

Kırınım geometrisinin son ve değişik metotları, evrenin düzensiz şekillerine yeni anlamlar kazandırıyor...

Bruce SCHECHTER

DOĞANIN YENİ GEOMETRİSİ

Bazıları şaşılacak derecede Alp Dağları'na benzerler. Diğer bir kısmı bulutlara, kartanelerine, ejderhalara veya kompüterize edilmiş psikolojideki Rorşah testlerini anımsatırlar. Her ne kadar, bu tür resimler, dünyadaki bilimsel enstitülerin duvarlarını süsleseler de (ön kapakta) izlediklerimiz, daha çok son zamanlardaki bilgisayar ürünü sanat merakını yansıtmaktadır.

Nedir bunlar? Bunlar, doğanın yeni geometrisi tarafından oluşturulmuş kırık, parçalanmış şekillerdir. Henüz ilk aşamalarında olmasına karşın, kırınım geometrisi, evrenbilim, biyoloji, dilbilim, ekonomi ve meteoroloji gibi çeşitli konulara katkılarda bulunmaktadır.

Okullarda okutulan geleneksel geometri, 2.300 yıldan daha önce Euclid tarafından geliştirilmiştir. Bu tür geometri, üçgen, nokta, daire, koni gibi şekillerin tanımlanmasında olduğu kadar, doğanın daha düzenli, örneğin temelde küp olan tuz kristallerinin, bir elips yörüngede güneş çevresinde dönen gezegenlerin sistemlerini de açıklamada gereklidir. Ancak, daha derin incelendiğinde, dünyamızın hiç te bu kadar düzenli şekillerden oluşmadığını görürüz, hatta daha ileri gidilerek, bilim adamları, dünyanın yumrularla dolu bir toprak olduğuna karar vermişlerdir. Kırınım geometrisini ortaya atan, Thomas J. Watson Araştırma Merkez'inde bilgisayar uzmanı olan 57 yaşındaki benoit Mandelbrot şöyle söylemektedir: "Ne bulutlar küre, ne dağlar koni, ne de kıyı çizimleri düşünüldüğü gibi düzgün değildirler."

Düzgün olmayan bir dünya, gerçekte nasıl olabilir konusunda Mandelbrot şöyle basit ve şaşırtıcı bir soru sormaktadır: "Britanya kıyıları ne kadar uzunluktadır?" Buna da genellikle çok kaçamak bir yanıt verilmektedir: "Duruma göre değişir." Bu durum nedir? Bu durum, ölçümün nasıl ve hangi şartlarda gerçekleştirildiğidir. Eğer Britanya'nın kıyı resmi, yörüngesi çok yüksek bir uydudan çekilmiş ise fazla bir özellik ayırt edilemeyeceğinden, koyların ve

körfezlerin kıvrıntıları gözden kaçabilir. Buna karşılık ayırma gücü daha yüksek bir resim ile en ufak ayrıntı, kıvrıntı daha fazla belireceği için, daha uzun bir kıyı hesabı ortaya çıkaracaktır.

1900'lerin başlarında Helge von Koch adlı bir matematikçi, bu kıyı çizimleri ile aynı özelliği taşıyan bir eğri bulmuştur. Von Koch kesinlikle coğrafyayı düşünmeden, sırf kendi sezgileri ile eğri konusunda geleneksel kurallara bağlı birçok matematikçinin, katı görüşlerini yıkmak istemişti. Bu yoldan hareketle ana bir eşkenar üçgene en ufağına kadar eşkenar üçgenler ilavesi ile Koch'un kartanesi ortaya çıktı. Katı matematik kurallarına göre de bir eğri olduğu halde zamanın matematikçileri tarafından bu kartanesi, acayip ve olağan dışı olarak kabul edildi. Öyle ki; (düz bir çizgi bir eğri ile yalnız bir noktada temas edebileceğinden) Koch eğrisi boyunca hiçbir yere bir teğet çizilemezdi.

Koch eğrisi ile bir adanın kıyısı arasındaki en belirgin fark, kıyı çizgisinin düzgün olmayışıdır. Böyle olduğu halde, adalara benzeyen şekiller elde edebilmek amacıyla Mandelbrot, kıvrıntıları belirleyebilmek için rastgele elemanlar kullanabilen bir sistem geliştirdi. Örneğin Koch kartanesinde olduğu gibi, yalnız üçgen eklemekle değil, rastgele bir şekil, sözgelim bir dikdörtgen eklemekle yetindi. Bu rastgele şekillenmelerini kullanarak IBM'deki arkadaşları ile, doğadakine büyük benzerlikler gösteren yapay adalar, bulutlar ve gezegenler yarattılar. Yerbilimciler ve coğrafyacılar, bu sistemden etkilenirken Hollywood'daki film çalışmalarında bile yöntemden faydalanıldı. Özel efekt sanatçıları daha şimdiden, kendi yeni fantastik dünyalarını yaratmada, kırınımları kullanıyorlar.

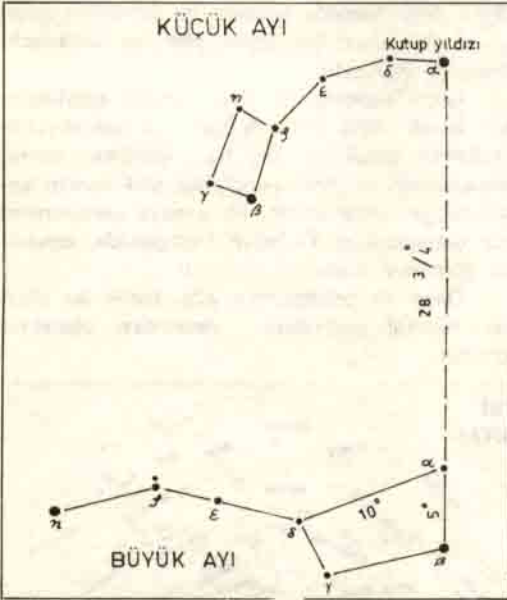
Kıyı çizgilerini modelini yapmak, bu kırınımların bir tür uygulamasıdır. Yakında W.H. Freeman Yayınevi tarafından basılacak olan "The Fractal Geometry of Nature" (Doğanın Kırınım Geometrisi) adlı yapıtında (bu yazıdaki resimler, söz konusu eserden alınmıştır) Mandelbrot, ki-

GÖKYÜZÜNDEKİ AÇISAL UZAKLIKLARIN ÖLÇÜMÜ

Dr. İ. Ethem DERMAN

O kuyucularımızdan biri soruyor: Ay'ın, [.....] gezegeninin [.....] derece yakınından geçeceğini bilsek bile, biz oradaki bu uzaklığı nasıl ölçebiliriz?

Gerçekten, gök cisimleri arasındaki açısal uzaklığı ölçmek, bilmeyenler için zordur. Bu nedenle, size daima Ay'ın görünen çapının yak-



Büyükayı takımyıldızının α ve β yıldızlarını bir çizgi ile birleştirip aradaki uzaklığın yaklaşık altı katını aldığımızda Kutup yıldızını buluruz. Şekilde, bazı yıldızlar arasındaki açısal uzaklıklar ayrıca gösterilmiştir.

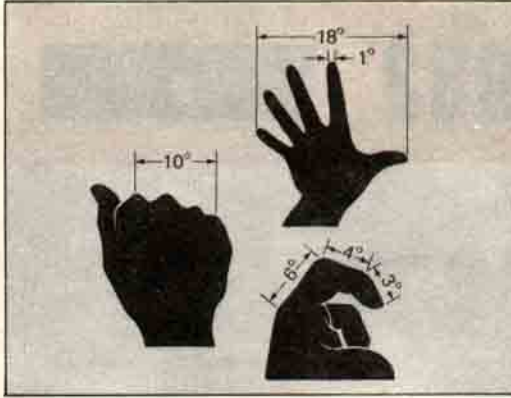
Gökyüzündeki iki cisim arasındaki açısal uzaklığı, pratik olarak nasıl ölçeceğinizi ve ayın kaç günlük olduğunu bulmamıza yarayan, kısa bir formülü sizlere anlatacağım. Ayrıca, üzerinde yaşadığımız gezegenimizin yaşını bulmada kullanılan ilkel; fakat ilginç bir yöntemi öğreneceksiniz.

laşık yarım derece olduğunu, diğer uzaklıkları da bununla karşılaştırarak bulabileceğinizi belirtiyordum. Fakat, sevimli ve biricik uydumuzun bize her gece kendini göstermediğinden, bu tür açısal uzaklıkları ölçmek için, size birkaç pratik yöntem önereceğim.

Yöntemlerden birisi, Ay'ın görünen çapını kullandığımızda da olduğu gibi karşılaştırmaya dayanır Şekil 1 de görüldüğü gibi, Büyükayı takımyıldızının son iki elemanı arasındaki uzaklığın kaç derece olduğunu bilmemiz yeterlidir. Yaz ve kış tüm yıl boyunca gökyüzünde kalan bu takımyıldız, bilindiği gibi halkımız "Kahve cezvesi" veya "yedî kardeş" diye adlandırır. Cezvenin sapının karşı tarafındaki iki yıldız arasındaki açı, beş derecedir. Ayrıca, Şekil 2 de de görüldüğü gibi, bu iki yıldızın doğrultusunda bu aralığın yaklaşık 6 katını alırsak Kutup yıldızını buluruz. Öyleyse, Kutup yıldızı ile cezvenin ona yakın olan yıldızı arasındaki uzaklık, yaklaşık 30 derecedir.

İkinci bir yöntem ise, elimizi bir astronomik alet olarak kullanmaktan başka birşey değildir. İleriye doğru uzatılmış elinizin, yumruğundan, karışından ve parmaklarından yararlanarak, iki gök cisimi arasındaki açısal uzaklığı ölçebilirsiniz. Şekil 3 de de görüldüğü gibi, kolumuzu göğşe doğru uzattığımızda, bir karışımız gökyüzünde onsekiz derece, bir parmağımız ise 1 dereceye karşittir. Herzaman yanınızda bulunan, elverişli fakat kaba ölçüm yapan bu astronomik aleti, ilk açık gecede, Büyükayı takımyıldızının iki yıldızı arasındaki uzaklığı ölçerek deneyeceğinizi sanıyorum.

Bir okuyucumuz da, Ay'ın evrelerinin çok ileri tarihler için hesap edilip edilemeyeceğini soruyor. Astronomlar, bilgisayarların yardımıyla



Görüldüğü gibi Büyükeyi takımı yıldızın ucundaki iki yıldızın arasındaki açısal uzaklık beş derecedir. Bu aralığa kolunuzu uzatıp yumruğunuzun doğrultusunda bakarsanız, yumruğunuzun yarısını kapladığını göreceksiniz.

geliştirdikleri yöntemler sonucu, çok uzun yıllar için, örneğin 500-1000 yıl sonrası için bu evreleri hesap edebilirler. Bu hesaplar yakın zamanlar için saniye, daha sonraki tarihler için ise dakika ölçüsünde duyarlıdır. Buna benzer bir hesaba siz de yapabilirsiniz. Örneğin Ay'ın yaşını, yani yenilay evresinden itibaren kaç gün geçtiğini, çok basit bir denklem kullanarak bulabilirsiniz. Bildiğiniz gibi Ay, yenilay evresinde 0, ilkdördünde 7, dolunayda 15, sondördünde ise 22 günlüktür. Aşağıda vereceğim denklemi kullanarak, herhangi bir tarihte Ay'ın kaç yaşında, yani kaç günlük olduğunu basit olarak bulabilirsiniz.

$$\text{Ay'ın yaşı} = S + A + G$$

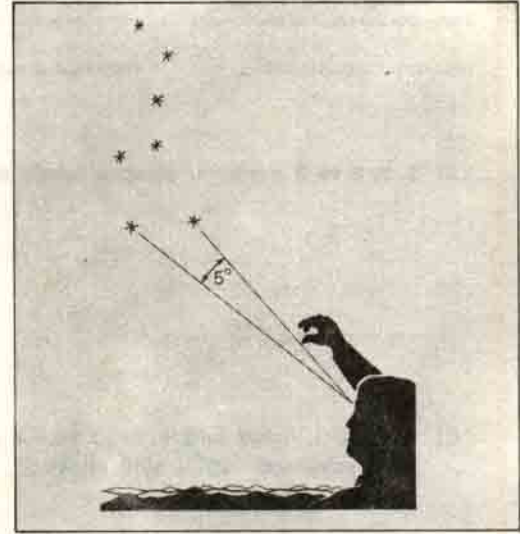
Burada S bir sabittir ve o yılın ilk günü Ay'ın kaç günlük olduğunu belirler. 1982 yılı için $S=5$ tir ve her yıl 11 gün artar. Yani, daha sonraki her yıl için buna 11 eklemek gerekir. Eğer bulduğunuz sayı 30'dan büyük ise, 30 çıkararak S'yi bulabilirsiniz. Örneğin, 1982 için $S=5$, 1983 için $S=16$, 1984 için $S=27$ olmasına karşın 1985 için $S=38$ değil, $S=8$ dir. A, bulmak istediğimiz tarihin ayını, G ise, gününü belirtir. Sonuçta, Ay'ın bulacağımız yaşı yine 30'u geçmiyorsa, 30'u çıkararak aradığımız yaş bulunur. Bir örnekle konu daha açıklığa kavuşur sanırım. 10 Kasım 1986 günü, Ay'ın kaç günlük olduğunu öğrenmek istiyoruz. $G=10$, $A=11$, ve $S=19$ dur.

$$\begin{aligned} \text{Ay'ın yaşı} &= 19 + 11 + 10 = 40 \\ &= 40 - 30 = 10 \end{aligned}$$

Böylece; 10 Kasım 1986 tarihinde Ay'ın 10 günlük olduğunu, yani, ilkdördün ile dolunay evreleri arasında olduğunu bulmuş oluruz.

Okuyucularımızdan biri de emektar dünyanın yaşını soruyor. Bu sorunun yanıtını veya o yanıtı bulma yöntemlerini birçok ansiklopedilerde bulabiliriz. Dergimizin geçen seneki sayılarından birinde de bu yöntemlerden birisi çok güzel bir şekilde anlatılmıştı.

Bugün çağdaş yöntemler yardımı ile, örneğin radyoaktif parçalanma yöntemi ile, dünyanın yaşının 4,5-5 milyar yıl olduğunu bulabiliyoruz.



Kolunuzu uzatarak o doğrultuda gökyüzüne baktığınızda parmağınız bir dereceye, karışınız onsekiz dereceye karşı gelir. Bu ölçme tekniğinin duyarsız olduğunu fakat kaba hesaplarda iyi sonuç verdiğini unutmayalım.

HALLEY KUYRUKLU YILDIZI GÖRÜLDÜ

Bildiği gibi bu meşhur kuyruklu yıldız, 1986 yılının Şubat ayında Güneşe en yakın konumunu alacak. 76 yıllık dönemi olan bu olağanüstü gök cisminin, 1911 yılındaki ziyaretinden tam 70 yıl sonra ilk fotoğrafını, Palomar teleskobunu kullanarak Dr. Jewitt ve G.E. Danielson 16 Ekim 1982 günü çekmeyi başardılar. CCD diye bilinen çok duyarlı bir elektronik detektör ile çekilen fotoğrafta, kuyruklu yıldız 24.2 kadir parlaklığında; yani gözün görebileceği en sönük yıldızdan on milyon kez daha sönük durumdadır. Fotoğrafının çekildiği anda Halley, güneşten tam 11 gök birimi uzaklıkta; yani Satürn gezegeninin yörüngesinin çok az dışında bulunuyordu.

A) Aynı sayıyı tam 10 defa kullanarak 1983'ü elde etmek :

$$\begin{array}{lll}
 1983 = (1+1) - 11 \times (1+1+1) \cdot 1 & 1983 = 44 \times 44 + 44 + (4+4+4) / 4 & 1983 = (7! + 7!) / (7 + 77 / 7 + 77 \times 7 - 7) \\
 1983 = (22 \times 2) + (2+2)! + (2+2)! - 2 / 2 & 1983 = (5 \times 5 \times 5) \times (5+5+5) + 5! / (5+5) & 1983 = (88-8) \times (8+8) + 88 \times 8 - 8 / 8 \\
 1983 = 333 \times (3+3) + 3 \times (3+3) - 33 & 1983 = (6 \times 6 - 6) \times 66 + (6+6) / 6 + 6 / 6 & 1983 = 99 \times (9+9) + 99 \times ((9+9) / 9) + \sqrt{9}
 \end{array}$$

B) 1, 9, 8 ve 3 sayılarını gruplar içinde sıralı bir şekilde kullanarak 1983'ü elde etmek :

$$\begin{array}{ll}
 1983 = (1 \times 9 \times 8 \times 3) \times ((1+9+8) / 3) - (1 \times 9 - 8 \times 3!) & 1983 = (1 \times 983) + (19 \times 83) - (198 \times 3) + (19 - 8 \times 3!) \\
 1983 = (1 + 983) \times (-1 \times 9 + 8 \times 3) + (1 + 9 + 8 - 3) & 1983 = (19 + 83) \times (1 \times 9 + 8 \times 3) - (1 \times 9 + 8 \times 3!)
 \end{array}$$

C) Bir tane 1, dokuz tane 9, sekiz tane 8 ve üç tane 3'ü soldan sağa sıralanmış bir şekilde kullanarak 1983'ü elde etmek :

$$\begin{array}{ll}
 1983 = 1 + (999 + 99 + 99 / 99) + 88 \times 8 + 88 + 88 + (-8 \times (3 \times 3)) \times 3 & 1983 = 19 \times 99 + 9 + 9 + 99 / 99 + 888 / 8 + 8 \times 8 - 88 - 3 - 3 / 3 \\
 1983 = 1 + (9 \times 9 \times 9 + 9 \times 9 \times 9 + 9 \times 9 \times 9) - (88 + 88 + 8 / 8 + 8 / 8 + 3 \times 3 \times 3) & 1983 = 199 + 999 - 99 - 99 + 8 \times (88 - 8) + 8 + (8 + 8) / 8 + 333 \\
 1983 = 1 + (999 + 999 / 999) + 888 + 88 + 8 \times (8 / 8) - 3 + 3 / 3 &
 \end{array}$$

D) 1, 9, 8 ve 3 sayılarını sıralı bir şekilde kullanarak 1'den 25'e kadar olan sayıları elde etmek :

$$\begin{array}{llllll}
 1 = 1 - 9 + 8 + 3 & 5 = 1 + 9 - 8 + 3 & 9 = 1 + \sqrt{9} + 8 - 3 & 13 = -1 + 9 + 8 - 3 & 19 = -1 + 9 + 8 + 3 & 21 = 1 + 9 + 8 + 3 \\
 2 = -1 \times (9 - 8) + 3 & 6 = (1 + (9 - 8)) \times 3 & 10 = -1 + 9 + 8 - 3! & 14 = 1 \times 9 + 8 - 3 & 20 = 1 \times 9 + 8 + 3 & 22 = 1 + \sqrt{9} \times 8 - 3 \\
 3 = -1 + 9 - 8 + 3 & 7 = -1 + \sqrt{9} + 8 - 3 & 11 = 1 \times 8 + 3 & 15 = 1 + 9 + 8 - 3 & 17 = 19 - 8 + 3! & 23 = 1 \times 9 + 8 + 3! \\
 4 = 1 \times 9 - 8 + 3 & 8 = 1 \times \sqrt{9} + 8 - 3 & 12 = 1^9 + 8 + 3 & 16 = 1 - 9 + 8 \times 3 & 18 = 1 + \sqrt{9} + 8 + 3! & 24 = 19 + 8 - 3 \\
 & & & & & 25 = 1 + (8 \times 3)
 \end{array}$$

E) 1'den 9'a (ve 9'dan 1'e) kadar olan sayıları çeşitli sıralamalarla kullanarak 1983'ü elde etmek :

$$1983 = -1 - 2 + 3 + 4 \times 5 - 6 + 7 + 8 + 9$$

$$1983 = 12 + 4 \times 5 + 6 + 7 + 8 \times \sqrt{9}$$

$$1983 = 9 + 8 + 7 + 6 \times 4 \times 3 - 2 - 1$$

$$1983 = 9 \times 8 + 6! + 5 \times 4 \times (3! - 2)! \times 1$$

$$1983 = 1 + 2 + 3 - 45 - 6789 + 8765 + 43 + 2 + 1$$

$$1983 = 9 - 8 + 7654 + 3 + 2 + 1 + 2 + 3 + 4 - 5678 - 9$$

$$1983 = \frac{1 \times 2 \times (3! + 4) \times 5 + 6! + 7! + 89}{1 - 2 + 3 - 4 + 5 + 6 - 7 - 8 + 9}$$

$$1983 = \frac{5}{987 - 6 + (4 + 3)! / (2 + 1)! - 9 - 8 - 7 + 6 + 5 - 4 - 3 - 2 + 1}$$

F) Üstlü sayılar kullanarak 1983'ü elde etmek :

$$1) \quad 1983 = (1 \overset{9}{-} 2 \overset{8}{+} 3 \overset{7}{+} 4 \overset{6}{-} 5 \overset{5}{-} 6 \overset{4}{+} 7 \overset{3}{+} 8 \overset{2}{-} 9)$$

$$- (1 \times 2 - 3 + 4 + 5 + 6 + 7 - 8 + 9)$$

$$2) \quad 1983 = (1 \overset{3}{+} 2 \overset{3}{+} 3 \overset{3}{+} 4 \overset{3}{+} 5 \overset{3}{+} 6 \overset{3}{+} 7 \overset{3}{+} 8 \overset{3}{+} 9)$$

$$- (1 \overset{2}{-} 2 \overset{2}{+} 3 \overset{2}{-} 4 \overset{2}{+} 5 \overset{2}{-} 6 \overset{2}{+} 7 \overset{2}{-} 8 \overset{2}{+} 9)$$

$$+ (1 \overset{1}{-} 2 \overset{1}{-} 3 \overset{1}{+} 4 \overset{1}{+} 5 \overset{1}{+} 6 \overset{1}{-} 7 \overset{1}{+} 8 \overset{1}{-} 9)$$

G) 1, 9, 8 ve 3 sayılarından oluşan bir fonksiyonda 1, 9, 8 ve 3 sayılarını değişkenlerin yerlerine koyarak 1983'ü elde etmek :

$$1) \quad P(X) = 1(X) \overset{3}{+} 9(X) \overset{2}{+} 8(X) \overset{1}{+} 3 - (1 \times 9 \times 8 \times 3) + (1 + 9 + 8 + 3) / (1 + \sqrt{9 \times 8 + 3})$$

$$1983 = P(1) + P(9) + P(8) + P(3)$$

$$2) \quad P(X) = 1(X) \overset{0}{+} 9(X) \overset{3}{+} 8(X) \overset{2}{+} 3(X)$$

$$1983 = P(1) + P(9) - P(8) - P(3) + (198 - 3)$$

Dergimiz yazı ailesinden Yük. Elektronik Müh. Emrehan HALICI'nın, bir bölümünü sizlere sunduğumuz SAYILARLA 1983 adlı çalışması, Amerika Birleşik Devletleri'nde yayınlanan OMNI dergisinde yayınlanmış; ayrıca, daha geniş kapsamda bir kitapçık halinde bastırılarak satışa sunulmuştur.

Emrehan HALICI'nın diğer bilmece ve bulmacalarının ABD'de kullanılma hakkı da aynı dergi tarafından alınmıştır.

Genç yazarımızı kutlar, başarılarının sürmesin! dileriz.

BİLİM ve TEKNİK

DÜZELTME

Aralık 1982 (181 sayılı) dergimizde Düşünme kutusunda yer alan "PUAN CETVELİ" başlıklı soruda IV. ve V. takımların yedikleri gol sayısı dizgi hatası sonucu ters verilmiştir. Doğrusu IV. takımın yediği gol sayısı 2, V. takımın 4, olacaktır. Düzeltir, okuyucularımızdan özür dileriz.

BİLİM DAMLALARI

NARKOLEPSİ NEDİR?

Narkolepsi denen hastalıkta bir insan elinde olmadan olduğu yerde derin bir uykuya dalar. **Uyku nöbetleri** günde 25-30 kez tekrar edebilir. Nöbetler, kısa sürer ve hastanın kendiliğinden uyanması ile sonuçlanır. Uyku herhangi bir yerde başlayabilir: dans ederken, çalışırken, cinsel birleşme sırasında, yüzerken, araba ve hatta bombardıman uçağı kullanırken. Hasta uykusunun gelmekte olduğunu hissedebilir, fakat bu şart değildir. Narkolepsi, otomobil ve uçak kazalarına yolaçabilir. Otomobil kazalarının % 15'i direksiyon başında uyumaya ve % 8'i alkollü araba kullanmaya bağlıdır. Narkolepsi ömürboyu sürebilir. Bu hastalar gece az uyur ve arada bir uyanırlar. Narkolepside ikinci belirti, vücut kaslarının birkaç dakika süreyle gevşemesidir; buna **katapleksi** denir. Kaslar birden gevşeyince hasta, elindeki yere düşürür veya olduğu yere yığılır. Katapleksi nöbetleri kahkaha atmak, şaşırarak ve öfke gibi büyük heyecanlarla başlar. Spor yapmada zorluk çekerler çünkü, örneğin, tenis veya golfte iyi bir vuruştan sonra heyecandan dizlerinin bağı çözülür ve yere yığılırlar. Narkolepsili avcı, avı görünce tüfeğini düşürür veya yanlış yere ateş eder. Narkolepsili baba çocuğunu dövmek isterken yere yığılır, öğrenci sınav odası önünde yere serilir, konuşmacı kürsüye çıkınca birden kaybolur, yere düşmüştür. Elinde bir çiçek buketi ile nişanlısını beklemekte olan delikanlı, O'nu görünce, kendini yerde bulur. Üçüncü belirti **uyku felçleridir**; hasta, uykuya dalma ve uykudan uyanma sırasında bir süre taş kesilmiş gibi kalır, tümüyle uyanık olmasına karşın, hiçbir yerini hareket ettiremez ve

bu nedenle dehşete kapılır. Bu genel felç hali, birkaç dakika sonra kendiliğinden geçer. Dördüncü belirti, uykulama sırasında hayal görümesidir (**hipnagogik halüsinasyonlar**). Hasta, uykuya dalarken veya uyanıldığı sıralarda hayaller görür, önce bunları düşünür, sonra uyanırken bu hayalleri gördüğünü anlar ve büyük bir korkuya kapılır. Uykulama sırasında hayal görülmesine (görsel sanrılara), bazı normal insanlarda da rastlanmaktadır. Bu dört belirtinin de bir arada oluşu, yalnız % 10 olguda görülür, yalnız uykü nöbetleri % 25, uykü ve katapleksi nöbetleri % 70 olguda mevcuttur. Bu gibi hastalara, uykunun tehlike yaratacağı görevler (şöförlük, pilotluk vb.) verilemez. Tedavide amfetamin, metilfenidat, imipramin ve clopramin gibi uyanıcı ilaçlar kullanılmaktadır.

DENİZ TUT MASINA PAYDOS

Belçikalı Jacob Perlberger, deniz tutmasını önleyecek yeni bir yöntem geliştirdi. Deniz tutmasına, iç kulaktaki denge sisteminin yalpalarla uyarılması yolaçmaktadır. Perlberger önce, bir masayı sağlam iplerle kamaranın tavanındaki bir çiviyeye astı, sonra masanın üzerine ağızına kadar su dolu bardaklar koydu, gemi ne kadar yalpa yaparsa yapsın, su dökülmüyordu. Bundan sonra, tavana asılan yatak ve koltukların, yalpa etkisini sıfıra indirerek deniz tutmasını önlediği anlaşıldı. Geleceğin gemilerinde insanlar, salıncak biçimi koltuk ve yataklarda çok rahat yolculuk yapacaklar.

TILKI MÜREBBİYELERİ

Tilkiler, küçük gruplar halinde yaşarlar. Her grupta bir erkek, bir dişi, yavrular ve yavrulara "mürebbiyelik" yapan diğer dişiler vardır. "Mürebbiyeler" tilki toplumunda saygınlığı en az olan canlılardır. Mürebbiye, yavruları doğuran dişi kadar saygı görmez. Mürebbiyelerin işi yavrularla oynamak, yavrulara göz kulak olmaktır. Aynı bölgede iki dişi tilki yavrulamışsa mürebbiyeler bir birine, bir ötekine giderler, "gezici mürebbiye" gibi birşey.

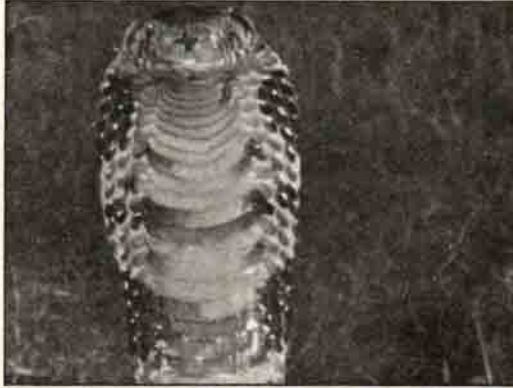
Yavruların temizliğinden ve beslenmesinden de mürebbiyeler sorumludur. Ana tilkinin yaralanıp, 16 gün analık görevlerini yapamadığı bir olguda, mürebbiyelerin yavrulara analık yaptığı görülmüştür. Buraya kadar durum insan toplum-

larındaki andırmaktadır: yuvada bir ana tilki, bir de onun emrinde "mürebbye" tilki bulunmaktadır. Normal olarak gruptaki erkek tilki, eşine sadıktır. Ancak bilinmeyen nedenlerle birgün "mürebbye" yı hamile bırakabilir. Bu olay, gruptaki sosyal davranışları derin bir şekilde etkiler. Çakallarda da buna benzer bir davranış görülür. Şu farkla ki "mürebbyeler" erkek veya dişi olabilir ve yavrulardan başka ana tilkiyi de besler.

MÜTHİŞ YILAN : KOBRA

Fas'a gidenler, mutlaka yılan oynatıcıları da görmek isterler. Oynatılan çeşitli yılanlar arasında kobra, baş köşede yer alır. Eski Mısır'da büyücüler, halkı etkilemek için kobranın yarattığı dehşetten yararlanırlardı. Kobra oynatıcılar, önce kobraya bir bez ısırtır bezi hızla geri çekerek zehir dişlerini kırarlar. Yine de kobrayı, doğadan çıplak elle avladıklarında, göze aldıkları tehlike az sayılmaz.

Mısır kobrasına Naja haje denir. Kleopatra'yı öldüren yılan budur. Kobranın üst çenesinde oluklu zehir dişleri ve bunların dibinde zehir bezleri bulunur. Kobra, gövdesinin ön bölümünü havaya diker ve boynunu yassılatarak genişletir, bu son hareketi, boyun kaburgalarını birbirinden ayırarak sağlar. **Hint kobrası (Naja naja)**, "gözlüklü yılan" adı ile tanınır; çünkü ensesinde monokl (tek camlı gözlük) biçimi bir leke vardır. Hint kobrası 2 m. kadar uzunluktadır. Uzak Doğu'da, dünyanın en büyük kobraları bulunur: **Kral kobra (Naja hannah)**. Bunlar, aynı zamanda dünyanın en büyük zehirli yılanlarıdır. **Boyları**



Müthiş yılan, Kobra



Kuyruğundan başlayarak bir sıçanı yutmakta olan kobra yılanı.

5m. yi geçer. Kral Kobra diğer kobraların aksine, insandan kaçır ve ormanların en kuytu köşelerinde yaşar. Büyük Sahra'nın güneyinde yaşayan "siyah boyunlu kobra" (Naja nigricollis) 2 m. uzaklığa kadar zehir damlaları fışkırtır. Bu nedenle, "tükrük atan yılan" adı ile de tanınır. Yılan, zehir dişlerinden gelen zehir damlalarını şiddetli bir soluk verişle dışarı püskürtür. Genellikle, zehri düşmanlarının gözlerine püskürtür ve geçici bir körlüğe neden olurlar. Mısır kobrası, gün batarken ava çıkar ve bütün gece avlanır. Gündüzü, terk edilmiş bir kemirici ininde, taş yığınları veya ağaç kökleri arasında geçirir. Avı, küçük memeliler, kuşlar, kertenkele, yılan ve kurbağalardır. Avını, kokusu ile bulur; fakat gözleri ile saldırır. Sürüngenlerin çoğu gibi, hareket eden her şeyi av sayar. Çok iyi yüzer ve çalılar arasında büyük bir çeviklikle kayar.

Kobra zehirli, kûrar denen zehir gibi, sinir uçlarını etkileyerek felçler yapar (Kûrar G. Amerika Kızılderililerince ok zehiri olarak kullanılmıştır). Yüksek dozda zehir, solunum kaslarında felç yaparak ölüme yol açar. Fakat, **Viperidae (engerek)** yılanlarından farklı olarak, zehrin küçük dozlarından sonra hızla iyileşme olur. Kobralar, irili ufaklı aynı kafese konursa, büyüklükleri küçüklerini yer (Yamyamlık olayı). Aynı irilikteki kobralar, iyi beslemek koşulu ile, aynı kafese konulabilir. Bir kobra, üstüste birçok sıçanı yutabilir, genellikle sıçan gibi küçük hayvanları kuyruğundan başlayıp yutar, iri hayvanları ise ısırarak öldürdükten sonra bırakır ve sonra başından başlayarak yutar. Yuttuğu hayvanları sindirmesi en çok 5-6 gün alır.

Derleyen : Dr. Selçuk ALSAN

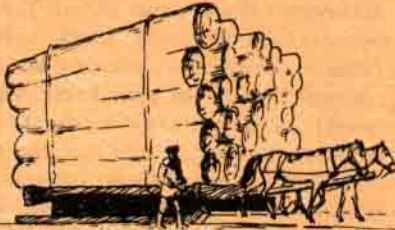
FİZİK DENEYLERİ

Dr. Selçuk ALSAN

SÜRTÜNME OLMASAYDI?

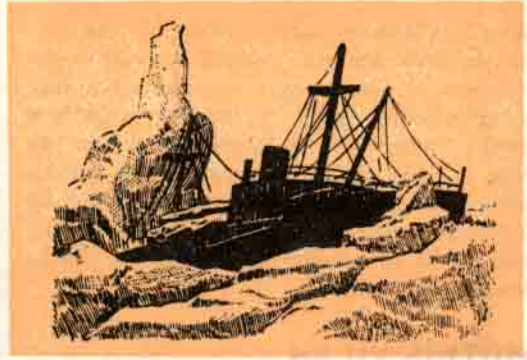
Eğer, cisimler arasındaki sürtünme ortadan kalksaydı neler olabilirdi, hiç düşündünüz mü? Kalem, elimizden kayıp düşecek, kitaplar ve mürekkep hokkaları masanın üzerinden kayıp yere yuvarlanacak, masa, döşeme üzerinde kayarak köşeye toslayacak, kısacası, tüm cisimler aynı düzeye gelene kadar herşey kayacak ve yuvarlanacaktı. Sürtünmesiz bir dünyada, düşümler çözülecek, dikişler sökülecek, düğmeler düşecek, çiviler ve vidalar yerlerinden çıkacak, girdaplar sonsuza dek dönecek, ses asla sönmeyip, bir duvardan ötekine yankılanıp duracaktı. Buz üzerinde sürtünme azaldığı için kayar düşeriz. Kayakçılar, patenciler ve kızakçılar, hızlarını sürtünmenin azalmasından borçludur. Buz üzerinde 2 atlı bir kızak, 70 ton ağırlığında bir yükü rahatça taşır.

Buz üstünde 70 ton
tomruk taşıyan bir kızak



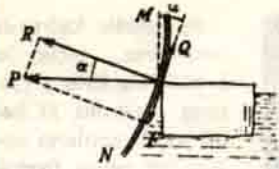
BUZLAR NE ZAMAN GEMİLERİ EZER?

Fakat, buzun sürtünmeyi her zaman çok azalttığı gibi bir sonuca da varılmamalıdır. Buz



Buzlar arasında sıkışıp kalmış
Chelyuskin Gemisi

kırma gemilerinin çelik bordaları ile kuzey Kutbu buzları arasındaki sürtünme araştırılmış ve sürtünme katsayısı, umulanın çok üstünde bulunmuştur: 0.2 bu, demirin, demirle sürtüşme katsayısı kadardır. Şimdi şekle bakalım, geminin bordası MN, buzun basıncı, P, P'nin bordaya dik bileşkeni R, bordaya teğet bileşkeni F, P ile R arasındaki açı x olsun. Buzun gemiye değdiği noktadan çizilen dikle, gemi bordası arasındaki açı da x 'dir; çünkü bu iki açının kenarları birbirine diktir. Buzun gemiye sürtünme kuvvetine Q diyelim, $Q = 0.2 R$ 'dir. Q , F 'den daha küçükse F , buz sualtına doğru çeker ve bunun sonucu olarak, buz gemiye bir zarar veremez, gemi kayarak buzun yanından geçer; fakat Q , F 'den büyükse, sürtünme nedeni ile gemi kayamaz olur, durur; bu, geminin aysberglar arasında sıkışma durumudur. Bir süre sonra aysberglar, geminin çelik bordalarını çökertir ve hatta gemiyi ezerek yamyası eder. $Q = 0.2R$ ve $F = R \tan x$ 'dir (tanjant $x = F/R$ 'den). Böylece $Q < F$ veya $0.2R < R \tan x$ veya $\tan x > 0.2$ buradan $x > 11^\circ$ bulunur. Demek ki, gemi bordasının dikey düzleme göre yaptığı açı 11° den büyükse, gemi aysberglar arasında sıkışamaz, kayarak yoluna devam eder. 1934 yılı Şubat'ında, buzkırıcı olmayan Chelyuskin Gemisi, Bering Boğaz'ında aysberglar arasında sıkıştı, buzlar gemiyi daha kuzeye sürükledi ve sonunda çatır çatır ezdi. Havaacılar, 2 ay süren bir operasyon sonucu gemidekileri kurtardı. Aysberglerin sıkıştırması sonucu, bordayı oluşturan çelik levhaların perçinleri sökülmüş, levhalar ek yerlerinden ayrılmış ve bir anda geminin iskele (sol) tarafı baştan sona soyulup gitmişti.



GEMİLER VE HALATLAR

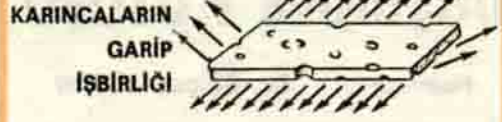
GEMİLER VE HALATLAR

Bilindiği gibi gemiler, halatlarla iskele balarına bağlanarak yerinde tutulur. Bu sürtünme ile ilgili bir olaydır. Halatın, baba etrafında yaptığı dönüş sayısı aritmetik dizi olarak artarken, sürtünme geometrik dizi olarak artar. Bu şu demektir ki: Bir ipi bir direğe 3-4 kez dolamakla, küçük bir çocuk bile çok büyük bir çekmeyi durdurabilir. Burada Euler formülü geçerlidir: $F = fe^{kx}$ (F = ipi çeken büyük kuvvet, e natürel logaritmaların tabanı olan 2.718..., k sürtünme katsayısı ve x dönme açısı), yani ipin direk çevresinde kaç kere döndüğünü belirten açı). Örneğin, bir geminin, halatı 5.000 kg. lık bir kuvvetle çekmekte olduğunu düşünelim. Halat, babaya 3 kere sarılmışsa x , radyan cinsinden 6π olur ($360^\circ = 2\pi$), halat ile direk arasında sürtünme katsayısı $1/3$ ise

$5.000 = f \times 2.72 = f \times 2.72$. İki tarafın da logaritmasını alarak $f = 9.3$ kg. bulunur. Görüldüğü gibi, halatı 5 tenlik kuvvetle çeken bir gemiyi, halat babaya 3 kere sarıldıktan sonra, yaklaşık 10 kg. lık bir kuvvet durdurabilmektedir. Doğaldır ki, halatın 5.000 kg. lık çekme ile kopmaması koşulu ile.

KARINCALARIN GARİP İŞBİRLİĞİ

Bir parça peynirin etrafında birçok karınca görürsünüz ve peynir yuvaya doğru hareket eder. Fakat gerçekde karıncaların bir bölümünün yaptığını diğer bir bölümü engellemektedir. Şekilde, bir peynir parçasının etrafını çevirmiş karıncaların çekme yönleri görülüyor. Karıncalar peynir parçasını birbirine karşıt yönlerde çekmektedir. Yine de öne ve sola çekenler ağır bastığından peynir parçası öne ve sola doğru hareket eder. Bunu şöyle kanıtlarsınız: Bir bıçkla peynirin arkasındaki karıncaları ayırın,



parça çok daha hızla öne gitmeye başlar, böylece parçanın arkasındaki karıncaların parçayı itmeyip karşıt yönde çektikleri anlaşılabilir olur. Karıncaların bu garip "işbirliği" sonucu dört karıncanın çekebileceği bir parçayı yirmibeş karınca taşır.

AKUSTİK BULUTLAR

Göğün bulutsuz olduğu bir günde bile ses dalgaları gökten geri yansiyabilir. Bu olayı İngiliz Fizikçisi Tyndall buldu. Hava açıkken sesi yansıtan katmanlara "akustik bulut" denmektedir. Farklı ısı ve nemdeki hava katmanları sesin havada yankılanmasına yolaçmaktadır.

SESİN İNCELİP KALINLAŞMASI

Film alınırken Sinemacılar sesin incelişip kalınlaşmasını nasıl sağlıyor acaba? İnceltmek istediğiniz sesi normalden daha yavaş dönen bir bantta, kalınlaştırmak istediğiniz sesi ise normalden daha hızlı dönen bir bantta kaydediyor, sonra her iki bantı normal hızla çalıştırırsınız. Hızlanan bantta sesler incelirken yavaşlayan bantta da sesler kalınlaşıyor. Aynı şeyi pikapda da duyabilirsiniz: Plağın dönüş hızı arttıkça ses incelikli.

BİTKİLER DE ACI ÇEKİYOR

Oregon Süs Bitkileri Araştırma Laboratuvarında bitkilerin, zor koşullar altında kalınca etilen gazı çıkardıkları gösterilmiştir. Örneğin, hava kirliliği artınca, havadaki nem çok az veya çok fazla olunca, bitki başka yere nakledilince veya bitkinin kökleri budanınca, bitki etilen gazı yapmakta ve çevreye vermektedir Bitkilerin etilen gazı verdikleri iki şekilde anlaşılmaktadır: kabuk böceği diye bilinen kınkanatlılar etilen kokusu alınca ağaca saldırır; ayrıca etilen, "gaz kromatografisi" denen yöntemle ölçülebilir.

DÜŞÜNME KUTUSU

Hazırlayan : Dr. Selçuk ALSAN

TRENLE 10 GÜN

Hergün öğleyin İstanbul'dan, Londra'ya bir tren kalkıyor. Yine hergün öğleyin Londra'dan İstanbul'a bir tren kalkıyor. İstanbul - Londra arası trenle 10 gün alıyor. Londra'dan trene biniyorsunuz. İstanbul'a gelinceye kadar yolda kaç trene rastlarsınız?

İKİZ DEĞİLLER

İki çocuk aynı yılda, aynı ayın aynı gününde, aynı anadan babadan doğmuştur, fakat bu iki çocuk kardeş olmakla beraber ikiz değildir, bu nasıl olur?

HARFLERİN YERİNE SAYILARI KOYUNUZ

$$İKS = (İ + K + S)'$$

$$BETA = (B + E + T + A)'$$

$$MORON \times 5 = EYİMUZ$$

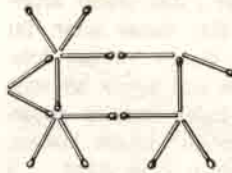
OLANAKSIZ PROBLEM



Bir saatin kadrancını istediğiniz biçim ve büyüklükte öyle 3 parçaya ayırınız ki her parçadaki sayıların toplamı 17 olsun (parçalar eşit büyüklükte ve benzer biçimde olmak zorunda değildir).

YARIŞILAR

İki kardeş 100 m. lik yarışa girdi. Ağabey 3 m. fark ile yarışı kazandı; yani ağabey yarışı bitirdiğinde kardeş 97. metrede idi. Tekrar koşular, bu kez ağabey yarışa 3 m. geriden başladı. Kim kazandı?



BOĞA

İki kibritin yerini değiştirin, boğa solunuza değil sağınıza doğru baksın, yani kafasının 180° geri çevirsin.

GEÇEN SAYININ YANITLARI :

HATALI SAAT :

5

Normal bir saatte akrep ve yelkovan her 65 —

11

dakikada bir üstüste gelir. Oysa sizin saatiniz bu işi 65 dakikada yani daha çabuk gerçekleştirmektedir. O halde saatiniz her 65 dakikada 5/11 dakika ileri gitmektedir. Bu da bir saatte 60/143 dakika ileri gitmesi demektir.

PUAN CETVELİ :

(Bu sorudaki bir düzeltme için önce 43. sayfaya bakınız.)

— V. takımın 2 puanı ve 2 beraberliği olduğuna göre hiç kazanmamıştır. O halde, diğer 2 oyunu mağlubiyetle bitmiştir. V. toplam 2 gol yediğine göre kaybettiği maçlar 0—1, 0—1 olmalıdır. Beraberlikleride golsüzdür. (Yani hiç gol atmamıştır.)

— V tüm maçlarını oynadığına göre II'nin oynadığı tek maçta V'e karşıdır. V hiç gol atmadığı için II'nin mağlubiyeti yoktur ve yediği gol sıfırdır.

— III. takım II. ile oynamasına rağmen 6 puan almıştır. Demek ki I. takım IV. ve V. takımlarla yaptığı üç maçta kazanmıştır.

Cetvelimiz şu an şöyledir :

| Takım | O | G | M | B | A | Y | Puan |
|-------|---|---|---|---|---|---|------|
| I | 3 | 3 | 1 | 0 | 2 | 1 | 4 |
| II | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| III | 2 | 3 | 0 | 0 | 5 | 0 | 6 |
| IV | 3 | 0 | 2 | 1 | 0 | 4 | 1 |
| V | 3 | 0 | 2 | 2 | 0 | 2 | 2 |

— Cetvelde atılan gollerle yenilen gollerin sayısı eşit olmalıdır. Yenilen gollere sayısı 7 olduğundan atılanlar da 7 olmalıdır. I. takımın 4 puan aldığına göre, 2 den az gol atmasına olanak yoktur. O halde, I. takım 2 gol atmış, II. ve IV. hiç gol atmamıştır.

— II. takım hiç gol atmadığına göre, V. ile yaptığı maç 0—0 berabere bitmiştir.

— I, III. ile yaptığı maç, kaybettiğine (çünkü III. takım üç maçında kazanmıştır) ve 4 puanı olduğuna göre, toplam 3 maç yapmış, 2' sini kazanmış, birinde kaybetmiştir.

— III. takım I. ve V. yi 1—0'lık skorlarla yenmiştir. O halde, III. takım IV. yü 3—0 yenmiştir.

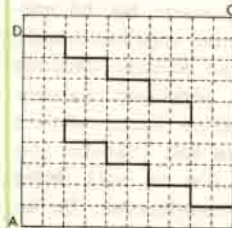
KÜPLÜ TAKVİM :

0,1 ve 2 sayıları her iki küpte bulunmalıdır. Öyleyse 3, 4, 5, 6, 7, 8 ve 9 sayıları küplerin geriye kalan 6 yüzüne dağılmalıdır. 6 ve 9 sayıları birbirlerinin ters çevirilmelerinden elde edilebileceğinden tek bir sayı olarak düşünülür ve problem çözülür.

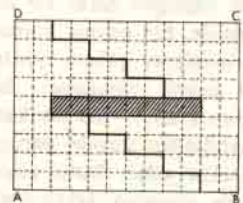
| Takım | O | G | M | B | A | Y | Puan |
|-------|---|---|---|---|---|---|------|
| I | 3 | 3 | 1 | 0 | 2 | 1 | 4 |
| II | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| III | 3 | 3 | 0 | 0 | 5 | 0 | 6 |
| IV | 3 | 0 | 2 | 1 | 0 | 4 | 1 |
| V | 4 | 0 | 2 | 2 | 0 | 2 | 2 |

ÜÇ VE YİRMİ :

31/ 3 = 20

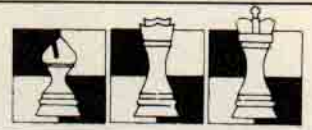


YANIK HALI :





SATRAÇ PENCERESİ



Kahraman OLGAC



SATRAÇ OLİMPİYADI 1982 İSVİÇRE
28 Ekim - 17 Kasım'da Luzern'de yapılan 25'inci olimpiyat'da Milli Takımımız 92 millet içinde 48 inci, 45 milletin katıldığı 10 uncu bayanlar olimpiyatında ise Bayan Milli Takımımız ancak 37 inci olabildi.

Her olimpiyatın ardından yapılan değerlendirmelerde bunun normal olduğu yazılır. Başarısızlığımız yirmi yıldır aynı şekilde sürer gider. Hiç kimse çıkıp da bu başarısızlığın sorumlularını araştırmaz.

Venezuela'da iki yıl önce Zihni Geliştirme Bakanlığı" kurulmuş. Yaptıkları ilk iş, binlerce satraç öğretmeni yetiştirmek. Bizi evire çevire 3—1 yendiler. Bu işe tezel-den bir çare bulamazsak, değil Yunanistan'ı (Erkeklerde ve Bayanlarda bizi 14 ve 15 basamak geçtiler.) Senegali bile, gelecek olimpiyatlarda yakalayamayız.

Birinci masada, ülkemizi temsil eden Türkiye satraç şampiyonu uluslararası satraç ustası, kırk yıllık dostum İlhan ONAT, dördüncü turda İspanyol büyük usta Diaz del Corral'ı yenerek dikkatleri üzerinde topladı. Bu enteresan oyunu sizlere iki diyagramlı olarak gururla sunuyorum.

Beyaz

İlhan ONAT (Türkiye)

Siyah

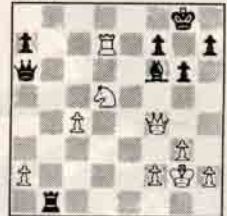
Diaz del CORRAL

1. d4 c5
2. c3 Af6
3. Af3 b6
4. dxc5 bxc5
5. e4 Fb7
6. e5 Ad5
7. Fd3 Ac7
8. 0-0 Ac6
9. Abd2 g6
10. Ae4 Ae6
11. Fe3 Vc7
12. Axc5 Axc5
13. Fxc5 Axe5
14. Axe5 Vxc5
15. Vb3! Fd5
16. Fc4 Fxc4

17. Axc4 Kac8
18. Ae3 Fh6
19. Ad5 0-0
20. Kfe1 Kfe8
21. Ke5 Vd6
22. Kae1 Ff8
23. c4 Kb8
24. Vc2 Fg7
25. Kxe7 Kxe7
26. Kxe7 Fxb2
27. g3 Ff6
28. Kxd7 Ve6
29. Ve4 Va6
30. Vf4 Kb1+
31. Şg2 Siyah terkeder



15. Vb3! İspanyol büyük-ustayı düşündüren büyük hamle.



Bir büyükustanın hazin sonu!

Problem: 34 Çözüm:

1. Vc6
- 1.. Va2 2. Ac2++
- 1.. Şd4 2. Af2++
- 1.. Kd4 2. Ag2++

Etüt: 34 Çözüm:

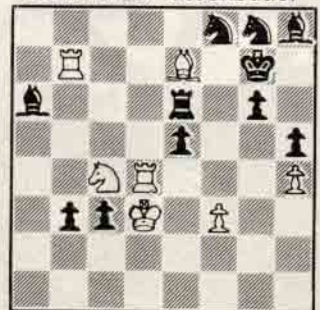
1. Ac6! Kxc6
2. Kxc6 Fxg3
3. Şh3!! b2
4. Kc3! b1v
5. Ka3 Şb6
6. Kb3! Vxb3 pat!

Problem: 35 Joseph Kling



İki hamlede mat

Etüt: 35 G. Steckbauer



Beraberlik

JEOTERMAL ENERJİ VE TÜRKİYENİN JEOTERMAL ENERJİ POTANSİYELİ

Jeotermal enerji, yerkabuğunun işletilebilir derinliklerinde olağandışı olarak birikmiş ısının oluşturduğu bir enerji türüdür. Bu ısı, yeryüzüne doğal olarak sıcaqsu kaynakları ve buhar şeklinde veya sondajlarla çıkarılan sıcaqsu, sıcaqsu-buhar karışımı ve buhar şeklinde ulaşmaktadır. Doğrudan ya da başka enerji türlerine dönüştürülerek, ekonomik olarak kullanılabilir.

Yerin derinliklerinde varolan bu ısı kaynağı, henüz soğumamış bir magma kütleli veya genç bir volkanizma ile ilgilidir. Yeraltına sızan meteorik sular, burada gözenekli ve geçirimli özellikleri bulunan hazne kayalarda toplanır. Hazne kayalar üzerinde geçirimsiz örtü kaya vardır. Isı bu şekilde, yerkabuğunun kırık ve çatlakları boyunca dolaşan sularla yeryüzüne aktarılabilir. Hidrotermal sistemler söz konusudur.

Yerkabuğu içinde doğal su dolaşımına elverişli nitelikte kırıklık yoksa; fakat ısı birikimi varsa, kuyu içinde oluşturulacak yapay kırıklar içinde akışkanlar dolaştırılarak da enerji elde edilebilir. Bu sisteme "kızgın kuru kaya (hot dry rock)" denmektedir.

Yerin derinliklerindeki yüksek ısının devamlılığı ve yeraltındaki suların meteorik sularla yenilenmesi nedeniyle, jeotermal enerji yenilenebilir ve tükenmez bir enerjidir.

Tarihsel çağlarda yalnız sağlık amacıyla kullanılan jeotermal enerjiden, ilk olarak 1904 yılında İtalya'da elektrik üretimi gerçekleştirilmiştir.

JEOTERMAL ENERJİNİN KULLANIMI

Yeryüzüne ulaşan (sondajlarla veya doğal olarak) buhar ve sıcaqsuyun içerdiği enerjiden, ya doğrudan ısıtmada, ya da başka enerji türlerine dönüştürülerek yararlanılmaktadır.

Elektrik Üretimi

Hazne sıcaklığı 150°C den fazla olan jeotermal akışkandan bugün için elektrik üretimi gerçekleştirilmektedir. Ayrıca son yıllarda geliştirilen buharlaşma noktaları düşük gazlar (Freon, İzobutan vb.) kullanılarak 60-90°C sıcaklıktaki sulardan da elektrik üretiminde yararlanılmaktadır.

Dünyada hızlı bir artış gösteren enerji gereksiniminin büyük bir kısmı, bir süre daha fosil yakıtlar ve hidrolik enerji ile karşılanabilecektir. Petrol, kömür gibi fosil enerji kaynaklarının tükenirliği ve enerji darboğazı, tüm ülkeleri yeni enerji kaynakları bulma ve geliştirme çabası içine sokmuştur. Bu yeni enerji kaynaklarının en önemlilerinden biri de jeotermal enerjidir.

Dr. Mehmet F. AKKUS*

Günümüzde jeotermal akışkandan elektrik üretimi, başta ABD ve İtalya olmak üzere, dünyanın birçok ülkesinde (Japonya, Yeni Zelanda, El-Salvador, Meksika, İzlanda, Filipinler, Endonezya vb.) yapılmaktadır.

Halen (1980 yılı rakamlarıyla) dünyada jeotermal enerjiye dayalı 2.462 MW_e kurulu güç vardır. İtalya'daki 440 MW_e olan jeotermal enerjiden üretilen elektrik, ülkenin yıllık elektrik üretiminin % 5'ini kapsamaktadır. Bu oran Yeni Zelanda'da % 20, El-Salvador'da % 50'ye ulaşmaktadır. Hatta El-Salvador, jeotermalde elde ettiği elektriği komşu ülkelere satmaktadır.

Isıtma

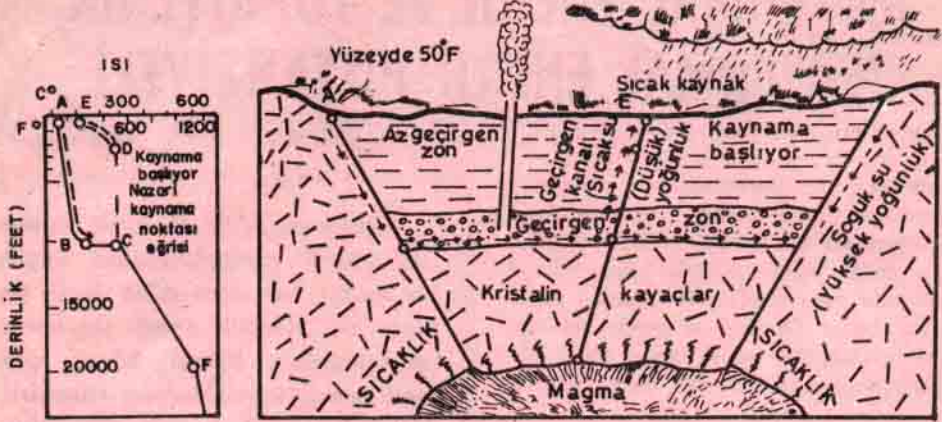
Düşük entalpili (sıcaklıklı) hidrotermal sistemlerden elde olunan sular (150-30°C) doğrudan ısıtmada kullanılmaktadır. Yeni geliştirilen ısı pompaları yardımıyla da jeotermal akışkandan, sıcaklığı 5°C'ye düşünceye kadar yararlanılabilmektedir.

Isıtıma dayalı olarak :

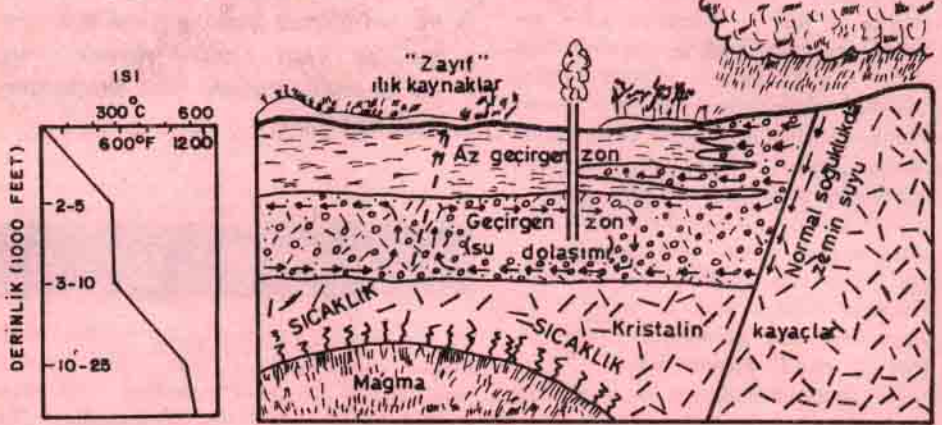
a) Sera ısıtılması ile turfanda sebze, meyve, çiçek yetiştirilmesinde,

* Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü - Petrol ve Jeotermal Enerji Dairesi Başkanı

JEOTERMAL ENERJİNİN OLUŞUMU



SICAK SU KAYNAĞI TİPİNDE BİR JEOTERMAL SİSTEMİN GENEL GÖRÜNÜŞÜ.



SIZINTISI PEK AZ VEYA HİÇ OLMAYAN, ÖRTÜLMÜŞ BİR JEOTERMAL REZERVUARIN GENEL GÖRÜNÜŞÜ.

b) Merkezi sistemle konut ısıtılması ve sıcak kullanma suyu olarak (İzlanda, Fransa, Japonya, ABD, SSCB, Yeni Zelanda, Macaristan, Türkiye : İzmir - Balçova tesisleri),

c) Toprak, cadde vb. ısıtılmasında (İzlanda, Japonya),

d) Yüzme havuzu, fizik tedavi merkezleri ve diğer turistik tesislerde.

Dünyada, 6.298 termal MW₁ karşılığı jeoenerji, ısıtma amacıyla kullanılmaktadır.

Çeşitli Endüstrilerde Kullanım

Diyatomitlerin kurutulmasında (İzlanda), yiyeceklerin kurutulması ve sterilize edilmesinde (konservecilik), derilerin kurutulması ve işlenmesinde (Japonya, İzlanda), kerestecilik ve ağaç

kaplama sanayiinde (Yeni Zelanda), kâğıt ve dokuma endüstrisinde ağartma maddesi olarak (Yeni Zelanda, İzlanda, Japonya), bira vb. endüstride mayalama ve damıtmada (Japonya), soğutma tesislerinde (İtalya, Türkiye : İzmir-Balçova tesislerinin soğutulması) olduğu gibi.

Kimyasal Kullanım

Deniz suyundan tuz üretmede (Japonya; Filipinler), Borikasit, Amonyumbikarbonat, Ağır su (Döteryumoksit D₂O), Amonyumsülfat vb. kimyasal maddelerin elde edilmesinde (İtalya, ABD, Japonya), Jeotermal akışkan içindeki CO₂'den kurubuz elde edilmesinde (ABD, Türkiye : Denizli-Kızıldere jeotermal alanda tesisler kurulmakta) yararlanılmaktadır.

Jeotermal enerji, çok yönlü kullanıma ve yararlanma olanakları olan bir enerji türü olup, ülke ekonomisine katkısı büyüktür.

JEOTERMAL ENERJİNİN MALİYETİ

Jeotermal enerjinin maliyeti, gerek elektrik üretiminde, gerekse ısıtmada, diğer kaynaklardan üretilen enerji maliyetine oranla % 50-80 daha ucuzdur. Son verilere göre yapılan bir araştırmada, dünyadaki durum şöyledir :

Mils/Kwh

| | |
|---------------------------------|--------------|
| Jeotermal enerji | 3.00 — 4.00 |
| Konvansiyonel termoelektrik ... | 5.47 — 7.74 |
| Nükleer enerji | 5.42 — 11.55 |
| Hidroelektrik | 5.00 — 11.36 |

Kent ve sera ısıtılması gibi elektrik dışı uygulamalarda da büyük ucuzluk göstermektedir. Şöyleki :

| | |
|------------------------|----------------------|
| Jeotermal enerji | 3.00 — 4.50 \$/G.cal |
| Fosil yakıtlar | 11.00 \$/G.cal |

Türkiye'deki ilk jeotermal enerji santralından üretilecek elektrik maliyetinin diğer kaynaklara nazaran daha ucuz olacağı aşağıdaki çizelgeden anlaşılmaktadır.

Türkiye'deki çeşitli kaynaklara göre ortalama birim değerleri, 1980 (TEK, Türkiye Elektrik Kurumu İstatistikleri Özeti) :

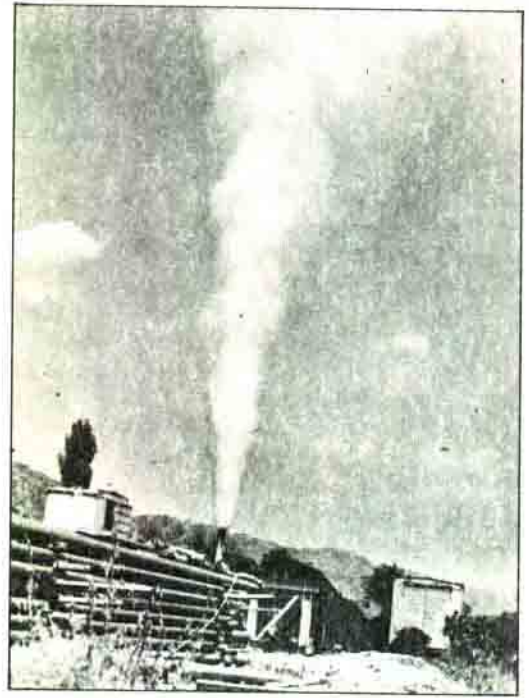
| Birincil Enerji Kaynağı | Kuruş/KW-Saat |
|-------------------------|---------------|
| Taşkömürü | 457.18 |
| Linyit | 189.95 |
| Fuel-Oil | 233.78 |
| Motorin | 1170.48 |
| Toplam termik | 336.75 |
| Toplam hidrolik | 2521 |
| Jeotermal (20 MW için) | 40.00 |
| Jeotermal (100 MW için) | 20.00 |

Jeotermal enerji kullanımında entegre tesislerin kurulması ile diğer kullanımlar da eklenirse, jeotermal enerjinin en ucuz enerji olduğu ve ülke ekonomisine katkısının önemi kolayca anlaşılmaktadır.

TÜRKİYE'NİN JEOTERMAL ENERJİ POTANSİYELİ

Alp Tektonik kuşağı üzerinde yer alan Türkiye'de genç tektoniğe bağlı grabenler, yaygın asidik volkanizma, hidrotermal alterasyon, fumaroller ve 100° C'yi aşan çok sayıda sıcaksu kaynaklarının bulunması, Türkiye'nin, jeotermal enerji olanakları yönünden önemli bir potansiyele sahip olduğunu göstermektedir.

Bu olguya dayanarak MTA Enstitüsü, ülkenin enerji ihtiyecini karşılamada yardımcı olmak amacıyla, 1962 yılından bu yana Jeotermal Enerji



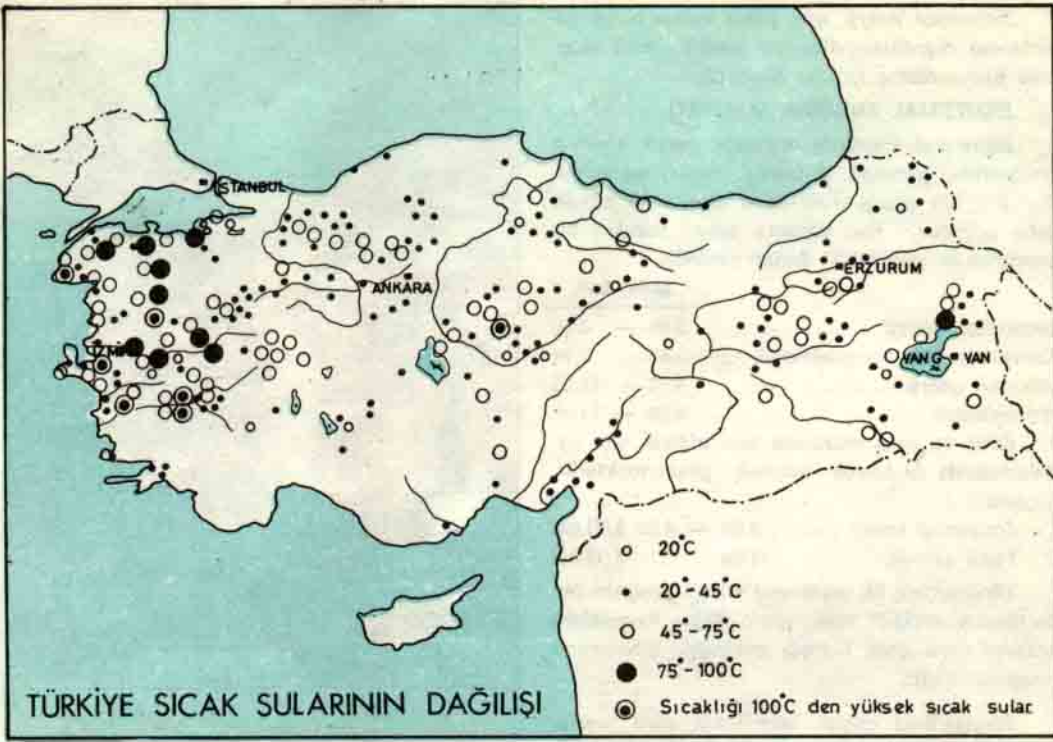
MTA Enstitüsü tarafından Denizli-Kızıldere Jeotermal alanında açılan bir sondaj kuyusu.

Arama projelerini yürütmektedir.

Bugüne kadar yapılan jeoloji, jeofizik ve jeokimya çalışmalarına göre, toplam 4.500 MW'lık potansiyel umulmaktadır. Bu kapasite, 1982 yılında Türkiye'deki kurulu güce yakındır. Elektrik dışı yararlanmada ise en az 31.000 termal MW'lık bir potansiyel beklenmektedir. Enerji açığı gittikçe artan ve tükettiği enerjinin yarısına yakın kısmını ithal ettiği petrolden karşılayan Türkiye için bu potansiyel büyük önem taşımaktadır.

TÜRKİYE'NİN ÖNEMLİ JEOTERMAL ENERJİ ALANLARI

Ülkemizde ilk doğal buhar, 1963 yılında İzmir-Balçova'da yapılan sondajlarla elde edilmiştir. 124° C sıcaklıktaki akışkanın kimyasal bileşimi nedeniyle, kısa zamanda hızlı kabuklaşmadan dolayı kuyular kendi kendini tıkadığından, bu kaynaktan o tarihte yararlanılamamıştır. Bu kaynaktan yararlanmak için 1982 yılında, Türkiye'de ilk defa kuyu içi eşanjör sistemi uygulanarak olumlu sonuç alınmıştır. Bu amaçla 100 m. derinlikte kuyu açılarak, 115° C sıcaklık saptan-



mıştır. Bu sisteme göre, kaynaktaki akışkan üretilmemekte, kuyu içinde U şeklinde borular indirilerek, bir taraftan kabuklaşma yapmayan temiz su gönderip, diğer taraftan haznedeki jeotermal akışkan tarafından ısıtılan 50 - 95° C sıcaklıkta sıcaqsu elde edilmektedir. Bu sistemle, Balçova'da kurulmuş olan 250 odalı turistik kaplıca tesisleri, hiçbir vakit kullanmadan ısıtılmaktadır. Önemli bir jeotermal potansiyel gösteren bu sahadan, İzmir'in bir bölümü (70.000 - 100.000 konut) ile yöredeki seraların ısıtılması için potansiyel belirleme çalışmaları sürdürülmektedir.

Önceki yıllarda keşfedilen, ancak kabuklaşmadan dolayı yararlanılmayan Afyon - Gecik - Ömer jeotermal alanında da aynı sistemle sera ve kaplıca tesislerinin ısıtılması için çalışmalar yapılmaktadır.

1968 yılında keşfedilen Denizli-Kızıldere sahası, Türkiye'de elektrik üretimine elverişli ilk jeotermal alandır. Sıcaqsu-buhar karışımı olan akışkan 212°C sıcaklıktadır. Anılan alanda, Türkiye Elektrik Kurumu (TEK) tarafından 20 MW'lık ilk jeotermal elektrik üretim santrali kurulmakta olup, 1983 yılı ortalarında üretime geçmesi beklenmektedir. Santrelden çıkacak artık akışkandan sera ısıtmacılığı

ğında yararlanmak üzere, Tarım ve Orman Bakanlığı'nca 1.000.000 m² lik sera kurulması planlanmıştır. Ayrıca, önemli bir kimyasal ürün olan CO₂-kurubuz üretim çalışmaları da sürdürülmektedir.

1982 yılında Aydın - Germencik ve Çanakkale-Tuzla sahaları, MTA Enstitüsü tarafından keşfedilmiştir.

Aydın - Germencik sahasında, 230°C sıcaklıkta akışkan elde edilmiştir. Kuyularda kabuklaşma yapmayan bu saha, önemli bir potansiyelle sahip olabileceğini göstermektedir.

Çanakkale - Tuzla sahasında elde edilen akışkan, 173° C sıcaklıktadır. Daha derinde yüksek sıcaklıkta akışkan beklenmektedir. Her iki saha da, diğer kullanım alanları yanında, elektrik üretimine elverişli sahalardır.

İzmir - Seferihisar sahasında yapılan araştırmalara göre, önemli görülmektedir. Sondajlı çalışmalar başlatılmıştır.

Yukarıdaki sahalardan dışında, Nevşehir - Acıgöl ve Kozaklı; Denizli'de Tekkehamam, Yenice, Gölemezli, Karahayıt, Pamukkale ve Karaova; Ankara'da Kızılcahamam, Ayaş, Çubuk ve Haymana; Afyon-Sandıklı; İzmir - Dikili - Bergama; Balıkesir'de Sındırgı, Gönen, Hıdırlar; Bolu - Seben; Kütahya - Gediz; Eskişehir; Bursa; Bit-

lis - Nemrut Dağı; Van - Zilan; Erzurum - Illica, Pasinler ve Yiğitler yörelerinde jeoloji ve kısmen jeofizik, jeokimya çalışmaları yapılarak, bu sahaların da jeotermal enerji potansiyeli yönünden geliştirilebilecek durumda oldukları sonucuna varılmıştır. Bunlardan, özellikle Nemrut, Süphan ve Tendürek volkanik sahaların jeokimya verileri, kuru buhar elde edilebileceğini göstermektedir.

Jeotermal enerjinin yenilenebilirliği, tükenmezliği ve bunlara bağlı olarak maliyetinin, diğer enerji türlerine göre % 50-80 ucuz oluşu, devreye girme çabukluğu, yurdumuz düzeyinde olumlu dağılımı, ulusal enerji kaynağımız olması ve özellikle elektrik dışı uygulamalarda ulusal teknolojinin yeterliliği, diğer enerji kaynaklarına göre önemini göstermektedir.

Bu nedenlerle, bu yeni ve yenilenebilir enerji kaynağımızın araştırılması ve işletilmesi, artan enerji gereksinimimiz açısından kaçınılmazdır.

**Sıcaksuyun sondaj kuyusundan çıkışı.
(yanda)**



Denizli - Kızıldere Jeotermal alanında bir üretim kuyusu (KD-6) ve MTA Enstitüsü tarafından kurulan 0,5 MW'lık deneme santrali. (Aşağıda)



BALIKÇILIK VE AKUSTİK

Yük. Müh. Ender KUNTSAL*

Balığın sahip olduğu yüksek protein kaynağının elde edilmesinde ilk ve en önemli husus, balığın tutulmasıdır. Ancak, denizden elde edilen bu proteinin sağlayacağı enerjinin büyük bir kısmı, balığın yakalanması sırasında sarf edilmektedir. Örneğin, 1 gr. karides yakalamak için ortalama 70 Kcal., sardalya, uskumru gibi balıkların 1 gr.ını yakalamak içinse, 4 Kcal.lik bir enerji harcamasının yapılması gerekmektedir. (1 kg. akaryakıtın yaklaşık 10.000 Kcal.lik kullanılabilir enerji ürettiği düşünülürse 1 gr. karides için 7 gr., 1 gr. sardalya veya uskumru içinse 0.4 gr. akaryakıt eşdeğeri enerji harcanmaktadır).

Bu nedenle amaç, balığın yakalanması için harcanan enerjiye karşı, elde edilen proteinin; yani balık miktarının fazla olmasını sağlamaktır. Bu da ancak, ya balığın yakalanma bölgesine ulaşıldıktan sonra uygulanacak çeşitli teknik yöntemlerle, ya da daha denize açılmadan, elde edilmiş istatistikî bilgilerin incelenmesi, balık tutulacak bölgelerin ve uygun mevsimlerin seçilmesiyle sağlanabilmektedir. Günümüzde, bu konularda en fazla uygulama alanı bulan yöntem, akustik** yöntemdir. Bu yöntemde, balıkçı teknesine yerleştirilen bir elektronik cihaz (SONAR) ile, suya ses enerjisi gönderilir ve balığın sahip olduğu akustik özellikler nedeniyle geri yansıyan enerji alınarak incelenir. Böylece balıkçı teknisinin çevresinde balık olup olmadığı, varsa yaklaşık olarak miktarı ve türü saptanabilir.

BALIĞIN AKUSTİK ÖZELLİKLERİ

Balıklar, kendilerini oluşturan başlıca üç yapının yoğunluğunun, suyun yoğunluğundan

* Elektronik ve Akustik Yük. Müh. — Dokuz Eylül Üni. Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü Araştırma Görevlisi.

** AKUSTİK (ses) dalgaları, aslında işitilebilir frekansları ifade eder. Ancak uygulama alanında daha yüksek veya daha düşük frekanslar içinde kullanılabilir.

Dünya nüfusunun büyük bir hızla artması nedeniyle ortaya çıkan beslenme sorunu, son yıllarda Türkiye'nin ve pek çok ülkenin özellikle açık deniz balıkçılığına olan ilgisini daha da arttırmıştır. Balık, üremesi ve bakımı için özel bir çaba gerektirmemesi ve taşıdığı yüksek proteinle temel bir besin maddesi olarak önem taşımaktadır.

farklı olması nedeniyle, ses yansıtma özelliği gösterirler. Bunlar :

1. Kemik dokusu, 2. Kas dokusu, 3. Yüzme keseleridir.

Bunlardan kemik dokusu (kafatası, omurga vb.), oldukça yüksek bir yoğunluk farklılığı gösterir. Kas dokusu, daha az farklılık göstermekle birlikte yine de yansımaya neden olur. Yüzme (hava) keselerinde bulunan gaz ise en farklı yoğunluğu göstermesine karşın, bu keseler her balıkta bulunmamaktadırlar. Balığa gelen ses enerjisi, bu keseye çarparak titreşmesine ve yansımaya sebep olmaktadır. Hava keselerinin rezonans frekansları, 500-2.000 Hz. arasında değişmektedir. Kullanılmakta olan balıkçılık sonarlarının frekansları ise bu değerlerden oldukça yüksektir. Bu nedenle de yüzme keseleri, sonarlarda şimdilik çok etkili bir rol oynayamamaktadırlar.

Eğer balığın toplam yoğunluğu, ortamdaki deniz suyu yoğunluğundan farklı değilse, kendine çarpan ses enerjisini yansıtması, dolayısıyla da balıkçı teknesindeki sonar cihazında görülmesi söz konusu olamaz. Örneğin, 120 kg. ağırlığında bir denizanası yoğunluğu, deniz suyundan yalnızca % 1 farklı olduğu için herhangi bir ses yansımaya sebep olmamakta, bu nedenle de akustik yöntemlerle gözlenememektedir.

Balıklar, kendilerine çarpan sesi bir ayna gibi tam olarak geriye yansıtamazlar. Tek yönden gelen ses, balığa çarpınca pek çok yöne yayılır ve bir kısmı da balık tarafından emilerek kayba uğrar. Bir balığın yansıttığı ses miktarı balığın boyuna, hareketine, ses enerjisinin balığa hangi açı ile çarptığına (üstten, yandan, önden çarpan ses enerjileri, değişik miktarlarda yansımaya uğrarlar), kullanılan sonarın frekansına bağlı olarak farklılıklar gösterir. Sayılan bu özelliklere bağlı olarak her bir balık cinsi, belirli bir miktarda ses enerjisini geriye yansıtır. Bu, "Hedef

"Siddeti" olarak tanımlanır ve sonarda, balık cinsinin ve miktarının belirlenmesinde kullanılır. Balığın suda ilerlemesinin neden olduğu frekans kayması (dopler) yardımı ile balığın hareketleri ve hızı da izlenebilmekte, bu da, özellikle büyük balıkların türlerinin saptanmasında yardımcı olmaktadır.

SONAR

Balıkların akustik yöntemlerle izlenmelerinde kullanılan elektronik cihazlara, genel olarak SONAR (Sound Navigation and Ranging) adı verilmektedir. Sonar, balıkçılıkta ilk kez 1930 yıllarında kullanılmaya başlanmıştır. Klasik bir sonarda, tetikleyiciden gelen bir uyarı ile belirli frekans ve uzunlukta üretilen elektrik sinyali, transduser tarafından ses enerjisine çevrilerek suya iletilir. Bu enerji, kullanılmakta olan transduserin yüzey şekline bağlı olarak, sabit bir ses demeti olarak yayılır. Bazı tip sonarlarda bu demet, balıkçı teknisinin tam altına bakar ve sabittir. Diğerlerinde ise, teknenin istenilen tarafına çevrilebilirler ya da seçilen açılar içinde tarama yapabilirler. Bu ses demeti içindeki bir balık (ya da balık sürüsü), anlatılan özellikleri nedeniyle yansımaya sebep olur. Geri dönen ses enerjisi, transduser tarafından elektrik enerjisine dönüştürülür, daha sonra yükseltilir veya bir TV



ekranı, ya da bir graf kağıdı üzerine gözle görülebilecek şekilde sergilenir. Gönderme ve alma arasında ölçülen zaman farkı, sesin o anda suda yayılma hızı (yaklaşık 1.500 m/sn) ile sonar cihazı içindeki elektronik devrelerde işleme tabi tutularak mesafe olarak okunacak hale getirilir. Elde edilen bu mesafe bilgisi ile ses demetinin o anda baktığı yön, sonar göstergesinde (kerteriz) balığın yerinin saptanmasını sağlar.

Son yirmi yıl içinde gelişen elektronik ile balıkçılık sonarlarında da hızlı bir gelişme kaydedilmiş ve üzerinde pek çok bilgiyi gösterebilecek özellikte olanlar yapılmıştır. Bu sonarlar ile balıkların yerlerine ek olarak, yönlerinin, balıkçı teknisinin izlediği rotanın ve ağın döşenmeye başladığı noktanın da izlenmeleri mümkün olmaktadır.

SONUÇ

2000 yılında dünyada, bugünkü yöntemlerle yaklaşık 70 - 80 milyon ton balık tutulabileceği tahmin edilmektedir. Uygulanacak yeni teknikler ile bu miktarın 2-3 milyon ton daha fazlasına ulaşmaya çalışılmaktadır. Ancak, unutulmalıdır ki, başarılı bir balıkçılıkta hedef daha düşük enerji harcamak suretiyle daha çok balık yakalamak olacaktır. Bu da öncelikle, balıkçılığa gösterilecek yakın ilgi, daha sonra da akustik başta olmak üzere çeşitli yöntemlerle sağlanabilecektir.

DOPPLER OLAYI

1840 larda, Avusturyalı fizikçi Christian Johann Doppler eğlenceli bir deney gerçekleştirdi: hareket halindeki bir trene bir orkestra yerleştirdi. Onlar müzik parçaları çalarken, peronda bulunan diğer kişiler de bu garip konseri dinlediler. Notalar: tren perona yaklaştığı zaman daha yüksek, uzaklaştığı zaman da daha hafif duyuldu. Tren hızlanınca, tondaki değişim miktarı da o oranda artmaktaydı. Doppler böylece, yaklaşmakta olan bir trenin ses dalgalarını sıkıştırdığını anladı. Bütün notaların kendilerine ait frekansları (saniyedeki dalga sayısı) olmasına rağmen, sıkışmış dalgalar kulak zarına daha çabuk erişiyor, bu da titreşimi hızlandırıp, tonu arttırıyordu. Tam tersi olarak, uzaklaşan bir ses kaynağından gelen yayılmış dalgalar daha hafifti.

Doppler'in ses dalgalarından öğrendiğini, astronomlar yıldızların parlaklığını, uzaklığını ve hareketini incelerken ışık dalgalarına uyguladılar.

"Siddeti" olarak tanımlanır ve sonarda, balık cinsinin ve miktarının belirlenmesinde kullanılır. Balığın suda ilerlemesinin neden olduğu frekans kayması (dopler) yardımı ile balığın hareketleri ve hızı da izlenebilmekte, bu da, özellikle büyük balıkların türlerinin saptanmasında yardımcı olmaktadır.

SONAR

Balıkların akustik yöntemlerle izlenmelerinde kullanılan elektronik cihazlara, genel olarak SONAR (Sound Navigation and Ranging) adı verilmektedir. Sonar, balıkçılıkta ilk kez 1930 yıllarında kullanılmaya başlanmıştır. Klasik bir sonarda, tetikleyiciden gelen bir uyarı ile belirli frekans ve uzunlukta üretilen elektrik sinyali, transduser tarafından ses enerjisine çevrilerek suya iletilir. Bu enerji, kullanılmakta olan transduserin yüzey şekline bağlı olarak, sabit bir ses demeti olarak yayılır. Bazı tip sonarlarda bu demet, balıkçı teknisinin tam altına bakar ve sabittir. Diğerlerinde ise, teknenin istenilen tarafına çevrilebilirler ya da seçilen açılar içinde tarama yapabilirler. Bu ses demeti içindeki bir balık (ya da balık sürüsü), anlatılan özellikleri nedeniyle yansımaya sebep olur. Geri dönen ses enerjisi, transduser tarafından elektrik enerjisine dönüştürülür, daha sonra yükseltilir veya bir TV



ekranı, ya da bir graf kağıdı üzerine gözle görülebilecek şekilde sergilenir. Gönderme ve alma arasında ölçülen zaman farkı, sesin o anda suda yayılma hızı (yaklaşık 1.500 m/sn) ile sonar cihazı içindeki elektronik devrelerde işleme tabi tutularak mesafe olarak okunacak hale getirilir. Elde edilen bu mesafe bilgisi ile ses demetinin o anda baktığı yön, sonar göstergesinde (kerteriz) balığın yerinin saptanmasını sağlar.

Son yirmi yıl içinde gelişen elektronik ile balıkçılık sonarlarında da hızlı bir gelişme kaydedilmiş ve üzerinde pek çok bilgiyi gösterebilecek özellikte olanlar yapılmıştır. Bu sonarlar ile balıkların yerlerine ek olarak, yönlerinin, balıkçı teknisinin izlediği rotanın ve ağın döşenmeye başladığı noktanın da izlenmeleri mümkün olmaktadır.

SONUÇ

2000 yılında dünyada, bugünkü yöntemlerle yaklaşık 70 - 80 milyon ton balık tutulabileceği tahmin edilmektedir. Uygulanacak yeni teknikler ile bu miktarın 2-3 milyon ton daha fazlasına ulaşmaya çalışılmaktadır. Ancak, unutulmalıdır ki, başarılı bir balıkçılıkta hedef daha düşük enerji harcamak suretiyle daha çok balık yakalamak olacaktır. Bu da öncelikle, balıkçılığa gösterilecek yakın ilgi, daha sonra da akustik başta olmak üzere çeşitli yöntemlerle sağlanabilecektir.

DOPPLER OLAYI

1840 larda, Avusturyalı fizikçi Christian Johann Doppler eğlenceli bir deney gerçekleştirdi: hareket halindeki bir trene bir orkestra yerleştirdi. Onlar müzik parçaları çalarken, peronda bulunan diğer kişiler de bu garip konseri dinlediler. Notalar: tren perona yaklaştığı zaman daha yüksek, uzaklaştığı zaman da daha hafif duyuldu. Tren hızlanınca, tondaki değişim miktarı da o oranda artmaktaydı. Doppler böylece, yaklaşmakta olan bir trenin ses dalgalarını sıkıştırdığını anladı. Bütün notaların kendilerine ait frekansları (saniyedeki dalga sayısı) olmasına rağmen, sıkışmış dalgalar kulak zarına daha çabuk erişiyor, bu da titreşimi hızlandırıp, tonu arttırıyordu. Tam tersi olarak, uzaklaşan bir ses kaynağından gelen yayılmış dalgalar daha hafifti.

Doppler'in ses dalgalarından öğrendiğini, astronomlar yıldızların parlaklığını, uzaklığını ve hareketini incelerken ışık dalgalarına uyguladılar.

BEYNİN SİNEMASI

Niye rüya görürüz? Rüyanın evrimsel işlevi nedir? Belki hafızaya yardım eder. Belki onarım işi görür. Belki de yapacak daha iyi birşey yokken beyni oylar.

Jim HORNE

Rüya sırasındaki tüm olaylara baktığımızda, bunların en az ilgi çekici olanı rüyanın kendisidir. Gözlerde hızlı hareketler gözlemlendiğinden, rüya uykusuna REM uykusu (Rapid Eye Movements - Hızlı Göz Hareketleri) da denir. Organ kasları ve gövdenin hareketleri, yalnız parmakların oynadığı bir felçteki gibi engellenmiştir. Boyun ve baş kaslarında REM uykusunun tanımı için gerekli olan gevşeme görülür. Solunum kasları yavaşlar ve nefes sadece diyafram sayesinde alınır. Öksürük refleksi de bastırıldığından, boğazın temizlenmesi durur ve bu, solunum yolu hastalığı olanlar için tehlikelidir.

REM uykusunda, solunum ve kan dolaşımı düzensiz hale gelir; beynine kan akımında da, kafaiçi basıncı iki katına çıkararak büyük bir artış görülür. Beyin sinir faaliyetinin rüya dışı uykudan yüksek, hatta uyanıklık seviyelerinde olması, kan akımındaki bu artışı açıklamaya yetmez. Rüya dışı uykuda, normal olan ısı düzenlemesi, titreme, terleme bozulur. Erkeklerde ise, rüya içeriği ile ilgisiz, daha çok fizyolojik kökenli bir cinsel uyanış gözlenir. Böbreğe kan akımı ve idrar oluşumu düşer. Tüm bu tablonun gerçek bir açıklaması da yoktur.

Orta yaşlara dek uykunun % 20-25'i rüyadır; ancak ileri yaşlarda bu oran düşer. REM periyodları, 15-35 dakikadır ve uykunun başlamasından sonra 90 dakikalık aralıklarla gelirler. İlk devir kısa, ardından gelen dördü daha uzun olduğundan, rüyanın çoğu gecenin ikinci yarısında görülür. Uyku başındaki derin, rüyasız bölümün tersine, özellikle son iki REM periyodu gereksiz bir fazlalık gibidir. Bu fazlalığın bir kanıtı da gündüz uykusu içindeki REM süresinin, gece uykusunda bir azalma yapmamasıdır. Oysa derin, rüyasız uykuyu, gecenin yerini tutabilir.

REM uykusuna, "çelişkili uykuyu" adı da verilir. Çünkü, EEG'de beyin faaliyeti izlenirse, uyanıklık seviyeleri bulunur. Yani organizma uyunken, beyin uyanıktır. Çoğu memelide bu belirginken, insanda REM ile hafif uykunun ölçümleri çok

benzerdir.

REM uykusuna adını veren ataklar halinde göz hareketleri, tüm sürenin üçte birini tutarlar; yani aslında hareketsizlik hâkimdir. Göz kapakları altında rahatça görülüp, uyanıklıktaki normal göz hareketlerine benzemelerine rağmen, rüya görüntüsünü izlememektedirler. Bunlar, düğüştan kör olanlarda da, göz kaslarını beceriyle kullanamadıklarından, belirsiz bir şekilde gözlenirler. Bu sırada dakika başına hareket miktarı, yani REM yoğunluğu, ard arda gelen periyodlarda yükselir. Gözlere verilen önem yüzünden, genellikle kulaklar atlanır; oysa ortakulağın kaslarında da faaliyet vardır. Buna, MEMA (Middle Ear Muscle Activity = Orta Kulak Kas Aktivitesi) denir. Tüm bu hareket nöbetleri, beyin hücrelerindeki faaliyet artışı ile paralellik gösterir.

Uykuda zihni faaliyet sürer ve rüya dışı uykudan uyandırılanlar, gündüz olanlarla ilgili şeyler düşündüklerini; ancak bunların biraz tuhaf olduklarını söylerler. Araştırmacılar buna, "Rüya Dışı Düşünce" adını vermişlerdir. Bir de uykuyu ile uyanıklık arasında görülen, bilinç kontrolunda, hatta bazı kişilerin zevkle uzattıkları hayaller vardır. Bunlar REM uykusundan farklıdır ve uykunun başındakilere "Uyutucu Hayal", sonundakilere ise "Uyandırıcı Hayal" adı verilir. REM uykusunun büyük bölümünü oluşturan rüyalar ise, görsel ve işitsel hayallerin mükemmel zihni faaliyetler ile işlenmesinden oluşan, olgun görüntülerdir. Rüyalar inanıldığı gibi bir an sürmez; REM uykusu boyunca görülebilirler.

Gecede 1 - 2 saat rüya görmemize karşın, eğer rüya sırasında uyanmazsak, bunların pek azını hatırlarız. Bu durum sürerse, hiç rüya görmediğimizi bile söyleriz. Eğer o an uyanır ve gördüklerimiz hakkında düşünürsek, sonradan rüyamızı hatırlarız. Rüyaların anlamları konusu ise hâlâ tartışmalıdır. Bunlar, gerçekle hayalin bir karışımı olduğundan, rüyayı gören kişiyi derinliğine tanımadan, akılcı bir yorum yapmak olanaksızdır. Artık, araştırmacılar Freud gibi, rüyaların cinsel anlamlarına da inanmıyorlar; an-

çak O nun rüya hakkında saptadığı pek çok şey vardır. Özellikle, rüyalar, "Bilinç Altına Giden Anayol" olabilir ve psikiyatristin, çok iyi tanıdığı bir hastanın sorunlarının derinine inmesine yardım edebilirler. Kâbuslar ise tam anlaşılma-şık olmakla birlikte, kuşku, aşırı ısı gibi fiziksel rahatsızlıklar ile, bazı ilaçların kesilmesiyle ya da yatmadan önce aşırı alkol alınmasıyla kıskırtilabilirler. Yatmadan önce yenen elma ve peynirin, kabusa yol açtığı da asılsızdır.

"Uyurgezerlik" ya da "Uykuda Konuşma", REM uykusunda pek görülmez; çünkü bunda felç hâli vardır. "Rüya Dışı Düşünce"nin kontrolünde, rüya dışı derin uykuda görülen uyurgezerlikte yön, aralık gözlerle değil, çevrenin düzeyine ait bellek ile saptanır. Yani, uyurgezer tanıdık yerlerde yürürse daha az sakinlidir ve de kollarını öne uzatarak dolaşmaz. Rüya dışı hafif uykuda görülen "Uykuda Konuşma" ise daha sıktır ve eğer sakin bir sesle konuşulursa hemen biter. Her iki şekil de çocukların önemsiz kuşklarından kaynaklanır ve sıklaşıp, gündüz uyuklamazlarsa korkulacak birşey yoktur.

"Gece Korkusu" ise rüya dışı uykuda görülen, kişiyi dehşet içinde uyandıran ani bir felaket ve ölüm hissidir. Gece ızdırap ve gözyaşları ile uyanan çocuk, sabah hiç bir şey hatırlamadığından, aile için daha korkutucudur. Yetişkinlerde görüleni ise, savaş günlerindeki gibi, korkunç bir anının yeniden yaşanmasıdır.

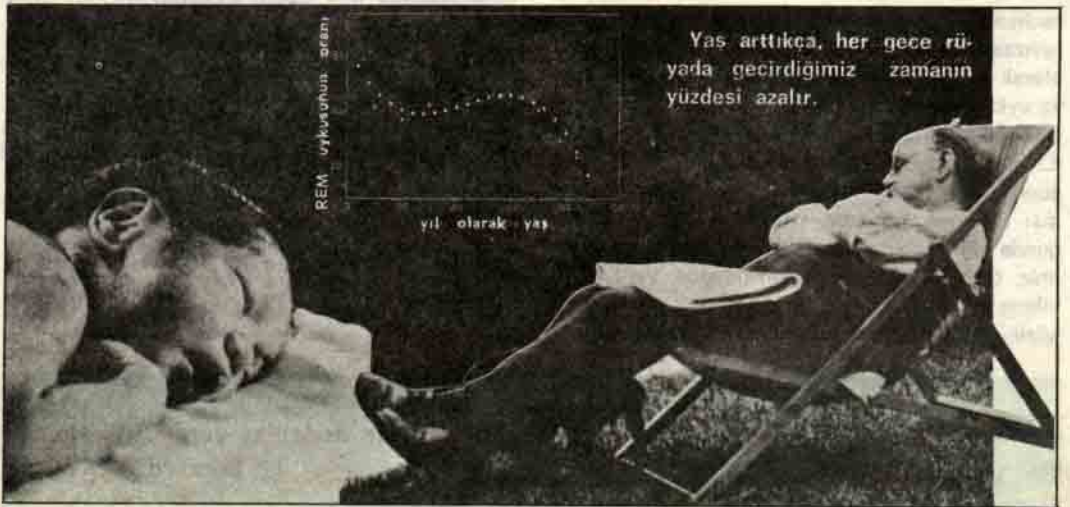
REM uykusundan, özellikle de kabuslardan birden uyanınca, felç hali uyanıklıkta da devam eder ve birkaç saniye süren bir hareketsizlik olur.

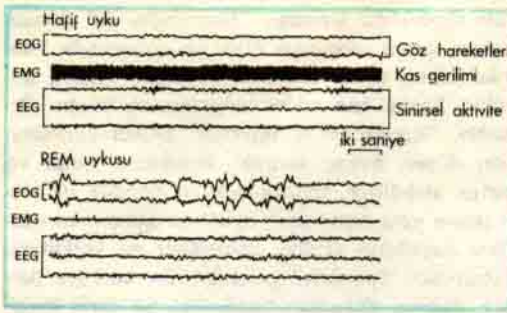
Konuyla ilgili bir bozukluk da REM uykusu-

nun uyanıklığa sızması; "Narkolepsi"dir. Bunda, birden gelen yorgunluk hissi ve sonucunda 5 dakika süren uyku, özellikle de REM uykusu görülür. Başka can sıkıcı bulguları da vardır. Örneğin, "Katalepsi" : Hastalar, bilinci yerindeyken düşer, birkaç saniye hareketsiz yatar ve nefes alabilirler. Uykusuzluk ve gündüz uyuklamasının yanı sıra, gece uyumaya çalışırken uyutucu hayallerin aksine, kontrolsüz ve korkutucu "Uyanıklık Sanrıları" görürler. Bu sanrılar görme, işitme, dokunma veya ağrı ile ilgili olabilirler. Bu sanrılarda normal bir rüyadaki gibi, kendilerini yatarken vb. görebilirler. Yine bu sırada, REM uykusu ile ilgisi olmayan, "Uyku Felci" adını alan bir felç hali de oluşabilir.

Yıllarca nöbetler halinde süren narkolepsi, kişiyi buhrana sürükler. Yaşamsal tehlike oluşturmaz; ancak unutkanlık yapar. Ender görülen ve ilaçla tedavi edilebilen bu hastalığın, beyindeki biyokimyasal bozukluğa bağlı olduğu sanılıyor. Bu belirtilerin normal kişilerde de görülebileceğini ve narkolepsi ile ilgileri olmayacağını da akıldan çıkarmamalı.

Normal insanları, ilaçlarla veya tam REM uykusuna girerken uyandırıp, REM uykusundan yoksun bıraktığımızda, hiçbir ruhsal düzensizlik görülmemesi çok ilginçtir. Hatta, REM uykusunun yokluğu bazı hallerde yararlı bile oluyor. Ünlü bir uyku araştırmacısı olan Dr. Gerald Vogel; yaşlı hastalarda, dış etkenlerden değil de, içten kaynaklanan ağır depresyonları tedavi eden en etkili ilaçların çoğunun, REM uykusunu bastırdığını fark etmiştir. Bu hastalarda, gece uykusu sırasındaki REM dağılımını düzenleyen mekanizmanın bozulduğu öne sürülmüştür. Sonraki adımda bu hastalar birkaç hafta hemen her





REM uykusu sırasındaki beyin faaliyeti uyanıklığa nazaran çok yüksektir. Ancak hafif uyku sırasındaki ölçümlere çok benzer. (Yukarıda) Rüya, hafif uykudan ayırt etmede düşük kas gerilimi ve hızlı göz hareketleri kullanılabilir.

gece REM uykusuz bırakıldıklarında, genel durumlarında anlamlı bir düzelme olduğu görüldü. Depresyonu olmayan, ancak uykusuzluk çeken grupta ise aynı işlem, hiçbir değişiklik oluşturmadı. Daha uzun dönemdeki iyileşmenin de, REM uykusu dağılımının normale dönmesine bağlı olduğu bulundu. Ancak Voger, bu işlemin depresyonların esas nedenini ne derece etkilediğinin bilinmediğini vurguluyor.

Hastalar, REM uykusuz bırakmanın kaba bir şekilde de, yalnız bir gece uykusuz bırakılır. En az üçte biri, sonraki gün yorgunluk hissetmelerine karşın, daha az depresyonda olurlar; bu da onlara yeter. Ancak sonradan 15 dakikalık bir uyku bile, herşeyi geriye döndürmeye yeter.

Bir kurama göre : REM uykusu, gündüz öğrenilenlerin özümlemesini sağlar ve kısa dönem hafızasını daha dayanıklı kılar. Bu fikre karşıt olarak da, en etkin ezberlemenin gündüz oluşu ve uykusuz günlerde hafızanın etkilenmeyişi gösterilebilir. Yine bu teori ile, yaşamın ilk 4 yılında birçok şey öğrenilmesine karşın; REM uykusunun 4-6 saat kısalması, buna karşın rüya dışı uykunun 1,5 saat kısalması, REM yoğunluğunda da hiçbir değişiklik olmaması açıklanamaz. Gerçi REM uykusu yokluğunda, yeni öğrenilmiş karmaşık bilgilerin kolayca unutulduğu gözlenmiştir; ancak bu yoklukta görülen heye-

can artışını, açlığı, cinsel arzuyu, uyarılara tepkiyi körüklediği gibi, hafızayı içeren güç görevleri de zorlaştıracakları apaçıktır. Ayrıca, beklediği gibi, gündüz pek çok şey öğrenildiğinde REM uykusunun artmadığı; miktarın aynı kaldığı gözlenmiştir.

Bir diğer kuram da REM uykusunun, beynin normal yıpranışını onardığını ileri sürer. Bu onarımın araştırılmasındaki deneysel güçlükler ortadadır. Ancak, REM uykusu sırasında beyin hücre faaliyetinin ve kan akımının artışı, bu fikri destekler. Diğer bir fikre göre de; beyin faaliyetindeki bu artış, diğer tüm değişimler gibi, otonom sinir sistemi ve diğer kontrollerdeki bozukluk sonucu oluşur. Basitçe; eğer beyin kendini onarıyorsa, ayrı duran bir makinanın onarımında olduğu gibi, faaliyet artışının hiç beklenmeyeceği de söylenebilir.

İnsanda REM uykusunun asıl işlevi, kişiyi uykuda tutmak ve bu sırada yapılacak daha iyi birşey olmadığından beyni oyalamaktır. Rüya ise uyanıklığın yerini tutabilecek uyarımı sağlayarak, kişinin uykuda tutulmasına katkıda bulunur. Diyebiliriz ki rüya, beynin doğal sinemasıdır.

New Scientist'ten

Çeviren : Çiğdem EREÖRNEK

- Kromozomlarımızda taşınan kodlanmış genetik bilgiler herhangi bir dile çevrilsediydi, yaklaşık 1.000 ciltlik bir ansiklopediyi doldururdu.
- Yabancı maddelerin atılmasında vücudada yardımcı olan hücreler, metal parçacıklarımı bile sarıp, çözeltebilir.
- El parmaklarımızda bulunan tırnaklar, ayak parmaklarımızdaki tırnaklara oranla dört kez daha hızlı büyürler.
- Keskin burunlu bir insan, yedi ana kokudan oluşan 10.000 ayrı kokuyu saptayabilir.
- Herbiri ayrı olan parmak izleri, üç ana sekilden oluşur; ilmikler kemerler ve helezonlar.

Bir isteğim olduğu sürece, yaşamak için bir nedenim vardır. Kesin tatmin, ölümdür.
Bernard SHAW

Vücutumuzdaki Doğal Ağrıkesiciler: ENDORFİNLER VE ENKEFALİNLER

H iç kuşkusuz, çeşitli tür ve şiddetteki ağrılar günlük yaşamımızda en sık karşılaştığımız, en çok yakındığımız olgulardan birisidir. Ağrılar, çoğu kez vücudumuzdaki aksaklık ya da bozuklukların habercisi olduğundan, önemli belirtilerdir. Aksaklık ve bozukluklar arttıkça, ağrılar da genel olarak şiddetlenir. Böyle şiddetli ağrılar, bağımlılık oluşturmaya ve beyin üzerine etkisi olmayan ağrı kesicilerle önlenememektedir. Bu durumlarda, örneğin şiddetli bir yanık söz konusu ise, ağrı kesmede son çare olarak morfin kullanılır. Morfin'in güçlü ağrı kesici özelliği vardır. Bu nedenle, ağır savaş yaraları, yanıklar, kırıklar gibi çok fazla ağrılı durumlarda kısa bir süre için (en fazla 1 - 2 kez) kullanılabilir. Etkin bir ağrı kesici olan morfin'in, 2 ya da 3 doz verildikten sonra bağımlılık oluşması, en önemli zararıdır. Bilindiği gibi, bağımlılık oluşumu kişiyi giderek toplum dışına iter ve yasal olmayan yollara yönlendirir. Bu nedenle bağımlılık oluşturmaman; ancak güçlü ağrı kesici özelliğe sahip ilaçlar, morfinden esinlenerek sentezlenmeye çalışılmıştır. Ancak bugün için bu konuda tam olarak başarıya ulaşılamamıştır.

Morfin insan vücuduna verince, doza ve belli ölçüde kişiye bağlı olarak, aşağıdaki önemli belirtileri oluşturur :

- a — Ağrı duyusunun yitimi
- b — Psşik ve duygusal etkiler : Kişiyeye bağlı olarak değişkenlik gösterebilmektedir.
- c — Davranış üzerine etki
- d — Uykü hali
- e — Solunum güçlüğü : Morfinin omuriliksoğanındaki solunum merkezini etkilemesiyle ortaya çıkar.

Morfinin yukarıda belirtilen etkilerinin çok spesifik olması nedeniyle, 1950'li yılların ortalarından itibaren, vücut içinde morfin benzeri etkileri olan bileşiklerin bulunabileceği düşüncesi uyanmıştır. Bu konuda ilk ipuçları, 1970'li yılların başında elde edilmiştir. 1971 yılında Mayer ve

Yusuf ÖZTÜRK*

arkadaşları, deney hayvanlarında beynin belirli bazı yerlerinin düşük gerilimli ve belli frekansta elektrik akımı ile uyarılması sonucunda, ağrı kesici etkinin ortaya çıktığını gözlemlediler. Bu önemli gözlemin hemen ardından, 1975 yılında Hughes ve arkadaşları, beyinden elde ettikleri ekstrelerde (beyin ile hazırlanan çözeltiler) morfin benzeri bileşiklerin bulunduğunu ve bu bileşiklerin, Metiyonin-Enkefalin ve Lösin-Enkefalin adlı maddeler olduğunu ortaya çıkardılar.

Bu maddelerin hepsi aminoasitlerin birleşmesiyle oluşmuş, doğal bileşiklerdir. Enkefalinler, molekül ağırlığı küçük bileşikler iken, endorfinler** büyük molekül ağırlıklı maddelerdir. Endorfinlerin diğer bir özelliği de, enkefalinlere ait aminoasit zincirini tümüyle içermesidir. Endorfinlerin, vücut içinde üç farklı tipinin bulunduğu belirlenmiştir. Bunların adları ve içerdikleri aminoasit sayısı şöyledir :

Alfa - endorfin; 16, Gama - endorfin; 17, Beta - endorfin; 31 aminoasitten oluşmuştur. Enkefalinlerin her ikisi de 5 aminoasit içerir.

Bu morfin benzeri etkili beş maddeden, en etkin olanı beta - endorfindir. Vücut içinde beta - endorfin enzimatik yıkıma uğramasıyla, daha küçük molekülü diğer morfin benzeri etkili bileşikler (Enkefalinler) oluşmaktadır. Şekilden de görülebileceği gibi morfin, morfinin sentetik türevleri ve enkefalinler, dolayısıyla endorfinler arasında pek de kolay ayırd edilemeyen molekül benzerlikleri vardır.

Endorfinler ve enkefalinler, vücut içinde merkezi sinir sistemi (Beyin, omuriliksoğanı, beyincik ve omurilikten oluşan sistem) içinde büyük yoğunluklarda bulunmaktadır. Bu sistemin içinde buldukları en önemli yerler, talamus, hipotalamus, hipofiz, omurilik ve beyin - omurilik sıvısıdır.

Daha önce de değinildiği gibi, endorfinler ve enkefalinler, morfin etkilerini taklid ederler. Ancak bu endojen maddelerin etkileri, morfine göre hem daha zayıf hem de daha kısa süre-

* A.Ü. Eczacılık Fak. Farmakoloji Böl. Doktora öğrencisi
** Endorfin iki sözcüğün birleştirilmesiyle oluşmuş bir kelimedir. Endojen (iç kökenli) + Morfin

lidir. Bunun nedeni, vücut içindeki enzimlerle yıkılarak, çabucak etkisiz ürünlerin oluşmasıdır. Ayrıca, bir kısmı üzerinde tartışmaların halen sürmesine karşın, endorfinler ve enkefalinlerin rol oynadığı bazı fizyolojik ve patolojik süreçler bilinmektedir. Bunlar :

a. **Ağrı duyusunun önlenmesi** : Bu olguda endorfin ve enkefalinlerin rolü olduğuna hemen kesin gözüyle bakılmaktadır.

b. **Psişik bozukluklar** : Şizofreni gibi bazı beyin-omurilik sıvısı içindeki miktarlarının normalin üstüne çıktığı bilinmektedir.

c. **Stress (Gerilim)** : Endorfinler ve enkefalinler, çağımızda çok sık görülen bu sinirsel bozuklukta yedek bir mekanizma olarak önleyici görev yaptığı sanılıyor.

d. **Migren** : Nöbetler biçiminde kendini gösteren, karakteristik bir baş ağrısıdır. Bu endojen maddelerin, beyindeki miktarlarının azalmasıyla, migren arasında ilişki olduğu sanılmaktadır.

e. **Akupunktur** : Çin kökenli bir tedavi yöntemi olan ve son senelerde güncellenen Akupunkturda da, endorfin ve enkefalinlerin rolü olduğu bilinmektedir.

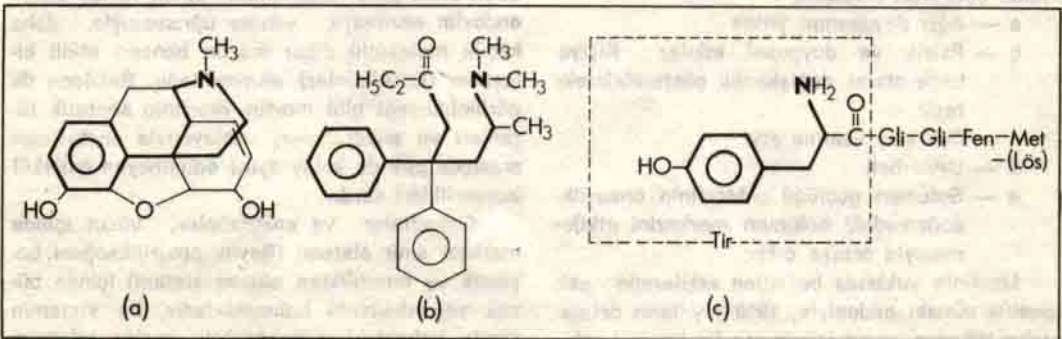
Bunların dışında, daha pek çok konunun endorfinler ve enkefalinler ile ilişkisi araştırılmaktadır.

Özellikle, enkefalinler üzerinde yapılan araştırmaların bir bölümü, eczacılık alanını çok yakından ilgilendirmektedir. Bu alandaki araştırmalar, morfin benzeri etkiye sahip bu endojen bileşiklerin bulunmasından sonra, bağımlılık oluşturmaya etkin ağrı kesici ilaçların bulunması umudundan kaynaklanmaktadır. Ancak, endorfinler ve enkefalinlerin, bulunmalarından hemen

sonra yapılan hayvan deneylerinde bağımlılık oluşturdukları görülmüştür. Bundan sonraki aşamada ise, sentetik enkefalin türevleri yapılmaya ve etkileri incelenmeye başlamıştır. Bunlara örnek, FK-33.824 ve (D-Ala²) - Metiyonin - enkefalin isimli sentetik türevlerdir. Ancak, bu iki bileşikten de yukarıda belirtilen amaç doğrultusunda umut verici bir sonuç, ne yazık ki alınamamıştır.

Bütün bu anlatılanlardan, asla, "Nasıl olsa vücut içinde benzerleri var, bu nedenle morfinin bağımlılık aracı olarak kullanılması zararlı olmaz" gibi bir sonuç çıkarılmamalıdır. Endorfinler ve enkefalinler normalde, vücuttaki sistemleri denge de tutan, gerekli oldukça yapılan ve dengeyi çok kısa süreler için değiştirip, uygun biçime getirdikten hemen sonra yıkılarak izini kaybettiren bileşiklerdir. Bu nedenle, normalde bu endojen bileşikler zararsızdır ve normal vücut işlevleri için belli noktalarda gereklidir. Morfin için bütün bunların tersinin geçerli olduğunu söylemek, morfin alışkanlığının zarar boyutlarının ne kadar büyük olduğunu tekrar anımsatacaktır.

Sonuç olarak şunlar söylenebilir : Daha henüz karanlıkta kalmış noktalarıyla bu iki grup endojen madde, günlük yaşamımızı düzenleyen duygusal ve ruhsal yapımızda olumlu ya da olumsuz yönde önemli role sahiptir. Ayrıca, enkefalin türevleri ile yapılan araştırmalar, bağımlılık yapmayan ve daha az zararlı olabilecek, dolayısıyla, daha büyük güvenle kullanılacak etkin ağrı kesicilerin bulunması yolunda güçlü bir umut ışığı olmaktadır. Bu endojen bileşikler üzerinde yapılmakta olan araştırmaların sonuçları, kuşkusuz, yaşantımızı çok olumlu yönde etkileyebilecektir.



Morfin (a), sentetik morfin türevi metadon (b) ve Metiyonin - (yada Lösün) Enkefalin (c).
Kalın çizgilerle belirlenen molekül benzerliklerine dikkat ediniz. (Tir : Tirozin, Gli : Glisin, Fen : Fenil alanin, Met : Metiyonin, Lös : Lösün amino asitlerini gösteren kısaltmalardır.)

KUŞ ŞARKILARININ SIRLARI

Joel GURIN



B Bir kuşun nağmesi ya da "ezgisi", çoğunlukla, onun en belirleyici özelliğidir. Örneğin ardıkuşu benzeri, Amerika'ya özgü kahverenkli bir türün, iki bin çeşitli ezgiyi bilip, söylediği saptanmıştır. Hani bir "Kuş Plakları Kataloğu" olsaydı, bu hiç de küçümsenmeyecek bir başarı sayılırdı! Ne var ki, bu sevimli yaratıklar herhalde, kendilerini ya da biz insanları mutlandıran, keyiflendirmek için böylesine karmaşık ezgi söyleme külfetine katlanmıyorlar. Öyleyse hangi nedenle ve de nasıl böylesine zengin ezgi çeşidini oluşturabiliyorlar?

Bu konuda, Rockefeller Üniversitesi Doğabilimi uzmanları New York dolaylarındaki bir yörede yoğun incelemeler sürdürmekte. Bin hektarlık bir orman içinde bulunan Düşes Malikânesi (şarkıcı kuş türlerinin hemen çoğunun bolca bulunduğu, bataklık ve yeşillik alanları kapsar) Üniversite'nin Saha Araştırma Merkezidir.

Merkezin önderi, şarkıcı kuş uzmanı Profesör Marler, bu uçan yaratıkların iletişimini kavrayabilmek için ilkin, genellikle gerçek bir ezgiden daha yalın ve kısa olan kuş çağrılarının incelenmesi gerektiğini söylemektedir. Yalnızca birkaç kuş türünün şarkıcı olması dışında, hemen tümünün, iletişimi sağlayan bir vokal sistemi (dizgisi) bulunduğu ortadadır. Örneğin, yırtıcı bir hayvanın yaklaşmakta olduğunu bildiren "alarm" sesleniş, alarmı çalan kuşu ele vereceğinden, çoğu kez, oldukça ustalıkla oluşturulur. "Dikkat et!" sesleniş öylesine tiz bir ıslık şeklinde yapılır ki, baykuş ya da tilki gibi düşmanların, küçük kuşların yerini saptaması pek de kolay olmaz.

Genellikle kuş sesleri, bir incelik içermeyen temel çağrılardır; yani ya bulunmuş yiyeceği veya gelen düşmanı diğerlerine haber vermek içindirler, ya da karşılaşan kuşların selamlamalarının bir kısmını oluştururlar. Kuş türlerinin çoğunda (civcivler ve halkalı güvercinler gi-

bi) yavru, bu sesleniş yetisi ile doğar. Buna karşın gerçek ezgiler olan kuş şarkıları, doğuştan bir yetiyle değil de, yetişkinleri izleyerek kazanılır; aynı bir tür içinde bile değişiklik gösterirler ve farklı yöre kuşları, tıpkı insanlar gibi, farklı "lehçelerde" şarkı söylerler.

Tek bir kuşun dağarcığında kendine özgü birkaç ezgi bulunabilmesine karşın, kanarya gibi bazı türler ise şarkı repertuarlarını her mevsim yenilemektedirler.

İncelikleri ve karmaşıklığı ile bir kuşun şarkısı, herşeyden önce onun türünü bildirir (ayrıcılık oluşturan bir kaçının dışında, hemen tüm kuşların şarkıcı olanı erkektir) ve şarkısı ile eştürden olan dişileri kendine çeker. Ayrıca kuşlar, saldırganlara karşı, kendi alanlarını yine şarkılarının ürkütücü nağmeleri ile korurlar. Kuş şarkılarındaki farklılıklar, bireysel düzeyde birbirlerini tanımalarına, şarkıyı söyleyenin deneyim düzeyi, erkeğin, eş adayı olarak yitirdiği hakkında ipucu vermesine yarar. Örneğin kuşun şarkısı, "İşte karşınızda öten bendeniz, bir erkek bataklık serçesiyim, hanı şu uzun gagalı, kısa kuyruklu, tüylü ve çevredeki sazlığı kendine yuva edinmiş olanlardan! Esleşmek için uygun bir adayım; hem hazırım, hem de evimi yurdumu savunabilecek güçteyim!" diyebilir.

Amherst'te Massachusetts Üniversitesi uzmanlarından Donald Kroodsma'ya göre, kuş şarkıları eşleşme ve savunma temaları üzerine anlamlı değişkenlikler içermektedir. Şarkının karmaşık, onu söyleyen kuşun bir eş adayı olarak canlılığına işaret sayılır. Birkaç dişiyi birden çağırarak çok eşli bazı çalıkları, böylece çok yönlü olurlar. Uzun gagalı bir cins bataklık çalığınun, yüzün üstünde şarkıyı öğrendiği ve konuştuğu sazın üstünde, ardı ardına ve hiçbir söylediğini yinelemeksizin elli kadar şarkı söylediği gözlenmiştir.

Kroodsma, bu sevimli yaratıkların eşleşme



**Ötücü kuşlar arasında daima, en ön-
de gelenler erkek kuşlardır. Dişiler, şarkı-
cılıkta erkeklerden sonra yer alırlar.**

sinde müziğin önemini belirtmek için, ilkin pek çok sayıda kanarya ezgisini banda almış, bandları ikiye kesmiş ve birine yalın ve sıkıcı, diğere ise daha melodik sayılabilecek yapay şarkı gruplarını alarak, eşleşme olgunluğuna erişmek üzere olan hiç çiftleşmemiş dişi kanaryalara dinletmiş. Sonunda, daha süslü melodileri dinleyen dişilerin daha hızlı yuva yapıp, daha çok sayıda da yumurta bıraktıkları görülmüş. Kroodsma'ya göre, dişilerin, usta şarkıcı erkekleri seçmelerinin nedeni, şarkıların üretkenlik ile ilintili, sağlık durumunu belirtilen özellik taşımasıdır. Kanaryalar yaşlandıkça, şarkıları çok daha incelikli ve özenli olur ve iyice hoş sesli bir kanarya, yaşadığı yetilerini kanıtlanmış, tam ve çekici bir eşdir.

Aynı araştırmacıya göre, şarkı söyleyiş şeklinin, kuşun diğer erkekler arasındaki yerinin saptanmasında da önemi vardır. Kroodsma, bir deney için iki çift çalığışunu laboratuvarındaki bir yuvaya yerleştirmiş. Yuvadan alınan iki dişi hemen ölmüş, deneyin sürdürülmesini sağlayacak iki erkek kuşdan biri laboratuvar çevresine bir türlü uyum yapamayıp çelimsiz kalmış ve daha

sağlıklı olanın baskısına girmiştir. Kroodsma, bir band aracılığı ile dokuz çalığışu şarkısını aynı sırada söylemeyi her iki kuşa da öğretmiş ve kuşlar şarkılarını söylemeye başladıklarında, çelimsiz olanın, sağlıklı olanı yankıladığı, onun önderliğinde müziğini sürdürdüğü görülmüştür. Bu devrede araştırmacı, çelimsiz kuşa yardım ederek şarkısını, mikrofon ve hoparlörle yükseltmiş ve bu durumda da kuşlar kütahları değişmiş; yeni ve baskın sesi duyan sağlıklı kuş bu sesin önderliğine girmiştir.

Güvercinler yalnız yetişmeler bile oldukça iyi şarkıcı olurlar, fakat diğer türler için, büyükleri izlemek şarttır.

Kuş şarkıları ile insanların konuşması, gelişme açısından, benzerdir. Yavru kuşlar işe, ses tellerinin rastgele deneyimi olan, "şarkıcılarla" başlarlar. Charles Darwin bunları, bebeklerin anlamsız konuşmaları ile kıyaslamıştır ve bugün bu yine geçerli görünmektedir. İstenilen doğru ses elde edildikten sonra, yavru kuş bunları düzenlemeye geçer. "Plastik Şarkı" evresinde ise kuş, değişik melodileri deneyerek, ömür boyu söyleyeceği şarkı tarzı üzerinde karar verir.

Kuş şarkılarının gelişiminde, özellikle cinsiyet hormonları rol oynamaktadır. Erkeklik hormonu zerkedilmiş dişi ispinozların, şarkıcı oldukları görülmüştür. İlkbahar şarkılarını başlatan neden de, cinsiyet hormonu düzeyindeki mevsimsel değişiktir. Rockefeller Üniversitesi'nden Fernando Nottebohm, kanarya beyininde şarkı denetleyen alanların, mevsime uyarak, daralıp genişlediğini, iki beyin yarım küreciğinin farklı işlevler üstlenmiş olduğunu ve şarkı denetim merkezinin de, insanda da konuşma merkezinin bulunduğu, sol yarım olduğunu görmüştür. Araştırmacının son buluşu, kanarya beyininde şarkı söyleme alanı ile şarkı sayısı arasında bir bağlantı bulunduğudur ki; böylece, bir motor yeteneği öğrenme yetisi ile ilintili olarak, ilk kez, bu yetiye ayrılmış beyin hacmi arasında bağlantı kurulmuş, bu tür bir "zekâ" ölçüsü saptanmıştır.

Uzun yıllar "budalalıkla" eşanlamlandırılan kusbeyninin içerdiği karmaşık ve ince uyumlarla, insan beynini tanıtmaya çalışan nörologlara ışık tutacağı bir gerçektir. Ne var ki, araştırmacı Mark Konishi, beynin incelenmesinin kolay olduğunu; fakat şarkı söyleme işlevlerini açığa çıkaracak deneysel ve çözümsel araçların henüz geliştirilmediğini belirterek, "Herşey, işte bu noktada başlıyor" demektedir.

SMITHSONIAN'dan derleyen : İmercan TÖMEK

VİTAMİN

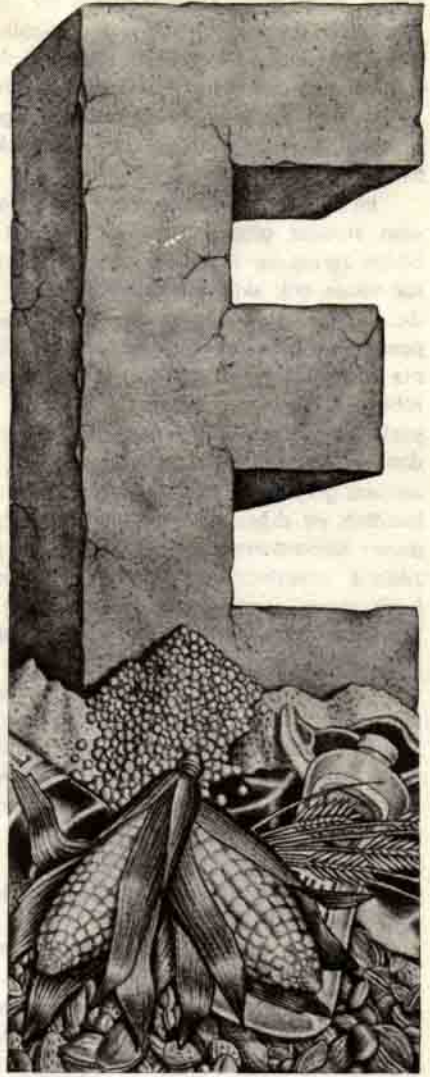
En son araştırmalar, E vitamininin önemli bir tedavi gücüne sahip olduğunu göstermiş, ününü kanıtlamıştır.

Gary SELDEN

Kalp uzmanı Wilfrid Shute ve kadın doğum uzmanı olan kardeşi Evan Shute, 35 yıllık klinik deneyimleri sonucunda, bazı yayınların ve kuruluşların bu vitamine karşı olmaları dolayısıyla doktorların, yaşamı koruyucu tedavi yöntemlerinde bilgilerinin eksik kaldığını görmüşler ve E vitamini üzerine tez hazırlamışlardır. Bu sayede, E vitamininin her türlü kalp hastalıklarını hem önlediğini hem de tedavi ettiğini, hatta yaşam sürelerini uzattığını görmüşlerdir.

Wilfrid Shute, E vitamininin, çeşitli uygulamalarda güvensizlik yarattığını görmesine rağmen, kalp krizini, göğüs iltihabını, kan pıhtılaşmasını, yüksek tansiyonu, kalp romatizmasını, yüzeysel damar hastalıklarını ve varisi önlemek ve tedavi etmekte yararlı olduğunu belirtmiştir. O ve kendisinden sonraki araştırıcılar, E vitamininin, dengeli beslenme ve egzersiz programının bir parçası olarak, yukarıda sayılanlara ilâveten şeker hastalığı, çeşitli böbrek hastalıkları, bacak yarası, zayıf kas gelişmesi ve ağızdan alınan doğum kontrol haplarının damarlardaki yan etkisine karşı da tavsiye etmişlerdir. Yine Shute, güneş yanığı dahil, yanıkların tedavisinde, uzun süren anjin tedavi dozunda da kullanılabileceğini söylemiştir. Vitamin, ömrü uzatan ilâç olarak da başta gelmektedir. E vitamininin bulucuları, 1921 de dişi farelerde bu vitaminin noksanlığında üremenin olanaksızlığını görmüşler ve hatta vitamini, cinsel arzu uyandıran ve cinsel yaşamı başarıya ulaştıran önemli gıda maddesi olarak nitelendirmişlerdir.

Bu iddiaların pek çoğu tıbbi araştırmacılar için henüz tatminkâr değildir. İddialar kesinlik kazanmamıştır. Buna rağmen birçok doktor hastasına, ilâveten E vitamini yazmakta ve vitamini



nin şifa verici gücü hakkındaki kararlarını, hastalarının iyileşerek bizzat kanıtlamış olmasına dayandırmaktadır.

Geniş çapta çalışmalar hiç yapılmadığından, E vitamini savunucuları, diğer araştırıcılardan daha değerli kanıtlara sahiptirler.

E vitamini hakkındaki laboratuvar çalışmaları iki önemli soruyu yanıtlamaya yöneliktir. E vitamininin vücutteki kesin rolü nedir? Ve C vitamini eksikliğinde görülen iskorbit gibi, özel bir E vitamini noksanlığı hastalığı var mıdır?

Birinci soru, biyokimyacıları hayli uğraştırmaktadır. E vitamini esas itibariyle bir antioksidandır. Metabolizma sırasında oksijenle birleşip istenmeyen reaksiyon doğmasını engellemek suretiyle her bir hücrenin bileşiminin korunmasını

sağlar. E vitamini oksidatif zarara yol açan diğer bileşikler de kontrol eder. Bu bileşiklerin bir kısmı hücreler için gerekli olduğu halde, bazıları da dışardan zehir etkisi yapar. Bileşik hallerinde birbirlerinden farklı reaksiyon gösterdiklerinden, E vitamininin etkileri, çoğunlukla önceden anlaşılamamaktadır.

En iyi örnek, yaşlanmanın, çok çekişmeli olan serbest grup teorisi. Serbest gruplar, hücre zarına ve diğer yapılara oksidasyonla zarar veren çok aktif bileşiklerin değişik gruplarıdır. Bunlar, sigara dumanı, nükleer radyasyon, pestisit ve diğer çevre kirleticilerin kanser yapma etkisini artırıcı pek çok zararlı sonuç doğurabilirler. Serbest gruplar, genellikle vücudun yaşlanmaya başladığının belirtisi olan ve ceroid denilen boya maddesi oluştururlar. E vitamini serbest grup zararlarını ve ceroid oluşmasını önlediğine ve diğer antioksidanlar da laboratuvar deney hayvanlarının ömrünü uzattığına göre, bazıları E vitamininin de uzun ömür sağladığına haklı olarak inanmaktadırlar. Fakat, en azından farelerde vitaminin böyle bir etkisi saptanmamıştır.

Pek çok Amerikalının tavsiye edilen miktarın (günde 8 - 10 IU) da altında (günde 7 - 9 IU) E vitamini almasına karşın, Beslenme uzmanı Jean Mayer de dahil birçok araştırmacı, pek yaygın bir E vitamini noksanlığı belirtisi görmemişlerdir. Birçok yiyecekler, özellikle sert kabuklu yemişler, bitkisel yağlar, süt, yumurta ve yeşil yaprak sebzelerle, etler E vitamini zengindirler. Wilfrid Shute 1912 de; yani un, E vitamini ve diğer besleyici maddelerden arındırılarak saflaştırıldıktan hemen sonra ilk kalp damarı hastalıklarının görüldüğünü işaret etmiştir. Felç veya ağır kan pıhtılaşması ile damar tıkanması olarak tanımlanan kalp krizi, 1912 den önce de görülmekle beraber, bugüne nazaran çok seyrek meydana geliyordu. Bugün, birçok beslenme uzmanı tavsiye edilen günlük E vitamini miktarını gülnüç derecede az bulmakta ve artan çevre kirliliği ile oluşan oksidatif zararları önlemek için günde 200 IU veya daha fazla alınmasını zorunlu görmektedir. En dengeli tertiplenmiş öğünlerle bile günde en çok 30 - 100 IU E vitamini sağlanabildiğine göre, gereksinim duyulan yeterli miktara sadece E vitamini ilavesiyle erişilebilir. Her ne kadar bir "E vitamini noksanlığı hastalığı" kesin bilinmiyorsa da birçok bilim adamı, gerçek E vitamini noksanlık hastalığı çalışmalarına eğilmektedir. Yağ metabolizmasındaki genetik bozukluklar nedeniyle, bazı çocuklar, yağda eriyen E vitaminini absorbe edemezler. Yavaş yavaş gelişme ve yaklaşık

5 yaşında başlama suretiyle, çocuğun sinir hücreleri dejenere olur. Zamanında el koyulmaz ve kontrol yapılmazsa, sonuçta körlük ve sakatlık görülür. Fakat çocuk, daha küçükken ve başlangıçta yüksek dozlarda E vitamini alırsa tehlike önemli derecede önlenebilir.

Erken doğan (prematüre) bebeklerde E vitamini çok yarıldır; çünkü bu bebeklerde göz merceği ardi bağ dokusu artışı diye bilinen ve retrolental fibroptasia denilen hastalık riski çok yüksektir. Bu hastalık, çoğunlukla bebeklere verilen ilâve oksijene tepki olarak, retina hücrelerinin gereksiz ve aşırı çoğalması sonucu körlüğe neden olur. Eğer bebekler doğduğu andan itibaren E vitamini ile takviye edilirse hastalığın ciddiyeti azaltılabilir. Buna ilâveten, yüksek dozda E vitamini kritik devrede olan akciğer şoklu hastaların yaşama şansını % 17-39 oranında artırır ve hılal hücreli kansızlık (sicklecell anemia) hastalığı olan kişilerde kırmızı kan hücrelerinin hılal şeklini almasını kısmen önler.

Gerçekten E vitamini çevre kirleticilere ve kalp hastalıklarına karşı koruyucu mudur? Bu, laboratuvar koridorlarında çok hararetle tartışılan bir sorudur; fakat kendini bu konuya verip üzerinde çalışmayı isteyen araştırmacı henüz çok azdır.

Belki de en belirgin yeni sonuçlar, E vitamini ve kolesterol dağılımı üzerinde çalışmalar yapan Dr. William Hermann tarafından sunulmuştur. Kanda kolesterol, lipoproteinlerle taşınmaktadır. Ciğerden hücrelere düşük yoğunlukta lipoprotein (Low Density Lipoprotein - LDP) ile taşınmakta ve bir kısmı orada steroid hormonun oluşumunda kullanılmakta, kolesterolün geri kalan kısmı yüksek yoğunlukta lipoprotein (High Density Lipoprotein - HDL) ile tekrar ciğere getirilmektedir.

Kendaki toplam kolesterol miktarı sabit kalmakta, fakat HDL kolesterol oranı arttıkça kalp krizi oranı azalmaktadır. Eğer kan kolesterolünün % 30 dan fazlası HDL ile taşınıyorsa, koroner damar hastalığından 60 yaşından önce ölüm % 10 - 15 dir. Eğer HDL kolesterol seviyesi % 10 un altında ise % 60 - 75 risk var demektir.

SÜRPRİZLİ SONUÇLAR

Hermann, deneyinde kendi kanını kullanmak suretiyle 1978'de çeşitli fraksiyonları ölçecek bir yöntem geliştirmiştir. Kendisinin HDL düzeyini sadece % 10 bulmuş, onun üzerine hemen tatile çıkmış ve kendiliğinden E vitamini almaya başlamıştır. Bir ay sonra tekrar ölçtüğünde HDL kolesterol seviyesinin % 40 olduğunu görmüştür.

Daha sonra benzeri deneyi bazı arkadaşlarında ve 3 gönüllü grup üzerinde de yapmıştır. Sonuçta E vitamini HDL kolesterol seviyesini normalleştirerek % 30'a çıkardığı saptanmıştır. Riski fazla olan en düşük kolesterol seviyesi en fazlaya yükselmiştir. E vitamini, 35 yaşın altındakiler için çok daha yararlı olmuş, yaşlılarda etkisi belirlenememiştir. Nihayet, kolesterol dağıtımındaki değişme aşırı şişman kimselerde çok yavaş olmuştur.

Son çalışmalar, meme kisti olan kadınların E vitamini ile tedavi edilerek iyileştiklerini göstermiştir. Takriben 16 milyon Amerikan kadını tehdit eden ağrısız meme tümörü, birçok hallerde günde 600 IU E vitamini almakla iyileşmektedir.

Buraya kadar ki görüşler özetlenecek olursa E vitamini kısırlıktan kalp hastalıklarına kadar birçok hastalığı önlediği, devamlı bu vitamini kullananların daha sağlıklı olduğu anlaşılmaktadır. Cinsel isteklerin artması ve cinsel yaşamın başarılı olması; hücre yaşlanmasını geciktirmesi; hücre zarlarındaki yağların oksitlenmesini önleyerek, bunların değişikliğinden ileri gelen kanser, şeker gibi hastalıkların azalmasını sağlaması; kandaki pıhtıları eriterek yaraların iyileşmesine yardımcı olması E vitamini vücuttaki yararlarından bazılarıdır. Alyuvarların hücre zarlarını güneş ve röntgen ışınlarından koruduğu; vücuda daha fazla oksijen sağlayarak hücreleri sigara dumanı ve çevre kirliliğine karşı dayanıklı hale getirdiği de bir gerçektir.

Ne düşünüyorsunuz? Bu açıklamalardan sonra ilâve E vitamini alırsınız mı? Gördüğüm bilim adamlarından sadece birkaçı almanızı öneriyor, fakat bunlardan 35 ine kendilerinin E vitamini alıp almadığını sorduğumda 26'sinin günde 100 ila 600 IU arasında değişen miktarlarda bu vitamini aldıklarını öğreniyoruz. Dokuz kişiden biri de şimdiye kadar almakta tereddüt ettiğini söylüyor ve bu konudaki son raporları gördükten sonra "Hemen şimdi E vitamini almaya başlayacağım" diyor.

Science Digest'dan Çeviren :
Doç. Dr. Ayşe ERKUT

ATLETLERİN KASLARI NASIL ÇALIŞIR?

ABD'deki Ball State Üniversitesi'nden kas fizyoloğu Larry Stewart'a göre, hız koşucularının (sprinter) bu özellikleri sonradan kazanılmayan, doğuştan gelen bir yetenektir.

Ball Üniversitesi'nin "İnsan Performansı Laboratuvarı" ve ülkenin diğer laboratuvarlarında yapılan kas biyopsileri, farklı branşlardaki atletlerin kas liflerinin de genetik farklılıklar gösterdiğini ortaya koydu.

İskelet kasları, birbirinden işlevsel ve biyokimyasal olarak farklı iki ana gruptur: Hızlı çalışan kaslar ve yavaş çalışan kaslar. İnsanların çoğunda, koşmayı sağlayan kasları bu iki tür, eşit oranda oluşturur. Ancak, ünlü hız koşucularında, hızlı çalışan kas lifleri büyük oranda fazladır. Maraton koşucularında ise tam tersine, yavaş çalışanlar çoğunluğu oluşturur. Örneğin, ünlü maratoncu Alberto Salazar'da bu oran şaşılacak düzeydedir: % 93.

Varsayımsal olarak hızlı çalışan kaslar, enerjinin çok kısa sürede devreye sokulması yönünden çok uygundur. Kaslarda depolanan glikojeni yakıt olarak çabucak yakarlar ve böylece oksijensiz ortamda işlevlerini sürdürürler.

Ne yazık ki, bu tür "anaerobic" (Oksijensiz) metabolizma yetersizdir; hızlı çalışan lifler, yakıtı hemen bitirirler ve erken yorulurlar.

Yavaş çalışan lifler ise tam tersine; vücudun dayanıklılık uzmanlarıdır. Yavaş çalışan bir kasılma, giderek maksimum güce ulaşmayı sağlar ve uzun sürelidir. Bu lifler enerjiyi, oksijene bağımlı yeterli bir yöntemle sağlarlar. Öyle sanılıyor ki, kasa gerekli oksijen ulaştığı sürece, kasılma sürebilir. SCIENCE DIGEST'dan

Gürültü hiç bir şeyi kanıtlamaz. Çok kez, yalnızca bir yumurta yumurtlayan tavuk, sanki bir göktaşı yumurtlamışcasına gıdıklar.

Mark TWAIN

Daha sonra benzeri deneyi bazı arkadaşlarında ve 3 gönüllü grup üzerinde de yapmıştır. Sonuçta E vitamini HDL kolesterol seviyesini normalleştirerek % 30'a çıkardığı saptanmıştır. Riski fazla olan en düşük kolesterol seviyesi en fazlaya yükselmiştir. E vitamini, 35 yaşın altındakiler için çok daha yararlı olmuş, yaşlılarda etkisi belirlenememiştir. Nihayet, kolesterol dağıtımındaki değişme aşırı şişman kimselerde çok yavaş olmuştur.

Son çalışmalar, meme kisti olan kadınların E vitamini ile tedavi edilerek iyileştiklerini göstermiştir. Takriben 16 milyon Amerikan kadını tehdit eden ağrısız meme tümörü, birçok hallerde günde 600 IU E vitamini almakla iyileşmektedir.

Buraya kadar ki görüşler özetlenecek olursa E vitamini kısırlıktan kalp hastalıklarına kadar birçok hastalığı önlediği, devamlı bu vitamini kullananların daha sağlıklı olduğu anlaşılmaktadır. Cinsel isteklerin artması ve cinsel yaşamın başarılı olması; hücre yaşlanmasını geciktirmesi; hücre zarlarındaki yağların oksitlenmesini önleyerek, bunların değişikliğinden ileri gelen kanser, şeker gibi hastalıkların azalmasını sağlaması; kandaki pıhtıları eriterek yaraların iyileşmesine yardımcı olması E vitamini vücuttaki yararlarından bazılarıdır. Alyuvarların hücre zarlarını güneş ve röntgen ışınlarından koruduğu; vücuda daha fazla oksijen sağlayarak hücreleri sigara dumanı ve çevre kirliliğine karşı dayanıklı hale getirdiği de bir gerçektir.

Ne düşünüyorsunuz? Bu açıklamalardan sonra ilâve E vitamini alırsınız mı? Gördüğüm bilim adamlarından sadece birkaçı elmanızı öneriyor, fakat bunlardan 35 ine kendilerinin E vitamini alıp almadığını sorduğumda 26'sinin günde 100 ila 600 IU arasında değişen miktarlarda bu vitamini aldıklarını öğreniyoruz. Dokuz kişiden biri de şimdiye kadar almakta tereddüt ettiğini söylüyor ve bu konudaki son raporları gördükten sonra "Hemen şimdi E vitamini almaya başlıyacağım" diyor.

Science Digest'dan Çeviren :
Doç. Dr. Ayşe ERKUT

ATLETLERİN KASLARI NASIL ÇALIŞIR?

ABD'deki Ball State Üniversitesi'nden kas fizyoloğu Larry Stewart'a göre, hız koşucularının (sprinter) bu özellikleri sonradan kazanılmayan, doğuştan gelen bir yetenektir.

Ball Üniversitesi'nin "İnsan Performansı Laboratuvarı" ve ülkenin diğer laboratuvarlarında yapılan kas biyopsileri, farklı branşlardaki atletlerin kas liflerinin de genetik farklılıklar gösterdiğini ortaya koydu.

İskelet kasları, birbirinden işlevsel ve biyokimyasal olarak farklı iki ana gruptur: Hızlı çalışan kaslar ve yavaş çalışan kaslar. İnsanların çoğunda, koşmayı sağlayan kasları bu iki tür, eşit oranda oluşturur. Ancak, ünlü hız koşucularında, hızlı çalışan kas lifleri büyük oranda fazladır. Maraton koşucularında ise tam tersine, yavaş çalışanlar çoğunluğu oluşturur. Örneğin, ünlü maratoncu Alberto Salazar'da bu oran şaşılacak düzeydedir: % 93.

Varsayımsal olarak hızlı çalışan kaslar, enerjinin çok kısa sürede devreye sokulması yönünden çok uygundur. Kaslarda depolanan glikojeni yakıt olarak çabucak yakarlar ve böylece oksijensiz ortamda işlevlerini sürdürürler.

Ne yazık ki, bu tür "anaerobic" (Oksijensiz) metabolizma yetersizdir; hızlı çalışan lifler, yakıtı hemen bitirirler ve erken yorulurlar.

Yavaş çalışan lifler ise tam tersine; vücudun dayanıklılık uzmanlarıdır. Yavaş çalışan bir kasılma, giderek maksimum güce ulaşmayı sağlar ve uzun sürelidir. Bu lifler enerjiyi, oksijene bağımlı yeterli bir yöntemle sağlarlar. Öyle sanılıyor ki, kasa gerekli oksijen ulaştığı sürece, kasılma sürebilir. SCIENCE DIGEST'dan

Gürültü hiç bir şeyi kanıtlamaz. Çok kez, yalnızca bir yumurta yumurtlayan tavuk, sanki bir göktaşı yumurtlamışcasına gıdıklar.

Mark TWAIN

HAYVAN VE BİTKİLERDE GENETİK MÜHENDİSLİK

Andrew SCOTT

Şimdiye kadar kullanılan genetik mühendislik teknikleri, bakteri ve virüslerin genleri ile uğraşılmasıyla sınırlı kalmıştı. Fakat son yıllarda, bu tekniklerin hayvan ve bitkilere uyarlanması için yapılan araştırmalar ilk ürünlerini vermeye başladılar. Şimdi bilim adamları çok çeşitli genleri, kültür edilmiş hayvan hücrelerine aktarabilmekteler. Daha çarpıcı bir gelişme ise, bir kaç araştırmacı grubunun, fare yumurta hücrelerine yabancı genleri sokabilmeleri olmuştur. Bu yumurtalardan gelişen erişkin farelerin bütün vücut hücreleri, yeni bir gen içerdikleri gibi, bu yeni geni kendi yavrularına da aktarmışlardır. Bu gelişmelerin tıbbi uygulama potansiyelleri ise, Kalifornia Üniversitesi'nden Dr. Marvin Cline'in genetik mühendislik ile öldürücü ve kalıtsal bir kan hastalığı olan talasemiyi tedavi çalışması ile belirlenmiştir.

Hayvanların ve bitkilerin kalıtımını değiştirebilme olanağı ümitle birlikte kuşkuvarı da doğurmaktadır. Tedavisi olmayan kalıtsal hastalıklar için, "gen tedavisi" olasılığı ve dünyadaki açlık sorununa karşı çok verimli ve hasarelere dayanıklı tahılların geliştirilmesi olanakları ortaya çıkmaktadır. Buna karşın, insanların genetik kontrolü ve tasarımına doğru tehlikeli bir gidiş olduğu yolunda yorumlar yapanlar ise, genetik mühendisliği şiddetle eleştirmektedirler. Ancak, şu sıralarda sürdürülen araştırmaların başlıca amacı, genlerin çalışma mekanizmasını daha iyi anlaşılmasıdır.

Yüksek seviyeli bir organizmanın DNA'sının içine, yeni bir gen eklemenin bir takım zorlukları vardır. Önce, arzulanan genin saf olarak elde edilmesi gerekir. Sonra bu genin, hücrenin çekirdeğinin içine sokulması, ve gen bir kere çekirdeğe girdikten sonra, hücrenin DNA'sı ile bütünleşmesi gerekir. En son sorun ise,

Rekombinant (Gen kaynaştırma) DNA teknolojisi, şimdiye kadar başlıca mikroorganizmalara uygulanmıştır. Ama artık bilim adamları genleri, bir hayvandan diğere ve bitkiler arasında da aktarmaktalar. Tahıl bitkilerine tümüyle yeni işlevler kazandırılabilir ve insanlardaki kalıtsal hastalıklar da bir gün düzeltilebilir.

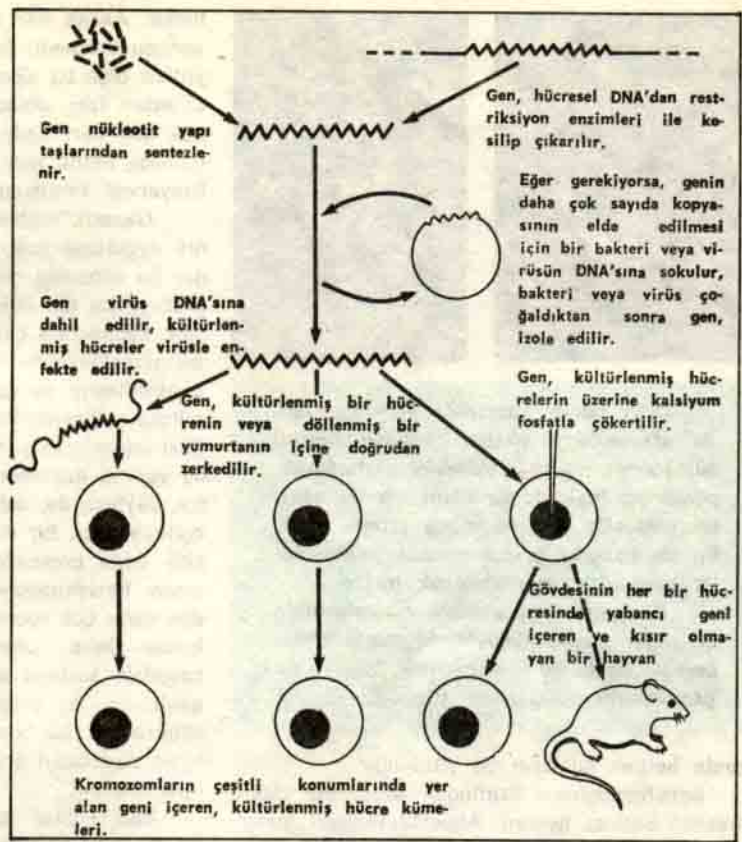
yabancı genin yeni ortamında gereği gibi çalışmasıdır. Bunun için, genin belli bir kromozomla birleşmesi ve bu kromozomun içinde belli bir bölgeye dahil olması gerekebilir.

Bir genin saf kopyalarının elde edilmesi için, DNA'yı özgül noktalarda kesen özel enzimler (restriksiyon enzimleri) kullanılır. Yalnızca arzulanan geni içeren DNA parçaları eğer gerekirse, bir virüsün veya bakterinin DNA'sına eklenir ve bakteri veya virüsün çoğalması sağlanarak, o genin çok sayıda kopyası elde edilir. Gen daha sonra, bakteri veya virüsün DNA'sından yine restriksiyon enzimleri kullanılarak çıkartılır ve böylece, yeni bir hücrenin içine koymak için, o geni içeren bol miktarda DNA elde edilir. Genin saf kopyalarının elde edilmesinin bir diğer yolu ise, genin oluşturan yapı taşlarının (nükleotitlerin), sırayla birbirlerine kimyasal olarak bağlanmasıdır.

Genin yeterli sayıda kopyalarını elde ettikten sonraki sorun, genin, hücre çekirdeğinin içine sokulmasıdır. Bunu yapabilmek için bir grup araştırmacı, çok ince bir cam şırınga kullanarak geni, doğrudan hücre çekirdeğinin içine zerketmişlerdir. Yabancı bir geni bir hücreye sokmakta kullanılan bir diğer teknik de, virüsleri, tıpkı birer "Truva Atı" olarak kullanmaktır. Virüsler DNA'larını, enfekte ettikleri hücrelerin DNA'sıyla bütünleştirme yeteneğine sahiptirler. Bundan faydalanan Stanford Üniversitesi'nden P. Berg, bir takım yabancı genleri bir virüsün DNA'sına dahil edip, ardından kültürlenmiş hayvan hücrelerinin bu virüs tarafından enfekte edilmesini sağladığı zaman, hücrelerin, yabancı genler tarafından şifrelenen proteinleri de ürettiğini gözlemiştir. Gerçi, girdikleri hücrelerin ölümüne yol açabilecekleri için virüslerin, genlerin taşınması amacıyla kullanılması bir ta-

YENİ GENLER HÜCREYE NASIL SOKULUR?

Hücrenin içine yabancı DNA koymanın üç yolu vardır. Bir virüsü bir "Truva Atı" olarak kullanarak DNA'yı taşıması sağlanabilir. (solda); veya DNA'nın bir kısmı hücrenin kendisi tarafından içine alındıktan sonra hücre kültürlenir (ortada); veya DNA doğrudan hücre çekirdeğine zerk edilir.



kim sorunlar doğurmaktadır; ancak Berg'in grubu da virüsün genlerini değiştirerek, yine bu amaç için kullanılabilir olan; fakat zararsız yeni virüs tipleri geliştirmekte. Virüs kullanmaktan başka, bir genin hücrenin çekirdeğine girmesini sağlamanın çok basit ancak pek verimli olmayan bir diğer yolu ise geni içeren DNA'yı doğrudan hücrenin üzerine kalsiyum fosfatla çöktürmektir.

DNA'nın hücre içine girmesini sağlamak için hangi yöntem kullanılırsa kullanılsın, DNA bir çekirdeğe girdikten sonra kendiliğinden kromozomlarla bütünleşiyor. Ancak şimdilik, bu bütünleşmenin nerede olacağı ve genin kaç kopyasının bütünleşeceği üzerinde, araştırmacıların fazla bir denetimi yok.

Şu sıralarda, moleküler genetikçilerin anlamayı en çok arzu ettikleri nokta ise, bir genin ortamı ile etkileşimidir. Bir sinir hücresiyle bir kas hücresi, aynı kalıtsal enformasyonu taşımasına karşın, neden bu kadar farklı şekilleri ve işlevleri var? Hücrelerde bir özelleşme olabilmesi için, her birinde farklı genlerin çalışması gerekir. Bilim adamları, genetik mühendislik yöntemleriyle genleri kendilerine yabancı

ortamlara koyarak, onların davranışlarının nasıl değişeceğini anlamak istiyorlar.

Genlerin kontrolü ile ilgili olarak, kültürlenmiş hücrelerle yapılan deneylerle pek çok şey öğrenilebilir; ancak bu konuya daha da gerçekçi bir yaklaşım, genlerin doğrudan canlı hayvanlara sokulmasıdır. Oxford Üniversitesi'nde bunu başaran bir grup, sıçanlardan yeni döllenmiş yumurtalar alıp, bunların çekirdeklerinin içine beta-hemoglobin genini zerk ettiler. Bu gen, başka bir sıçandan değil, bir tavşandan elde edilmişti. Yumurtalar, daha sonra sıçanların rahimlerine geri konup, gelişmelerine izin verildi. Doğduktan sonra, bu sıçanların bazıları aözden çıkarılıp, karaciğerlerindeki DNA incelendiğinde, birkaç hayvanın yabancı geni taşıdığı bulundu. Üstelik, bu sıçanların alyuvarlarında da tavşan kökenli beta-hemoglobin bulunduğu saptandı. Yani, yabancı gen sadece bir DNA zinciri olarak sıçan hücrelerinde kalmamış; ayrıca alyuvarlarda bir proteinin üretimi için kullanılabilmiştir. Asıl ilginç nokta ise, bu deneyde üremiş olan sıçanların yavrularında da tavşan beta-hemoglobin geninin bulunmasıdır. Bu alanda yapılan araştırmaların, korkutucu olasılıkları hak-



Orak hücre kansızlığı olan insanlarda alyuvarlar, oksijen konsantrasyonu düştüğünde normal şekillerini kaybederek pörsürler. (solda). Bu kusur tek bir çekimlik (resesif) gen yüzünden ortaya çıkar. Bu tür kusurlu genler genetik mühendislik tarafından onarılabilecek mi?

Bir memelinin kalıtsal malzemesinin bir diğer memelininkiyle kaynaştırılabileceğinin delili. Bu kromozomlar fare ve sıçaninkilerin melezedir. (Sağda).

kında beliren kuşuklar bu yüzdendir.

Beta-hemoglobin üzerinde araştırma yapılmasının başlıca nedeni, Akdeniz Bölgesi insanların rastlanan bir kalıtsal kan hastalığı olan Talasemi'de, bu proteinin hatalı olarak yapılmasıdır. Genetik mühendisliğinin ilk tıbbi uygulama denemesi, Kaliforniya'da Martin Cline'in iki hastadaki beta-sıfır talasemisini tedaviye çalışması ile olmuştur. Cline, hastaların kemik iliğinden bir miktar hücre alıp, bunların içine normal beta-hemoglobin genini koydu. Bu gene ayrıca eklediği virüs kökenli ikinci bir gen ile, bu değişmiş hücrelerin normal ilik hücrelerine kıyasla daha hızlı üremesini sağladı. Değişime uğramış hücreler, sonra tekrar hastaların kemik iliğine zerkedildi. Cline'in umduğu, bu yeni ilik hücrelerinin daha hızlı çoğalarak, eskilerin yerlerini almaları ve böylece, vücutta sadece normal hemoglobinin alyuvarların oluşmasını sağla-

● Bir radar anteninın yanındayken tıkrıtılı sesler, vızılıtlar, hışırtılıtlar işiten insanların telas içinde doktora basvurmalarına gerek yoktur. Duydukları, büyük olasılıkla mikrodalgaldır. Araştırmacılar göre bu gürültüler, kulak tarafından algılanan basınç dalgalarının neden olduğu radyasyondan kaynaklanıyor.

maktı. Ancak her nedense, bu deney istenilen sonucu vermedi. Bu arada böylesine ahlaki boyutları olan bir deneyle ilgili olarak yetkili mercilerden izin almadığı için de, Cline'in başına pek çok dert açıldı. Buna rağmen, Cline'in çalışması, ilerde gen tedavisinin nasıl bir gelişme izleyeceği konusunda bize bir fikir verebilir.

Genetik mühendisliğinin, tarımda daha geniş uygulama bulması beklenebilir. Her ne kadar bu sahadaki çalışmalar, daha emekleme çağındaysalar da, önemli tahılların verimini arttırmak konusunda çeşitli öneriler var. Fikirlerin en gerçekleştirilebilir görünenleri bazı genlerin değiştirilmesini ya da onlarda ufak değişimler yapılmasını önermektedir. Örneğin, fotosentezdeki bazı enzimlerin yapımından sorumlu genler, daha verimli enzimlerin genleri ile değiştirilebilirler. Böylece de, daha üretken bir bitki türü elde edilmiş olur. Bir diğer fikir ise, bitkilerdeki çeşitli depo proteinlerinin genlerini değiştirerek, insan beslenmesine gerekli olan aminoasitlerden daha çok içeren proteinlerin üretimini sağlamak. Daha cesur bir öneri de, bakterilerin havadaki serbest azotu kullanmalarını sağlayan genlerinin, bu yetenekten yoksun olan bitkilere aktarımıdır. Bu başarılınca, bitkiler gübreye ihtiyaç duymadan çok yüksek bir verimle büyülebileceklerdir.

Bazı kişiler için, genetik mühendislik tekniklerinin hayvanlar ve bitkiler dünyasına girmesi, telaşlanmak için yeterli sebeptir. Özellikle, hayvan yumurtaları ve eşey hücrelerinin genleri ile oynayabilme olanağı, "ismarlama" insanların ve hayvanların tasarımı gibi, dehşet verici fikirleri akla getirmektedir. Çok şükür ki, bu tekniklerin tıbbi ve tarımsal uygulamaları, korkusuz savaşçılar veya uysal kölelerin üretiminden çok daha pratik olacağı benziyor.

Bütün bu tekniklerin uygulanmasını sınırlayan en başta gelen sorun, şu anda henüz hücreye giren genlerin faaliyetleri üzerinde bir denetim olmamasıdır. Ayrıca, normal büyüme ve gelişme sırasında, genlerin faaliyetleri hakkında da pek bir bilgimiz olmadığı için, bu gelişmeyi nasıl belirli bir şekilde etkileyebileceğimizi de bilememekteyiz. Ancak teknolojinin ilkelliğine ve üstesinden gelinmesi gereken sorunların çokluğuna rağmen, gen denetimi üzerindeki araştırmalar sürmektedir.

Genetik mühendislik tekniklerinin yüksek seviyeli organizmalara (insan dahil) uygulanması, tıbbi ve tarımsal pek çok kazançların yanı sıra, potansiyel tehlikeler de vaat etmektedir. Seçim her zamanki gibi bizimdir.

New Scientist'den Çev.: Can BRUCE

"Olağanüstü bir beyin, heyecan hissi, inanılmaz gözler, birinci sınıf koku alma ve dikkat çekici bir dokunma duyusu, oburluğa kadar gidebilen bir tat alma duyusu, süper etkinlikte bir savunma sistemi ile mürekkepbalığı, kalamar, ahapapot ve kafadanbacaklı yumuşakçalar grubunun (kefalopod), en gelişmiş organizmalarındandır.

Mürekkepbalığı'nın Latince adı *Sepia officinalis* olup, kendisi bir balık türü değil, kafadanbacaklıların onayaklılar grubundandır.

Sakin, hemen hemen uykulu görüntüsü ile vücudunu saçak gibi çevreleyen sedef renkli, mavi kenarlı yüzgecinin kıvrımlı hareketi sayesinde suda kayar gibi ilerler. İri siyah gözleri, başının önünde toplanmış 8 kolu ve ayrıca iki yakalayıcı kolları (tentakül) ile mürekkepbalığı'nın zararsız, biraz beceriksiz ve yumuşak başlı bir havası vardır.

Mürekkepbalığı, genellikle 400 m. ye kadar inen dip kumları ve çakılları arasında bulunur. Hatta Atlantik Okyanusu'nda 450 metrede önemli topluluklar bulunmuştur. Bununla birlikte, mürekkepbalığı bir kıyı türü olarak bilinir. Bazen karides, yengeç ve balıkların bulunduğu yüzeylere çıkar ve onlardan kendine güzel bir sofraya yapar. İlgisiz görünümüne rağmen, mürekkepbalığı çok etkin bir avcıdır. Pusuya yattığı zaman, kuma gömülür ve bir avın geçişini gözler. Uygun zamanda, avını korkutmamak için önce çok sessizce ortaya çıkar, sonra yuvarlak yüzgecinin hareketleri hızlanır. Gerekirse tepkilli itme sistemini kullanır. Sistem, yuvarlak kasların kasılmasıyla iç boşluğundaki suyun şiddetle dışarı atılması sayesinde çalışır ve hayvan, peşpeşe çok hızlı sıçramalar yapar. Suyun bir kısmı, huni biçimli ayak tarafından püskürtülür ve bu dümen görevi yapar. Bu sistem sayesinde mürekkepbalığı'nın kuzeni olan kalamarlar saatte 37 km. hıza erişebilirler.

Bu denli etkin olabilmek için, bütün kasların çalıştırılması ve aynı anda kasılması gereklidir. Bu gücün harekete geçirilmesi, dev sinir ağı ile gerçekleşir, sinirler bilgiyi, beyinden ilgili kasa çok hızlı aktarırlar. Mekanizmada 3 dizi Lif görev alır: Beyinden çıkan ilk ikisi huni,

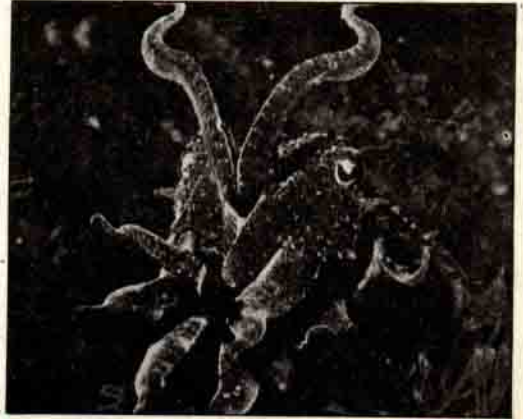
Gelişmenin Doruk Noktası : MÜREKKEP BALIĞI

Michèle CHAMPCIAUX

boyun kasları ve bir hareketin hemen olacağını bildiren yıldız gangliyonlar düzeyinde faaliyet gösterirler.

Yüzeysel bölgeler uyarının, anında her tarafa yayılması için daha büyük liflerle örülmüştür. Bütün bu işlemler çok hızlı ve büyük bir kesinlikle yapılır. İtme anında, kasların kasılması saniyenin 0,068'inde gerçekleştirilir. Bu hız, memelilerin çizgili kaslarının optimum hızına eşdeğerdir.

Avı izlerken, ağzın iki tarafındaki yuvada sarılı bulunan uzun iki dokungaç, ileri atılır ve av yönünde gerilir. Bunların ucundaki vantuzlar avı yakalar, diğerleri de ağıza yöneltir. Ağzıda, papağan gagasına benzeyen çok güçlü öğütücüler vardır. Bir yengecin kabuğunu veya bir balığın kafatasını öğütebilir. Diğer taraftan, mürekkepbalığı'nın tükürüğü birçok hayvan için öldürücüdür. Av, korunmasız bir karides ise, yakalamak bir sorun değildir. Ama bir yengeç söz konusu



Mürekkepbalığı (*Sepia officinalis*)



Kumda saklanmış bir mürekkepbalığını ortamdan ayırdetmek çok zordur. Bu özellik avlanmada ve korunmada üstünlük sağlar.

olunca, tedbirli olmak ve arkasından yakalamak gerekir.

Sinir sisteminin incelenmesi, duyu organlarının, özellikle gözlerinin etkinliği, yüksek derecede bir gelişmişliği ortaya koyar. Gerçekten, beyni oluşturan gangliyonlar, omurgalıların kafatasına benzer bir kapsülün içinde bulunur. Sinir kitlesi, vücudun bütününün çalışmasını sağlayan, gerçek bir koordinasyon merkezidir. Böyle bir sistem, diğer yumuşakçalarda bulunmaz. Bunu ancak, böceklerde ve omurgalılarda görürüz. Bu merkezi sinir sistemi, sindirim faaliyetini idare eden bir mide sinir sistemi ile tamamlanır.

Mürekkepbalığı, 70 milyon görme hücrelerine sahiptir. Gözleri çok güçlüdür. Karmaşık yapısı, omurgalılarinkini andırır. Sağlam bir kapsül tarafından korunan gözler, omurgalılarda bulunan bütün elemanlara sahiptir : retina, kornea, iris, kristalin, atnalı şeklinde gözkapığı ve insaninkinden çok görme hücresi vardır.

Gözlerin arkasında bulunan koku alma organları da çok gelişmiş ve etkindir. Hem bir dostu tanımayı, hem de yön bulmayı ve belli bir noktaya geri gelmeyi sağlar. Karanlık sularda bu duyu avlanma için de kullanılır.

Bu hayvanlar, epidermasında bulunan özel hücreler vasıtasıyla, dokunma duyusuna da sahiptirler. Gıdasının tadını değerlendirirler.

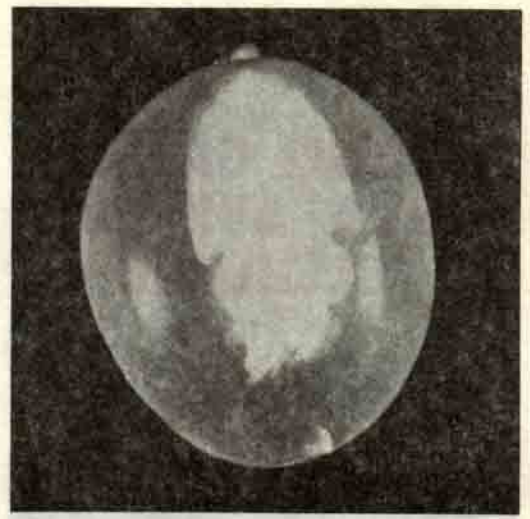
Kafadanbacaklıların duyu performansları öğrenme yeteneklerinin denenmesi ile ortaya konmaktadır. Bu açıdan mürekkepbalıkları ve ahtapotlar çok iyi öğrencilerdir. Kendilerine uzatılan gıdaları alma alışkanlığı kazanabilirler. Karidesle beslenen mürekkepbalığı, bir avın bulunduğu cam plakanın arkasına konuldu-

ğunda, hayvan avı yakalayamamış ve birkaç gün sonra bunu öğrenerek, bir daha ava uzanmamıştır. Aynı şekilde, bir yengeçle ödüllendirilen ve elektrik şokuyla cezalandırılan ahtapot bir kare şekli, eşkenar dörtgenden ayırabilmiştir.

Diğer taraftan, bazı sinir merkezlerinin yok edilmesi, özellikle görüntü bilgilerini alan merkezler, hareketleri ve dokunma duyusunu etkilememektedir. Hayvan, bu durumda da öğrenmeye devam etmektedir. Omurgalılarda, böyle bir bağımsızlık mümkün değildir.

Kafadanbacaklılar renklerini değiştirirler. Mürekkepbalığı, ruh haline, heyecanına ve çevreye göre renk değiştirir. Kumda saklanmış bir mürekkepbalığını, ortamdan ayırd etmek çok zordur. Ama bir av ortaya çıktığında, heyecanlanır ve önce siyah, sonra kırmızı renk bandları belirir, avını yakaladığında ise, rengi tümüyle açılır. Bir düşmanın (kedibalığı, köpekbalığı, fok gibi) yaklaşması aynı tepkiyi doğurur: korkutma girişiminde bulunduğu anda, siyah çizgiler belirir. Pasif savunmada ise kadvra solgunluğuna bürünür; vücudun arka kısmında iki siyah leke ortaya çıkar. Bu lekeler göze benzer. Düşman, evini yarasızsal önemi olan bir bölgesinden yakalayacağını zannederek, en lekeli kısma saldırır. Bu arada, mürekkepbalığı da ters yöne kaçarak, kaçısını gizlemek için, siyah mürekkebinin salarak, koruyucu bir perde oluşturur. Bu mış kokulu mürekkep, küçük melanin tanelerinden oluşur ve boyacılıkta sepia rengi üretimi için kullanılır.

Bu mürekkebin içinde bulunduğu cep, bağırsağın bir bosluğudur. Bu cep bazı türlerde, içinde ışık verici bakteriler bulunan başka ceplerle birlikte



Mürekkepbalığının deniz bitkilerinin yaprak ve saplarına bıraktığı yumurtaları üzüm salkımı görünümündedir. Yukarıda henüz yumurtadan çıkmamış bir yavru görülüyor.

çalışır. Bu durumda, dışa salınan mürekkep bir ışık patlaması gibi olur ve düşmanın gözü kamaşır.

Renk değişimleri, kromatofor denilen yıldız biçimli hücre sistemi ile gerçekleştirilir. Bunlar, hayvanın derisine birkaç tabaka halinde yerleşmişlerdir. Hücreler değişik renk pigmentleri içerirler : beyaz, kırmızı, sarı, siyahtan oluşan zengin bir renk paletini sağlar, kromatoforların yıldız biçimi, parlak kas liflerinin varlığı yüzündendir. Bu liflerin hareketi, bazı boya torbacıklarının yuvarlak plaka biçiminde şişmesini sağlar ve renk yayılır. Diğer bazı liflerin kasılması da ufak renk yuvarları oluşturur.

İridosist denen hücreler ise, ışığı yansıtarak renk değişimini güçlendirirler. Bütün bunlar, sinir sisteminin kontrolü altındadır ve bir saniyeden az bir zamanda gerçekleşir. Ahtapotta 650.000 duyarlı hücre, renk değişimlerini sağlar.

Yumurtlama döneminde renkleri çok canlı ve göze batıcı olur. Gizlenme için kullanılan renkler, bu kez gösteri için kullanılır. Karşı cinslerin birbirlerini tanımaları bu şekilde olur. Dişi, bir defada beşyüz yumurta yumurtlar ve bunlar 30 luk gruplar halinde bitki saplarına veya yapraklarına yapıştırır. Şekil olarak üzüm salkımına benzediği için, bunlara denizüzümü de denir. Yumurtadan çıkan yavru, 12 mm. boyundadır ve doğar doğmaz mürekkep salabilir, kuma gömülebilir ve avlarına saldırabilir. Erişkin bir mürekkepbalığı, 50-60 cm. boyuna ulaşabilir.

Kafadanbacaklılar grubunun tarihçesi çok eskidir. Günümüze kadar gelebilmiş olan en eski temsilci "Nautilus" dur. Hint Okyanusu'nun derinliklerinde yaşar, olağanüstü güzel sedef kabuğu vardır ve ortaya çıkışı 450 milyon yıl öncesine dayanır.

Sciences et Avenir'den çev : Taner YÜCEL

Kitap, içimizdeki donmuş denizin buzlarını kırmaya yarayan bir gereçtir.

Franz KAFKA

DOĞAL GAZIN ASYA - AVRUPA YOLCULUĞU

Heide SKUDELNY

Doğu'nun milyarlarca m³ doğal gazını, Batı'ya getirecek boruların teknolojik öyküsü: Binlerce km. boyunca, dağları, donmuş alanları, yüzlerce nehri, bir o kadar da kara ve demir yolunu aşacak boru hattı, en güvenli biçimde nasıl gerçekleştiriliyor?

Dev bir ahtapotun kolları gibi yukarıya yükselen iş makinalarının (boru yerleştiricileri) yedisi yanyana, 1 km. uzunluğundaki bir boru hattının son bölümünü dörder kalın çelik halatla tutuyorlar. Operatörün bir hareketiyle boru, 3 m. derinliğinde kazılmış olan toprağa yumuşak bir biçimde yerleşiyor. Kanalin kapa-

Sibirya'da
Boruların döşenmesi



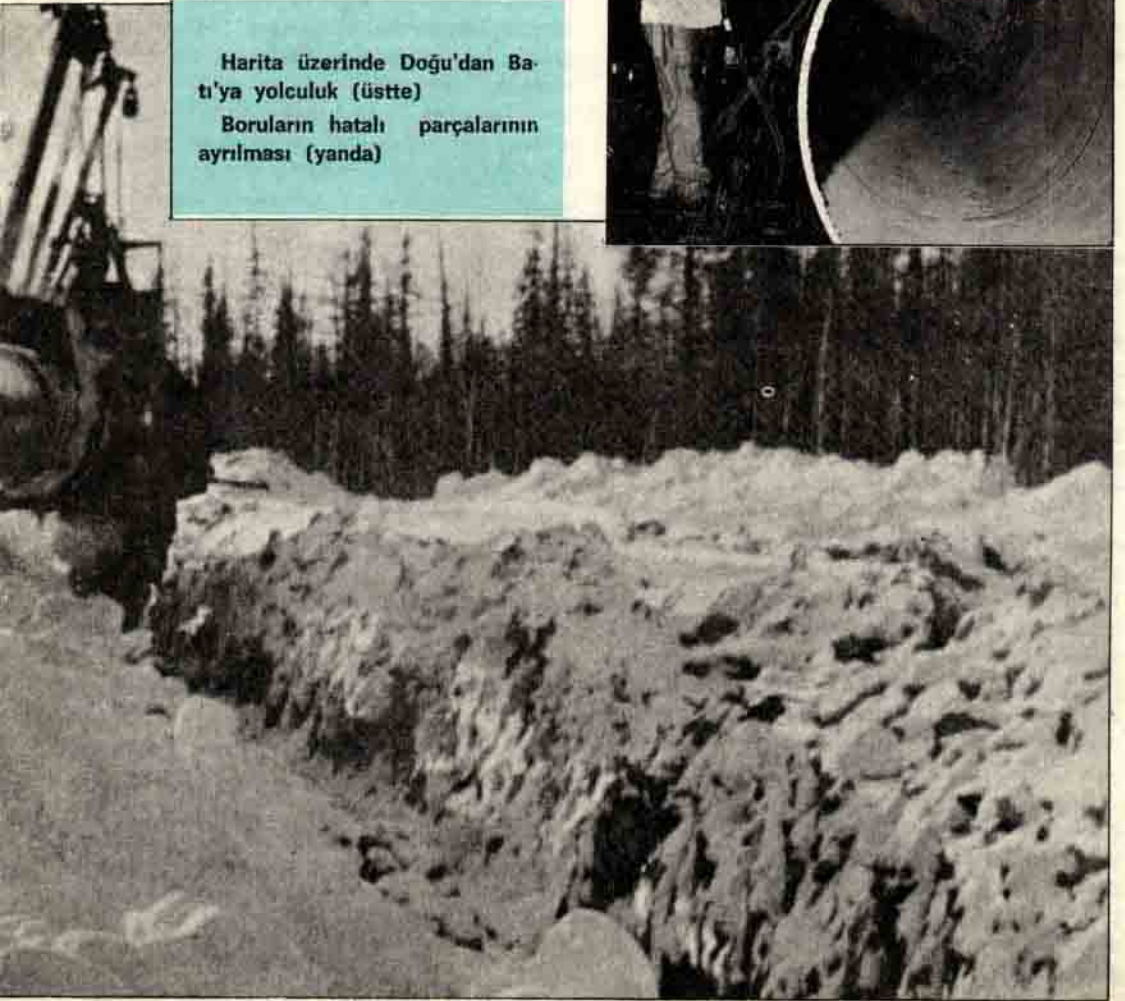
Büyük sıcaklık farkı :
içeride + 80°C, dışarda — 60°C

tilmasıyla da boru hattında Avrupa'ya doğru bir km. lik mesafe katedilmiş oluyor. 1984 yılında doğal gazın pompalanmasıyla birlikte çiftçiler, altına boru döşenmiş toprak üstünde, ekim ve hasat işlerini yine aynı doğallıkla sürdürecekle. Doğal gaz ise türbinlerden, kompresörlerden ve borulardan 75 atü'lük korkunç bir basınçla geçerek, yaklaşık 5.500 km. lik (Yamal Yarımadası - Urengoy - Ujgorod - Çekoslavakya) yolculuğunu tamamlayacak. Bu yolculuk, Ural'ların ve Karpat'ların yüksekliklerinin yanısıra, 550 nehri, yaklaşık 400 kara ve demir yolunu ve 150 km. lik donmuş bir zemini aşarak gerçekleşecek.

Dev projenin maliyeti, inşaat gideri olarak 30 milyar D.M.'i bulacak. Yapım bittikten sonra her yıl, bugünkü değeri 12 milyar D.M. olan 30 milyar m³ doğal gaz, bu boru hattından pompalanacak.



Harita üzerinde Doğu'dan Batı'ya yolculuk (üstte)
Boruların hatalı parçalarının ayrılması (yanda)





Ultrasonik cihazla
boru kontrolü.

Boru hattı için her biri 8 ton ağırlığında yaklaşık 460.000 boru kullanılacak. 15.7 mm. kalınlığındaki bu çelik boruların üretimi için, 2.4 milyon ton çelik tüketilecek. 1984 yılında işletmeye alınması planlanan boru hattından 20 yıl süreyle, Sibiry'a'dan doğal gaz pompalanacak. Borularda kullanılan çeliğin bileşiminin, yıllar süren deneyim sonucu ortaya çıktığı bir gerçek. Boru yapımcıları bu amaçla bakır, nikel, manganez, molibden ve eser oranda Niob ve alüminyum katkı, düşük karbonlu, yüksek vasıflı çelik ile istenen özellikleri yerine getirebiliyorlar. Kükürt oranı normalin çok altına düşürülen bu çeliğin üretiminde, her aşamada yoğun bir kontrol gerçekleştiriliyor. En gelişmiş enstrümental analiz yöntemleriyle, eriyik içinde bulunan 17 element, tür ve konsantrasyonlarına göre 1 dakika içinde saptanabiliyor.

Üretilen çelik sacın, bükülmeden önce her mm. si ultrasonik olarak kontrol edilerek, en ufak safsızlık ya da hata (topluluğne bası büyüklüğünde bile olsa) işaretleniyor. Günümüz teknolojinin düzeyi, hata yüzdesini ancak 0.000001'e kadar indirebilmiş. (100.000 km. sacda 1 m. lik hata). Elektron mikroskobu yardımıyla sağlanan 20.000-100.000 oranında büyütmeyle, hatanın nedeni oldukça çabuk bir biçimde saptanabiliyor. Geçmişteki özücü bazı deneyimler, üreticiyi bu denli yoğun kontrole itmiş. Bir borunun delinmesi ya da yırtılmasının doğurduğu sonuçlar parasal zararlar bitmeyerek, firmanın dünya pazarlarındaki durumunu ve etkinliğini sarsacak boyutlara ulaşıyor. Olaya bu açıdan bakınca, oldukça pahalı olan kalite kontrol ve test sistemleri büyük anlam ve önem kazanıyor.

Her sac ve boru, ayrı ayrı numaralanarak

üretim ve işleme aşamalarıyla ilgili bilgiler ve kontrol istasyonlarının verileri, merkezi bir bilgisayarda toplanıyor. Böylece, her boru için toplanan veri sayısı 500.000 dolaylarına ulaşıyor. Saniyeler içinde geri çağrılabilen (bilgi erişimi) bu bilgilerden, malzemenin bir sonraki aşamaya hazır olup olmadığı saptanıyor.

Sac, bükülme ve temizleme işlemlerinden sonra özel bir kaynak yöntemiyle boru haline getiriliyor. Kaynak işlemindeki bir dizi değişken, otomatik olarak en ince ayrıntıya kadar ayarlanıyor. Yetkililer, ulaşılan aşamayı şöyle özetliyorlar: "Yüksek basınç testinde boru duvarı patlayabilir; ama kaynak her zaman için sağlam kalır."

Bu sonucun gerçekleştirilmesi, röntgen analizi ve ultrasonik kontrolün etkinliğine bağlıyor. Deyim yerinde ise; boruların çilesi daha bitmiyor. Bir sonraki aşama, basınçlı su ile yapılan test. Bu kontrolde, işletme basıncının çok üstünde basınçlı su verilerek, boruların dayanıklılığı deniyor. Ancak bugüne dek her boru, bu zorlu sınavı başarıyla geçmiş. Amerika'da gerçekleştirilen testlerde, Alman borularının dayanabildiği basınç 160 atü olarak saptanmış.

En son ultrasonik kontrol da bittikten sonra, boruların içi 0.3-0.5 mm. kalınlığında sentetik bir reçine ve dışı da korozyona karşı polietilen ile kaplanıyor. Belki sizler okurken yorulunuz; ancak boruların gerçek anlamda yolculuğu yeni başlıyor: Sibiry'a'nın doğal gazını Avrupa'ya getirmek üzere, gemi ya da trenle doğuya doğru uzun sürecek bir yolculuk...

Hobby'den çeviren :

Kim. Yük. Müh. Osman OKTAR

VOLKANLAR, OLUŞUMLARI VE EGE DENİZİ'NDE GÜNÜMÜZDEKİ ETKİNLİKLERİ

Dünyamızın derinliklerindeki magmanın yeryüzündeki faaliyetlerine Volkanizma denir. Bu esnada, katı, sıvı ve gaz hallerde yeryüzüne çıkan magma, değişik türlerdeki volkanları oluşturur. Magmanın yeryüzüne ulaşması ile oluşan volkan (yanardağ)lar, yerkabuğunun derinliklerindeki bu yoğunlukla eriyik haldeki maddeleri içeren magmatik hazine ile yeryüzü arasındaki ilişkiyi sağlayan bir delik veya bacadır. Bu delik, ya da bacadan fışkıran magma ürünlerinin büyük bir kısmı, onun çevresinde koni şeklinde birikecek "Volkan konisi"ni meydana getirirler. Volkan konisinin tepesindeki çukurluğa ise "krater" adı verilir. Volkanik faaliyette en önemli rolü, yerkabuğunun derinliklerindeki iç basınç ve gazlar oynar. Normal olarak, yüksek basınç altında magma içinde erimiş halde bulunan gazlar, basıncın çeşitli etkenlerle azalması ile magmadan ayrılarak, büyük bir güç ve hızla yeryüzüne çıkmak isterler. Basıncın azalması ile magma köpürür, hafifler ve daha akıcı bir hal alarak, daha kolay püskürme özelliği kazanıp yeryüzüne doğru hareket eder.

Volkanların çıkardığı elemanlar 3 grupta toplanır : 1 — Gazlar, 2 — Parça halinde katı maddeler (piroklastikler), 3 — Sıvı haldeki lavlar. Volkanlardan çıkan gazların çok büyük bir kısmı su buharı ve CO₂ olup bunlar, volkanların faaliyeti sırasında bulutlar şeklinde püskürtüldükleri gibi, aynı zamanda sıvı halde yeryüzüne gelen lavlardan ve az çok sıcak bir şekilde fırlatılmış olan katı parçalardan da çıkarlar. Gazların çıkışı, püskürme sırasında fazla ve hızlı, volkanın sönmüş safhasında ise az miktarda ve yavaş olup, günlerce, yıllarca sürebilir. Volkanlardan şiddetli püskürmelerle çıkan sıcak, parça halindeki katı maddeler, yeryüzüne çıkar çıkmaz hemen soğurlar. Piroklastik adı verilen bu katı maddeler farklı bileşim, büyüklük, renk ve şekillerde olup, bu özelliklerine göre çeşitli isimler alırlar. Örneğin, volkanik küller, çok ince taneli volkanik elemanlardır ve büyüklükleri 1 mm. yi geçmez. Tüfler 1 mm. - 4 mm büyüklükte olurlar. Lapilli'lerin boyları 4 mm. - 50 mm. arasında değişir. Volkanik bloklar, 5 cm. - 50 cm. büyüklükte olurlar.

Dr. Tuncay ERCAN*

Volkan bombaları, iki ucu sivri volkanik bloklardır. Süngertaşları, silisçe zengin magmanın ürünü olup bol gözenekli ve hafiftir. Özellikle küçük boyutlu piroklastik elemanlar, volkan vasıtasıyla binlerce metre yükseğe püskürtüldükleri gibi, su buharı ve diğer gazlarla birlikte, rüzgârlarla çok uzaklara sürüklenir ve geniş bir alana saçılırlar. Volkanlardan çok sıcak olarak çıkan sıvı haldeki lavlar ise çevreye akarak yayılır ve yavaş yavaş soğuyarak katılaşırlar. Magmanın bileşimine göre bu taşlaşan lavlar, bazalt, andezit, dasit, riyolit, trakit vb. isimler alırlar.

Öte yandan, volkanların püskürme şekilleri ve püskürme evreleri de farklı olup, araştırmacılar tarafından 6 ana tip volkan belirlenmiştir.

1 — Hawai tip volkanik püskürmede, çok akıcı, bazik (silisi az) lavlar çıkarak kraterde bir göl şeklinde yığılırlar. Kraterde, kaynayan bir kazan şeklinde olan bu lav gölünden, arasıra lav



Yanardağ püskürmelerinin çeşitli şekilleri :

* MTA Enstitüsü Jeoloji Dairesi

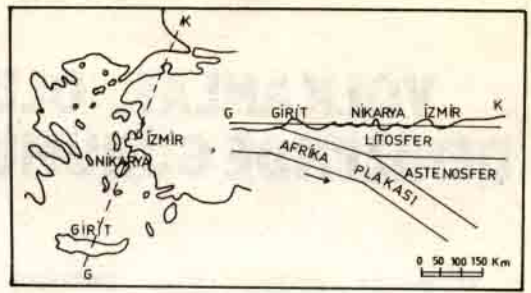
fıskiyeleri yükselir. Gazlar, lav parçalarını da birlikte sürüklerler.

2 — Stromboli tip püskürmede, lavlar daha az akıcıdır ve gazlar güçlükle ayrılırlar. Püskürmeler kısa sürelerle, 15-20 dakikada bir ve küçük orta şiddette patlamalarla olur. Patlama ile sıvı lav parçaları havaya fırlayarak krater içine ve çevresine düşer. Baca ve kraterdeki magma, iki patlama dönemi arasında katılaşmaz ve volkan sürekli olarak aktiftir.

3 — Vulkano tip püskürmede magma, daha ağırdır ve patlamadan sonra hemen kabuk bağlayarak katılaşır. Kabuğun altında gazlar toplanır ve iki püskürme dönemi arasında yıllarca süren uzun bir zaman geçer. Her püskürmede kabuk yeniden parçalanır ve bu parçalar, püskürme sırasında gelen katı piroklastiklerle birlikte havaya saçılarak, uzak mesafeler kat eder. Her püskürmeden sonra, baca tıkanır ve uzun bir suskunluk dönemi başlar. Bu olay periyodik olarak süregelir.

4 — Vezüv tip volkanik püskürme ise, Vulkano tip püskürmenin daha şiddetlisi olup, çok uzun bir sessizlik safhasından sonra ani, çok büyük şiddette olur ve çevresinde can kaybına neden olur.

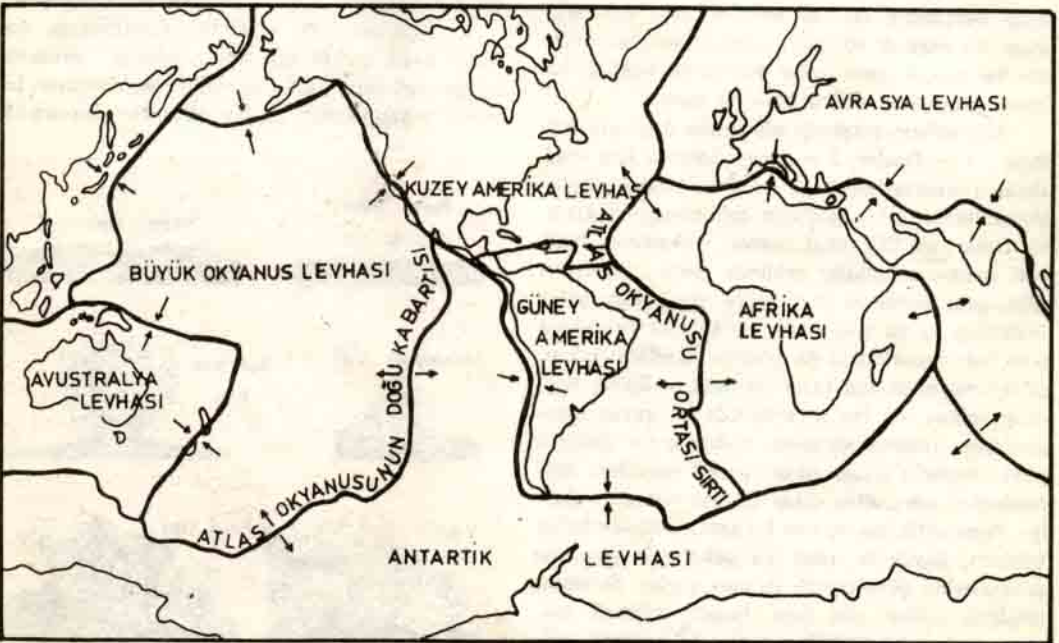
5 — Pele tipi püskürmelerde, uzun bir ara-



Ege Bölgesi'ndeki yitme zonunu gösteren kesit.

dan sonra duman ve küllerin çıkmasıyla başlayan püskürmeyi, şiddetli bir patlama izler. Son derece koyu olan lavlar, yavaş yavaş baca içinde yükselir ve merkez kanal tıkanığından, volkan konisinin yamaçlarındaki yarıklarda, tali bacalarda püskürme oluşur.

6 — Son tip olan İzlanda tip püskürmede ise, çok akıcı olan lavlar, yarıklardan yavaş yavaş çıkarak çok uzak mesafelere yayılırlar ve bazen üst üste yığılıp koniler de oluştururlar.



Yedi tane ana litosfer levhası yani yerin katı dış kabuğunun sınırları bir dünya haritasına işlenmiş görülmektedir; oklar birbirlerine yönelikse yakınsayan levha, kenarı eğer birbirlerinden ters yönde iseler ıraksayan levha söz konusudur.



Akdeniz'deki aktif yitim zonu ve Ege Denizi'nde oluşturduğu Ada Yayı volkanizması.

- P : Porphyron
- L : Likodes
- Me : Methana
- Kr : Khristiana
- T : Thebes
- H : H. Loannís
- M : Milos
- Y : Yelli
- Z : Zifario
- C : Crommiyonis
- S : Santorini
- K : Kos
- An : Anidhros
- A : Achillefon
- Ae : Aegino
- Ap : Antiparos
- N : Nysiros
- Ps : Poros

Son yıllarda yapılan çalışmalarla, yeryuvarının yapısı ve hareketleri ayrıntılı olarak incelenmiş ve levha tektoniği (Plate Tectonics) kavramı oluşturulmuştur. Bu kavrama göre dünyanın dış kısmını, yaklaşık 75-100 km. kalınlığındaki ve rijit özellikteki "Litosfer" oluşturmaktadır. Litosfer, 7 büyük ve yaklaşık 12 küçük parçadan oluşup, plaka adı verilen bu parçalar, litosferin daha altında yer alan ve daha yumuşak ve kısmen akıcı olan "Astenofer" üzerinde yüzer durumda ve birbirlerine göre hareket halindedirler. Kıtalar ise, kendilerinden çok daha kalın ve büyük olan plakalar içine gömülmüş ve bunlar üzerinde pasif olarak taşınan yolcular niteliğindedirler. Dünyadaki volkanların büyük bir kısmı, bu hareketli plakaların birbirlerinden uzaklaştığı, yerkabuğunun tansiyon (gerilme) bölgelerinde ve plakaların yaklaşarak birbirleri altına daldığı, kompresyon (sıkışma) zonlarında sıralanmışlardır. Volkanların az bir kısmı da bizzat plakaların içinde yer almışlardır ve bu plaka ortası volkanizması, magmanın yüzlerce km. derinlikten, henüz sebebi tam bilinmeyen bir mekanizma ile ani ısı darbesi (hot spot) yükselmesi ve zayıf kırık noktalardan yeryüzüne ulaşması ile oluşur. Plakaların birbirinden uzaklaştıkları bölgeler ise genellikle okyanus dipleri olup bu suretle açılan büyük ve km.lerce de-

rinliğe erişen yarıklar, alttan yine sıvı magma ile doldurularak, yeni kabuk oluşumu sağlar ve bu surette bazaltik volkanizma meydana gelir. Plakaların birbirine yaklaştıkları durumlarda, önce çarpışma olur, sonra ya birbirleri üzerine binerek sıkışır, ya da biri, diğerinin altına dalar. Plakalardan, nispeten daha ince olanının, diğerinin altına dalmasına ve alttaki Astenofer kadar ulaşmış içine batmasına, yitim (Subduction) adı verilir. Bu olayda, litosferin batan kısmı Astenofer içinde eriyerek kaybolur. Bu suretle yaklaşık 150-300 km. derinliklerde yeni bir magma oluşur ve üstteki plakaya doğru yükselerek yeryüzüne çıkıp volkanları meydana getirir. Milyonlarca yıl süren bu olayda, şayet üstteki plaka üzerinde bir deniz yer alıyorsa, yeryüzüne çıkan magma bu denizde volkanizmayı başlatır. Volkanizma ile volkanik adalar oluşmaya başlar ve bunlar genellikle bir yay şeklinde sıralı olarak meydana gelirler. Denizde oluşan bu volkanik adalara "Volkanik Ada Yayı" adı verilir.

Yitim olayı ve ada yayı volkanizmasının yeryüzündeki tipik bir örneği de Akdeniz Bölgesi'nde, Türkiye'nin yakınında bulunmaktadır.

Günümüzden yaklaşık 15 milyon yıl önce, Afrika plakasının, Anadolu ve Ege Denizi ile Yunanistan'ın da yer aldığı Ege-Anadolu plakacığı

ile çarpışması ve bugünkü Girit Adası'nın güneyinde alta dalması sonucu bir yitim zonu meydana gelmiş ve bu bölgedeki Astenosfer içine dalan Afrika plakasının kenar kısmı, 12 milyon yılda eriyerek, 3 milyon yıldan beri Ege Denizinde bir ada yayı volkanizması oluşturmuştur. (Şekil 3 ve 4). Afrika plakası, günümüzde de yılda olasılıkla 2,5-2,7 cm. lik bir hızla Ege-Anadolu plakacığı altına dalmaya ve aktif volkanları beslemeğe devam etmektedir. Ege Denizi'nde, yitme zonundan türeyen volkanlar, çift ada yayı şeklinde bir dizilim gösterirler. Bunlardan güneydeki Crommyonia, Aegina, Methana, Poros, Milos, Santorini, Khristiana, Anidhros, Nysiros ve Yelli volkanik merkezlerini içeren bir dış yay ile kuzeydeki Porphyryon, Thebes, Zileria, Achilleion, H. Ionnis, Antiporos ve Kos Adası'ndaki volkanik merkezleri içeren bir iç yaydır. Bu volkanik merkezlerden GB Anadolu'ya en yakın olanlar Nysiros ve Yelli Adaları, güneydeki ada yayının en doğu ucunu oluştururlar. Bu adalardaki volkanizma halen, aktif olup yaklaşık 200.000 yıl kadar önce ilk kez deniz altında başlamış, gittikçe artan lavlar katılarak bu adaları oluşturmuş ve çeşitli volkanik ürünler getirmiştir. Volkanizma ayrıca, Nysiros Adası'nın yakınlarında küçük bazı adacıklarda ve Kos Adası'nın batı ucunda da etkin olmuş (Şekil 5) ve deniz üzerinde küçük volkanik adacıklar meydana getirmiştir. En büyük volkanik merkezin bulunduğu Nysiros Adası, tamamen büyük bir volkan konisi şeklinde olup, adada halen sıcak gaz ve su buharı çıkışları izlenmektedir. Nysiros Adası'nda etkin olan volkanizma, Vulkano tipte olup iki

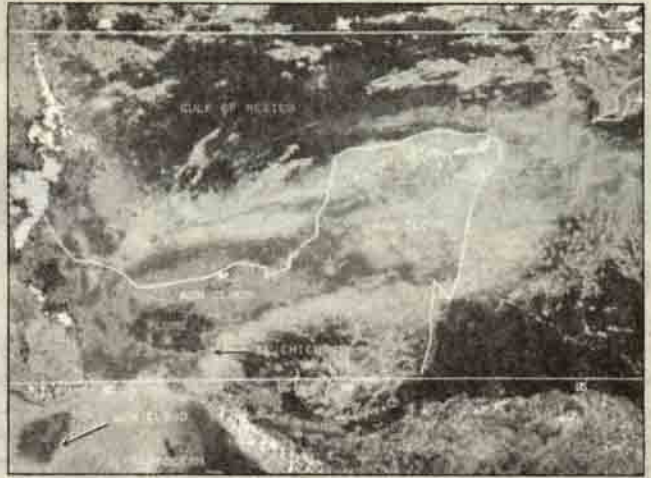
püskürme dönemi arasında yıllarca süren uzun bir zaman geçmektedir. Adada M.S. 1700 yılından bu yana 3 kez püskürme olmuştur. Bir başka deyişle yaklaşık 100 yılda bir püskürmenin görüldüğü adada son püskürme 1888 yılında meydana gelmiştir. Bu hesaba göre, çok yakın bir zamanda yarıdağ yeniden faaliyete geçecektir. Zamanımızdan yaklaşık 30-40.000 yıl kadar önce adada oluşan çok şiddetli volkanik püskürmeler ile bol miktarda katı volkanik ürünler havaya saçılarak km.lerce uzaklara yayılmış, bu arada Güneybatı Anadolu'nun en ucunda yer alan ve Nysiros Adası'na yaklaşık 18 km. uzaklıkta olan Datça Yarımadası'na da düşmüşlerdir. Patlama ile havaya saçılan volkanik malzeme o denli fazladır ki Datça Yarımadası'nda bugün 30-40 m. kalınlıkta tuf yatakları oluşturmuştur. Başlangıçta, Datça Yarımadası'nın batısının büyük bir kısmının bu volkanik ürünlerle örtülmesine karşın, zamanla yağmur ve akarsuların etkisiyle aşınarak çoğu yok olmuş, bugün ancak çukur havzalarda yığışınlar korunup kalabilmişlerdir. Büyük bir çoğunluğu tuf olan, içlerinde yer yer lav parçaları, volkan bombaları ve süngertası parçaları içeren bu volkanik ürünler daha çok Datça Yarımadası'ndaki Çeşmeköy ve Belemköy çevresinde yer alırlar. En kalın olarak izlendikleri bu yörede, değişik renk ve tane boyu özellikleri gösteren yatay tabakalar şeklinde izlenirler ve bu da Nysiros Adası'ndan salt tek bir püskürme ile değil, fasıllı birkaç püskürme ile geldiklerini gösterir. Bugün Nysiros Adası'ndaki volkanik ürünlerle, Datça Yarımadası'ndaki volkanik ürünlerden, arazide toplanan örneklerde, MTA Enstitüsü Jeoloji Dairesi, İstanbul Üniversitesi Yerbilimleri Fakültesi ve Ege Üniversitesi Yerbilimleri Fakültesi'nce ortak olarak oluşturulan "Batı Anadolu Tersiyer Magmatizması ve Stratigrafisi" projesince laboratuvar çalışmaları yapılmaktadır. Örneklerin kimyasal analizleri yapılmış ve bunların es köken ve bileşimde oldukları saptanmıştır. Arazide yapılan jeolojik çalışmalar da, Datça Yarımadası'ndaki volkanik ürünlerin, Nysiros Adası'ndan havadan gelip düştüğünü kanıtlamaktadır. Örneğin, yarımada'nın ortasındaki Yarıkağ çevresinden daha batıya, Nysiros Adası'na doğru gittikçe volkanik ürünlerde tane boyları büyümektedir. İnce külden, kaba küle, sonra lapilli ve volkanik blok ve bombalara geçip tane boylarının büyümesinin yanısıra hacim olarak ta fazlalaşarak gittikçe sıklaştıkları izlenmiştir. Volkan bombalarının en irileri yarımada'nın batı ucundaki antik Knidos şehri çevresinde olup 40-50 cm. büyüklüğe erişmektedirler. Nysiros Adası'na doğru yaklaştıkça volkanik



Nysiros Adası ve çevresindeki volkanizma.

EL CHICHON BULUTU

Geçtiğimiz yılın 28 Mart günü püskürmeye başlayan El Chichon Yanardağı'nın bu fotoğrafı, 573 km. yükseklikteki bir uydur tarafından çekildi. Püskürme anından 15 saat sonra çekilen fotoğrafta rüzgarın etkisiyle Güney Meksika üzerine sürüklenen 15-20 km. kalınlığındaki kül bulutları da görülüyor. Kompüter tarafından oluşturulan resimdeki farklı tonlar, bu kül bulutlarının farklı kısımlarının ışığı ne derece yansıttığını ya da tuttuğunu belirtiyor. (Resimin solundaki koyu renkli bölgeler, ışığı en çok yansıtan kısımlardır.)



Bulutlar, Meksika ve Pasifik Okyanusu üzerinde dâğılırken, güçlü bir rüzgârın etkisiyle yerküreyi saran, bilim adamlarını korkutan bir kuşak oluşturdular. Bilim adamlarının korkuları, kül

bulutlarının gelen güneş ışınlarını, Kuzey Yarıküreyi soğutacak kadar tutup, tutmayacağı kuskusundan kaynaklanıyordu.

Discover'dan çeviren:
Zafer AKÇASU

ürünlerin tane boylarının büyümesi de o adadan geldiklerini kanıtlar. 30-40.000 yıl kadar önce gelen bu volkanik ürünlerden sonra, Nysiros Adası'nda zamanımıza kadar pek çok kez püskürme olmuşsa da bunlar şiddetli olmadıklarından volkanik ürünler Datça Yarımadası'na kadar erişememişlerdir. Çok yakın bir zamanda yeniden faaliyete geçmesi beklenen Nysiros Adası'ndaki volkanizma şayet yeteri kadar şiddetli olursa, yeni volkanik ürünlerin Datça Yarımadası'na havadan yağması mümkündür.

- Kalbimiz ortalama olarak dakikada; ayaktayken 81, otururken 71, yatarken de 66 kez atar.
- Ağız açıkken bir lokmayı yutmak çok güç, bazen de olanaksızdır.
- Timsahların beyinleri nohut büyüklüğündedir.

İnsanların çok kez yanlış ve garip hareketlerde bulunmaları, benzedikleri kimseleri taklit etmeye kalkışmalarından ileri gelir.

Samuel JOHNSON

"BİZ KİMİZ?" ARAŞTIRMASI

İnsanoğlunun, Dünya dışı zeki yaşam araştırmalarını sürdürmek için önemli nedenleri vardır.

Carl SAGAN

Helenistik devrin insanı için dünya, Avrupa kıtası ile Asya ve Afrika kıtalarının bir kısmından oluşmakta idi ve tüm bu kara parçaları geçit vermez Okyanus ile çevrilmişti. O devirde seyahat edenler, ya barbar diye bilinen normal insanlar ile, ya da tanrı olarak bilinen süper varlıklarla karşılaşabilirlerdi. Öyle birçok tanrı yoktu, belki de sadece birkaç yüz tane. Onlar ya dağlarda, ya yer altında ya da gökyüzünde yaşarlardı. İnsanlar ile iletişimde bulunur, belirli olaylarda araya girer ve canlı yaratıkların üremesini sağarlardı. Zamanla insanların keşfetme yetenekleri geliştikçe Asya ve Afrika kıtalarının umulandan daha büyük olduğu, Okyanusun ise geçilmez olmayıp arkasında Amerika denilen bir kıtanın bulunduğu ve barbarların da Helenler kadar zeki olduğu anlaşıldı.

Bugün gezegenimizin tümü keşfedildi ve incelendi. İnsan toplulukları inanılmayacak ölçüde çoğaldı. Bilimsel ve teknolojik ilerlemeler Democritus ve Arşimed'i hem şaşırtacak hem de sevindirecek düzeye vardı. Şimdi biz dünyamızın, Samanyolu gökadasını oluşturan çok sayıdaki yıldız arasında bir gezegen olduğunu biliyoruz. Güneş sistemimiz, bir okyanus gibi, yıldızlararası uzayın derinliği ile çevrilmiştir. Fakat bu okyanusun geçilmez olabileceğini düşünmüyoruz. Bilgi yükü taşıyan tüm dalga-boylarındaki ışının kolaylıkla yayınlanabilir, alınabilir ve çok büyük uzaklıkları katedebilir olduğundan; eğer uzak yıldızların gezegenlerinde yaşayan canlılar var ise, onlarla haberleşebilmemiz için elimizde çok büyük bir olanağın olduğunu anladık.

Eğer onların teknolojisi bizimkinden biraz geri ise, radyoları olmayacak ve biz onlardan her hangi bir işaret alamayacağız. Fakat, eğer onların teknolojisi bizimkinden biraz ileri ise, bu durumda onlardan birşey işitmeyecek miyiz? Birçok dünyalarda gelişen yaşam ve uygarlıkların, teknolojiye uygun adım ilerlemesi olası değildir. Bazıları daha çabuk, bazıları ise daha yavaş gelişecektir. Birçok dünyalarda yaşam olmayacaktır. Belki çok ilerlemiş toplumlar, bi-

zimle haberleşmeye önem vermeyecektir, bizim karıncalarla haberleşmeye önem vermediğimiz gibi.

Uygarlığımız, hiçbir zaman uzaydaki diğer uygarlıklardan gelen sinyalleri dinlemek için bir araya gelip, geniş ölçekli sistematik girişimlerde bulunmamıştır. Bu amaç için, şimdiye dek küçük radyoteleskoplar ile uzun bir süre çaba sarfedilmiş ve büyük radyoteleskoplar ile çok az, kısıtlı araştırmalar yapılmıştır. Fakat büyük bir gayret sarfedilmemiştir. Böylece, şu anda belkide insanlığın geleceğini etkileyebilecek, zengin ve ilginç bilgiler dünyamıza ulaşmakta, dikkatsiz radyoteleskoplarımıza doğru kanat çırpmakta; fakat hiç kimse dinlemediğinden dolayı algılanmamaktadır. Dünya dışı zeki yaşam olsa da, olmasa da, ciddi ve bilimsel olarak yanıt verebilecek, uzayın derinliklerine etki edecek ve evrendeki yerimizi, görüş tarzımızın, eskilerin, insanları Yunanlı, barbar ve tanrı şeklinde sınıflandırmaları kadar kısıtlı ve eksik olup olmadığını görebilecek durumdayız.

Dünya dışı zeki yaşamın radyo araştırması, yaklaşık yirmi yıldır ABD ve SSCB'indeki bir çok fizikçi ve astronomun ilgisini çekmektedir. Yapılan araştırmalardan bazıları şunlardır: ABD'deki Ulusal Radyo Astronomi Gözlemevi'nden Benjamin Zuckerman ve Patricia Palmer ile Arcibo Gözlemevi'nden Paul Herowitz, bize yakın, Güneş benzeri yaklaşık bin yıldız üzerinde araştırmalarını yoğunlaştırdılar. Yine Arcibo Gözlemevi'nden ben ve Frank Drake, birkaç yakın gökda üzerinde araştırmalarda bulunduk. SSCB'deki gizli Gorky Radyofizik Enstitüsü'nden V.S. Troitsky, çok küçük radyoteleskopları çok geniş bir alana yayarak, tüm gökyüzünü araştırdı. Bu ön çabalardan hiçbiri başarıya ulaşamadı. Radyoastronomi biliminin temelini oluşturan doğal astrofizik süreçler sonucu meydana gelen radyo kaynaklarının sinyallerinden başka, dünya dışı zeki bir sinyal algılayamadık. Arasına özgün zeki sinyalleri algıladık; fakat bunlar daima, bildiğimiz kadar, dünya çevresinde dolanan askeri keşif uydularından geliyordu. Bu araştırma-

lar, sorunu ancak ortaya koymaya yararmıştır.

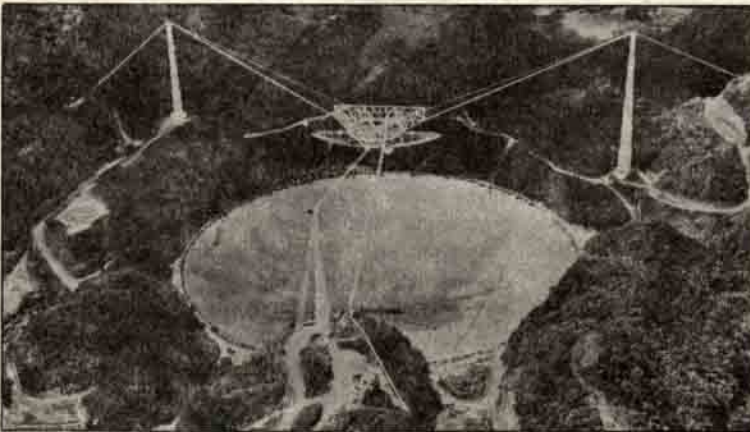
Örneğin, yakın yıldızların gezegenlerinden sinyal gelip gelmediğini araştıran çalışmada, bugüne dek bu tür yıldızların sadece yüzde 0.1'i gözlenmiştir. Bu oran, en iyimser tahminle, dünyadışı teknolojik uygarlıkların olasılığından daha azdır. Dünyadışı zeki yaşam araştırmaları için, hepsi beraber çalışan, binlerce radyoteleskoplardan oluşan çok büyük diziler ve uzun kırmızı ötesi ile radyo bölgelerinde gözlem yapacak uydular önerilmektedir. Böyle sinyalleri kuvvetlendirmek, aynı zamanda çok farklı dalgaboylarında araştırma yapmak ve alınan sinyalleri bilgisayardan izlemek, teknolojiye bir takım ilerlemeleri gerektirdiğinden araştırmaların, şimdilik varolan radyoteleskoplarla yapılması gerektiğini ortaya çıkarmaktadır. Böyle bir araştırmaya başlamanın ekonomik portresi, sadece yılda birkaç milyon dolar olup, bu, bir zırhlı savaş gemisi için yaklaşık iki haftada harcanan paraya eşittir. ABD'de bu para, iki temel nedenden dolayı araştırmacılara verilmeyecek.

Birincisi şimdiye dek dünyadışı zeki yaşam bulunamaması, dolayısıyla araştırılacak birşey yok iddialarıdır. Fakat eğer ben FM radyomun düğmesini açıyorsam, doğaldır ki, dünya dışı uygarlıktan haber dinleyemeyeceğim. Bu geniş evrende yalnız olduğumuz sonucuna varmayı benim istemiyor. Çünkü radyomun alışı gücü sınırlı ve algıladığı dalgaboyu aralığı çok kısıtlıdır. Üstelik, çok kısa bir an için dinliyorum. Yıldızlararası uzay uçuşunu uzan zaman önce geliştirip, dünyamıza gelebilen dünyadışı uygarlıkların varlığını öneren kişiler vardır. Arkadaşlarımızı, komşularımızı incelediğimizde onların bu tür varlıklar olduğunu gösteren hiçbir kanıt bulamayız ve gerçekten de olmadığı kanıtlanmıştır. Bu ifadede birtakım noksanlıklar bulmak

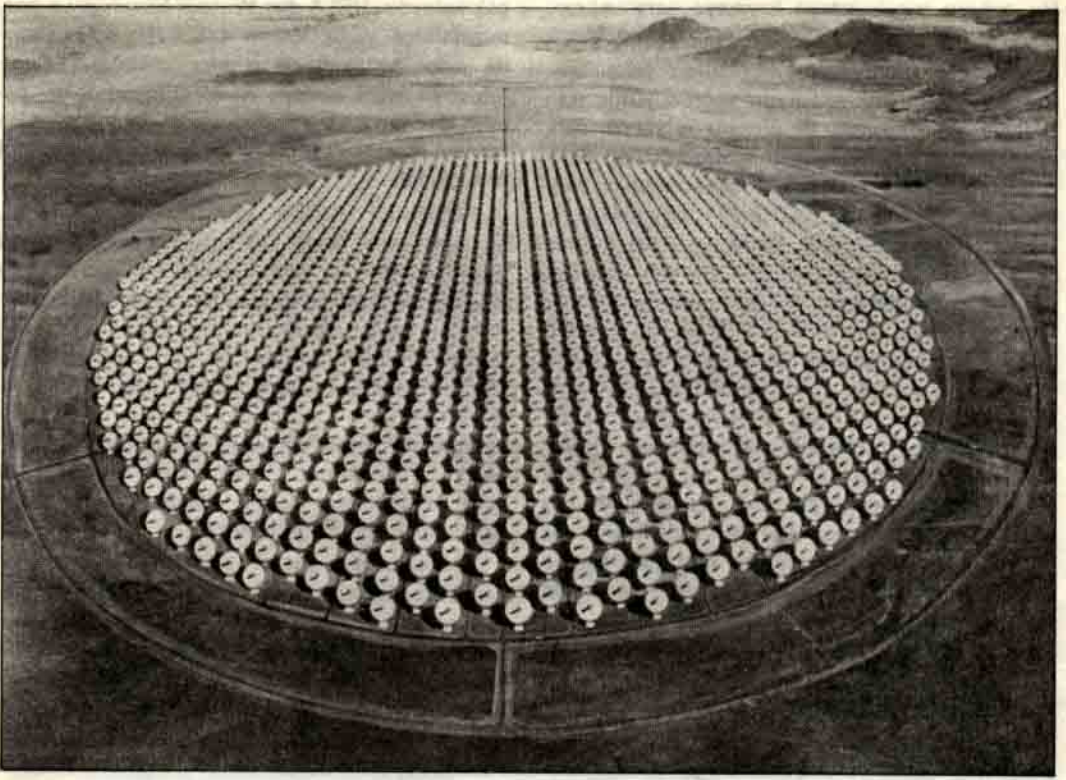
çok kolaydır. UCLA dan William Newman ve ben, milyonlarca yıldız içeren çok geniş gökadamızda, eğer birtakım uygarlıklar gökadayı keşfetmeye ve işgal etmeye kendilerini adasalar, onların bizi ziyaret etmeleri için, şu andan itibaren bir milyon veya daha fazla yıl gerektirdiğini hesapladık.

Diğer bir düşünce şekli de, dünya dışı uygarlıklar varsa, onlardan bazıları gerçekten çok gelişmişlerdir ve astronomik görüşlerini bize olağanüstü görünecek şekilde düzenleyebilirler, örneğin, gökadalılarının şeklini düzenlemek gibi. Radyo ve diğer dalgaboylarında yaptığımız evren gözlemleri, ne yazık ki tam değildir ve keşfettiğimiz birçok astrofizik cisimleri tam olarak anlayamadık. Bu nedenle, büyük astromühendislik girişimlerinin birgün keşfedilebileceğini veya keşfedilmiş olduğu düşüncesini kafamızdan hemen atmak anlamsızdır.

Dünyamızda başka uygarlıklardan gelen yabancıların olmayışı ve uzay derinliklerinde astromühendislik etkinliklerin görülmemesi konusundaki bu kanıtlar, bir tür Batlamyus düşüncesidir. Alçaltıcı bir düşünce olduğunu söylemiyoruz. Batlamyus Güneş, Ay, gezegenler ve yıldızların onurlu bir şekilde bizim etrafımızda döndüğüne inanıyordu. Evrenin merkezi bizdik. Bu dünya merkezli varsayımlar, M.S. ikinci yüzyıla dek gezegenlerin bilinen hareketlerini çok güzel açıklıyordu. Ondan sonra, Kopernik devrimi ile başlayarak, ne gezegenimiz, yıldızımızın, samanyolundaki konumumuzun ne de gökadamızın, evrenin merkezi olmadığını öğrendik. Bu, sabit düşüncenin tersine çevrilmesiydi ve gerçek bilimin başlaması, dünyamız ve kendimiz hakkındaki bağımsızlığımızı sona erdiriyordu. Eğer evrende biz yalnız isek, bunun kanıtlanması gerekir. Bu düşüncede olanlar, sistematik



Dünya dışı zeki yaşam araştırmalarında kullanılan Porto Riko'daki Arecibo radyoteleskobu.



Beş milyar dolara mal olacağı ve 1000 radyoteleskoptan oluşacak ve 10 km. çaplı tek radyoteleskopun yapabileceği işi yapacağı hesaplanan "tek gözlü dev" (cyclops) projesinin bir tür maketini görmektesiniz.

dünya dışı yaşam araştırmaları için yapılan tartışmalarda ön sıralarda yerlerini almalıydılar. Bu tür araştırmaların yapılmaması için ortaya konulan ikinci engel politiktir. Söz konusu amaç için NASA'nın istediği az miktardaki bütçe son dört yıldır Amerika Senatosu'nda geri çevrilmiştir. Bir Senatörün görüşüne göre, insanlık milyonlarca yıl bu sorunu çözmek için beklemiştir; öyleyse birkaç milyon yıl daha kolayca bekleyebiliriz. Fakat acelemiz olduğunu zannediyorum. İnsanlık, görülmemiş bir tehlike içindedir. Çünkü görünen odur ki, uygarlığımız bir gün nükleer savaşla karşı karşıya kalacaktır. Nükleer güçler, yalnız kendi yaşam ve üstünlüklerini korumak için, güngeçtikçe büyümektedir. Biz arasıra, tüm insanlığın savunması için birşeyler yapılmasını ileri süreriz. Dünyamızın küçücük ve üzerinde yalnız bir tür varlık yaşadığının farkına varmamız gerekirken, onun bölünmüş üç merkezleri ile çok geniş bir gezegen olduğunu görüyoruz. Şimdi, gelişmiş dünya dışı bir uygar-

lıktan çok basit bir mesaj geldiğinde ortaya çıkacak karışıklığı düşünebiliyor musunuz? Böyle bir mesaj, evrende başkalarının olduğunu açıklayacak ve büyük bir olasılıkla, Darwin'in evrim kuramının ileri sürdüğü gibi bu varlıklar bizden çok farklı olacaktır. Yüzlerce ışık yılı uzaklıktan alınacak bir sinyal, insanoğlu için korkulacak fiziksel bir gözdağı değildir; fakat böyle bir mesajın bize ulaşması, dünya gezegeni üzerinde yaşayan devletleri biraraya getirebilecek bir güç olacaktır. Gökyüzünde, insana benzeyen korunç varlıkların bulunmasının, dünya üzerinde yaşayan bizler arasındaki farklılıkları ortadan kaldıracağına inanıyorum.

Eğer uzun süre sistematik araştırmalarımız devam etse ve hiçbir sinyal almasak, o zaman ne olur? Araştırmamız yeter derecede geniş kapsamlı ise, bizden daha ileri teknolojiye sahip toplumların olmadığı fikrini ciddiye almamız gerekir. Öyleki, bu toplumlar belki daha önceleri ileri bir teknolojiye sahipti; ama sonraları

Lastik Ağacı : GUAYULE

Dr. Narçın Palavan — ÜNSAL*

Dünya üzerinde tanınan bitkilerin 2.000 türünün lastik içerdiği bilinmektedir; fakat bunlardan yalnızca bazıları lastik üretiminde kaynak olarak kullanılmaktadır. Bunlardan ikisi, prensip olarak Güneydoğu Asya'da yetişen *Hevea brasiliensis* (kauçuk) ve Kuzey Amerika'nın yarı kurak bölgelerinde bulunan *Parthenium argentatum* (guayule) lastik elde edilmesinde yaygınlıkla kullanılmaktadır. Görkemli *Hevea* ağacına zıt olarak guayule, göze pek çarpmayan, 1 metreden daha az yükseklikteki çalılardır. Keza bu iki bitki, iklimsel gereksinmelerinde de birbirlerine karşıtlırlar. *Hevea*, Amazon'da ekvatorial bölgede, çok yağmurlu ormanlarda yetişirken, guayule, subtropikal ve ılıman iklimli yağmuru az olan Meksika ve Teksas'daki yaylalarda yetişir. Tüm bu farklılıklara karşın, bu iki bitkiadaki lastiğin türü aynıdır.

Guayule, ayçiçeğinin dahil olduğu *Compositae* familyasının ve *Parthenium* genusunun bir üyesidir. *Partheinum* 16 türe sahiptir. Guayule,

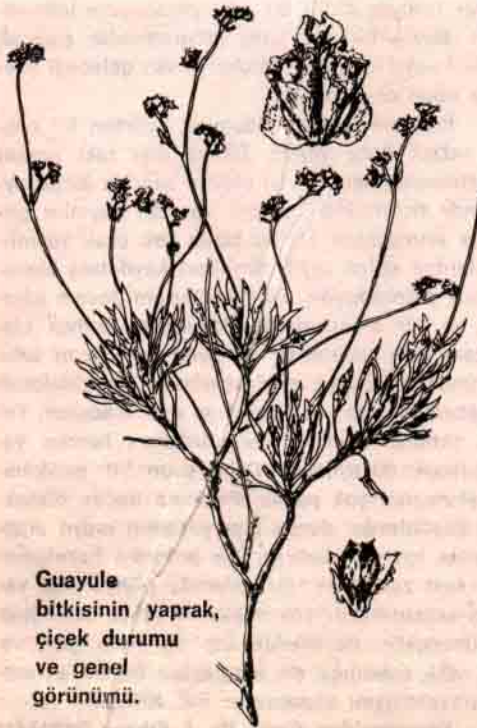
Parthenium argentatum dur. Çok yıllık küçük çalı görünümündeki guayule bitkisi, üzeri beyaz koruyucu mumla kaplı dar yapraklara sahiptir ve bu yapraklar gövde boyunca alması bir düzende yer alırlar, küçük çiçekleri kubbemsi yapıdadır. Genellikle 60 cm. yükseklikte, uzun yaşamlı ve dayanıklı bitkilerdir. Yıllık yağmur miktarı çok düşük olan çöllerde 30 - 40 yıl yaşarlar.

Bu bitkilerin 6 m. ye kadar inebilen kökleri ve bunların üzerinde de yoğun lifsel görünümde yan kökler vardır ki, bunlar da 3 m. kadar yana doğru yayılabilirler. Bu kök ağı guayulenin, çok geniş hacimdeki çöl toprağından nem toplamasını sağlar ve böylece devresel kuraklıklarda yaşamlarını sürdürebilme olanağı elde ederler. Böyle kuraklık koşulları söz konusu olduğunda, bitki bir diğer koruyucu mekanizmasını aktif hale geçirir ki, bu da uyku halidir. Meksika'nın bazı kısımlarında guayule, yıllarca yağmur almadığı durumlarda bile yaşamını bu yol ile sürdürebilmektedir.

Guayulenin doğal yaşam yeri genellikle, yaz aylarında yıllık yağmur miktarı 230 - 400 mm. olan sahalardır. Bitki en çok, suyu süzen topraklarda yetişir ve su birikimi olan topraklar guayule için uygun değildir. Doğada, kumul, taşlık, kalkerli ve kolay ufalanan topraklarda yetişirler.

Guayulede, *Hevea*'dan ve diğer lateks üreten bitkilerden farklı olarak lastik, damarlarda olmayıp ince zarlı hücrelerde bulunur. Lastiğin 2/3 si gövde ve dallardadır, geri kalanı köklerde bulunur, yapraklarda ise yoktur.

Doğal guayule, ortalama olarak kuru ağırlığının % 10'u kadar lastik içerir. Fakat guayule oldukça kalıtsal farklılıklara sahiptir. Guayulenin bazı türleri pek çok lastik üretirken, diğerleri hemen hemen hiç üretmez. 1940'larda % 26 oranında lastik içeren türler bulunmakla birlikte, bu bitki türü kültüre alındığında, 4 yıl sonra kuru ağırlığının % 20'si oranında lastik verdiği görüldü.



Guayule bitkisinin yaprak, çiçek durumu ve genel görünümü.

* İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü

Lastik kalıtsal özelliklere bağlı olduğu gibi, çevre koşullarına da bağımlılık gösterir. Guayule, aktif yetiştiğinde az miktarda veya hiç lastik üretmez. Eğer bitki bir baskı altında ise, büyüme yavaşlar ve fotosentez ürünleri lastik üretimine dönüştürülür. Böylece soğuk havada veya çok düşük nem koşullarında büyüme yavaşlayınca, lastik içeriği artmaya başlar. Ayrıca, lastiğin bitki tarafından kullanılıp metabolize edilmediği ve en az 10 yıl bünyesinde sakladığı kanıtlanmıştır. Bu bitkiler, çok uzun yıllar lastik içeriğinde bir kayıp olmaksızın doğada kalabilmektedirler.

Bu verilerden başka, terpen, seskuiterpen, diterpen, gliserid ve molekül ağırlığı küçük poliisopren hidrokarbonları içeren reçine kanallarının, bu bitkide bir baştan bir başa yer aldığı ve bu kanalların da bitkinin kuru ağırlığının % 10 - 15 ini oluşturduğu belirlenmiştir.

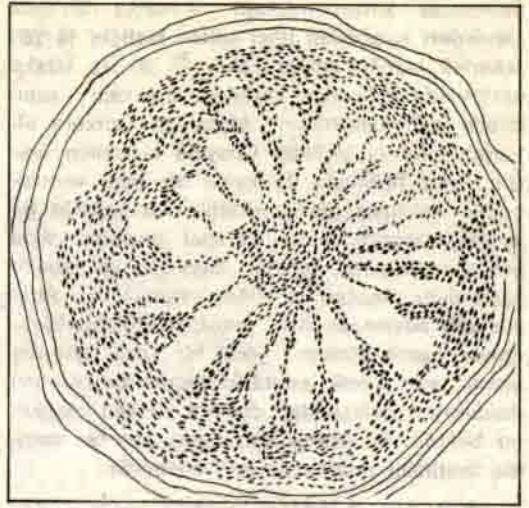
Guayulenin çiçekleri yağmur ve böcekler yardımı ile tozlaşır. Çok küçük olan tohumları profilk fazda üretilir ve bir bitki, bir kez yağın yağmurdan sonra binlerce tohum meydana getirebilir. Sağlıklı yetişen bir bitki yaz ve sonbahar boyunca sürekli çiçeklenir ve tohum tutar. Eğer tohumlar dikkatli depo edilirse yıllarca canlı kalabilirler. Son zamanlarda, 20 yıllık tohumların % 90 çimlenme gösterdiği belirlenmiştir.

Zirai Üretim

Nem, guayulenin yetişmesinde belki de en önemli etmendir. Yağmurun az olduğu bölgelerde yetişen bitkilerde, ticari kalitedeki lastiği elde etmek 7 yıldan fazla zaman alabilmektedir. Doğal yetişme yerinde yıllık yağmur miktarı 200 mm. gibi çok az olabilir. Fakat araştırmacılar ticari kalitedeki lastik üretimi için yılda 280 - 640 mm. nin gerekliliğini ortaya koymuşlardır.

Guayulenin başarılı bir şekilde üretiminde en önemli etken, toprağın nem tutma karakteristiğidir. İyi su süzen toprak gereklidir ve yapılan araştırmalar, kumlu toprağın bu bitki için ideal olduğunu göstermektedir. Bitki, sıkı ve suyu iyi geçirmeyen topraklarda büyümmez. Guayule, biraz da gübreye gereklilik duyar, orta derecede gübrelendirilmiş topraklarda iyi yetişir.

Sulama, büyüme hızını arttırmada da önemli etmendir. İyi bir sulama ile guayule, 3 yıl içinde ekonomik hasat büyüklüğüne erişebilir. Hatta deneylerde, 2 yıl içinde bile bu büyüklüğe erişilmiştir. Kuru saha çiftçiliğinde genellikle ekonomik üretim için daha çok zamana gerek duyulur. Bu verilere ek olarak araştırmacılar uzun çalışmalar sonucunda, tohumların doğrudan doğ-



Guayule gövdesinden enine kesit. Boyanmış lastikler, siyah noktalar halinde ve reçine kanalları da beyaz delikler olarak görülmekte.

ruya toprağa ekilebileceğini buldular; fakat guayule tohumları çok ufak olduklarından, toprak yüzeyine çok yakın bir şekilde ekilmeleri gerekmektedir.

Guayule, normal olarak kökleri ile birlikte, tümüyle hasat edilir. Son zamanlarda budama yöntemi değiştirilerek, çalılar yerden 5 cm. yukarıdan kesilip alınmakta, böylece gövde, dal ve yaprak hasat edilmektedir. Bitkideki lastiğin 1/3 ünü içeren köklerin, çoğu, tekrar filizlenerek yeni çalılar oluştururlar ve 1 yıllık budanmış çalı 2 yıllık yaşlı fide halini alır. Böylece kısa zamanda, daha çok verim elde etmek olasıdır.

Lastik Özütlemesi

Hevea lastiği gibi, guayule lastiği de 5C lu isopren moleküllerinden yapılmış bir polimerdir. Isopren üniteleri arka arkaya gelip birleşerek binlerce C atomu içeren büyük bir molekül meydana getirirler.

Guayule bitkisinde lastik kauçukta olduğu gibi yarık açılarak akıtılmaz; ancak fiziksel ve kimyasal yollarla diğer bileşiklerden ayrılması gerekmektedir. Ayrıca, hasattan sonra bitki tüm olarak saklanmalı ve birkaç gün içinde özütlenmelidir. Bundan başka her özütleme evresi gecikmeksizin yapılmalıdır.

Ekonomideki Önemi

Daha çok Meksika ve Amerika'da üretimi yapılan hevea lastiği, özellikle tekerlek lastiği

YAPIŞTIRMA NASIL OLUR ?

Yapıştırıcılar, yapıştırılacak şeyleri nasıl birleştirebiliyorlar hiç düşündünüz mü?

Kırık bir çay fincanını onarmak için kullanacağınız tutkalın ya kimyasal bir bağlantıyla ya da mekanik bir kenetlenme görevi üstlendiğini düşünebilirsiniz. Bunların da bir rol oynamasına rağmen yapıştırma işleminin asıl nedeni şudur: İki madde birbirine yeterince yakınsa, yapışırlar. Yapışma, moleküllerin birbirine çok yakın olması dolayısıyla aralarında doğan evrensel çekimden ileri gelir.

Bu çekim kuvvetleri (bir Hollandalı fizikçinin önermesinden kaynaklandığı için, adına "Van der Waals" kuvvetleri denmiştir) atom çekirdeği çevresindeki elektron düzeninden oluşur. Her ne kadar elektronlar simetrik yörüngelerde dönseler bile, herhangi bir anda elektrik yükleri dengeli dağılmış değildir. Her atomun pozitif ve negatif yüklü kutupları vardır.

İşte Van der Waals kuvvetleri, farklı atomların karşıt kutupları arasındaki çekim gücünden oluşur. Tek tek düşünüldüğünde bu çekim kuvveti oldukça zayıftır. Ancak sayısız atomlar arasında bu çekim kuvvetleri birleşerek söz edilen yapıştırma gücü ortaya çıkıyor.

O halde, neden yapıştırıcılara gerek duyuyoruz. Yapıştırılacak iki maddeyi birbirlerine iyice sıkıştırırsak Van der Waals kuvvetleri, bu maddeleri bir arada tutacak gücü oluşturamaz mıydı?

Hayır, genellikle oluşmaz. Nedeni de iki cismin yüzeylerindeki moleküllerin arasındaki uzaklığın birkaç angstrom'u geçmemesi gerekir, ancak o zaman Van der Waals kuvvetleri etkili olur. 1 Angstrom ise 1 metrenin yalnızca 10 milyarda biridir. Oysa, yüzeyi pürüzsüz addedilen bir cismin bile yüzeyinde, en azından 400 Angstrom'luk tepeler vardır. Bu durumda yüzeyler birbirinin aynı olsa da yine moleküller arasında yeterli yakınlık sağlanamaz.

Yapıştırıcı, her iki yüzeyde bulunan moleküller arasında bir bağ oluşturarak onları bir arada tutar. Geniş ve yakın bir bağlantı için en iyi yapıştırıcılar sıvı olanlardır. Yapıştırıcının katılaştığında kolay kolay kopmayacak bir malzeme olması da gereklidir.

Science Digest'dan Çev :
Yük. Müh. Mustafa UZUNOĞLU

yapımında kullanılmaktadır. Amerika Birleşik Devletleri tarafından ithal edilen lastiğin % 70'i tekerlek lastiği, geriye kalan % 30 ise lateks üretiminde kullanılan kayış ve ayakkabı yapımında kullanılmaktadır. Mekanize ziraate elverişli olmakla birlikte, Guayule bitkisinin üretim fiyatı hakkında da kesin bir bilgi vermek bugün imkânsız görünmektedir. Bu bitkinin bir avantajı, arazide lastik içeriğini kaybetmeksizin bırakılabilesidir. Ayrıca, dayanıklı ve yıllarca yaşayabilir olmaları bir diğer üstünlüktür. Bitki kuvvetli büyümese bile, lastik içeriğinde kaybı olmaz. Lastik birikim yönü bir yana, guayule bitkisi, yarı kurak arazideki toprak erozyonunu durdurması bakımından da son derece uygun bir bitkidir. Bu özellik yarı kurak boş bir arazinin üretimini arttırmada çok önemlidir.

Guayulenin henüz ticari yönden gelişmemiş olmasına karşın, yan ürünlerini de ele almak yararlı olacaktır. Guayule yapraklarından elde edilen son derece sert mumun erime noktası bugün en iyi kalite mum diye bilinen karnauba mumunun erime noktasından daha yüksektir. Karnaubada olmayan beyaz, berrak renkteki guayule mumu, yapraklardan kolayca ve çok miktarda elde edilebilir.

Benzer olarak öğütme sırasında çıkan posalar kağıt ve karton yapımında kullanılabilir. Ayrıca reçine de ticari bir değere sahiptir.

Guayule lastiğinin üretimini arttırmak için kuşkusuz genetik, fizyolojik ve biyokimyasal yoldan birçok araştırmalara gereklilik vardır.

Yurdumuzda da Güney Anadolu'da kültürü denenmiş olan bu bitkinin ekonomimize faydalı olacağı açıkça ortadadır. Bu bitkiye gerekli önemi göstererek Guayule için son derece uygun görünen Güney Anadolu Bölgesi'nde üretimini ele almak, memleketimiz için faydalı olacaktır.

Bu derleme yazı, American National Academy of Sciences'in "Guayule, An Alternative Source of Natural Rubber" adlı kitabından (1977) hazırlanmıştır.

● Pek çoğumuzun yeryüzünü, ağır ve yavaş değişen bir yer olarak düşünmekten hoşlanmamıza karşın, depremlerle birlikte gelen deprem dalgalarının hızının saatte 18.000 mil'e (ses hızının 24 katı) ulaşabildiğini hiç düşündünüz mü?

ELEKTRONİK GAZETE

HENRY PETROSKI

Tümü ile elektronik ilk bilgisayar, sadece 37 yıl önce ortaya çıkmıştır. O zamanın bilgisayarı, binlerce elektronik anahtar ve kablo bağlantıları ile Pennsylvania Üniversitesi'ndeki bir odayı doldurabilecek hantallıktaki idi. Günümüzde ise, aynı hesaplama kapasitesine sahip bir bilgisayar, el çantasına sığabilecek kadar minyatürleşmiş ve evlerde kullanılabilecek tipleri çöktür piyasaya sürülmüştür.

Bilgisayarın en önemli özelliğinin, her türlü bilgiyi belleğinde saklama ve işleyebilme olduğu bilinmektedir. Bu özellik düşünülerek; "Acaba, günlük haberleri bilgisayar sistemli olarak yüklemek, böylece gerektiğinde bilgi kaybı olmaksızın ve hızla geçmişteki olayları incelemek mümkün olamaz mı?" sorusu ortaya atılmıştır. Sorunun cevabı basittir. Yapılması gereken, günlük haberleri klasik gazete kağıdına mürekkeple değil, bilgisayar terminalinin katod ışını tüplü ekranına fosforesans görüntü biçiminde yazmak ve uygun anahtar kelimeler kullanarak bilgisayar disklerine sistematik olarak depo etmekten ibarettir.

Elektronik Gazete Geliyor

Elektronik gazete daha şimdiden, New York Times ve Washington Post tarafından evlerinde bilgisayar olan kişilerin kullanımına sunulmuş bulunuyor. Modern abone, her sabah gazetesini kapıdan almak yerine, telefon hattı aracılığı ile evindeki bilgisayarı gazete bürosuna bağlayarak, önce haber başlıklarını taramak ve sonra gerekli anahtar kelimeleri kullanarak, arzu ettiği haberi ayrıştırması ile inceleyebilmektedir. Diğer terminallerde bulunan muhabirler de haberleri gazete bürosuna benzer şekilde elektronik olarak göndermektedirler. Kağıt kopyaların bilinen biçimde basımı ve dağıtımı da kuşkusuz devam etmektedir. Ancak yakın gelecekte, klasik gazetenin yerini tamamen elektronik gazetenin alacağını düşünmek de zor değildir.



London Times gazetesi, haberleri elektronik olarak hesaplamaktadır. Böylece, geçmişteki olayların incelenmesinde, solgun renkli, yırtılabilir kağıt yığınlarından oluşan klasik gazete arşivlerinden değil, bilgisayar disklerinden yararlanılmaktadır.

Klasik Gazetenin Sonu mu?

Öğleden sonra yayınlanan gazeteler, son bir kaç yıldır televizyonun akşam haberleri ile güçlükle rekabet edebiliyorlar. Basılı ile görüntülü habercilik arasında süregelen bu savaşın son iki kurbanı, Washington Star ve Philadelphia Bulletin gazeteleridir. Gelecekte sabah gazetelerinin tirajlarında bile, genç nesillerde her türlü haber ihtiyacını televizyondan karşılama alışkanlığının gittikçe artması sonucu, büyük azalma görülebilecektir.

Muhtemeldir ki, kendi bilgisayarları ile evlerinde çalışanların artması, dolayısı ile de evden işe gidip gelenlerin sayısında azalma sonucu, basılı gazeteye duyulan talep çok düşecektir. Ayrıca London Times, New York Times veya "Dünya Times" gazetelerine elektronik abonelik, haber alabilmenin tek yolu olacak; bu da basılı gazeteciliğin son anlamına gelebilecektir.

Telefon, televizyon ve bilgisayar gibi son yüzyılın üç büyük elektronik buluşunun sentezi olan elektronik gazete, gelecekte, geçmiş olayların değerlendirilmesinde ve belki de tarihin yeniden yazılmasında büyük rol oynayacaktır.

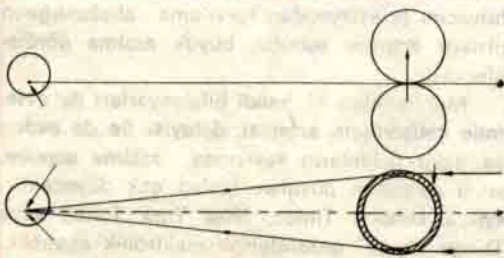
The Futurist'den çeviren : FARUK ÖZEK

“ KUIPER UÇAN ” GÖZLEMEVİ

Dr. İ. Ethem DERMAN

NASA, sekiz yıl süren araştırma ve planlamadan sonra, 1975 yılında 4 motorlu bir C-141 Lockheed nakliye uçağında birçok değişiklik yaparak, çağdaş bir gözlemevi gibi kullanmaya başladı. Üzerinde 90 santimetrelilik bir teleskobun bulunduğu bu ilginç uçan gözlemevini yapmaktaki amaç, yerden 12 km. yükseklikte, gök cisimlerinden gelen ve atmosferimizin bize ulaşmasına izin vermediği kırmızı ötesi ışınlarını incelemektir. Bu konuda öncülük etmiş ve büyük emeği geçmiş Amerikalı bilim adamı Gerard P. Kuiper onuruna, bu gözlemevi “Kuiper Uçan Gözlemevi” olarak isimlendirildi. Her ne kadar amaç, kırmızı ötesi gözlem yapmak ise de teleskop ve yardımcı aletler, görsel ve morötesi bölgede gözlem yapmaya da duyarlıydılar.

1976 yılının 8 Nisan günü, Cornell Üniversitesi'nden J. Elliot, E. Hunham ve C. Church, Kuiper Uçan Gözlemevi ile çok sık olmayan bir



Burada da olayın şematik olarak nasıl oluştuğu görülmektedir. Yıldız, Mars-Yer uzaklığına göre çok uzakta olduğundan yalnızca onun doğrultusu ve ondan gelen ışınlar belirtilmiştir.

Bu sayımızda size, gözlemevleri ve çalışmaları ile ilgili soruları da kısmen yanıtlamak amacıyla, ABD'li bilim adamlarının uğraşp yapmayı başardıkları bir gözlemevini ve onun iki ilginç gözleminin öyküsünü anlatacağım. Bu gerçekten uçan bir gözlemeviydi ve üzerinde yaklaşık bir metre çapında çok büyük bir teleskop taşıyordu.

astronomik olayı gözlemek ve kaydetmek için havalandılar. O gün Mars, Güneş'in karşı tarafından Dünya'mızdan hemen hemen en uzak noktasında bulunmaktaydı ve İkiizler takımyıldızının beşinci parlak yıldızından (Epsilon Geminorum) biraz daha parlak gözüküyordu. Güneş yeni batmıştı, Mars ve yıldız, Batı'da ve alçakta asılı kalmıştı ve biraz sonra onlar da Güneş'i izleyerek batacaklardı. Fakat batıp yok olmadan önce, Mars, Eps. Gem yıldızının önünden geçecek, onun ışığını birkaç dakika için kesecek, dolayısıyla onun görünmemesine neden olacaktı. Bu olay, Dünya üzerinde ancak belirli yerlerden gözlenebilirdi; fakat eğer uçan bir gözlemeviniz varsa, olayın gözlenebileceği yere uçarak gözleminizi yapabilirsiniz.

Saatte 800 km. hızla, tutulmanın başlayacağı konuma gelen Kuiper Uçan Gözlemevi'nin kanatlarının üzerinde ve pilot kabininin hemen arkasındaki kapak açılarak, büyük teleskop gökyüzüne yöneldi. Mars ve Eps. Gem yıldızının ışıkları, fotoelektrik bir dedektörle ölçülüyor ve bu ölçümler sabit hızla hareket eden kağıt üzerine bir kalemle kaydediliyordu. Denetim bölümünde yıldız ve gezegenin görüntüleri, ayrıca bir TV ekranında bilim adamları tarafından izleniyordu. Uçan gözlemevi tutulma doğrultusu boyunca yol alırken, TV ekranında da yıldız, gezegene gittikçe yaklaşıyordu ve Mars birden yıldızın önüne geçti, iki görüntü birleşmiş, tek görüntü haline gelmişti. Yazıcıdaki kalem birden bire düştü; çünkü yıldızdan artık ışık gelmiyordu. Kalem, düştükten sonra yine düz çizmeye başlamıştı ve bu yalnızca gezegenin ışığına karşı geliyordu. Uçak personelinin ve bilim adam-

larınin gözü, kaydedici üzerine nerdeyse yapışmıştı. Birkaç dakika sonra, birdenbire kalem sıçradı ve tekrar geriye düştü. Kayıt üzerinde keskin bir tepe oluşmuştu. Bu tepe çok şaşırtıcı idi; çünkü tutulma henüz bitmemişti. Kalem, hemen hemen yine düz bir çizgi çizmeye başladı, birkaç dakika daha sonra ise birdenbire yükseldi. Kalem, tutulma başlamadan önceki düzeye gelmişti; yani yıldız Mars'ın arkasından çıkmıştı artık. Gerçekten, TV ekranı üzerinde de bu durum görülmüyordu.

Fakat bu acayip tepe de neydi? Hemen yapılan ölçümler, onun tutulmanın tam ortasında olduğunu gösterdi. Bilim adamları merkezi bir parıldama gözlemişlerdi. Şimdiye dek hiçbir tutulma gözlemcisi böyle birşey görmemişti. Bunun anlamı gözlem yaptıkları konumun, tam yıldız ve gezegenin merkezlerinden geçmesi idi. Mars'ın atmosferi, yıldızın ışığını kırarak veya bükerek bir odak noktasında toplamıştı. Bu parıldamadan ve tutulmanın her iki ucundaki ışık değişiminin keskin oluşundan gökbilimcileri Mars atmosferinin yapısı ve kalınlığı konusunda önemli bulgular elde ettiler.

Mars-Eps, Gem örtülmesinden bir yıl sonra J. Elliot, Kuiper Uçan Gözlemevi ile Hint Okyanusu üzerinde uçuyordu. Bu kez gözlenecek olay da bir tutulma idi. Uranüs bir yıldız örtcekti. Elliot, gözlem sonunda bu gezegenin atmosferi olup olmadığı konusunda önemli bul-

gular elde edeceğini ümit ediyordu. Fakat yine şaşırtıcı bir olayla karşılaştı.

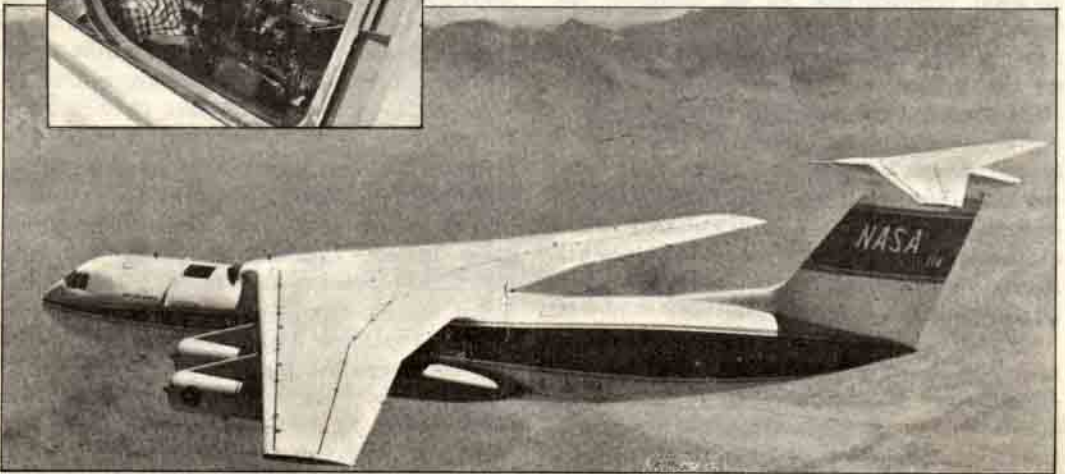
Yıldız, Uranüs'ün arkasına geçmeden 40 dakika önce, ışığı 7 saniye boyunca aniden kesildi. Bu olayı izleyen 9 dakika içinde ışık, dört kez daha yok oldu. Bundan sonra, geri kalan 30 dakika boyunca bir değişim olmadı. Tutulma sırasındaki ışık kesilmesinden sonra; yani yıldız gezegeninin arkasından çıktıktan sonra, beş kez daha ışığında kesilme oldu. Bu beklenmeyen küçük tutulmaların nedeni neydi? Beş tane tutulmadan önce, beş tane tutulmadan sonra, bu on tutulma nasıl olmuştu?

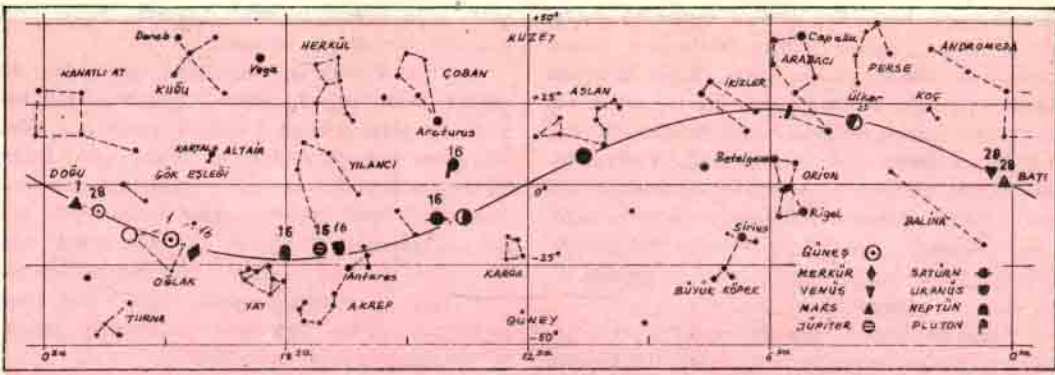
Bilim adamları bu olayı, Uranüs'ün de Saturn gibi bir halkası olduğu şeklinde yorumladılar. Gerçekten, gezegenin beş halkası vardı ve bu halkalar gezegenin fotoğrafı çekildiğinde görülmüyordu; fakat bir yıldız tutulması onu ortaya çıkarıyordu. Halkayı oluşturan parçacıklar çok siyah idi ve bunlar Güneş'in ışığını çok az yansıtıklarından fotoğrafta görülmüyordu. Çünkü gezegenin yansıttığı ışık yanında, bunların ışığı çok sönük kalıyordu. Bu gözlem, Saturn'den sonra kuşağa sahip ikinci bir gezegen daha olduğunu kanıtlamıştı.

Bugün kuşağı olan gezegen sayısının üç olduğunu biliyoruz. Çünkü 1981 yılında Gezgin ve Öncü uzay araçlarının gönderdiği verilerin çözümlenmesi sonucu, Jüpiter gezegeninin de eşlek yöresinde halkaları olduğu bulunmuştu.



Bu resimde Kuiper Uçan Gözlemevi görülmektedir. Pilot kabininin hemen arkasında ve yukarıdaki kapı, teleskobun bulunduğu bölmenin kapısıdır. Küçük resimde ise o bölme daha ayrıntılı olarak teleskopla birlikte görülmektedir.





GÜNEŞ, AY VE GEZEGENLERİN KONUMLARI : Ay'ın başı ve sonunda Güneş'in tutulma düzlemindeki yeri görmektedir. Ay'ı gösteren simgeler yaklaşık evrelerini de içermektedir. Tüm gezegenler yanlarında gösterilen tarihlerde bulunacakları konuma göre yerleştirilmiştir. Görüldüğü gibi Güneş, Ay ve gezegenlerin hepsi tutulma düzlemi diye tanımlanan Dünyamızın Güneş etrafındaki yörünge düzleminin, ya içinde ya da ona çok yakın bir konumda bulunmaktalar. Şekildeki tutulma düzlemini ikiye bölen ve batıdan doğuya doğru uzanan düz çizgi ise yerin eşlek (ekvator) düzleminin gökyüzü ile olan arakesitini, yani gök eşleğini göstermektedir.

BU AYIN İLGİNÇ GÖK OLAYLARI

Şubat ayında birçok kişi, parlak kış yıldızlarının varlığını hemen farkeder. Özellikle, akşamları 19 sıralarında işinden veya okulundan eve dönenler, o saatlerde hava karardığından dolayı, ister istemez gözleri göğe takılacak ve parlak kış yıldızlarını farkedeceklerdir. Akşamın o saatlerinde bir veya iki takımyıldızı öğrenebilen bir kimse, hemen diğerlerini öğrenebilmek için can atar. Eğer yanınızda dergimizi taşıyorsanız, evinize gitmek için otobüsünüzü beklerken o ayın gök haritasına bakarak, birçok takımyıldızı tanıma olanağı doğacaktır. Bu olanaklara şüphesiz küçük kentlerde yaşayanlar sahiptirler. Çünkü hava kirliliği ve kuvvetli şehir ışığı, bazı yerleşim merkezlerinde bu tür gözlemler için farkedilebilir bir tehlike halini almaktadır. Örneğin Ankara'da hava açıkken, 2. kadirde veya en çok 3. kadirde yıldızlar görülebilmektedir. Halbuki gözümüz, 6. kadirde yıldız duyarlıdır; yani onu farkedebiliriz. Herşeye karşın, güzel kuşaklı Oriyon ve göğün en parlak yıldızı olan Akyıldızı (Sirius) içeren Büyükköpek takımyıldızlarını, Ankara'dan dahi görmek olasıdır ve tüm okuyuculara bu takımyıldızlara bir kez olsun bakmalarını salık veririm. Çünkü gökbilime sevgi, birçok kişide bu yoldan başlamıştır.

Güneş, 20 Ocak'ta girdiği Oğlak takımyıldızından 16 Şubat akşamı çıkarak Kova takımyıldızına giriyor. Merkür bu ay, en büyük batı uzanımına erişiyor. 8 Şubat saat 23.00 sıralarında, Merkür'ün uzanımı 26° (S-) oluyor. Bu nedenle,

Bir ay sonra, size söz verdiğimiz gibi, ayın gök olayları ile karşılaşıyoruz. Havalarda henüz soğuk fakat biz sizin de göğe merakla bakacağınızı umarak bu köşeyi hazırlamayı sürdürüyoruz.

Dr. İ. Ethem DERMAN

9 Şubat sabahı doğu çevresinde 0.2 kadir parlaklığındaki bu gezegeni görme olanağımız var. Fakat her zaman, en büyük uzanımda bile bu gezegenin görülme olasılığı, o kadar büyük değildir. İlerideki yazılarımızda bu konuyu ayrıntılı işleyeceğiz. Ayrıca, 10 Şubat saat 13.00 de Ay'ın 2° kuzeyinde olacak bu gezegeni, aynı gün sabahleyin ayça şeklindeki Ay'a yakınlığı ile de tanıyabilirsiniz. Venüs, akşamları Güneş battıktan sonra batı çevresinde parlak olarak görünmeye başladı. Önümüzdeki aylarda, bu cismi gökyüzünde belirgin bir şekilde görebiliriz. 15 Şubat sabaha karşı Venüs, Ay'ın 4° kuzeyinde olacak. O saatlerde her iki gökcismi de Türkiye'den görülmeyecek; fakat o gün akşam batıda birbirlerinden biraz daha uzak görülebilirler. Unutmayalım Ay, 15 Şubat'ta ayça şeklindedir. Mars ise henüz batı uzanımında; fakat çok sö-

| Cisim | Tarih | Sağaçıklık | Dikaçıklık | Uzanım | Parlaklık | Çapı | Uzaklık |
|---------|----------|--------------|------------|----------|-----------|----------|---------|
| Güneş | 01 Şubat | 20 Sa 56.dk0 | -17° 19' | — | -26.8 | 32'30".9 | 0.985 |
| | 28 Şubat | 22 41. 7 | -08 16 | — | -26.8 | 32 20. 8 | 0.991 |
| Merkür | 01 Şubat | 19 15.3 | -20 16 | 23 (Sa) | + 0.4 | 07.8 | 0.852 |
| | 16 Şubat | 20 17.4 | -20 12 | 25 (Sa) | + 0.1 | 06.1 | 1.098 |
| | 28 Şubat | 21 26.7 | -16 55 | 20 (Sa) | - 0.1 | 05.4 | 1.241 |
| Venüs | 01 Şubat | 22 21.4 | -11 54 | 21 (Ak) | - 3.3 | 10.9 | 1.549 |
| | 28 Şubat | 00 24.5 | +01 41 | 28 (Ak) | - 3.4 | 11.7 | 1.439 |
| Mars | 01 Şubat | 22 52.5 | -08 08 | 30 (Ak) | + 1.4 | 04.3 | 2.160 |
| | 28 Şubat | 00 09.4 | +00 22 | 23 (Ak) | + 1.5 | 04.1 | 2.266 |
| | 01 Şubat | 16 19.4 | -20 35 | 64 (Sa) | - 1.5 | 24.4 | 5.726 |
| Jüpiter | 28 Şubat | 16 32.8 | -21 03 | 89 (Sa) | - 1.6 | 37.2 | 5.301 |
| | 01 Şubat | 14 11.7 | -10 35 | 97 (Sa) | + 0.7 | 17.4 | 9.576 |
| Satürn | 28 Şubat | 14 11.5 | -10 27 | 124 (Sa) | + 0.6 | 18.2 | 9.160 |
| | 16 Şubat | 16 28.4 | -21 40 | 77 (Sa) | + 5.9 | 03.6 | 19.110 |
| Neptün | 16 Şubat | 17 54.4 | -22 13 | 57 (Sa) | + 7.8 | 02.4 | 30.780 |
| Plüto | 16 Şubat | 14 12.1 | +05 03 | 115 (Sa) | +13.5 | — | 29.458 |

ŞUBAT AYI İÇİN GÜNEŞ VE GEZEGENLERE İLİŞKİN VERİLER : Bu çizelge Güneş ve gezegenlerin belirtilen günlerindeki sağaçıklık (reaksiyon) ve dikaçıklık (deklınasyon) değerlerini vermektedir. Uzanım, yerdan baktığına göre Güneş ve gezegen arasındaki açıdır. Gezegen Güneşten önce doğuyor ise uzanımı batı olup sabahları (Sa), sonra doğuyor ise uzanımı doğu olup akşamları (Ak) gözükür. Son üç sütunda ise strasıyla kadir cinsinden parlaklıkları, aşlksal çaplarının aç; cinsinden değerleri ve gök birimi cinsinden dünyamıza olan uzaklıkları yer alıyor. Bir gök birimi (GB) ortalama Dünya-Güneş uzaklığı olup değeri 149 600 000 km. dir.

nükleştğinden göremiyoruz. Bu gezegen de 15 Şubat'ta Ay'a yaklaşıyor. Bu yakın konum, sabah 09.00 da olacak ve Mars, Ay'ın 5° kuzeyinde bulunacaktır. **Jüpiter**, 6 Şubat saat 16.00 da Ay'ın 1°:5 güneyinde bulunacak; fakat bu konumda ülkemizden izlenemeyecektir. O gün veya birgün sonra sabahleyin, yaklaşık 70° (Sa) uzanımındaki Jüpiter'e baktığımızda iki cisim birbirlerinden ayrılmış olacaklar. Ayrıca gezegenimiz, 17 Şubat gününü sabahleyin Antares yıldızının 5° kuzeyinden geçecek. Satürn sabahları Jüpiter'den daha yüksekte ve doğu çevresinde gözüküyor. Yalnız parlaklığı, Jüpiterden yaklaşık 2 kadir daha sönük. Bu gezegen, 3/4 Şubat geceyarısı Ay'ın 2° güneyinde bulunacak. Bu yakın konum, geceyarısı

dan sonra ülkemizden de çok iyi gözlenebilecek. Dış gezegenlerden bir diğeri olan **Uranüs**, 6 Şubat saat 19.00 da Ay'ın 2° güneyinde, 15 Şubat saat 18.00 de Antares yıldızının 5° kuzeyinde ve 17 Şubat saat 17.00 de Jüpiter'in 0°:8 güneyinde bulunacak. Bu gezegenin parlaklığı, gözümüzün görme sınırına yaklaştığından, bu tür yakın konumları küçük de olsa bir dürbünle görmek olanağı vardır. Bu, bir tür avcı dürbünü de olabilir. **Neptün** ise, 8 Şubat saat 12.00 de Ay'ın 0°:8 kuzeyinde bulunacak. Bu yakın konum, Güneş Amerika'nın güneyinden gözleendiği takdirde Ay'ın Neptünü örtmesi şeklinde olacaktır. Tüm okuyuculara pırl pırl bir gökyüzü dileğiyle hoşçakalın.

AYIN GÖK HARİTASI



Bu ay görünen gökyüzündeki yıldızları tanımak için iki parça halinde verdiğimiz bu haritayı kullanabilirsiniz. Gökyüzü, doğu-batı ve başucundan geçen bir çizgi ile iki eşit parçaya bölünmüş olarak veriliyor. Kuzey yatan parçada yüzünüzü kuzaya, güney yatan parçada ise yüzünüzü güneye dönüp gökyüzüne bakmanız gerekiyor. Bu harita ayın başında saat 22.30 dak, Ayın sonunda ise yaklaşık 20.30 dak gökyüzünü göstermektedir.

BİLİM DAMLALARI

BÖCEKLERİN "KİMYASAL DİLİ"

Bir böceğin hayatında 3 temel olay vardır: neslini devam ettirmek, yemek ve yenilmek. Böcekler bu konularda haberleşmek istediklerinde feromon denen kokulu maddeler çıkarırlar. Böceklerin erkek ve dişileri, birbirlerini feromonlar sayesinde bulur. Böcekler toprak üzerindeki feromon izlerini takip ederek yiyecek bulurlar. Bir düşmanın yaklaşmakta olduğunu alarm feromonları sayesinde anırlar. Bir böcekte ancak birkaç nanogram kadar feromon bulunur (1 nanogram = 1 gramın milyarda biri). Fakat feromonlar akıl almaz derecede etkili maddelerdir. Bir karınca 1 nanogram feromon ile 1000 m. uzunlukta bir iz bırakabilir. Hamburg Üniversitesi'nden Dr. W. Francke bu konu üzerinde çalışmaktadır. Odun böceği (*Trypodendrum lineatum*) yeni kesilmiş çamlara bayılır. Ormanda uçmakta olan bir dişi odun böceği, birden bir çam kütükleri yığını keşfeder. Böcek hanım yumurtlayabileceği uygun bir kütük bulur bulmaz feromon denen kokulu maddeler çıkarmağa başlar. Bu kokular şu mesajı iletir: "Hey, herkes buraya". Rüzgâr bu mesajı bütün ormana iletir.

Odun böceğinin duyargaları (anten) üzerinde doğadaki en gelişmiş koku alıcı organlardan biri bulunur. Ormandaki diğer odun böceklerinin o kütüğe uçması için birkaç molekül feromon "koklamaları" yetmektedir. Biraz sonra çam kütüklerinin orası ana baba gününe döner. Erkekli dişili odun böcekleri kütüklerde uzun tüneller kazmağa başlar. Dişiler buralara yumurtlar. Kısa süre sonra yumurtalardan milyonlarca odun böceği çıkar. "Çığ" giderek büyür ve sonunda

kereste tüccarı o çam kütüklerini defterden siler. Şimdi bakın bilim adamları böceklerin bu yaramazlığını nasıl önüyor: "İşgalci" lerin bulunduğu yere delikli uzun plastik silindire asılır, bunların da içinde feromon içeren mumlu kağıtlar vardır. Böcekler için bir "aşk evi" yaratılmıştır görünüşde. Bu sallanan aşk fenerinden etrafa dağılan mesaj ise adeta şudur: "Hey, yaşasın, kızların hepsi orada". Böyle diyerek erkek böcekler "aşk evine" dalıverir. Ve orada kalırlar. Girdikleri delikten dışarı çıkmaları da olası iken çıkmazlar, çünkü içine girdikleri şeyi kütük sanmaktadırlar ve içgüdüleri onlara orada kalmaları gerektiğini bildirmektedir. Ne var ki kütükte yiyecek bulabilecek olan bu böcekler, plastik silindirelerde açlıktan ölürlər. Böylece aşırı üreme engellenmiş olur. Feromonlar zararsız maddelerdir, bu bakımdan böcek savaşında zehirlere (insektisid) üstündürler, bu sonuçlar insanlar için de çok zararlıdır. Bir diğer yöntem de "böceğin kafasını karıştırmak" tır. Pamuk kelebeği ile savaşmak için uçaklardan pamuk tarlalarına mikro-kapsüller atılır. Bunların içinde dişilerin erkekleri çağırmak için salgıladıkları feromonlar vardır. Tabii, bu olay erkek pamuk kelebeklerinin aklını karmakarışık eder. Öyle ya, eskiden toprakdaki "esans" kokusunu izleyerek bir dişi bulabiliyorlardı, şimdi ise her yönden esans kokuları gelmektedir. Erkek böcek şaşkınlıktan olduğu yerde kalakalır. Bu yöntemin bir sakıncası komşu tarlalara da böcek çekmesidir.

DAMAR DARALMASI VE TIKANMALARINDA YENİ TEDAVİLER

Elinizi yumruk yapın. İşte kalbiniz aşağı yukarı bu büyüklüktedir. Elinizin üzerinde damarlar göreceksiniz. Kalbin yüzeyinde de böyle damarlar bulunur, şu farkla ki elin yüzeyinde kirli kan taşıyan toplardamarlar, kalbin yüzeyinde ise temiz kan getiren atardamarlar vardır. Kalbi besleyen bu atardamarlara koroner damarlar denir. Koroner damarlar sağlı sollu iki tane olup, direkt olarak aortun kalbe en yakın bölümünden çıkarlar. İşte bu koroner damarların daralması ve tıkanması "uygarlığın 1 No.lu hastalığını" oluşturmaktadır; Koroner damar sertliği (koroner arterioskleroz). İlginçdir ki bir atardamar sertleşmeden önce "yumuşar", şöyle ki, damarın en iç gömleği altında önce yağ toplanır. Bu yağ topları (aterom) daha sonra damara açılarak yerlerinde bir çesit damar yarası bırakırlar, bu bölgelere kalsiyum (kireç) çöker ve da-

mar çeperi bağdoku artması ile kalınlaşır. Kal-siyum ve bağdoku artışı damarı sertleştirir. Ar-terioskleroz atardamar sertliği demektir. Sert-leşen damar sürekli olarak daralmış durumdadır. Ayrıca sertleşme bölgelerinde damar iç zarının kayganlığı kaybolur, kanın pıhtılaşmadan akması için, damar iç yüzeyinin kaygan olması gerekmektedir. Bu nedenle kayganlığını yitiren sertleşme bölgelerinde kan pıhtılaşır (trombus), bu pıhtılar damarın daralmasını daha da artırır, hatta damarı tamamen tıkayabilir. Kalp vücudu-muzun en çok çalışan kası olduğundan diğer kas-lardan çok daha fazla kan alır. Bundan dolayı koroner damarların toplam kesitinin % 70'i tıkanana kadar hasta hiçbirşey hissetmez. Tıkanma bundan fazla olunca hasta ekzersiz sırasında göğsünde bir daralma duyar, bu aslında nefes darlığından çok farklı bir histir; fakat hasta nefesim daraldı sanabilir. Birçok hasta yokuş ve merdivende genellikle göğüs kemiğinin tam arkasında duyduğu bu "ağrı"yı şu şekillerde ta-nımlar: "Sanki göğsümün üstüne çok ağır bir taş konmuştu" veya "Göğsümü bir cendere ile sıkıyorlar gibiydi". Ağrı sol kola ve bazen çene-ye yayılabilir, hasta derhal durmak zorunda kalır. Bu ağrıya tıp dilinde angina pectoris (göğüs anjini) denir, tabii bademcik iltihabı ile il-gisi yoktur. Bugüne kadar bu hastalığın tedavi-sinde başlıca şu yöntemler kullanılıyordu: 1) Ko-roner damarları genişleten ilaçlar (nitrogliserin, organik nitratlar vb.). 2) Kalbin hızını ve kasıl-masını azaltarak ağrıyı önleyen ilaçlar (propranolol vb.). 3) Pıhtılaşmayı hafifçe önleyen ilaç-lar (aspirin, dipiridamol vb.). 4) Hayvansal kö-kenli yağların (tereyağ, margarin, et yağı, yu-murta sarısı, süt ve süt ürünleri) ve bilesimce onlara benzeyen zeytinyağının az, bitkisel yağ-ların (ayçiçeği, mısır vb.) fazla yenmesi. 5) Si-garayı bırakma, sakın bir hayat, şişmanlık varsa kilo verme 6) Operasyon. Operasyondan önce hastada koroner arterioskleroz olduğu kesinleş-melidir. Örneğin boyun omurlarında bir kireç-lenme veya yemek borusu spazmları (kasılma-ları) angina'yı taklit edebilir. Kalp (ve diğer kaslar, sinirler vb.) çalışırken bir pil gibi elek-trik üretir, buna "aksiyon akımı" denir. Çok zayıf olan bu akım, özel aygıtlarla güçlendirile-rek şerit biçimi kağıtlara yazdırılır (elektro-kar-diogram = EKG). Hastaya belli bir ekzersiz yap-tırdıktan sonra çekilen EKG, koroner arterioskle-roz olduğunu gösterebilir, fakat bu çok kesin bir test değildir. Koroner damarlara röntgende gözükten bir madde enjekte ederek alınan filmler (koroner arteriografi) darlığın veya tıkanmanın yerini gösterebilir. Bugün en çok uygulanan ope-

rasyon, darlığın önünde ve arkasında kalan da-mar parçalarını bacak toplar damarından alınan bir "köprü" ile birleştirmektedir (bypass, yani yan geçit veya darlığın yanından geçme operasyo-nu). 1977 de Zürih'li Profesör Andreas Grüntzing yeni bir yöntem geliştirdi: darlığın damar içine sokulup şişirilen bir balonla genişletilmesi. Bu yöntem hızla Avrupa ve ABD'de yayıldı. Bu, ope-rasyona göre daha hızlı, daha ucuz ve daha ko-lay bir yöntemdir. Ameliyat olması gerekenlerin % 5-10'unda damarı balonla genişletme ameli-yat kadar iyi sonuç vermektedir. Hasta yalnızca 3 gün hastanede kalır. Daralmış koroner da-mara röntgen kontrolü altında özel ince bir tüp (katater) sokulur, tüpün ucundaki balon 20 sa-niye için 5-7 bar basınca şişirilir, sonra kanın geçmesi için balon boşaltılır, balonu şişirme defalarca tekrarlanabilir, % 80 olguda darlık % 30-50 oranında genişler ve göğüsdeki ağrı kaybolur.

Koroner damarların pıhtı ile tıkanması ha-linde kalp kasının bir bölümü ölür, buna enfark-tüs (kalp krizi) denir. Son zamanlarda tıkanan damara ince bir boru (katater) ile girilerek 30 dakika süre ile streptokinaz denilen pıhtı eriti-ci ilaç enjekte edilmektedir. Bu uygulama da-mar tıkanmasından sonraki ilk 4 saat içinde uy-gulanırsa % 80 olguda enfarktüs önlenmektedir. Her iki yöntem de B. Almanya'da Aachen Teknik Üniversitesi İç Hastalıkları Bölümünde Prof. W. Merx ve Prof. J. Meycer'ce uygulanmaktadır.

HİDROJEN GAZI METAL HALİNE GETİRİLİYOR

SSCB'den akademisyen Leonid Vereschagin 5. Uluslararası Yüksek Basınçlar Fiziği Kongresin-de hidrojen gazının 3 milyon atmosfer (3 me-gabar) basınç altında elektriği çok iyi ileten bir metale dönüştürüldüğünü açıkladı. Böylece elek-triğe direnci hemen hemen sıfır olan maddeler-in yapılması yolu açılmıştır. Bu buluş astro-fizik açısından da büyük önem taşımaktadır; çünkü Jüpiter ve Satürn'ün katı metalik hidro-jenden oluştuğu varsayılmaktadır. Bu deneyler bunun doğru olup olmadığını da ortaya koyacak-tır. Çok yüksek basınçlar altında maddenin enerji dengesi bozulmakta, atomlar yeniden gruplanmakta ve madde yeni bir faza geçmek-tedir. Bu yolla manyetizasyon verilmektedir.

Basınç kalktıktan sonra hidrojenin katı ola-rak kalıp kalmayacağını deneyler gösterecektir.

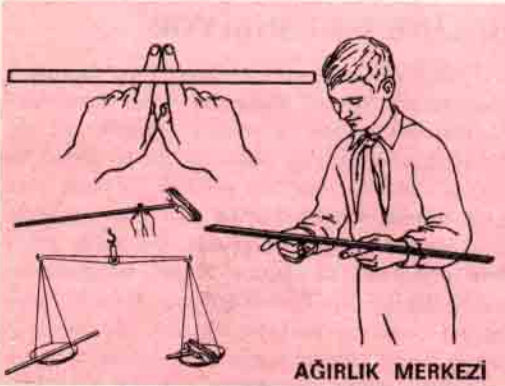
Derleyen: Dr. Selçuk ALSAN

FİZİK DENEYLERİ

Dr. Selçuk ALSAN

AĞIRLIK MERKEZİ

Bir cetveli veya oklavayı şekilde görüldüğü üzere parmaklarınız üzerinde tutunuz ve sonra parmaklarınızı birbirine yaklaştırın, parmaklarınız daima ağırlık merkezinde birleşecek ve cetvel dengede kalacaktır. İşin garibi şudur: cetvel altında parmaklarınızı nereye koyarsanız koyun sonunda parmaklarınızı yine ağırlık merkezinde birleşir, çünkü parmağınız ağırlık merkezine yaklaştıkça üzerindeki basınç ve dolayısı ile sürtünme daha artar, sürtünme arttıkça da hız yavaşlar. Bu nedenle parmaklarınız ağırlık merkezinden değişik uzaklıkta ise, yakın parmak daha yavaş, uzak parmak ise daha hızlı kayarak ağırlık merkezine yaklaşır. Aynı deneyi saplı bir süpürge ile tekrarlayın. Süpürgeyi ağırlık merkezinden ikiye bölüp tartsak acaba ağırlık merkezinin solundaki ve sağındaki bölümler eşit ağırlıkta mı, farklı ağırlıkta mı olur? Tabii ki süpürgenin olduğu taraf ağır gelir, çünkü kaldıraç kolu o tarafta daha kısadır.



TOPAÇTAN ALINACAK DERS

Bir topaç alıp masanın üzerinde dik durdurmaya çalışın, tabii bu olası değildir, topaç devrilir; fakat bildiğiniz gibi topaç hızla dönerken devrilmez, ancak dönmesi bittikten sonra yere



devrilir. Acaba dönen topacın devrilmesini önleyen nedir, hiç düşündünüz mü? Şekildeki topacı devirmeye çalıştığınızı düşünelim. Topacın her noktasında dairesel hareketin hızı o denli büyüktür ki, eksenin eğilmesi sonucu A segmentinin yukarı, B segmentinin aşağı gitme hızı bunun yanında hiç kalır ve topacın hareketi hemen hemen değişmez, topaç adeta inatla ilk eksenini etrafında dönmeye devam eder. Topaç ne kadar ağır ve ne kadar hızlı ise devrilmeye o kadar karşı koyar. Bunun açıklanması fizikte eylemsizlik (inertia) kuralı ile ilgilidir. Topacın her atomu dönme eksenine dik bir düzlem üzerinde dairesel bir hareket yapar. Eylemsizlik yasası gereğince her atom dairesel yörüngesini bırakarak yörüngesine teğet bir doğru üzerinde ilerlemek ister. Teğet ve yörünge, eksene dik aynı düzlem üzerinde olduklarından, yörüngeden teğete kaçmak isteyen her nokta bu düzlemde kalmaya çalışır. Bir diğer deyişle topacın dönme eksenine dik her düzlem uzevdaki durumunu aynen devam ettirmek ister. Düzlemlerin uzay durumlarını korumak istemeleri o düzlemlerin hepsine dik olan dönme ekseninin de doğrultusunu korumasına yol açar. Böylece topaç bize fiziğin en önemli kurallarından birini öğretir: dönen cisimler dönme ekseninin doğrultusunu aynen korurlar. Gemilerin ve uçakların hep aynı rotada kalmalarını sağlamak üzere onlara çok hızlı dönen ağır tekerler yerleştirilir, bunlara jiroskop denir. Mermilere namludaki yivler sayesinde eksenini etrafında dönme hareketi verilir, mermiler bu nedenle

hedefinden sapmaz. Uzaya fırlatılan uydu ve füzelerde de jiroskoplar kullanılmaktadır. Yeri gelmişken belirtelim ki havaya bir sürü tabak, şapka, çubuk vb. atıp da bunları yere düşürmeden tutan hokkabazlar da jiroskop kuralını kullanmakta, cisimleri döndürerek fırlatmaktadırlar. Dönen bir cisim havaya atıldığı zamanki ekserisini ve durumunu koruyacağından yakalanması çok daha kolay olur. Şapkanızı havaya fırlatırsanız döndürerek fırlatın ki yine kenarından yakalayabilesiniz. (Şekle bkz.)

Kristof Kolomb'un dibini kırarak yumurtayı dik durdurduğu söylenir. Aslında bu çözüm olmaz, çünkü kırık yumurtanın biçimi değişmiştir ve artık yumurta değildir. Doğru çözüm yumurtayı topaç gibi çevirmektir, topaç nasıl devrilmeden dik duruyorsa yumurta da öyle dik durur. Ancak yumurtanın pişmiş olması gerekir, çiğ yumurtanın içindeki sıvı fren etkisi yaparak dönmeyi engeller. Kolomb da sofradan pişmiş bir yumurta alarak kırmıştı, bu bakımdan "ama pişmiş yumurtayı çeviriyorsun" itirazı geçerli olmaz.

YERÇEKİMİ YOK EDİLEBİLİR

"Döndürülen kova başaşağı olsa bile içindeki su dökülmez. Dönme hareketi bunu önter". 2000 yıl önce böyle diyordu Aristo. İçi su dolu bir kovayı şekilde görüldüğü gibi çevirirseniz su gerçekten dökülmez. Acaba neden? Bu soruya birçok kimse "merkezkaç (santrifüj) kuvveti nedeniyle" diye yanıt vermekte, kovadaki su yerçekimini aşan bir kuvvetle merkezden uzağa itiliyor sanmaktadır. Bu yanlıştır, burada böyle bir "kuvvet" yoktur. Suyun dökülmeysi eylemsizlik (inertia) nedeniyle, eylemsizlik ise devam etmek için bir kuvvet gerektirmez. Fizikçiler için merkezkaç kuvveti tamamen farklı bir anlam taşır, merkezkaç kuvveti bir merkez etrafında dönen cismin kendisinde doğ-

maz, dönen cismin dairesel bir yörünge üstünde kalmasını sağlayan, yani cismin dairesel yörüngeden ayrılarak doğrusal harekete başlamasını engelleyen cisimlerde doğar, örneğin kovaya

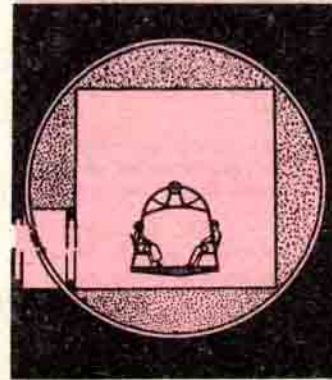
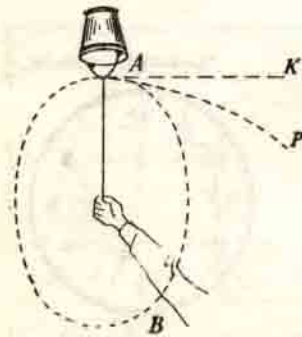
bağlı ipi gerer, eğri rayları zorlar vb.

Acaba bu kovada bir delik açsaydık su hangi yönde akardı? Eğer yerçekimi olmasaydı su, eylemsizlik nedeni ile AB dairesine teğet AK doğrultusunda fıskırırdı; fakat yerçekimi nedeniyle su AP parabolünü çizecektir. Demek ki kovadaki su kovanın ağına doğru değil, kovanın yanına doğru akmak istemektedir, işte su bunun için aşağı akmaz. Kovayı ağı sağa bakacak şekilde 90° çevirdiğimizi düşünün, o zaman içindeki su hemen dışarı akardı. Acaba suyun dökülmemesi için kovanın dönme hızı ne olmalı?

Yörünge yarıçapı R ve çevresel hız V ise merkezkaç ivmesi $W = V^2/R$ 'dir. Yerçekimi ivmesi $g = 9.8 \text{ m/saniye}^2$ olduğundan $V^2/R \geq 9.8$ olmalıdır. R = 70 cm. ise $V \geq 2.6 \text{ m/saniye}$ bulunur. Bu hızı elde etmek için saniyede 1.5 döndürme yapmalıyız, bu olasıdır. Teknolojide erimiş metallerin içindeki gaz kabarcıklarını çıkarmak için kullanılan santrifüj döküm yöntemi burada anlattığımız temellere dayanır. Çevrilen bir kabın içindeki erimiş metaller özgül ağırlıklarına göre tabakalaşırken gazlar kalıbın ortasındaki kanaldan dışarı çıkar. Bu yöntem kalıba döküm yapmaktan daha ucuzdur ve iyi cins metal verir.

ŞEYTAN SALINCAĞI

Bazı eğlence yerlerinde böyle garip bir salıncak vardır. Şekilde görülen salıncağa iki kişi oturur, bir yardımcı gelip salıncağı sallamaya başlar ve sonra odadan çıkar. Salıncak giderek yükselir ve sonunda tam daireler çizmeye başlar, salıncaktakiler kendilerini havada başaşağı hissederler ve düşmemek için sımsıkı koltuklarına yapışırlar. Sonra salıncak giderek yavaşlar ve nihayet durur. Şimdi buna neden Şeytan Salıncağı dediğini söyleyelim: Gerçekten salıncak ve salıncakdakiler yerinden kıpırdamamıştır. Sadece salıncanın içinde bulunduğu oda salıncanın etrafında döndürülmüştür. Burada hareketin ne kadar göreceli olduğu görülmektedir. Galile'ye gelene kadar insanların Dünyayı duruyor, Güneş'i hareket ediyor sanmalarını da buna benzer, fakat bunun karşıtı bir yanlışlığı sonucudur.



DÜŞÜNME KUTUSU

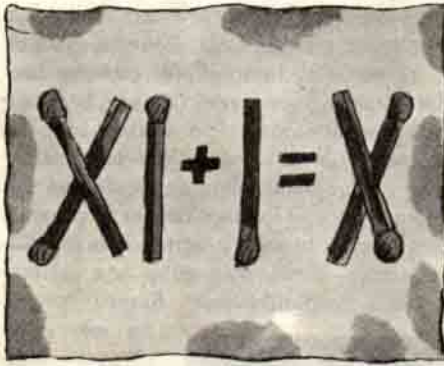
Hazırlayan: Dr. Selçuk ALSAN

| | | | | | | |
|-----------------|----|----|----|----|----|----|
| | 12 | 14 | 13 | | | |
| 5 | 8 | 11 | 3 | 2 | 7 | 17 |
| 15 | 10 | 9 | 3 | 18 | 19 | 6 |
| DÖRT EŞİT PARÇA | | | 4 | 16 | 8 | |

Yukarıdaki şekli öyle dört eşit parçaya bölün ki, parçaların içindeki sayıların toplamı da eşit olsun.

DOKUNMAK YASAK

Şekilde kibrit çöpleri ile gerçekleştirilmiş bir yanlış eşitlik görüyorsunuz. Kibrit çöplerine ve işaretlere asla el sürmeden bu eşitliği doğru olarak gerçekleştirebilir misiniz?



Geçen Sayının Yanıtları :

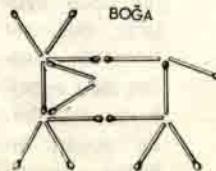
Trenle 10 Gün : Siz yola çıktuktan sonra İstanbul'dan yola çıkacak 10 tren + Siz yola çıktığınızda yol üstünde bulunan ve Londra'ya gelmekte olan 10 tren = 20 trene rastlarsınız.

Yarışmalar : Yarışın bitmesine 3 m. kala, ağabey ve kardeş aynı hizaya gelirler. Son 3 m.'yi hızı daha fazla olan ağabey önde bitirir.

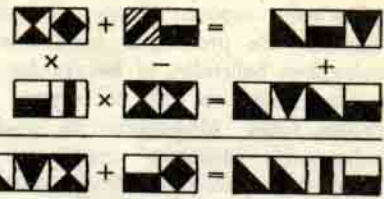
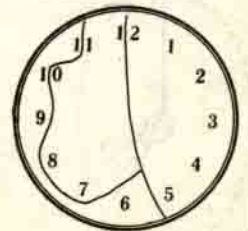
İkiz değiller : Bu iki çocuk, üçüzlerin iki kardeşidir.

Harflerin yerine sayılar :

512 = (5 + 1 + 2)³
2401 = (2 + 4 + 0 + 1)⁴
MORON = 87172



OLANAKSIZ PROBLEM



Yukarıdaki işlemde, benzer şekillerin yerlerine aynı rakamları koyarak eşitliği sağlayın.

ÜÇ SUÇLU

Üç suçlu aynı suça katılmaktan yargılanmıştır. Suçu en büyük olan giyotine gidecektir. Üç suçludan biri olan A, avukatından şu yanıtı alır: "Bildiğim birşey varsa B'ye ölüm cezası verilmeyecektir. C'nin B'den daha ağır bir suç işlediği de kesin. Senin dosyan ise henüz incelenmedi". A'ya ölüm cezası verilmesi olasılığı nedir?

KAÇ LASTİK GEREK?

Arkadaşınızla 27.000 mil sürecek bir otomobil yolculuğuna çıkacaksınız. Otomobilinizin lastikleri 12.000 mil kullanıldıktan sonra atılan cinsten. Yolculuğa yepyeni 4 tekerlek lastiği ile başlamışsanız yolculuğu tamamlamak için en az kaç oto lastiği gerekiyor ve bunları nasıl kullanmalısınız? (12 lastik değil, daha az).

BOŞLUKLARI DOLDURUN

Yandaki şekilde boş kareleri öyle sayılarla doldurun ki, yatay olarak sağdaki, dikey olarak aşağıdaki sayıları sağlasınlar.

| | | | | | |
|---|---|----|---|----|----|
| 3 | + | | x | | 35 |
| - | | x | | x | |
| . | x | | + | | 15 |
| x | | + | | : | |
| | x | | + | | 11 |
| 8 | | 38 | | 10 | |

BİRLİKTE YAŞAYAN CANLILAR

Aslında hiç bir canlı yalnız değildir. Bir insanın üstünde ve içinde yaşayan bakteri sayısı dünya nüfusundan fazladır. Toprağın her çay kaşığına en az 2 milyar mikrop vardır. Canlıların birbirine zarar vermeden birlikte yaşamalarına sembioz (birlikte hayat) deniyor. Bağırsaklarımızda milyonlarca bakteri olmasa tam sindirim yapamazdık ve bazı vitaminlerden (örneğin K vitamini) yoksun kalırdık. Sığırlar, keçiler ve develer bağırsaklarında sembiotik bakteriler taşıması otlardaki selülozu sindiremezdi. İneğin otları sindiren midesinin hacmi 100 litre olup, bu mide suyunun her damlasında 10 milyar bakteri vardır.

Küçük ve gözsüz oribatid keneleri, bitki bitlerinin sırtında yaşarlar. Bu kenenin elde ettiği avantajları bir düşünün; rahat ulaşım, beslenme ve korunma, bol bol arkadaş ve birçok hayvan ve 13 bitki türünden oluşmuş bir mini dünya.

Sembioz 3 şekilde olmaktadır : Asalaklık, kommensalizm (ortak yaşama) ve mutualizm (karşılıklı yardım).

Asalaklıkta bir canlı, diğer bir canlı üzerinde o canlıya zarar verme pahasına yaşar : köpek pireleri, bağırsak solucanları, bit gibi. Napoli Koyu'nda en ilginç sembiozlardan biri görülür : Bir denizanası ile bir deniz salyangozunun sembiozu. Denizanasının bir parçası, salyangozun ağzına yapışmıştır, orada yaşar ve çoğalır. Yavru denizaneları salyangozu terk ederek Koy'da büyür. Denizaneları, salyangozun larvalarını dokungaçları ile yakalar ve kendi içine çeker. Fakat denizanası larvaları yiyeceği yerde, larvalar

denizanelarının içinde yaşamağa devam ederek, denizanelarını yavaş yavaş kemirir. Sonunda salyangoz büyür ve ağzında bir denizanası taşıyan erişkin bir deniz salyangozu olur. Kommensallikde iki canlı karşılıklı zarar veya yarar söz konusu olmadan "aynı masada yemek yerler". Örneğin Remora balıkları, vantuzlaşmış dorsal yüzgeçleri ile köpekbalıklarına yapışarak yaşar, köpekbalığı avını parçalarken, ona da birkaç lokma düşer.

Yaban incirli çiçekleri, kendi meyvaları içinde vazo biçimli bir boşlukta açar. Üstelik çiçeğin dişi organı, polen yapıcı erkek organlardan önce oluşur. Tozlaşmayı, incirin içinde doğan dişi eşekarıları sağlar. Aynı türden incirlerde bile, farklı ağaçların meyvaları farklı zamanlarda olgunlaşarak tozlaşmayı kolaylaştırır. Ayrıca, meyvanın içindeki eşekarı larvaları, gelişmeleri tamamlanana kadar, meyvanın olgunlaşmasını önleyen bir madde çıkarırlar. Gebe olan dişi eşekarı, incir meyvasını oyup içine girer, getirdiği polenleri, meyvaya yayar, yumurtlar ve ölür. Yumurtadan önce erkekler çıkar. Bunlar 24 saat yaşar; önce henüz yumurtanın içinde olan dişileri gebe bırakır, sonra da incirde bir delik açıp dışarı çıkar ve ölürler. Incirdeki delikten giren hava, O₂'i artırır ve tüm gebe dişiler yumurtadan çıkar. Dişiler polen toplayıp, başka bir incire doğru uçarlar.

Borneo ve Sumatra'nın tropik ormanlarında, orangutanların en sevdikleri meyva Incirdir. Orangutan, dışkıyla ile incirin tohumlarını etrafa saçar. Olgunlaşmış incir arama sırasında ise, orangutanın yön bulma yeteneği ve zekası gelişir.

Bitki dünyasında da kommensallikte rastlıyoruz : Karayosunları, ananaslar, bazı biberler ve orkideler toprakta değil, ağaç gövdeleri veya dalları üzerinde büyüyor. Tropik yağmur ormanlarında bu gibi bitkiler çok siktir ve çoğu kez, karınca kolonileri ile mutualizm (karşılıklı yarar) halinde yaşarlar.

Afrika yabandomuzu üzerinde kene kuşları yaşar. Kene kuşları, ömür boyu ev sahibinin sırtında yaşar, çoğalır ve bu sırada, sırtın kalın derisine yuvalanan keneleri yer. Çevrede bir tehlike belirince kene kuşları, yaygarayı koparak yabandomuzuna alarm verir.

KAPAKTAKİ RESİMLER :

Afrika denizyıldızları ölü dokularından kurtulamazlarsa mantarlara yem olurlar. "Temizleyici" karidesler ölü dokuları yiyerek denizyıldızını kurtarırlar.

Başka bir hayvanın kabuğuna giren "Keşiş Çağanozu"na, Deniz Güllü'nün yakıcı dokungaçları bekçilik ediyor. Buna karşılık Çağanoz, bekçisine yiyecek sağlıyor.

Arı Kuşu uzun gagası ile çiçeklerden özsu emerken tozlaşmayı da sağlar.



- Termitler,
- Kenya'da Termit yuvası,
- Ökseotunun ağaç dallarında yaşaması.



olur ve onu kurumaktan korur. Bu öylesine dayanıklı bir çifttir ki, ıssız tundralarda yalnız likenlere rastlanır.

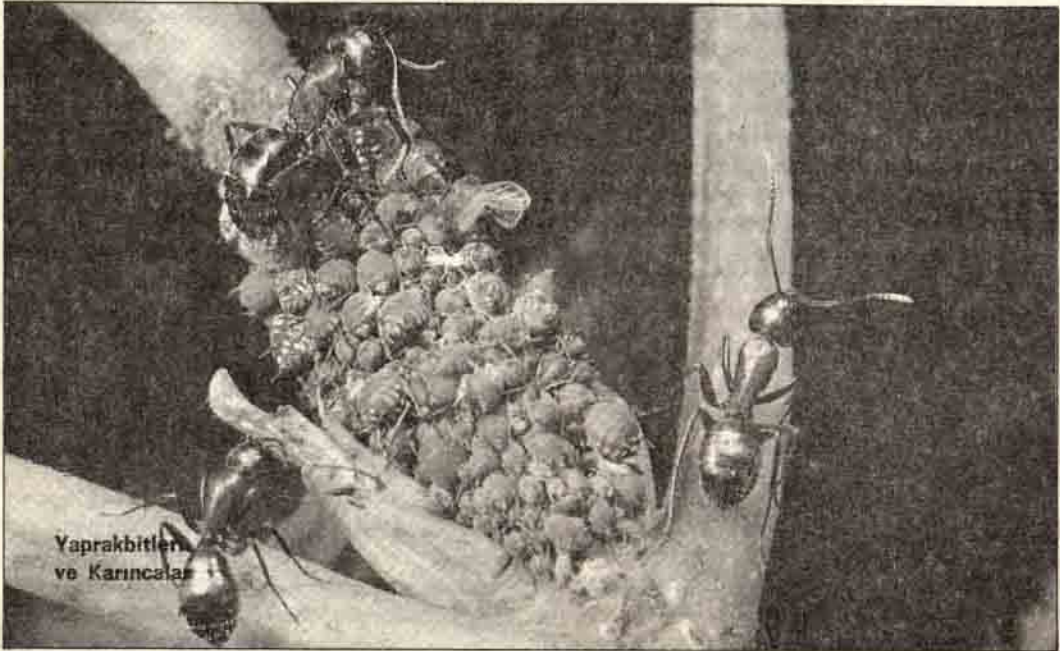
Çiçekli bitkiler, parlak renkleri, güzel kokuları ile böcekleri, kuşları, yarasaları, hatta maymunları ve fareleri çekerek tozlaşmayı sağlarlar. Buna karşılık, bu hayvanlara tatlı özünü sunarlar. "Çoğalmamı sağla, sana tatlı vereyim" gibi birşey. Ama aslında bu iş görüldüğünden daha karmaşıktır.

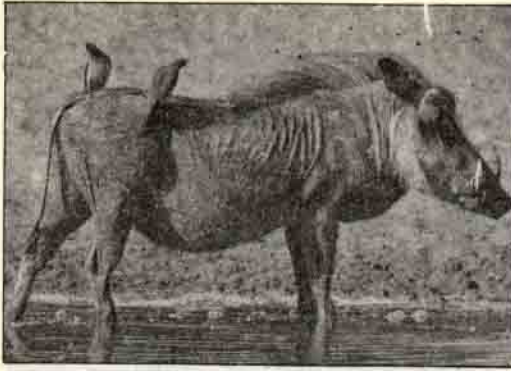
Orta ve Güney Amerika'da 2.000 kadar orkide türü, tatlı özünden yoksundur; fakat yine de sürekli olarak Euglossina arılarını kendine çeker. Bu yanar-döner renkli, değerli taşları andıran arılar, orkidelerin büyüleyici kokusuna gelirler. Orkidelerde en az 40 çeşit koku vardır. Bazısı keklik üzümü yağı, bazısı Vicks pomadı, bazısı da Dior esansları gibi kokar. Euglossina arıları bu kokulu maddeleri, arka bacaklarındaki bir çeşit süngere emdirirler. Bu koku, muhtemelen erkek arıların bir arada uçmasını sağlamaktadır.

Bitkiler tozlaşmayı sağlamak için, koku dışında stratejiler de kullanır. Arıkuşlarının uzun gagasına uyan tüp biçimi çiçekler ile yarasaların kolayca bulması için havada asılı çiçekler gibi. Akdeniz Ophrys orkideleri, dişî eşekarılarını andırır ve hatta erkeği çekmek için dişî eşekarısı kokusu taşır. Dişîsi sanarak çiçekle birleşmeye çalışan erkek arı, polenlere bulanır ve onu diğer çiçeklere taşır. Tozlaşma için tek bir böcek seçilmesi, tozlaşma şansını azaltıyor

Üç parmaklı tembel hayvanın (Amerika'da yaşayan bir tür hayvan - Bradypodidae bradypus) uzun ve kaba kıllarının çatlakları içinde yosunlar yaşar. Yağmur mevsiminde bu yosunlar yeşil renk alarak tembel hayvanın ağaçların rengine uymasını sağlar.

Likenler, simbiozun güzel bir örneğidir. Kayalara ve ağaçlara tutunan bu bitki, bir yosun ile bir mantardan oluşur. Yosun, fotosentez yaparak mantarı besler. Mantar ise, yosuna destek





Kene Kuşları, Afrika yaban domuzu üzerinde yaşar, orada keneleri yer ve çoğalır. Bunun karşılığında tehlike sezince yaygarayı basarak domuzu haberdar eder.

sanılabilir. Oysa tersine; çiçek, böceğe açık seçik şunu söylemektedir : "Senin için yalnız ben varım".

Tropiklerdeki bazı bitkiler, karıncalara için oyuk kütükler, dikenler ve kovuklar biçiminde yuva sağlarlar. Ayrıca karıncalar, akasyaların şiş dikenlerini çiğneyerek kendilerine yuva hazırlar. Buna karşılık karıncalar bu bitkileri, bitki yiyici böcek ve memelilerden korur. Amerikan tropiklerindeki boğa boynuzu akasyaları, karıncalara yalnız yuva değil besin de sağlar. Karıncalar, ağaca yapışık küçük zamboncuclarını seyerek yer.

Kuzey Afrika çöllerinde bazı asalak karınca kraliçeleri, karınca yuvalarına yaklaşır ve işçi karıncaların kendisini çektiştirerek yuvaya sokmasını bekler. Sonra yuvadaki ev sahibi kraliçenin sırtına biner ve kısıkaçları ile onun kafasını keser. Artık yeni kraliçe kendisidir. Avustralya'da ise, "tahta geçme" biçimi biraz değişikdir. Asalak kraliçe karınca, ev sahibi kraliçeyi yuvarlaya yuvarlaya sersemletir ve sonra boğar.

İsviçre Alpleri'ndeki küçük narin Teleuto karıncaları, ömürlerini asalak olarak diğer karıncaların sırtında geçirir. Karınları, sırta yapışacak biçimde çukurlaşmıştır. Köleleştirdikleri karıncaların yuvasında yaşarlar ve köleleri olmazsa açlıktan ölürlər.

Amazon karıncaları, köleleştirmede çok ileri gitmiştir. Bunlar diğer karınca yuvalarını basarlar, direnenleri kılıç biçiminde alt çeneleri ile şişerler ve sonra çaldıkları kozaları kendi yuvalarına taşırlar. Kozadan çıkan yavrular, köle olarak yuvanın tüm işlerini görür. Karınca beyleri

acıncınca köle karıncaları çağırır, köle daha önce yediği besinleri oracıkta kusarak, efendisine güzel bir "sofra hazırlar".

ABD'deki iki köleleştirici karınca türü, kimyasal savaş uzmanıdır. Birçok karınca türü alarm durumunda, özel bezlerden kokulu bir madde salgılayarak, koloniyi tehlikeden haberdar eder. Kimyasal savaş karıncalarında bu bezler son derece büyümüştür, bastıkları yuvada bol miktarda "propaganda maddesi" salgılar, yuva sakinleri panik içinde oraya buraya koşuşurken, "korsanlar" yavruları çalarak kaçar.

Java'daki beyaz benekli bitki bitleri, tehlike anında "ata biner gibi" karıncaların sırtına atlar ve yuvanın en derin köşelerine iner.

Bazı karıncalar kışın, yuvalarını yaprakbiti yumurtaları ile doldururlar ve yuvalarında siğir sürüsü besler gibi yaprakbitleri beslerler. Yaprak bitleri, bitki öz suyundan bir çeşit bal yapar. Karıncalar yaprakbitlerini sırtlarına alarak, bol öz sulu bitkilere taşır. Karınca acıncınca, duyargaları ve ön ayakları ile bitki bitinin karnını kaşır. Bitki biti, karnını kaldırıp bir damla bal çıkarır ve karınca yerken sert kılırları ile balı tutar. Karınca balı beğenmezse bitki biti, bal damlasını karnına geri çeker. Çiftçi, sürüsünü nasıl korursa, karıncalar da bal veren bitleri, öyle korur. Özgür yaşayan bitki bitlerinden farklı olarak, bu köle bitler her türlü savunma organından yoksundur.

Ordu halinde göç eden bazı karıncaların (ordu karıncaları), arka bacaklarında bir kene yaşar. Bu kene, karıncadan kan emer, buna karşı kısıkaçları ile fazladan bir bacak rolünü oynar.

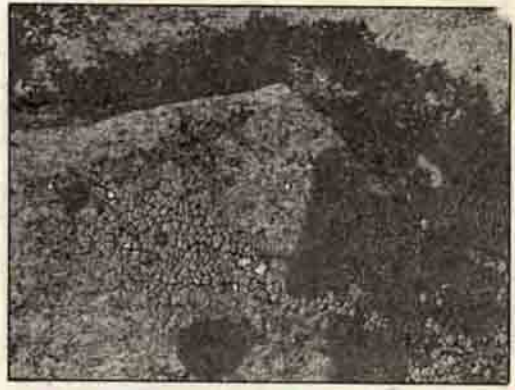
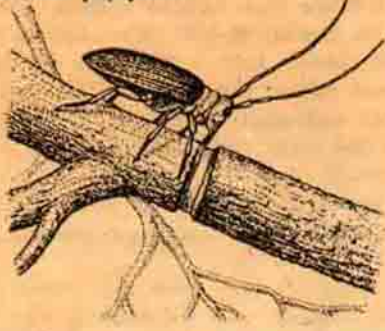
Orta ve Güney Amerika'da, Oropendala ve Cacicus türü kuşların civcivleri yumurtadan çıkar çıkmaz, Östroid türü sinek larvalarının saldırısına uğrar. Larvalar civcivleri oyarak, onların



Guguk Kuşu yavrusunun bir başka kuş tarafından beslenmesi.

YAŞAMAK İÇİN İKİLİ

Mimoza budayıcısı diye bilinen kınkannatlı böceklerin dişisi, bir mimoza ağacına tırmanıp dallardan birinin ucuna yerleşir, kabukta bir yarık açıp oraya yumurtalarını bırakır. Sonra dalın ortasına gelip, kabuğu kuşak biçiminde kemirir. Özsü dolaşımını duran dal, hemen kuruyup düşer ve böylece böceğin yumurtaları yayılmış olur. Yumurtadan çıkan mimoza budayıcı böcekler, yine mimozalara tırmanır. Mimoszanın kazancı ne mi? Bu budanma sayesinde mimoza 40-50 yıl yaşar. Budamasız ise ancak 20-25 yıl. Böceği, mimoszanın özel kokusu çekmektedir. Mimoza budayıcı böcek, yalnız mimozalar üzerinde yaşayabilir.



Bir kayanın üzerindeki liken, bir yosun ve bir mantardan oluşmuştur. Yosun mantarı besier, mantar ise yosuna su verir.

rı" kurarlar. Et yiyici papağan balıkları ve Lutjonidae türü balıklar sık sık buraya temizlenmeye gelir. Temizleyici balıklar, büyük bir hamaratlıkla "müşteri"lerin göz, yüzgeç ve pullarındaki ve hatta ağızlarındaki tüm asalakları yiyip bitirirler, ölü dokuları ve bakterileri de yutarlar.

Florida açıklarındaki Kuru Tortugas adalarında tek bir süngerin içinde 13.500 canlı bulunmaktadır. Bunların 12.000'i küçük karideslerdir.

Mercan kayalıklarında, deniz gülleri ile matmazel balıkları (Pomacentridae) arasındaki mutualizm çok belirgindir. Deniz gülü, yaklaşan balıkları dokunmaçlarını fırlatarak sokar ve felç eder. Fakat, deniz gülünden aldığı bir çeşit sümükle örtülen matmazel balığı, bu zehirden etkilenmez. Balık, deniz gülünün kollarında düşmanlarından korunmuş olur, buna karşın, matmazel balığının yemek artıkları, diğer balıkları deniz gülünün kollarına çeker.

İnsan ve hayvanların hücrelerindeki organel ve organcıkların (enerji üretici mitokondriler, nükleositoplazma, hücre kirpikleri veya cilla), geçmişte bu hücrelerin içinde yaşamış sembiyotik bakterilerden arta kaldığı sanılmaktadır. Örneğin, hücre kirpikleri (veya kamçıları), geçmişte hücre içinde yaşayan çok hareketli, helezonvari bakterilerin (spiroket'lerin) artıklarıdır. Mitokondri proteinlerinden bazıları, bakteri proteinlerine çok benzer. Bitki hücrelerinde ise ayrıca, fotosentetik bakterilerden kalma fotosentez organelleri (kloroplast) bulunmaktadır. Bunların kendi DNA'ları, kendi haberci RNA'ları ve kendi taşıyıcı RNA'ları vardır. RNA'ları, içinde buldukları hücreden çok, bakteri RNA'larını andırır. Kloroplastlar bölünerek çoğalır, tıpkı bakterileri

içine yerleşir. Bunu önlemek için bu kuşlar, eşekarılarının bulunduğu ağaçlara yuva yapar, çünkü eşekarıları Östroid sineklerini kaçırtır. Eğer böyle bir ağaç bulamazlarsa bu kuşlar, bir çeşit karatavuğun (Molothrus ater, ineklere yakın yaşadığı için inek kuşu da denmektedir) kendi yuvalarına yumurtlamasına izin verirler. Karatavuk civcivleri, Östroid larvalarını yiyerek ev sahibinin çocuklarını korur. Buna karşılık, o yuvada kalma hakkını elde eder. Eşekarılarına yakın yuvalara da yumurta bırakabilmek için, dev Amerikan karatavukları mimik olayına başvururlar : Renk ve büyüklük olarak, ev sahibinin yumurtasına çok benzeyen yumurtalar yumurtlarlar.

Mercan resiflerinde, sembioz çok ileri gitmiştir. Mercanların, çatlak dal ve gövdelerinde sayısız yosun, solucan, yengeç, karides, midye ve salyangoz sembiyotik olarak yaşar. Bazı küçük balıklar, yalnız buradaki bazı deniz yıldızı ve deniz hiyarlarının bağırsağında yaşayabilir.

Bazı küçük balıklar "temizleme istasyonla-

Resimde hurma ağacının gövdesi ve üzerinde yaşayan incir ağacının bir bölümü görülüyor. Aşağıdaki resimde ise, incir gövdesinin çıkış yerini (yandaki resimde çerçevelenen bölüm) daha ayrıntılı görebilirsiniz.

— Foto : Yaşar Diken.



İlginç Bir Gözlem :

HURMA GÖVDESİNDE YAŞAYAN İNCİR

Doğada, zaman zaman çok ilginç ortak yaşam örneklerine tanık olabiliriz. Bunlardan bir kısmı hayvan-hayvan, bir kısmı bitki-bitki, diğerleri ise hayvan-bitki türleri arasında kurulmuş olan yaşam birlikleridir.

Eğer doğal çevremizi dikkatle gözlemlersek, birçok ilginç olayı farkedip doğa harikalarını bulabiliriz. İyi tanıdığımız iki bitki türü arasında ender görülebilecek bir ilişkiyi, bu tür gözlemlere bir örnek olarak, sizlere sunuyoruz.

Bu gözlemlerle ilgili resimler, yurdumuzun güzel köşelerinden İskenderun'un denize inen sokaklarından birine bakan bir bahçeden alınmıştır. Resimlerde, yaşamını büyük bir hurma ağacının gövdesinde sürdüren, tahminen 5-10 yıllık bir incir bitkisi görülüyor. Köklerinin, hurmanın gövdesi içinde

ne kadar derine ulaştığı bilinmediğinden incirin, hurma iletim demetlerinden yararlanıp yararlanmadığı kesin değildir. Ancak, incir ağacı, yaşamını sürdürebilmek için, su ve madensel tuzları hurma gövdesinden herhangi bir biçimde sağlamak zorundadır. Çünkü, incir kökünün hurma gövdesinden çıktığı nokta yerden yaklaşık 2.5 m. yüksekliktedir.

Her canlı, enerji sağlamak amacıyla besin almak, canlılığını sürdürebilmek ve gelecek döleri meydana getirebilmek için bir yer bulmak zorundadır. Ayrıca canlıların, herbirinin hayatta kalma olasılığını azaltan ya da artıran öteki türlerle de çeşitli yollarla ilişki kurmaları zorunludur. Fakat kanımıza göre, incirin hurma gövdesi üzerinde yetişmesi ile ilgili bu yaşam birliği örneği, tamamen rastlantı sonucu ortaya çıkmıştır. İncir tohumu, kalın kabuklu hurma gövdesinin çukur bir yerine kuş dışkısı ile getirilmiş olabilir. Burada bulunduğu ortam çimlenmeye elverişli ise bitki çimlenip, gelişmiş olabilir.

Doç. Dr. A. Nihat BOZCUK

ler gibi.

Termitlerin (beyaz karıncalar) bağırsaklarında, milyonlarca tek hücreli hayvan yaşar : Mixotricha paradoxa. Bunlar, termitlerin kemirdiği odunu şekerlere çevirir. Şurası çok ilginçtir : Mixotricha paradoxa'nın kendisi de 3 ayrı tür tek hücreli-

den oluşur. Mixotricha'nın dümen rolü oynayan kamçısı (flajel); çeşitli ve hareketli bakterilerden oluşur. Mixotricha'nın motor görevi yapan kirpikleri (cilia) ise organcık (organel) olmayıp, spiroket türü bakterilerden oluşmuştur.

Derleyerek çev. : Dr. Selçuk ASLAN

Denizlerin önemli doğal zenginliklerinden biri de içerdikleri yosunlardır. Büyüklükleri bir kaç mikron ile 80-100 metre arasında değişen bu bitkisel canlılar yeşil, kırmızı, mavi, kahverengi gibi değişik renklerde olup, prensip olarak hiçbirinde zehirli madde yoktur.

Dünyada nüfusun hızla arttığı, açlık sorununun büyüdüğü günümüzde yosunların önemli, herbirinin yenilebilir olması nedeniyle daha da artmıştır. Esasen toprağın az, nüfusun fazla olduğu Uzakdoğu ülkelerinde, bu bitkilerin onyedinci yüzyıldan bu yana yenildiği ve insanların önemli gıdalarını oluşturduğu bilinmektedir. Batıda ise yosunlar, zorunlu zaman aralıkları dışında (savaş, tabii afetler vb.) doğrudan pek yenilmemiş; buna karşın, biyokimyasal ve teknolojik araştırmaların yarattığı yeni olanaklarla özütlenmeleri (ekstraksiyon) yapılarak agar-agar, aljinat, karragen veya jelatin gibi maddelere dönüştürülüp, mutfaklarda kullanım alanı bulmuştur. Sıralanan bu maddeler jelleştirici, yoğunlaştırıcı, süspansiyon haline getirici özellikleri ile pasta, reçel ve marmelat yapımında jöle oluşturucu, dondurmacılıkta kristal oluşumunu engelleyici olarak çok etkindir. Birayı berraklaştırmada ise karragenden yararlanılır.

Bugün dünyanın birçok ülkesinde, deniz yosunları hayvan yemine karıştırılarak çok iyi sonuçlar alınmıştır. Örneğin Hollanda'da süt üretimi ve sütteki A vitamini oranı artışı, yosununu karıştırılmış yemlerle sağlanmış; ayrıca kuzuların yün ve et miktarı da % 20 oranında arttırılmıştır. Kanada'da inek sütündeki yağ miktarı, Norveç'te yumurta sarısı, yine yosunlu yemlerle büyük ölçüde fazlaştırılmıştır. Genel olarak kuru ağırlıklarının % 28'i oranında protein içeren bu bitkiler, vitaminler yönünden zengindirler ve besin değerleri yüksektir. Bütün bu özellikleri ile deniz yosunları, hem hayvanların iyi beslenmesini sağlamakta, hem de bazı hastalıklara karşı dirençlerini arttırmaktadır.

Tarımda ise, toprağı havalandırıcı ve nem tutucu olması, azot yönünden çiftlik gübresi kadar zenginlik göstermesi, potasyum ve iz elementler yönünden zenginliği gibi özellikleri ile

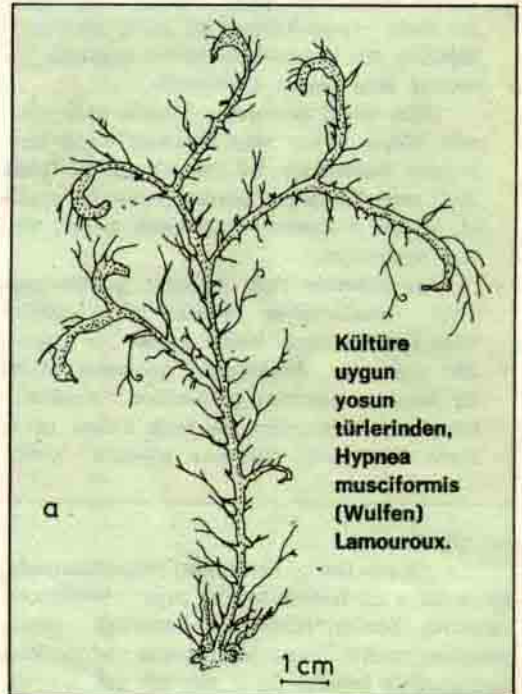
* Dokuz Eylül Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü - İZMİR

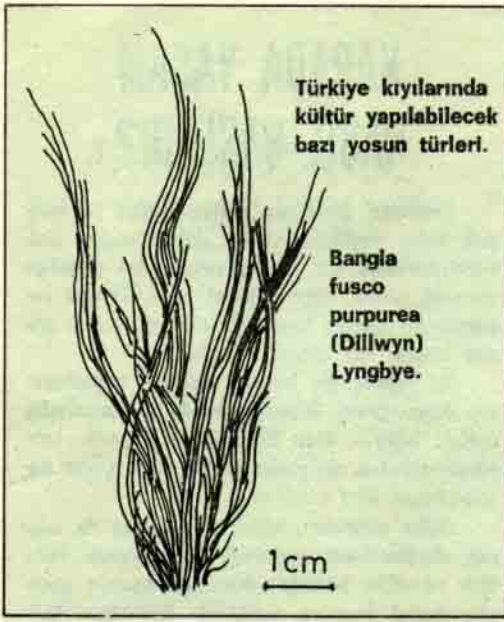
DENİZ YOSUNLARININ KULLANIM ALANLARI

Dr. Şükran ÇIRAK*

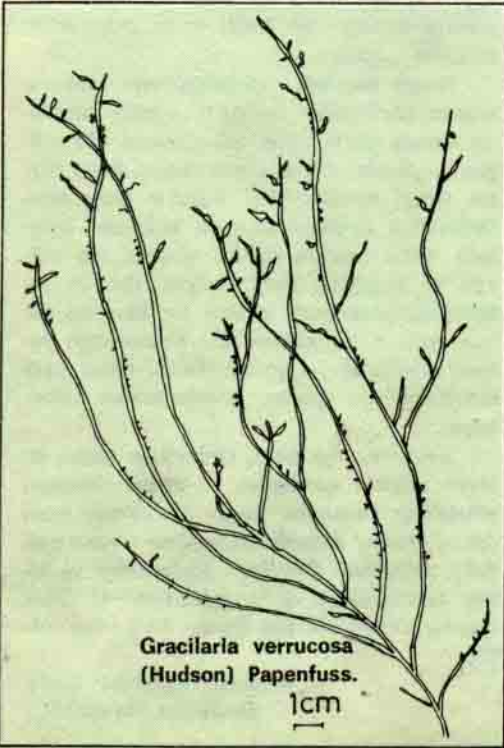
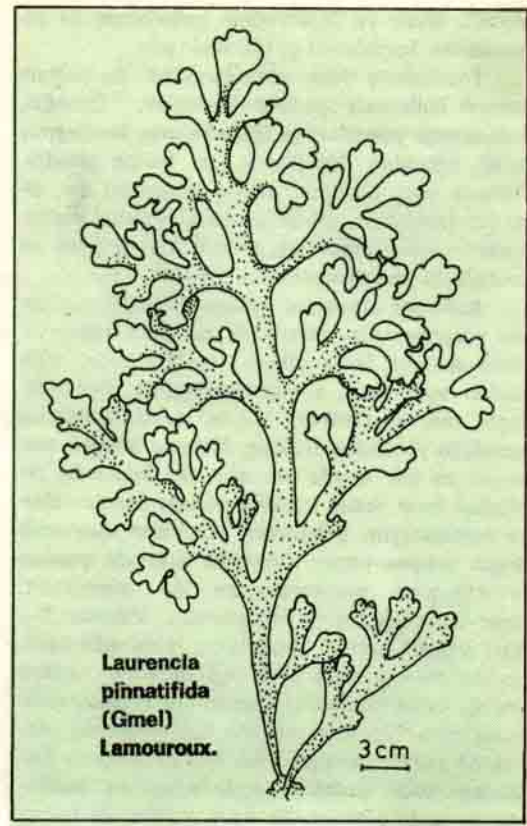
deniz yosunları birçok ülkede, gübre olarak değerlendirilmektedir. Özellikle, patates üretilen potas bakımından eksik topraklarda süperfosfat ile karıştırılan yosun gübresi, çok iyi sonuçlar vermektedir.

Gıda sanayiinde kullanım alanlarına değinilen agar-ğardan, mobilyacılıkta yapıştırıcı, dericilikte parlaklık ve sağlamlık verici, film endüstrisinde jelatini inceltici ve sıcaklığa dayanıklılığı arttırıcı olarak yararlanılır. Kahverengi yosunlardan elde edilen aljinatın ise koagülasyona uğraması, tadı ve kokusunun olmaması, **yapıştırıcı**





olması ve plastik özelliği nedeniyle boya, tekstil, kağıt, plastik, kauçuk, metalurji ve deri sanayiinde apre edici, emülsiyon sağlayıcı, geçirgenliği engelleyici ve parlaklık sağlayıcı olarak, son derece geniş kullanım alanı vardır. Aljinat ayrıca,



kaynak elektrodlarının yapımında gereklidir. Kimyasal yapısı agar-agara çok benzeyen karragen, sabun ve deterjan sanayiinin temel maddelerinden biridir.

Agar-agar, karragen ve aljinattan, dişçilik ve eczacılıkta da yararlanılmaktadır. Örneğin, bazı hapların ve pastillerin kapsüllerinin yapımında, diş macunlarının hazırlanmasında, diş kalıplarının alınmasında, protezde dolgu maddesi olarak vb. Midede sindirime uğramadan bağırsakta etkili olması istenen haplar, özellikle aljin ile kapsülendir. Oblat, plaster ve bazı supozituarlar agar-agaradan, bazı yün ve pamuk tanponlar ise karragen kullanılarak hazırlanır. Aljinin viskoziteyi düzenleyici özelliğinden, kozmetikte bazı krem, pomat, şampuan ve sabunların yapımında faydalanılır. Ayrıca, birçok güzellik enstitüsünde uygulanan hidroalgoterapinin, kan dolaşımını arttırıcı, kasları güçlendirici, organizmaya dinçlik getirici etkileri olduğu bu enstitülerce belirtilmektedir. Deniz yosunlarının, tıpta ve eczacılıkta daha sayılamıyacak kadar kullanım alanı vardır. Antikoagülan, terepötik ve laksatif olarak, birçok hastalığın tedavisinde uzun yıllar bu bitkiler kullanılmıştır.

Ayrıca, Guatr ve Dizanterinin tedavisinde de yosunlardan faydalandığı bilinmektedir.

Fosilleşmiş deniz yosunlarından da değişik sanayi kollarında yararlanılmaktadır. Örneğin, kahverengi yosunlardan Diatomelerin fosilleşmiş silisli kabukları, öğütülerek toz haline getirilir. "Tripoli veya diatomit" adıyla anılan bu toz, dinamit yapımında, güdültüye karşı yapılan materyallerin hazırlanmasında, termik izolatörlerde ve metallerin parlatılmasında kullanılır.

Kullanım alanlarına kısaca değindiğimiz deniz yosunlarından, ülkemizde bu güne kadar yararlanılmamış, buna karşın, bu bitkilerden elde edilen agar-agar, aljinat, karragenin ithal edilmesi yolu seçilmiştir. Oysa, deniz kıyılarının uzunluğu yönünden Türkiye, Akdeniz ülkeleri arasında en üst sırada yer alır. Bu kıyılarda, iki yüzden fazla yosun türünün olduğu araştırmalarla saptanmıştır. Bileşimleri yönünden ekonomik önem taşıyan yosun türlerimiz üzerinde yapılan biyokimyasal araştırmalarda ise alginikasit, agar-agar, karragen, kolesterol, Vitamin B₁₂, bazı organik asitler ve sellüloz elde edilmiştir. Ayrıca hayvan yemi elde edilebilecek, gübre olarak kullanılabilir, kozmetikte faydalanılabilecek türler de kıyılarımızda bulunmaktadır. Ancak ülkemizde, sıralanan bu değişik dallarda kullanılan yosun türlerinin stok miktarları, toplanmaları ve işlenmeleri ile ilgili yöntem ve teknolojiye gereksinim vardır.

● Yeryüzünde, memeliler sınıfında 6.000 tür olmasına karşın, böcekler sınıfında 750.000 tür bulunur.

Mutluluk ile akıl arasındaki en belirgin fark şudur; dünyanın en mutlu insanı olduğunu zanneden, gerçekten öyledir; fakat dünyanın en akıllı insanı olduğunu zanneden, aslında dünyanın en akılsız insanıdır.

C.C. COLTON

KARADA YAŞAM NASIL BAŞLADI?

Evrimsel kanıtları geriye doğru izlemek pek kolay değildir. Ancak, ABD Oregon Üniversitesi'nden bir araştırmacı, bu güçlüğü yenmek üzere. Eğer başarabilirse, karada yaşamın ne zaman başladığı ile ilgili kabul gören birçok tez altüst olacak.

İki jeolog ile birlikte çalışan paleobiyolog Jane Gray, Libya'da bulunduğu kanıtlarla, varlığı bilinen kara bitkilerinin aslında, tahminlerimizden milyonlarca yıl daha önce yaşadıklarını ileri sürüyor.

Bilim adamları, bitkisel yaşamın ilk olarak okyanuslarda geliştiği konusunda hem fikir olmakla birlikte, denizden karaya geçişin, hangi zamana rastladığı kesinlikle bilmiyor. Bir kurama göre, ilkel su bitkileri kıyı kenarlarına; örneğin, kevalara ya da med ve cezirden oluşan gölcüklerin kenarlarına geçtiler. Zamanla, okyanustan uzakta yaşayabilmek için, suyu daha uzun süre tutan kalın hücre duvarlarını geliştirdiler. Bir başka kurama göre de, bitkiler, karada yaşamaya başlamadan önce, deniz ortamından tatlısuya geçtiler.

Sınırlı sayıdaki megafosillerin (mikroskopuz görülebilen fosiller) ışığında bitkilerin karaya göçü, bilim adamlarınca 400 milyon yıl öncesi olarak saptanmıştır. Buna karşın Gray, mikrofosilleri (Gray'e göre orta-Ordovician çağında yaşayan bitkilerin sporları) kanıt göstererek, bu sürenin 475 milyon yıl olduğunu ileri sürüyor. Gray'in belirttiğine göre, çağı bilinen bir kayadan alınan sporlar, su bitkilerinde bulunmayan karsal özellikler taşıyorlar; fakat, hangi kara bitkilerinin bu sporları oluşturdukları bilinmiyor.

Araştırmacıya göre, Ordovician çağını izleyen çağdaki sporlardan ve megafosillerden anlaşıldığı kadarıyla, Kuzey Afrika'daki bitki örtüsü, Kuzey Atlantik Bölgesi'ne kıyasla çok daha gelişmişti. Gray'in bulgularından ve diğer tahminlerden öyle anlaşılıyor ki, ilkel bitkiler karaya ilk kez Kuzey Afrika'dan çıktılar.

Science Digest'dan Çev :
Kumru SARIMANOĞLU

GÜNEŞ ENERJİSİ SANTRALLERİ

Robert GERWIN

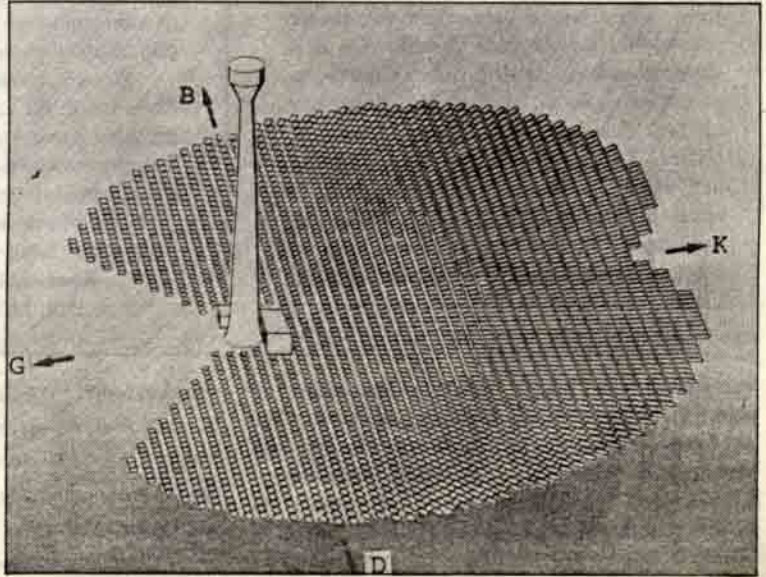
Güneş enerjisinden yararlanarak çalışan bir ısıtma çevriminde en önemli sorun, toplanacak ısıнын belli bir yerde depolanmasını ve burada istenen yüksek sıcaklığa ulaşmasını sağlamaktır. Bunun için ise aynalarla kaplı, oldukça büyük bir alana gerek vardır. Güneş ışınlarının geliş yönüne göre bu aynalardan (heliostat) yansıyan ışın, bir kulenin en üst noktasındaki bir odaya veya yüzeye odaklanır. Güneş ışınlarını toplayan absorblayıcı, ısıyı buradan, içinde soğutucu bir akışkanın dolaştığı çevrime verir.

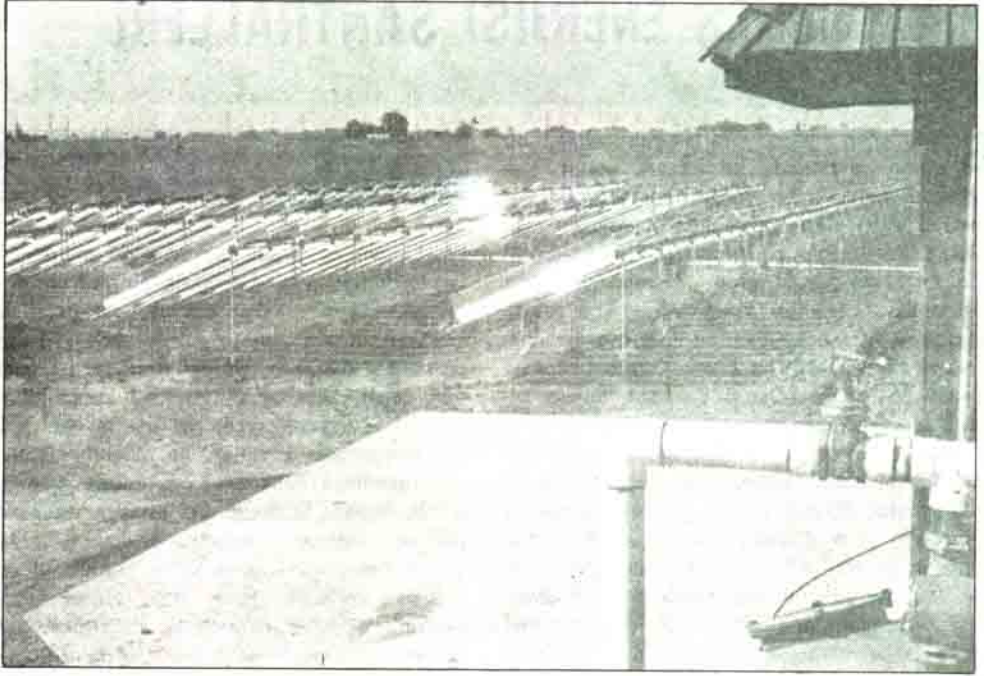
Wolf Haefele, güneş enerjisini tarımın başka bir biçimi olarak tanımlarken doğrusu hiç de yanılmamıştır. Sürekli olarak güneşin hareketini izleyen yan yana dizilmiş çok sayıda heliostat, gerçekten de büyük bir ayna tarlasını andırmaktadır. 100 MW (günümüzde büyükçe bir nükleer enerji santralının onda biri) elektrik enerjisi sağlayacak böyle bir kule santraline, yaklaşık 0,9 km².lik bir yansıtıcı yüzey gerekmektedir. Bu ise onbinlerce heliostat demektir. Aynaların, birbirlerinden yansıyan ışınları engellemeleri gerektiği de düşünülürse, bu saha 3,8 km².yi bulmaktadır. Bu kaba hesap, metrekareye gelen ortalama güneş ışınımının 500 Watt olduğu, sıcak, kuru iklim bölgeleri için yapılmıştır. Gerçekte, 0,2 km².lik bir alandan 100 MW'lık bir elektrik enerjisi sağlayabilen bu ayna-

lar, toplam kayıpların tümüyle yok sayıldığı sistemlerde 450 MW değerinde bir ısı enerjisi toplayabilmektedir. Fakat burada, türbin çevrimi kayıplarının yanı sıra, absorblayıcıda (toplayıcı) ve benzer olarak ayna yüzeylerinde, ısı geçişinden doğan kayıplar oluşmakta; ayrıca bunlara, aynaların yönlendirilmesi ve ısı taşıyıcı akışkanın pompalama kayıpları da eklenmektedir.

Teknolojik gelişmeler göz önüne alındığında, günün birinde heliostatların da aynı otomobiller gibi seri üretime başlanacağı düşünülebilir. Bu günün hesaplarına göre, iklim şartlarının uygun olduğu yerlerde kule tipli güneş enerjisi santrallerinden elde edilecek elektriğin kilowatt saatinin 0,10 ile 0,20 Alman Markı'na mal olacağı söylenebilir. Bugün için, bu tip santrallerin araştırma ve geliştirme çalışmalarına, yaklaşık 2 Milyar DM ayrılması gerekmektedir. Orta ve Kuzey Avrupa gibi, iklim şartlarının daha az uygun olduğu bölgelerde, kilowatt saatin maliyeti 0,40 ile 0,60 DM'a çıkmaktadır. Elektriğin bir kilowatt saatinin, İspanya'dan Oslo'ya taşınım masrafı, sadece 0,02 DM tutmaktadır. İspanya, Portekiz, Türkiye, İtalya, Güney Yugoslavya ve

Şekil — 1.
Kule
Tipli Güneş Enerji
Santrali - Aynalar-
dan yansıyan Güneş
ışınları kulenin
tepesindeki absorblayıcıya
gönderilir.





GÜNEŞ ENERJİSİ İLE SULAMA

ABD'de güneş enerjisine dayalı imalat sektörünün ilk ürünlerinden biri olarak yeni bir sulama sistemi geliştirildi. Güneş enerjisinin tarımda kullanılmasına bir örnek oluşturacak sistem, Fresno'nun kuzeybatısında, San Juaquin Vadi'sindeki 38 hektarlık antep fıstığı bahçesinin sulama gereksinimini karşılamaya yönelik. Üç aylık deneme safhası başarılı olan sistemle, vadi tabanının 90 m. aşağısındaki doğal kaynaktan, dakikada 2082 lt. su pompalanabiliyor. Bahçedeki pompalama istasyonunun enerji gereksinimi, toplam 246 m²'lik aynalı kolektörler (toplayıcılar) sistemi ile sağlanıyor. Yerin altından pompalanan su, bu istasyondan, yüksek sulama başlıklı yağmurlama şebekesine gönderiliyor.

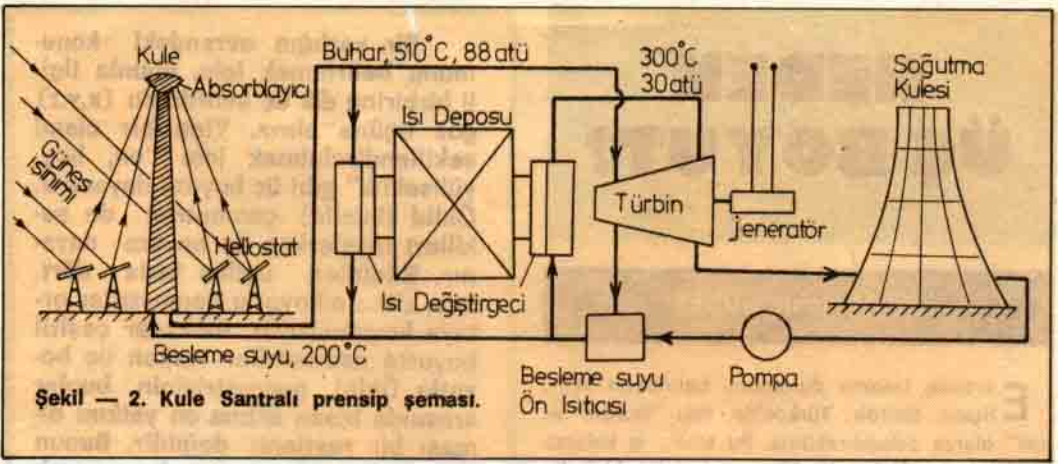
Sistemdeki kolektörler, 190 lt. glikol çözeltisini bir dakika içinde 87°C'ye kadar ısıtıyorlar. Kapalı sistemde ısıtılan glikol, (buzdolaplarında uygulanan yöntemle benzer biçimde) ısı ileticileri ısıttıktan sonra geri kazanılmaktadır. Böylece, buhar motoru çalışmakta ve hidrolik pompaya gerekli güç sağlanmaktadır.

Sistemi gerçekleştiren şirketin yetkilileri, ilerde bu yöntemle elektrik ve hidrojen elde etmeyi umuyorlar. Ayrıca, gübrelemede kullanılacak azot üretiminin deneme çalışmaları da sürdürülüyor. Yetkililere göre en büyük sorun, elde edilen enerji maliyetinin hayli yüksek oluşu.

Renewable Energy News'den çev :
Orm. Yük. Müh. İsmail ÖZKAHRAMAN

Yunanistan gibi, büyük ölçüde güneş gören ülkelerden bu sayede elde edilecek elektrik, Orta ve Kuzey Avrupa'da kurulacak tesislerden çok daha ucuza gelecektir. Viyana'daki Uluslararası Uygulamalı Sistemler Analizi Enstitüsü'nde (IIASA = International Institute for Applied Systems Analysis), hazırlanan bir raporda şöyle

denmektedir : "Bütün bunlardan hareketle Oslo'daki elektrik gereksinmesinin, İspanya'da kurulacak bir güneş enerji santrali ile, bugün Norveç'te bulunan nükleer enerji santrallerinden elde edilen elektriğin maliyeti fiyatına (0,09-0,13 DM) karşılanabileceği görülmektedir."



Şekil — 2. Kule Santrali prensip şeması.

KULE TİPİ GÜNEŞ ENERJİSİ SANTRALI

Güneş enerjisinden yararlanarak kuvvet makinelerinin iyi bir ısı verimle çalıştırılabilmesi, herşeyden önce yüksek bir sıcaklık derecesine ulaşılmasını gerektirmektedir. Bu işe, otomatik olarak ayarlanan ve adına heliostat denen aynaların, güneş ışınlarını yüksek bir kulenin tepesindeki bir yüzeye yansıtmasıyla gerçekleşir. Hatta bu sayede, daha ilk çevrimde bir gaz türbinini için gerekli sıcak havayı sağlayacak yüksek sıcaklığa ulaşılmakta ve gaz türbininden atılan ısı ile, buhar türbinine gerekli ilk buhar gönderilmektedir. Burada, kulenin taban konstrüksiyonu ile soğutma kulesi, birbirlerine iyi bir şekilde kombine edilmelidir.

Oldukça gelişmiş olan bu yeni teknolojik sistemin kusurlu bir yönü, gaz türbininin kulenin üzerine yerleştirilmesidir. Bu, oldukça ağır bir kütle ve pahalı bir kule yapısını gerektirir. Genelde, buraya sadece absorblayıcı yerleştirilir ve elde edilen ısı, santrale ilave bir çevrimle, kulenin tabanına kadar gönderilir. Çevrimde kullanılacak en uygun akışkan, nükleer santrallerde olduğu gibi, sıvı sodyumdur. Buradaki iyi taraf, sodyumun nötron ışını yaymamasıdır. Aynı zamanda absorblayıcıdan, buhar üretici olarak da yararlanılabilir. Şekil -2'de böyle bir çevrimin şeması görülmektedir.

Geçen bir bulut, güneş enerjisi santralinin

çalışmasını engelleyeceğinden, böyle hallerde devreye girecek bir ara ısı deposuna (veya havagazı - sıvı yakıtlı ateşleme sistemine) gerek vardır. Ancak, ısı deposu sadece gölgeli zamanlarda veya havanın kararmaya başladığı saatlerde devreye girmelidir. Buna karşın, ateşleme sistemleri uzun süreli kötü hava koşullarında ya da isteniyorsa, bütün bir gece boyunca çalıştırılabilir. Hangi sistemin daha uygun olduğu henüz kesinlik kazanmamıştır.

Çev : Yük. Müh. Altay ONUR

● Güneş her saniye, kendini oluşturan maddelerin 4.2 milyon tonunu tüketiyor. Akla hemen şu soru geliyor : Acaba bu gidişle yok olması yakın mı? Pek de öyle sayılmaz : Bu tüketim, 6 milyar yıl boyunca, Güneş'in muazzam kütlelerinin, ancak 40 bin'de 1'ini oluşturacak.

● Yaklaşık 3 km²'lik yeryüzü alanının güneşten bir gün boyunca aldığı enerji, Hiroşima üzerinde patlatılan Atom bombasının salıverdiği enerjiye eşittir. Ancak bomba enerjisini, saatler boyunca geniş bir alana değil, küçük bir alan üzerinde ve bir anda boşalttığından öldürücü şok dalgaları oluşturur.

Asla her şeyi bildiğini sanma. Gerçekten çok bilgili olsan da, kendi kendine "Ben cahilim" diyebilecek cesaretin, daima olmalı.

Ivan PAVLOV

NEDEN ÜÇ BOYUT?

Dr. Mahmut GÜNEY

Evrende insanın durumunu belirleyen sınır, Statik sınırdır. Türkçe'de, onu "Durum sınırı" olarak adlandırabiliriz. Bu sınır, iç kulakta birbirine üç düzlemde dik yarım daire biçimindeki kanallarda sonlanır. Tarım daire kanallarının içinde "Endolenf" denen sıvı bulunur. Kirpik biçimindeki sınır uçları bu sıvı içinde yüzerler. Baş hareket edince, sıvılar üç düzlem yönünde çalkalanırlar. Çalkalanma hareketleri, sınırların kirpiksel uçlarıyla algılanır, beyindeki özel merkeze iletilerek değerlendirilirler. Böylece canlı, varlığının anlamını taşıyan başının, hangi yönlerde hareket ettiğini veya hangi konumda olduğunu anlar.

Canlının evrende hangi konumda olduğunu bilmesi, çevresini anlaması açısından çok önemlidir. Kendi konumunu, hareketlerini ve organlarının çalışmasını ancak bu yolla değerlendirebilir, yaşamı için gerekli uğraşları yapabilir.

Canlıların evrimlerini incelediğimizde, statik organın ilk oluşunlar arasında bulunduğunu görürüz. Örneğin midye, istiridye gibi ilkel canlılarda "Otolit" denen bir taş bulunur. Bu taş canlı tarafından sert kristal yumaklarıyla oluşturulur. (İnciler de böyle taşlardır.) Bu taşlara bağlı uzantılar ağ gibi canlının vücuduna dağılır. Hareketleri sırasında bu taşların ivmeleri sonucu, midye, istiridye gibi canlılar, evrendeki konumlarını ve hareketlerini değerlendirirler. Canlı geliştikçe, statik organı da gelişir, insanda en mükemmel şeklini alır.

Canlının çevresindeki değişimleri algılayabilmesi ve kendi organlarının evrendeki durumlarını tanıyıp yönetebilmesi için öteki organlara bağımlı ve onlarla uyum içinde çalışması gerekir. Bunu kısaca inceliyelim :

Durum organı - İşitme organı : Canlılarda, durum organı ile işitme organı bir arada gelişirler. En gelişmiş canlı olan insanda da durum böyledir. Durum organı olan yarım daire kanalları, iç kulakta bulunurlar. Yapılarında bağlantı olan durum ve işitme organlarının sınırları de

Bir varlığın evrendeki konumunu belirlemek için, onunla ilgili birbirine dik üç koordinatı (x,y,z) göz önüne alırız. Yine bir cisim şekillendirebilmek için "en, boy, yükseklik" gibi üç boyuta dayanırız. Öklid (Euclid) geometrisi de şekilleri incelerken üç boyuta dayanır. Bilginler, üçden fazla dört, beş, altı... n boyutlu geometriler ortaya koymuşlardır. Bu kadar çeşitli boyutta geometriler varken üç boyutlu Öklid geometrisinin bunlar arasında insan aklına en yakın olması bir rastlantı değildir. Bunun sırrını insanın yapısında aramak gerekir.

birdir. Durum - İşitme sınırı (Stato - Akustik sınır). Ayı işlevi olan iki parça beyindeki merkezlere birlikte seyrederek. Bu birlikte oluşun nedeni, çevreden gelen kaba titreşimlerin değerlendirilmeleri için canlının, evrendeki durumunu bilmesi zorluğudur.

Durum organı - Görme organı : İkel canlılar için çevrelerindeki kaba titreşimleri algılamaları yeterlidir. Ancak, canlılar evrimleştikçe, çevrelerindeki ışıksal titreşimleri algılamaları gerekmiş, bu titreşimleri algılayıp değerlendiren, çevreyi en mükemmel biçimde tanıyan, görme duyusu gelişmiştir. Çevreyi ilkel olarak algılayan işitme duyusuyla, ışıksal olarak algılayan görme duyusu arasında, durum organı olan yarım daire kanallarının denetimiyle bir bağıllık, bir uyumluluk gerekmiş ve oluşmuştur. Bir örnek verirsek: İşitme duyusunun denetiminde göz hareketlerine dayanan bir inceleme yöntemi vardır. Burada kulak zarına sıcak veya soğuk su verilerek, işitme sınırı aşırı olarak uyarılır. O zaman, gözlerin sağa - sola, hızla hareket ettikleri görülür. "Nistagmus" denen bu hareketler, işitme sınırının aşırı uyarılmasını, göz yuvarlarının çevrede tekla arayışından doğar.

Olağan yaşantımızda, dışarıdan gelen uyarılar bir uyum içinde değerlendirilir. Görme - İşitme uyumsuzluğuna, statik uyumsuzluk da katılırsa baş dönmesi şeklinde bozukluklar ortaya çıkar. Uzaya giden astronotlarda yer, çekiminin de kalkmasıyla, bocalayan statik organdan kaynaklanan önemli bir "uzay hastalığı" türü doğmuştur.

Durum organı - Denge organı : Dengeyi düzenleyen organ, beyincimizdir. Beyincik, durum

ELEKTRONİK AĞRI KESİCİ

İçinde elektrikli yılan balığının bulunduğu suya yavaşça girerek, elektrik yükünden etkilenmek, Mısır firavunlarının ağrıdan kurtulmak için uyguladıkları bir yöntemdi. Günümüzde yöntemimizi çok daha mükemmelleştirdik; ama elektrostimülasyon, ağrıları hafifletmek ve sinirsel bozuklukların neden olduğu yakınmaları azaltmak için hâlâ kullanılıyor.

Bilim adamları, elektrik sinyallerinin teskin edici etkiyi nasıl sağladığını, henüz tam olarak bilmiyorlar. Bu sinyaller, belki beyne giden ağrı sinyallerini durduruyorlar, ya da sinir sinyallerini etkileyerek, engelliyorlar.

NASA Uzay Programı'nın sağladığı teknolojik olanaklarla gerçekleştirilen bu tür cihaz, bir yılı aşkın süredir iki hastada kullanılıyor. "İnsan Dokusu Stimülatörü (Human Tissue Stimulator, HTS) isimli, iskambil kağıdı destesi büyüklüğündeki cihaz, Johns Hopkins Üniversitesi Uygulamalı Fizik Laboratuvarında geliştirilmiş. Karmaşık mikrodevrelerden oluşan cihaz, haftada bir şarj edilmek koşuluyla 10 yıl boyunca kullanılabilir uzun ömürlü bir pille çalışıyor. (Bu pil,

bir uzay aracına enerji sağlayan bölümü minyatürize edilerek gerçekleştirilmiştir.)

Uygulamalı Fizik Laboratuvarından Robert Fischell, yeni cihazın ilk elektronik stimülatör olmadığını; ancak tümüyle insan vücuduna yerleştirilmesinin önemli bir özellik olduğunu belirtiyor. Çünkü halen kullanılan bu tür cihazlar hastanın, enerji sağlayan bölümü vücut dışında taşımalarını uyurken bile gerekli kılıyor.

Göğüs kafesi ve deri arasına yerleştirilen yeni HTS cihazı, elektrik sinyalleri yatacak biçimde programlanmıştır. Bu sinyaller vücut içinde yer alan ve cihazın elektrotla bağlantısını sağlayan teller vasıtasıyla gönderilir. Elektrot ise, uygun sinir merkezine ya da beynin bir bölgesine yerleştirilmiştir.

Cihaz, oldukça kullanışlı; gerektiğinde, deri üzerinden cihazdaki antene radyo sinyalleri gönderilerek, yeniden programlanabiliyor. Ayrıca pilin şarj edilmesi de bir saatten az zaman alıyor. Bu iş için cihazın deriye bakan tarafındaki değişken bir manyetik alanla basmak gerekli.

Yeni Cihazın kullanıldığı hastalardan, koldan çok acı çeken bir kaza kurbanı bu sayede rahatlayabiliyor. Ancak, cihazın yapımının çok zor ve pahalı olması, yaygın kullanımını simdiilik engelliyor.

SCIENCE DIGEST'dan

sinirinin verilerinden de yararlanarak, vücudun çeşitli durum ve hareketleri sırasında dengeyi sağlar. Canlının denge organlarının uyumlu çalışması çok önemlidir. Bazı canlılarda, yarım daire kanallarının çıkarılmasıyla hareketler kaba ve dengersiz olarak yapılır. Bazı canlılarda yarım daire kanallarının çıkarılmasıyla hayat sona erer.

Görülüyor ki, statik durum organı olan yarım daire kanalları, çevreyi algılayan kulak, göz gibi organların, algılamalarını anlamlandırabilmeleri için canlının algılama değerlendirme merkezi olan beynin ne durumda olduğunu belirtir. Çevredeki değişimleri, bu sabit duruma göre değerlendirir. Bunu sağlayan durum organımızın yarım daire kanallarının birbirine dik üç düzlemde çalışmasının, çevremizi üç boyutlu olarak tanı

mamızda önemli yeri olduğunu görüyoruz. Burada ulaşılabilecek en önemli genel sonuç, olayları nesnel ölçülere göre algılayan aletlerle, onları öznel olarak algılayıp değerlendiren canlıların organları arasında bir uyumsuzluğun değil, tersine bir uyumun var olabileceğidir.

● Yeni doğan bebeklerin, yaşamlarının ilk iki-üç gününde ağırlıklarında azalmalar olduğu genellikle bilinir. Yitirilen bu ağırlıklar, bebeğin ana rahminde depoladığı yağ ve proteinlerdir. Bu azalmayı yetişkinlerle kıyaslırsak; normal bir insanın iki-üç gün içinde ağırlığının 3-15 kg.ını yitirmesi anlamına gelir.

Bir öyküyü iki kez anlatmayı isteyebiliriz; ama birden fazla dinlemeye hiç istekli olmayız.

William HAZLITT

ELEKTRONİK AĞRI KESİCİ

İçinde elektrikli yılan balığının bulunduğu suya yavaşça girerek, elektrik yükünden etkilenmek, Mısır firavunlarının ağrıdan kurtulmak için uyguladıkları bir yöntemdi. Günümüzde yöntemimizi çok daha mükemmelleştirdik; ama elektrostimülasyon, ağrıları hafifletmek ve sinirsel bozuklukların neden olduğu yakınmaları azaltmak için hâlâ kullanılıyor.

Bilim adamları, elektrik sinyallerinin teskin edici etkiyi nasıl sağladığını, henüz tam olarak bilmiyorlar. Bu sinyaller, belki beyne giden ağrı sinyallerini durduruyorlar, ya da sinir sinyallerini etkileyerek, engelliyorlar.

NASA Uzay Programı'nın sağladığı teknolojik olanaklarla gerçekleştirilen bu tür cihaz, bir yılı aşkın süredir iki hastada kullanılıyor. "İnsan Dokusu Stimülatörü (Human Tissue Stimulator, HTS) isimli, iskambil kağıdı destesi büyüklüğündeki cihaz, Johns Hopkins Üniversitesi Uygulamalı Fizik Laboratuvarında geliştirilmiş. Karmaşık mikrodevrelerden oluşan cihaz, haftada bir şarj edilmek koşuluyla 10 yıl boyunca kullanılabilir uzun ömürlü bir pille çalışıyor. (Bu pil,

bir uzay aracına enerji sağlayan bölümü minyatürize edilerek gerçekleştirilmiştir.)

Uygulamalı Fizik Laboratuvarından Robert Fischell, yeni cihazın ilk elektronik stimülatör olmadığını; ancak tümüyle insan vücuduna yerleştirilmesinin önemli bir özellik olduğunu belirtiyor. Çünkü halen kullanılan bu tür cihazlar hastanın, enerji sağlayan bölümü vücut dışında taşımalarını uyurken bile gerekli kılıyor.

Göğüs kafesi ve deri arasına yerleştirilen yeni HTS cihazı, elektrik sinyalleri yavaşça biçimde programlanmıştır. Bu sinyaller vücut içinde yer alan ve cihazın elektrotla bağlantısını sağlayan teller vasıtasıyla gönderilir. Elektrot ise, uygun sinir merkezine ya da beynin bir bölgesine yerleştirilmiştir.

Cihaz, oldukça kullanışlı; gerektiğinde, deri üzerinden cihazdaki antene radyo sinyalleri gönderilerek, yeniden programlanabiliyor. Ayrıca pilin şarj edilmesi de bir saatten az zaman alıyor. Bu iş için cihazın deriye bakan tarafındaki değişken bir manyetik alanla basmak gerekli.

Yeni Cihazın kullanıldığı hastalardan, kolundan çok acı çeken bir kaza kurbanı bu sayede rahatlayabiliyor. Ancak, cihazın yapımının çok zor ve pahalı olması, yaygın kullanımını simdiilik engelliyor.

SCIENCE DIGEST'dan

sinirinin verilerinden de yararlanarak, vücudun çeşitli durum ve hareketleri sırasında dengeyi sağlar. Canlının denge organlarının uyumlu çalışması çok önemlidir. Bazı canlılarda, yarım daire kanallarının çıkarılmasıyla hareketler kaba ve dengersiz olarak yapılır. Bazı canlılarda yarım daire kanallarının çıkarılmasıyla hayat sona erer.

Görülüyor ki, statik durum organı olan yarım daire kanalları, çevreyi algılayan kulak, göz gibi organların, algılamalarını anlamlandırabilmeleri için canlının algılama değerlendirme merkezi olan beşin ne durumda olduğunu belirtir. Çevredeki değişimleri, bu sabit duruma göre değerlendirir. Bunu sağlayan durum organımızın yarım daire kanallarının birbirine dik üç düzlemde çalışmasının, çevremizi üç boyutlu olarak tanı

mamızda önemli yeri olduğunu görüyoruz. Burada ulaşılabilecek en önemli genel sonuç, olayları nesnel ölçülere göre algılayan aletlerle, onları öznel olarak algılayıp değerlendiren canlıların organları arasında bir uyumsuzluğun değil, tersine bir uyumun var olabileceğidir.

● Yeni doğan bebeklerin, yaşamlarının ilk iki-üç gününde ağırlıklarında azalmalar olduğu genellikle bilinir. Yitirilen bu ağırlıklar, bebeğin ana rahminde depoladığı yağ ve proteinlerdir. Bu azalmayı yetişkinlerle kıyaslırsak; normal bir insanın iki-üç gün içinde ağırlığının 3-15 kg.ını yitirmesi anlamına gelir.

Bir öyküyü iki kez anlatmayı isteyebiliriz; ama birden fazla dinlemeye hiç istekli olmayız.

William HAZLITT

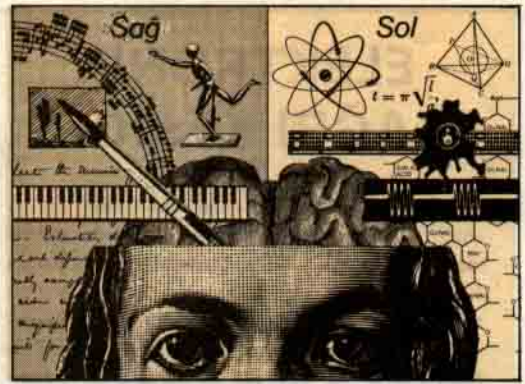
BEYNİMİZDEKİ İKİ AYRI DÜNYA

Alan LIGHTMAN

"Nasıl oluyor da düşünüyoruz?" Çoğumuzun aklına gelmeyen bir sorudur bu. Zihnimizi kurcalayan en önemli sorunlarda bile, küçük bir makinanın varlığını hep unuturuz. Sanki o, vücudumuzun bir parçası değildir. Beyni, fiziksel bir madde olarak algılamak oldukça zor olsa da, konuya bu açıdan yaklaşarak beyni araştıran modern çalışmalar çok başarılı olmuştur. Böylece, bugün nörobilim, (Beyni ve sinir sistemini inceleyen bilim) moleküler biyoloji ve bilgisayar teknolojisinin tüm karmaşası yanında, sessizce yerini almayı başarmıştır. Bu alandaki en büyük başarı ise, beyin sağ ve sol yarıkürelerinin farklı fonksiyonlara sahip olduğunun anlaşılmasıdır. İlk bakışta her iki beyin yarıküresi birbirine benzer görünse de, yapılan araştırmalar sonunda, artık sol yarının, aynı doğrultuda mantıksal düşünmeyi gerektiren becerilerden, (Dil ve matematik gibi) Sağ yarının ise uzayla ilişkili konulardan, bütün parça ilişkisinden ve güzel sanatlarla ilgili becerilerden sorumlu olduğuna inanılmaktadır. Buna rağmen her normal canlıda, iki yarı küre de uyumlu bir işbirliği içindedir. Ancak, hangisinin aktivitesinin daha fazla olduğu, kültürden kültüre, hatta kişiden kişiye ayırım gösterir.

Bütün bu bilgilerin edinilmesi Pierre Paul Broca'nın 1861 yılında, beyin sol ön korteks kısmının, anlamlı (motor) konuşma merkezi olduğunu bulmasıyla başlar. (Bu merkez sayesinde düşüncelerimizi anlatmak için gerekli olan özel hece ve sözcükleri doğru seçmekte ve doğru cümleler kurarak konuşmaktayız.)

Daha sonraları 1953 yılında, Roger Sperry ve çalışma arkadaşlarının araştırmaları sayesinde, bu alanda büyük ilerlemeler kaydedilmiştir. Sperry, epilepsili hastalar üstünde cerrahi girişimler yaparak, beyin "corpus callosum" denen ve her iki beyin yarı küresi arasında bağlantı sağlayan sinirsel uzantı demeti şek-



lindeki parçayı ortadan keserek ayırmak suretiyle, krizlerin şiddetini azaltmaya çalışmıştır. Sperry, bu çalışmalarından ötürü, Nobel ödülü kazanmıştır.

Ayrıntılarını göz önüne almazsak, bir soruna yaklaşımda iki ayrı yol olduğunu söyleyebiliriz. "Sezgi gücü ve Analiz". Bunlardan hangisinin daha verimli olduğu, zamana göre değişebileceği gibi, hangi yöntemle, kimlerin daha başarılı olduğu da yine farklı farklıdır. Olayı biraz da abartarak ifade edecek olursak; Sağ yarıdan, sanatçıların, sol yarıdan da bilim adamlarının, dünyaya belli bir açıyla baktıklarını söyleyebiliriz. Şair Rudyard Kipling bundan yaklaşık 55 yıl önce yazdığı "The Two Sided-Man" (İki Yönlü İnsan) adlı şiirinde; Tanrıdan, kendisine iki ayrı yönde kullanabileceği bir akıl verdiği için şükretmektedir.

Yarattığı için tanrıya, bulduğu için Roger Sperry'e borçlu olduğumuz bu avantajı, en doğru nasıl kullanmalıyız. Betty Edwards'ın yazdığı "Beynin Sağ Yarisinde Resim Sanatı" adlı kitap belki de, bu sorunun yanıtını bulabileceğimiz bir yapıttır. Bir resim öğretmeni olan, Betty Edwards'a göre, eğer gördüklerimizin görüntüsünü algılayan sol beyin yarı küremizi fonksiyon dışı bırakabilirsek, çoğumuz iyi resim çizmeyi başarırız.

Örneğin, Picasso'nun eserlerinden biri olan "Oturmuş İnsan" resmini, başaşağı çevirerek kopya etmeyi deneyelim. Bir ressam olmasak da, şaşırtıcı sonuç alabiliriz. Ancak, resimdeki objeleri, (sandalyenin kollarını, ayaklarını ve benzerini) önceden tanımamamız gerekir. Bu nedenle, çalışma sırasında kesinlikle düzden resme bakmamalıyız. Eğer bakarsak, objelerin neler olduğunu farkedemeyen sol beyin yarı küremiz kontrolü ele alarak, resimdeki objeleri görmeye alıştığımız biçimde düzden çizmemiz için bizi zorlayacaktır. Kitapta, beyin yarıkürelerinin

CANLILARIN BİYOGEOMETRİSİ

Neden, karada yaşayan hayvanların en büyüğü fildir? Neden, bazı kara hayvanları kış uykusuna yatarlar? Özellikle, sıcakkanlı hayvanların yaşamlarındaki bu tür olaylar, yüzey alanlarının, hacimlerine oranları ile açıklanıyor.

Galileo 1638 yılında, bir gövdenin büyümesinde, yüzey alanının da, o alanın doğrusal boyutlarının karesi oranında artacağını; hacmin ise kübü oranında büyüyeceğini söylemiştir. Buna göre, Et ve kemik hacmi ile belirlenen gövdenin kütlesi, onu saran yüzeyin alanından çok daha fazla artacaktır. Dolayısıyla, büyük bir hayvan, küçük bir hayvana oranla, bacaklarındaki her bir milimetre kare yüzey üzerine daha fazla basınç yapacaktır. Böylece, örneğin tavşandan file doğru ölçüler arttıkça, bu ölçüye bağlı olarak, ağırlığı taşımak ve serbest hareket sağlama koşuluyla, bacak kalınlığı da artacaktır.

Ancak, büyüme kontrolsüzse, yerçekimi ve hayvanın bacaklarına binen basınç, ezilmeye yol açacaktır. Su içinde yaşayan hayvanların limit boyutlarını ise, suyun kaldırma özelliği dengeleyecektir.

Söz konusu yüzey alanı/hacim oranı, aynı zamanda hayvanın metabolizmasını ve ısı kaybı hızını da etkileyecektir. Hayvan küçüldükçe, yüzey alanının hacime oranı büyüyecek dolayısıyla, metabolizma ve ısı kaybı hızı, daha da fazla olacaktır. Sonuç olarak, soğuk kış ortamlarında yaşayan küçük hayvanlar, ısı ve enerjilerini koruyabilmek için kış uykusuna yatarlar. Buna karşılık, ürettikleri ısıya kıyasla ısı kayıpları daha düşük olan büyük hayvanlar, soğuk bölgelerde yaşamaya daha uygundur.

İç yapı da, yüzey alanı/hacim oranından etkilenir. Örneğin, küçük boyuttaki bir hücre, (hacmine göre, büyük zar alanına sahip bir hücre) daha büyük bir hücreye kıyasla, oksijen ve karbondioksit difüzyonunu daha çabuk ve daha etkin bir biçimde yapar.

Science Digest'dan Çev :
Yük. Müh. Feridun GÖRGÜLÜ

İşlevlerini ve bunlar arasındaki farkı ortaya koyan, bunun gibi birçok örnek verilmiş, sağ yarının serbestleşmesi ve rahatça işlevini görebilmesi için, sol yarının baskı altına alınması gerektiğinden söz edilmiştir. Kısacası beyni, kontrol altına alabilmenin önemini ve bunun bir eğitim işi olduğunu vurgulayan bu kitap, her yaratıcı girişim için yol gösterici niteliktedir. Diyebilirim ki, bir çok bilim adamı, bu yöntemle veya benzerleriyle olaylara değişik açılardan yaklaşarak, farklı boyutlar kazandırabilirler. Böylece, daha verimli olmaları söz konusu olabilir.

Yerleşmiş bilgi temelleri üstüne eğitim yapan klasik fen bilimleri odakları, matematiksel ve deneysel tekniklerden de yararlanarak, bilimsel yöntemlerinin değerini daha da arttırmışlardır. Tüm bu bilimsel çalışmaların yürütülmesinden ise, sol beyin yarıküresi sorumludur. Ancak salt çalışma, deneyim ve mantık yetersiz kalacaktır. Çünkü, birinci sınıf bir çalışma ürünü ortaya koymada, sezgi gücü de kesinlikle gereklidir. Tarih, bunun en güzel örneğidir. Mendelyev, yıllar süren titiz çalışmalarının ve deneyimlerinin biriml sonucu, kimyasal elementlerin periyodik tablosunu oluşturmuş

ve artan atom ağırlıklarına göre sıraladığı her sekiz element grubunun, benzer yönleri olduğunu ortaya koymuştur. Oysa Newland, aynı kimyasal ilişki benzerini daha az bir çaba ile farkedilebilmiştir. Mendelyev'in bulunduğu, John Alexander Newland'ın yıllar önce bildirmiş olduğu sekizlik perde sisteminden başka birşey değildir.

Çeviren : Fulya ÇEKEN

● Beyin çok küçük değerinde bir vücut elektifi ile işlevini sürdürür. Bir araştırmada, kafatasına bağlanan elektrotlar tarafından ölçülen herhangi bir andaki beyin akımı, bir volt'un 50 milyonda birinden fazla değildi. Buna göre, 60.000 ad. beyindeki toplam akım, ancak bir flaş ışığı için gerekli gücü sağlayabilir

Dünya'da her yıl, açlık ve kötü beslenmeden 10 ilâ 20 milyon kişinin öldüğü bildirilmektedir. Bu arada, 700.000 Amerikalı ile 50.000 Kanadalı da dengesiz beslenme nedeniyle ölenler arasında bulunmaktadır.

TOPLUM SAĞLIĞINDA SÜT

Doç. Dr. Atilla KONAR*

İleri ve zengin ülkelerde, beslenme ile ilgili nedenlerden ölümler insana pek inandırıcı gelmeyebilir; fakat bu bir gerçektir. Amerika ve Kanada gibi sayılı zengin ülkelerde dengesiz, aşırı "Beslenme"den binlerce insan ölürken, Pakistan'da her yıl 50.000 küçük çocuk, A vitamini yetersizliğinden dolayı kör olmaktadır.

Sağlıklı bir yaşam için yeterli miktarda besleyici madde, yani protein, yağ, karbonhidrat, vitamin ve mineral maddeler tüketimi yanı sıra, bu maddelerin ayrıca dengeli olması da zorunludur.

Bu nedenle de, örneğin bir protein tüketimi söz konusu olunca, proteinlerin 8-9 kadar hayati aminoasitlerini yeterince içermesi önem taşır. Sayıca 14'ü bulan vitaminlerin, besinlerle yeterli miktarlarda, düzenli bir şekilde alınması da gerekir. Sonuç olarak, yaşam için hergün besinlerle alınması gereken ve sayıca 50 dolayında bulunan besleyici maddelerin, hem eksiksiz ve hemde yeterli düzeyde olması gerekir. Bunu dengeliyebilmek ise, iyi bir beslenmede en önemli güçlüğü oluşturur.

Doğanın Dengeli ve Güçlü Besini : SÜT

Sağlıklı bir yaşam için gereken bütün besleyici maddeleri, (genelde, C vitamini ve Fe elementi dışında) hem yeterli ve hem de dengeli bir şekilde içeren, doğanın tek ve en önemli gıdası süttür. Bu nedenle süt, küçük-büyük her canlının gelişmesinde ve sağlıklı olmasında özel ve çok önemli bir yere sahiptir.

Yeni doğan bir yavru, henüz hiçbir gıda maddesini yiyemez ve sindiremezken, sadece annesinden emdiği sütle beslenir ve gelişir.

Sütün içinde bulunan temel besleyici maddelerden protein, yağ, vitamin ve mineraller yavrunun büyüyüp, serpilmesini sağlarken, sütün şekeri de, yavrunun beyin ve sinirsel gelişmesinin tam ve mükemmel oluşuna katkıda bulunur.

nur. Ayrıca bu süt şekeri, gıdalarla aldığımız Ca ve P gibi mineral maddelerden, vücudun daha fazla yararlanması ve böylece örneğin sağlam bir kemik ve diş oluşumunu ve bu oluşumun sürekliliğini sağlar.

Okullarda Başarı

İnsanın fiziksel yönden büyümesi 18-20 yaşlarına kadar hızla devam ederken, beyin hücrelerinin gelişmesinin daha çok, yavrunun yaşamının ilk yıllarında olduğu bilinmektedir.

Bu nedenlerle yeterli ve dengeli beslenen çocuklar, hem sağlıklı ve hemde okullarında daha başarılı olarak, geleceğin yetenekli büyüklereini oluşturacaklardır. Bugün bilim adamlarının saptadığı önemli gerçeklerden biri de, yeterli beslenemeyen çocukların, ne kadar iyi eğitilirse eğitilsinler, başarılarının sınırlı kaldığı ve öğrenme de zorluk çektikleridir.

Böylece, özellikle küçük çocukların ve gelişmekte olan yavruların bol süt ve süt ürünleri tüketmeleri şarttır. Çünkü her gün içilen, örneğin 250-500 gram süt, o yavrunun sağlıklı gelişmesi ve başarılı geleceği için önemli bir yatırımdır.

Sokak Sütü - Fabrika Sütü

Burada, dikkatli olmamızı gerektiren husus, çocuklarımızın içtiği veya tükettiğimiz sütün kalitesidir. Her yıl ülkemizde üretilen sütün önemli bir kısmı, tüketicieye ne yazık ki kontrolsüz bir şekilde ve çoğunlukla sağlıklı olmayan, sakıncalı yollardan sokak sütçüleri aracılığıyla ulaşmaktadır.

Gerçi, sokak sütü evlerimizde akılcı bir uygulama ile kaynatılarak tüketilmektedir. Kaynama ile sütteki, verem dahil bütün hastalık mikropları ölmekte; fakat bu kaynatmanın sonucu, birçok besleyici maddeler, özellikle vitaminler zarar görmektedir.

Sokak sütünün sakıncaları arasında, sütün yağının alınması ile süte su katılarak hile ya-

* Çukurova Üniversitesi, Gıda Bilimi ve Teknolojisi Bölümü

plması da bulunmaktadır. Gerçi sokak sütü, fabrika sütünden daha ucuzdur, ama ucuz olan o sütün yarısı da kolaylıkla su olabilir. Ayrıca sütün vitamin içeren ve enerji kaynağı olan süt yağı da alınmış olabilir.

En Önemli Sakınca

Sokak sütünün sağlığını açısından en önemli sakıncası ise, bu sütlerle katılabilen kimyasal maddelerdir. Hijyenik-temiz olmayan şartlarda elde edilen ve mikrobi bol çığ sütleri, ekşiyecek bozulmasın diye, kireç, karbonat, soda, kabuklu hayvanlar, örneğin salyangozun kabuğu veya çeşitli kimyasal maddeler katan bazı sokak sütçüleri bulunmaktadır. İşte bu tip bir hile, sağlığınıza karşı en büyük tehlikeyi oluşturmaktadır. Zira böyle sokak sütleri evlerimizde kaynatılsa bile, sadece içindeki mikroplar ölmekte fakat süte katılmış olan sağlığa zararlı bu kimyasal maddeler olduğu gibi durmakta ve kaynamadan etkilenmemektedir.

Bu nedenlerle besin değeri ve sağlık açısından, modern makina ve aletlerle, teknolojinin gerektirdiği bir şekilde işlenen, pastörize veya sterilize edilmiş şişe ve karton sütleri, sokak sütçüsünden alınan süttten her zaman üstündür. Bir diğer husus da hayvandan sağılan süt içinde, gerek hayvan vücudundan ve gerekse dışarıdan geçmiş, birçok yabancı madde bulunur. Çığ süttteki, aşınmış vücut hücreleri, kanın al ve ak yuvarları, toz, toprak, sinek ve böceklerin ufak parçacıklarının oluşturduğu sağlıksız yabancı maddeler, modern fabrikalarda bulunan "santrifüjü temizleyiciler" de süttten ayrılır. Bu temizleyici santrifüjlerin sonradan açılarak içine bakıldığında, araba iç lastiğine benzeyen ve iki elle tutulabilecek büyüklükte çepçevre bir pislik yığınının olduğu görülebilir. Bunu gören kişinin, bir daha sokak sütçüsünden süt alması veya temiz ve sağlıklı fabrika sütünü tercih etmemesi olanaksızdır.

Ölkemizde süt üretimi ve tüketimi ile ilgili darboğazlar ve sorunlar olmasına karşın, sütün insanın ve özellikle yavrularımızın beslenmesinde ve sağlığındaki çok büyük yeri ve önemi düşünülerek, fabrikalarda temiz bir şekilde elde edilen sütlerin tercih edilip tüketilmesi, hem harcanan paraya ve hemde katlanılan zahmete değecektir.

Ayrıca unutulmamalıdır ki, yetersiz beslenme sonucu verem ve benzeri hastalıklar arttığı günümüzde, iyi bir beslenme ile hastalıkların önlenilmesine çalışmak, tedaviden daha ucuz ve akılcı olan bir yoldur. Bu yoldan da süt ve süt ürünlerinden yeterince yararlanmak gerekir.

Doç. Dr. Atilla KONAR

BEYAZ ET Mİ, KOYU RENK ET Mİ?

Olağan bir yemek masasında "Bana lütfen, oksitlenmiş et verir misiniz?" denemez; fakat kümes hayvanlarından oluşan bir sofrada, bunu söylemek yanlış değildir.

Gerçekten de, kümes hayvanları beyaz ve koyu renk olmak üzere, iki tip ete sahiptir. Kas dokuları çoğunlukla, enerji sağlama yöntemlerinin etkisiyle bu renk farklılığını gösterirler.

Beyaz et, genellikle düşük oranda kan sağlayabilen, beyaz, anaerobik kas liflerinden oluşur. Kan, taze oksijenin kaynağı olduğu için, beyaz et lifleri vücutta depolanmış şekeri yakarak, oksijensiz, anaerobik yolla enerji sağlamak zorundadır.

Bunun tersine, koyu renk et, kırmızı veya oksitlenmiş, kanca zengin kas liflerinden oluşmuştur. Kırmızı lifler, yağı parçalayarak enerji toplarlar. Bu işlem için çok gerekli olan oksijen, demir taşıyan bir protein olan myoglobin'e bağlı kas hücrelerinde birikmiş durumda bulunur. Buradaki demir, ete kırmızımsı tonu verir.

Oksitlenmiş lifler, uzun süre yorulmadan enerji sağladıklarından, bunlar alışılmış, sürekli işlemlerde kullanılırlar. Oysa ki, beyaz kaslar, anaerobik metabolizma yan ürünü olan laktik asit birikimi nedeniyle çabuk yorulur; dolayısıyla, bu kaslar ani ortaya çıkan, kısa süreli işlemlerde rol oynar.

Bu bilgiler ışığında, herkes tercih ettiği et parçasını seçebilir. Hindiler ve diğer kümes hayvanları zamanlarının önemli bir kısmını çevrede gezinerek geçirirler ve kötü uçucu olarak bilinirler. Bu yüzden bacak bölgeleri koyu renkli, oksitlenmiş kaslardan, buna karşın kanattaki az kullanılan uçucu kaslarla, göğüs kasları da anaerobik, beyaz liflerden oluşmuştur.

Güvercin, ördek gibi, uçuculukta daha usta olan kuşlarda bu düzenleme, hemen tümüyle tersinedir; yani beyaz etler bacaklarda, daha koyu renkler kanat ve göğüstedir. Güvercin göğüs kaslarının % 86'sı kırmızı liflerden, oysa toprağa bağlı tavuk ve benzerlerinin aynı kaslarının üçte ikisi beyaz liflerden oluşur. Science Digest'dan Çev:

Doç. Dr. Ayşe ERKUT

ZAMAN İÇİNDE YOLCULUK

J. Ray DETTLING

Varsayalım ki, olduğu yerde duran bir izleyiciye göre saniyede 240.000 kilometre hızla giden bir uzay gemisinden, aracın gidiş yönünde yine saniyede 240.000 kilometre hızla giden bir mermi fırlatıldı. Bu durumda "mantıklı" olarak hesaplırsak, yerinde duran izleyici açısından, merminin saniyede $240.000 + 240.000 = 480.000$ kilometrelik bir hızla gidiyor gibi görünmesi gerekecektir. Ne var ki, bu olanaksızdır; çünkü anılan hız, Einstein'ın özel relativite teorisinde üst sınır kabul edilen, saniyede 300.000 kilometrelik ışık hızını aşmaktadır. Relavite denklemleri bize aslında, duran izleyicinin bulunduğu yerden merminin hızını sadece saniyede 291.000 kilometre olarak ölçüleceğini gösteriyor. Başka deyimle, atılan mermi yerdeki gözlemciye göre, uzay gemisinden, sadece saniyede 51.000 kilometre daha hızlı gidecektir. Mantıksal olarak öngörülenle, gerçekten hesaplanan arasındaki bu fark nereden doğuyor? Bunun yanıtı, yer ve zaman kavramları arasındaki sıkı ilişkide yatmaktadır. Eğer bu ilişkiden yararlanırsak, ileride belki de gelecek ve geçmişe doğru yolculuklar yapabileceğiz.

Biraz önce verdiğimiz uzay gemisi ve mermi örneği, "zaman genişlemesi" olayına iyi bir örnektir. Relativite teorisine göre; yer ve zaman birbiriyle o derece ilişkilidir ki, biri olmadan diğerinin varlığından söz edilemez. Gene bu teoriye göre; yer ile zaman, esnek ve gözlemcinin hareket halinde olup olmadığına bağlı kavramlardır. Verdiğimiz örnekte merminin değişik gözlem noktalarına göre, uzay gemisinden hem saniyede 51.000, hem de saniyede 240.000 kilometre daha hızlı gittiği mümkündür. Peki ama, ortadaki mantıksal çelişkiyi nasıl götüreceğiz? İsterseniz işe önce olduğu yerde duran gözlemciden başlayalım: Eğer bu gözlemci, astronotu, uzay gemisinde ölçümlerini yaparken seyredileseydi; ışık hızına yaklaştıkça, astronotun hareketlerinde bir ağırlaşma olduğunu görecekti. Astronotun saati daha yavaş işleyecek, kalp atışları ve diğer biyolojik etkinlikleri yavaşlayacak, elindeki cetvel ise kısalmış gibi görünecekti. Dakikalar astronot için, bir yer saatine göre çok daha uzun geçecekti. Buna

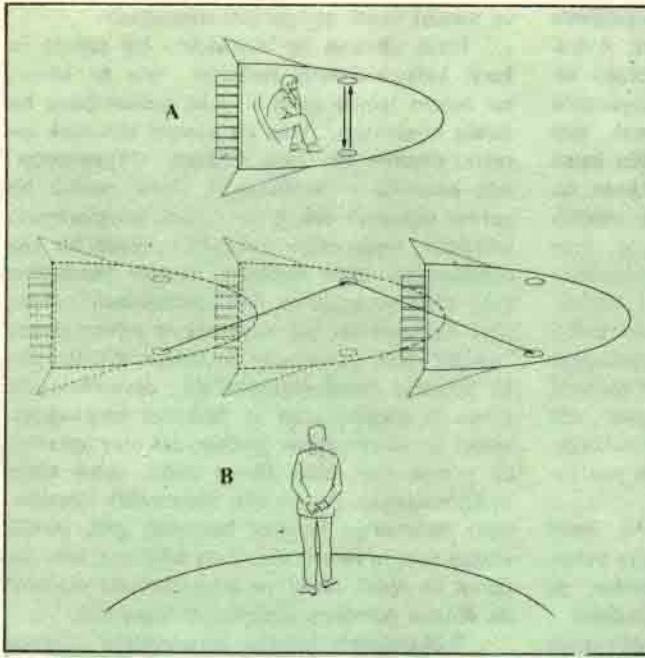


"zaman genişlemesi" olayı diyoruz. Bundan dolayı, böyle bir astronot kısalmış cetveli ve yaşlanmış saati ile merminin hızını ölçmeye kalkışınca, bizim yerdeki ölçmelerimizden çok daha yüksek bir hız değeri bulacaktır!

Eğer ışıktan da hızlı gidebilseydik ne olurdu? Bu durumda zamanın gerisineri gitmesi gerekirdi; astronotumuzun da örneğin, günün birinde yolculuğa çıkıp, gittiğinden bir gün önce yolculuktan dönmesi pekâlâ mümkün olurdu. Günümüz biliminde böyle bir şey olanak dışı sayılmaktadır; ama kim bilir, belki ileride bu gibi yolculuklar gerçekleştirilebilecektir.

Relativite teorisini klasik mutlak-zaman kavramını yıkmış ve gözlemcinin hızlanma; yani hız artışı durumuna dayanan, daha esnek bir zaman kavramı getirmiştir. Bu teoriden yararlanarak zaman içinde bir yolculuğa çıkabiliriz. Örneğin 22 yaşında olan bir astronot, ışığın % 98'ine erişen bir hızla 25 ışık yılı uzaktaki oldukça yakın bir yıldızla gidip gelsin: Diyelim ki, yolculuğa çıkarken ardında ikiz kardeşini, 20 yaşındaki eşini ve 1 yaşındaki oğlunu bıraktı. Astronotumuz yolculuktan döndüğü zaman, tamı tamına 33 yaşını doldurmuş olacak; ama ikiz kardeşinin 73 yaşına eriştiğini, eşinin altı senedir sigorta aylığı aldığını, oğlunun baba, kendisinin de büyükbaba olduğunu görecektir.

İyi ama, yerdekiler yaşlanırken astronotumuz neden genç kaldı? Bu genç kalmanın sırrı hız artışında, diğer deyimle "ivme"de yatmak-



Özel Relativite Teorisi'ne göre ışık, gözlemcinin hareket halinde olup olmadığına bakmaksızın, değişmeyen bir hızla yol alır. Eğer uzay yolcusu (A) ve yerinde duran biri (B), uzay gemisindeki ışığa baksalar, yerinde duran kimse ışığın daha uzağa gittiğini görür; çünkü uzay gemisi ona göre hareket halindedir. Eğer ışığın hızı değişmez ise ve aştığı yol gözlemcilerle farklıymış gibi görünüyorsa, aslında ışığın yol alışı süreleri arasında bir fark var demektir. Yeryüzünde ışığın bir yolu aşması, uzay gemisinde ölçülenden daha fazla zaman alır. Buna zaman genişlemesi olayı diyoruz.

tadır. Einstein'ın teorisine göre zaman, ancak hızı bu derece artmış bulunan uzay gemisindeki astronot için uzamakta ve geçmek bilmemektedir.

Einstein, 1915'te kendi özel relativite teorisini genişleten, genel relativite teorisini ortaya attı. Bu teorinin başlıca hipotezlerinden biri, yer-zaman koordinatlarının, büyük bir kütlelenin etkisiyle eğilmeye uğrayacağı ve bu eğilmenin, kendini çekim gücü şeklinde göstereceği idi. Gerçekten de Sir Arthur Eddington 1919'da, Güneş yakınından geçen yıldız ışınının bükülmesini izleyerek, yer-zaman koordinatlarındaki eğilmeyi hesaplamıştır. Daha sonraları, çok dakik atomik saatler kullanılarak zamanın, bir çekim alanında yavaşladığı saptanmıştır. Ancak bu etki o kadar küçüktür ki; yerin yüzeyindeki bir saat, yerin 1.6 kilometre üstündeki bir saate göre, 200.000 yılda sadece bir saniye kadar geri kalmaktadır. Öyleyse, çekim ile zaman arasındaki ilişkiden uzay yolculuklarımızda yararlanmak istersek, çok daha büyük kütleler aramamız gerekir. İşimize yarayabilecek kütleler, bütün enerjilerini harcamış, nükleer yakıtlarını tüketmiş ve yoğunlukları sadece özel çekim alanları ile belirlenebilen yıldızlardır. Bu yıldızlar üç sınıfa ayrılabilir : Beyaz cüceler, nötron yıldızları ve kara delikler. Zaman yolculuğumuz için en uygun aday, kara deliklerdir.

Eğer çökmekte olan bir yıldız, en az Güneş'inin üç katı bir kütleyle sahipse, çekim

gücü kendisine karşı koyan bütün öteki güçleri kırarak ve yıldız, yoğunluğu ile çekim alanı arttıktan sonra hiçbir şeyin hatta ışığın bile kaçamayacağı ölçüde artıncaya kadar kendi içine doğru göçmeye devam edecektir. Böyle bir yıldızdan ışık bile kaçamayacağından onu göremeyiz, zaten "kara delik" adı buradan gelmektedir. Çöken yıldız, on Güneş kütlelerine sahipse, bu görünme durumu, yarıçapı 28.8 kilometreye düşüncü ortaya çıkacaktır. Böyle bir yarıçapa sahip küresel yüzeye "olay ufku" adı verilmektedir. Ne varki, yıldız bu halde de durmayacak, saniyenin çok kısa bir kesrinde "singularity = gariplik" diye adlandırılan minnacık bir nokta oluncaya kadar küçülecektir. Bundan sonrası fizik bilginizin dışındadır; çünkü böyle bir durumda hem zaman, hem de yer kavramları ortadan kalkmaktadır.

Olay ufkunda, zaman genişlemesi etkisi sonsuza erişir. Bunun anlamı şudur ; Dışarıdan birisi, bu olay ufkuna yaklaşmakta olan cesur astronotumuzu gözleyebilse, O'na gemideki zaman tamamen durmuş gibi gelecek, astronot ise gitgide yavaşlıyor ve olay ufkunda duraklıyormuş gibi görünecektir. Dışarıdaki gözlemci hiçbir zaman, astronotun ufkun öte tarafına geçtiğini göremeyecektir.

Şimdi astronotumuza gelelim : Astronotumuza zamanın akışı tamamen normal gibi görünecektir. Tabii ki, çekim güçleri O'nu oldukça rahatsız edecek, ancak hızı sürekli olarak artacak, olay ufkunu geçecek ve saniyenin 67 milyonda

biri kadar bir süre sonra "gariplik" dediğimiz noktaya erişerek, ortadan kaybolacaktır. Astro-
notumuz olay ufkunu geçmeden önce, bütün ev-
ren (kâinat)ın ve saatlerin saniyeden milyarlarca
yıl gibi oranlarda hızlandığını gözleyecek, tam
olay ufkunu aştığı sırada, evrenin bütün kalan
ömrü, önünden akıp geçecektir. Eğer böyleyse, za-
man içinde bir gidiş yolculuğu yapmak olanağı
doğdu demektir. Bütün yapacağınız iş, kara
deliği çevreleyen olay ufkunun yakınlarından
geçmektir (yalnız çok dikkatli olun, en kü-
çük hatada kendinizi kara deliğin içinde bulur-
sunuz.) Bunu yapabilirseniz, kendinizi geleceğe
doğru fırlatmış olursunuz. Bunda çelişkili bir taraf
yoktur; çünkü kara delik yakınlarında zaman, düz
uzaydaki zamandan değişik b' r hızla akmaktadır.
Ancak bu yolculuk, dönüşü olmadığı için pek çe-
kici sayılamaz!

Öyleyse gidiş - dönüş yolculuğunu nasıl
gerçekleştirelim? Böyle bir gidiş - dönüş yolcu-
luğunun olanaksız olduğunu İleri sürenler, şu
"büyükbaba" çelişkinsini örnek vermektelerdir :
"Diyelim ki zaman yolcumuz bu yolculuğunun
sonunda, geçmiş içinde geri dönüp, büyükbaba-
sıyla büyükannesinin birbirleriyle buluşmasını
önlesin. O zaman, kendisi hiçbir zaman doğma-
yacaktır. Doğmadiysa nasıl çıkıp büyükbabası ile
büyükannesinin birbiriyle buluşmasını önle-
yebilir?" Onlara göre, nedensellik (sebeb

ve sonuç) ilkesi açıkça çiğnenmektedir.

İnsan zihninin bu büyüklükte bir çelişki ile
karşı karşıya geldiği hallerde işin en kolayı,
bu zaman içinde gidiş - geliş yolculuğunu bir
tarafa bırakmaktır. Yine de aceleci olmamak ge-
rekir; nitekim Dr. John Gribbin "Timewarps"
adlı eserinde : "Nedensellik ilkesi mutlak bir
gerçek olmaktan çok, bizim felsefi inançlarımızın
ürünüdür. Nedensellik ilkesiyle çelişen bir şey
olabileceğini inkâr etmemiz, evrenin yapısından
çok, zihin yapımızdan ileri gelmektedir" diyor.
Eğer nedenselliği yok sayarsak, o zaman birçok
"sevgili" fizik yasaından da vazgeçebiliriz; çün-
kü bunların hepsi nedenselliğe dayanmaktadır.
Şunu da unutmayalım ki, fizikçiler başlangıçta,
temel bir ilkeye aykırı görünen bir olay karşısın-
da yılmamışlar, olayı ilkeye değil, ilkeyi olaya
uydurmuşlardır. Bugün için nedensellik ilkesinin,
tıpkı Newton'un hareket kanunları gibi, günlük
olağan işlerde yeterli olduğunu biliyoruz; ama ola-
ğanın da ötesi vardır ve artık evrende olağanın
da ötesini görmeye başlamış bulunuyoruz.

Tedbirsizlikle kendini kara deliğin dibinde
bulan bir astronot için çıkış yolu yok mudur?
Teoriye göre, eğer kara deliğin kütlesi yet-
erliyse, astronotumuz geçmişe, geleceğe, hat-
ta bizimkinden tamamen başka negatif çekimli
"eksi" bir uzaya dönebilir. Eksi uzay olabilir mi?
Bundan kuşku duyanlara şöyle bir örnek vere-

Zaman içinde yolculuk yapmak ola-
nağı, hangi modelin "gerçek" olduğunu
bağlıdır. Modellerden birinde, (soldaki
hat) insanın geleceği önceden belirlen-
miştir. Bundan dolayı, geçmişe ya da ge-
leceğe yapılacak yolculukların da, önce-
den belirlenmiş olması gerekir. Sağdaki
ok ile gösterilen ikinci modelde, insanın
geleceği bilinmemektedir. O halde gele-
ceğe yolculuk yapamaz; çünkü henüz ge-
lecek yoktur. Geçmişe de gidemez;
çünkü geçmişte var olamaz. Ortadaki ok-
larla gösterilen üçüncü modelde insan
geleceğini sonsuz sayıda paralel evren
arasından seçebilir ve her zaman gelece-
ğe gidebilir. Çünkü, her çeşit gelecek
mümkündür. Geçmişe de gidebilir; çünkü
büyükbabası ile büyükannesinin buluşma-
sını önlese bile, her zaman alternatif bir
başka gelecek vardır.



lim : Eğer 256'nın kare kökünün ne olduğunu sorarsak, herkes yanıtın 16 olduğunu söyleyecektir. Gerçekten de $16 \times 16 = 256$ 'dır. Ne var ki bu eksik bir cevaptır, çünkü sorunun ikinci bir çözümü vardır : Eksil 16! Nitekim $-16 \times -16 = 256$ eder. Ancak günlük hayatta, örneğin 256 metre karelik bir alana yerleştirilecek bir odanın boyutlarını hesaplayan marangoz, bu ikinci çözümü aklından geçirmez bile; O'na birinci çözüm; yani artı 16, yeter de artar. Ama bu, artı dünyasının yanında, bir eksi dünyasının olmadığı anlamına gelmez.

Biz önce Einstein'ın relativite teorisini kuşku ile karşılıyorduk. Şimdi ona öyle alıştık ki, artık ışık hızından ötesinin olamayacağını kabul ediyoruz. Kolombiya Üniversitesi'nden Gerald Feinberg bu varsayımı eleştiriyor. O'na göre, relativite denklemleri, ışıktan yüksek hızların olmayacağını değil, ışık hızında yolculuk etmenin olanaksız olduğunu göstermektedir. Işık hızı, sadece ışık hızıyla, ışıküstü hızlar arasında yer alan bir "sınır duvarı"dır. Biz ancak ışık hızında varlığını sürdürüyoruz; ama bu, ışıküstü hızların olamayacağını göstermez. Feinberg, "takion" adını verdiği, ışıktan hızlı taneciklerin varlığını düşünmüştür. Böyle taneciklerin en büyük hızı sonsuzdur; en düşük hızları ise, ışık hızından az olamaz. Takionlardan yapılmış bir evrende zaman ileriye değil, geriye doğru yürüyecektir. Nedensellik ilkesine bağlı fizikçiler böyle bir negatif evreni, tıpkı marangoz eksil 16'yı nasıl karşılıyorsa, işte o ölçüde saçma bulmaktadırlar. Acaba gene de takionların varlığı kanıtlanabilir mi? 1973'te Roger Clay ile Philip Crouch adlı iki fizikçi, uzaydan gelen birincil kozmik ışınların, yerin üst atmosferindeki atomlarla çarpışmasından doğan ikincil kozmik ışın sağanağını incelediler. Eğer teoriye göre, bu çarpışmalardan gerçekten takionlar doğuyorsa, bunların ışıküstü hızları dolayısıyla bize, kozmik ışınlardan önce ulaşmaları gerekiyordu; çünkü kozmik ışınlar, ancak ışığinkine yakın, ışık hızında giderler. Bin kadar kozmik ışın sağanağı fotoğrafının incelenmesinden sonra, gerçekten kozmik ışınlardan önce "birşeylerin" gelmekte olduğu belirlendi. Bu, takionların olduğunu kesinlikle kanıtlamamışsa da, varlıkları ile ilgili güçlü bir kanıt sayılmaktadır. Takionlar varsa, bizim evrenimizle birlikte, ışık duvarının ötesinde bir takion evreni de var olabilir. Belki tam ışık hızında gitmeye gerek olmaksızın, ışık hızının hemen altından, ışık hızının hemen üstündeki hızlara atlayabilir, kendimizi artı evrenden eksi evrene fırlatabiliriz. Böyle birbirine paralel artı ve eksi evren sistemleri

DOĞANIN RAFİNERİSİ

Bir sualtı araştırma gemisi olan Alvin, hidrotermal kaynakları ve bunların çevresini incelemek üzere, sık sık okyanusların derinliklerine iner ve ilginç bulgularla su yüzüne çıkar. Alvin'in California Körfezi'nde yaptığı bir dalışta, söz konusu kaynakların çevresindeki tortular arasında petrol oluştuğu; dahası, denizin dibindeki kaynağın bir rafineri gibi çalışarak, bu petrolü, gazolin, dizel yağı ve katrana çevirdiği izlendi.

Bu tür kaynaklar bir anlamda, denizaltı volkanlarını oluştururlar. Yaygın biçimde görülebilen bu volkanların içinde sürekli olarak dönen su, okyanusa karışmadan önce volkanik ısıyı, sülfürleri ve metalik mineralleri de bünyesinde toplar.

Birçok bilim adamının da katıldığı, Alvin'in California Körfezi'ndeki dalışında yapılan incelemelerde, kaynaklardaki volkanik ısının, tortu tabakalarındaki organik bileşikler petrole dönüştürdüğü izlendi. Suyun dalgalanmasıyla petrol su yüzüne çıkarken diğer petrol ürünlerine ayırıyordu. İncelemeye katılan bilim adamlarına göre bu ayrışmaya, yukarıya doğru bu hareket sırasında, petrolün hızla soğuması neden oluyor. Ancak ne yazık ki, oluşan petrol ürünleri, ticari amaçla değerlendirilemiyor. Çünkü mevcut akıntılar ürünün çoğunu, toplanmadan dağıtıyor.

Alvin ekibinden bir araştırmacı, "jeologlar, bu hızlandırılmış üretimi inceleyerek, yer altındaki petrolün nasıl oluştuğunu daha iyi anlayabilirler." diyor.

Science Digest'dan Cev : Dr. Sevinç TÜRKER

henüz bilimce doğrulanmamıştır; ancak bu varsayımı hemen "saçma" diyerek bir tarafa atamayız.

Kuantum fiziği, madde ve enerjinin kuantlar; yani küçük bağımsız paketçikler biçiminde ifade edilebileceğini göstermektedir. Eğer yer-zaman kuantlaştırılabilirse, kara deliklerle ilgili birçok soru yanıtlanabilir ve zaman içinde yolculuk konusunda şartıtcı yeni olanaklar sağlanabiliriz.

Bugün henüz hayal gücümüzle teorik fiziğin ufuklarında uçuyoruz; ancak gerçek uzay araçlarının bu ufuklarda uçması için daha bir süre beklememiz gerekecek!

Science Digest'ten özetleyerek çeviren :
Dr. Ergin KORUR

lim : Eğer 256'nın kare kökünün ne olduğunu sorarsak, herkes yanıtın 16 olduğunu söyleyecektir. Gerçekten de $16 \times 16 = 256$ 'dır. Ne var ki bu eksik bir cevaptır, çünkü sorunun ikinci bir çözümü vardır : Eksil 16! Nitekim $-16 \times -16 = 256$ eder. Ancak günlük hayatta, örneğin 256 metre karelik bir alana yerleştirilecek bir odanın boyutlarını hesaplayan marangoz, bu ikinci çözümü aklından geçirmez bile; O'na birinci çözüm; yani artı 16, yeter de artar. Ama bu, artı dünyasının yanında, bir eksi dünyasının olmadığı anlamına gelmez.

Biz önce Einstein'ın relativite teorisini kuşku ile karşılıyorduk. Şimdi ona öyle alıştık ki, artık ışık hızından ötesinin olamayacağını kabul ediyoruz. Kolombiya Üniversitesi'nden Gerald Feinberg bu varsayımı eleştiriyor. O'na göre, relativite denklemleri, ışıktan yüksek hızların olmayacağını değil, ışık hızında yolculuk etmenin olanaksız olduğunu göstermektedir. Işık hızı, sadece ışık hızıyla, ışıküstü hızlar arasında yer alan bir "sınır duvarı"dır. Biz ancak ışık hızında varlığımızı sürdürüyoruz; ama bu, ışıküstü hızların olamayacağını göstermez. Feinberg, "takion" adını verdiği, ışıktan hızlı taneciklerin varlığını düşünmüştür. Böyle taneciklerin en büyük hızı sonsuzdur; en düşük hızları ise, ışık hızından az olamaz. Takionlardan yapılmış bir evrende zaman ileriye değil, geriye doğru yürüyecektir. Nedensellik ilkesine bağlı fizikçiler böyle bir negatif evreni, tıpkı marangoz eksil 16'yı nasıl karşılıyorsa, işte o ölçüde saçma bulmaktadırlar. Acaba gene de takionların varlığı kanıtlanabilir mi? 1973'te Roger Clay ile Philip Crouch adlı iki fizikçi, uzaydan gelen birincil kozmik ışınların, yerin üst atmosferindeki atomlarla çarpışmasından doğan ikincil kozmik ışın sağanağını incelediler. Eğer teoriye göre, bu çarpışmalardan gerçekten takionlar doğuyorsa, bunların ışıküstü hızları dolayısıyla bize, kozmik ışınlardan önce ulaşmaları gerekiyordu; çünkü kozmik ışınlar, ancak ışığinkine yakın, ışık hızında giderler. Bin kadar kozmik ışın sağanağı fotoğrafının incelenmesinden sonra, gerçekten kozmik ışınlardan önce "birşeylerin" gelmekte olduğu belirlendi. Bu, takionların olduğunu kesinlikle kanıtlamamışsa da, varlıkları ile ilgili güçlü bir kanıt sayılmaktadır. Takionlar varsa, bizim evrenimizle birlikte, ışık duvarının ötesinde bir takion evreni de var olabilir. Belki tam ışık hızında gitmeye gerek olmaksızın, ışık hızının hemen altından, ışık hızının hemen üstündeki hızlara atlayabilir, kendimizi artı evrenden eksi evrene fırlatabiliriz. Böyle birbirine paralel artı ve eksi evren sistemleri

DOĞANIN RAFİNERİSİ

Bir sualtı araştırma gemisi olan Alvin, hidrotermal kaynakları ve bunların çevresini incelemek üzere, sık sık okyanusların derinliklerine iner ve ilginç bulgularla su yüzüne çıkar. Alvin'in California Körfezi'nde yaptığı bir dalışta, söz konusu kaynakların çevresindeki tortular arasında petrol oluştuğu; dahası, denizin dibindeki kaynağın bir rafineri gibi çalışarak, bu petrolü, gazolin, dizel yağı ve katrana çevirdiği izlendi.

Bu tür kaynaklar bir anlamda, denizaltı volkanlarını oluştururlar. Yaygın biçimde görülebilen bu volkanların içinde sürekli olarak dönen su, okyanusa karışmadan önce volkanik ısıyı, sülfürleri ve metalik mineralleri de bünyesinde toplar.

Birçok bilim adamının da katıldığı, Alvin'in California Körfezi'ndeki dalışında yapılan incelemelerde, kaynaklardaki volkanik ısının, tortu tabakalarındaki organik bileşikler petrole dönüştürdüğü izlendi. Suyun dalgalanmasıyla petrol su yüzüne çıkarken diğer petrol ürünlerine ayırıyordu. İncelemeye katılan bilim adamlarına göre bu ayrışmaya, yukarıya doğru bu hareket sırasında, petrolün hızla soğuması neden oluyor. Ancak ne yazık ki, oluşan petrol ürünleri, ticari amaçla değerlendirilemiyor. Çünkü mevcut akıntılar ürünün çoğunu, toplanmadan dağıtıyor.

Alvin ekibinden bir araştırmacı, "jeologlar, bu hızlandırılmış üretimi inceleyerek, yer altındaki petrolün nasıl oluştuğunu daha iyi anlayabilirler." diyor.

Science Digest'dan Cev : Dr. Sevinç TÜRKER

henüz bilimce doğrulanmamıştır; ancak bu varsayımı hemen "saçma" diyerek bir tarafa atamayız.

Kuantum fiziği, madde ve enerjinin kuantlar; yani küçük bağımsız paketçikler biçiminde ifade edilebileceğini göstermektedir. Eğer yer-zaman kuantlaştırılabilirse, kara deliklerle ilgili birçok soru yanıtlanabilir ve zaman içinde yolculuk konusunda şartıtcı yeni olanaklar sağlanabilir.

Bugün henüz hayal gücümüzle teorik fiziğin ufuklarında uçuyoruz; ancak gerçek uzay araçlarının bu ufuklarda uçması için daha bir süre beklememiz gerekecek!

Science Digest'ten özetleyerek çeviren :
Dr. Ergin KORUR

Japonların olağanüstü bir sabır ve özenle yetiştirdikleri asırlık minyatür ağaçcıklara (Bonsai), günümüzde milyonlarca lira değer biçiliyor.

BONSAİLER

Japonlar, Bonsai yetiştirmeyi çocuk eğitimi ile kıyaslarlar. Çünkü bu küçük ağaçların yetiştirilmesi, aynı ölçüde zordur. Bu zorluk, işin daha başında, ağacın dikileceği toprak ya da seramik saksıyla başlar. Bu kaplar, başlangıçta çok küçük olmalıdır. Çünkü kabın büyüklüğü, kökün gelişmesini etkileyecektir. Kap ne kadar küçük olursa (içine bir tohumun ekilebileceği parmak ucu kadar), kökleri, o kadar az toprak, su ve besin elde edeceklerdir. Cüce ağaç yetiştirilmesinde asıl olan budur.

Ama bu, ağacı küçük tutabilmek için, ona besin vermemek, onu aç bırakmak anlamına



AKÇAĞAÇ

Boy : 35 cm.

Yaş : 35 yıl.



gelmemelidir. Ağaç ne kadar besine gereksinim duyuyorsa, elde etmelidir. İyi bir Bonsai, güçlü ve sağlıklıdır. Yoksa, içlerinden bir çoğu yüzyıl ya da daha fazla nasıl yaşayabilirlerdi? Ağacın türüne göre her 2-7 yılda bir, kabı değiştirilmelidir. Ama yeni kabı da, öncekinden yalnızca 1-2 cm. kadar daha büyük olmalıdır. Yetişmiş ağaçların yassı saksıları bile, yalnızca 30-50 cm. büyüklüğündedirler.

Bu cüce ağaçların yetiştirilmesinde güneş de çok önemlidir. Alp bitkilerinin fazla boy atmalarından da izlenebildiği gibi, güçlü ultraviyole ışınları büyümeyi yavaşlatırlar. Bu yüzden, saksısı değiştirilen ve budanan bonsai, hemen güneşe konur. Ölçülere tam uyması gereken toprak karışımlarının hazırlanması da çok özen ve sabir ister: Örneğin; 1/3 humus ya da bitkisel toprak, iri kum, granit gibi ayrılmış ana kayaç, 1/6 turbiye (torf) ya da lülecl çamuru (lem).

Budama başlı başına bir bilimdir. Doğada bitkinin toprak altı ve toprak üstü kısımları esit oranlardadır. Bonsai'nin de kökü ile gövde, dal ve yaprakları arasında dengeli bir oran olmalıdır. Kök budandığında, dalların sayısı da buna uygun olarak azaltılmalıdır. Bu iş öyle zordur ki; Japonya'da budama için özel uzmanlar yetiştirilmektedir. Yapraklı ağaçların yaprakları ilk yazda yarıya indirilmelidir. Böylece giderek daha küçük yapraklar yetişirler. Örneğin, bir Akçağaç yaprağı, normal olarak el ayası büyüklüğündeyken, sonunda bir tırnak büyüklüğü kadar küçülmüştür. Yaprığın, küçük köke oranı sağlanmalıdır. Yetişmiş bir Bonsai 30-60 cm. büyüklüğündedir. Dev Bonsai'ler 80 cm. ye kadar ulaşabilirler. Bir de minyatür Bonsai'ler vardır; bunlar 8 cm. den daha uzun olmazlar.



KIRMIZI AKÇAAĞAÇ

Boy : 60 cm.

Yaş : 75 Yıl.

Bir Bonsai'nin yoğun bir uğraş gerektirdiği açıktır. Sulaması bile başlı başına bir iştir : Su ne fazla, ne az verilmeli; burada havanın nemli, ısısı, mevsim ve ağaçlığın yeri göz önünde bulundurulmalıdır. Bir Bonsai meraklısı, ağaçcıklarına her sabah saat 8.00-10.00 arasında, her birine bir yemek kaşığı kaynamış ılık su vererek sulamalıdır. Yazın ya da sıcak günlerde ikişer kaşık gerekir. Bu titizlik abartma değil, gerekliliktir. Çok sıcak günlerde ağaca, ayrıca yağmur suyu püskürtülmelidir. (Bu iş için bir parfüm spreyi kullanılabilir). Yağmur suyu bulunamazsa, çeşme suyunu 3-4 gün dinlendirerek, klorunun oturması sağlanmalıdır. Çünkü Bonsai, kimyasal maddelere karşı alerjik bir tepki gösterir. Bu nedenle, yalnızca organik gübrelerle gübrelemelidir: Örneğin, kaba öğütülmüş kolza, boynuz talaşı, kemik, kan ve balık unu, tahta ve saman külü.

Kuramsal olarak, ormanlarımızda ve bahçelerimizde yetişen ağaçlar ve çalılıklar, Bonsai olarak yetiştirilebilirler. Ama deneysel olarak gerekli bilgilerden yoksunuz. Japonya'da bu minyatür ağaçlar aşağı yukarı 850 yıldan beri yetiştirilmekteler. Avrupa'da, yalnızca bir-

kaç yıldan bu yana bilinmektedir. Bir Bonsai'nin bir ölçüde görünebilir olması için en az 5 yıllık olması gerekir. Bu yaşlardaki bir Bonsai henüz iyi bir örnek olmaktan uzaktır. Böyle genç Bonsai'ler, yaklaşık 15.000 TL. karşılığında elde edilebiliyor. Ancak her geçen yıl bu fiyatlara, oldukça yüksek miktarlar ekleniyor. 10 yıllık bir Kayın Ağacının fiyatı 70-75.000 TL. dir. 100 yaşından sonra bu ağaçcıklar antika değerine ulaşırlar. 150 yaşında, çok güzel örnekler 3-4 milyon değerindedirler. Çok eski Bonsai'ler Japonya'da ailenin en değerli malı sayılmaktadırlar.

Buna karşın, parasal değer, ikincil önem taşır. Bonsai, başlangıçta derebeylerinin, dinlendirici zaman geçirmelerini sağlayan bir uğraştı. Daha sonra Japonlar kendilerini, küçücük saksılara ağaçları dikmeye ve yetiştirmeye adanmışlardır. Japon ile Bonsai arasında yakın bir bağ vardır. Uzak-Doğu yaşam anlayışı, oluş ve gelişme sürecini derinden hisseder. Zen-Budizm inananları, insan ve doğa arasındaki yetkin uyuma erişmeye çabalarlar.

Bu yetkinlik çabası, Japonya'da yabancı, el değmemiş doğayı gözlerden ve evlerden uzak



ARDIÇ

Boy : 80 cm.

Yaş : 120 yıl.



JAPON ELMASI

Boy : 60 cm.

Yaş : 45 Yıl.

tutma isteğine yol açmıştır. Bu tutumu bugünün Japonya'sında da görmekteyiz; bizim anlayışımızla görünüm çok güzel olsa bile, bu görünüme bakan, geniş panorama pencereleri yoktur. Bu cüce ağaçların yetiştirilmesinde ve bakımındaki kendini adayış ve nerdeyse insan üstü sabrı da aynı yetkinlik istemi açıklamaktadır. Bonsai'ler çay masaları için dekorasyon parçaları değildirler; onlarda, ince işlenmiş, ama yine de doğal olan doğaya tapınılır. Bir keresinde, bir Bonsai ustası şöyle demişti: "İyi bir Bonsai, doğanın kendisinden daha doğal olmalıdır." Bu yüzden, Barok türü bahçelerde görülebilen hayal ürünlerine hiç bir zaman yer verilmez.

Bir Japon için Bonsai, insanı güzel bir biçim yaratmaya özendirir canlı bir sanattır. Yakın zaman önce Japonya'da Bonsai ormanları da oluşturuldu. Doğada ağaç türlerinin biraraya gelişini nasılsa, aynı düzeni koruyarak saksılarda bir çok ağaçlık birden yetiştiriliyor. Bonsai'nin, Japon yaşamının bütünleyici bir parçası olduğunu burada da görüyoruz. Japonların çift sayılarla araları hoş değildir. Dört sayısından özellikle kaçınırlar, çünkü dört ölümlü simgeler. Yalnızca iki sayısını severek kullanırlar. Bonsai'lerde tek bir kökten ikiz gövdenin büyümesine izin verirler. Ama bunun dışında, ağaçlar tek sayılarda dikilirler ya da bir kökten tek sayıda gövde çıkabilir.



NAMLUDAN ÇIKAN MERMI ÇEKİRDEĞİ

San Diego'daki bir özel fotoğraf yarışmasında birincilik ödülü alan bu resimde, 38 kalibrelik bir tabancanın namlusundan çıkan ve saniyede yaklaşık 350 m. hızla hareket eden bir mermi çekirdeği görülmektedir. Saniyenin 10 milyonda biri kadar bir sürede ışık veren bir flaşla çekilen bu resimde mermi, namludan çıktıktan sonra henüz 10 cm. yol almıştır. Resimde mermi çekirdeğinin hemen yukarısında görülen açık renk kırıklı çizgiler, yanan baruttan okunmuştur. Resim, Amerikalı fizikçi William G. Hyzer tarafından bir ayna kullanılarak çekilmiştir. (Kuşkusuz, aynanın parçalandığını söylememiz gereksiz.)

SCIENCE 82'den

Bonsai, saksıdaki ağacın ötesinde, kaba büyüklükleri güçsüz kılıp, öze bakışı keskinleştiren bir dünya görüşünü simgeler.

P.M.'den Çev: GÜL NAYIR



JAPON ELMASI

Boy : 60 cm.

Yaş : 45 Yıl.

tutma isteğine yol açmıştır. Bu tutumu bugünün Japonya'sında da görmekteyiz; bizim anlayışımızla görünüm çok güzel olsa bile, bu görünüme bakan, geniş panorama pencereleri yoktur. Bu cüce ağaçların yetiştirilmesinde ve bakımındaki kendini adayış ve nerdeyse insan üstü sabrı da aynı yetkinlik istemi açıklamaktadır. Bonsai'ler çay masaları için dekorasyon parçaları değildirler; onlarda, ince işlenmiş, ama yine de doğal olan doğaya tapınılır. Bir keresinde, bir Bonsai ustası şöyle demişti: "İyi bir Bonsai, doğanın kendisinden daha doğal olmalıdır." Bu yüzden, Barok türü bahçelerde görülebilen hayal ürünlerine hiç bir zaman yer verilmez.

Bir Japon için Bonsai, insanı güzel bir biçim yaratmaya özendirilen canlı bir sanattir. Yakın zaman önce Japonya'da Bonsai ormanları da oluşturuldu. Doğada ağaç türlerinin biraraya geliş nasılsa, aynı düzeni koruyarak saksılarda bir çok ağaçlık birden yetiştiriliyor. Bonsai'nin, Japon yaşamının bütünleyici bir parçası olduğunu burada da görüyoruz. Japonların çift sayılarla araları hoş değildir. Dört sayısından özellikle kaçınırlar, çünkü dört ölümlü simgeler. Yalnızca iki sayısını severek kullanırlar. Bonsai'lerde tek bir kökten ikiz gövdenin büyümesine izin verirler. Ama bunun dışında, ağaçlar tek sayılarda dikilirler ya da bir kökten tek sayıda gövde çıkabilir.



NAMLUDAN ÇIKAN MERMI ÇEKİRDEĞİ

San Diego'daki bir özel fotoğraf yarışmasında birincilik ödülü alan bu resimde, 38 kalibrelik bir tabancanın namlusundan çıkan ve saniyede yaklaşık 350 m. hızla hareket eden bir mermi çekirdeği görülmektedir. Saniyenin 10 milyonda biri kadar bir sürede ışık veren bir flaşla çekilen bu resimde mermi, namludan çıktıktan sonra henüz 10 cm. yol almıştır. Resimde mermi çekirdeğinin hemen yukarısında görülen açık renk kırıklı çizgiler, yanan baruttan oluşmuştur. Resim, Amerikalı fizikçi William G. Hyzer tarafından bir ayna kullanılarak çekilmiştir. (Kuşkusuz, aynanın parçalandığını söylememiz gereksiz.)

SCIENCE 82'den

Bonsai, saksıdaki ağacın ötesinde, kaba büyüklükleri güçsüz kılıp, öze bakışı keskinleştiren bir dünya görüşünü simgeler.

P.M.'den Çev: GÜL NAYIR

Çok fazla ağrıya neden olan Böbrek taşları bugüne dek ameliyatla alınmaktaydı. Ancak, Almanların bir buluşu, bu taşların basınç dalgalarıyla dıştan parçalanmalarını sağlıyor.

BÖBREK TAŞI BOMBARDIMANI

Manfreh GABISCH

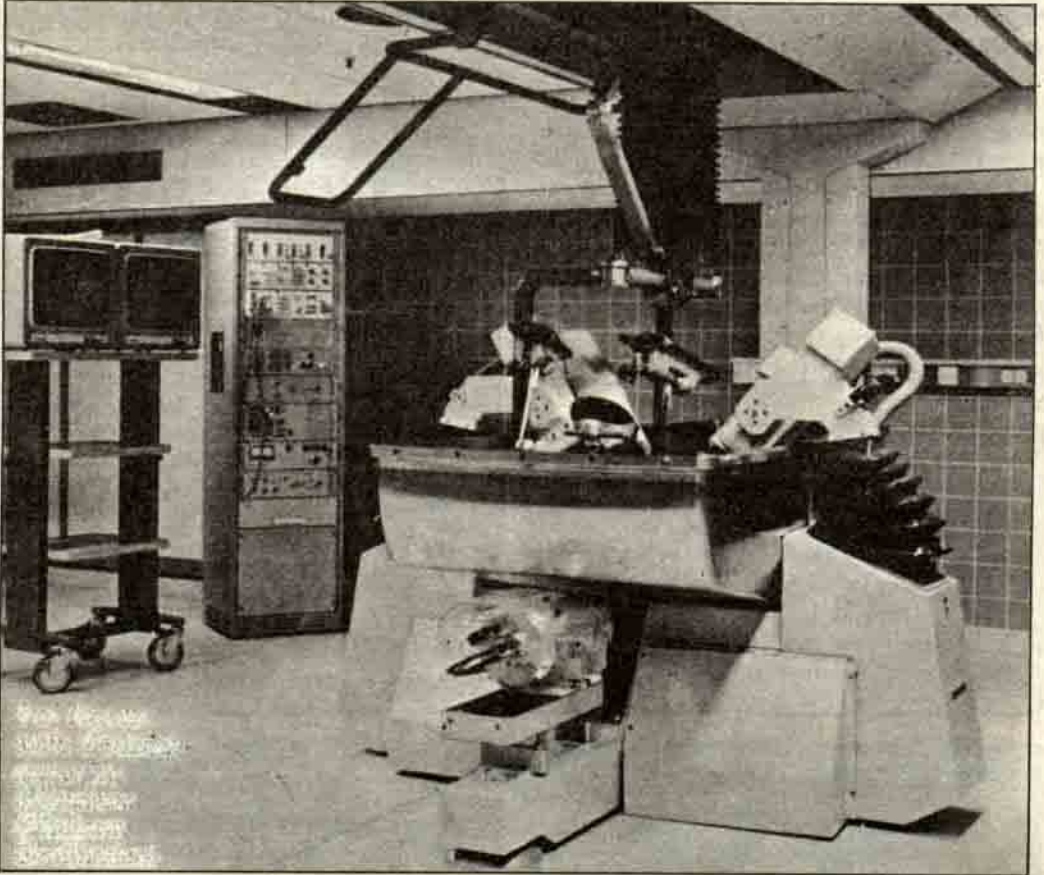
Alman Sağlık Bakanlığının yaptığı tahminlere göre, Almanya'da 1.8 milyon kişide böbrek taşı bulunuyor. Ancak, bunlardan yaklaşık 30.000 kadarında ağrılar o denli çekilmez

Münih Grosshadern Kliniğindeki böbrek taşı parçalayıcısı.
Böbrek taşının parçalandıktan sonraki hali.

oluyor ki, böbrek taşları, hastanelerde tıbbi müdahallerle alınıyor.

Münih'teki Grosshadern kliniğinde, kısa süredir yeni bir yöntem uygulanıyor. Darbelli dalga uygulaması adı verilen bu yöntemle, çocuk yumruğu büyüklüğündeki böbrek taşlarına bile, başarıyla müdahale edilebiliyor.

Darbelli dalgalar mekanik basınç dalgaları olup, örneğin patlamalar sonucu meydana gelirler, sıvı ve katı fazlarda (ortamlarda) yayı-



lırlar. Bu tür dalgalar daha küçük çapta da oluşturulabilirler. Suyun içinde bulunan iki elektrodun arasında bir ark oluşuncaya dek, 15-20 kilovoltluk gerilim uygulanır. Bu atlama sonucu, çevredeki suyun bir bölümü patlama biçiminde buharlaşır ve bu sırada küçük darbe dalgaları oluşur. Normalde bu dalgalar, homojen olarak her yöne doğru yayılırlar. Ancak, Münih'teki makinada bulunan parabolik bir ayna, bu dalgaları bir noktada toplayabilmektedir. İşte bu noktada, parçalanması amaçlanan böbrek taşı bulunmalıdır.

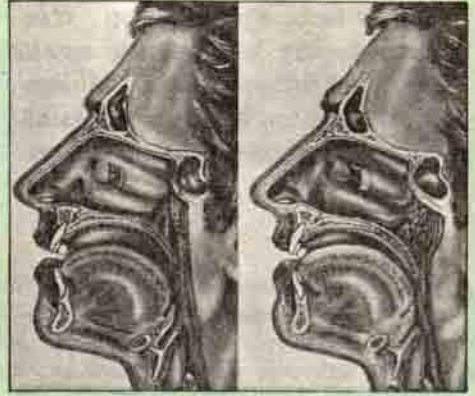
Böbrek taşının yerinin kesin olarak saptanması, iki ayrı röntgen cihazıyla gerçekleştirilmektedir. Hasta, böbrek taşı iki röntgen cihazının ekranında bulunan işaretlerle çıkışıncaya kadar hareket ettirilerek son konuma getirilir. 1 Mikrosaniye içinde, darbeli dalga en yüksek basınç değerine ulaşarak, ses hızıyla böbrek taşına isabet eder.

İnsan vücudunun elastik dokusu, bu impulsa rahatlıkla dayanır; ancak taş bu basınçla parçalanarak, kum haline gelir ve doğal yoldan vücuttan dışarı atılır. Bu yöntem şimdiye dek 260 hastada başarıyla uygulanmış ve 5-6 cm. çapında böbrek taşları parçalanabilmiştir. Normal ameliyatlarda bir haftayı bulan bakım süresi ise, bu yöntemde en fazla üç gündür. Uygulama, tümüyle acı duymadan gerçekleştirilemediğinden lokal anestezi gerekmektedir.

Teknolojinin tıbbı sağladığı bu yeni olanak kuskusuz, pek çok hastanın yüzünü güldürecek nitelikte; ama ne yazık ki, henüz satın alınabilmesi oldukça zor. Çünkü, bu böbrek taşı parçalayıcısının Münih'teki ilk örneği, 200 milyon TL. na malolmuş.

Hobby'den Çev: Kim. Yük. Müh. Osman OKTAR

● İnsanın biyolojik yapısının karmaşıklığı göz önüne alınarak, daha aşağı sınıf organizmalardan, daha fazla DNA'ya sahip olması beklenir. Ama öyle değil. Zambakgiller ve semenderlerin her hücresinde yaklaşık 20 kat daha fazla DNA bulunur. İşin ilginç yanı, bu fazlalığın nedeninin henüz bilinmemesi.



NEZLE VE BURNUMUZ

Nezle öncesi burun mukozası (sol üstte) sağlam durumda nefes almaya olanak tanıyan bir yapı gösterir ve cilyalar (burun mukozasındaki küçük tüycükler) (sol altta) yabancı maddeleri dışarıya atma işlevini tam anlamda yerine getirirler.

Nezle olduktan sonra sürekli ve aşırı salgı nedeni ile burun mukozası, 3 katı kadar şişer ve nefes alıp verme zorlaşır. (sağ üstte)

Nezlenin 5. gününden sonra ise, burun mukozası yaklaşık tümüyle tahrip olmuş durumdadır. (sağ altta)

P.M.'den çev.: O. OKTAR

Doğayı yorumlamak için, O'nun sessiz harflerine aklın sesli harflerini eklemek gerekir.

J.G. HAMANN

lırlar. Bu tür dalgalar daha küçük çapta da oluşturulabilirler. Suyun içinde bulunan iki elektrodun arasında bir ark oluşuncaya dek, 15-20 kilovoltluk gerilim uygulanır. Bu atlama sonucu, çevredeki suyun bir bölümü patlama biçiminde buharlaşır ve bu sırada küçük darbe dalgaları oluşur. Normalde bu dalgalar, homojen olarak her yöne doğru yayılırlar. Ancak, Münih'teki makinada bulunan parabolik bir ayna, bu dalgaları bir noktada toplayabilmektedir. İşte bu noktada, parçalanması amaçlanan böbrek taşı bulunmalıdır.

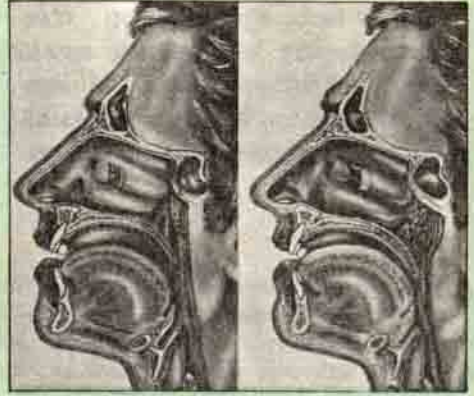
Böbrek taşının yerinin kesin olarak saptanması, iki ayrı röntgen cihazıyla gerçekleştirilmektedir. Hasta, böbrek taşı iki röntgen cihazının ekranında bulunan işaretlerle çıkışıncaya kadar hareket ettirilerek son konuma getirilir. 1 Mikrosaniye içinde, darbeli dalga en yüksek basınç değerine ulaşarak, ses hızıyla böbrek taşına isabet eder.

İnsan vücudunun elastik dokusu, bu impulsa rahatlıkla dayanır; ancak taş bu basınçla parçalanarak, kum haline gelir ve doğal yoldan vücuttan dışarı atılır. Bu yöntem şimdiye dek 260 hastada başarıyla uygulanmış ve 5-6 cm. çapında böbrek taşları parçalanabilmiştir. Normal ameliyatlarda bir haftayı bulan bakım süresi ise, bu yöntemde en fazla üç gündür. Uygulama, tümüyle acı duymadan gerçekleştirilemediğinden lokal anestezi gerekmektedir.

Teknolojinin tıbbı sağladığı bu yeni olanak kuskusuz, pek çok hastanın yüzünü güldürecek nitelikte; ama ne yazık ki, henüz satın alınabilmesi oldukça zor. Çünkü, bu böbrek taşı parçalayıcısının Münih'teki ilk örneği, 200 milyon TL. na malolmuş.

Hobby'den Çev: Kim. Yük. Müh. Osman OKTAR

● İnsanın biyolojik yapısının karmaşıklığı göz önüne alınarak, daha aşağı sınıf organizmalardan, daha fazla DNA'ya sahip olması beklenir. Ama öyle değil. Zambakgiller ve semenderlerin her hücresinde yaklaşık 20 kat daha fazla DNA bulunur. İşin ilginç yanı, bu fazlalığın nedeninin henüz bilinmemesi.



NEZLE VE BURNUMUZ

Nezle öncesi burun mukozası (sol üstte) sağlam durumda nefes almaya olanak tanıyan bir yapı gösterir ve cilyalar (burun mukozasındaki küçük tüycükler) (sol altta) yabancı maddeleri dışarıya atma işlevini tam anlamda yerine getirirler.

Nezle olduktan sonra sürekli ve aşırı salgı nedeni ile burun mukozası, 3 katı kadar şişer ve nefes alıp verme zorlaşır. (sağ üstte)

Nezlenin 5. gününden sonra ise, burun mukozası yaklaşık tümüyle tahrip olmuş durumdadır. (sağ altta)

P.M.'den çev.: O. OKTAR

Doğayı yorumlamak için, O'nun sessiz harflerine aklın sesli harflerini eklemek gerekir.

J.G. HAMANN

KINKANATLILARIN SAVAŞI

Ünlü Evrimci Biyolog J.B.S. Haldane'e, "Yaşamınız boyunca yaratıklarla ilgili uğraşınız, sizi nasıl bir sonuca götürdü?" diye sorulmuş. Yanıtı : "Kinkanatlılara karşı aşırı bir ilgi" olmuş.

Dünyada, bütün diğer organizma türlerinden daha çok kinkanatlı türü vardır. Hayvan türlerinin yüzde 85'inden fazlası böcek olup, bunların da büyük çoğunluğu kinkanatlılardır.

Erkek kinkanatlılar resimde görüldüğü gibi, amansız savaşlar yapmaktadır. Savaşı kaybeden sırtüstü düşerek çaresiz tekmeler atacak; galip gelen, yakındaki kendinden çok daha minik olan dişiyle dev çeneleri arasında taşıyarak götürecektir.

Kinkanatlıların erkeklerini böylesine hırçın yapan nedir? Dişilerinde olmamasına karşın, neden böylesine iri çeneleri vardır? Nasıl bir evrimsel süreç, erkekle dişiyle bu denli farklı kılıyor? Aynı süreç insanlar için de geçerli olabilir mi?

Resimdeki iki erkek kafa - kafaya dövüş için yapılmış savaş makinelerine benziyor. Bunlar, geyik boynuzuna benzeyen dallı budaklı ağız kısımları nedeniyle boynuzlu kinkanatlılar adını alır.

Darwin, karşı cinse sahip olma yarışı içinde olan türlerde, (genellikle erkeklerinde var olmak üzere) buna benzer büyük boynuz, uzun sivri diş, yele, dallı budaklı boynuz veya çene bulunduğunu yazmıştır.

SOYAÇEKİM YOLUYLA GELEN SİLAHLAR

Boynuzlu dişiler savaşmadığından çeneleri ufaktır. Bir erkek için büyük bir çene, önemli bir avantajdır : Rakiplerini yakalayıp ters çevirmekte, iyi bir fırsat sağlar. Darwin, "Türlerin Kökeni" adlı kitabında, "Zafer, özel silahlara dayanır" der.

Darwin'in de işaret ettiği gibi, dişi galip gelenle çiftleştiğine göre, bu özel silahların genlerinin nesilden nesile aktarılması gereklidir. Niçin bazı türlerin erkeklerinde, (dişilerinde olmasına karşın) biyologların "yapısal silahlar" diye adlandırdığı bu uzantılar bulunmaktadır. Bu, türlerde dişi için yapılan savaşımın şiddetine bağlıdır. Çok eşli türlerde, her erkek olabilirince fazla dişiyle çiftleşmeğe çalışır; erkekler arasındaki rekabet, bu nedenle şiddetli olur



ve sonunda yalnızca birkaçı (genellikle en iri, en hırçın veya en renkli olanlar) çiftleşmeye hak kazanır. Çok eşli diğer hayvan türlerinden başta geleni, bir tür ayıbalığıdır; bir araştırmada, erkeklerinin yüzde 6'sının, dişilerin yüzde 88'ini döllendiği gösterilmiştir. Bu sonuç, boynuzlu kinkanatlılarda olduğu gibi, en iri ve en düşmanca dövüşenlerin, dişi için yapılan savaşımı kazandığından, yalnızca bunların genlerinin sonraki nesle geçeceği anlamını taşır. Nitekim, bu tür erkek ayıbalığının, ağırlığı, dişilerinkinin dört katı olarak gelişmiştir.

Biyologlar, erkekle dişi arasındaki bu belirgin farklara, "cinsel ikisekililik" derler. Çiftleşme için rekabet ne kadar çetinse, ikisekililik de o kadar belirgindir.

Bu evrimsel kural, böcek ve ayıbalığında olduğu kadar, insanlara da uygulanabilir. İnsanlarda erkekler, kadınlardan genellikle yüzde 25 daha iridirler, çoğu antropolog, bu ikisekililiğin, atalarımızın çok eşli olduğunu kanıtladığını öne sürer. Tek eşli olsalardı, kadın ve erkek bugün aynı irilikte olacak ve erkekler arasındaki rekabet daha ılımlı bir düzeyde gerçekleşecekti.

Öyle görünüyor ki erkekler, kinkanatlılar gibi, eşleri için dövüşürken vücutlarını geliştirmektedirler.

Science Digest'dan

Çeviren : Dr. H. Kadircan KESKİNBORA

DNA NÜKLEOTİD DİZİLERİNİN BELİRLENMESİ

Rasim ARIKAN

DNA molekülleri, prokaryot, yani bakteri ve benzeri canlılarda hücre içi sıvısında bir yumak biçiminde, ökaryot canlılarda ise çekirdeğin içinde bulunurlar. Mitokondri ve plastid gibi bazı hücre içi yapıları da az miktarda DNA içerirler. Hücreler o andaki gereksinmelerine göre, DNA moleküllerini kalıp gibi kullanarak, önce haberci RNA'lar (ribonükleik asit), onlardan da özgül proteinler sentezlenmesini sağlarlar.

DNA moleküllerinin yapısını, sentez ve okunmasının nasıl kontrol edildiğini, evrimsel olarak türler arasında nasıl farklar gösterdiğini, çeşitli hastalıklarla ilişkisini ve diğer pek çok

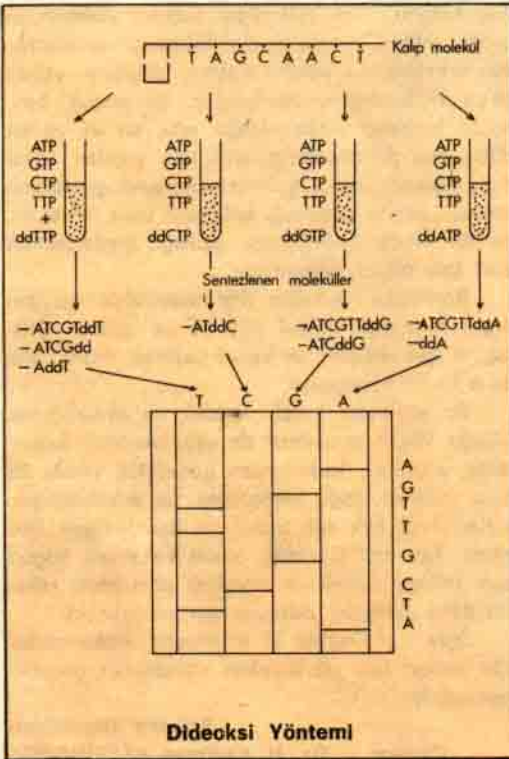
Kalıtsal özelliklerimizi belirleyen ve tüm hücrel etkinlikleri yöneten deoksiribonükleik asit (DNA) molekülleri son yıllarda bilim adamlarının en çok üzerinde çalıştıkları biyomoleküller haline gelmişlerdir. Son yıllarda bu moleküller hakkında öyle büyük bir bilgi birikimi olmuştur ki, DNA, birçok biyomolekülden daha iyi tanınmaktadır. Proteinlere göre çok daha büyük olan DNA molekülleri, onlar kadar karmaşık bir üç boyutlu yapıya sahip değildirler. Bu özellik bilim adamlarına DNA'yı, bir zincirin halkalarını inceleyen gibi inceleme olanağını vermiştir.

özelliklerini inceleyebilmek için gen haritaları yapılmakta, belirli genlerin nükleotid dizileri belirlenmektedir. Bu çalışmalar o kadar hızlı ve ivmeli bir şekilde ilerlemektedir ki, sadece Ocak-Aralık 1981 tarihleri arasında dizisi belirlenen gen uzunluğu, o tarihe kadar belirlenenlerin yüzde 90'ına erişmiştir. Tüm bu veriler bilgi işlem merkezlerinde toplanmakta, değerlendirilmekte ve isteyen araştırmacılara gönderilmektedir.

F. Sanger'e 1980'de ikinci Nobel ödülünü kazandıran nükleik asitlerin, baz dizisini çözme yöntemini ele almazdan önce, DNA ve RNA moleküllerinin yapılarını kısaca gözden geçirelim :

Nükleik asit molekülleri beş karbonlu bir şeker ve bir fosfat molekülünün ardı ardına tekrarlanmasıyla oluşan bir omurgaya sahiptir. Şeker olarak DNA'da deoksiriboz, RNA'da ise riboz bulunur. Genetik özelliklerin bir tür şifre olarak işlenmesini bu omurgadaki şekerlere bağlı adenin, timin (RNA'da urasil), sitozin ve guanin bazları sağlar. Nükleik asitlerden DNA genellikle, çift, RNA ise genellikle tek zincirlidir. Çift zincirli moleküllerde daima adeninin karşısına timin, guaninin karşısına sitozin gelir. Bu iki zincir zayıf kimyasal bağlarla bağlanarak bir "ikili sarmal" oluştururlar.

Nükleik asitler çok büyük moleküller olduklarından ancak yakın zamanlarda etraflı bir şe-



kilde incelenmeye başlandılar. İlk önce yaklaşık 75 nükleotidden oluşan taşıyıcı RNA'lar üzerinde çalışıldı. Molekülün kontrollü yıkımı yöntemiyle en fazla 50 nükleotidlik zincirlerin sıraları belirlenebiliyordu.

DNA molekülünün en önemli özelliği kendi kendini eşleyebilmesidir. Bu olay, canlı hücrelerdeki şartlar, yapıtaşı olan maddeler ve enerji sağlandığında deney tüpünde de gerçekleştirilebilir. İşte bu özellikten yararlanarak daha iyi yöntemler geliştirildi.

Günümüzde en yaygın olarak "dideoksi metodu" kullanılmaktadır. (Şekle bakınız) Bu yöntem yıkım değil, kontrollü bir sentez temeline dayanır. Önce, söz konusu genin yeri, gen haritaları yardımıyla belirlenir. Sonra özel enzimler yardımıyla DNA molekülü kesilerek gen saf olarak elde edilir. Molekül eğer çift zincirliyse yine bazı enzimlerle tek zincirli hale getirilir. Bu tek zincirli molekül, kalıp olarak kullanılmak üzere dört ayrı tepkime kabına bölüştürülür. Her kapta DNA'nın kendini eşlemesi için gerekli maddeler, yapıtaşı olan dört tip deoksinükleosid trifosfat (ATP, TTP, CTP, GTP) ve her birinde bir tip olmak üzere dideoksinükleosid trifosfat (ddATP, ddTTP, ddCTP, ddGTP) bulunmaktadır. ddNTP, sentezin sonlanmasını sağlayan bir moleküldür. Örneğin, ddATP bulunan kapta bu molekül ATP'nin bağlanması gereken yere bağlanabilir ve sentez orada sonlanır. Böylece, her kapta değişik bir bazın bulunduğu noktalara kadar sentezlenmiş DNA parçalarından oluşan karışımlar elde edilir. Her kaptaki karışım elektroforez yöntemiyle yan yana "yanıstırılarak" molekül ağırlıklarına göre ayrılırlar. Elektroforez cihazının üzerinde ayrışan moleküllerin uçlarındaki radyoaktif fosfor atomunun oluşturduğu çizgiler göz veya bilgisayar yardımıyla incelenerek nükleotid dizisi belirlenir. Bu yöntem sayesinde bir defada 300 nükleotid uzunluğundaki nükleik asit molekülleri çözülebilmektedir.

Bilgi işlem merkezlerinde toplanan nükleik asit dizileri şimdiden şaşırtıcı bilgilerin ortaya çıkmasını sağlamaktadır. Örneğin, evrensel olduğu sanılan genetik şifre, yani her aminoasidi şifreleyen baz üçlüleri mitokondri DNA'sında bazı farklılıklar göstermektedir. Bazı genetik hastalıklar doğumdan çok önce belirlenebilmekte, birtakım kanser türlerinde hastalığa

ALÜMİNYUM ZARARLI MI?

Alüminyum günümüzde, besin maddelerinin ambalajından, uçak yapımına kadar geniş ölçüde kullanılır. Ayrıca, evlerimizde akan su da dahil, yediğimiz, içtiğimiz hemen her şeyde çok çok küçük değerlerde Alüminyum bulunur.

Yakın sayılabilecek bir zamana kadar bu küçük değer, tümüyle zararsız sayılıyordu. Ancak bilim adamları, 1970'li yıllarda yapılan araştırmaları, erken yaşlıktan şikayeti olan hastaların beyinlerinde, normal insanlarınkinden daha fazla alüminyum bulunduğunu belirterek, alüminyumun yaşlılığa yol açan nedenlerden biri olabileceği konusunda kuşkularını ortaya koydular.

Pasifik adalarından biri olan Guam'da geçtiğimiz yıl yapılan bir araştırmada ise alüminyumun, bir başka dejeneratif hastalık olan ALS'ye (Amyotrophic Lateral Sclerosis-Lou Gehrig hastalığı olarak bilinir.) yol açan etkenlerden biri olabileceği bildirildi.

Alüminyumun her iki hastalıkla da oldukça ilişkili olduğunu ortaya koyan bulgular, alüminyum mutfak gereçlerinin zararlı olup olmadığı sorusuna tam bir yanıt vermiyor. Guam'daki araştırma ekibinden bir araştırmacı bu konuda şöyle diyor: "Bulgular henüz, benim bir alüminyum kaptan su içmemi engelleyecek düzeyde değil." Discover'den

yol açan genler ve bu genlerdeki çok küçük mutasyonlar incelenilmektedir.

DNA molekülleri biyolojik geçmişimizi, evrimi ve canlılığı incelerken başvurabileceğimiz en güvenilir bilgi kaynaklarıdır. Ama bugünkü bilgilerimiz henüz heceleyerek okumaya çalışan bir çocuğunkinden fazla değildir.

Küçük şeylerle çok fazla meşgul olanlar, genellikle büyüklerini beceremezler.

La ROCHEFONCAULD

kilde incelenmeye başlandılar. İlk önce yaklaşık 75 nükleotidden oluşan taşıyıcı RNA'lar üzerinde çalışıldı. Molekülün kontrollü yıkımı yöntemiyle en fazla 50 nükleotidlik zincirlerin sıraları belirlenebiliyordu.

DNA molekülünün en önemli özelliği kendi kendini eşleyebilmesidir. Bu olay, canlı hücrelerdeki şartlar, yapıtaşı olan maddeler ve enerji sağlandığında deney tüpünde de gerçekleştirilebilir. İşte bu özellikten yararlanarak daha iyi yöntemler geliştirildi.

Günümüzde en yaygın olarak "dideoksi metodu" kullanılmaktadır. (Şekle bakınız) Bu yöntem yıkım değil, kontrollü bir sentez temeline dayanır. Önce, söz konusu genin yeri, gen haritaları yardımıyla belirlenir. Sonra özel enzimler yardımıyla DNA molekülü kesilerek gen saf olarak elde edilir. Molekül eğer çift zincirliyse yine bazı enzimlerle tek zincirli hale getirilir. Bu tek zincirli molekül, kalıp olarak kullanılmak üzere dört ayrı tepkime kabına bölüştürülür. Her kapta DNA'nın kendini eşlemesi için gerekli maddeler, yapıtaşı olan dört tip deoksiniükleosid trifosfat (ATP, TTP, CTP, GTP) ve her birinde bir tip olmak üzere dideoksiniükleosid trifosfat (ddATP, ddTTP, ddCTP, ddGTP) bulunmaktadır. ddNTP, sentezin sonlanmasını sağlayan bir moleküldür. Örneğin, ddATP bulunan kapta bu molekül ATP'nin bağlanması gereken yere bağlanabilir ve sentez orada sonlanır. Böylece, her kapta değişik bir bazın bulunduğu noktalara kadar sentezlenmiş DNA parçalarından oluşan karışımlar elde edilir. Her kaptaki karışım elektroforez yöntemiyle yan yana "yanıstırılarak" molekül ağırlıklarına göre ayrılırlar. Elektroforez cihazının üzerinde ayrışan moleküllerin uçlarındaki radyoaktif fosfor atomunun oluşturduğu çizgiler göz veya bilgisayar yardımıyla incelenerek nükleotid dizisi belirlenir. Bu yöntem sayesinde bir defada 300 nükleotid uzunluğundaki nükleik asit molekülleri çözülebilmektedir.

Bilgi işlem merkezlerinde toplanan nükleik asit dizileri şimdiden şaşırtıcı bilgilerin ortaya çıkmasını sağlamaktadır. Örneğin, evrensel olduğu sanılan genetik şifre, yani her aminoasidi şifreleyen baz üçlüleri mitokondri DNA'sında bazı farklılıklar göstermektedir. Bazı genetik hastalıklar doğumdan çok önce belirlenebilmekte, birtakım kanser türlerinde hastalığa

ALÜMİNYUM ZARARLI MI?

Alüminyum günümüzde, besin maddelerinin ambalajından, uçak yapımına kadar geniş ölçüde kullanılır. Ayrıca, evlerimizde akan su da dahil, yediğimiz, içtiğimiz hemen her şeyde çok çok küçük değerlerde Alüminyum bulunur.

Yakın sayılabilecek bir zamana kadar bu küçük değer, tümüyle zararsız sayılıyordu. Ancak bilim adamları, 1970'li yıllarda yapılan araştırmaları, erken yaşlıktan şikayeti olan hastaların beyinlerinde, normal insanlarınkinden daha fazla alüminyum bulunduğunu belirterek, alüminyumun yaşlılığa yol açan nedenlerden biri olabileceği konusunda kuşkularını ortaya koydular.

Pasifik adalarından biri olan Guam'da geçtiğimiz yıl yapılan bir araştırmada ise alüminyumun, bir başka dejeneratif hastalık olan ALS'ye (Amyotrophic Lateral Sclerosis-Lou Gehrig hastalığı olarak bilinir.) yol açan etkenlerden biri olabileceği bildirildi.

Alüminyumun her iki hastalıkla da oldukça ilişkili olduğunu ortaya koyan bulgular, alüminyum mutfak gereçlerinin zararlı olup olmadığı sorusuna tam bir yanıt vermiyor. Guam'daki araştırma ekibinden bir araştırmacı bu konuda şöyle diyor: "Bulgular henüz, benim bir alüminyum kaptan su içmemi engelleyecek düzeyde değil." Discover'den

yol açan genler ve bu genlerdeki çok küçük mutasyonlar incelenilmektedir.

DNA molekülleri biyolojik geçmişimizi, evrimi ve canlılığı incelerken başvurabileceğimiz en güvenilir bilgi kaynaklarıdır. Ama bugünkü bilgilerimiz henüz heceleyerek okumaya çalışan bir çocuğunkinden fazla değildir.

Küçük şeylerle çok fazla meşgul olanlar, genellikle büyüklerini beceremezler.

La ROCHEFONCAULD

Selenyum'un, eser element olarak canlıların metabolizmasında ve ortam kirlenmesindeki rolü ve önemi her geçen gün artmaktadır. Son yıllarda yapılan araştırmalarla, selenyum'un çeşitli canlılık olaylarında önemli bir yeri olduğu ortaya çıkmaya başlamıştır.

CANLILAR VE SELENYUM

Dr. Arif BAYSAL*

1957'de, sıçanlarda vitamin E eksikliğinden oluşan karaciğer nekrozunun, eser miktarda (0,5 ppm.) selenyum ile önlediği bulunduğundan sonra, selenyum'un beslenmedeki rolü önemli bir buluş olarak ortaya atılmıştır. Aynı yıl selenyum'un piliçlerde, yine vitamin E eksikliğinden oluşan, su toplama ve deri altı kanamalarıyla beliren "Exudative diathesis" in oluşmasını önlediği gösterilmiştir. Daha sonra Oregon ve Yeni Zelanda'da, kuzu ve öküzlerde kendiliğinden oluşan kas distrofisi (Beyaz kas hastalığı) nın selenyum eksikliğinden oluştuğu ve sekas hastalığı, domuzlarda kas dejenerasyonu ve karaciğer distrofisinin önlenmesinde selenyum'un yüksek düzeyde etkili olduğu saptanmıştır. 1958'den beri, kümes ve çiftlik hayvanlarında selenyum eksikliğinden oluşan hastalıklar bilinmektedir. Düşük miktarda selenyum ve vitamin E içeren gıdaların piliçler, hindiler ve Japon bildircinleri gibi birçok hayvanlarda beslenme hastalıklarına neden oldukları, birçok araştırmacı tarafından saptanmıştır. İskoçya'da selenyum yönünden eksik olarak kabul edilen alanlarda selenyum ve vitamin E, dişi koyunların cinsel verimliliğini artırmış, erken doğum ve ölü doğmuş kuzuların sayısını azaltmıştır. Yine selenyum bakımından eksik gıdalar verilen Japon bildircinlerinin yumurtalarının civciv çıkarmaya yeteneği azalmıştır. Vitamin E ilave edilmiş fakat selenyum yönünden eksik gıdalarla beslenen farelerde kellik, göz kataraktı, damar dejenerasyonu ve morfolojik yönden anormal spermatozoiler oluştuğu bilinmektedir. Keza son araştırmalar diş oluşumu sırasında az miktarda besinsel selenyum (dietary selenium) tüketimi, diş çürüklerindeki sürekliliği artırdığını göstermiştir. Bununla birlikte, fazla miktarda selenyum içeren topraklarda yetişen hayvansal besinlerle beslenen hayvanların sağlığına, selenyum'un zararlı etkileri olduğu da bilinmektedir. Kanser-

leşme ile selenyum eksikliği arasında kuvvetli bir ilişkinin varlığı, selenyum yönünden eksik olan hayvanlara selenyum ilavesi, deneysel olarak oluşturulan kanseri yavaşlattığını ileri sürülen araştırmalar da bulunmaktadır.

İnsan beslenmesinde ise selenyum gereksinimi ve rolü hakkında, hayvanlardakine benzer sonuçlar kaydedilmiştir. Ancak, selenyumun gerekli olduğuna ilişkin araştırmalar vardır. Yapılan araştırmalar, insanlarda protein-kalori eksikliği hastalığı olarak bilinen "Kwashiorkeolu" çocuklarda normal kontrollerden daha az miktarda serum selenyum'u bulunduğunu göstermektedir. Amerika'da yapılan selenyum'la ilgili besinsel analizler sonucunda, insanların selenyum gereksiniminin 0,1 - 0,2 ppm. arasında olabileceği ileri sürülmektedir.

Selenyum'un genel olarak enzimler üzerindeki etkinlik derecesi ve etki mekanizması henüz tamamen açıklanmış değil ise de, belli enzimlerle (glisin redüktaz, format dehidrogenaz, glutasyon peroksidaz) ilişkili olduğunu gösteren araştırmalara da raslanmaktadır.

Son zamanlarda eritrositleri toksik olan H_2O_2 birikimine karşı koruyan, H_2O_2 nin redüklenmesini ve belli bir substratın oksitlenmesini katalizleyen glutasyon peroksidaz (GSH-Px) selenyum içeren bir enzim olduğu ve selenyum'un GSH-Px'in tamamlayıcı bir komponenti olduğu gösterilmiştir. Sığır eritrositlerinden saf olarak izole edilen her bir mol. GSH-Px da dört mol. Selenyum olduğu ve selenyum yönünden eksik olan hayvanlarda eritrositlerdeki GSH-Px aktivitesinin az olduğu gösterilmiştir.

Selenyum, ortam kirlenmesinde de rol oynamaktadır. Selenyum 0,09 ppm. seviyesinde litosferde geniş bir dağılım göstermekte ve büyük çapta sülfid materyallerde konsantre olmaktadır. Hava kirleticisi olarak selenyum'un en büyük kaynağı, kömür ve yağın yanmasıdır. Kömürde 1 ppm., yağda ise 1,4 ppm. seviyesinde

* K.Ü. Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü

selenyum bulunmaktadır. Keza, selenyum bir kirletici olarak kimyevi gübrelere de mevcuttur.

Selenyum'un insan dokularındaki konsantrasyonları üzerindeki çalışmalar sınırlıdır. Karaciğerde ortalama 0,44, deri ve kastaki selenyum konsantrasyonu ise 0,37 mikrogram/gramdır. En yüksek değerler, böbrekte bulunmuştur. Bir başka araştırma, insan dokuları arasında en fazla selenyum'un tırnaklarda bulunduğunu göstermiştir. İdrardaki ortalama selenyum konsantrasyonunun 0,049 ppm. olmasına karşın, tırnaklardaki selenyum konsantrasyonu insan dokuları içinde en yüksek konsantrasyon olan 1,14 ppm. dir. Selenyum'un sülfür içeren aminoasitlerde, sülfür'ün yerini alması nedeniyle tırnaklar için eğilimi olduğu ve tırnaklarda oluşturduğu saptanmıştır. Diğer taraftan keratinin, insan tırnaklarının esas bileşeni olduğu, % 3,2 sülfür içerdiği ve tırnaklardaki sistin miktarının % 12 düzeyinde olduğu saptanmıştır.

Dana, kuzu ve domuzlarda yapılan ölçümlerde, selenyum tutma yönünden böbreğin birinci, karaciğerin ikinci sırada yer almasına karşın, kas en az selenyum tutmaktadır. Gebe iken selenyum-75 enjekte edilen sıçanlarda, doğumdan sonra anne ve yavrularda yapılan ölçümlerde böbrek, karaciğer, dalak, kelp, kan ve akciğerdeki selenyum-75 konsantrasyonunun yüksek düzeyde olduğu saptanmıştır. Buna karşın, kas en az selenyum-75 tutmaktadır. Anne sıçanların gelişmiş ve yavruların gelişmekte olan molar dişlerinin diş minesi ve dentin fraksiyonlarında selenyum-75'in sentez edildiği gösterilmiş ve dentin'in, diş minesine kıyasla yavrularda 5,4, anne sıçanlarda ise 6,5 kat daha fazla selenyum-75 sentez ettiği saptanmıştır. Dentin örneklerinden altı kat daha fazla protein içermesi, selenyum-75'in diş minesine kıyasla dentin proteinlerinde daha fazla sentez edilmesinin nedenini açıklamaktadır. Yavru sıçanların gelişmekte olan molar dişlerinden izole edilmiş diş minesi ve dentin proteinleri hidrolize edilerek, aminoasit bileşimleri araştırılmış ve sıçanların gelişmekte olan molar dişlerinin dentin ve diş minesi proteinleri ölçülebilir miktarda sistin ve methionin içerdikleri saptanmıştır. Keza bir başka araştırmada, yumuşak doku proteinlerinde selenyum-75'in, sistin ve

methionin'le birleştiği gösterilmiştir. Bir sazın türü olan *Carassius auratus gibelio* (BLOCH) ya, selenyum-75 izotopu enjekte edildikten sonra, değişik zaman periyotlarının sonunda çeşitli doku ve organlarda yaptığımız ölçümlerde, selenyum-75 tutma bakımından böbrek, karaciğer, dalak, safra kesesi ve sindirim sistemi en çok selenyum-75 tutarak birinci grubu oluşturmuşlardır.

Yüzgeçler, deri, solungaç, kalp, hava kesesi, pul, kan, gonad, baş ve göz gibi organ ve dokular ise selenyum-75 tutma yönünden ikinci grubu temsil etmektedirler. Buna karşın göğüs kası, kuyruk kası, sırt kasının selenyum-75'i en az tutan dokular olarak üçüncü grupta yer aldıkları görülmektedir.

Selenyum'un proteine bağlı olduğu, et ve deniz ürünleri gibi fazla miktarda protein içeren yiyeceklerin selenyum elementi bakımından zengin kaynaklar olduğunu gösteren araştırmalar da vardır.

Bitkilerde ise kuşkonmaz, sarımsak ve mantarda selenyum konsantrasyonunun yüksek düzeyde olduğu, sebze ve meyvelerin ise selenyum elementi yönünden fakir kaynaklar olduğu belirtilmektedir. Ayrıca selenyum ilave edilmiş kuzuların kaslarından, kalbinden ve keza normal kuzulardan 10.000 mol ağırlığında selenoproteinler izole edilmiş ve selenoproteinlerin biyolojik zararın bakım ve fonksiyonunda rol oynadığı da belirtilmektedir.

Selenyum'un, ortam kirlenmesinde ve canlıların metabolizmasında etken olarak çeşitli organların gelişmesinde ve fonksiyonunda rol oynadığı, ayrıca selenyum'un kadmiyum ve civa gibi ağır metallerin metabolizma ve toksisite-leri üzerine de etkili olduğunu gösteren araştırmalar da bulunmaktadır.

● Dünya nüfusunun yarısı, dört ülkede toplanmıştır : Çin, Hindistan, Sovyetler Birliği ve Amerika.

● Kalp normal çalışmasında, dakikada 4.5 - 5.5 lt. kan pompalar. Ama kaslar gereksinim duyduğu zaman; örneğin koşu sırasında, yaklaşık 35 lt. kanı, aynı süre içinde taşıyabilir.

İyi davranışlar, tümüyle küçük özverilerden oluşur.

EMERSON

İBN SİNA

(980 - 1037)

Prof. Dr. Arslan TERZİOĞLU*

Abu'l-Kasım az-Zahrâvî, Abu'l-Rayhan al-Bîrûnî, Abdallah ibn at-Tayyîb ve Ali ibn' İsa gibi ünlü hekimlerin çağdaşı olan Abu'Ali al-Hüseyin bin' Abdallah İbn Sina, gerek Orta Asya'dan İspanya'ya kadar uzanan İslâm ülkelerinde, gerekse Avrupa'da tıp bilimini 17. yüzyılın sonuna kadar 600 yıl gibi uzun bir sürede büyük ölçüde etkilemiş; hatta al-Kanun fi't-tıbb isimli tıbbi eseri ile Avrupa'da Hippokrat ve Galenos'un şöhretini bile gölgelemiş olan büyük bir hekimdîr.

980 yılında Türkistan'da Buhara'nın yakınında



İbn Sina'nın ders sırasında, öğrencileriyle birlikte görüldüğü bu minyatürün aslı, Kahire'de, İslam Müzesi'nde bulunan, 17. yüzyıl Farsça bir elyazma eserdedir.

Eserleri Latinceye çevrilerak 17. yüzyıl'a kadar Avrupa'nın çeşitli ülkelerinde ders kitabı olarak okutulan büyük Türk Bilginini İbn Sina, ölümünden sonraki 600 yıl boyunca tıp ve felsefe dünyasını etkisi altında bıraktı.

Afşena'da doğan İbn Sina'nın, talebesi Abu Ubayd al-Cüzcânî'ye yazdırdığı ve günümüze kadar ulaşan biyografisine göre, daha 16 yaşında iken hekim olarak büyük isim yaptığından, o sırada hasta olan Buhara hükümdarı Nuh b. Mansur'un tedavisine çağrılıyor. Hükümdar, kendisini başarı ile tedavi eden İbn Sina'nın, sarayındaki zengin kütüphanesinden yararlanmasına izin veriyor. İbn Sina biyografisinde, bu kütüphanedeki, ikimsenin ismini bile işitmediği eserleri okuduğunu ve 18 yaşında iken zamanın bütün bilimlerini öğrendiğini belirtmektedir. İbn Sina, ayrıca, kırk kere okuduğu halde Aristo'nun metafiziğini anlamadığı, ancak al-Farabi'nin Aristo'nun metafiziğine dair yazdığı eseri bir kere okuduktan sonra anladığını belirterek, büyük Türk Filozofu al-Farabi'ye olan hayranlığını da dile getirmektedir.

İbn Sina yirmi yaşında iken, babasının, biraz sonra da, koruyucu Sâmânî hükümdarının ölümü ve çıkan siyasi karışıklık nedeni ile Buhara'yı terkederek, Hvarizm emiri Ali b. Mâ'mun'un sarayında Abu'l-Rayhan al-Bîrûnî, Abu Nasr al-İrak vb. gibi âlimlerle birlikte çalıştı. Bu sırada, İbn Sina ile al-Bîrûnî arasında fizik ve astronomiyle ilgili bilimsel söyleşiler başladı.

Kısa bir süre sonra Türk hükümdarı Gazneli Mahmud'un sarayında al-Bîrûnî ve Abu Nasr al-İrak gibi intisap etmeyi, felsefeye düşmanlığı ile tanınan Abdullah Muhammed b. Karâm'in tesiri altındaki Sultan Mahmud'un gazabına uğramaktan korktuğu için, reddederek, Nesâ, Bâvard Tus, Sakkan, Samenkan üzerinden Cürcân'a kaçan İbn Sina, orada bilimi koruyan Abu Muhammed al-Şirazi'nin kendisi için tuttuğu eve yerleşti. Burada, koruyucusu al-Şirazi için bir çok eserlerini ve meşhur tıbbi eseri al-Kanun fi't-tıbb'in I. Kitabını yazdı.

Buradan Rey'e giderek, Buvayh oğullarından Macd al-Davla'yi yakalandığı melankoli has-

* İst. Ünl. Tıp Fak., Tıp Tarihi ve Deontoloji Bilim Dalı F.çk.

talığından tedâvi etti. Bundan sonra Buvayh oğullarının, Rey, İsfahan ve Hemedan'daki saraylarında çalışan İbn Sina, ünlü eseri al-Kanun fi't-tıbb'ı bu sırada tamamladığı gibi, sonra Latince'ye "De viribus cordis seu de medicamentis cordialis" adı altında çevrilen kalp hastalıklarıyla ilgili eserini ve diğer eserlerini yazdı.

Buvayh hükümdarı Şams al-Davla'yı yakaladığı kulunç hastalığından iki kere tedavi ederek kurtardığı için iki defa Şeref ül-Mülk ünvanıyla vezir olan ve o sırada siyasi kargaşalıklar nedeni ile hapse bile giren İbn Sina'nın, 1037 yılı 21 Haziran'ında 57 yaşında ölüncüye kadar, sayısı yüzü aşan ve ölümünden sonra tıbbi ve felsefeyi 600 sene etkisi altında bırakabilecek eserler yazabilmesine şaşmamak mümkün değildir.

İbn Sina'nın ölümünden aşağı yukarı yüz sene sonra, 12. yüzyılda Toledo'da Gerhard von Cremona tarafından Latinceye çevirilen 15. ve 16. yüzyıllarda Avrupa'da 36 defa basılmış olan ünlü tıbbi eseri al-Kanun fi't-Tıbb'ta nabız, idrar tahlili ve dağlama bölümlerinde Çin-Hint ve Türkistan'daki Türk tıp biliminin etkileri görülmektedir. Ayrıca İbn Sina'nın Türklerin içkisi kırmızı bildiği, çiçek hastalığı konusunda kısarak sütünden bahseden bölümdeki ifadesinden anlaşıldığı gibi, Türkistan'daki Türk halk tabâbetinin sevilen ilaçlarından biri olan balı da tedâvi için sık sık dile getirir.

İbn Sina'nın, ölümünün 900. yıldönümü nedeni ile 1937'de Türk Tarih Kurumu'nca yayımlanan eserde, İbn Sina'nın milliyeti ile ilgili olarak Prof. Dr. Şemseddin Günaltay'ın yaptığı araştırmada İbn Sina'nın Türklüğünü kanıtlayıcı birçok deliller zikredilmiştir. Ayrıca Ali Emiri Kütüphanesi'nde 68 numaradaki yazma eserde varak 219 a'da İbni Sina'ya ait Türkçe yazılmış bir kıt'anın bulunması da üzerinde durulması gereken diğer bir hususdur.

İbn Sina'nın çağdaşı olan diğer bir büyük Türk-İslâm âlimi al-Bîrûni de Kitab Al-Saydala isimli, ilaçlarla ilgili eserinin giriş kısmından, Türkçe olduğu anlaşılan ana dilinin, o zaman bilim dili olmadığı için Arapça ve Farsça'yı öğrendiğini belirtmesi de, İbn Sina'nın tıbbi eserlerini neden Türkçe değil de, Arapça, bir ikisini de Farsça yazdığını açıklayıcı niteliktedir. Gerçekten, İbn Sina'nın ve al-Bîrûni'nin ölümünden çok sonra, ilk olarak Yusuf Has Hacib'in ancak 1099/70 de, içinde tıpla ilgili bilgilere de rastlanan Kudatgu Bilig eserini, Türkçe olarak yazdığını görüyoruz.

İbn Sina'nın, Hemedan'daki eski türbesin-



Tıbbi eseri "Kânûn'un bir latince çevirisinin (Pavia, 1510) kapağındaki bu resimde İbn Sina, (Avicena) tıbbin hükümdarı olarak tahtta oturmakta, solunda Hippokrat, sağında Galenos yer almaktadır.

den alınan kemikleri, yaptırılan yeni anıtkabrine taşınırken, kafatasından yapılan fotoğraflar üzerinde son yıllarda Ankara'da antropolog Prof. Dr. Şevket Aziz Kansu'nun ve Rusya'da M. M. Gerasimov, V. N. Ternovsky ve Atabekov'un yaptıkları antropolojik araştırmalar da, İbn Sina'nın Türk ırkına mensup olduğunu göstermektedir.

Şunu da hemen burada belirtmek gerekir ki, Alman dil bilimcisi ve hekimi Otto Alberts 1901'de yayımlanan bilimsel bir çalışmasında, İbn Sina'nın yaşadığı çevrede; yani Türkistan ve Horasan'da yaşayan ve İbn Sina öldüğünde 20 yaşında olması gereken Türk âlimi Yusuf Has Hacib'in, İbn Sina'nın öğrencisi olduğunu kanıtlamaya çalıştığı görülür. Böylece, İbn Sina'nın ölümünden sonra, ancak öğrencisi Yusuf Has Hacib zamanında, Türkçe'nin bilim dili olarak kullanılmaya başladığı görülmektedir. Bu Türk öğrencisinin Kudatgu Bilig eserinde, Alman âlimi Otto Alberts'in açıkça gösterdiği gibi hocası İbn Sina'nın etkileri açıktır. Böylece büyük Türk filozof ve hekimi al-Fârâbi'nin felsefesinin etkisinde kalan İbn Sina'nın etkilerinin de, öğrencisi Yusuf Has Hacib'de sürmesi Türk Kültür Tarihi için çok önemlidir.

Avrupa'da 17. yüzyıla kadar tıbbi eseri al-Kanun, Fransız, Orta Avrupa, İtalya, Alman ve Hollanda Tıp Fakültelerinde ders kitabı olarak okutulan ve hatta Hippokrat ve Galenos'dan bile büyük hekim, hekimlerin hükümdarı olarak vasıflandırılan ve öyle resmedilen Buhara'lı İbn Sina'nın, Türk ve İslâm Kültürüne ait olması Türk ulusu ve hekimleri için büyük bir kıvançtır.

Bu yazı ve resimler, yazarın B.A.I. Fabrikaları T.A.S. için hazırladığı 1983 yılı takviminden alınmıştır.

Eski uygarlıkların aydınlatılmasında mezarlıkların büyük önemi vardır. Kaçak ve sistemsiz kazılar yolu ile de olsa Öntarihte Anadolu mezarlıklarının hem ölü gömme adetleri, hem de ölü hediyeleri bakımından önemleri büyüktür. Orta - Kuzey Anadolu Bölgesinde bulunan bu çağ mezarlıkları sistemli bir biçimde araştırmaya tabi tutulmadıklarından, bu alandaki bilgimiz çoğu zaman boşluklar göstermektedir.

1964 ve 1965 yıllarının çeşitli aylarında Ankara Anadolu Medeniyetleri Müzesi'ne bir-birlerinin çok benzeri ve aynı özellikleri gösteren eserler gelmiştir. Eserleri Müzeye satan antikacıların belirttiklerine göre bunlar, Çorum ili Merzifon ilçesine bağlı, Göller ve Oymaağaç köylerinden geliyordu.

Çorum-Merzifon kara yolunun 30 Km. sinde, yolun solunda ve yaklaşık olarak yoldan 5 km. içerde bulunan Göller köyü mezarlığı, Köyün 1500 m. kadar uzağında bulunmaktadır. Ne yazık ki defineciler tarafından tahrip edilmiş olan bu Eski Tunç Çağı mezarlığı, dağlık ve yer yer ağaçlık bir arazide bulunmaktadır. Yayan bir tepenin güney yamacına kurulmuş olan



Göller Köyü mezarlığının bulunduğu, dağlık ve yer yer ağaçlık arazi.

GÖLLER VE OYMAAĞAÇ ESKİ TUNÇ ÇAĞI KÜP MEZARLARI

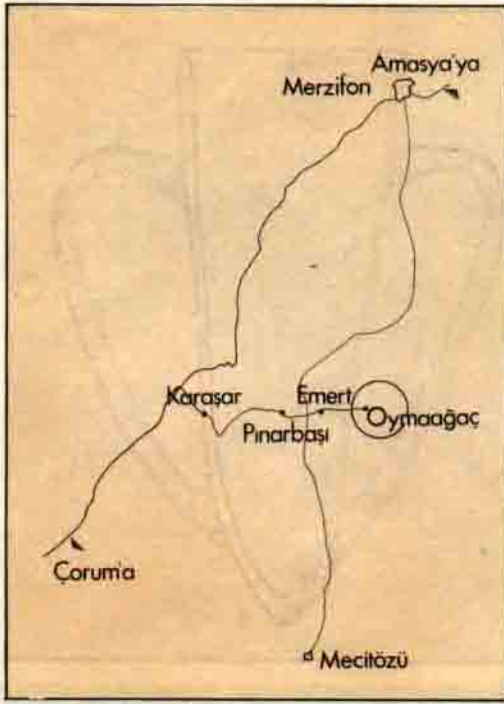
Doç. Dr. Uğur SİLİSTRELİ*

mezarlık alanında, bol miktarda kalın cidarlı, devetüyü ve pembe renkli hamurlu, iyi pişirilmemiş küp parçaları bulunmuştur. Ölüler, tahrip edilmiş mezarlara ait olan bu küplerin (Pithos) içine, dizleri karınlarına çekik bir durumda (Hoker) gömülmüşlerdir. Belirli bir sıra ve düzen içinde buldukları anlaşılabilir küplerin ağızları yassı kapak taşları ile kapatılmıştır. Bu çağ Anadolu mezar ve mezarlıklarında izlendiği gibi, burada da küplerin içine ve dışına ve kapak taşının hemen yanına ölülerin şahsi eşyaları ve kapacak, hediye olarak bırakılmıştır. Bu durum, geride kalanların, ölünün öteki dünyada da yaşamını sürdürdüğüne inandıklarını göstermektedir. Bir yerleşim yeri dışı mezarlığı olan Göller köyü mezarlığının çevresinde her hangi bir yerleşme yerine rastlanmamıştır.

Eserlerin geldiği ikinci merkez, Oymaağaç mezarlığına, Merzifon'dan iki ayrı yolla gitmek olasıdır. Birincisi 43 numaralı devlet yoludur ki, yaklaşık Çorum'a 30 km. kala doğu yönüne sapılarak, Karasarı, Pınarbaşı ve Emeret köylerinden geçmek suretiyle Oymaağaç'a ulaşılır. İkinci yol, Merzifon-Mecitözü şosesidir. Bu yol Merzifon'dan izlenirse, yalnız Emert köyünden geçilerek Oymaağaç'a ulaşılır. Göller köyü mezarlığı ile aynı nitelikte bir mezarlık olduğundan şüphe etmediğimiz Oymaağaç mezarlığı da ne yazık ki, defineciler tarafından tahrip edilmiştir.

Bu iki merkezden gelen ve Ankara Anadolu Medeniyetleri Müzesi'nce çeşitli senelerde satın alınan eserleri, dört büyük gruba ayırmak mümkündür :

* Dil ve Tarih - Coğrafya Fakültesi Protohistorya ve Önasya Arkeoloji Ana Bilim Dalı



Eserlerin geldiği ikinci merkez olan Oymağaç mezarlığına, iki ayrı yoldan gitmek olasıdır.

I — Madeni kaplar

II — Süs eşyaları

III — Silahlar ve Aletler

IV — Din ve Kültürle ilgili eşyalar

I — Madeni Kaplar : Bu grup, madeni eserler arasında önemli bir yer tutar. Bizim elimizde bu gruba giren, kurşundan yapılmış gaga ağızlı bir testi, bir vazo, tunçtan fincanlar ve pota bulunmaktadır.

II — Süs Eşyaları : Çeşitli tipteki iğneler ve kolye taneleri, süs eşyalarını oluşturmaktadır.

IV — Din ve Kültürle ilgili eserler : Bu gruptaki eserler, idoller, tunç hayvan heykeltçiliği ve tunç çalparalardan oluşurlar.

Eski Tunç Çağı'nın bu son evresinde; yani üçüncü binin son çeyreğinde her türlü madenin işlenmesi, Anadolu'nun özellikle bu bölgesinde çok iyi biliniyordu. Bu yetenekli ustalar eserlerini, dövme ya da dökme tekniğini kullanarak yapmışlardır. Çok yakın benzerlerinin, Alacahöyük, Horoztepe ve Mahmatlar mezarlıklarında bulunduğunu gördüğümüz bu madeni

eserlerin, birer ölü hediyesi olduklarından şüphe etmiyoruz.

Madeni eserlerin yanı sıra, pişmiş topraktan yapılmış kaplar da mezarlara ölü hediyesi olarak bırakılmışlardır. Tek renkli ve çoğunlukla siyah, gri hamurlu olan bu seramiğin kap biçimlerini, çömlekler, tek kulplu çanaklar, maşrapalar ve iki kulplu bardak (Depas Amphikypellon) oluşturmaktadır. İki kulplu bardağın dışında, tümü elde şekillendirilmiştir. Bu iki merkezin tarihlendirilmesinde şüphesiz en büyük yardımcı, tek örnekle temsil edilen iki kulplu bardaktır. Bu tip kaplar, Eski Tunç Çağının son evresinde bol miktarda görülür. Aralarında çok az yerel farklar vardır. Elde yapılmış olanları da mevcuttur. Buradaki örneğin en yakın benzerleri, Truva, Acemhöyük, Kültepe ve Karaoğlan'da bulunmuş olanlardır. Bu eserlerin de tahrip edilmiş mezarlara ölü hediyesi olarak bırakıldıkları şüphesizdir. Bu durumu definciler de doğrulamıştır. Bu çanak-çömlek, Orta Anadolu'nun kuzey kesiminde yapılmakta ve kullanılmakta olan seramik çeşitidir. Daima tek renkli, kırmızı, siyah, kertiklerle, çizgilerle ve siyah üzerine beyaz boya ile süsü-



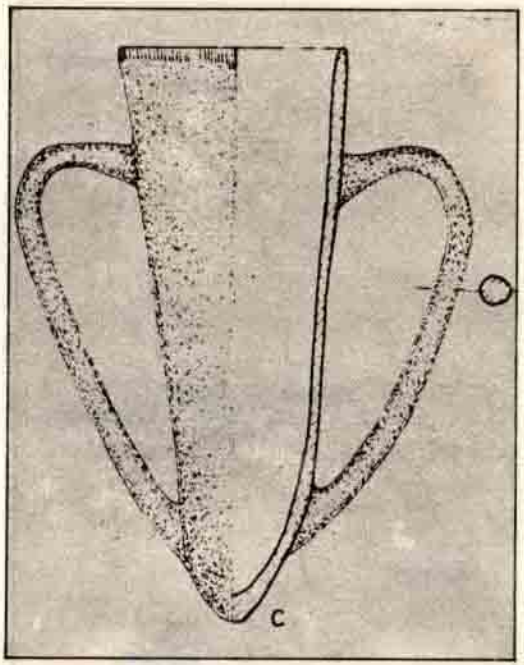
Madeni eserlerden, kurşundan yapılmış gaga ağızlı testi.



Kültürle ilgili eserlerden, tunç hayvan heykelciği.

dürler. Bu, bütün Anadolu'da görülen eski bir âdettir. Alacahöyük, Ahlatlıbel ve Etiyokuşu'nda bulunan benzerlerinin tümü Eski Tunç Çağı III. tabakalarında bulunmuştur.

Ele aldığımız bu eserlerin diğer merkezlerde de ölü hediyesi olarak mezarlarda bulunmuş olmasından ve definelerinin ifadelerinden çıkan sonuca göre bu iki merkez, Horoztepe'de olduğu gibi, birer yerleşim yeri dışı mezarlığıdır.



Eski Tunç Çağı'nın son evresinde bolca görülen ve aralarında çok az yerel farklar görülen iki kulplu bardak çizimi.

● Arkeologlar Irak'taki kazılarda, içine ezit koyulursa, pil işlevi gören bir kalıntı buldular. 2000 yıllık bu gereç pişirilmiş toprak kaba yerleştirilmiş. İçinde demir bir çubuk olan bakır bir tüpten oluşmuş. Kalıntının zamanında hangi iş için kullanıldığı bilinmiyor.

● Oda sıcaklığındaki bir ortamda, normal hava molekülleri, tabanca namlusundan çıkan mermi çekirdeğinininkine eşit bir hızla hareket ederler.

● Yerden havalanan en ağır hava taşıtı, yaşayan canlıların en büyüğü olan mavi balınadan yaklaşık üç kez daha ağırdır.

Hava taşıtlarının ağırlık rekoru, deneme uçuşu sırasında 425 tonluk kütleyle havalanan özel bir Boing 747'ye aittir.

Her iki mezarlıkta da ölümler, küplerin içine hoker durumda gömülmüşlerdir. Ölü hediyeleri de, küplerin içine ve dışına bırakılmıştır. Mezarlıkların ölçülerini ve içerdikleri mezar sayısını bilmiyoruz. Burada önemli olan nokta, Orta Anadolu'nun kuzeyinde bulunan bu yörede, Eski Tunç Çağı'nda yerleşim yeri içi gömme âdetinin yanı sıra, yerleşim yeri dışı gömme âdetinin de uygulanmış olmasıdır.

KAYNAKLAR :

- 1 — Arık R. O. Türk Tarih Kurumu Tarafından Yapılan Alaca Höyük Hafriyatı. 1935 deki Çalışmalar ve Keşiflere Ait İlk Rapor. Ankara, 1937
- 2 — Koşay H. Z., Türk Tarih Kurumu Tarafından Yapılan Alaca Höyük Hafriyatı. 1936 daki Çalışmalar ve Keşiflere Ait İlk Rapor. Ankara, 1938.
- 3 — Orthmann W., Die Keramik der Frühen Bronzezeit aus Inneranatoli en, Istanbul Forschungen 24, Berlin, 1963.
- 4 — Özgüç T., Ön Tarihte Anadolu'da Ölü Gömme Âdetleri. Ankara, 194...
- 5 — Özgüç T., "Yeni Araştırmaların Işığında Eski Anadolu Arkeolojisi" Anatolia/Anadolu VII, 1963, S. 23-42.
- 6 — Özgüç T., Akok M., Horoztepe, Eski Tunç Devri Mezarlığı ve İskân Yeri. Ankara, 1958.

EVRENİN BÜYÜKLÜĞÜ

Dr. Osman DEMİRCAN

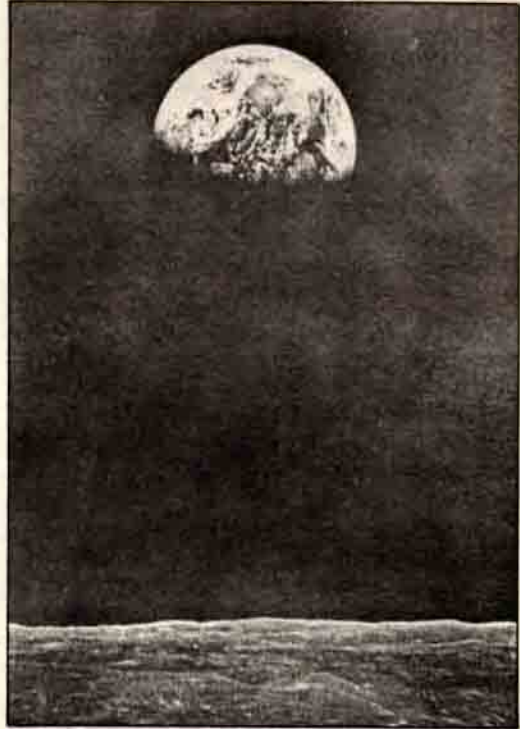
Bu yazıda, evrenin büyüklüğünü iyi anlayabilmek için bulunduğumuz yerden hayali bir geziye çıkacağız. Gezili fazla uzatmamak için, hızımızın ışık hızı; yani saniyede 300.000 km. olduğunu varsayacağız. (Burada, bir tüfekten atılan merminin bile saniyede en fazla birkaç km. hızla gittiği dikkate alınmalıdır).

İlk yolculuğumuzu Güneş'e yapalım; sekiz dakikada orada oluruz. Koşullar uygun olursa, Güneş atmosferindeki o korkunç hareketi görürüz, oluşan olağanüstü gürültüyü duyarız; büyük ölçekli akıntılar, burgaçlar, Dünya'dan oylum olarak daha büyük yanar maddelerin güneş atmosferinden dışarı fırlaması ve Güneş'e tekrar düşmesi vs. Hızla Güneş'ten uzaklaşalım. Çok az sonra zifiri karanlığın içine girmiş oluruz. Yıldızlar, birer ışık noktası olarak sürekli görünürler. Artık gece, gündüz, alt, üst gibi kavramlar yoktur. Kısa bir süre için şaşırtıcı şeyler görebiliriz; gaz, toz bulutları, büyüklü küçüklü birçok gökcsim, yüksek krater dağları, derin vadiler, boşlukta topluca hareket eden buz küreleri, çevrelerinde ilginç halkalarıyla dev gezegenler sülfürikasitten, sıvı metandan oluşan göller, Güneşin batıdan doğduğu, yılı gününe eşit dünyalar vs.

İlk hareketimizden 5.5 saat kadar sonra, güneş dizgesi'nden çıkıp dondurucu, karanlık bir boşluğa gireriz. Arkamıza baktığımızda o kadar yol gitmişizdir ki (toplam 6 milyar km.), Ay'ı en iyi durumda bile olsa, dünyadan ayrı göremeyiz; öyle ki birkaç saat daha gitsek Yer'i de görmek artık mümkün olmaz. İçine girdiğimiz boşlukta, hangi yönde gidersek gidelim yıllarca hiçbir gökcisminde rastlayamayız. Ancak, belli bir yönde gidersek, 4 yıl üç ay sonra en yakın yıldız Proxima Centauri'ye varırız ve kısa süre içinde bir yıldız daha ziyaret edebiliriz. Artık

Evren kavramı farklı kişilere çok farklı şeyler ifade eder. Kimisi açık bir denize, kimisi dünyaya, kimisi güneş dizgesine "Evren" diyebilir. Evren aslında, her şeyi içine alan büyük bir boşluktur ve insanoğlu düşünceye bile sığmayan bu boşluğun bir köşesinde, sadece yakın çevresinde olup bitenleri gözleyip anlamaya çalışmaktadır.

güneş dizgesine baktığımızda, hiçbir gezegen görünmez ve Güneş, sönükçe sarı renkli bir yıldızdır. Sonra, hiç durmadan yolumuza devam etsek, birbirine kenetlenmiş, uzayda danseder gibi görünen ikili, üçlü, ..., beşli yıldız kümeleri dikkatimizi çeker; birbirlerine madde atıklarına, hatta yaşlanmış yorgun düşmüş birinin patladı-



Ay'dan, Dünya'nın doğusu. Bu manzara, Dünya'dan bir ışık saniyesi uzaklıkta iken görünür.



Eğer uzayda 10 milyon ışık yılı gittikten sonra geri dönüp arkaya bakarsak, Samanyolumuz bu şekilde gözükcektir. Okla gösterilen yer, Güneş sisteminizin spiral koldaki yerini gösteriyor fakat bu uzaklıkta Güneşimizi göremeyiz. Bu fotoğraf spiral kollu M81 gökadası olup Samanyolumuza en çok benzeyen gökada olarak kabul edilmektedir.

ğına tanık olabiliriz. Bu öyle bir patlama olabilir ki, bir anda milyarlarca yıldızın toplam enerjisine denk bir erke ortaya çıkar. Işık yaymayan (görünmeyen) bir yıldızla çarpmazsak, ömrümüz boyunca ancak bir iki düzine yıldız ziyaret edebiliriz.*

Sonraki nesiller birinin bıraktığı yerden, diğeri hiç ara vermeden ışık hızıyla bu geziyi sürdürse ve en kestirme yol izlenebilirse, en erken 20 bin yıl sonra bir yıldız grubunun dışına çıkılabilir. Bu yıldız grubu, 100 milyar kadar yıldızdan oluşan Samanyoludur. Samanyolu, 100 bin ışık yılı çapında, yıldızlardan oluşmuş, üst üste kapatılmış iki tabak biçimindedir ve özellikle bu tabağın merkezi, yoğun gaz toz bulutları ve yıldız

* Burada, ışık hızıyla gittiğimiz halde Einstein'ın görecelik kuramının insan ömrüne etkisi dikkate alınmamıştır. Yazıda verilen diğer zaman ve uzaklıklar da uzay gemisinden değil dünyadan ölçülen değerlerdir.

kümeleleriyle, hareketli bir yapıya sahiptir. Diskin dışında, daha yaşlı yıldızlardan oluşan küçük yıldız kümeleri de vardır. Çıkılan boşlukta ışık hızıyla birkaç yüz bin yıl bu yolculuğa devam edilip geri bakılırsa, Samanyolu'nun uzayda, sarmal kollarıyla bir girdap oluşturduğu görülür. Bir an çok büyük bir hızla dönen (saniyede 250 km.) dev bir girdap ve bu girdaba kapılmış 100 milyar yıldız düşünün; öyle bir şey görürsünüz arkanızda. Ve Dünya, bu girdaba kapılmış 100 milyar yıldızdan birinin çevresinde dolanan bir noktadır. Artık çıplak gözle ne O'nu, ne de çevresinde dolaştığı Güneş'i görebilirsiniz.

Boşluktaki yolculuğa, aynı hayali uzay aracıyla devam edelim; çevremizde başka samanyollarının varlığı dikkatimizi çeker ve en erken, bizim Samanyolu'ndan 400 bin yıl sonra başka bir yıldız grubuna rastlanır. Üç milyon yıl kadar gidildiğinde, bizim Samanyolu'nun ikiz kardeşi olarak bilinen Andromeda galaksisinin de içinde bulunduğu galaksiler grubunun dışına çıkılıp, daha büyük bir boşluğa girilir. Çok uzaklarda, çarpışma görünümünde iç içe girmiş galaksiler görürüz. Böylece, daha büyük boşluklar ve daha başka yıldız toplulukları geçilerek, belki de hiç bitmeyecek olan bu hayali yolculuğa devam edilebilir. Mümkün olan en büyük hızla gittiğimiz halde bu yolculuğun bir sonu yok mudur? Nereye kadar gidebiliriz? Evren sonsuz mudur?

Gökbilimciler evreni üç ayrı şekilde tanımlarlar. Birinci tanıma göre, evren görebildiğimiz herşeyin oluşturduğu bir bütündür ve "gözlenen evren" adını alır. Bu, ışınım erkesi bize kadar ulaşan bütün gök cisimlerini içine alır. Gözlenen evren, gökbilimcilerin laboratuvarıdır; orada olayları gözler, yeni düşünceleri, kuramları denetlerler. Işınım erkesini toplayan yeni ve daha güçlü aletler yapıldıkça, gözlenen evren genişlemekte ve daha önce farkına varılmamış birçok karmaşık olay, ilginç gök cismi gözlenir hale gelmektedir. Daha Galileo (1564 - 1642) zamanına kadar, gözlenebilen evrenin sınırları sadece 2 milyon ışık yılı ötede (o zaman bu uzaklığa kadar gözle görülebileceği bilinmiyor, evrenin çok çok daha küçük olması gerektiğine inanılıyordu) iken Galileo'nun dürbünü ile bu sınır 10 kat genişletilmiştir. Bu gün ise 10^{10} ışık yılı uzaklıktaki cisimleri gözleyebilmekteyiz.

İkinci tanıma göre, evren görebildiğimiz ve görmediğimiz herşeyin oluşturduğu bir bütündür ve "tüm evren" adını alır. Tüm evren hakkındaki bilgi, gözlenebilen evren bilgisinin matematik, metafizik ve psikolojik yollarla genişletilmesiyle elde edilir. Tüm evrenin, gözlenebilen evren sınırları dışında da devam ettiğine inanı-



Bakire takımyıldızındaki bir gökada kümesi görülmektedir. Samanyolu'ndan uzaklaştıktan çok sonra görebileceğimiz bir grup gökcsimi.

ır. Bugün, bu düşüncenin doğru ya da yanlış olduğunu henüz bilmiyoruz.

Üçüncü tanıma göre, evren bugün bilinen fiziksel kanunlarla belirlenen evrendir ve "fiziksel evren" adını alır. Fiziksel evren, gözlenebilen evrenden daha geniştir. Şu nedenle ki, o gözlenemeyen; fakat başka gökcisimlerine etkisiyle var olduğu bilinen gökcisimlerini de içine alır. Fiziksel evren, bugünkü bilimin açıklık getiremediği şeyleri içine almaz; böylece o, bilimsel yolla varlığı kanıtlanmış gökcisimlerinin oluşturduğu bir bütün olarak tanımlanabilir. Evrenbilim, fiziksel evren üzerine yapılan bilimsel çalışmaların öğretisidir. Evrenbilimin sorunu, evrenin yapısını, neliğini çözmektir. Son yıllarda gökbilimde yapılan başdöndürücü gelişmeler, evrenbilim çalışmalarını da oldukça hızlandırmıştır.

"DÜNYADIŞI YAŞAM ARAŞTIRMASI" KOMİSYONU KURULDU

Uluslararası Astronomi Birliği'nin (IAU) 17-26 Ağustos 1982 tarihinde Paris'teki (Yunanistan) 18. Genel toplantısında, gün geçtikçe önem kazanmasından dolayı, 51. komisyon adı altında "Dünyadışı yaşamın araştırılması" için yeni bir birimin oluşturulmasına karar verilmiştir.

Yeni birimin amaçları, diğer yıldız sistemlerinde gezegen araştırmaları, dış kaynaklı radyo yayımlarının araştırılması, yıldızlararası ortamdaki moleküllerin, biyolojik olarak incelenmesi ve bunların oluşum süreçlerinin araştırılması, evrendeki biyolojik etkinliğin tayfsal belirtilerini araştırmak ve bu alanlarda yapılacak örgütlü çalışma ve programlamayı uluslararası bilimsel bir düzeyde sağlamak, şeklinde sıralanmaktadır.

Yeni komisyonun başkanlığına Prof. Michael D. Papagiannis (Boston Üniv.) ve yardımcılıklarına Prof. Frank Drake (Cornell Üniv.) ve Dr. Nikolai Kardashev (Rusya Bilim Akademisi Uzay Araştırma Enst.) seçilmişlerdir. Yeni komisyonun IAU tarafından oluşturulması ve Dünya'daki tüm astronomlara tanıtılması sonucu, astronomların evrendeki (biyolojik) yaşam araştırmaları üzerine eğilmeleri sağlanacak ve desteklenecektir. Böylece, Astronomi bilim dalında, "Biyoastronomi" olarak isimlendirilen yeni bir çalışma alanı doğmuş olacaktır. Şimdiden büyük ilgi çeken yeni komisyon, düzenli bir bülten yayınlamayı, ayrıca toplantılar düzenlemeyi düşünmektedir. IAU genel toplantısında 100 den fazla bilim adamı üyelik için başvurmuş ve şimdiden üye sayısı 200'ü aşmıştır.

**N. Levent Altaş
Kandilli Gözlemevi**

Genelde insanlığın kaderi, hak ettiği şey olacaktır.

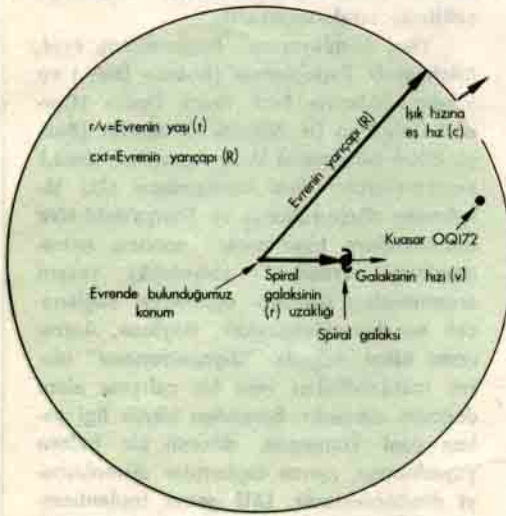
A. EINSTEIN

EVRENİN YAŞI ÜZERİNDE TARTIŞMALAR

Dr. İ. Ethem DERMAN

1930 yıllarında Edwin Hubble, Kaliforniya'daki 2.5 metrelik teleskopu kullanarak daha önceden uzaklıklarını bildiği galaksilerin tayfını ala-

GENİŞLEYEN EVREN



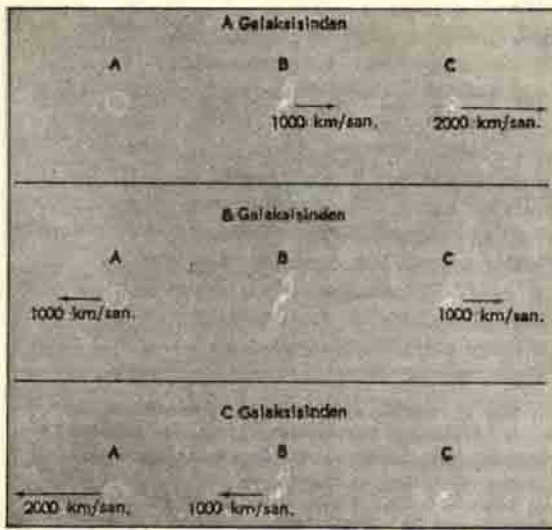
Evrenin yaşını saptama yönteminin açıklaması. Uzak bir galaksinin hız ve uzaklığının ölçülmesinden evrenin yaşı saptanabilir. Şekilde evreni dolduran 100 milyar galaksiden biri gösterilmiştir. Galaksi ne kadar uzakta olursa hızı da o kadar büyük olacaktır, öyleki evrenin kenarındaki bir cismin hızı ışık hızına eş bir hız olacaktır.

Dergimizin 181. sayısında çıkan "Evren ve Kimyasal Maddelerin Doğuşu" isimli makalada evrenin yaşı 4 milyar yıl yazılması üzerine okuyucularımızın, dünyanın yaşı 4.5-5 milyar yıl olmasına karşın evrenin yaşı 4 milyar olur mu? şeklinde haklı tepkilerini gördük. Gerçekten sizin sorularınız ve tepkileriniz bizi yüreklendirmekte ve yazdıklarımızın sizler tarafından çok dikkatli okunması bizi mutlu kılmaktadır. Sözkonusu tepki üzerine bugün konumuz evrenin yaşı olacak.

rak çizgilerin kırmızıya kaymalarını ölçtü ve onların bizden uzaklaşma hızlarını buldu. Bulduğu bu hızlara karşılık onların uzaklıklarını bir grafik kağıdı üzerine yerleştirdiğinde tüm noktaların bir doğru üzerinde yerleştiğini gördü. Yani uzaklığın (hıza) oranı her galaksi için sabitti. Bu orantı katsayısı, bulan bilimcinin onuruna "Hubble sabiti" olarak isimlendirildi. Hız km/san. ve uzaklık megaparsek (1 Mpc = 10^6 pc ve bir parseğin de 3.086×10^{13} km. olduğunu anımsayalım) cinsinden ölçüldüğü için Hubble sabitinin birimi km/san/Mpc oluyordu.

Bu olgu fizikteki hız - zaman - uzaklık ilişkisinin aynısıydı. Eğer otobüsle Ankara'dan 450 km. uzaklıktaki İstanbul'a 90 km/saat'lik sabit bir hızla giderseniz (büyük olasılıkla kaza yaparsınız ya!) yolculuğunuz 5 saat sürer. Örnekte olduğu gibi uzaklığın hızla oranı zamanı vermektedir. Hubble ise hızın uzaklığa oranını Hubble sabiti ile göstermiş. O halde zaman = $1/H$ olmaktadır. Buradan çıkan sonuç, eğer Hubble sabitinin (H) değerini bilirsek evrenin yaşını bulabiliriz.

Bizden 10 Mpc uzaklıkta olduğunu bildiğimiz bir galaksinin 500 km/san.'lik bir hızla bizden uzaklaştığını bulursak H'nin değeri 50 (km/san/Mpc) olur. $t = 1/H$ (san * Mpc/km) olduğundan Mpc'li km.'ye, ayrıca saniyeyi ($60 \times 60 \times 24 \times 366$) ile çarparak yıla çevirirsek H yerine de 50 yazarsak t'yi 20 milyar yıl buluruz. Yalnız burada dikkat etmemiz gereken önemli bir nokta var. Tüm hesaplarımızda evrenin sabit bir hızla yayıldığını yani büyük patlamadan bu yana yayılma hızının değişmediğini varsayıyoruz. Bu tür hesaptan evrenimizin büyüklüğünü de bulabiliriz. Büyük patlama sonucu çıkan ilk parçacıkların



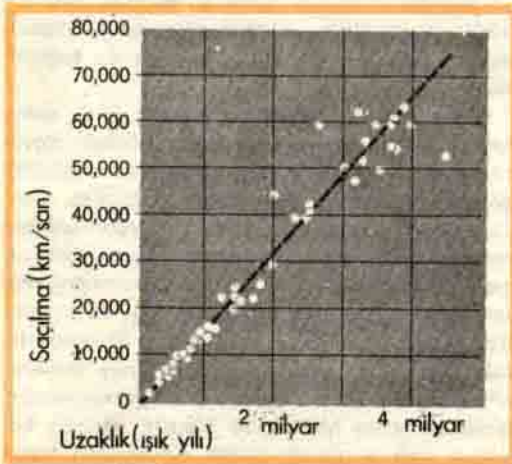
Sabit genişleme hızının açıklanması. Birbirinden eşit uzaklıkta üç Galaksi düşünelim (A, B ve C). Eğer siz A Galaksisinde bulunuyorsanız ve diğer Galaksiler sabit hızla hareket ediyorsa, B ve C Galaksilerinin sırasıyla 1000 ve 2000 km/san. hızlarla uzaklaştığını saptarsınız. Fakat A'da değil de B Galaksisinde bulunuyorsanız, bu kez A ve C Galaksilerinin sizden 1000 km/san. C'de iseniz, A ve B nin sırasıyla 2000 ve 1000 km/san. hızla sizden uzaklaştığını görürsünüz. Bu konulardan hiçbirinin genişleme merkezli olmadığına dikkat edelim.

ışık hızı ile hareket ettiklerini varsayarsak, 20 milyar yılda katettikleri yol (uzaklık = hız x zaman) 20 milyar ışık yılı olacaktır. O halde küre şeklindeki evrenin yarıçapının 20 milyar ışık yılı (1 ışık yılı = 9.46 trilyon km.) olduğunu buluruz. Işık hızının % 91'i bir hızla bizden uzaklaşmakta olan OO 172 isimli kuasarın gözlenebilir evrenin kenarına çok yakın olduğunu söyleyebiliriz.

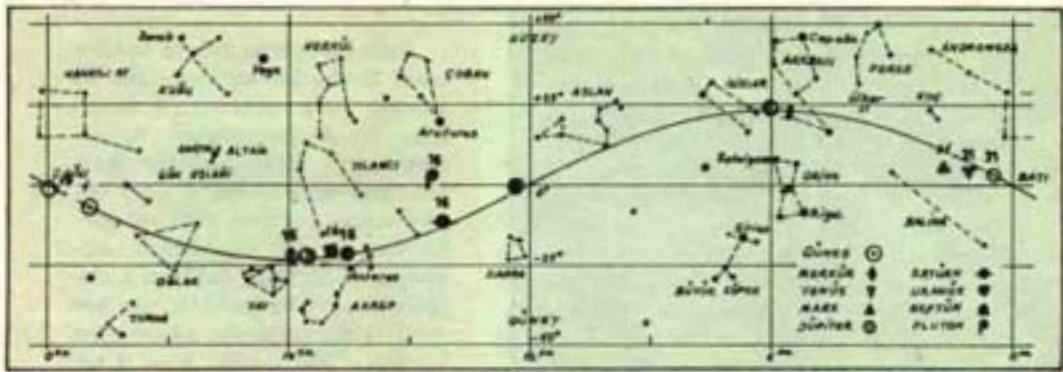
Hesaplar bu kadar basit olduğuna göre evrenin yaşı konusunda niçin bu kadar tartışma çıkmaktadır? Sorun bu basit hesapları yaparken kullandığımız yayılma hızının sabit olduğu var-

sayımından ve uzaklık ölçümlerindeki belirsizliklerden kaynaklanmaktadır. Birçok bilim adamı evrenin zamanında çok büyük bir hızla yayıldığını fakat zamanla bu hızla azalma olduğunu kanısladılar. Dolayısıyla evrenin ilk oluştuğu andaki; yani bizden çok uzakta olan gök cisimlerinin elde edilen Hubble sabiti bize yakın olan gök cisimlerinin gösterdiği Hubble sabitinden farklı olacaktır. Bu kurama "kapalı evren" modeli denmektedir. Bu dünyadan atılan bir roket başlangıçta büyük bir hızla yükselir, eğer hızı kaçış hızından büyük olmasa yavaşlar ve dünyaya geri düşer örneği ile açıklanmaktadır. Bu modele göre, kuramı ortaya koyan bilim adamları evrenin bir gün büzölmeye başlayacağına inanmaktalar. Ayrıca, bizden çok uzaktaki gök cisimlerinin uzaklık ölçümlerindeki hata da elde edilen Hubble sabitinin farklı galaksiler için farklı olmasına neden olmaktadır.

Yukarıda söylediğimiz nedenlerden dolayı, Hubble sabitinin gerçek değeri belirsizdir. 1965-70 yıllarında kabul edilen değerler 180 ile 75 arasında değişmekteydi. Bu ise evrenin 5 ile 13 milyar yıl yaşında olduğunu göstermektedir. Fakat 1970'lerden sonra gökbilimciler Hubble sabiti için gittikçe daha küçük değerler buldular öyle ki, evrenin yaşı 20 milyar oluyordu. Son yıllarda ise H'nin değerinin 100 km/san/Mpc ve dolayısıyla evrenin 10 milyar yıl yaşında olduğu konusunda gökbilimcilerin çoğu anlaşmış bulunmaktadır. Özet olarak evrenin yaşı 10 - 20 milyar yıl arasında değiştiği kabul edildiğine göre biz rahatlıkla artı eksi 5 milyar yıllık bir hata ile evrenin yaşının 15 milyar yıl olduğunu söyleyebiliriz.



46 galaksi için hazırlanmış Hubble diyagramı görülmektedir. Galaksilerin uzaklığı arttıkça diyagramdaki saçılmanın fazla olduğuna dikkat edelim.



GÜNEŞ, AY VE GEZEGENLERİN KONUMLARI : Ay'ın başı ve sonunda Güneş'in tutulma düzlemindeki yeri görülmektedir. Ay'ı gösteren simgeler yaklaşık evrelerini de içermektedir. Tüm gezegenler yarılarında gösterilen tarihlerde bulunacakları konuma göre yerleştirilmiştir. Görüldüğü gibi Güneş, Ay ve gezegenlerin hepisi tutulma düzlemi diye tanımlanan Dünya'nın Güneş etrafındaki yörünge düzleminin, ya içinde ya da ona çok yakın bir konumda bulunmaktalar. İktidaki tutulma düzlemini ilkiye bölen ve batıdan doğuya doğru uzanan düz çizgi ise yerle eşleik (ekvator) düzleminin gökyüzü ile olan arakesitimi, yani gök eşleğini göstermektedir.

Bu ay, ilkbaharın başlaması ve çıplak gözle görülebilen gezegenlerin çokluğu bakımından önemlidir. Gezegenleri yıldızlardan ayırabilmemiz için size belki de bildiğiniz bir yöntemi anlatacağım. Ayrıca bu ayın altısında Jüpiter gezegeni, sondördün evresinde bulunan Ay'ın kenarına yarım derece yaklaşmakta, Bunu da ayrıntılı olarak göreceğiz.

AYIN İLGİNÇ GÖK OLAYLARI

Dr. İ. Ethem DERMAN

Gökyüzü ile yeni yeni ilgilenmeye başlayan okuyucularımız başlarını göğe kaldırdıklarında, görülen parlak cisimlerden hangisinin yıldız, hangisinin gezegen olduğunu hemen bilemezler. Çünkü bu iki tür gökcismini birbirinden ayıracak ölçütün ne olduğundan habersizdirler. Doğaldır ki, anlatacağım pratik yöntem, verdiğimiz gök haritalarını ve çizelgeleri kullanamayanlar içindir.

Geceleyin gökyüzüne baktığımızda, yıldızların çok kısa süreli yanıp söndüklerini farkederiz. Bu bir göz yanılgısı değil fiziksel bir olgudur. Işıktaki bu hızlı ve düzensiz değişimler, eğer yıldız çevrene (ufka) yakın ise daha da belirginleşir. Bunun nedeni Dünya'nın atmosferidir. Bildiğimiz gibi boşluktan gelen ışınlar, atmosfer gibi daha yoğun bir optik ortama girdiklerinde kırılırlar. Kırılmanın büyüklüğü ortamın kırılma ölçüne bağlıdır. Atmosfer içinde yoğunluğu değişken, küçük ve hızlı harekete sahip bölgelerde, kırılma ölçününün düzensiz değişimi sonucu, yıldızdan gelen ışığın doğrultusu o bölgeden geçerken değişir ve ışınlar gözümüze gelmez, hemen sonra yine yıldız görürüz. Bu çok kısa süreli

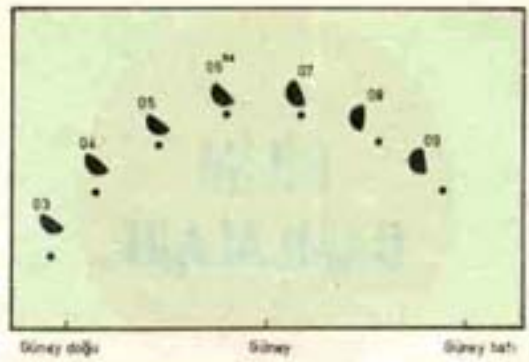
değişimden dolayı, yıldız yanıp sönmüş veya parıldıyormuş gibi görürüz. Bu olay öyle etkindir ki (özellikle çevren bölgesinde), yıldızın sadece parlaklığında değil, renginde de değişim olur.

Söz konusu parıldama, yıldızlar birer nokta kaynak olduklarından belirgindir. Görünür boyutu büyük olan (5-10 yay saniyesinden büyük) gökcisimlerinde bu olay meydana gelmez. Çünkü öyle bir cismin bize gösterdiği yüzeyinin her noktasından gelen ışınların parıldaması aynı zamanda olmayacağından, ışıktaki doğrultu değişimleri genel aydınlatma içinde yok olur ve o cisim bize yıldızlar gibi yanıp sönmüş gibi değil de, sabit parlaklıkta gözükürler. Bize yüzey gösterebilecek gökcisimleri, yakın olan gezegenlerdir. Bunların içinde Merkür ve Mars'ın görünür boyutları bazı evrelerde küçük olduğundan, özellikle çevren yöresinde bize yanıp sönmüş gibi gözükürler. O yöredeki gökcisiminden gelen ışınlar daha kalın bir atmosferi geçerek bize gelirler.

Özet olarak, gökyüzüne baktığımızda eğer cisim sabit bir parlaklıkta ise, yani yanıp sön-

müyorsa bilin ki o bir gezegendir. Bu deneyi bu günlerde sabaha karşı tam tepenizde gözükten Jüpiter ve Satürn gezegenlerine bakarak yapabilirsiniz.

Güneş 16 Şubat'ta girdiği Kova takımıyıldızından 12 Mart günü çıkıyor ve Balıklar takımıyıldızına giriyor. 21 Mart saat 7.39 (TYS) da ise Güneş ilkbahar noktasında olacak, yani ilkbahar mevsiminin başlangıç anı. Bugün Güneş'in doğuşu ile batışı arasında geçen zaman 12.09 dakikadır. Güneş bakımından başka bir ilginç nokta da, bu ayda gün uzaması oranının çok fazla olması. Şöyle ki: bir ayda günler yaklaşık 1.3 saat uzayacak. Diğer bir deyimle Güneş'in meridyendeki yüksekliği günde 0.4 derece artıyor. **Merkür** 26 Mart saat 14'de dış kavuşumda bulunacak, yani Merkür, Güneş ve Dünya aynı doğrultuda olacak. **Venüs** gezegeninin uzanımı gittikçe en büyük değerine yaklaşıyor. Bu gezegen her akşam batı çevrenimizi süsleyecek. Parlaklığı da gün geçtikçe artan Venüs, Güneş daha batarken batı yönünde gözükmeye başlayacak. Bu gezegenin olağanüstü ve görkemli görünüşüyle birlikte ülkemizde TUC (Tanımlanamayan Uçan Cisimler) gördükleri savi ile ortaya çıkanların sayısı da artmaktadır. Görünürde Güneş'e gün geçtikçe yaklaşan **Mars** ise, 16 Mart saat 09'da ayça şeklindeki Ay'ın 5 derece kuzeyinde bulunacak. **Jüpiter** gezegeni 6 Mart sabahı Ay tarafından örtülecek. Bu örtülme Avrupa'nın kuzey ve doğu bölgelerinde görülecek. Ülkemizde ise, tutulmayı göremeyeceğiz ama o gün yaklaşık 01.30 ile 02.00 arası doğan sondördün evresindeki Ay'ın hemen altındaki çok parlak bir gezegen olan Jüpiter'e gittikçe nasıl yaklaştığını ve sabahleyin 06.00 yöresinde, aradaki uzaklığın en küçük değere ulaştığını gözleyebiliriz. Bu gök olayı, şekilde saat saat gösterilmiştir. **Satürn** gezegeni de bu ay,



6 Mart sabahı meydana gelecek Ay - Jüpiter yakınlaşmasının saat saat durumu görülmektedir. Sondördün evresindeki Ay'ın Jüpiter'e olan uzaklığının, saat 6 dolayında en küçük olduğuna dikkat edelim. Güneş doğduktan sonra dahi, Ay'a göre Jüpiter'in yerini bildiğinizden, büyük bir olasılıkla gezegeni görebilirsiniz.

Ay'a iki kez yaklaşacaktır. 3 Mart saat 09'da Ay'ın 17 derece güneyinde ve 30 Mart saat 17'de ise Ay'ın 15 derece güneyinde olacak. Her iki yakın konum da ülkemizden görülemeyecek, birincisinde Güneş doğmuş olduğundan Satürn gözükmez, ikincisinde ise Ay ülkemizde daha doğmamış olacaktır. Güneş dizgemizin en dıştaki ve gözle görülmeyen üyelerinden **Uranüs**, 6 Mart saat 03'de Ay'ın 1.8 derece güneyinde ve **Neptün** ise, 7 Mart saat 20'de Ay'ın 1.0 derece kuzeyinde bulunacak. Bu son yakın konum Antartika Kıtası'nda örtülme şeklinde görülecek.

Tüm okuyuculara bol Güneşli günler ve bol yıldızlı geceler dileğiyle.



Bu ay görülen gökyüzündeki yıldızları tanımak için iki parça halinde verdiğimiz bu haritayı kullanabilirsiniz. Gökyüzü, doğu-batı ve batıdoğrudan geçen bir çizgi ile iki eşit parçaya bölünmüş olarak veriliyor. Kuzey yarıdan parçada yüzünüzü kuzeye, güney yarıdan parçada ise yüzünüzü güneye dönüp gökyüzüne bakmanız gerekiyor. Bu harita ayın başında saat 22.30'daki, Ayın sonunda ise yaklaşık 20.30'daki gökyüzünü göstermektedir.

BİLİM DAMLALARI

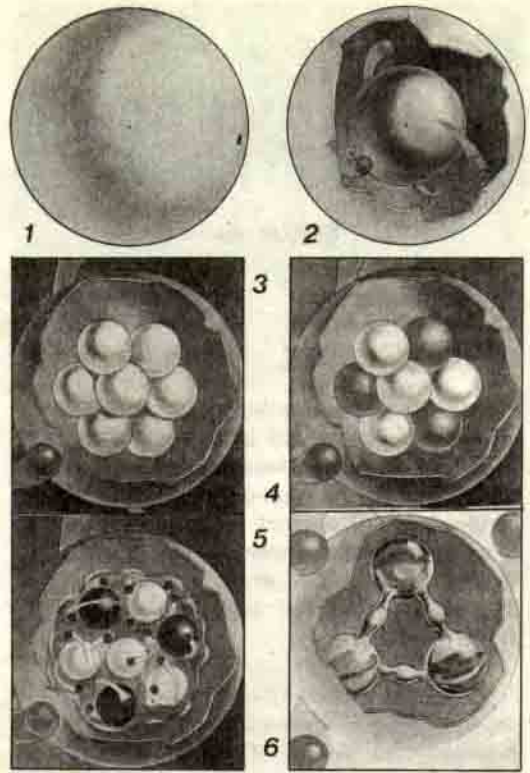
ATOM YAPISININ SIRLARININ NE KADARI ÇÖZÜLDÜ?

Atom sözcüğü eski Yunancada "bölünmez" anlamına gelirdi, çünkü onlar Dünya'nın birkaç elemandan ve elemanların da daha fazla bölünemeyen atomlardan yapıldığına inanıyorlardı. 19. yüzyıl kimyacıları düzinelerce yeni element buldu. 1869'da Dimitri Mendelēev elemanları "periodyk cetvel" de topladı. 1940'lara kadar atom hakkında bilinenler şuydu: çekirdek + 1 yüklü protonlarla yüksüz nötronlardan oluşuyor ve çekirdeğin etrafında -1 yüklü küçük elektronlar dönüyordu. Pozitif yüklü çekirdeğin negatif elektronu çekişine "elektromanyetik etkileşim" dendi. Proton ve nötronlar arasında elektromanyetik çekim yoktu, pozitif yüklü protonlar ise birbirini itiyordu. Peki öyleyse çekirdek neden parçalanmıyordu, çekirdeğin devamını sağlayan neydi? 1935'de Hideki Yukawa protonlar ile nötronlar arasında "kuvvetli etkileşim" diye bilinen çok kuvvetli bir çekme gücünün varolması gerektiğini ileri sürdü. Bu etki uzaklıkla o kadar azalıyor ki yalnız atomik boyutlarda farkına varılıyordu. Fakat bu etkileşim serbest nötronların kendiliğinden protona dönüşmesini açıklayamıyordu, bu gibi olaylar için "zayıf etkileşim" kavramı getirildi. Bu da çok kısa uzaklıklar için etkiliydi. Dördüncü bir etkileşim "yerçekimsel etkileşim"di, fakat atom düzeyinde bu etkileşim yok denecek kadar azdı. Daha sonra kuvvetli etkileşim yapan parçacıklara **hadronlar** adı verildi, proton ve nötron hadrondu. Kuvvetli etkileşim yapamayan parçacıklara da **lepton** dendi, elektron bir leptondur. Yine de herşey açıklanamıyordu, **anti-partikül** de-

nen parçacıkların varolması gerekiyordu, böylece pozitif yüklü elektronlar (**pozitronlar**), eksi yüklü protonlar (**anti-proton**) ve manyetik alanı nötronun karşısı yönde olan **anti-nötronlar** da bulundu. Bazı atom olaylarını açıklamak için **nötrino**'lar ve **anti-nötrinolar** hayal edildi ve daha sonra deneyler bu hayalleri doğruladı. Nötrinoların kütlesi ve elektrik yükü yoktur. 1960'a varmadan lepton sayısı 8'e varmış bulunuyordu: elektron ve anti-elektron, nötrino ve anti-nötrino, **müon** (mümeson) ve **anti-müon** (müon elektrona benzer, fakat kütlesi 200 kat daha büyüktür) ve nihayet **müon-nötrino** ve **anti-müon-nötrino**. Ayrıca ışığın parçacık gibi davranabilen enerji ünitesi foton vardır. Genellikle iki partikül elektromanyetik etkileşime girince foton değiş tokuşu yapar, onun için fotonu "değiş tokuş parçacığı" da denmektedir. 1950'lere doğru, parçacıkları çok hızlandıran dev manyetik alanlar yaratıldı (siklotron, betatron vb. akseleeratörler). Bu hızlandırıcılarda ancak bu yüksek hızlarda varolabilen ve sonra hızla dağılıp yok olan yüzlerce yeni hadron yaratıldı. 1953'de Murray Gell-Mann yepyeni bir görüş ileri sürdü: hadronlar **kuark** denen daha küçük parçacıklardan oluşuyordu, kuarkların yükü elektronun elektrik yükünün bazen 1/3'ü, bazen de 2/3'ü kadardı. Kuarklar üçer üçer bir araya gelip nötronları ve protonları yaratıyordu. Gell-Mann iki tip kuark olabileceğini ileri sürdü: u-kuark ve d-kuark (üst ve alt anlamına gelen up ve down'ın başharfleri). İki d-kuark ile bir u-kuark birleşip nötronu, iki u-kuark ile bir d-kuark birleşip protonu oluşturur. Anti-d ve anti-u kuarklar benzer oranlarda birleşip anti-proton ve anti-nötronu yapar. Kuark ve anti-kuarklardan pek çok hadron ve bu arada mesonlar sentez edildi. Başlıca mesonlar pi-meson (**pion**) ve K-meson'dur (**kaon**). Pionun kütlesi elektronun 300 katı, kaonun kütlesi ise 1.000 katıdır. Kütlesi en büyük parçacıklara **baryon** denildi. Baryonlar **nükleon**'ları (proton ve nötron) ve **hiperon**'ları içermektedir.

Bu sentezler sırasında daha çok enerji taşıyan kuarklar keşfedildi ve bunlara s-kuarklar ve c-kuarklar dendi (strange ve charmed, yani tuhaf ve sihirli sözcüklerinin başharflerinden dolayı). c-kuark içeren parçacıkların varlığı 1974'de gösterildi. Kuarklar bir bakıma leptonlara benzemektedir. Leptonlar enerji düzeylerine göre elektron/anti-elektron, nötrino/anti-nötrino, müon/anti-müon, müon-nötrino/anti-müon-nötrino ve tau-elektron/anti-tau-elektron olarak sıralanmaktadır. Kuarkların enerji sırası ise şöyledir: u-kuark/anti-u kuark ve d-kuark/anti-d kuark.

bunun üzerinde de s-kuark/anti-s kuark ve c-kuark/anti-c kuark. Fizikçiler bugün daha çok enerji taşıyan t ve b kuarklarını aramaktadır (tepe ve dip anlamına gelen top ve bottom sözcüklerinin başharfleri). Çeşitli kuarkların varlığından dolayı farklı kuark "tad" larından söz edilir. Ne yazık ki kuarklar bağımsız parçacıklar olarak gösterilememiştir, hadronlar ne kadar ezilirse ezilsin kuark vermemektedir. Acaba kuarklar yalnızca matematik bir soyutlama mıdır? Bir varsayıma göre kuarkları birbirinden ayırmaya yönelik her yöntem kuarkların birbirini daha çok çekmesine neden olmaktadır. Leptonların +, - ve 0 yüklü olduklarından söz edilir, kuarkların ise "renk" denen bir özelliği vardır (bu "renk" kavramının bildiğimiz renklerle ilgisi yoktur, sembolik olarak kullanılmaktadır). Bir kuark "kırmızı", "yeşil" veya "mavi" olabilir. Bir kırmızı, bir yeşil ve bir mavi kuarktan oluşan parçacık "beyaz" dir. İki kuark birleştiğinde ise daima biri "renkli" ve diğeri anti-kuark'dır, sonuç yine beyaz olur. Kuarkların yük ve "renk" sorunları ile ilgili kuramlar "kuantum kromodinamiğini" oluşturur. Elektro-manyetik etkileşimlerde nasıl foton değiş-tokuş oluyorsa kuarkların neden olduğu kuvvetli etkileşimlerde de "glüon" denen değiş-tokuş parçacığı rol oynamaktadır ("glue" tutkal anlamına gelir, glüonlar kuarkları birbirine yapıştırılmaktadır). Glüonlar 8 değişik "renk" de bulunur. Kuarklar gibi glüonlar da hadronlardan dışarı çıkmaz. Acaba kuark ve glüonların hadrondan dışarı çıkmayışlarının nedeni madde değil enerji halinde olmaları mıdır? Yeterli enerji verince kuarkların ikisi veya üçü birleşip hadron ve anti-hadronları oluşturur. Bugün elektron ve pozitronları ışık hızına yakın bir hızla çıkarıp çarpıştırmakla 15 milyar elektron-voltluk bir enerji sağlanabilmektedir. Bu gibi deneylerde gerçekten hadron ve anti-hadronlar oluşmaktadır. Fakat ya glüonlar? Glüonların açığa çıkması halinde hadronların birbirleri ile 120 derece açı yapan üç püskürme şeklinde doğması beklenir. Hamburg'da kurulan yeni parçacık çarpıştırma halkalarında 30 milyar elektron-volt elde edilmiştir ve gerçekten iki hadron sell yerine üç hadron sell oluşmuştur. Böylece bazı fizikçilere göre glüon da elde edilmiş oluyor. Son olarak belirtelim ki fizikçi H. Harari'ye göre kuarkların da "rişon" denen daha küçük parçacıklardan yapılmış olmaları olasıdır. T-rişon elektron yükünün 1/3'ünü taşıyacaktır, V-rişon ise yüksüz olmalıdır. Rişon ve anti-rişonlar üçer üçer bir araya gelerek lepton ve kuarkları oluşturuyor olabilir. Rişonları bulmakla bitecek mi iş? Yoksa Evren'in neden



ATOM YAPISI HAKKINDA NELER ÖĞRENDİK?

- 1 — 1880 : Atom
- 2 — 1895 : Çekirdek + elektronlar
- 3 — 1920 : Çekirdek = Proton'lar
- 4 — 1932 : Çekirdek = Proton'lar + Nötron'lar
- 5 — 1935 : Çekirdek = Meson'larla bağlı Proton + Nötron'lar
- 6 — 1979 : Proton = Glüon'larla bağlı Kuark'lar
- 7 — 1984 : Kuark = ?

yapıldığı sorusu hep yanıtız mı kalacak? Doğa, aygıtlarımızla alay edercesine bize daima "haydi, bir adım daha, bir adım daha..." mı diyecek sonsuza kadar?

Derleyerek çev : Dr. Selçuk ALSAN

FİZİK DENEYLERİ

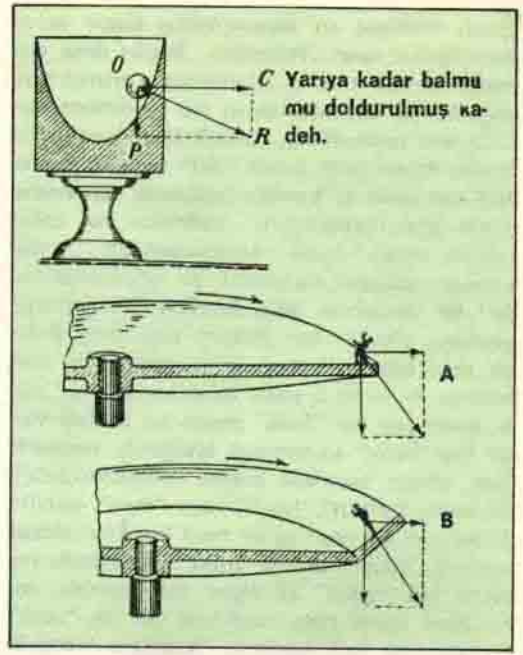
Dr. Selçuk ALSAN

ŞİHİRLİ KÜRE

Bazı luna parklarda ilginç bir atlıkarınca vardır. Çok hızlı dönen bu atlıkarıncanın kenarında durduğunuzu varsayalım. (Şekle bkz.). Merkezkaç kuvveti ile ağırlığın bileşkesi şekilde görülmektedir. Dengenizi korumak için bu vektörün doğrultusunu almak zorundasınızdır, yani tüm vücudunuzla öne doğru eğilmeniz gerekir, dönme hızlandıkça öne doğru daha çok eğilmemiz gerekecektir.

Platformun kenarının şekildeki gibi yukarı doğru kaldırıldığını varsayalım. Şimdi bileşke doğrultusunda olduğunuzdan, yatay bir zeminde duruyorum sanırsınız. Otoyarış pistlerinin ve demiryolu virajlarının dış kenarı onun için daha yüksek yapılır.

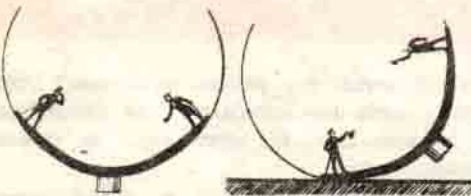
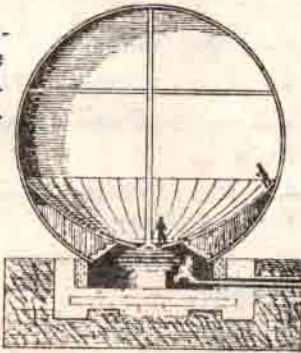
Şekilde görülen kadehin içine yarısına kadar erimiş balmumu koyup kadehi eksenini etrafında hızla çevirirseniz balmumu yüzeyi paraboloid denen şekil alır; yani kenarlar yükselir,



ortası çöker, paraboloid eksenini etrafında çevrilince küçük bir top hangi noktaya konulursa konulsun o noktada dengede kalır, dibe doğru yuvarlanmaz; çünkü bileşke her noktada paraboloid yüzeye diktir. Bundan yararlanarak luna parklarda şekilde görülen sihirli küre yapılmıştır.

Paraboloid yüzey döndürülünce gözleriniz çukur bir düzlem gördüğü halde ayaklarınız dümdüz bir zemin üzerinde yürüyormuşsunuz hissini verir. Dokunma duyunuz ile görme duyunuzun bu çelişkisi insanı dehşete düşürür. Doğaldır ki her an paraboloid yüzeye dik oluşunuz altınızdaki zeminin düz olduğu yanılgısına yol açmaktadır.

Bir motor, paraboloid yüzeyi ve küreyi eksenini etrafında döndürür.

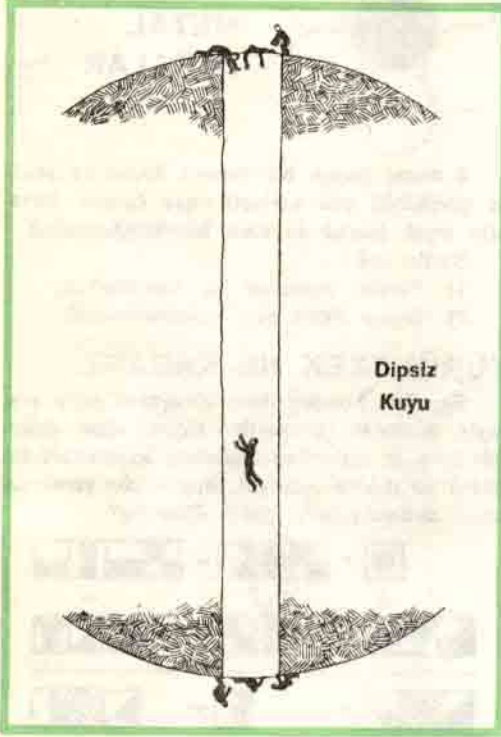


Dönen, silindirik biçimli laboratuvardaki asıl durum (solda). Kendimizi hissettiğimiz durum (sağda).

Küre içindeki diğer insanları duvara tırmanan sinekler gibi görürsünüz. 200 km/saat hızla dönüş yapan bir pilot da 1/2 km. yarıçaplı bir yay çizerken toprağı 16° eğilmiş görür.

Almanya'da Göttingen'de bu kurala dayanan bir laboratuvar şekilde görülüyor. Bütün bunlar kuşkusuz geleceğin uzay uçuşlarında çok önemli olacaktır.

DİPSİZ KUYU



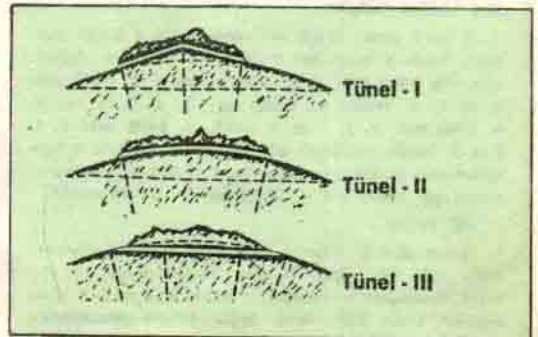
Bugüne kadar kazılan en derin kuyu 7.5 km., en derin maden 3.3 km. yerin altına inmiştir. 18. yüzyılda matematikçi Maupertius, astronom Flammarion ve filozof Voltaire şekilde görüldüğü gibi dünyanın merkezinden geçen dipsiz bir kuyu hayal ettiler. Böyle bir kuyuya düşseniz acaba ne olurdu? Dünyanın merkezine eriştiğinizde hızınız 8 km/saniye'ye erişmiş olurdu. Sonra giderek yavaşlar ve kuyunun öteki ağzında dururdunuz. Bu sırada hayatınıza değer veriyorsanız kuyunun kenarına tutunmanız gerekirdi. Aksi halde kuyunun iki ağzı arasında sonuza dek bir sarkaç gibi gidip gelirdiniz. Kuyunun bir ağzından diğerine ulaşma zamanınız 42 dakika 12 saniye olurdu (hava sürtünmesi yok kabul edilirse).

PERİ TRENI

Dünyanın 2 noktası arasında şekilde görüldüğü gibi 600 km. uzunlukta bir demiryolu tüneli açılışta tren hiçbir lokomotifle gerek olmadan kendi ağırlığı ile hareket edip bir uçtan ötekine 42 dakika 12 saniyede giderdi (Dipsiz kuyularda düşme süresi tünelin uzunluğuna değil Dünya'nın yoğunluğuna bağlıdır). Fakat bu yatay bir tünel diyeceksiniz belki. Ama değil, tünelin iki ucuna gelen Dünya yarıçaplarının tüneli ile dikliği yapmadığı açıktır. O halde tünel eğimlidir ve tren yerçekimi etkisiyle hareket edecektir. Tren tünelin ortalarında bir mermiden daha hızlı gidecek ve öteki uca yaklaştıkça yine yerçekimi nedeni ile yavaşlayıp duracaktır.

Şekildeki tünellerden hangisi yataydır dersiniz? Ortadaki yataydır, çünkü her noktasında Dünya yarıçapları ile dikliği yapar. Uzun tünellerin en üst şekildeki gibi iniş ve yokuşu Dünya'ya teğet yapılır, bu şekilde tünelde yağmur suları birikir, iki uçtan dışarı akar.

Ortadaki yatay tünele giren su akmadan olduğu yerde kalır. Yatay bir tünel 15 km.'den uzunsa (örneğin, Simplon tüneli 30 km.'dir.) bir uçta duran insan diğer uçta duran insanı göremez, yalnızca tünelin tavanını görür, tünel yay biçimi olduğundan ortası uçlarından 4 m. daha yüksektir. En alttaki şekilde olduğu gibi iki uç arasında doğru çizgi biçiminde bir tünel açılışta, aslında yarıçaplarla yaptığı açılar bakımından bu tünelin Dünya'ya göre ortası çukurdur, yağmur suları tünelin ortasında birikir. Tünelin bir ucunda duran bir insan diğer ucunda duranı görebilir.

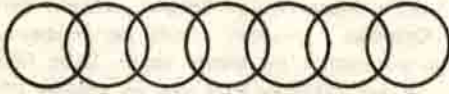


DÜŞÜNME KUTUSU

Hazırlayan : Emrahan HALICI

HALKALAR

Bayan X, bir hafta süreyle kalacağı otele her günün sonunda 7 halkalık bileziğinden bir halkayı rehin olarak verecektir. Hafta sonunda borcunu ödeyerek halkaları geri alacaktır. Bayan X bu işi mümkün olduğu kadar az halka kestirerek yapmak istiyor. Sizce nasıl kesmek gerekir?

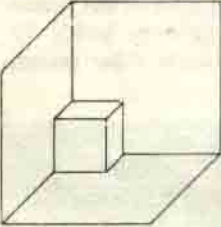


BALIKÇI

Bay X balık avından döndüğünde "tuttuğum balıklardan ikisi dışında hepsi lüfer, ikisi dışında hepsi kefal, ikisi dışında hepsi uskuru" diyor. Bay X kaç tane balık tutmuştur?

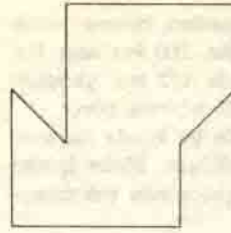
7 ve 100

Dört adet 7 rakamı kullanarak 100 sayısını nasıl elde edersiniz?



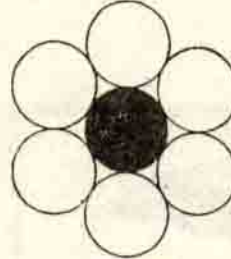
NASIL ALGILARSINIZ?

Yanda görülen şekil kaç değişik şekilde algılıyorsunuz?



KARDEŞLERİN ARSASI

İki kardeş yandaki arsayı alanları ve şekilleri eşit olacak bir biçimde ikiye bölmek istiyorlar. Yardımcı olur musunuz?



METAL PARALAR

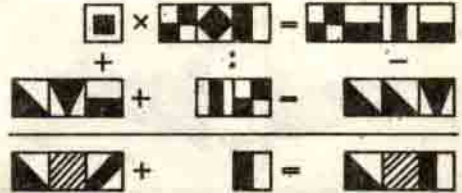
6 metal parayı bir masaya koyun ve şekilde görüldüğü gibi yerleştirmeye çalışın. (ortadaki siyah boşluk da para büyüklüğüdür.)

Şartlarımız :

- 1) Paralar masadan hiç kalkmayacak
- 2) Başka hiçbir alet kullanılmayacak

YÜRÜYEREK NE KADAR?

Bay X'in evinden işine yürüyerek gidip arabayla dönmesi 1.5 saatini alıyor. Hem giderken hem de dönerken arabasını kullanması bu süreyi 30 dakika indiriyor. Bay X yürüyerek ne kadar zamanda işine gidip dönebilir?



Yukarıda işlemde benzer şekillerin yerlerine aynı rakamları koyarak eşitliği sağlayın.

Geçen Sayının Yanıtları :

KAÇ LASTİK GEREK?

9 lastik yeter. 12 000 mil sonunda ilk 4 lastiği atarsınız. Kalan 5 lastik her 3 000 milde bir şöyle değişirilir. İlk 3 000 mil: 1, 2, 3 ve 4. lastik. 2. 3 000 mil: 2, 3, 4, 5. lastik. 3. 3 000 mil: 3, 4, 5, 1. lastik. 4. 3 000 mil: 4, 5, 1 ve 2. lastik. 5. 3 000 mil: 5, 1, 2 ve 3. lastik. Görüldüğü gibi her lastik en fazla 4 kere kullanılmış ve dolayısı ile en fazla 12 000 mil yapmıştır. Alınan yol 12 000 mil + 15 000 mil = 27 000 mildir.

ÜÇ SUÇLU :

Suçun ağırlığı, sırasına göre 6 çeşit diziliş olabilir: ABC, ACB, BAC, BCA ve CBA. Avukat B'nin en ağır suçlu olmadığını belirtmiştir, o halde BAC ve BCA olması değildir. C'nin B'den daha suçlu olması gerektiğinden

ABC suç sırası da olamaz. Geriye ACB, CAB ve CBA kalır, bunlardan yalnız birinde (ACB) A en başta (yani en suçlu) olduğundan A'ya giyotin cezası verilmesi olasılığı 1/3'dür.

DOKUNMAK YASAK?

Şekli başaşağı ederseniz roman rakamı ile 10 = 1 + 9 olur.

$$\begin{array}{r} 48 + 72 = 120 \\ \times \quad \quad \times \\ 23 \times 44 = 1012 \\ 1104 + 38 = 1132 \end{array}$$

| | | |
|----|----|----|
| 12 | 14 | 13 |
| 5 | 8 | 11 |
| 3 | 2 | 7 |
| 17 | 16 | 19 |
| 6 | 10 | 8 |

| | | | | | | |
|---|----|----|---|---|---|----|
| 3 | + | 4 | + | 5 | = | 35 |
| - | x | - | - | - | - | - |
| 1 | x | 9 | + | 6 | = | 5 |
| x | + | - | - | - | - | - |
| 4 | x | 2 | + | 3 | = | 11 |
| 8 | 30 | 10 | - | - | - | - |

DENEY TÜPÜNDE BAHÇE ZİRAATI

John G. BLAIR

Bitki doku kültürü denen işlemden uygulanan en son teknik, iki protoplast'ı birleştirmek (fusion) esasına dayanır. Protoplast (asal hücre) lar, zarlari enzim yardımıyla eritilmiş basit bitki hücreleridir. İki ayrı bitki türünden protoplastlar birleştirilerek, bu türlerin bazı genetik özelliklerini almış, başka yolla melezlenmesi olanaksız görülen, bir ürün elde edilir. İki protoplast birleştirildikten sonra, eriyik eklenecek yeni hücre zarı oluşturmaları özendirilir ve yeni bitkiyi ortaya çıkaracak kültür işlemi uygulanır.

Protoplast birleştirme olanağını iyi değerlendirmek için, yığın çoğaltmada, (birim alandan en yüksek verim alma) fidancılıkta öteden beri uygulanan esas yöntemi anlamak gerekir. Bilim adamları, yapay büyüme hormonu, maddensel tuzlar, vitaminler ve enerji kaynağı olarak bir şeker türünden oluşan formüllerle, ufacık doku parçasından ilerde asıl bitkiye dönüşecek hücreleri üretebilirler. Formüldeki hormonlar, bitki

KAPAKTAKİ RESİMLER :

Köklendirme hormonunun elma bitkisine uygulanışı : İçlerinde değişik yoğunluklarda köklendirme hormonu bulunan tüplerden 3 ve 6'ncıda fazla bulunan hormon, elma sürgün köklerinin uzamasını önlemiş; fakat kök sayısını çoğaltmıştır.

Genlerin birleşmesiyle yeni canlılar oluşturmadaki başarılı sonuçlar kamuoyunun ilgisini çekerken, bir başka biyoteknik gelişme örneği de laboratuvarlarda oldukça beceriyle uygulanmaktadır. Bu deneylerle bitkisel gıda, enerji ve ilaç kaynakları olarak yeni ürünler elde edebilmek ve milyonlarca insana daha yararlı ender çeşitler üretmek amacıyla bitkileri değişikliğe uğratma tekniği geliştirilmektedir.

hücrelerinin embriyo rolü oynamasında etkili olur. Kimyasal eriyikler, tüpteki hücrelerin, bazen milyonlara varacak sayıda çoğalmalarını sağlar. Bir başka eriyik, her bir hücreye olumlu desteği vererek, bitkinin tamamen ortaya çıkmasına yardım eder. Doku kültürü ile bir gram başlangıç hücresinden 1.000 kadar bitki elde edilir ve bitkiler bir hafta içinde gelişmesini tamamlar.

Doku kültürü, bitkinin hastalık ve virüslerden kurtulmasına sağladığı gibi kendinden önce yetişenlerin dayanamayıp öldüğü ortamlara uyum sağlayacak bitki elde edilmesinde de yararlıdır. Amerika Birleşik Devletleri'nin çeşitli üniversitelerindeki bitki uzmanları, hücre eriyiğine, kuraklık ve kötü toprak koşullarını taklit edecek kimyasal maddeler katmışlardır. Daha sonra bu ortamlarda yaşayabilen hücreleri çoğaltmışlardır. Bu işlemi birçok kez tekrarlamak suretiyle, çok kötü koşullarda bile büyüyüp, gelişen hücre ve bitki elde edilebilir.

Protoplast birleşimi, başarının bazı rastlantılara bağlı olmasına karşın, bitkiye kalıtsal özellikleri verecek bir yöntemdir. Birleştirilen hücrelerin zarlari eridikten sonra hücreler, polietilen glikol antifiriz bileşimi kapsayan bir eriyik içinde kültüre alınır. Burada engelsiz hücrelerin % 1 - 10'u birbirleriyle birleşir. Hücre birleştirme, sadece başka yolla elde edilmesi mümkün olmayan melezleri oluşturmakla kalmaz, aynı zamanda başka bitkinin genetik materyalini yalıtılmış protoplastlara geçirmesine yarar. Hastalıklara dayanıklılık gibi iyi özelliklere sahip olan yeni genler, meydana gelecek bitkinin genetik yapısını iyi yönde değiştirir. Ama bazı hallerde, hücre birleşiminden sonra generatif karışımın doğru yapılmasında ve kök-

lendirme formülü üzerinde sorunlar da ortaya çıkar. Tüpteki ısı, ışık yoğunluğu ve hatta çözeltiyi çalkalama hızı, protoplast oluşumunu etkiler. Böylece belki yeni bir meyve ağacı veya çok dayanıklı sebzeler gibi olağanüstü melez ürünler planlama olağanı doğar. Hücreleri birleştirme (fuslon) işlemi, bitki üretim tekniğinin yerini almamakla birlikte, ziraatçılara, üzerinde çalışılacak tamamıyla yeni bitkiler sağlayabilir.

Bitki hücreleri düzeyindeki genetik mühendisliğinin başka faydaları da vardır. Bilim adamları, eczacılıkta kullanılan kimyasal maddeleri, yalnız hasadı yapılmış bitkilerden değil, fakat bitki hücrelerinden de, yeter miktarda ve ekonomik bir şekilde nasıl çıkaracaklarını öğrenirler. Bir gün gelir, hayati önemi olan biyokimyasal maddeler, 4.000 litrelik bitki hücreciğisinden, rutin bir şekilde özütlenir. Böyle bir ürün, deneysel olarak az ölçüde elde edilmektedir. New York, Lake Placid Hücre Bilim Merkezi'nden Donald K. Dougall, bitki doku kültüründen az miktarda kalp tedavi bileşiği sağlanmış ve bazı tümör önleyici bileşikler de özütlemeyi ümit etmektedir. Bir Japon firması ve British Columbia Üniversitesi'ndeki araştırmacılar bazı lösemi tiplerine karşı etkili olan ve ender bulunan iki Çin bitkisi hücreleri üzerinde kimyasal özütleme (ekstraksiyon) yöntemini kullanmışlardır.

Her bitki doku kültürü bulgusu ya da deneyi, genelde bir yanıt olduğu gibi, ortaya bir soru da çıkarabilir. Birçok hallerde bilim adamları niçin bazı sonuçlara ulaştıklarına ve değişikliklerin kalıcı olup olmadığından emin değillerdir. Fakat yavaş da olsa, bitkilerin geleceğinin değişmesini istemektedirler.

Yetiştiriciler, bir gün gelecek dünyanın ürün ihtiyacını karşılamak için tohum yerine kültür siparişi edeceklerdir. Yapılan deney sonuçlarına dayanarak geleceğin kataloğu da hazırlanmıştır. Bunlardan bazı örnekler verilebilir.

Bodur Meyve Ağaçları

Bir gün gelecek, insanın ancak beline kadar gelebilen bodur meyve ağaçlarından dev gibi büyük veya en azından normal ölçüde meyveler toplanacaktır. Geleceğin yoğun üretim döneminde, dolaşarak meyve yüklü dalları kesen makineler bile görevlendirilecektir. Elma, armut, kiraz ve şeftalileri korumak için daha az pestisit kullanılacak ve normal gölgelenen tomurcuklara daha fazla güneş vuracağından meyve kalitesi yükselecektir.

Uygun bitki üretme tekniği ile 70-80 cm. kadar bodur meyve ağaçları elde edilmiştir.



Normal ağaç doku kültürüne, mutasyona (değişim) sebep olan kimyasal madde ilave edilmekle çok daha kısa zamanda benzeri sonuç alınabilir. Normal ölçüde melezler elde etmek için kullanılan köklenme formülü ve tekniği diğer yakın türlerle uygulanır. Daha sonra, kültür sürgünleri üzerinde kök teşekkülünü sağlayacak hormon ilave edilerek geniş çapta üretim için minyatür ağaç aşı kalemleri kullanılır. Golden Delicious elmasından Bartlett armuduna kadar melezlemede görülen laboratuvar çalışmaları ve masraflı budama safhaları giderilmiş olur. Kültüre alma ile bir senede milyonlarca, köklenebilir bodur meyve ağaçları elde edilir.

Çölde Gaz Pompası

Kauçuk ağacının yakın bir türü olan gofer bitkisinin kauçuk ham maddesi, gazdan, hafif çadır bezine kadar her şey için yararlı petrol türevlerine dönüşebilir. Hemen hemen kamış şekeri kadar çok şekeri olan etli dallarından, endüstriyel alkol bile elde edilebilir.

Yabani tohumdan kendiliğinden yetişen gofer bitkisi bir dekardan yılda altı varil yağ ve 3.6 varil alkol eldesini mümkün kılar. Doku kültürü ile ürünün geliştirilmesi, bu miktarı kolaylıkla 2-3 misline çıkarabilir. Petrol ürünlerinde kullanılan yüksek konsantrasyonlu kimyasal maddeler için seçilen fidanların birim alanda en yüksek verimle üretimiyle ilgili deneyler devam etmektedir.



Hastalığa Dayanıklı Üzüm

Şarap sevenleri iyi günler bekliyor. Doku kültürü tekniğini kullanan araştırmacılar, üzüm hücrelerini pierce hastalığına dayanıklı asmaya aşılamaı beş yıl içinde başaracaklarını ümit ediyorlar. Tuz, kuraklık, don ve bor'a tolerans gösteren asmalar, mutasyona uğramış hücre kültüründen oluşurlardır. Buna

ek olarak, ilk Avrupa şaraplık üzümleri ile, güneyin hastalığa dayanıklı; fakat düşük kaliteli misket üzümlerinin protoplast birleşmesinden sert yeni üzüm çeşidi oluşmuştur. Şaraplık üzümlerin büyümesi için en uygun toprak bulunduğu, doku kültürü, bağ alanını sınırsız genişletebilir.

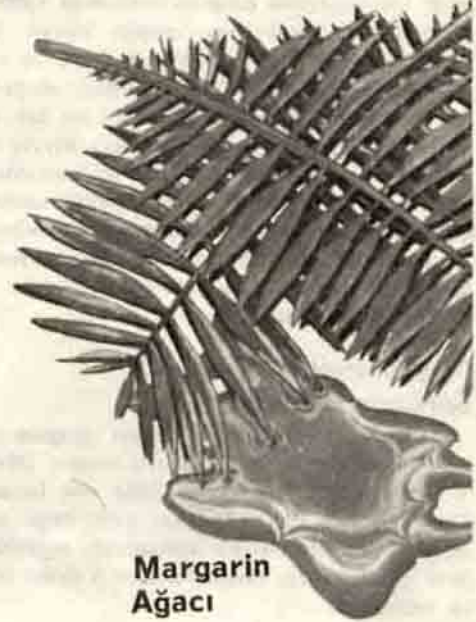
Domates ya da Patates

Kansas Eyalet Üniversitesi laboratuvarında domates ve patates protoplastlarının birleştirilmesinden elde edilen bitkinin filizlenmesi sağlanmıştır. Burada amaç, hastalığa dayanıklı genlerin bir türden ötekine aktarılmasıdır. İrlanda patatesinin geçmiş yıllarda kıtlığına neden olan enfeksiyon, bugün fungusit püskürtülerek ancak kısmen kontrol altına alınabilmektedir.

James Shephard, laboratuvarında basit doku kültürü tekniği ile domatesin geç kavrulma hastalığına dayanıklı genlerini, patatesin genetik



yapısına aktararak hepsi de hastalığa hayli dayanıklı, 63 üstün patates türü üretmiştir. Tarlada denenmiş bazı büyük yumrular, iki yıl içinde standart üretim için hazır olabilir. Bu süre içinde ölçü ve şekil bakımından benzerlik (üniformite) hayli artacaktır.



Margarin Ağacı

İngiltere'deki deney tüpü ağaçları olgunlaştığı zaman, dünya margarin sanayiinin temel maddesi olan Malezya hurması yağı üretimi % 30 artacaktır. Unilever Bedford Laboratuvarları'nda geliştirilen yüksek verimli Malezya hurması, Asya ekim alanlarında çoğaltılmaktadır. Bilim adamları, doku nakledilen bitkiden, hasadı daha zor olan eski tipin yerine, kısa gövdeli, erken olgunlaşan çeşitler geliştirmeyi umuyorlar.

Deterjan yapımında kullanılan hindistancevizi ağacı da kültürle üretilme yolundadır. Daha şimdiden bodur türler hasadı ve tohum üretimi için gerekli elle polenlemeyi (tozlaşma) hayli kolaylaştırmıştır. Ancak bodur hindistancevizi ağacının çok sayıda yetişen cevizleri küçüktür. Bugünlerde laboratuvarında, çok miktarda büyük ceviz veren bodur melezlerin çoğaltılma ve üretilme çalışmaları yapılmaktadır.

Okaliptüs Enerjisi

Florida'da okaliptüs yetiştirilmesi, eyaletin portakal yetiştiriciliği kadar önemli olabilir. Hızlı büyüyen, 90 milyon ağaçtan oluşan enerji ormanı, yılda 400 milyon litre metanol fuel üreten endüstriye yeterli odunu sağlar. Orta Florida da 100.000 hektar çıplak araziye, fosfat-

ça zengin topraklarda yaşayabilen okaliptüs dikilebilir. Amerika Enerji Bakanlığı'na bağlı Biyomas Enerji Sistemi fizibilite çalışmalarının önemli kısmını okaliptüs doku kültürü üretimi teşkil etmektedir. Her yıl kesilen altı milyon ağacın yenisini yetiştirebilmek için 2.000 dekar arazi, köklendirilmiş çelikten büyüyecek ağaçlara bırakılmalıdır. Oysa yeni sürgün üreten özel hücre topluluğu, her ay deneme tüpünde kendilerinin 10-20 misli fazla sürgün oluştururlar. Teorik olarak doku kültüründe bir tek sürgün, altı ayda bir milyondan fazla sayıya ulaşır. Buna ek olarak, fazla tuza ve hastalıklara dayanıklılık gibi önemli karakteristiği olanların ekonomik bir şekilde seçilmesi mümkündür. Avustralya'da bir bilim adamı, deniz suyundan daha fazla tuza tolerans gösteren bir okaliptüs türü üretmiştir.

Kuşkonmazda Cinsiyet Sorununa Paydos

Dişi ve erkek kuşkonmazların rastgele çiftleştirilmesi çiftçilerin uykusunu kaçıır. Dölleniş tohumun ürünleri, genellikle ana babadan birine benzer; kısa, tombul, ince veya uzun olabilir. Çiftçiler değişik zamanlarda olgunlaşan tarla dolusu filizle karşılaşır. Bu tip ziraat riskli ve masraflıdır.

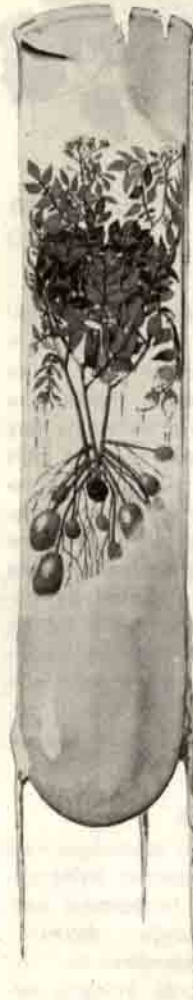
Buna karşılık, doku kültürü, kuşkonmaz tarlasına düzen getirir. Virüssüz erkek ucu ve aynı uzunluktaki dişi saplarından yeniden üretilen bitkiler, kaliteli tohumun kaynağı olur. Yeni tohum soyundan elde edilen, ölçü ve olgunlaşma hızı yönünden aynı nitelikte (üniform) olan kuşkonmazlar makine ile hasat edilebilir. Doku kültürü sırasında virütik hastalıkların önlenmesi de elde edilen ürünün % 20 oranında arttırır.



Geleceğin Korunması

Günümüzde insanlarla birlikte dünyayı paylaşan yüzbinlerce bitki türü, 2000 yılında yok olacaktır. ABD Ulusal Akademisi, insanların tropikal ormanları sürekli tahrip etmesi üzerine bir plan hazırlamış ve bilim adamlarının doku kültüründen germ plazma (genetik özellikleri taşıyan plazma) toplamaya başlamalarını ve bu konuda yoğun çaba göstermelerini istemiştir. Hayvanların geçmesi, yolların yapılması, şehirlerin büyüüp yayılması nedeniyle sökülüp atılan bitkiler, ilaç, petrokimya ve hatta kozmetik sanayiinde kullanılmak üzere saklanabilir. Peru'daki Uluslararası Patates Merkezi, yumru kültürlerinin dondurularak korunma olanağını araştırmaktadır. Bir gün bunlar tekrar buzu çözülüp, yerli türlerini geliştirmek üzere yetiştirilebilirler.

Science 82'den Çeviren:
Doç. Dr. Ayşe ERKUT



● Charles Darwin, birçok bitkinin geleceğin yapraklarını dikey duruma getirmesinin nedeninin, ısılarını korumaya yönelik olduğunu belirtmiş; fakat O'na inanmamışlardı.

Amerika'da yapılan araştırmalar Darwin'i haklı çıkardı. Araştırmacı James T. Enright, bitkiler üzerinde yapılan araştırmalara göre, düşey yaprakların gece sırasında daha az ısı kaybettiklerini ve daha az soğuduklarını belirtiyor.

Doğal olarak bu durum, bitkilerin yaşamalarını sürdürmelerine daha uygun. Çünkü daha az ısı kaybeden ve daha az soğuyan yapraklar, daha çabuk büyüyorlar.

TARIMIMIZIN GELİŞME POTANSİYELİ

Prof. Dr. Ali BALABAN *

GELİŞME DÜZEYİ

Türkiye'de Cumhuriyet kurulduğu yıldan başlayarak, tarım ve köy kalkınması büyük bir dava olarak ele alınmış, sağlıklı bir tarımsal yapının gerçekleştirilmesi, tarımsal üretimin artırılması ve kırsal toplumun yaşam düzeyinin yükseltilmesi konuları Cumhuriyet hükümetlerinin program ve uygulamalarında büyük ağırlık taşımıştır.

İlk yıllarda, kamu kesiminde yaygın bir örgütlenme ve kırsal alana hizmet götürme çalışmalarına ağırlık verilmiş, tarımsal altyapının kurulması, kredi, tohum, gübre, makina vb. temel girdilerin sağlanması ve üretimden tüketime olan zincirin oluşturulmasına kadar varan kurumsal yapıda, önemli gelişmeler gerçekleştirilmiş, Ziraat Bankası daha geniş olanaklara kavuşturularak bir iktisadi devlet kuruluşu durumuna getirilmiş, tarım kredisi, tarım satış kooperatifleri ile Toprak Mahsulleri Ofisi kurulmuş, Devlet Su İşleri'nin temelleri atılmış, ülke ormanları devletleştirilmiştir. Özetlemek gerekirse, Cumhuriyetin kuruluşundan 1950'ye kadar olan yıllar, Türk tarımının derlenip toparlanma ve yeni baştan örgütlenme dönemi olmuştur.

1950'lerden başlayarak tarımımızda önemli yapısal değişimler olmuştur. Dış kaynaklı kredilerle sağlanan 40 bin dolayındaki traktörün de katkısı ile 1950'de 16 milyon hektar olan işlenen tarım arazisi 1962'de 26.5 milyon hektara yükselmiştir. Ekiliş alanlarının genişlemesine paralel olarak belli başlı tarla ürünlerinin üretim hacmi de büyümüştür. Örneğin 1934-38'de buğday üretimi 3.4 milyon ton iken 1962'de 8.4 milyon tona yükselmiştir. Ancak, gerçekleştir-

Tarım, nüfusun % 56'sına denk 25 milyon dolayındaki insanımızın yaşamını ve yazgısını etkileyen bir ekonomik uğraş koludur. Tüm işgücünün % 58'inin çalıştığı bu kesim, ulusal gelirin % 22'sini, tarıma dayalı sanayi ürünleri de katıldığında dışsatım gelirin % 75'ini sağlamaktadır. Tarımda sahip olduğumuz olanakların belirlenmesine geçmeden, tarımsal gelişme durumuna kısa bir göz atmakta yarar görmekteyiz.

len üretim artışı, verimliliğin yükseltilmesinden çok, ekim alanlarının genişlemesi sonucu olmuştur.

1962 yılında başlayan planlı dönemde ise tarım kesiminde kaynakları en iyi biçimde kullanmak üzere ekonomik gelişmeye uygun, iç ve dış talebi karşılayacak bir üretim düzenine ulaşma hedef alınmıştır. Bu amaçla, tahıl, tahıl ekiliş alanı ve nadasın azaltılması, buna karşılık endüstri bitkileri, yağlı tohumlar, bakliyat, bağ-bahçe ve özellikle yem bitkileri ekim alanlarının genişletilmesi öngörülmüştür. İleri bir teknoloji kullanmak, sermaye ve emek ile yoğun bir tarım sistemine geçiş istenmiştir. Tarımın hava koşullarına bağıllığını azaltmak amacı ile tarımsal yatırımlar da su ve toprak kaynaklarının geliştirilmesine, sulanan alanların genişletilmesine ağırlık verilmiştir.

Görüldüğü gibi, Cumhuriyetin kuruluşundan bu yana Türk tarımı sürekli bir değişim ve gelişim süreci içine girmiş, tarım ürünlerinin çeşitlendirilmesi ve üretimde küçümsenmeyecek gelişmeler sağlanmıştır. Nitekim bu dönemde (1927-1979) tarım arazisi 7 milyon hektardan 28 milyon hektara yükselerek yaklaşık 4 katı, nüfus da 11 milyondan 45 milyona çıkarak 4 katı artış gösterirken, **tarımsal üretim değeri** bir yandan ekiliş alanlarının genişletilmesi, öbür yandan da birim alan ve birim hayvandan alınan verim artışı ile yaklaşık 10 katına (1968 yılı sabit fiyatlarına göre) yükselmiştir.

ÜRETİM POTANSİYELİ

Bilindiği gibi tarım, ve damızlık kullanarak bitkisel ve hayvansal ürünlerin üretilmesi, bunların çeşitli aşamalarda işlenerek değerlendirilmesi olarak tanımlanır. Tarımda kullanılan top-

* Ankara Üniversitesi - Ziraat Fakültesi Dekanı.



Modern tarım işletmesi merkezi.

rak, emek ve sermayeden (su, gübre, ilaç, tohumluk, enerji vb. fiziksel girdiler) oluşan üretim kaynakları ile üretkenlik artışı sağlayan teknoloji sabit (aynı) tutulduğu takdirde: Bitkisel üretim potansiyelini belirleyen en önemli faktörler, güneş enerjisi ve yağışın yetişme mevsimi içindeki miktar ve dağılımıdır. Ülkemizde bu iki faktör göz önüne alınarak bir değerlendirme yapıldığında doğal üretim potansiyelinin bölgeden bölgeye, hatta aynı bölge ya da il içinde yöreden yöreye dört katı aşan bir farklılık ortaya çıkmaktadır. Genelde doğal üretim potansiyeli en yüksek bölgemiz; yetişme mevsiminde yağışın miktar ve dağılımının en elverişli olduğu Karadeniz kıyı ovalarıdır. Bunu sırasıyla Marmara, Ege, Akdeniz, geçit bölgeleri, İç Anadolu ve Güneydoğu Anadolu izlemektedir. Doğal üretim potansiyeli en düşük yörelerimiz ise genellikle petişme mevsiminde güneş enerjisinin en elverişsiz olduğu Doğu Anadolu'nun yüksek ovalarında bulunmaktadır.

Yetişme mevsimindeki yağışın miktar ve dağılımının yetersizliğinden ortaya çıkan su eksikliğinin SULAMA ile karşılanması durumunda ise: Doğal üretim potansiyeli artmakta, güneş enerjisinin en bol olduğu Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu'da en yüksek değerini almakta, bunu sırasıyla Ege, Marmara, geçit bölgeleri, İç Anadolu ve öteki bölgeler izlemektedir. Bu durumda Ülkemizde sulanan en iyi yöre (örneğin Adana, Afanya, Akçakale vb.) ile kuruda tarım yapılan en elverişsiz yörenin (Hınıs, Hozat, Patnos, Yüksekova vb.) doğal üretim potansiyeli arasında 10 katı aşan bir farklılık ortaya çıkabilmektedir.

Ülkemizde doğal koşullar; tarımsal üretimin yapısında ve verimliliğinde olumlu dönüşümler için elverişlidir. Üretimin, potansiyeline ulaştı-

rılmasında tarım topraklarının genişletilmesi (Yatay gelişme) ve birim başına verimin artırılması (Dikey gelişme) olmak üzere başlıca iki seçenek vardır. Doğal koşulların verdiği olanaktan tam anlamıyla yararlanmamız bu iki seçeneğin uyumlu biçimde sentezindeki başarıya bağlıdır.

Tarım topraklarının genişletilmesi söz konusu olunca: Günümüzde, işlenebilir toprakların sınırına gelindiği herkesçe bilinen bir durumdur. Bu bakımdan tarım arazimizin büyük ölçüde genişletilmesi olanağı yoktur. Özellikle Güneydoğu ve kıyı bölgelerimizde ekolojik koşulların yılda 2 ya da 3 ürün almaya elverişli olduğu bilinmektedir. Bu yörelerimizde yılda iki ya da üçüncü ürün alma kültürünün yaygınlaştırılmasının ekonomiye katkısı, tarıma ek toprak açmakla eşanlama gelecektir. O bakımdan, özellikle devletin hektarına yüzbünlerce liralık yatırım yaparak gerçekleştirdiği sulama şebekelerinde ikinci ürün almanın yaygınlaştırılmasını zorunlu görmekteyiz.

Aynı durum nadas içinde söz konusudur. Günümüzde 8 milyon hektarı bulan nadas alanlarının, geçit bölgelerinde bulunan 5 milyon hektarında, nadasın azaltılması ya da kaldırılması ile işlenen toplam tarım arazisinin genişletmeden her yıl üretim yapılan alanda, bir artış sağlanmış olacaktır.

Ülkemizde sulanabilir nitelikteki 13.5 milyon hektar arazinin % 47'si Güneydoğu ve kıyı bölgelerinde, % 45 ise İç Anadolu ile geçit bölgelerinde bulunmaktadır. Bu bölgelerde üretimi sınırlayan en önemli faktörün su eksikliği olduğu göz önüne alınır; sulama ile birlikte çağdaş tarım teknolojisi ve girdilerin kullanılması durumunda tarımsal üretim değerinin kuru



Tarımda modern teknoloji uygulaması.

koşullara göre 10-15 kat artırılması olanağı vardır. O bakımdan, sulanan alanların artırılması da bir bakıma, arazi genişletme ile eşanlama gelmektedir.

Doğel koşulların olanak verdiği tarımsal üretim düzeyine ulaşmada, arazi genişletmeye ilişkin az önce belirtilen bu çabalar yanında başvurulması gerekli en önemli ve etkin önlem topraklarımızın birim alanından daha fazla ürün almaktır. Bunun da tek yolu köylünün çağdaş anlamda verimliliği yüksek üretici durumuna getirilmesidir. Bu amaçla alınması gerekli önlemlerin belli başlıları: Köylüye yeterli toprak sağlama, toprağın en verimli biçimde kullanılması ve yüksek düzeyde üretim için gerekli alt yapı, temel girdi ve destek hizmetlerinin sağlanması, verimliliği artırıcı bir teknoloji kullanımının yaygınlaştırılması ve üretimden tüketim kadar tüm sürecin örgütlenmesi biçiminde sıralanabilir.

Görüldüğü gibi, Türkiye bugün 45 milyon nüfusu, 28 milyon hektar tarım arazisi, 13.5 milyon hektar sulanabilir toprak potansiyeli, 105 milyar metre kubü bulan yıllık kullanılabilir su varlığı, 22 milyon hektar çayır ve mer'ası, 23.5 milyon hektar orman ve fundalığı, 83 milyon baş hayvan varlığı ve her türlü ürünün ekolojisi ile Avrupa ve Ortadoğu'da, Sovyetler Birliği'nden sonra tarımsal kaynakları en büyük olan ülkedir. Tarımımızın, anılan bu potansiyelin olanak verdiği üretim düzeyine getirilmesi başarılığında: Ülkemizde bölgeler ve uğraş kollarına göre: Bitkisel üretimin 2-3 katına, hayvansal üretimin ise 2-5 katına yükseltilmesini mümkün gördüğümüzü burada vurgulamak isteriz.

● Çöllerin yayılmasını önleyebilecek bir "plastik kum"un deneyleri olumlu sonuçlar verdi. "Agrosoke" olarak adlandırılan plastik kum, aslında, ağırlığının 40 katı kadar su tutabilen bir polyacrylamide. Bu yeni yapay kumun, erozyonu önlemek amacıyla, çorak topraklarda bitki yetiştirilmesine olanak sağlayacağı sanılıyor.

ÖLDÜREN YAĞMUR

ABD'de Vermont'daki Yeşil Dağlar'ın (Green Mountains) Camels Hump (Deve hörgücü) tepesindeki ladin ağaçlarının yarısı 1965'den bu yana yok oldukları gibi, bölgedeki diğer ağaç türleri de sürekli olarak ölüyorlar. Vermont Üniversitesi Botanik Bölümü Başkanı Hubert Vogelmann'a göre olayın nedeni, asit yağmuru.

Vogelmann ve ekibi 1964 yılında Camels Hump'taki bitki yaşamı, iklim ve toprakla ilgili ayrıntılı incelemeler yaptılar. 1977 yılında da yineledikleri ölçümlerin sonucu hayret vericiydi; ağaçlar sürekli olarak ölüyorlardı. Araştırmacılar, haşereler, hastalıklar, çoğalma engelleri ve iklim değişiklikleri gibi etkenleri inceleyerek en önemli etkenin asit yağmuru olduğu kanaatine vardılar. Camels Hump'ta yağın yağmurun suyu saf suya oranla 40 kat daha asitli. Bölgede oluşan sis ortamında da bazen normalden 100 misli fazla asit bulunmuş. Vogelmann'a göre, asitli yağış, topraktaki normalde çözülmeyen bileşikler çözeltiyor. Bir kısmını alüminyum bileşiklerinin oluşturduğunu bu eriyen tuzlar, ağaçların yeni oluşan kökleri için zehirleyici etki yapıyor; kök sistemleri tahrip olan ağaçların su toplama yetenekleri azalıyor ve sonuçta solarak ölüyorlar.

Botanikçi Vogelmann, asit yüklü yağmurun ise, kömür ve petrol gibi fosil yakıtların yanması ile oluştuğunu ileri sürerek, ölen ladin ağaçlarının, bu yöredeki diğer ağaç türleri için de bir uyarı olduğunu vurguluyor. 1964 yılından bu yana, şeker akçaağaçları ve ak gürgenlerdeki dikkat çekici azalmaya işaret eden Vogelmann, ağaçlardan alınan örneklerdeki alüminyum artışını kanıt göstererek, şimdi sıranın köknarlara geldiğini söylüyor. Discover'den

Yaşamdan yakınlarımızın nedeni, karşılaştığımız zorlukların büyüklüğü değil, gücümüzün azlığıdır.

CORNEILLE

DEV BARAJLAR

A. MİLLMAN - A. ROKACH

Yirmi yıl önce İtalya'da Venedik'in kuzeyinde, Piave Nehri üzerinde Vaiont Barajı'nda feci bir kaza oldu. Yakındaki bir dağda oluşan heyelan, saniyede 25 metre gibi büyük bir süratle aşağılara doğru kayarak baraj gölüne 254 milyon metreküp toprağı boşalttı. Bu büyük kayma ile sular, 262 metre yükseklikteki barajı aştı, peşinde harap olmuş köyler ve 2.500 ölü bırakarak, aşağılara doğru sürüklendi. Ancak hayrettir ki, bu olayda barajın kendisi fazlaca bir hasar görmedi. Sonraki günlerde basında, dünyanın büyük barajları yakınında bulunan diğer köylerin uğrayabileceği benzer tehlikeler üzerine karamsar görüşler ileri sürüldü. Fakat sonunda, Paris'teki Uluslararası Büyük Barajlar Komisyonu, Vaiont faciasından önceki yıllarda büyük barajlarda yapılabilen hatalardaki hatırı sayılır azalmaları ve baraj emniyeti tekniklerindeki artışları işaret ederek tartışmaları durdurdu. Bugün, başka bir baraj felaketi olasılığı çok az kabul edilmektedir. Bu tür felaketlerin korkusu, uluslararası, daha çok ve daha büyük baraj yapımında alikoymamıştır. Rusya'nın Tacikistan'da inşa etmekte olduğu Rogun Barajı 325 metre, yine Rusya'da yapılmakta olan başka bir baraj 305 metre yükseklikte olacaktır. Diğer birçok ülkede de daha küçük barajlar planlanmakta veya inşa edilmektedir. Gerçekte bugünkü barajlar her yönüyle eskilerden daha büyük ve daha görkemlidir.

Günümüzde baraj teknolojisinde, dünyanın lideri İsviçre'dir. İsviçre sisteminin gözbebeği de, dünyanın tamamlanmış en yüksek barajı olan Grande Dixence'dir. (yüksekliği 285 metredir). Phone Vadisi'nde 2.438 metre yüksekte, sarp bir Alp Kanyonu'na sıkıştırılmış bu beton heykel, 90 katlı bir bina kadar yüksektir. Yapımında kullanılan 6 milyon metreküp betonla (Büyük Keops Piramidi'nde kullanılanın iki katından daha çoktur). Kuzey Amerika'yı New York'tan Los Angeles'a kadar kat edecek 3 metre yükseklikte ve 30 cm. genişliğinde bir duvar yapılabilir.



100 yıl kadar önce, Grande Dixence gibi muazzam bir proje, düşünülemezdi bile. 1900'lerden önce çok az baraj 30 metrenin üzerinde idi.

Fakat mühendislik tekniklerinde ve inşaat malzemelerindeki ilerlemeler büyük değişiklikler getirmiştir. Bugün sadece İsviçre'de yaklaşık bir düzine kadar baraj 90 ile 275 metrelere tırmanmaktadır. Tüm dünyada yaklaşık 25 baraj 214 metrenin üzerindedir.

Birleşik Devletler, özellikle 1930'larda Kolorado Nehri üzerinde 222 metre yükseklikteki Hoover Barajını inşa ederek yüksek baraj teknolojisinde bir numara olmuştu; fakat İsviçre 1957'de, 237 metre yükseklikteki Mauvoisin Barajını inşa ederek liderliği eline aldı. Geçen yıllar içinde bu küçük ülke, yüksek barajların en yoğun olduğu ülke durumuna gelmiştir.

Büyük harcamalar ve uzak fakat olası tehlikelerine göğüs gerilerek daha çok baraj inşa etmenin nedeni nedir? Tek kelime ile; enerji. Elektrik üretiminde su kullanımı, uzun zaman basit ve verimli bir yol olarak bilinegelmiştir. Gelişmekte olan ülkeler için, büyük bir baraj tarafından üretilen enerji, ulusal ve bölgesel olarak kendi kendine yetmeye doğru bir adım olduğu gibi, 20. yüzyıla doğru büyük bir atılım sağlayacaktır. Endüstrileşmiş ülkeler için yüksek bir baraj, çok miktarda akaryakıttan tasarruf demektir.

Su gücüyle oluşturulan her 3.000 kilovat-saat, 6 varil ham petrol veya 2 ton kömür tasarrufu anlamına gelmektedir. ABD'deki Hoover Barajı'nın ürettiği elektrik enerjisi yılda 6 milyon varil akaryakıt giderini önlediği gibi, Washington'un Kolombiya Nehri üzerindeki Amerika'nın en büyük enerji üreticisi olan Grand Coulee Barajı da, bu ülkenin OPEC'ten bir ayda ithal et-

tiğinden daha fazla (yaklaşık her yıl 190 milyon varil) ham petrolden tasarruf sağlamaktadır. Bu enerji yenilenebilir ve ayrıca kirlenme ve radyasyon gibi tehlikeler de yaratmaz.

Dahası, dünyanın hidroelektrik potansiyelinin bugün çok küçük bir kısmını kullanılmaktadır. Her yıl yağın yağmurların ve eriyen karların çok büyük miktarları kullanılmadan denize dökülmektedir. Bu suların çoğu zaptedilebilir ve büyük barajların gerisinde tutulabilirse, kullanılabilir enerji için büyük bir depo oluşturabilecektir.

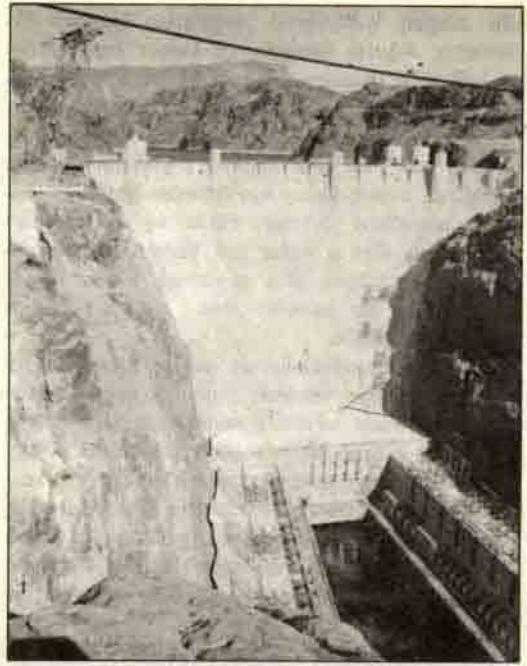
Sovyetler Birliği'ndeki Volga Barajı her yıl 10.000 gigavat-saat (1 gigavat: 1 milyar vat) enerji üretir. Kuzey Buz Denizi'ne akan henüz barajlanmamış Sibirya ırmakları kullanılabilirse, bunun 9 katı enerji verebileceklerdir. Çinliler Sarı Nehir üzerinde yılda 40.000 gigavat-saat enerji üretecek (Amerika'nın Hoover Barajı kapasitesinin 10 katı) bir baraj kurmaktalar. Afrika'nın henüz kullanılmayan ırmakları, belki de dünya elektrik üretiminin 1/4'ünü sağlayabilecektir. Bu arada Sibirya gibi uzak yerlerde enerji üretimi üzerinde düşünürken, iletim hatları ile katedilecek mesafenin binlerce km. olduğunu akıldan tutmak faydalı olur.

1500 yıldan daha önceleri Romalılar bir zamanlar un öğütmek için köleler tarafından döndürülen büyük kayaları çevirmek amacıyla su dolapları kullandılar. Bir dördüncü yüzyıl değişiminde 16 su çarkı 10 saatte (bir günde 80.000 kişiyi besleyebilecek kadar) 28 ton un öğüttü. Sonunda su dolapları, pek çok Avrupalı üretici için, itici bir güç sağladı.

Su gücünün bugünkü önemi ancak, elektromanyetik indüksiyon ile elektrik üretimi yönteminin 19. yüzyılda bulunuşu ile ortaya çıktı. Bir tel sargının yanında bir mıknatıs döndürülürse, telde elektrik oluşur. Su ya da başka bir güç sargıyı, yüksek hızla bir manyetik alan içinde döndürmekte kullanılırsa büyük miktarda elektrik elde edilir.

Yüksek barajlarda tutulan su, dağ oluklarına sıralanmış 3 metre genişliğinde çelik yollarından geçerek, 2.400 metre kadar yüksekten düşürülür. Üretim yerine ulaşan su, dev türbinleri çevirerek büyük miktarlarda elektrik üretir. Petrol fiyatlarının hızla arttığı günümüzde birçok ülke, böyle dev hidroelektrik barajların akılcı yatırımlar olduğunu kabul etmektedir. Tasarım ve malzemelerdeki yeni teknolojik gelişmelerle, kaya mekaniğindeki yenilikler, bilgisayarlar ve karmaşık yeni makineler olmaksızın bu boyutlarda barajların yapımı mümkün olmayacaktır.

Yüksek barajlar, metrekareye 2.530 kg. kadar basınç yapan amansız su kuvvetine dayana-



Kolorado Nehri üzerinde 1965 yılında yapılan Glen Canyon Barajı, beton-kemer tipinde olup, yüksekliği 148.40 m'dir. Kurulu gücü 900.000 KW (900 MW) olan baraj, 8 üniteden oluşmuştur.

bilmelidirler. Büyük miktarlarda toprak bulunan yerlerde mühendisler, suyunu dağda oluştururlar ve suyu beton ya da kaya ile yüzyüze getirirler. Çok eskiden beri kullanılan bu yöntem, Hindistan, Meksika, Kanada ve Romanya'daki barajlarla Kaliforniya'daki Oroville Barajı'nda kullanılmıştır. Toprak dolgusuyla hayal edilebilenden çok daha fazlası yapılabilir. Bu yolla yapılan Oroville 235 metreye kadar yükseltilmiştir. Fakat bunun için çok büyük miktarlarda inşaat malzemesine gerek vardır. Sovyetler Birliği'ndeki Rogun Barajı'nda 325 metre yüksekliğe ulaşabilmek için yaklaşık, 85 milyon metreküp toprak dolgu (Grande Dixence'da kullanılanın 12 misli) kullanılması beklenmektedir. (İnşaatı maddesi yalnızca toprak da değildir. 1660'da Hindistan'da Rajputana'da bir baraj mermerden yapılmıştır.)

Uzak ve kayalık bölgelerden oluşan İsviçre gibi yerlerde, barajlar betondan yapılmak zorundadır. Gerilme direnci zayıf olmakla birlikte beton, sıkıştırılarak daha güçlü hale getirilebilir.

Bu avantaj kullanılarak uygulanan modern iki tasarım: Ağırlık barajları ve kemer barajlarıdır.

Grande Dixence gibi ağırlık barajları, suları tutmak için tümüyle kütlelerine bağımlıdır. Biçimleri nedeniyle (Kesit olarak, hipotenüsü su yolu olan bir dik üçgene benzerler) ağırlık barajları, suyun yatay kuvvetlerini aşağıdaki kayalık temellere iletirler. Fakat ağırlık barajları çok pahalı olan o kadar çok betona gereksinim duyarlar ki, birçok ülke ekonomik olarak pratik olmayabilen bu barajları inşa etmekte istekli görünmemektedir.

Kemer barajları bunun aksine eğimli yüzlerini gelen suya vererek, suyun kuvvetini barajın yanlarındaki kayalara verirler. Bir kemer barajın akış çizgisi biçimli, kase şeklindeki eğimli yüzeyi, aynı boydaki ağırlık barajından çok daha az beton gerektirir. İsviçre'nin Mauvoisin Barajı, Grande Dixence'dan sadece 48 metre daha kısa olduğu halde onun aksine 2 milyon metreküp beton kullanmış ve üçte bir fiyatına mal olmuştur.

Tasarruf seçimi öncelikle bölgenin doğasına bağlıdır ve bu iki ana tasarım, bilgisayar ve modellerin yardımıyla hemen hemen sonsuz biçimde belirli bölgelere uyarlanabilir. Hoover Barajı'nda her iki yöntem bir arada kullanılmıştır. Kanada'daki Daniel Johnson Barajı ise birçok kemer içermektedir.

Toprak barajlar tabaka tabaka inşa edilir. Fakat beton barajlar bütünler halinde bloklardan yapılırlar. Beton döküldüğünde, karışım içindeki kimyasal tepkimeler müthiş bir ısı oluşturur. Büyük baraj inşaatlarında dökülen büyük miktarlardaki betonların soğuması için 100 yıl gerekecekti? Fakat Hoover Barajı'nın baş mühendisi John Savage akıllıca bir çözüm getirdi: Be-

ton dökülen bloklara 900 km. uzunluğunda boru döşetti ve bu boru şebekesinden soğuk su dolaştırarak, kuramsal olarak 100 yıl sürecek işlemi 2 yılda halletti. Bugün İsviçre'de bu tür soğutma boruları, barajlardaki beton bloklara gömülmektedir. Ayrıca mühendisler, beton soğuyup, büzülürken oluşacak çatlakları önlemek için özel çimento lar kullanılmaktadır. Çok sonraları, bloklar arasındaki yarıklar doldurulup kapatılmaktadır.

Büyük barajlar uzun yıllar boyunca evreler halinde inşa edilmelidir. Ana baraj yapılırken nehir sularını başka yöne çevirmek için akıntıya karşı koferdam denilen geçici yapılar inşa edilir. Grande Dixence'i tamamlamak için 1.500 işçinin 10 yıldan fazla çalışması gerekmiştir. İnşaat 25 milyon iş saati, dev ekskavatörler filosu, döner kazıcılar, tünel açma makineleri, dev silolar ve mikserler kullanılmıştır. Ayrıca çimentoyu bölgeye getirmek için teleferik, 9 katlı bir yurt binası, mağazalar, bir hastane, bir kütüphane ve bir dinlenme merkezi geçici olarak bölgeye kurulmuştur.

Bu büyük maharet, çalışkanlık ve ileriye görme yeteneği ile İsviçre'li bugün elektriklerinin yüzde 70'ini yüksek barajlardan almaktadırlar. Dünya'nın enerji talebi hızla büyümekte iken ve fosil yakıt temini güçleşirken (en azından değişik kaynaklar ekonomik olarak kullanışlı olana kadar) su gücünün değeri muhtemelen artacaktır. Petrol çağının doruğunda olduğu zamanlarda biraz eski moda; ama renkli bir enerji yolu olarak görülen hidroelektrik güç, şimdilerde petrol endüstrisine karşı önemli bir rakip olma yolunda görünmektedir.

Science Digest'tan Çeviren: Bülent OTUZ

Orta yükseklikte, beton ağırlık tipinde bir baraj olan Grand Coulee (Washington), Kurulu gücü ve yılda ürettiği enerji bakımından Dünya'nın sayılı barajlarından. Kurulu gücü (son ilavelerle), 5.574.000 KW'dır. 24 Ad. üniteden oluşur. Bu ünitelerden 12'sinin her biri 65.000 HP. gücündedir.



AĞAÇLANDIRMA YA DA ÇÖLLEŞME

İsmail ÖZKAHRAMAN *

Yurdumuzda orman alanı, toplam olarak 20.199.296 milyon hektardır. Bu arazi Türkiye kara alanının % 26.3'ü kadardır. Ormanlarımızdaki, dikili kabuklu ağaç serveti 927.3 milyon m³'dür.

Topraksu Genel Müdürlüğü tarafından yapılan arazi sınıflandırması çalışmaları sonucunda, gerçekte Türkiye'de ormanla kaplı olması gereken alan 25.378.716 hektardır. Bu rakamdan, yukarıda belirttiğimiz ve orman amenajman planlarına göre hesaplanmış olan 20.199.296 hektarı çıkarırsak, elde ettiğimiz 5.179.420 hektarlık bölüm, arazi sınıflandırmasında fundalık olarak gözüken alanla, kuru tarım yapılan, çayır ve mer'a olarak kullanılan ve ormana dönüş-türülmesi gereken toplam araziyi gösterir. Bunun anlamı şudur; Türkiye'de tarım alanları, ormandan kazanılan topraklar ile bilimsel ve teknik kurallara ters düşer bir tarzda orman zararına gelişmiştir. Nitekim, bugün Türkiye'de tarım yapılan arazi 27.821.523 hektar olup, yurdumuz kara alanının % 36.3'ü kadardır. Oysa yine Topraksu verilerine göre, Türkiye'de tarım yapılabilecek alan 24.230.989 hektardır. Yani oran olarak % 31 şeklinde ifade edilebilir. Daha açık bir deyimle söyleysek, ülkemiz topraklarının % 5'i üzerinde, arazi sınıflandırma tekniğiyle bağdaşmayacak şekilde tarım yapılmaktadır. Esasen, İç Anadolu ve Güneydoğu Anadolu bölgesinde açıklıkla görüldüğü gibi tarım alanlarının önemli bir kısmında rüzgâr erozyonu dediğimiz, rüzgârın toprak taşıyıcı ve kurutucu, zararlı etkileri söz konusudur. Rüzgâr erozyonuna birçok yerde, su erozyonu da eşlik etmektedir.

Ormanlarımızın hektardaki yıllık genel ortalama artımı 1.370 m³/ha'dır. Bu rakam, Kıbrıs dışında bütün Avrupa ülkelerinin gerisinde kalan bir değer olmaktadır. Ülkemizle yaklaşık, eşit orman alanına sahip Finlandiya'da ormanların yıllık üretim miktarı 55-60 milyon m³, hektardaki ortalama yıllık hacim artımı ise 2.9 m³'dür.

Geçtiğimiz yıl Aralık ayında Ankara'da yapılan "Orman Kaynaklarının Planlanması ve İşletilmesi" konulu bir teknik kongrede, Orman Fakültelerinden katılan bilim adamları ve uygulamada çalışan yetkililer Türkiye'de ormancılıkla ilgili sorunların çözümünü basit ve sade bir cümlecikte ifade etme yönünde birleştiler: Türkiye'de ormancılık, öncelikle ağaçlandırma demektir.

Ormanlarımızdan yeterli artım yani odun ürünü elde edemeyişimizin temel sebepleri arasında, ormanlarımızın genellikle en yüksek artım sağlayan kuruluş anlamındaki optimal kuruluştaki olmaması, yeterli silvikültürel bakım işlemlerinin yapılmaması ve bir bölüm ormanda ağaç servetinin yaşlı olması nedeniyle artım yapamaması söylenebilir.

Belirttiğimiz çerçevede ormanlarımızdan "eta" olarak ifade ettiğimiz yıllık hasat edilebilecek odun miktarı 22.382.593 m³'dür. Bu rakam, ormanlarımızın matematiksel anlamda performansını gösterir. Bir diğer ifadeyle söyleysek, bu rakamın üzerinde odun ürünü aldığımız zaman, dikili ağaç serveti, yani ormanın ana sermayesi azaltılmış olur.

Ormanlarımızı gücünün üstünde odun vermeye zorlarsak, gerçekçi davranmış olmayız. Eğer belirttiğimiz 22 milyon m³'den fazla odun alırsak, bu takdirde ormanlarımızı alanca genişletmek zorunda olduğumuz kendiliğinden ortaya çıkar.

I.Ö. Orman Fakültesi'nden Sayın Prof. Dr. Muharrem Miraboğlu, yakacak odun tüketimi ile ilgili olarak şöyle söylüyor :

"... Oysa herkesin bildiği üzere, ülke ormanlarından kaçak kesimler yapılmaktadır. Şüphesiz bu kesimlerin miktarları hakkında sağlıklı tesbitler yapılamaz. Ancak elimizde bu konuda yararlı olabilecek, Orman Genel Müdürlüğü'nün 1977 yılında yaptırdığı, yakacak odun tüketimi ile ilgili tespit vardır. Buna göre, orman içi ve yakınındaki köylerde, ormana 10 Km. uzaklıktaki köylerin ve şehirlerin yıllık yakacak odun tüketimi 36.8 milyon sterdir. Bunun eşdeğeri 27.600.000 m³ eder.

* Orman Yüksek Mühendisi



Erezyon kontrol çalışmaları.

Oysa ki, Orman Genel Müdürlüğü tarafından fiilen 1977 yılında 15.225.764 m³, 1978 yılında 15.184.253 m³ yakacak odun hasat edilmiştir. Buradaki fark; 1977 yılı için 12.374.236 m³, 1978 yılı için 12.415.742 m³'dür. Bu miktarların kaçak olarak ormanlardan kesildiği anlaşılmaktadır. Kesilen bu miktarlar kadar ağaç serveti azalmış olmaktadır.

Bütün bunlara, her yıl orman yangınları ile yok olan ağaç servetinin de eklendiği düşünülünce, ülke ormanlarından tahammülün çok üstünde miktarlarda odun hasat edilmekte olduğu, dolayısıyla ağaç servetinin gittikçe azalmakta bulunduğu sonucuna varılır."

Buradan da açıkça anlaşılmaktadır ki, ülkemizde odun hammaddesi arz ve talebi arasında talep lehine fark vardır. Yani odun hammaddesi açığı söz konusudur.

Odun hammaddesi açısından en çok etkilenen sektör ise orman ürünleri sanayii olmaktadır. Kereste endüstrisinde, büyük fabrikalarla birlikte 60.000'i aşkın küçük imalathane bulunmakta ve odun hammaddesi, entegrasyon olmadığı için ziyan edilmektedir. SEKA Balıkesir Kereste Fabrikası gibi milyarlık tesisler, hammadde sorunu nedeniyle etil kapasiteyle çalışmaktadır. Kontrol plak üretimi yapan 16 fabrikada ağaç türü olarak % 95 oranında, kayın kullanılmaktadır. Bu fabrikaların işleyeceği tomruk % 40 randımanla, yılda 200.000 m³'dür. Oysa, kalite ve boyutları bakımından uygun fiyatlarla kayın tomruğu elde edememek, en önemli sorun olmaktadır. Bir önemli konu da, yüksek maliyet ve düşük kaliteyle üretilen kontrolplağın böylece, dışsatım olanaklarının da ortadan kalkması olmaktadır. Türkiye'de 1982 yılı sonunda, 25 adet yonga levha fabrikası ve 4 adet lif levha fabrikası

vardır. Bu endüstri, hammaddesi bakımından kağıt endüstrisi ile rekabet halindedir. Sözü ettiğimiz fabrikaların hammadde gereksinimi 1.600.000 m³ olup, endüstride kullanılması gereken odun, yakacak olarak kullanıldığı için karşılanamamaktadır. Kurşunkalem endüstrisinde kullanılabilecek ardıç, yakacak odun tüketiminde kullanılmakta ve bu endüstri dalı, dışarıdan Libocedrus decurrens (Su sediri) kalem tahtacıklarını dövizle satın almak zorunda kalmaktadır.

Ormanlarımızda üretilen odun hammaddesini tüketen en büyük sektörlerden birisi olan kağıt endüstrisinin, ormanlarımız üzerindeki baskısı giderek artacaktır. Sillifke-Taşucu'nda kurulmakta olan kağıt fabrikasının sadece selüloz üretimi için yıllık hammadde talebi tam kapasiteye ulaşıldığında 700.000 m³ olacaktır. Bu baskı, nüfus artışıyla birlikte dikkate alınırca önemini biraz daha artırarak düşündürücü bir tablo halinde karşımıza çıkar. 1927 yılında 13.642.000 olan nüfusumuzun 1995 yılında 64.900.000 olacağı hesap edilmektedir. Eldeki resmi rakamların yanında ormanlarımızdan kaçak olarak kesilen odun miktarı da hesaba katılırsa, kişi başına yıllık odun hammaddesi tüketimi 0.7 m³ olarak tahmin edilebilir. Bu durumda, 1995 yılında odun hammaddesi ihtiyacımızın 45 milyon m³ civarında olacağı kabul edilmesi herhalde yanlış olmayacaktır.

Ağaçlandırma çalışmalarının ağırlık kazanmasını gerektiren bir diğer önemli faktör erozyon olayıdır. Türkiye arazisinin % 62,5'u % 15 eğimin üzerindedir ve bu alanın hemen tamamında şiddetli ve çok şiddetli erozyon söz konusudur. Sulama ve enerji üretimi amacıyla yapılan barajların kısa sürede dolmalarını önlemek için su toplama havzalarında erozyon kontrolü ve bu arada ağaçlandırma çalışmalarına ihtiyaç vardır. Burada bir örnek olarak Sarıyer Barajı'nı verebiliriz. Ankara Ormanlık Araştırma Enstitüsü tarafından baraj gölüne, tali havzalardan taşınan sediment miktarını belirlemek için bir deneme çalışması yapılmıştır. Tali nitelikteki havzalarda meyil fazla ve taşınma uzaklığı az olduğu için erozyona karşı tedbir alınmazsa, şiddetli yağışlarda taşınan sediment miktarı artacaktır. Böylece hem verimli üst toprağın kaybı ve hem de barajlardan yararlanma süresinin azalması gibi iki yönlü bir zarar oluşacaktır. Deneme sahalarında orman ağacı bulunmamakta, aşırı otlatma ve tarla tarımı ise tedbir alınmadan sürdürülmekte idi. Deneme sonunda, barajın ömrü 100 sene olarak bulunmuştur. Bu süre, elektrik üretibilme süresi olmayıp, sadece sedimentle ba-

rajin tamamen dolma süresini ifade etmektedir. Araştırma sonucunda barajın dolmasını önleyecek aktif metotlar arasında ağaç çitler, eşikler gibi sınaî tesislerle birlikte göle fazla sediment veren sahalardan başlayarak ağaçlandırma ve otlandırma çalışmaları yapılması özellikle söylenmektedir.

Sonuç olarak belirtilecek olursa, Türkiye bir yandan çok büyük rakamlara ulaşan odun hammaddesi açığını kapamak, öte yandan tarım ve mer'a arazilerini koruyarak buralarda üretimin devamlılığını sağlamak, ayrıca sulama ve enerji üretimi için kurduğu barajların dolmasını önlemek amacıyla çok geniş alanlarda ağaçlandırma ve erozyon kontrolü çalışmaları yapmak zorundadır.

Ağaçlandırılması gereken saha; bozuk orman alanı, çalılıklar ve tarım arazileri ile çayır ve mer'adan aktarılması öngörülen alanlarla birlikte 18.425.365 hektara ulaşmaktadır. Bu rakama rüzgâr erozyonunu önlemek üzere tarım alanlarında yapılacak koruyucu rüzgâr perdeleri dahil değildir. Türkiye artan nüfusunun beslenme ihtiyacını karşılamak istiyorsa, tarım ve mer'a alanlarının devamlılığını sağlamak ayrıca hem kalkınma hamlesini devam ettirmek ve hem de sulama amacıyla kullanılmak üzere barajlarının su toplama havzalarını korumak zorundadır. Bu devamlılığın sağlanması için ön şart ağaçlandırma çalışmaları olmaktadır. Sözüne ettiğimiz teknik kongrede İ.Ü. Orman Fakültesi öğretim üyelerinden Sayın Doç. Dr. Doğan KANTARCI yılda 300.000 ha. ağaçlandırma yapmamız gerektiğini belirttiler.

Senede 184.000 hektarlık bir hedefin benimsenmesi halinde ağaçlandırılacak toplam 18.4 milyon hektar alanın ancak 100 senede yeşil örtüye kavuşabileceğini unutmamak gerekiyor. Oysa, bu kadar beklemeye ne ülkemizin ne de erozyonla taşınmaya mahkum topraklarımızın tahammülü yoktur.

Dış ülkelerden yeni gelmişken iki örnek vermek istiyoruz: Tabii ve sunî gençleştirme (ekim ve dikim) yoluyla yapılan çalışmalar Finlandiya'da 1965-1975 yılları arasında 250.000-300.000 hektara ulaşmıştır. FAO yayını olan "Village Forestry Development + In The Republic of Korea" (Güney Kore Cumhuriyeti'nde Köy Ormancılığı Gelişimi) başlıklı yayından öğ-



Ağaçlandırma ve erozyon kontrol çalışmaları.

rendiğimize göre 1973-1978 yılları arasında Güney Kore'de 1.000.000 ha. ağaçlandırma planlanarak gerçekleştirilmiştir.

Bize göre ağaçlandırma çalışmalarının hedefi sadece odun hammaddesi ihtiyacını yeterli şekilde karşılamak değil değişen dünya şartları içinde olabildiğince üreterek ihtiyaç fazlasını ihraç etmek olmalıdır. Nitekim Ortadoğu ülkeleri ile gelişen ikili ilişkileri bu çerçevede şimdiden düşünmek zorundayız. 2020 yıllarında petrolün tükenebileceği belirtildiğine göre buğdayla birlikte odun da koz olarak kullanılacak temel maddeler arasında yerini alacaktır.

Ağaçlandırma yapılmazsa ne olur? Bu soruya "çölleşme" olur diyerek cevap verebiliriz. Nitekim 1977 yılında Kenya'nın başkenti Nairobi'de yapılan ve ülkemizin de katıldığı Birleşmiş Milletler Çölleşme Konferansı'nda toprakların çöle dönüşmesinden insanların sorumlu olduğu belirtilmiş ve konferansta dağıtılan haritalarda dünyamız topraklarının üçte birinin çölleşme tehdidi altında olduğu kaydedilmiştir. Bu tehlike yurdumuzda da özellikle Orta Anadolu Bölgesi için söz konusudur.

Eğer çölleşmeyi bir hastalığa benzetirsek tıp diliyle şunlar söylenebilir: "Durum: İlerlemiş, Seyir: Süregen, Tanı: 200 yıl içinde öldürücü".

Başta söylediğimiz gibi, ya ağaçlandırma, ya da çölleşme. Seçmek elimizdedir, unutmayalım.

Istekli misiniz? Hemen bu dakikayı kullanınız, yapabileceğinize inandığınız işe başlayınız.

GOETHE

TARİH ÖNCESİNİN BEYİN CERRAHLARI VE BÜYÜ

Yaşayan ilkel insan gruplarında ve belki de tarihöncesi atalarımızda baş, cin ve şeytan gibi kötülük temsilcilerinin yerleştiği bir yerdir. Canlının ya da ölünün başında bir delik açmakla, tüm bu kötü yaratıkların beyinden çıkacağına ve hastanın sağlığına kavuşacağına inanılır.

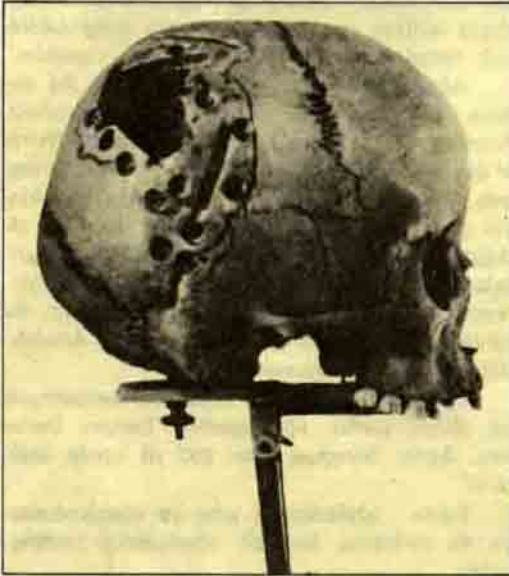
Yaşayan insanın ya da bir ölünün başında delik açma operasyonu (trepanasyon) tıp tarihinin en eski ve en büyüleyici örneklerinden sayılır. Tarihöncesi çağlardan beri beyin ameliyatının varlığı, arkeolojik kazılarda çıkarılan kafataslarının incelenmesinden anlaşılmıştır. Bu tür ameliyatın ilk görüldüğü devir hangisi olursa olsun, bizce önemli olan husus, ameliyat tekniği ve bunun temelinde yatan nedenlerdir. Baş delgi ameliyatını gerektiren davranışın temelinde terapötik (tedavi ile ilgili) olduğu kadar, büyüün de yer alabileceği olasılığı, olaya salt tıbbi açıdan değil, aynı zamanda kültürel,

Doç Dr. Metin ÖZBEK *

antropolojik açıdan da yaklaşmamızı zorunlu kılmaktadır. Tıp dünyası uzun süre, tarihöncesi ameliyatların varlığına pek inanmamıştır. Oysa, örneğin delgi ameliyatının yer ve zaman içindeki dağılımı dikkate alındığında, bu görüşün pek geçerli sayılamayacağı ortaya çıkmaktadır. Delgi ameliyatına hemen hemen her yerde rastlanmıştır. Avrupa'nın çeşitli ülkelerinde bu ameliyat türüne dair ilginç belgeler, Neolitik kültür devrine kadar gitmektedir. Amerika Kızılderililerinde, bu cerrahi müdahalenin bir gelenek halinde günümüze kadar geldiğine tanık oluyoruz. Kuzey Afrika'da yaşayan Berberlerin de delgi ameliyatını bildikleri söylenmektedir; yalnız bu âdetin İslamiyetle çağdaş olduğu sanılmaktadır. Hatta, Roma İmparatoru Augustus zamanında yaşamış olan hekim Celsus'un tanımlamış olduğu beyin ameliyatı tekniğini ilk benimseyen Araplar olmuş; İ.S. 10'uncu ve 11'inci yüzyıl Müslüman Arap Cerrahları, eserlerinde bu teknikten söz etmişlerdir.

Delgi ameliyatı, genellikle sihirbaz-hekimler tarafından yapılır. Söz konusu ameliyatın, Kuzey Afrika'da ve Kenya'da babadan oğula geçen bir meslek olduğunu görüyoruz. Hawai'de rahipler bu işi üstlenmişlerdir. Günümüz ilkellerinde ve büyük bir olasılıkla geçmiş devirlerde, ölülerin başları üzerinde acemi olarak işe başlayan ve bu sayede beceri kazanan cerrah adayları (Resim: 1), büyücü-cerrah olarak mesleğini sürdürür. Delgi ameliyatının tekniği bir kültürden diğerine değişir. Örneğin Kuzey Afrika Araplarında başta delik açılacak kısmı örten deri, kızgın bir aletle dağlanır ve kemik ortaya çıkarılır. Daha sonra demir bir çubuk, iki el ayası arasında hızla döndürülmek suretiyle delik açılır. Bu ara-

* Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi



Geçmişte olduğu gibi günümüz ilkellerinde de acemi cerrahlar ölülerin başları üzerinde işe başlarlar. (Resimde, bir berber kafatası - Cezayir.)

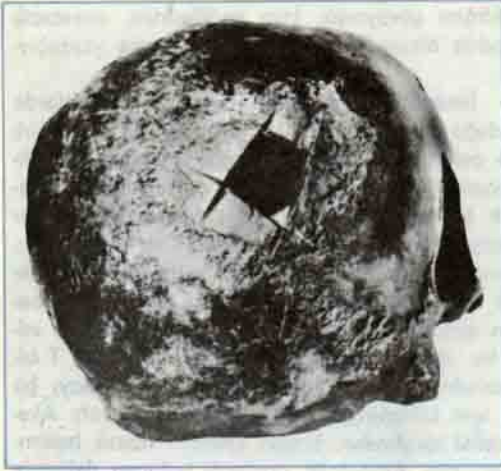


Kisil kabilesinden bir erkek.

da, beyin zarlarına ve beyine dokunulmamaya özen gösterilir. Kafa dikişlerini de zedelemekten kesinlikle kaçınılır; zira Atlas Dağları bölgesinde yaşayan Müslüman Araplarda yaygın olan inanışa göre, kafatası kemiklerini birleştiren dikişler Tanrının emriyle yazılmış olup, kişinin kaderini tayin eder. Başta delik açmanın dışında, kızgın bir demirle dağlama da bazı Afrika kabilelerinde görülebilir. Örneğin bu âdet, Kenya Kişilerde yıllardır uygulanmaktadır (Resim: 2). Delgi ameliyatı öncesinde ya da ameliyat sırasında, hastanın acı çekmemesi için büyü-cerrahin bazı önlemler aldığına tanık olunur. Tabii amaç, cerrahi müdahalenin en iyi koşullar altında gerçekleştirilmesidir. Tarihöncesi cerrahinin de, çok elverişsiz sağlık koşulları içinde bulunmasına rağmen, zamanının olanakları ölçüsünde, beceri yönünden bugünkü meslektaşlarından geri kalmış olabileceğini pek sanmıyoruz. Yaşayan ilkelerde başta delik açmadan önce, anestezi amaçla, alkol dışında bazen üzüm şarabı ya da palımye şarabının kulla-

nıldığını görüyoruz. İnkayerlilerinde, anestezi madde olarak yararlanılan bitki, koka yaprağıydı.

İnsanoğlu, hiç kuşkusuz birçok alanlarda olduğu gibi, baş delgi ameliyatında da yaratıcılık ve geliştiricilik yönünü ortaya koymuştur. Tarihöncesi çağlarda ameliyatlar çakmaktaşı, volkanik kökenli obsidiyen (cam benzeri doğal bir oluşum) ya da hayvan kemikleri ve dişleri yardımıyla yapılırken, bunların yerini giderek bakır ve demir almıştır. Romalı hekim Celsus, beyin ameliyatlarında kullanılan menengofilaks adlı bir aletten söz eder. İnkali cerrahlar, T biçiminde ve Tumi adını verdikleri bir çakıyı bu iş için kullanırlardı. Bu alet, Peru Cerrahi Akademisi tarafından, bugün amblem olarak benimsenmiştir. Arkeolojik kazılarda bulunan delinmiş kafatasları dikkatle incelendiğinde, oldukça ilginç durumlar ortaya çıkmaktadır. Örneğin, Manouvrier'in Fransa'da Manouville Bölgesi'nde bulunduğu, Neolitik kültür çağı ile yaşıt kafatasında, açılmış olan deliğin alt kenarında dikey bir kemik çıkıntı bırakılmıştır. Bu çıkıntının kaledesinden orta beyin zarı atardamarı yükselmektedir. Araştırmacının savına göre, taş çağı cerrahı, hastasının başında delik açarken bu çıkıntıyı, ilgili atardamara siperlik olsun diye bırakmıştır. Böylelikle, bu atardamarın, taşıdığı temiz kanla beyin hücrelerini beslemeye devam etmesi sağlanıyordu. Vücutun en nazik bölgesinde gerçekleştirilen bu tür ameliyatlarda, tarihöncesi cerrahının başarı şansı ne olabilirdi? Brothwell, Neolitik çağı cerrahlarının, yaptıkları ameliyatlarda % 50 başarılı olduklarını vurgulamaktadır. Aynı şekilde, Dastugue, incelemiş olduğu, Neolitik çağla yaşıt oniki kafatasından altısında, açılan deliklerin çevresinde kemik dokunun onarılma izlerine rastlamıştır. Bundan da anlaşılıyor ki, ameliyat, yaşayan kişiler üzerinde gerçekleştirilmiş ve bunların yarısı ameliyat sonrası yaşamalarına devam etmişlerdir. Öte yandan, yine Fransa'da bulunmuş ve Bronz Çağı ile yaşıt bir kafatası ise, delgi ameliyatının en çarpıcı örneğini bize kazandırmıştır: Hasta, hayatta iken ameliyat edilmiş ve başının tepe kısmı olduğu gibi alınmıştır. Ameliyatı yapan tarihöncesi cerrahın hayranlık uyandıracak bir beceriye sahip bulunduğu açıktır. Giot, kafatasındaki deliğin kenarlarını büyütle incelediğinde, dış kemik duvar üzerinde sayısız eksozozların (kemik çıkıntısı) oluştuğunu görmüştür. Bu Bronz Çağı insanı, tepesi açık olduğu halde bir süre yaşamıştır. İnanılması güç de olsa, yapılan inceleme bu görüşü doğrulamaktadır. Delgi ameliyatı sonrasında, açılan deliğin

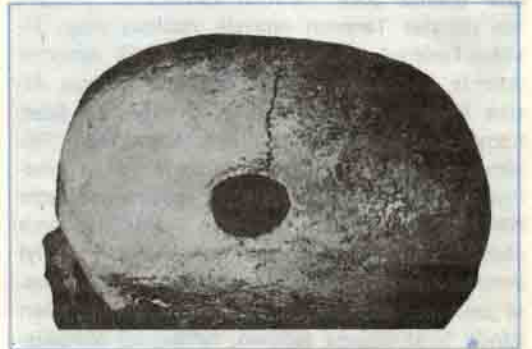


Hayatta iken delgi ameliyatı olmuş bir hastanın kafatası. (Cıllalı Taş Devri, Fransa)

dan sayılan Bakotalar ölülerini, ağaç dallarından örülme sandıklarda saklar ve zaman zaman bunların kafataslarını konuldukları yerden çıkartıp, önlerinde kurbanlar keserlermiş. Bu arada, sihirli şarkılar söyleyip, kendilerinden geçerse sine dans ederlermiş. Büyüsel töreni idare eden sihirbaz-doktor, daha sonra, kafataslarını palmye yağı ve kırmızı toz karışımı olan bir reçine ile kutsarmış. Ayrıca, bu tozun bir kısmını, kafatasının tepesinde açtığı yuvarlak bir delikten içeriye dökmüş. Bolivya'da yaşayan Kızılderililer, 1950 yıllarına kadar baş ağrısını gidermenin tek yolunun delgi ameliyatı olduğuna inanırlardı. Hatta, bir misyonerin, bununla ilgili bir anısı vardır. Bir gün, bir kızılderilli, elinde matkap olduğu halde misyoneri ziyarete gelir ve baş ağrılarının neden olan şeytanın ruhunu dışarı çıkarılması için, başında bir delik açmasını O'ndan yalvarırcasına ister. Günümüz ilkelerinde görülen baş delme ameliyatının temelinde yatan nedenlerin büyük bir kısmının, tarihhöncesi insanları için de geçerli olabileceğini düşünüyoruz. Vaktiyle yaşamış ve tüm maddi, manevi değerleriyle tarihe gömülüp gitmiş olan atalarımızın düşünce dünyalarıyla ilgili yorumlar yaparken, çoğu kez günümüz ilkelerinin yaşam biçimlerinden esinleniriz. Yine de, bu tarihhöncesi insanların birçok yönleri, bizim açımızdan daima bir sır olarak kalacaktır. Geçmiş çağlarda uygulanan beyin ameliyatları (Resim: 3 ve 4), büyüsel-dinsel amaçla olduğu kadar, terapötik amaçla da yapılmış olabilir. En eski delgi ameliyatı örneği sayılan ve Mezolitik kültür devriyle yaşıt, İsrail'de bulunmuş kafataslarında, alın bölgesinde açılmış dikdörtgen delikler, ölümden sonraki bir cerrahi müdahaledir. Ama hangi amaçla? Gerçi bu konuda gö-

kapatılması ya da yaraların iyileştirilmesi hususunda alınan önlemler, kültürlere göre değişir. Örneğin İspanyol öncesi İnka Kızılderililerinde, kafatasında açılmış olan delik, alttan ince bir altın levha ile kapatılmış. O halde bu yerliler, canlı dokular içinde uzun süre kalmasına rağmen bozulmayan metalleri keşfedip kullanmış olmakla, protez gibi nazik bir sorunu çözümlenmiş oluyordular. Çağdaş ilkel toplulukların bazılarında büyücü-cerrahlar, başta delgi ameliyatı yaptıktan sonra yaraya iyileştirici olarak kömür tozu, sıcak kum, sedir ağacının reçinesi ya da yaktıkları ölümlerin küllerini koyarlar. Cezayir kabilelerinde, ısıtılmış bal, tereyağı ve labiatae familyasından bir tür bitkinin yaprakları ameliyat edilen yere sürülür. Melanezya'da ise büyücü-cerrah, ameliyat edilmiş olan bölgeye ateşte ısıtılan muz yaprağı örter, saç derisini tekrar eski yerine getirir ve yarasını kanat kemiğinden yapılma iğne ile diker.

İlkelerde, zaman zaman büyüsel bir araç olarak kullanılan kafatası, süslenip özel bir yere konmuş, tılsımlı olduğu sanılarak kesisilip alınan bir parçası boyuna muska niyetine asılmış ya da kolye niyetine boyunda taşınmıştır. Başın herhangi bir yerinde delik açmak suretiyle, orada yerleşmiş olan ve hastayı rahatsız eden kötü ruhun dışarı çıkarılmasının mümkün olduğu inancı bazı topluluklarda görülür. Kenya'da yaşayan Kişiiiler, sürekli ve şiddetli baş ağrılarının şikâyetçi olduklarında, başlarında delik açtırmak amacıyla sihirbaz-hekime giderler. Gabon'da (Afrika) yakın bir zamana kadar varlığını sürdüren ilginç bir geleneğe göre, yöre halkın-



Delgi ameliyatı ile ilgili bir örnek. (Madenler Çağı - İsrail)

rüşler ileri süren araştırmacılar yok değildir; ni- tekim Bulgaristan'da bulunmuş ve Neolitik de- virle yaşıt delinmiş kafataslarını inceleyen Boev, tarihhöncesi insanların, tıpkı çağdaş il- kelerde olduğu gibi, ölümden sonra beyindeki kötü ruhu çıkarmak için kafatasını delmiş ol- duklarını ileri sürmektedir. Günümüzde bazı yö- relerde, delgi ameliyatının terapötik amaçla ya- pıldığını göz önünde bulunduracak olursak, bu tür cerrahi müdahalenin gerekçeleri sayılan çe- şitli rahatsızlıkların, eski çağlarda da baş gös- termiş olabileceği varsayımından giderek, nöro- şirurjinin başlangıcını Neolitik, hatta Mezolitik kültür çağına kadar götürebiliriz. Büyüsel ya da tıbbi, hangi amacın tarihhöncesi kafatası del- gi ameliyatlarında ağır bastığını belirlemek ol- dukça güçtür. Ancak bazen, örneğin Fransa'da Neolitik devirle yaşıt mezarlarda rastlandığı gibi, çok sayıda delinmiş kafatası aynı yerde gömülü olarak bulunmaktadır. O zaman, akla bu cerrahi müdahalenin büyüsel amaçla yapıldığı gelmektedir. Zaten, Avrupa'da, ancak Hipokrat zamanından sonradır ki, tıp, yavaş yavaş din ve büyü'nün bir parçası olmaktan çıkıp, bilimsel görünümünü kazanmaya başlamıştır. Eski çağ- larda tıp ve büyü iç içe girmiştir. Bunlardan birini diğerinden ayırmak olanaksızdır. Büyü, eski insanların yaşemalarına giren, onların dav- ranışlarını yönlendiren, hatta onlarla var olan bir güçtür. Beyin ameliyatının temelinde, mane- vilikten maddiliğe, büyü ve sihirden gerçek anlamda tıbbı uzanan bir devamlılık bulunmak- tadır. GÜDÜLEN AMAÇ, KÜLTÜRLERE GÖRE DEĞİŞEBİLİR. Dastugue ve Pales, Cilalı Taş Devri beyin cerrahlarının insan anatomisine olan ilgilerinin hiç de küçümsenemeyeceğini ve gözleme dayalı patolojik bilgilere sahip olduklarını ileri sür- mektedirler. Kısacası, günümüz beyin cerrahla- rının tarihhöncesi meslektaşları, birçok ruhsal ve sinirsel kökenli rahatsızlıkların doğuş mer- kezi olarak başı sorumlu tutmuşlar, hemcins- lerinin kafataslarını bu amaçla, üstelik büyük bir ustalıkla delerek, nöroşirurjinin belki de öncülüğünü yapmışlardır. Çok basit yaşam sür- dükleri bilinen Taş Devri insanları, çakmaktaşı ve hayvan dişlerinden ilkel alet yapmalarına rağmen, araştırma tutkusunu kendilerine reh- ber edinmişler, içine düştükleri patolojik ve psikolojik rahatsızlıkları ortadan kaldırmının yollarını aramışlardır Zamanın akışı içinde ge-

AGIR YANIKLAR BEYİNDE HASARA YOL AÇABİLİYOR

Derin deri yanıkları beyin ve sinir doku- sunca ciddi hasar yapabilir. Bu bulgu, Pennsylvania Crozer-Chester Tıp Merkezi yan- ık uzmanlarının, şiddetli yanık sonunda ölen 75 hasta üzerindeki çalışmalarının sonucudur. Muayene edilen hastaların yüzde 65'inde (ödem, infeksiyon, şok, vücut sıvılarının hac- minin azalması, kan pıhtılaşması ve oksijen- sizlik sonucu) beyin ve sinir dokusu harabi- yeti saptandı. Özellikle elektrik akımının ne- den olduğu yanıklarda, beyin harabiyeti sikli- ğinin arttığı gözlemlendi. Yalnızca 19 hastada nö- rolojik hasarla ilgili yakınma ve bulgu yoktu.

Çalışmada yer alan patolog Harvey B. Spector "Beyin lezyonlarının nasıl oluştuğu en çok şaşırdığımız konuydu" diyor. "Tıbbi Literatür, sorunun ayrıntısı hakkında bir bilgi vermiyordu". Spector'a göre yanık sonucu oluşan sinirsel harabiyetlerin çoğunun te- davisı mümkündür.

Yaşamı tehdit eden yanıkların sinirsel harabiyet yapabilme potansiyeli konusunda doktrler daha çok bilgi edinebilseler, hastada bunu araştırırlar, böylece ağır yanıklara uğ- rayan hastaların yaşam şansları daha çok ar- tar; örneğin, ödemin çeşitli tıbbi yöntemler- le önü alınabilir; kan pıhtılaşmasına karşı an- tikoagülanlar kullanıp, beyne kan akımı ko- laylaştırılabilir.

Science Digest'ten Çev. :
Dr. H. Kadircan KESKİNBORA

İştirilip, olgunlaştırılan bilgiler ve deneysel birikimler, her defasında daha da zenginleştiril-erek sonraki kuşaklara aktarılmış, böylece kültürel evrim, önemli bir kopukluğa uğramaksızın günümüze kadar uzanmıştır. Zaten, canlılar dün- yasında insanı özgün kılan da bu olgu değil mi?

Düşünmeden okumak körletir; okumadan düşünmek yanlıtır.

CLAIRVANY

ULTRASON VE TIP

M. Leon SKOLNICK

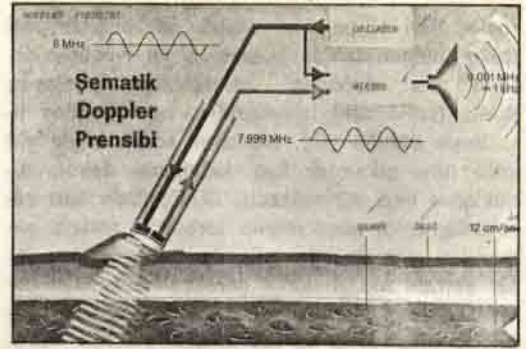
Ultrason Nedir?

İnsan kulağının işitebilme sınırının üstündeki, yani 20.000 Hertz'den daha yüksek ses dalgalarına ultrason denir. İnsan kulağının "sağır" olduğu bu ses üstü dalgaların bir bölümü yunus balıklarınca algılanabiliyor. Ultrasonik sesler çıkararak ve bu seslerin yankılarını algılayarak uzaklardaki cisimleri saptayabilen yunuslar, insanlar için bir esin kaynağı oldu. Bu ses üstü dalgaların, "görmek" için kullanılabilirliği fikri, "sonar"ların geliştirilmesine yol açtı. II. Dünya Savaşı sırasında yaygın bir şekilde kullanılmaya başlanan sonarlar; yani deniz radarları, ultrasonik dalgalar göndererek denizaltılarının yerlerini saptayabiliyorlardı.

Ultrason Çağdaş Tıbbın Hizmetine Giriyor

Savaş sonrası yıllarda, bir yandan sonarlar deniz derinliğini tesbit etmek, balık sürülerini bulmak gibi amaçlarla kullanılırken, bir yandan da, ultrason üzerindeki çalışmalar daha başka yapıcı alanlara yöneldi. Bu dalgalar su içinde ilerleyebildikleri gibi yumuşak dokulardan da geçebiliyorlardı. Üstelik ultrason, aynen ışık gibi edek yapabildiğinden belirli bir vücut bölgesine yönlenebiliyordu. Ultrasonik dalgalar vücut dokuları içinde ilerlerken bir kısmı yansıyor, bir kısmı kırılıyor, bir kısmı ise emiliyordu. İşte ultrasonun bu özellikleri, çağdaş tıbbın değerli bir tanı aracı kazanmasına yol açtı.

İncelenmek istenen vücut bölgesine gönderilen dalgalardan geri yansıyanlar, elektronik aygıtlarla görüntü haline çevriliyordu. Elektronikteki gelişmelerle, bu yankıların algılanması ve yansıtılması giderek daha uyarlı ve ayrıntılı hale geldi. Öyle ki, bugün iç organların gerçek görüntülerini ve hareketlerini tıpkı TV görüntüsü gibi ekranda izlemek mümkün olmaktadır.



DOPPLER

Ultrasonografi aygıtlarının tanımına girmeden önce, yine ultrasonik dalgalardan yararlanan, ancak prensip olarak tümüyle ayrı özellikler taşıyan bir başka tıbbi tanı yönteminden kısaca söz edelim: Doppler

Doppler prensibine göre "hareket eden bir cisimden yansıyan sesin frekansı, o cismin hareketine bağlı olarak değişikliğe uğrar."*

Doppler tipi aygıtlar, ses-üstü dalgada meydana gelen frekans farklarının değerlendirilmesi temeline dayanmaktadır. Bu aygıtlarla, vücutteki "hareketli" olaylar izlenebilmektedir. Örneğin ana karnındaki bebeğin kalp atışları, kanın damarlarda akışı gibi. Vücuda gönderilen ultrasonik dalga, eğer hedefte bir hareket varsa, frekansı değişmiş olarak geri yansır. Aygıt, giden ve yansıyan dalga arasındaki frekans farkını anlaşılır biçime sokar. Bu genelde duyarlılık ya da kağıt üzerine çizilen bir grafikdir.

Ultrasonografi Teknikleri ve Aygıtları :

Doppler aygıtlarının ultrasonik dalganın frekansını değerlendirmelerine karşılık, bugün kullanımı giderek yaygınlaşan ultrasonografi aygıtları bu dalgaların ve yankılarının gücünü (amplitüd) ölçmektedir. Organlar arasındaki yoğunluk farklarının değişik yankılar yaratması esasına dayanan bu aygıtlar şematik olarak şunlardan oluşur :

- 1) Kısa bir elektrik pulsu oluşturan transmitter (verici),
- 2) Elektrik pulsunu mekanik titreşime ve titreşimi pulsa çeviren transdüser (aktarıcı),
- 3) Yankıları yükselten amplifikatör,
- 4) Elde edilen bilgiyi görüntüye çeviren gösterici ünite.

Ultrasonun hızı, içinde hareket ettiği madenin ısısı, yoğunluğu gibi unsurlara bağlıdır. Bu hız, 37°C ısıdaki suda 1.530 metre/saniyedir. İnsan vücudundaki yumuşak dokularda ise ultrasonun 1.540 metre/saniye ortalama hızla

* Bkz: BİLİM ve TEKNİK, C. 16, S. 183 (Şubat 1983) s. 7.

ilerlediği saptanmıştır. Böylece ultrasonik pulsun gönderilmesinden yankının geri dönmesine kadar geçen süre tespit edilerek organın vücut yüzeyinden ne kadar derinde olduğu hesaplanabilmektedir.

Öte yandan, değişik nitelikteki vücut dokuları, yoğunluk farkları gösterdiklerinden, ultrason pulsunu yansıtırma dereceleri de farklı olmaktadır. Ultrasonografi aygıtları, bir yandan zaman faktörüne bağlı olarak uzaklık tespit etmekte, bir yandan da gelen yankının gücünü değerlendirerek bilgi vermektedir.

A-Skop denilen ilk aygıtlarda bu bilgiler basit bir grafik şeklinde görüntüye dönüşmektedir. Bu grafiklerde yatay eksen olarak zaman ve derinlik, dikey eksen olarak geri dönen sesin şiddeti belirtilmektedir. Böylece bu aygıtlarla yoğunluk farklarına dayanarak doku sınırları hakkında bilgi edinmek mümkün olmaktadır. A-Skop aygıtları, gelişen teknoloji karşısında çok basit kalmakla beraber, bugün de kullanım alanları vardır. Örneğin, göz merceğinin kalınlığının tesbitinde geçerli bir yöntemdir. Sinüslerin iltihapla dolu olup olmadığını belirterek sinüzit teşhisini çok kolaylaştırmaktadır.

Daha sonra geliştirilen B-Skop ultrasonografi aygıtları ise yankıları, ekranda parlak noktalar şeklinde yansıtmaktadırlar. Noktanın parlaklığı, dokunun yoğunluğu ile orantılıdır. Transdüserin deri üzerinde hareket ettirilmesiyle yan yana sıralanan bu noktalar iki boyutlu bir görüntü oluştururlar.

Bu prensipten hareketle ultrasonografi aygıtları geliştirilmiş, elle tarama yapılan tek transdüserli statik aygıtların yerini, taramanın elektronik olarak gerçekleştiği sistemler almıştır.

GERÇEK - ZAMAN ULTRASON AYGITLARI

"Linear array" (doğrusal düzen) denilen sistemde tek transdüserin yerini yanyana sıralanmış bir dizi transdüser almaktadır. Bu sistemde, bir transdüser elemanından ikincisine atlama elektronik olarak gerçekleşmekte, her eleman ayrı bir transdüser fonksiyonunu görmektedir. Bu işlemin verdiği sonuç, aslında, tek bir transdüserin el ile düz bir çizgi üzerinde hareket ettirilmesinden farksızdır. Ancak bunun elektronik olarak gerçekleşmesi elle mümkün olmayacak bir sürat sağlamaktadır. Böylece görüntü alanı her saniyede birçok kere ve tamamıyla taranabilmektedir.

Geliştirilen bir başka yöntem ise, hareket-siz transdüserin yerini, süratle dönen bir transdüserin almasıdır. Sektör tarama yöntemi de-



nilen bu yöntem de gene görüntü alanının büyük bir süratle taranabilmesine yol açmaktadır.

Her iki sistemin de sonucu "gerçek-zaman" diye adlandırılan görüntüler olmaktadır. Yani, saniyede 25'in üzerinde resim elde edilebilmesi, organlardaki hareketin ekrandan izlenebilmesini sağlamaktadır.

Sadece on yıllık bir geçmişi olan gerçek zaman ultrason aygıtları, bu kısa sürede hem hızlı bir gelişme, hem de süratli bir yayılma göstermiştir. Öyle ki, hastanelerin ve büyük sağlık kuruluşlarının yanı sıra, muayenehanelere, hatta doktor "çantalarına" bile ultrason aygıtları girmiştir.

Tanı Yöntemi Olarak Ultrasonografinin Üstünlükleri :

Tanı amacıyla kullanılan ultrason aygıtlarında 1-10 MHz. arasında dalgalar kullanılmaktadır. Bu dalgaların canlılar üzerinde hiçbir yan tesiri bulunmamıştır. Öyle ki, ultrasonografi canlı embriyonun incelenmesi gibi en hassas kcnularda bile gönül rahatlığıyla kullanılabilir. Dolayısıyla, ultrasonografinin en geniş kullanım alanlarından biri gebelik durumları olmuştur.

Ultrasonografi ile dokular arasındaki yoğunluk farkları saptanabildiğinden röntgen incelemesinin yetersiz kaldığı yumuşak doku organlarında -karaciğer, böbrek, dalak, vb. gibi- başarı ile kullanılmaktadır. Gene bu özelliğinden ötürü apse, kist, iltihap, taş, selim ve kanserli tümörler ve anomaliler ayırt edebilmekte ve anında saptanabilmektedir.

Ultrasonografik inceleme radyoizotoplar, boyalar, ilaçlar, iğneler, sondaları gerektirmez. Kısaca hiçbir ön hazırlığa gerek duyulmadan, hasta ne durumda olursa olsun uygulanabilir.

Doktora sağladığı bunca yararın yanı sıra ultrasonografinin hasta açısından da önemli bir özelliği vardır: Hiçbir acı ve rahatsızlık duygusu vermemesi...

Real Time Ultrasound Imaging'den

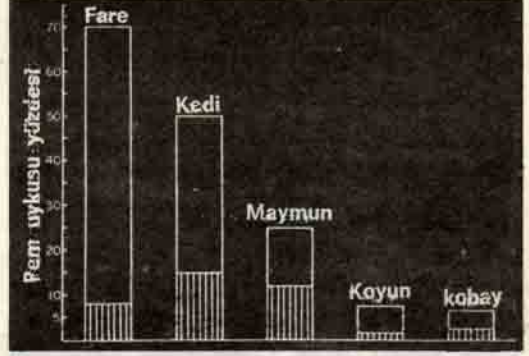
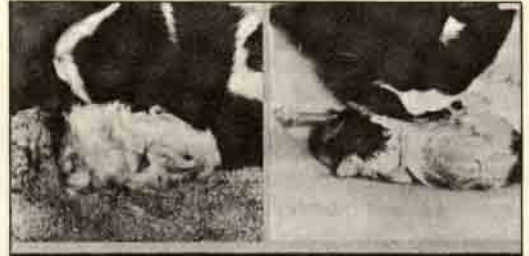
Derleyerek Çey.: Kim. Müh. Vedia TOLACI

RÜYA VE EVRİM

Uykunun rüya görülen bölümüne, bu sırada gözlenen hızlı göz hareketleri nedeniyle, REM (Rapid Eye Movements) uykusu denir. REM uykusunun, evrimsel olarak uykunun ilkel bir biçimi olduğuna inanılır. Çünkü uykunun bu türü memeli beyninin ilkel bölümlerinde daha belirgindir. Bu sıradaki sıcaklık kontrolü de sürüngenlerdekine benzer. Ancak sürüngenlerde, erken omurgalılarda ve ornitorenk gibi yumurtlayan memelilerde bu tür bir uyku ile ilgili kanıt yoktur. Kuşlarda uykunun % 5'i oranında, diğer memelilerde ise hayvandan hayvana değişen, yetişkinde ortalama % 15 oranını bulan REM uykusu gözlenir. Uyku sırasında saldırıya açık hayvanlarda bu oran daha da düşüktür. Bu düşünüş, uykuda geçen sürenin azalması ile değil, REM uykusunun rüya dışı uykuya kıyasla azalması ile olur. Bu da REM uykusunun kesinlikle gerekli olmadığını destekleyen bir diğer bulgudur.

REM uykusu gözlenen tüm kuş ve memelilerin çok genç bireylerinde, bu tür uyku hem süre olarak, hem de toplam uykunun yüzdesi olarak daha geniştir. Hayvan olgunlaştıkça, REM uykusu azalır. Örneğin, yeni doğmuş, henüz gözleri kapalı ve yardıma gerek duyan kedi ve farelerde beyin olgunlaşması sürmektedir; bunlarda REM uykusunun oranı % 90'dır. Öte yandan, yeni doğmuş kobaylar daha olgundur, diğerlerine oranla hareketli ve görme duyusuna sahiptirler. Bunlarda REM uykusu, tüm uykunun % 12'sini oluşturur. Yeni doğmuş bebek ise önce % 50'lik ve ilk bir kaç ay içinde % 30-35'e inen bir oranla bunların ortasında yer alır. Erken doğan bebeklerde ise REM uykusunun oranı daha da yüksektir; işte bu da beyin olgunlaşması ile REM uykusu ilişkisine diğer bir kanıttır. Bu bebekler, normal doğmuş bebeklerin ölçülerine eriştiğinde, REM uykusu oranı % 50'ye iner.

REM uykusu, bilinen uyku devrelerinin ilk gelişenidir. Çünkü, hamileliğin 6. ve 7. aylarında bebekte çok yüksek oranlarda görülür. Olgunlaşmamış beynin REM uykusuna olan bu gereksinimi, tartışmaya açık bir konudur. REM uykusunun asıl işlevinin, yaşamın ilk evrelerin-



Bir teoriye göre, REM uykusu beyin gelişimi ile ilgilidir. Yeni doğmuş kobay, kedi yavrusundan daha olgundur ve daha az rüya görür. 7-8 günlük tüm memelilerdeki REM uykusu oranı (Siyah sütunlar), yetişkinlerdekinden (Çizgili sütunlar) büyüktür.

de gerekli olduğu apaçiktır. Belki de REM uykusu, beyin normal gelişimine yardım etmektedir. Son çalışmalarda, uyanıklık halinin de beyin gelişimi için yeterli olduğu görülmüştür; ancak kasılmış ve karanlık bir rahim içine hapsedilmiş bebek için, uyanıklık yaratıcı değil, can sıkıcıdır. REM uykusu ise benzer bir uyanım oluşturarak, uyanıklığın yerini tutabilir.

Eğer REM uykusu, rahim içi bebeğe özgü ise yetişkinin, o sırada yeni doğanın fizyolojik kontrol düzeylerine inmesi gerekir. Örneğin; solunum ve vücut sıcaklığının kontrolü, yeni doğandaki gibidir. Kabaca; rahim içi evredeki değişimlerin, canlının türünün son şeklini alıncaya dek geçirdiği evrimsel aşamaların bir "Özet" i olduğu söylenebilir. Ancak bu teorinin pek çok ayrıcalığı vardır, REM uykusu da bunlardan biri olmalı. Eğer bu teori doğru olsaydı; REM uykusu sırasında vücut sıcaklığı ve ısı oluşumu aynı sürüngenlerdeki gibi düşerdi, ancak böyle bir şey gözlenmemiştir.

New Scientist'ten Çeviren : Çiğdem EREÖRNEK

YASSI LEVHALI TV ALICISI

Bir TV alıcısının büyük hacimli ve ağır olmasına yol açan kısmı, katot ışınli resim tûpü ve onun çalışması için gereken yüksek gerilimi sağlayan ünedir. Resmî yassı bir levhanın üzerinde oluşturma fikri bu noktadan kaynaklanmıştır. Alıcının elektronik devrelerini ileri düzeyde tümleşik devreler kullanarak küçük bir alana sığdırmak mümkün olduğundan, resim tûpünün yerine yüksek gerilim gerektirmeyen yassı bir levha koymakla, TV alıcısını duvara tablo gibi asılan bir cihaz durumuna getirmek mümkün olabilecektir.

Japonya'da sürdürülen araştırmalarda, doğru gerilimle işıma yapan maddeler incelenmiş ve söz konusu maksada en uygun olanının ZnS olduğu belirlenmiştir. Deneysel olarak gerçekleştirilen 13 inç çapındaki levhada % 0,1-0,5 oranında manganez ve % 0,25-0,35 oranında bakır kaplanmış ZnS kullanılmıştır. Söz konusu levha şu katmanlardan oluşmaktadır :

- 1) Düşey şeffaf elektrotları
- 2) İşıma yapan elektro-lüminesan malzeme.
- 3) Yatay elektrotlar,
- 4) Taşıyıcı malzeme ve işıyan madde karışımı. (Bkz. Şekil 1)

Elektro-lüminesan maddeli levhanın hazırlanması: Toz halindeki ZnS manganez ile 950°C de fırınlanarak aktif hale getirilmekte ve sonra bu zerreciklerin üstü bakır kaplanmaktadır. "Oluşturma işlemi" adı verilen bu aşamalardan sonra yüzeyde p tipi bir yarı iletken meydana gelmektedir. (Bkz. Şekil 2)

Oluşturma işlemi sırasında levhaya gerilim uygulanmaktadır. Başlangıçta, düşük direnç nedeniyle yüksek bir akım akmakta fakat p tipi yarı iletken yüzeyin meydana gelmesiyle akım düşmektedir. Levhanın son direnci ileride gerilim-ışık karakteristiğini belirleyen önemli etmenlerden birisi olmaktadır.

Yatay elektrotlar vakumda buharlaştırma yoluyla oluşturulmuş alüminyum şeritlerden oluşmaktadır. 224 yatay ve 224 dikey elektrot-

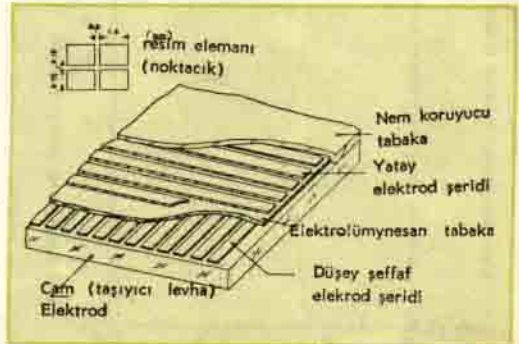
Günümüzde teknoloji bütün cihazların boyutlarını küçültme konusunda büyük bir çaba sarfetmektedir. TV alıcısı, çok uzun zamandır boyutları pek değişmemiş olan ender cihazlardandır. Bu nedenle, son yıllarda bu konudaki çalışmalara ağırlık verilmiştir.

M. Güneş SAHİLLİOĞLU *

ların kesişme noktalarında resim elemanları [noktaçıklar] bulunmaktadır. Deneysel olarak imal edilmiş olan bu levhada 50.176 resim elemanı bulunmaktadır. Katot ışınli, siyah-beyaz bir tûpte 500.000 resim elemanı olduğu düşünüldüğünde bu yeni levhanın çözümlenmesinin (ayırma gücünün) henüz istenilen düzeye ulaşmamış olduğu görülmektedir. Bu yöntemin gidilememiş bir eksikliği de normal TV'de kullanılan "Geçmeli tarama" sisteminin mümkün olmamasıdır. Kırışmayı önlemek için her satır 2 kez taranmaktadır. Bu nedenle bir satırın taranması 64µs yerine 128µs de olmaktadır.

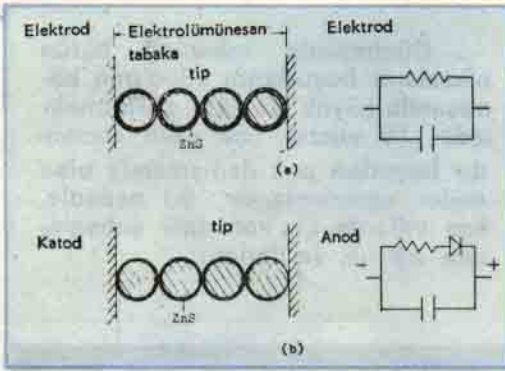
Karışımındaki Mn miktarı arttırılınca parlaklık artmakta fakat levhanın delinme gerilimi düşmektedir. Bu yüzden Mn miktarı % 0,3'le sınırlı tutulmuştur. Bakır sülfid kaplamasının kalınlığı da parlaklık düzeyini belirleyen faktörlerdendir. Şekil 3'de parlaklığın ve direncin bakır sülfid miktarı ile değişimi verilmiştir.

Katmanları taşıyan cam levhanın seçiminde de dikkat edilmesi gereken noktalar vardır.



Şekil 1 : Elektrolüminesan levhanın yapısı.

* Elektronik Yük. Müh.



Şekil 2 : a) Oluşturma işleminden önce levha ve elektriksel eşdeğeri. b) Oluşturma işleminden sonra levha ve elektriksel eşdeğeri.

Çeşitli fırınlama işlemleri yapıldığından camın ısıya dayanıklı, genleşme katsayısının küçük ve yapısının tam homojen olması gerekmektedir.

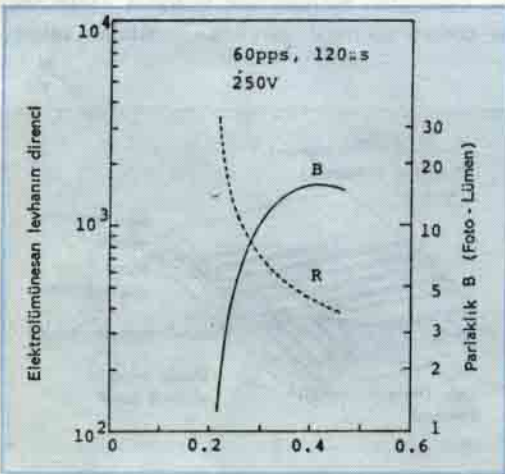
Levha oluşturulduktan sonra, her resim elemanında, uygulanan doğru gerilimle orantılı bir parlaklık elde edilir. Bu ilişki, B : Parlaklık, V : Gerilim, k ve γ sabitler olmak üzere :

$$B = k \cdot V^\gamma$$

şeklinde ifade edilir.

Öçüler γ 'nın 6-8 arası bir değer aldığını göstermiştir. Katod ışınlu tüplerde γ 'nın 1,5-2 mertebesinde olduğu düşünülürse söz konusu levhanın kontrast oranının ne kadar büyük olduğu görülür.

Deneysel olarak üretilmiş olan levha, nor-

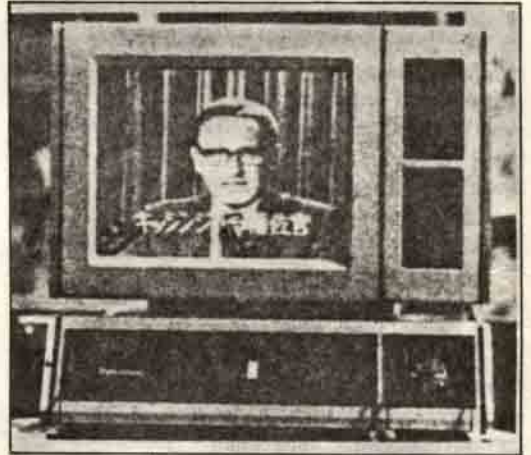


Şekil 3 : Bakır kaplama miktarı

mal kullanımla direncin daha da büyüdüğü ve zamanla ışık veriminin düştüğü gözlenmiştir. Başka bir tehlike de aşırı gerilim sebebi ile levhanın delinmesidir.

Elektrolüminesans levhanın katod ışınli resim tüpüne oranla en önemli üstünlüklerinden birisi de geometrik distorsiyonun hiç bulunmamasıdır. Saptırma bobinlerinin yerine kullanılan elektronik adresleme ile hatasız bir şekilde ilgili noktalar bulunup karşı düşen gerilim uygulanmaktadır.

Levhanın üretiminde karşılaşılan teknolojik güçlükler nedeniyle levhanın boyutları sınırlı kalmıştır. Komşu resim elemanları (noktacıklar) arasındaki mesafe yeterince küçültülemediğinden çözümüleme (Ayırma gücü) henüz istenilen düzeye varamamıştır. Bir başka eksiklik de levhanın tek renk olmasıdır. Üç temel rengi veren noktacıklardan oluşan tabakaları bir araya getirebilecek teknolojik düzeye gelindiğinde, yüksek çözümüleme özelliğine sahip, renkli ve hatasız levhalar elde edilecektir. Araştırmaların ne denli yoğunlaştırıldığı düşünüldüğünde bu günlerin pek uzakta olmadığı anlaşılmaktadır.



Yassı levhalı TV alıcısında görüntü.

Hissedebileceğimiz en güzel şey, hayatın esrarengiz yanıdır. Bu, güzel sanatların ve gerçek bilimin beşiğinde bulunan derin duygudur.

A. EINSTEIN

ALTIN VE İNSAN

Barbara BRYNKO

İnsanoğlu çağlar boyunca, altının parlaklık, kolay şekillendirilebilme ve korozyona karşı olağanüstü dayanma gibi fiziksel özelliklerine saygı ve hayranlık duymuşlardır. Ona sahip olabilmek fikri, simya diye adlandırılan ve altının diğer metallere yapılabileceği inancına dayalı eski bir "bilimin" doğmasına ve sonuçta modern kimyanın oluşumuna neden olmuştur.

Bilim ve gizemciliğin bir karışımı olarak ortaya çıkan simya, Milattan sonraki ilk yüzyılda, Mısır'ın liman şehri olan İskenderiye'de kendini göstermiştir. Mısır metalurjisi ile Yunan felsefi düşüncesinin bir karışımı olan simyanın önünde Aristo düşüncesi yatmaktadır. Bu düşünceye göre, bütün maddeler toprak, hava, ateş ve su olan dört ana elementten meydana gelmişlerdir. Altın, bütün elementleri dengeliyen bir simge olarak, mükemmelliğin özünü oluşturmaktaydı.

Simyacılar, esas maddeyi "ödürerek" yerine yeni bir element koymakla, bir metalin yapısını değiştirebileceklerine inanırlardı. Simyacı, eskilerden aktarılan reçeteleri kullanarak, ergimiş metal kazanı içine kendi gizli iksirini veya filozof taşıyı (genellikle civa, kükürt veya arsenik) ilave ederdi. Fakat renk gerçekten değişirdi. Örneğin, bakıra katılan arsenik, gümüş görünüşlü beyaz bakırın oluşumuna yol açar, az miktardaki altın tozu, ana metalin rengini, altına benzeyen parlak sarı renge dönüştürdü.

Göz boyayıcı görünüşe rağmen, simya aslında modern kimyanın temelini atmıştır. Biyokimyacı İsaac Asimov "Simya, kimyanın kendisidir.



Eski kimyacıların çılgınlık ve akibetleri bu kavramın kötüye kullanılmasına neden olmuştur" demektedir. Asimov şöyle devam etmektedir: "Ortaçağın akıllı simyacıları, kimyasal reaksiyonlar için gerekli (O zamana kadar bilinen en kuvvetli asit sirke idi) mineral asitlerini ve arsenik, fosfor gibi bir kaç elementi keşfetmişlerdi.

Eski simyacılar, biraz değişikliğe uğratarak bu gün bile kimyacılar tarafından kullanılan beher, balon, su banyosu, imbik gibi laboratuvar araç ve gereçlerini yaratmışlardır.

Simyacıların hayalleri nihayet 1936 yılında gerçekleşti. Kaliforniya Üniversitesi nükleer fizikçileri, iridyum ve platinyumu yüksek enerjili nötron akımları ile bombardıman ederek, altını elde ettiler. Fakat bu altın, hemen anında bozunmaya uğradı. Daha sonra Kolombiya Üniversitesi bilim adamları, platinyumu radyumun yanına yerleştirmeyi başardılar. Radyum bombardımanı sağlayan atomik parçacıkları açığa çıkartarak, platinyumu radyoaktif altına dönüştürdü.

Science Digest'ten Çev. :
Metalurji Yük. Müh. Feridun GÖRGÜLÜ

Yaşamın büyük kederleri için cesaret, küçük kederleri için ise sabır gereklidir.

V. HUGO

ÇİFT MOTORLU MİNİ UÇAK

Spor uçakların arasında durduğunda dikkatli bakmazsanız, büyük bir olasılıkla "Cricri"yi göremiyebilirsiniz.



Fransız Michael Colombari 10 yıllık çalışmasının 72 kg'lık ürünü ile birlikte.

Bay Michael Colombari, ufak arabasıyla gezmeye gidenlerin rahatlığı ile özel uçağını kullanarak, istediği yere gidebilen şanslı kişilerden biridir. Canı uçmak istediğinde, garajında katlanmış biçimde duran "kuş" unu alır, kanatlarını ve motorlarını taktıktan sonra özel taşıyıcısıyla en yakın pistin yolunu tutar.

Michael Colombari'nin "Cricri" (cırcır böceği) adını verdiği uçağın görünüşü oldukça sade. Kanat uçları elle tutulabilecek gibi; 2 m. uzaklıkta. Uçağın burunundan kuyruk kısmına kadar boyu ise 3.90 m.

Gövdenin üstü ise tümüne yakın bir biçimde, pleksiglastan bir bölmeyle kaplanmış. Bu bölmeden dışarıya bakıldığında, normal bir Cessna insana bir Jumbo jet büyüklüğünde gözüküyor. On yıldan fazla bir zamandır uçağın oluşturulmasına çalışan Colombari, belirli bazı ilkelere sıkı sıkıya sadık kalmış :

- 1) Uçak küçük, hafif ve ucuz olacak,
- 2) Hızı 200 km/saat'e ulaşacak,
- 3) 100 km.'de 4 litreden fazla yakıt tüketmeyecek,

İki motorun sağladığı 23 Beygircü, saatte 200 km'lik bir hız için yeterli oluyor.





Özel taşıyıcıdan alınıp monte edilmesi ve inişten sonra tekrar "paketlenmesi" için geçen süre en fazla 10 dakika

- 4) En fazla 18 BG'de olacak,
- 5) Eli yatkın bir teknisyen tarafından, 1.500-2.000 saatte yapılabilecek,
- 6) Herşeyden önce kolayca kullanılabilicek.

Bu noktalardan hareketle yaptığı çalışma sonucu aerodinamikçi Colomban, 72 kg. ağırlığında, 3 kişinin rahatça sol elleriyle taşıyabileceği, 6500-7000 DM'a malolan "cricri"yi meydana getirdi. Ancak plânlanan 18 BG. yeterli olmadığı için, bürnün iki yanına pervaneleriyle birlikte İsveç malı birer Valmet-SM-160 motor yerleştirerek gücü 23 BG'ne çıkarttı. Bu da 6.500 devir/dakika ile uçağı 4.000 m. yüksekliğe çıkarıp, saatte 200 km'lik bir hız için yeterli oldu.

Yapımcıyı üzerinde çok çalışmaya iten olgu ise, 2 motorun arasındaki senkronizasyonun tam gerçekleşmemiş olması. Bu nedenle, uçak havadayken hafif eğik durabiliyor.

Buna karşılık uçağın, özel taşıyıcıdan indirilip kalkışa hazır duruma getirilmesi 10 dakikayı geçmiyor. Normal bir yeşil alan rahatlıkla pist görevini görebiliyor. "Cricri" 150 m. katettikten sonra 90 km. hızla kalkarak, 130 km/saat hızla saniyede 5 m. yükseklik kazanıyor. (Dakikada 300 m. ile tek motorlu bir Cessna 172'den 2 kat daha hızlı tırmanabiliyor). Tam depo yakıt ile 50 dakika havada kalabilen uçağı 150 m'lik bir pist yeterli oluyor. 10 dakika içinde sökülerek taşıyıcıya yüklenebilen "Cricri" için Fransa, da izin simdiden çıkmış durumda.

Hobby'den

Ceviren: Kimya Y. Müh. Osman OKTAR.



"Cricri"nin pilot kabini ve donanımı : Altimetre, takometre, lövye ve gerekli pedallar.

Birisinden iyilik gören kişi, bu iyiliğı hiç unutmamalıdır, birisine iyilik yapan kişi ise, bu yaptığı iyiliğı hemen unutmamalıdır.

CHARRON

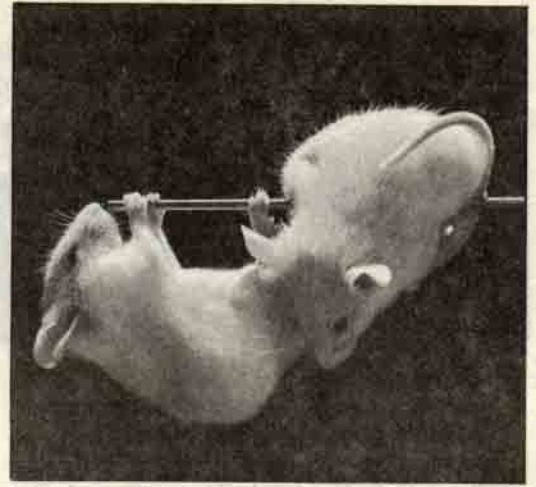
FARELER VE İNSANLAR

Doç. Dr. Mehmet SEREZ*

Kemirgenler olarak bilenen **Rodentia** takımı, yaşayan memelilerin yarısından daha fazlası olarak 300 cins ve 3.000 türle temsil edilir. Fare ve kobayların da dahil edildiği bu takımın bireylerinin ağırlıkları 4 gr. ile 50 kg. arasında değişir. Kemirgenler insan yaşamında büyük rol oynarlar. Birçok bilimsel araştırmalarda deney hayvanı olarak kullanılır; Mikrobiyoloji, Farmokoloji, Hormon araştırmaları, Tüberküloz, Kanser, Beslenme ve İşınsal biyoloji araştırmaları kemirgenler kullanılmadan yürütülemez. Örneğin, İsviçre'de 1958 yılında 510.000 fare ve 59.000 kobay kullanıldı. ABD'nde ise 1965'de 1 milyon 100 bin fare ve 300.000 kobay, araştırmalarda deney hayvanı olarak kullanıldı. Batı Almanya'da da 30 yıl süreyle ev fareleri röntgen ışınlarının etkisinde bırakılarak nesillerde oluşan kalıtsal değişiklikler (mutasyon) incelenmiştir.

Pire, bit, tahtakurusu, sivrisinek, karasineklerle beraber, kemirgenlerden özellikle fareler, hastalık etmeni virüs ve bakterileri taşıyarak toplumların tarihsel yaşamlarında; ok, yay, kılıç, dinamit ve silahlardan daha da tehlikeli olmuşlardır. Gıda olarak seçtikleri; taneli besinleri, çekirdekli meyveleri, sebzeleri ve hatta odundan mamul maddeler, kağıt, deri, tekstil, metal borular, kurşun kablolar, elektrik izole maddelerini yiyerek veya tahrip ederek insan yaşamına zararlı olurlar. Örneğin, o yıllara kadar açlık çeken ülkelere hububat ihraç eden ABD'nde, 2. Dünya Savaşı'ndan sonra ekili buğday tarlalarının pek çoğu fareler tarafından tahrip edilmişti.

Bugün öncelikle 3. Dünya'nın fakir ülkelerinden Filipinler, Hindistan, Mısır ve Arjantin'de insan nüfusundan daha fazla ve yaklaşık 10 milyar fare yaşamaktadır. Sadece Hindistan'da, 4,8 milyar tahmin edilmekte ve Brezilyalı Biyolog A. Cavalcente'ye göre Güney Amerika'nın



büyük ülkelerinde 3 milyarı bulmaktadır. Bu ülkelerde yaşayan fareler yılda 42,5 milyar değerinde gıda maddesini yediğinden milyonlarca aç insanın gıdası yok edilmiş olur. **Diğer taraftan ısırma veya pislikleriyle bulaştırılan enfeksiyon hastalıklar nedeniyle yüzlerce insan ölmektedir.** Federal Almanya'da nüfusun iki katı kadar fare yaşadığı bilinmekte ise de, esas uluslararası tehlike, vektasyon ve iklimin kemiriciler için ideal yaşam koşulu oluşturduğu 3. Dünya ülkelerinde görülmektedir. Gelişmekte olan ülkeler bir yandan tarımsal başarılarını yükseltebilmek için en uygun yöntemleri uygulamaya koymağa çalışırken diğer yandan elde edilen ürünün büyük bir kısmının fareler tarafından yok edilmesi can sıkıcıdır. Örneğin, Venezuella pirinç ihraç eden bir ülke iken 1978 yılında ekili alanlarda görülen fare zararı nedeniyle 80.000 ton ithal etmek zorunda kalmıştır.

Diğer ülkelerden çok farklı bir görünümü bulunan Hindistan'da farelerle insanlar iç içe yaşamaktadır. Bir Hintlinin yıllık gıdasını aynı sürede 6 fare tüketmektedir. İnsan yaşamı için gıda maddesi türü ne ise genellikle fare için de aynıdır.

Fareler dünya tahıl ve pirinç üretiminin % 20'sini yerler. Örneğin, şekerkamışının Mısır'da % 20'si, Florida'da % 11'i ve Java'da % 100'ü fareler tarafından tüketilir. Kenya'da arpa'nın % 23'ü, Hindistan'da çay'ın % 50'si, Kore'de soya fasulyesi'nin % 11'i, Mısır'da pamuk'un % 30'u ve Hindistan'da da % 57'si farelerce yenmektedir.

Farelerin balık ağlarına dalıp balıkları da yedikleri bilinir. Subtropik Asya ve Güney Denizi adalarında hindistancevizi, renkli tropik kuşlardan başka farelere karşı da korunur. Fare-

* Karadeniz Üniversitesi Orman Fakültesi

ler cevizlerle beraber yuvalarda kuş yumurtalarını da yerler. Dev bir fare türü olan **Bandicota indica** (Bechstein, 1800) 5 kg. ağırlığındadır ve Hindistan'da buğday ambarlarına çok zarar verir. Geceleri, buğday silolarında yüzlerce farenin yazı makinası sesini andıran gürültüleri duyulur. İnsanın asıl besinini oluşturan buğdayı yemelerinin dışında kullanılmaz hale de getirirler. Hindistan **Bandicota** türü, son yıllarda ABD'nde de kozmetik sanayinde kullanılan Karaja - kauçuğu depolarında zararlı olduğu için korunma önlemleri artırılmıştır.

Fareler çevre koşullarına kolayca uyum sağlayan hayvanlardır. Örneğin, Senagel'de sıcağın korunmak için gün boyu derin ve serin toprak galerilerinde uyuduktan sonra geceleri milyonlarca dışarıya çıkarak tarlaları istila ederler. Mısır saplarına tırmanarak koçanları kemirirler.

Zoologlarca yaklaşık 100 fare türü bilinir ve Asya'nın **Bandicota** türü dışında en önemlileri Avrupa'nın yerli faresi (**Rattus rattus**) ile dünyanın her yerinde yaygın büyük kahverenkli göçmen fare (**Rattus norvegicus**) dir. Özellikle göçmen fare, insanın yakını olarak taşıt araçlarıyla ülkeden ülkeye yayılır. Geçmiş yıllarda hiçbir gemide fare sorunu yokken günümüzde "Batan gemiyi önce fareler terk eder" sözü kullanılır. Örneğin, 22 Ocak 1948'de eski bir buharlı gemi olan "Tampico" güherçile yüklü olarak batarken binlerce fare denize atlamışlardı. Çok defa gemileri bu şekilde terk eden farelerin yüzerek karaya çıktıkları görülmüştür. Diğer memeli hayvanlar arasında yaşam savaşına karşı bu denli direnebilen yalnız fareler bulunmaktadır.

Dişi bir fare, her iki ayda bir 7 yavruya kadar doğurabilir. Doğan yavrular da iki ay sonra üreme erginliğine ulaşır. Eğer tüm yavrular hayatta kalabilirse, bir çift fareden üreyen bireyler toplamı yılda 15.000 adetli bulur. Fare toplumlarında sosyal ve toleranslı bir yaşam vardır. Çiftleşme (kopulasyon) sırasında erkekler arasında kavga görülmez ve ancak gıda paylaşımında bazen aralarında anlaşamadıkları olur. Herhangi bir olayda anne-babasını kaybeden yavruların beslenme ve bakımını diğer akrabalar üstlenirler. Fare, yuvalarını oldukça dar ola-

rak açılmış oyuk ve galeriler oluşturur. Bu gibi yerlerde yavrular birbirlerine sarılmış, bacak ve kuyrukları iç içe geçmiş ve her tarafları pisliklerine bulanmış olarak büyürler. Etrafları ölmüş birey artıklarıyla dolu ve bu derece tiksindirici bir ortamda yaşam, diğer hayvanlarda nadiren görülür. Kuyrukla beraber ortalama uzunluğu 35 cm. ve ağırlığı 460 gr. olan fare :

- Yuva delik genişliği madeni 5 liralık kadardır.
- Beş katlı bir binanın çatısından yere düşse bile yaralanmaz ve zarar görmez.
- Tuvalet borularından evlere girebilir ve aynı yolla evi terkeder.
- Akarsularda 1 km. kadar akıntıya karşı yüzebilir ve durgun su yüzeyinde günlerce kalabilir.
- Bina duvarlarını ve boruları kemirip delerek öbür tarafa geçebilir.

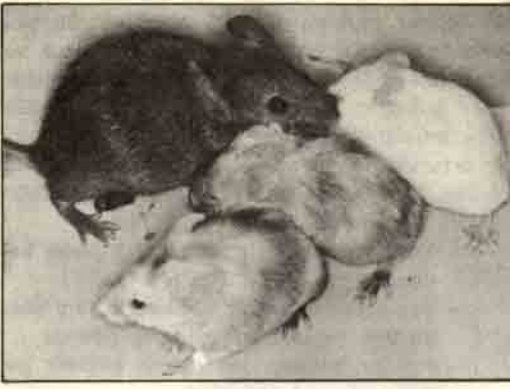
Fareler her türlü faaliyetlerini kemirici dişleriyle sürdürdüklerinden dişler sürekli yenilenir. Hiç kemirmemiş olsalar, bir dişin uzunluğu yılda 12,5 cm'ye erişir. Farelerin çok defa insanlara da saldırdıkları görülür. Hindistan'da özellikle uyku sırasında çocuklardan parça kopardıklarından dolayı ölen kişilere rastlanmaktadır. ABD'nin büyük kentlerinde de benzer olaylarda çocuklar farelerce ısırılmaktadır. Güney Amerika'nın bazı kentlerinde yaşayan fakir halk, yatma yerlerinin civarına farelerin yaklaşmasını önlemek için köpek beslerler.

Hong Kong'un üç büyük hastanesi olan Queen Elizabeth, Princess Margaret ve Queen Mary'ye farelerden zarar görüpte gelen pek çok hastaya rastlanır. Hastalar, farelerin zehir ve tuzaklara yaklaşmayıp kendilerini koruduklarını ve evlerde rastladıkları tüm gıda maddelerini yediklerinden şikâyet ederler. Brezilya'nın kuzeydoğu eyaletlerinde ise binlerce insan farelerin taşıdığı veba'dan hastalanmaktadır.

Geçmiş yıllarda olduğu gibi bu gün de birçok ülkelerde fare tehlikesinin devam ettiği bilinmektedir. İlk defa 1347 yılında Cenova Lima'na doğudan gelen baharat yüklü gemiler, önceleri hiç görülmeyen ve kimsenin düşünemediği çok sayıda göçmen fareyi de beraberlerinde getirmişler ve Avrupa'ya yayılmalarına neden olmuşlardır. Hemen pek çok Cenovalı, koyu renk

Büyüğe, iyiye ve güzele karşı duyarlı olduğunuz sürece, gençliğin sırrını biliyorsunuz demektir.

Mac ARTHUR



kabarcıkla deride belirlenen lenf-kemik ağrısı hastalığına yakalanmıştır. "Siyah ölüm" denen hastalık tüm ülkeyi sarmış ve üç yıl içinde 25 milyon insan ölmüştür. Fareler üzerinde yaşayan küçük bir pire (*Xenopsylla cheopsis*), hastalık etmeni basili doğrudan doğruya insanlara veya evcil hayvanlara bulaştırmaktaydı. Bugün de görülen "Siyah ölüm" hastalığı dünyaya yayılmıştı. Colorado-Fort Collins'de ABD-Salgın Hastalıklar Dairesi Şefi Allan M. Barnes'in "bizim büyük sorunumuz" dediği bu hastalık, şehir ve tarla fareleriyle, sincaplar üzerinde yaşayan pirelerle insanlara geçtiği bildirilmektedir. Son 15 yılda hastalık tehlikesi San Francisco, Denver ve Tacoma'da da vardı. Fakat kontrollü bir programla batı kentlerinde hastalığın yayılması önlenebilmiştir.

Fare zararlarını önlemek ve azaltmak için amaca yönelik savaşçıların sürdürülmesi gerekir. Gelişmekte olan ülkelerde ise pek çok zorluklarla karşılaşılır. Büyük alanlarda fare mücadelesi için hektar alanda 150-225 TL. masraf

● Amerikalı iki paleontolog geçtiğimiz yıl, ilk yaprak yiyen memeliye ait olduğu sanılan, yaklaşık 2,5 cm. boyunda, 120 milyon yıllık alt ve üst çene kemikleri fosilli buldular. Türünün, etobur atası ile otobur sonraki nesilleri arasındaki kayıp halkayı oluşturan ve deha önceden bilinmeyen bu yaratık, genelde "Multis" olarak bilinen küçük memelilerden bir familyanın (*Multituberculates*) bir türü. İyi korunmuş çene kemiklerinin bulunduğu Wyoming'deki bölgede 8 yıldan beri kazılar sürdürülüyor.

gerektirir. Bu nedenle pek çok ülkede ciddi bir çalışma yapılamaz. Birkaç yerde yapılan yerel mücadele ile farelerin çok azı yok edilirse de iki ayda bir yavrulama ile populasyon tekrar yükselir. Para azlığı yanında bazı dinsel inançlar da farelerin yaşama şansını artırır. Avrupa'da fareler lanetlenen, kurnaz ve aşağılık bir hayvan olarak kabul edilmiş olmasına rağmen Asya'da asgari düzeyde de olsa sempatiyle bakılır. Diğer ülkelerin aksine Hindistan'da kutsal bir hayvan sayıldığı için rahatsız edici de sayılmaz. Örneğin Hindistan'da Fil başlı Tanrı Ganeşa'nın binek hayvanı olarak Radşathan Eyaleti Deşnoke şehrinde Tanrıça Bhagvati Karnidsi Tapınağı'nda 500 yıldan beri binlerce fare beslenmektedir. Bu ülkede yılda pek çok insan açlıktan ölümlerine bir tapınak uğruna her yıl bu farelerin beslenme ve bakımı için yaklaşık 600.000 TL. ayrılmaktadır. Farelere gıda olarak tatlılar, taneli besinler ve tatlanmış koyu sütler verilmektedir. Bir tapınak ziyaretçisi "Overseas Indian Times" gazetesinin haberine göre tapınaktaki fare manzarasının muhteşem bir görünüşte olduğunu ve burada yaşayan farelerin gerçekten şanslı sayıldığını bildirmektedir.

Son yıllarda Hindistan'da farelerin doğal düşmanı olan 3 m. uzunluğa erişen sarı benekli yılanları koruma denemesi yapılmaktadır. Ticari bir önemi olan bu yılanların derisinin alım ve satımını yapanlar cezalandırılmaktadır. Fakat büyük kentlerde yine de çöpler pencereden caddeye atılmakta ve farelerin besinini oluşturmaktadır. Bombay'da bir yılda 20.000 insanı farenin ısırıldığı bildirilmekte ve caddelere çöp atımının önü alınamamaktadır.

Filipinler'de de fare mücadelesi yapılmakta, Amerikan ve Alman yardımına rağmen pirinç mahsulünün büyük bir kısmı kemirgenler tarafından yok edilmektedir. Tayland'da ise fareler halkın lezzetli yemekleri olarak kabul edilir ve fare konserveleri "star" veya "rats" ticari adıyla satılır.

Ülkemizde ise fareler; tarım alanları, tahıl ambarı ve siloları ile fidanlıklarda zararlı olmaktadır. Tarım alanları ve fidanlıklarda tüm alanda aynı sürede savaş yapılmalıdır. Koruyucu önlemlerin dışında, mekaniksel savaş (tuzak hendekleri, kapanlar ve avlamak), biyolojik savaş (basilleri kullanmak, doğal düşmanlarından domuz, tilki, sansar, kokarca, kirpi, porsuk, köstebek, kedi gece ve gündüz yırtıcı kuşlar, karga ve leylek gibi hayvanları korumak) ve kimyasal savaş (kemirgen öldürücü-Rodenticid zehirler) yöntemleri uygulanmaktadır.

Bilinç Teknolojisi : TRANSANDANTAL MEDİTASYON

Yaşadığımız bilim ve teknik çağında, insanın en temel değeri olan bilincini ele almak, tanıdığı olduğumuz teknolojik gelişmelerin doğal bir sonucudur. Bilim dev adımlarla ilerlemekte, yeni bulgular eskilerini çok gerilerde bırakmaktadır. Buna rağmen nesnel sorunları olmayan kişilerin yaşamlarında da acıların ve sağlıksızlıkların yer aldığına, tıp biliminin tüm bilgilerinin ve çağdaş tıp teknolojisinin seferber edilmesine karşın, hastalık artışının önlenemediğine tanık olmaktadır. Uzmanlar, sorunların ve acıların kökenini, ilgili alanları tek tek ele alarak aramakta ve insan yaşamının bütününe kapsayan çözümler getirememektedirler. Bu da tüm sağlıksızlıkların nedenini, daha temel ve ortak bir alanda aramak gereğini akla getirmektedir: Bu alan insan bilincidir! Transandantal Meditasyon (T.M.) gibi deneysel bir yöntemle dayanan bilinç teknolojisi, insanın, tüm beynsel potansiyelini kullanarak güçsüzlükten kurtulmasını sağlamaktadır.

Madde, insan bilinci ve enerji :

Fizik biliminin madde ve enerji üzerindeki artan buluşları, evrenin temelindeki doğa yasalarının anlaşılmasına öncülük etmektedir. Biliyoruz, ki, maddenin ve doğal olayların kökeni enerjidir; biçim değiştirmekle birlikte, saf enerji hep aynı kalmaktadır.

Klasik fiziğin incelendiği "kapalı sistemler"de enerji değişirse de, bu sistemler zamanla "entropi" (düzensizlik) artışına uğrarlar. Entropi, hareketin (ya da ısının) azaltılmasıyla giderilebilir ve düzenlilik yeniden sağlanabilir. Bu olgu, termodinamiğin bilinen üç yasasıyla anlatılmaktadır:

1. yasa: enerjinin devamlılığı, 2. yasa: kapalı sistemlerde zamanla artan entropi, 3. yasa: ısı azaltıldığında hareketin durulmasıyla artan düzen. 3. yasaya dayanarak, maddeyi mutlak sıfır (-273°C) yaklaştırmakla ortaya çıkan süper iletkenlik, süper akışkanlık gibi maddenin elektron düzeyinde kazandığı niteliklerden günümüz teknolojisi yararlanmaktadır.

Modern fiziğin inceleme alanındaki "açık sistemler" sayesinde yaşam ve canlılık kavramlarına erişilmiştir. Bu sistemlerde, düzensizlik artınca sistemlerin daha gelişmiş düzen durum-

Mahmut GÖRKEY

larına geçebilme nitelikleri saptanmıştır. Madde için geçerli olan temel enerji, canlı varlıklar ve insan bilinci için de geçerlidir. Enerji alabilen, enerjiyi yaşama ve daha gelişmiş bir düzene çevirebilen canlı bir sistem olan insan bilincinin en önemli niteliği, kaynağının saf enerji oluşudur. İnsan bilincinde, kendi içindeki bir kaynaktan, gün boyu sayısız düşünceler oluşmaktadır. Bu düşünceler enerji yüküdür, çünkü harekete çevrilebilirler. Bunlar ayrıca zekâ yüküdür, çünkü harekete yön verirler. Öyleyse düşüncelerin kaynağı, ancak saf enerji alanı, yaratıcı zekâ alanı olabilir.

Yaşamda karşılaştığımız tüm güçlükler, acı ve sağlıksızlıklar, düzensizlik ve doğaya uyumsuzluk belirtisi olup, insan bilincinin açık sistem özelliğini tam olarak yerine getirememesinden ileri gelmektedir. Psikologların belirlediği gibi, beyin potansiyelimizin yalnızca % 5-15'inin kullanılabilir olması ve bilinçli alanın bu oranda dar olması, aynı nedene dayanmaktadır. Dr. Brian Josephson'un(*)1, insan bilincinin yapısını fizik kuramlarıyla açıklayan çalışmalarında da değindiği gibi, termodinamiğin üç yasasını bilince uyarladığımızda, beynin tüm potansiyelinin nasıl kullanılabilir duruma geçirilebileceğini ve bunun insan yaşamında ne denli önemli olduğunu görürüz: 1. Yasa: Temelde saf enerji (yaratıcı zekâ), 2. Yasa: Beyin kısıtlı çalıştığında yarı kapalı bir sistemin ortaya çıkışı; düzen korunsa da yaşlanma, yıpranma, acı ve hastalıkların ortaya çıkışı, 3. Yasa: Beyin, dönüşme şeklinde beliren hareketini azaltarak kaynağındaki sonsuz enerji alanıyla doğrudan ilişki kurduğunda, yaşamın her yönüyle güçlenmesi ve gelişmesi, tüm doğa yasalarıyla uyum sağlaması. 3. Yasadaki olanakları insan yaşamına kazandıran T.M. tekniği beynin kendi içine dönerek düşüncelerin giderek daha ince düzeylere doğru akmasını ve sonunda kaynağına erişmesini sağlamaktadır. Bu bir dalgıç tekniğidir; dalgıç, zihne doğru açıldığında otomatik olarak ve kendiliğinden gerçekleşmek-

(*) Nobel ödülü kazanan Dr. Brian Josephson Cambridge Üniversitesi Öğretim Üyesidir.

**TRANSANDANTAL MEDİTASYON VE TM - SİDHI PROGRAM İLE YAŞLANMANIN GERİYE
DÖNDÜRÜLMESİNİ BELİRTEN BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR**

oklarla belirtildiği gibi aşağıdaki bütün etkenler yaşlanma süreci ile bozulma göstermektedirler. oklarla belirtildiği gibi Transandantal Meditasyon ve TM - Sidhi programının sonucu olarak her olguda yaşlanma sürecinin geriye döndüğü gözlenmiştir.

| | | yaşlanma ile oluşan değişiklikler | TM ve TM sidhi ile gelişmeler |
|--|---|---|--|
| FİZYOLOJİ* | Kan basıncı — sistolik | ↑ | ↓ |
| | Kan basıncı — diastolik | ↑ | ↓ |
| | Kardiovasküler etkinlik | ↓ | ↑ |
| | Beyin kan akımı | ↓ | ↑ |
| | Vital kapasite | ↓ | ↑ |
| | Maksimal solunum kapasitesi | ↓ | ↑ |
| | Duyma eşiği | ↑ | ↓ |
| | Duyma ayırımı | ↑ | ↓ |
| | Yakın görme uzaklığı | ↑ | ↓ |
| | Homeostatik toparlanma | ↓ | ↑ |
| EEG Alfa gücü | ↓ | ↑ | |
| BİYOLOJİ | Serum kolesterol konsantrasyonu | ↑ | ↓ |
| | Hemoglobin konsantrasyonu | ↓ | ↑ |
| PSİKOLOJİ | Strese karşı hassasiyet | ↑ | ↓ |
| | Davranışta sertlik | ↑ | ↓ |
| | Öğrenme yeteneği (birlikte öğrenme) | ↓ | ↑ |
| | Bellek (kısa süreli) | ↓ | ↑ |
| | Bellek (uzun süreli) | ↑ | ↓ |
| | Belleğin organizasyonu | ↓ | ↑ |
| | Yaratıcılık | ↓ | ↑ |
| | Soyut düşünme (mantık yürütme) | ↓ | ↑ |
| | Zekâ | ↓ | ↑ |
| İki sese aynı anda dikkati verebilme | ↓ | ↑ | |
| ZİHİN - BEDEN KOORDİNASYONU | Tepki süresi | ↑ | ↓ |
| | Sensör Motor performans (ayna ile yıldız çizme testi) | ↓ | ↑ |
| SAĞLIK | Kardiovasküler hastalıklar (kalp - damar has.) | ↑ | ↓ |
| | Hipertansiyon (kan basıncı artışı) | ↑ | ↓ |
| | Astım (şiddeti) | ↑ | ↓ |
| | İmmün sistem etkinliği (bağışıklık sistemi) | ↓ | ↑ |
| | Rahat uyuyamama (kalkış/gece) | ↑ | ↓ |
| | Uykusuzluk ve yetersiz uyku | ↑ | ↓ |
| | Gündüz uykusu | ↑ | ↓ |
| | Uykunun kalitesi | ↓ | ↑ |
| | Depresyon | ↑ | ↓ |

Bütün bu etkenler yaşlanma süreci ile bozulma göstermektedir. Karşıt değişiklikler (yaşlanma sürecinin geriye döndürülmesini belirtenler) Transandantal Meditasyon ve TM-Sidhi program ile gözlenmektedirler.

* Transandantal Meditasyon ve TM-Sidhi programından kaynaklanan az sayıdaki değişiklik yaşlanmanın yarattığı değişikliklere tam karşıt değildir. Bununla birlikte bu değişiklikler önemlidir. Örneğin kortizol düzeyi ve metabolik oran hem Transandantal Meditasyon hem de yaşlanma ile azalmaktadır. Yaşlanma ile oluşan değişiklikler genel yıpranmanın sonucu olarak dokuların gördüğü hasarların birikmesi ile ilişkilidir, oysa Transandantal Meditasyon ile oluşan değişiklikler stres düzeyiminin azalması ve metabolik süreçlerin etkinliklerinin artması ile bağlantılıdır.

tedir. Teknik, sabah ve akşam sistemli biçimde 15-20 dakika uygulandığında, bilinçli zihin daha fazla yaratıcılık ve enerji kazanmaktadır.

Bilinç teknolojisinin en önemli özelliği, doğallığı ve güç sarfı gerektirmemesidir. Bu özelliği, fizikte Kuantum Kuram'ında geliştirilen bilgilerle irdeleyebiliriz: Kuvantlar kuramında atomların temel durumu (vakum), atomun en az uyarımlı, düzenin en fazla, düzensizliğin en az olduğu durumdur. Bu kurama göre, tüm atomlar buldukları uyarım düzeyinden, daha az uyarımlı düzeylere gitme eğilimindedirler. Çünkü daha az uyarımlı düzeylerde, düzen ve kararlılık artar. Beyin için de aynı eğilim söz konusudur: T.M. uygulaması sırasında da Beyin, düşüncenin daha az uyarımlı durumlarına doğal olarak akmakta ve bu süreçte çekiciliği ve mutluluğu denemektedir. Çünkü düşüncenin kaynağı (saf bilinç alanı), bilincimizin en az uyarım düzeyidir ve sonsuz mutluluk niteliğine sahiptir.

Fizyolojik yenilenme :

T.M. uygulaması sırasında erişilen "sakin uyanıklık" adı verilen bilinç durumunda, zihin normal uyanıklık bilincinden daha uyanık, beden ise en derin uyku halinden en az iki kat daha derin dinlenmededir. Dr. Robert Keit Wallace'ın Harvard Üniversitesi'nde başlattığı araştırmalar, 13 yıldan bu yana dünyanın 200'den fazla üniversite ve enstitüsünde süregelmiş, T.M. tekniğinin fizyolojik, psikolojik, sosyolojik sorunlara köklü çözümler getirmedeki önemi saptanmıştır (**).

T.M. tekniğiyle beyinde ve bedende kazanılan derin dinlemenin önemi büyüktür; günde iki kez bu denli derin bir dinlenmeye girmek, bedene kendi kendini iyileştirme ve yenileme yeteneği kazandırır. Sağlığın giderek daha iyiye yönelmesi, bedenin güçlenerek esneklik kazanması, yaşamın görünümünü ve ileri yaşların gerçeğini değiştirmektedir.

Yaş ortalaması 52.8 olan 47 kişilik bir grupla yapılan araştırmada 5 yıldan fazla T.M. uygulayanlarda ortalama 15 yıllık fizyolojik bir gençleşme görülmüştür. 5 yıldan az T.M. uygulayanlarda ise bu ortalama 7 yıldır. Grubun

(** Bkz: Bilim ve Teknik, Ekim 1982.)

genel ortalaması 11 yıl olup grupta 27 yıllık bir gençleşmeyi elde etmiş kişiler de bulunmaktadır. Görülüyor ki, Meditasyonun düzenli uygulandığı süre ile fizyolojik gençleşme orantılıdır. Bu araştırmada yapılan ölçümler duyma eşik minimum yakın görüş uzaklığı ve sistolik kan basıncıdır. Yaşlanma işleminin tersine çevrilmesine ilişkin bu ilk ölçümleri bir çok ölçüm izlemiştir.

% 1 Etkisi-Süper yansıma:

Sağladığı gelişmenin bireylerle sınırlı kalmayıp toplumsal bir boyuta ulaşması, bilinç teknolojisinin önemini daha da arttırmaktadır. Bir topluluğun-atom, molekül ya da insan topluluğuküçük bir yüzdesinin düzenli davranışı, diğerlerinin düzensizliğini dengeler ve uyumlu etki, tüm sistemde belirir: Fizikte, bir mıknatısın elektronlarının küçük bir kısmının düzenli sıralanması, tüm mıknatısın kuvvetini sağlamaya yeterlidir. Biyolojide, hücresel maddenin (DNA) düzenli çalışması, tüm hücrelerin başarı ile görev yapması için yeterlidir. Sosyal sistemlerde, toplumun yüksek derecede düzenli bir kısmı sistemin geri kalanını düzenli tutar. Çünkü düzenlilik düzensizlikten çok daha güçlüdür. 1974'lerden bu yana, nüfusun % 1'inin T.M. uygulayanlardan oluştuğu 1.500 kadar kentte yapılan sosyolojik araştırmalar, % 1 etkisinin toplumsal gerçeğini doğrulamıştır. İstatistikler bu kentlerde suç işleme, trafik kazaları ve hastanelere başvuru oranında önemli bir düşüş göstermiştir. (Örneğin suç oranında ortalama % 7,7 azalma saptanmıştır.)

● İnsanlar grup halinde, yalnız olduklarından daha az çalışıyorlar, daha fazla gü-rültülü oluyorlar. Amerikalı araştırmacılara göre, bu olgu yalnız kendi toplumları için geçerli değil, genelde böyle.

Bilim, felsefenin başarılarından, felsefe ise bilimin başarısızlıklarından örülmüştür.

Bertrand RUSSEL

Yıldızlar, gökadalara ve tüm madde, bugün de olduğu gibi, sonsuza dek genişlemesini sürdürürse, uçsuz bucaksız evrenimizi, 10^{11} , 10^{100} ya da 10^{2000} yıllarında neler bekleyebilir?

EVRENİMİZİN GELECEĞİ

(SONSUZLUK TAKVİMİ)

Edwin L. TURNER *

Dünya, bir gün, binlerce km. çapında iri bir bilye gibi, pürüzsüz, soğuk demir bir küre olacak ve karanlık boşlukta yalnız kalmaya mahkum edilecektir.

Zaman akacak ve hiç birşey değişmeyecektir. Fakat, beklenmedik bir anda ölü - dünya, birkaç cm. boyunda bir kara delik olana dek çökecek ve sıkışacaktır. Sonra, bu sıkışmış olağanüstü kütle (ışığın bile dışarıya kaçamayacağı derecede yoğun), çok zayıf bir ışınım şeklinde, başlangıçta yavaş, gittikçe hızlanarak sızacak ve sonunda tümüyle buharlaşacaktır. Evrenin her yerinde benzer dönüşümler meydana gelecektir.

Evrenin bu ilginç görünümü, bugünkü evrenbilim, fizik ve astronomi bilgilerimizden elde edilmiştir.

Evren, 10 milyar yıl önceleri, Büyük Patlama diye adlandırılan doğumu ile birlikte genişleyen bir gökadalara sistemidir. Evren için iki olası gelecek söz konusudur : genişleme ya sonsuza dek süreceği ya da bir gün durup tersine dönecektir. Bu seçeneği belirleyici etken evrenin ortalama yoğunluğudur.

Evren yaklaşık olarak boş ve tam anlamıyla soğuktur. Hacminin çok küçük bir kısmı yüksek yoğunluklar ve sıcaklıklardaki maddelerle doludur - yıldızlar, gezegenler ve diğer gök cisimleri - fakat, tüm uzayın ortalama yoğunluğu m^3 de 1 atomdan daha seyrek ve ısı yaklaşık $-455^\circ F$, dir (mutlak sıfırdan yaklaşık 5° fazla). Bu düşük değerler, son derece yüksek yoğunluk ve sıcaklığın etkin olduğu Büyük Patlama'dan bu yana, genişlemenin üstünden milyarlarca yıl geçmesinden ötürüdür. Eğer hem enerji hem de madde başlangıçtan bu yana korunduyorsa bu genişleme, evreni daha soğuk ve yoğunluğunu da daha düşük yapmalıdır.

ILGINÇ ÖNGÖRÜLER

İleri süreceğimiz savların temel dayanağı evrenin sonsuza dek genişlemesidir. Varsayalım

* Princeton Üniversitesi Astrofizik Profesörü olan yazar, bu yazıyı bir öğrencisinin sorusu üzerine hazırlamıştır.

ki böyle olsun, gelecekte ne olabilir? Önümüzdeki sonsuz zaman miktarı, kozmik dram için bizi ilginç öngörülere götürebilir. Örneğin aşağıdaki senaryoyu düşünelim.

Evren, hidrojenini helyum'a dönüştürerek nükleer tepkimelerden meydana çıkan enerji ile yaşamını sürdüren yıldızlarla doludur. Ömrünün sonunda her bir yıldız hidrojeninin tamamını yakarak yakıtını tüketecektir. Bu evrede, yıldız görkemli son bir parıltıdan, arkasında kabaca dünya büyüklüğünde bir taş parçası kalana dek, çekim kuvveti nedeniyle kendi üzerine çökerek sıkışacaktır. Güneşimiz bu olgusunu yaklaşık 5 milyar yıl sonra yaşayacaktır. Gezegenimizin de uzak gelecekteki bu kavurucu yaşamla karşılaşması aynı süreç içindedir. Daha soğuk ve sönük yıldızlar, yakıtlarını ve parlaklıklarını daha uzun bir süre kullanabilecekler; fakat evrendeki tüm yıldızlar bir trilyon yıl sonra yakıtlarını tamamen tüketeceklerdir. Soğuyan gezegenler bu kalıntıların çevresindeki yörüngelerinde, kalıntılar da gökada içindeki yörüngelerinde dönmeye devam edeceklerdir.

Yıldızlararası uzay öylesine büyüktür ki, cisimlerin karşılaşma şansı son derece azdır; fakat on milyon trilyon yıl (10^{19}) sonra soğuk yıldız kırıntıları, tekrarlanan çarpışmalardan dolayı yörüngelerinde tedirgin olacaklardır. Gökadaların yapısı bu süreç içinde çok değişecektir. Büyük kütleli ölü yıldızların iç kısma doğru sürüklenmesiyle çekirdekteki kütle sonuçta dev bir kara delik biçimi alana dek sıkışarak yoğunlaşacaktır. Merkezi bölgelerin kütlesi, gökadalara başlangıç kütlelerinin yüzde on'u kadardır. Her bir gökadadaki bir kısım yıldız, bu olayın dışında kalarak, bazıları uzak mesafelerdeki yörüngelerinden yavaşça merkezi kara deliğin yörüngesine yönelecekler, diğerleri kaçarak yalnız kalmayı seçeceklerdir. Yıldızların birbirlerine çok yaklaşmaları gezegen-

leri de ana yıldızlarından koparacak, çoğu sonunda gökadalardan dışına fırlatılacaklardır.

Yakıt'ı tüketmiş yıldızların bir kısmı da merkezi kara deliğin yörüngesinde kalmayı sürrekli sağlayamayacaklardır. Yörüngelerinde dönerken, gökadanın çekim alanından ötürü biraz tedirgin olacaklardır. Bu tedirginlikler sonucu az kalan enerjileri de tükenecek ve ölü - yıldızlar, yavaşça, helezonlar çizerek merkeze doğru düşeceklerdir. Merkezi kara delikler, sonuçta, böyle yakalanan tüm ölü cisimleri yutacaklardır; bu süreç kabaca 10^{10} yıl alacaktır. Evren maddesinin hemen hemen tümü kara delikler içinde, arta kalanı da tek tük soğuk yıldızlarda ve gezegenlerde olacaktır.

TÜNEL OLAYI

Göz önüne alınan bu süre içerisinde kara delikler bile tam birer kara delik olmayabilir. Üstelik, çok zayıf bir ışınım ve birkaç fiziksel parçacık bile yayınlırlar. İşte bu tür madde ve enerjiler, kara deliklerdeki "tünel"ler de yakalanırlar. Tünel süreci, kesinlikle hiçbir tanecığın sonlu bir uzay içinde sürekli kalıcı bir özellik göstermez diye tanımlanan belirsizlik ilkesine dayanmaktadır. Bu, şu demektir, belirli bir anda yakalanmış bir tanecik kaçmak için küçük bir olasılığa sahiptir. Bu olasılıklar normal boyut ve kütledeki cisimler için çok küçüktür öyle ki, günlük araştırmalarımızda tünel olayı, hiçbir zaman meydana gelmemektedir. Bununla birlikte, radyoaktivite dahil, bazı atomik süreçlerde bu olayın olduğu bugün bilinmektedir.

Yaklaşık 10^{1000} yıl sonra tünel, gökadalarda yer değiştirmiş kara delikleri tahrip etmeye başlayacaktır. Bu yolla, evrende var olan maddenin büyük bir kısmı ışınım enerjisine dönüşmüş olacak ve evrenin genişlemesiyle dağılacaktır. Artık olarak, sadece kaçabilmiş ölü yıldızlar ve gezegenler kalacaklardır.

Kaynaştırma veya radyoaktif bozulma yoluyla tüm elementler sonuçta demir'e dönüşeceklerdir. Böylece, genel ölümden sonra hayatta kalan tüm nesnelere, 10^{1000} - 10^{2000} yıllık bir çevrimde ketri demir olacaklardır. Bu çok uzun süre içinde, daha başka birşey olmayacaktır, fakat buradaki

çok kelimesi geçen sürelerle oranla komik denecek kadar küçüktür.

Her bir cisim, kara deliğe dönüştükten sonra ışınım tünel süreci yoluyla buharlaşacaktır. Böylece, yaklaşık tüm madde dağılarak yok olacak, geri kalan evren, sadece zayıf bir ışınımında bulunacaktır. Işınımın son parçası da yayımlandıktan sonra, bir zamanlar evrenimizin kapladığı yeri, sonsuz bir boşluk alacaktır.

Çeviren : N. Levent ALTAŞ

● Görünen yıldızların sayısı : Aysız ve temiz bir gecede göz en sönük altıncı kadirten yıldızı görebilir. Bu limitten parlak yıldızların sayısı tüm gökyüzünde yaklaşık 7.000 tanedir.

● Küçük bir teleskopla görülebilen yıldızların sayısı : Çapı 7.5 cm. olan çok küçük bir teleskopla yaklaşık tüm gökyüzünde 25 milyon yıldız görebilirsiniz.

● 5 m'lik teleskopla görülebilen yıldızların sayısı : ABD'inde Mount Palomar Gözlemevindeki 5 m'lik teleskopla tüm gökyüzünü tarayabilseydiniz göreceğiniz yıldız sayısı iki milyar olacaktır.

● Samanyolumuzdaki yıldız sayısı : Bilim adamları içinde yaşadığımız gökadedada yaklaşık 100 milyar yıldız olduğunu tahmin etmektedirler.



Herkes Ay'a benzer çünkü herkesin kimseye göstermediği bir karanlık yüzü vardır.

Mark TWAIN

UZAY ÇALIŞMALARININ ASTRONOMİYE KATKISI

Dr. İ. Ethem DERMAN

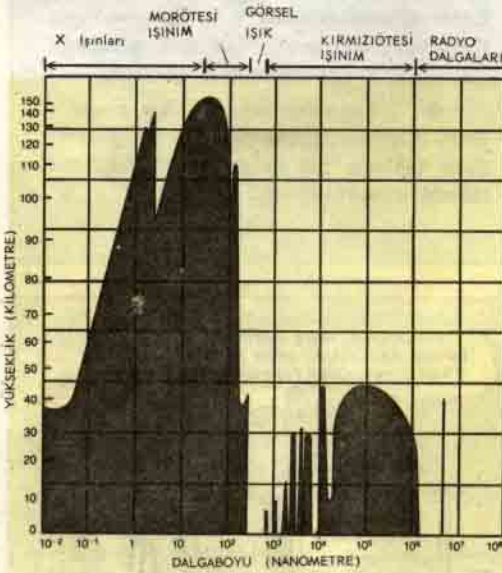
NİÇİN UZAYDAN GÖZLEM : Dünyamızın atmosferi, gök cisimlerinden gelen tüm ışınlarını geçirmez. Bu nedenle o ışınların bir bölümü atmosfer tarafından ya soğurulur ya da geri yansıtılır. Elektromanyetik tayfin 0.001 A'dan mil-

Uzay çalışmalarının bugün birçok bilim alanına yeni buluşlar ve ilerlemeler getirdiğini biliyoruz. Bunların arasındaki iletişim, biyoloji, yerfiziği, katıhal fiziği, okyanus bilim ve astronomi sayılabilir. Yazmadıklarımızın yazdıklarımızın iki katı olduğunu da belirtmek görevimiz. Bu yazımızda gökbilim ile ilgili uzay çalışmalarının kısa bir tarihçesini vermeye çalışacağız.

yarlarca A'ya dek (bir santimetre yüz milyon angström'e eşittir) uzandığını düşünürsek atmosferin bize gelmesine izin verdiği ışınlar, şekilde de görüldüğü gibi çok azdır. Kırmızıötesi bölgedeki (10.000 A'dan büyük bir takım küçük pencerele ve radyo bölgesini gözönüne almasak bize ulaşan ışınların dalgalı boyları 3.500 ile 10.000 A arasında kalmaktadır. Yeryüzünden yapılan gözlem sadece bu küçük aralıkta ve radyo bölgesindedir. Bazı çok yüksek gözlemlerinde ki, bunlar 3.000 metreden daha büyük tepelerdedir, kırmızıötesi bazı bölgelerde gözlem yapmak olasıdır. Bu durumda atmosferimizin bize gelmesine izin vermediği ışınları nasıl inceleyeceğiz? Atmosferimizin dışına çıkmak zorunluluğu burada kaynaklanmaktadır.

İkinci ve birincisi kadar önemli diğer bir neden de, yeryüzünden çekilen gökyüzü cisimlerinin fotoğrafları istendiği gibi net olmayıp, bulanıktır. Bu bulanıklığa, atmosfer neden olur. Örneğin, nokta şeklinde ışık kaynakları olan yıldızların görüntüleri, kullandığımız teleskop ve yardımcı aletlerin duyarlılığı içinde nokta şeklinde olması gerekir. Fakat, atmosferin farklı yoğunluktaki katmanlarının farklı kırılma ölçeklerine sahip olmasından dolayı, yıldızın ışığı yapılıp söniyor gibi gözükür, dolayısıyla yıldızın görüntüsü nokta olmaktan çıkar ve parlaklığına göre çeşitli boyutta daireler şeklinde gözükür. Havanın çok temiz olduğu günlerde yıldızların yanıp sönmeleri de azalır. Uzaydan gözlem yapıldığında, bizi insan sağlığına zararlı ışınlardan bir kalkan gibi koruyan atmosferimizin, yukarıda sözünü ettiğimiz etkisi de ortadan kalkmış olacaktır.

İLK ÇALIŞMALAR : Uzaydan ilk astronomik gözlemler, 1940 yılında Almanların geliştirdiği V—2 roketleriyle gerçekleştirildi. Bu ilk sıvı -ya-



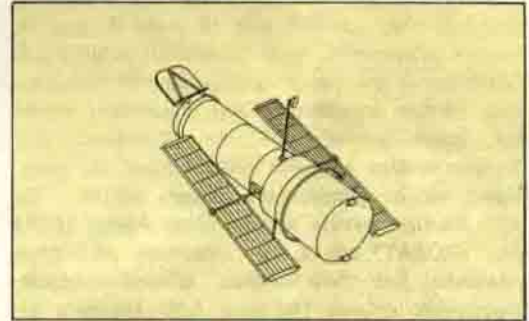
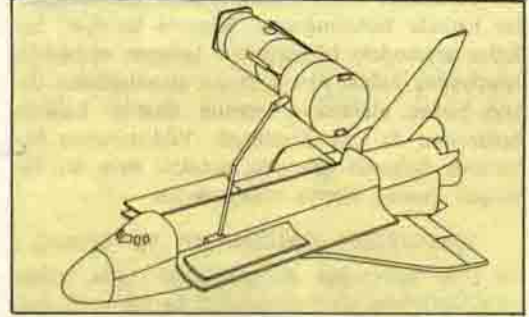
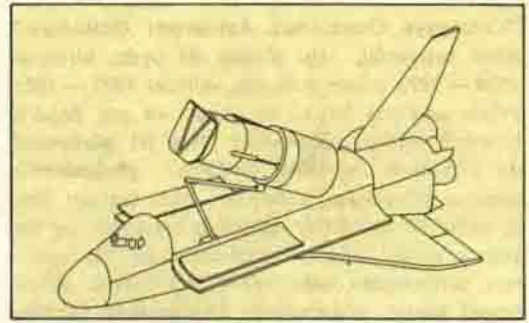
Atmosferimizin geçirgenliği görülmektedir. Yeryüzünden yapılan astronomik gözlemler görsel bölge adı verilen çok dar bir tayfsal aralığa karşı gelmektedir. İki karalı bölgede kalan morötesi ve kırmızıötesi ışınım atmosferde tamamen soğurulmaktadır. Burada dalgalı boyu nanometre cinsinden gösterilmiş olup bir nanometre 10 A'ya eşittir.

kıtlı roketlerin bazıları, İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra ABD'ye götürüldü ve birkaç dakikalık gözlemler için, değişik bilimsel aletleri atmosfer dışına çıkartmak için kullanıldı. Özellikle bilimsel araştırmalar için sonraları daha küçük katı-yakıtlı roketler geliştirildi. Bu yeni tür roketler yaklaşık 50 kilo yük taşıyabiliyor, 150 km. yüksekliğe çıkabiliyordu ve atmosfer dışındaki yaşam süresi birkaç dakika oluyordu. Daha sonra elektronğin ilerlemesi sonucu, çok hafif aletler geliştirildi ve bunları atmosfer dışına taşımak için, öyle büyük güçlere de gereksinme kalmamıştı.

Uzaydan yapılan ilk astronomik gözlem, Güneş çalışmaları ile ilgiliydi. 1946 yılında, ABD Naval Gözlemevi'ndeki bilim adamlarınca geliştirilen bir tayfçeker, roketle atmosfer dışına taşındı ve Güneş'in ilk morötesi tayfı (dalga boyu 3.400 Å'dan daha küçük olan bölge) elde edildi. 1957 yılına dek, Güneş dışında hiçbir yıldızın morötesi tayfı elde edilemedi. Bunun nedeni de, o zamanki roketlerin tek bir doğrultuya uzun süre yöneltilmemesiydi. Roketler, uzayda serbestçe kendi eksenleri etrafında dönerlerdi. Sönük bir yıldızın tayfinin alınması için ise, uzun süre o yıldıza aletimizin yönelmesi gerekirdi. 1960 yıllarında roketlerde yeni bir teknik geliştirildi ve küçük jiroskoplar (denge koruyan aygıt) yerleştirildi. Sonuç olarak da, çok duyarlı yıldız tayflarını elde etmek olası hale geldi. Bu son gelişme, yıldız atmosferlerinin ve yıldızlararası ortamların çok çeşitli yönlerden etkin bir şekilde araştırılmalarının başlamasına neden oldu.

BALON VE UYDU GÖZLEMLERİ : Bu sırada bir grup gökbilimci teleskoplarını, yaklaşık 35 km. yukarıya taşıyıp gözlem yapmak için balon kullanmaya başladı. Atmosferin en yoğun bölgeleri, bu yüksekliğin altında kalıyordu. 1950 yılında bu türden 30 cm'lik bir teleskop, Güneş'in olağandışı net resimlerini çekmeyi başardı. Teleskop literatüre, "Stratoscope I" adı ile geçti. On yıl sonra ise, 90 cm'lik "Staroscope II" teleskobu, yıldız sistemlerinin ve gezegenlerin çok duyarlı ve net fotoğraflarını çekti.

Yörüngede yıllarca çalışabilen yapay bir dünya uydusu, optik teleskopları yerleştirmek için daha aşağı katmanlarda çalışabilen roket ve balonlardan çok daha elverişliydi. Uzay teknolojisi ilerleyip, uydular yapılmaya başlanınca bunlar, dünyadışı gözlem yapmak için en önemli araçlar oldu. Uydular ile yapılan ilk astronomik gözlem de Güneş ile ilgiliydi. Gökyüzünde bir cismin bulunması ve teleskobun ona yöneltil-



Uzay Mekiği, Uzay Teleskobunu yaklaşık 300 km. yukarıya taşıyacak ve mekanik kolu ile onu yörüngeye oturtacak. Teleskobun güneş panelleri, iletişim antenleri ve ön kapağı yörüngeye oturduktan sonra açılıp görev yapmaya başlayacaktır. Uzay mekiği gerektiğinde parçaların değiştirilmesi, onarılması ve bakımı için teleskobu ziyaret edebilecektir.

mesi, eğer cisim uzaktaki bir yıldız değil de Güneş ise çok daha kolay oluyordu. NASA 1960'larda başlayarak, "Yörüngeye Oturtulmuş Güneş Gözlemevleri" adını verdiği ve Güneş atmosferini incelemek amacı ile çok çeşitli aygıtlarla donatılmış bir dizi uydu fırlattı. Yıldız gözlemleri için hazırlanmış ilk NASA uydusu,

"Yörüngeye Oturtulmuş Astronomi Gözlemevi" adını taşıyordu. Bu türden iki uydu, birincisi 1968 — 1973 yılları arasında, ikincisi 1972 — 1981 yılları arasında başarı ile çalıştı ve çok değerli bilimsel veriler gönderdiler. Her iki gözlemevi de yıldızların morötesi ışınlarını çözümlemek amacını taşıyordu. "Kopernik" adını taşıyan ikinci uydu, 80 cm'lik bir teleskop taşıyordu ve bir yıldıza dakikalarca yöneltilebiliyordu. Bu uydunun verilerinden elde edilen en önemli gökbilimsel sonuç, yıldızlararası bulutlardaki hidrojenin buralarda, atom şeklinde değil de, moleküller halinde bulunmasıydı. Bununla beraber, bulutlar arasındaki bölgelerde bulunan oksijenin, iyonlaşmış halde yeni ortamın sıcaklığından dolayı birkaç elektronu kopmuş atomlar halinde bulunması da çok önemliydi. Yıldızlararası bulutlarda bulunan gaz çok sıcaktı, öyle ki, bir milyon derece Kelvin dolayındaydı.

GELECEKTEKİ ÇALIŞMALAR VE SONUÇ :

Bu kısa tarihten de görüldüğü gibi, elden geldiği ölçüde, elektromanyetik tayfın optik bölgesinde çalışan teleskoplardan söz edebildik. Bilindiği gibi, özellikle son 10 yılda X-ışın ve γ -ışın astronomisi, uydu gözlemleri sonucu çok ilerlemiş ve çok ilginç gök cisimlerinin bulunmasına yardım etmiştir. X-ışın gözlemleri yapan bir Japon uydusu, ABD'nin "Einstein" adlı X-ışın uydusu görevini bitirdiğinden bu yana, ilginç veriler göndermeye devam ediyor. Bu yılın Haziran ayında Avrupa Uzak Uzay Ajansı (ESA) da, "EXOSAT" adlı X-ışın uydusunu yörüngeye oturtmak için hazırlıklarını tamamlamaktadır. Geçtiğimiz aylarda Hollanda-ABD-İngiltere or-

tak yapımı olan ve "IRAS" adı verilen bir uydu da, ilk kez kırmızıötesi dalgalı boyalarında gözlem yapmak üzere uzaya fırlatıldı.

Bu alanda gelecekte yapılacak en önemli çalışma ise, NASA'da 10 yıldır hazırlıkları sürdürülen ve ESA'nın da % 15 oranında katkıda bulunduğu "Uzay Teleskobu" projesidir. 1985'de Uzak Mekiği ile yörüngeye oturtulacak bu 240 cm'lik büyük teleskop, morötesinden kırmızıötesine kadar olan çok geniş bir dalgalı boyu aralığında gözlem yapacak ve yaklaşık yaşam süresi 10 yıl olacaktır. En önemlisi ise, mekiğe dünya'ya getirilip, gerekli bakım yapıldıktan sonra, teleskobun tekrar yörüngeye oturtulabilmesidir.

Uzaydan yapılan astronomik gözlemler, özellikle son on yılda birçok yeni buluşların yapılmasına neden oldu. Bunun yanında, bu tür gözlem sonuçları her isteyene verildiğinden, gelişmekte olan ülkelerin gökbilimcileri bu bilgileri kullanarak, kendilerini çağdaştırmakta ve dünya gökbilimcileri ile yarışabilmektedirler. Ülkemizde de, "SAS 2" γ -ışın uydusunun gönderdiği verileri inceleyip, γ -ışın astrofizikine önemli katkılarda bulunan bir grup astrofizikçi, bugün ESA'nın da ortak olduğu "IUE" adlı uydunun morötesi verilerini değerlendirmektedirler.



● **Ay ışığı :** Dolunay evresinde iken ayın bize gönderdiği ışık miktarının, Güneş'in gönderdiğinin 600.000'de biri olduğunu biliyor muydunuz?

● **Gelaksimizin adı :** Güneş dizgeminin içinde bulunduğu galaksiye tüm ülkeler mitolojiden kaynaklanan "Süt yolu" adını vermişlerdir. Anadolu'muzda ise bu, "Saman uçuşu" olarak bilinirdi. Saman çalan hırsızın kaçarken samanları dökmesinden kaynaklanıyordu. Fakat zamanla yabancıların "süt yolu"ndan yolu, halk dilindeki "Saman uçuşu"ndan da saman kelimesi alınıp birleştirilerek "Samanyolu" olarak dilimize girmiştir.

Uçurtmalar rüzgâr gücüyle değil, o güce karşı uçtukları için yükselirler.

CHURCHILL

KUYRUKLUYILDIZLARIN KİMYASI

Son on yıl içinde Tago-Sato-Kosaka 1969 IX, Bennett 1970 II, Kohoutek 1973 XII, West 1976 VI kuyruklu yıldızlarına yöneltilmiş radyoteleskoplarla, dünya çevresinde dolanan uydulardan yapılan morötesi gözlemlerle ve bazı kızılötesi dalgaboylarında yapılan çalışmalarla, kuyruklu yıldızların kimyası üzerine önemli adımların atılması sağlanmıştır.

Kuyruklu yıldızların çekirdeği, güneş rüzgârı ve ışığı ile sanıldığı kadar kolayca etkileşememektedir. Büyükçe, kirlili bir kartopunu andıran kuyruklu yıldız, Güneş'e yaklaştığında çekirdekteki buzlar ya da karlar, güneş ısı ve ışığını soğurduklarından sıvı haline geçerler. Serbest kalan gazlar ise küçük buz parçalarını ve tozları uzay boşluğuna her yönde sürükler. Buz tanecikleri birkaç yüz kilometrelik küresel bir hâle şeklinde buharlaşırlar. Çekirdeği çevreleyen bu atmosfer uzaya ses hızıyla yayılmasını sürdürür. Kuyruklu yıldızın, çekirdeğin yüzeyindeki çekimi yer çekimiyle karşılaştırıldığında en az on bin kez daha zayıftır, bu nedenle çekirdek, hiç bir zaman kalıcı bir atmosferi çevresinde tutmaz. Güneşin morötesi ışınımı, yayılmakta olan gazdaki çeşitli molekülleri ayrıştırır ve iyonlaşmalarına neden olur. Çekirdeğin yakınında gaz yeterince yoğun olduğundan, ayrışma ve iyonlaşma sonucu üretilen atomlarla moleküllerin çarpışma alanı, çekirdeğin on bin kilometre ötesine kadar uzanır. Bu çarpışmalar çeşitli kimyasal tepkilere yol açarlar; tepkimelerin çoğu o bölgedeki sıcaklığın az olmasından ötürü yavaştır. Buna karşılık, özellikle iyonlarla moleküller arasında elektrik yüklerinin değiştiği tepkimeler çok hızlı gelişir. Bunlar, su buharı ve çekirdekteki diğer "ana" molekülleri başka moleküllere dönüştürürler. Çoğunu belirleme olanağı bulunamamasına karşın, yazının başında sözü edilen aygıtların kullanılması sonucu, elde edilen bilgilere uygulanan analiz yöntemleri ile, bu gök cisimlerinin kuyruğunda ve baş bölümünde aşağıdaki çizelgede sıralanan kimyasal bileşenler belirlenmiştir.

| | |
|----------------|---|
| Organikler : | C, C ₂ , C ₃ , CH, CN, CO, CS, HCN, CH ₃ CN. |
| Anorganikler : | H, NH, NH ₂ , O, OH, H ₂ O. |
| Metaller : | Na, K, Ca, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu |
| İyonlar : | C ⁺ , CO ⁺ , CO ₂ ⁺ , CH ⁺ , H ₂ O ⁺ , OH ⁺ , Ca ⁺ , N ₂ ⁺ |
| Tozlar : | Silikatlar |

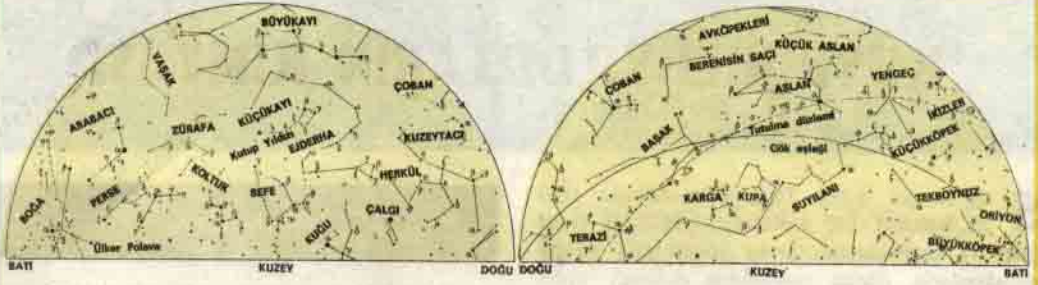
Tamer ATAÇ

Çekirdeği çevreleyen atmosferdeki küçük buz parçalarıyla tozlar, Güneş'in ışınım basıncı sonucu Güneşe zıt yönde itilerek, kuyruklu yıldızın kuyruğunu oluştururlar. İkeya-Seki kuyruklu yıldızı Güneş'e yakın geçerken, kuyruğunun kızıl ötesi yansıma tayfında silikatlarla, çok sayıda metaller belirlenmiştir. Bu metallerin yüksek sıcaklıktan ötürü buharlaşmış silikat taneciklerindeki elementler olduğu sanılmaktadır.

Kuyruklu yıldızlarda organik elementlerin bulunması, söz konusu gök cisimlerine ayrı bir önem kazandırmaktadır. İçerdikleri elementlerin bollukları Güneş'te ve bilinen en yaşlı göktaşlarındaki bolluklarla karşılaştırıldığında, kuy-



İkeya-Seki adlı Kuyruklu Yıldızın 29 Ekim 1965 günü çekilen fotoğrafı görülüyor. Kuyruklu yıldızın başından akan gazların karmaşık yapısı ilginç bir görüntü oluşturmaktadır.



Bu ay görünen gökyüzündeki yıldızları tanımak için iki parça halinde verdiğimiz bu haritayı kullanabilirsiniz. Gökyüzü, doğu-batı ve başucundan geçen bir çizgi ile iki eşit parçaya bölünmüş olarak veriliyor. Kuzey yatan parçada yüzünüzü kuzeye, güney yatan parçada ise yüzünüzü güneye dönüp gökyüzüne bakmanız gerekiyor. Bu harita ayın başında saat 22.30, dakik, Ayın sonunda ise yaklaşık 20.30, dakik gökyüzünü göstermektedir.

AYIN İLGİNÇ GÖK OLAYLARI

Dr. İ. Ethem DERMAN

Bu ayın en ilginç gök olayı, Ay'ın Jüpiter gezegenini iki kez örtmesi. Bunlardan birincisi 2 Nisan saat 16.00'da, Ay sondördün evresine yaklaşırken meydana gelecek ve Kuzey Pasifik, Orta ve Kuzey Amerika'dan gözlenebilecek. İkinci tutulma ise 29 Nisan saat 22.00'de Ay 17 günlük iken meydana gelecek Asya ve Kuzey Pasifik'ten gözlenebilecek. Bu tutulma ülkemizden, iki gökcisminin birbirine çok yaklaşması şeklinde izlenecek.

19-24 Nisan tarihleri arasında "Lyrid akanyıldız yağmuru" var. Çok parlak meteorlara sahip bu akanyıldızın maksimumu 21-22 Nisan gecesi meydana gelecektir. O gün sa-

baha karşı saçılma noktası tepeye yakın olduğundan ve o saatlerde Ay batmış olacağından bu güzel gök olayını gözlemek için çok iyi bir fırsattır. Saatte ortalama 12 meteorun düştüğü bu akanyıldız yağmurunun ilk kez 1861 yılında gözlenen Thatcher kuyruklu yıldızının artıkları olduğu kabul edilmektedir.

19 Nisan günü Koç takımyıldızına giren Güneş, 16 Nisan günü de tam öğle zamanı tepemizde bulunacak. Yılda dört kez gerçekleşen bu son olaydan Güneş saat tam 13.00'de gökyüzünde en büyük yüksekliğine erişecek.

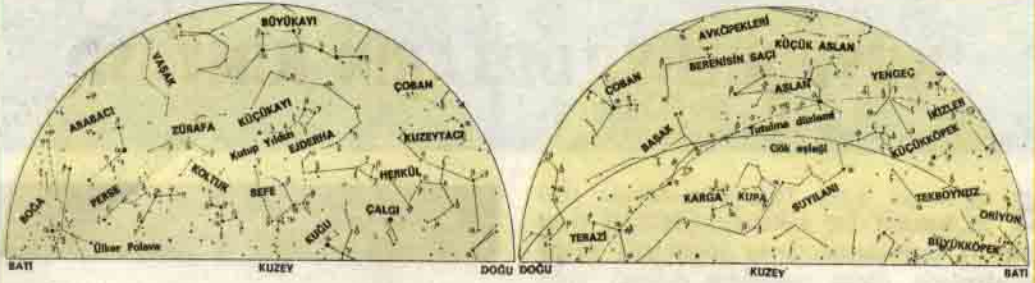
Birçok okuyucumuz NASA'nın adresini sormaktadırlar. Bu kuruluş çok genişlemiştir ve Jet Fırlatma Laboratuvarı, AMES Araştırma Merkezi gibi birçok yan kuruluşları bulunmaktadır. Aşağıda sizlere NASA Merkezinin adresini veriyoruz.

NASA,
Office of Public Affairs,
Code FGC, Washington, D.C. 20546

U. S. A.

ruklu yıldızların Güneşimizi oluşturan bulutsudan meydana geldiklerini göstermektedir. Güneş sistemimizin oluşumu sırasında kuyruklu yıldızların gezegenlere yağmur gibi yağdıkları sanılmaktadır. NASA'nın U-2 uçakları ile atmosferin, katmanlarında yaptığı gözlemlerde, çok küçük tanelekler bulunmuştur ve bunların büyük bir olasılıkla kuyruklu yıldız tozları olduğu ileri sürülmektedir. Öyleyse Dünya'nın oluşumunun başlangıç evrelerinde kuyruklu yıldızlar, yer küremizin ilkel atmosferinin yavaşlattığı milyarlarca ton gezegenlerarası tozu ve önemli nicelikteki organik

molekülleri yeryüzüne taşımış olabilirler. Atmosferdeki yanma, büyük boyutlu (Bir metre veya daha büyük) göktaşlarının merkezi için söz konusu değildir. Yaşlı göktaşlarında hiç bozunmamış aminoasitler bulunmuştur, bunlar hiç şüphesiz uzaydan gelmişlerdir. Böylece kuyruklu yıldızlar ve göktaşlarının, yıldızlararası ortamdaki kimyasal bileşenleri yeryüzüne taşıyabilecekleri, gözlemsel analizler sonucu ortaya konulmuştur. Fred Hoyle gibi bir takım tanınmış bilim adamları, dünyamızda yaşamın taşınan bu moleküllerden oluştuğunu ileri sürmektedirler.



Bu ay görünen gökyüzündeki yıldızları tanımak için iki parça halinde verdiğimiz bu haritayı kullanabilirsiniz. Gökyüzü, doğu-batı ve başucundan geçen bir çizgi ile iki eşit parçaya bölünmüş olarak veriliyor. Kuzey yatan parçada yüzünüzü kuzeye, güney yatan parçada ise yüzünüzü güneye dönüp gökyüzüne bakmanız gerekiyor. Bu harita ayın başında saat 22.30, dakik, Ayın sonunda ise yaklaşık 20.30, dakik gökyüzünü göstermektedir.

AYIN İLGİNÇ GÖK OLAYLARI

Dr. İ. Ethem DERMAN

Bu ayın en ilginç gök olayı, Ay'ın Jüpiter gezegenini iki kez örtmesi. Bunlardan birincisi 2 Nisan saat 16.00'da, Ay sondördün evresine yaklaşırken meydana gelecek ve Kuzey Pasifik, Orta ve Kuzey Amerika'dan gözlenebilecek. İkinci tutulma ise 29 Nisan saat 22.00'de Ay 17 günlük iken meydana gelecek Asya ve Kuzey Pasifik'ten gözlenebilecek. Bu tutulma ülkemizden, iki gökcisminin birbirine çok yaklaşması şeklinde izlenecek.

19-24 Nisan tarihleri arasında "Lyrid akanyıldız yağmuru" var. Çok parlak meteorlara sahip bu akanyıldızın maksimumu 21-22 Nisan gecesi meydana gelecektir. O gün sa-

baha karşı saçılma noktası tepeye yakın olduğundan ve o saatlerde Ay batmış olacağından bu güzel gök olayını gözlemek için çok iyi bir fırsattır. Saatte ortalama 12 meteorun düştüğü bu akanyıldız yağmurunun ilk kez 1861 yılında gözlenen Thatcher kuyruklu yıldızının artıkları olduğu kabul edilmektedir.

19 Nisan günü Koç takımyıldızına giren Güneş, 16 Nisan günü de tam öğle zamanı tepemizde bulunacak. Yılda dört kez gerçekleşen bu son olaydan Güneş saat tam 13.00'de gökyüzünde en büyük yüksekliğine erişecek.

Birçok okuyucumuz NASA'nın adresini sormaktadırlar. Bu kuruluş çok genişlemiştir ve Jet Fırlatma Laboratuvarı, AMES Araştırma Merkezi gibi birçok yan kuruluşları bulunmaktadır. Aşağıda sizlere NASA Merkezinin adresini veriyoruz.

NASA,
Office of Public Affairs,
Code FGC, Washington, D.C. 20546

U. S. A.

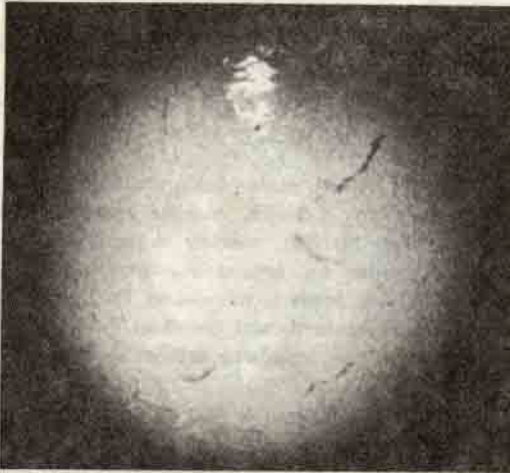
ruklyıldızların Güneşimizi oluşturan bulutsudan meydana geldiklerini göstermektedir. Güneş sistemimizin oluşumu sırasında kuyruklu yıldızların gezegenlere yağmur gibi yağdıkları sanılmaktadır. NASA'nın U-2 uçakları ile atmosferin, katmanlarında yaptığı gözlemlerde, çok küçük taneikler bulunmuştur ve bunların büyük bir olasılıkla kuyruklu yıldız tozları olduğu ileri sürülmektedir. Öyleyse Dünya'nın oluşumunun başlangıç evrelerinde kuyruklu yıldızlar, yer küremizin ilkel atmosferinin yavaşlattığı milyarlarca ton gezegenlerarası tozu ve önemli nicelikteki organik

molekülleri yeryüzüne taşımış olabilirler. Atmosferdeki yanma, büyük boyutlu (Bir metre veya daha büyük) göktaşlarının merkezi için söz konusu değildir. Yaşlı göktaşlarında hiç bozunmamış aminoasitler bulunmuştur, bunlar hiç şüphesiz uzaydan gelmişlerdir. Böylece kuyruklu yıldızlar ve göktaşlarının, yıldızlararası ortamdaki kimyasal bileşenleri yeryüzüne taşıyabilecekleri, gözlemsel analizler sonucu ortaya konulmuştur. Fred Hoyle gibi bir takım tanınmış bilim adamları, dünyamızda yaşamın taşınan bu moleküllerden oluştuğunu ileri sürmektedirler.

BÜYÜK GÜNEŞ PARLAMALARI

Adnan ÖKTEN *

Bilindiği gibi, Güneş'teki parlamalar, güneş lekelerinin 11 yıllık çevrimine paralel olarak, artma ve azalma gösterirler. Genellikle de leke maksimumu sıralarında, daha çok sayıda ve daha büyük parlamalara rastlanır. Güneş lekelerinin son çevrimindeki maksimum dönemin 1979 yılında yaşanmış olmasına rağmen, son üç yılda alışılmamış ölçüde büyük güneş parlamaları gözlenmektedir. Bu parlamalardan çok önemli bir tanesi de 25 Aralık 1982 Cumartesi günü İstanbul Üniversitesi Gözlemevi'nde saptanmıştır. Havanın kapalı olması nedeniyle başlangıç anı kesin olarak belirlenemeyen bu parlama, TYS (Türkiye Yaz Saati) ile 10.25 ile 11.20 arasındaki gözlem sırasında Güneş yüzeyinde yaklaşık 40 derece karelik (6×10^9 km²) maksimum bir alana ulaşmıştır. Bu alan, perspektif olarak 47 Ad. Dünya'yı içine alabilecek kadar büyük bir alandır. 20 derece karelik parlamaların literatüre "önemli parlamalar" olarak geçtiği göz önünde



Şekil II. 25 Aralık 1982'de gözlenen çift şerit şeklindeki büyük güneş parlaması. Saat 10.48, poz süresi 1/15 sn.



Şekil I. 22 Aralık 1982 günü meydana gelen halka şeklindeki fıskırma. Fotoğraf İstanbul Üniversitesi Gözlemevi'nde Lyot Filtresi ile H α çizgisinde çekilmiştir. Saat 10.34, poz süresi 1/2 sn.

bulundurulursa, saptanan bu olayın olağandışı niteliği daha da belirginleşecektir.

Parlamanın meydana geldiği bölge, 27 Kasım günü çok küçük bir leke görülmesi ile ilk etkinliğini göstermiştir. Bu en küçük leke grubu, 25 Aralık'a kadar sürekli olarak gelişmiştir. Parlamanın olduğu gün, leke grubunun gelişiminin maksimum evresinde olduğu ve 18 lekeden oluştuğu gözlenmiştir. Meydana gelen parlama 4b şiddetindedir ve bu değer, Güneş'te görülen parlamalar için verilebilecek en büyük değerdir. Literatürde çift-şerit parlaması (double-ribbonflare) adı ile geçmektedir. Parlama sırasında leke grubunun arkasındaki en büyük lekenin üstü örtülmüştür. Bu nedenle, büyük bir olasılıkla, parlama x - ışınları ve küçük dalgaboylu radyo ışınlarını yayıldığı tahmin edilebilir.

Son maksimum dönemin üzerinden 3 yıl geçmesine rağmen, 1982 yılındaki bu son parlama kadar büyük olmasa da, bir çok parlama gözlenmiştir. 7 Temmuz, 26 Kasım ve 22 Aralık tarihlerinde kaydedilen 3 büyük parlama buna örnek olarak gösterilebilir. Bu da bizi, içinde yaşadığımız Güneş çevriminde etkinlik azalmasının alışlagelmışten daha yavaş ve bu nedenle de bu çevrimin uzun süreli olacağı fikrine götürmektedir.

Resim 1 de, 22 Aralık günü meydana gelen parlamanın H α çizgisinde Lyot Filtresi ile çekilmiş fotoğrafı görülmektedir. Saat 10.34'de çekilen bu resimdeki fıskırma, Güneş diski kenarında olduğu için, daha belirgin olarak gözlenebilmektedir. Fıskırma sırasında güneş maddesinin 6-7 dakika gibi çok kısa bir sürede, ortalama 400

* İstanbul Üniversitesi Gözlemevi.

GELECEK YÜZYILDA NELER OLACAK ?

John ELFRETH

Okuyucu aşşağıda ileri sürülen kehanetleri garip veya hemen hemen imkânsız görebilir. Ancak bu kehanetler listesi hazırlanırken konularında uzmanlaşmış kişilerin görüşlerinin alındığı unutulmamalıdır.

İngilizce

Artık gerek kalmayacağından C, X ve Q harfleri alfabeden çıkarılacaktır. Ayrıca, İngilizce'nin okunduğu gibi yazılmasına önce gazetelerde başlanacaktır. İngilizce, en çok konuşulan dil olacaktır.

Bacasız Evler

Bugün nasıl havagazı ve elektrik, evlere merkezi santrallardan veriliyorsa, sıcak hava da aynı şekilde verilecektir. Böylece, ısınma için soba veya kalorifere gerek kalmayacağından, evlerin çatılarında da baca görülmeyecektir. Merkezi tesisler, yaz aylarında soğuk hava da verebilecektir.

Klasik Mutfağın Sonu

Evde yemek yapmak lüks sayılacak, çünkü hazır yemek daha ekonomik olacak. Hazır yemekler, merkezi mutfaklardan hava basınçlı borularla dağıtılacak, bulaşıklar da aynı yoldan geri gönderilecek. Benzer şekilde, büyük mağazalar siparişleri zengin müşterilerin evlerine borularla ulaştıracaklar.

Su Kaynaklarından Daha Çok Enerji

Kömür rezervlerinin azalmaya başlaması ve dolayısıyla fiyatının artması, su kaynaklarının önemini daha da arttıracak. Deniz kıyılarında gelgit dalgalarının hareketinden elektrik üreten santral sayısı çoğalacak. Durgun sular üzerinde ise, Niagara gibi şela-

leler oluşturulacak ve bu yapay şelaleler üzerine yerleştirilen türbinlerden elektrik elde edilecek.

Trafik

Araçlar, özellikle şehir merkezlerinde ya tünelleri ya da yerden yüksekte inşa edilmiş üst yolları kullanacaklar. Tüneller çok iyi aydınlatılmış ve havalandırılmış olacak. Üst yollardan, ancak hava yastıkları üzerinde hareket eden araçlar geçebilecek. Sonuç olarak, şehirlerde trafik gürültüsü büyük ölçüde azalacak.

Telgrafıa Fotoğraf

Örneğin Çin'deki bir olayın fotoğrafı, bir saat içinde Amerika gazetelerinde basılabilecek. Daha şimdiden fotoğraflar, telgraf yolu ile kısa uzaklıklar arasında gönderilebilmektedir.

Trenler

Puro biçimli elektrikli lokomotiflerin çektiği ve saatte 150 mil hız yapan ekspres trenler ile New York'tan San Francisco'ya bir gün ve gece sonunda ulaşmak mümkün olacak.

İki Günde İngiltere

Okyanusu dakikada bir milden daha yüksek hızla geçebilen elektrikli gemiler, New York'dan Liverpool'a iki günde ulaşabilecekler. Geminin gövdesi hava yastıkları üzerinde olacağından, su ile olan sürtünme en aza inmiş olacak. Gemi pervanelerinden biri suyun altında dönerken, diğeri suyun üstünde, havada dönecek. Fırtınalı havada gemi suya dalacak ve hava şartlarının düzelmesini bekleyebilecek.

Tıp

Ağızdan alınan ilaçlar çok gerekmedikçe kullanılmayacak. Örneğin, akciğer tedavisinde kullanılan bir ilaç, elektrik akımı ile taşınarak deriden bu organa verilecek. Göçürmeyen ışık ışınları, mikroskop ile vücut organlarının incelenmesini mümkün kılacak ve gerekirse bu organların fotoğrafı da çekilebilecek.

Futurist'ten Çev.: Faruk ÖZEK

km/s'lik bir hızla, 140.000 km. yüksekliğe çıktığı, daha sonra bu fıskıran maddenin, resimde görüldüğü gibi halka şeklini aldığı gözlenmiştir. Bu halkanın sol kolu uzaya dağılırken, sağ kolu-

nun tekrar Güneş üzerine düştüğü görülmüştür. Her iki gözlem süresince toplam 65 tane fotoğraf çekilmiş olup, parlamının incelenmesi çalışmaları sürdürülmektedir.

GELECEK YÜZYILDA NELER OLACAK ?

John ELFRETH

Okuyucu aşşağıda ileri sürülen kehanetleri garip veya hemen hemen imkânsız görebilir. Ancak bu kehanetler listesi hazırlanırken konularında uzmanlaşmış kişilerin görüşlerinin alındığı unutulmamalıdır.

İngilizce

Artık gerek kalmayacağından C, X ve Q harfleri alfabeden çıkarılacaktır. Ayrıca, İngilizce'nin okunduğu gibi yazılmasına önce gazetelerde başlanacaktır. İngilizce, en çok konuşulan dil olacaktır.

Bacasız Evler

Bugün nasıl havagazı ve elektrik, evlere merkezi santrallardan veriliyorsa, sıcak hava da aynı şekilde verilecektir. Böylece, ısınma için soba veya kalorifere gerek kalmayacağından, evlerin çatılarında da baca görülmeyecektir. Merkezi tesisler, yaz aylarında soğuk hava da verebilecektir.

Klasik Mutfağın Sonu

Evde yemek yapmak lüks sayılacak, çünkü hazır yemek daha ekonomik olacak. Hazır yemekler, merkezi mutfaklardan hava basınçlı borularla dağıtılacak, bulaşıklar da aynı yoldan geri gönderilecek. Benzer şekilde, büyük mağazalar siparişleri zengin müşterilerin evlerine borularla ulaştıracaklar.

Su Kaynaklarından Daha Çok Enerji

Kömür rezervlerinin azalmaya başlaması ve dolayısıyla fiyatının artması, su kaynaklarının önemini daha da arttıracak. Deniz kıyılarında gelgit dalgalarının hareketinden elektrik üreten santral sayısı çoğalacak. Durgun sular üzerinde ise, Niagara gibi şela-

leler oluşturulacak ve bu yapay şelaleler üzerine yerleştirilen türbinlerden elektrik elde edilecek.

Trafik

Araçlar, özellikle şehir merkezlerinde ya tünelleri ya da yerden yüksekte inşa edilmiş üst yolları kullanacaklar. Tüneller çok iyi aydınlatılmış ve havalandırılmış olacak. Üst yollardan, ancak hava yastıkları üzerinde hareket eden araçlar geçebilecek. Sonuç olarak, şehirlerde trafik gürültüsü büyük ölçüde azalacak.

Telgrafıa Fotoğraf

Örneğin Çin'deki bir olayın fotoğrafı, bir saat içinde Amerika gazetelerinde basılabilecek. Daha şimdiden fotoğraflar, telgraf yolu ile kısa uzaklıklar arasında gönderilebilmektedir.

Trenler

Puro biçimli elektrikli lokomotiflerin çektiği ve saatte 150 mil hız yapan ekspres trenler ile New York'tan San Francisco'ya bir gün ve gece sonunda ulaşmak mümkün olacak.

İki Günde İngiltere

Okyanusu dakikada bir milden daha yüksek hızla geçebilen elektrikli gemiler, New York'dan Liverpool'a iki günde ulaşabilecekler. Geminin gövdesi hava yastıkları üzerinde olacağından, su ile olan sürtünme en azı inmiş olacak. Gemi pervanelerinden biri suyun altında dönerken, diğeri suyun üstünde, havada dönecek. Fırtınalı havada gemi suya dalacak ve hava şartlarının düzelmesini bekleyebilecek.

Tıp

Ağızdan alınan ilaçlar çok gerekmedikçe kullanılmayacak. Örneğin, akciğer tedavisinde kullanılan bir ilaç, elektrik akımı ile taşınarak deriden bu organa verilecek. Göçürmeyen ışık ışınları, mikroskop ile vücut organlarının incelenmesini mümkün kılacak ve gerekirse bu organların fotoğrafı da çekilebilecek.

Futurist'ten Çev.: Faruk ÖZEK

km/s'lik bir hızla, 140.000 km. yüksekliğe çıktığı, daha sonra bu fıskıran maddenin, resimde görüldüğü gibi halka şeklini aldığı gözlenmiştir. Bu halkanın sol kolu uzaya dağılırken, sağ kolu-

nun tekrar Güneş üzerine düştüğü görülmüştür. Her iki gözlem süresince toplam 65 tane fotoğraf çekilmiş olup, parlamının incelenmesi çalışmaları sürdürülmektedir.

İNSANLIK, DOĞASINI DEĞİŞTİRMELİ Mİ?

İnsanlık sonsuza kadar sürecek mi? Aslında, doğal olarak, türümüzün ortadan kalkacağını sanıyoruz. Biyolog James Bonner, yeryüzünde 3 milyar yıldan fazla bir süredir evrime uğrayan milyonlarca organizmadan, bugün hemen hemen çoğunun ortadan kalktığını söylemektedir.

"İnsanlığın sonunun daha farklı olabileceğini düşünmemiz için tek neden evrim, değişim, doğal seçim olaylarını kavramış olmamızdır." diyen Bonner, bilgimizi, insan evrimini denetlemede ve daha iyi yeni türler, bir süper-insan yaratma da kullanarak, insanlığın yok olmasının önlenebileceğini belirtmekte ve bunun başarılabilmesine kesinlikle inanmaktadır.

Bonner, 25 yıl içinde, bazı toplumların, genetikçi Dr. Hermann Muller tarafından ileri sürülmüş olan, seçici tohumlama programı uygulamasına başlayacaklarından söz eder. Araştırmacılar tarafından, ilerde yumurta ya da sperm olacak hücre öncülerinden örnek alındıktan sonra, tüm yeni doğanlar kısırlaştırılacaklardır.

Bu hücreler daha sonra dondurulacak ve ancak biri öldükten sonra toplum, erkek ya da kadın yeni bir canlı yaratılmasını kararlaştıracaktır. Dondurulmuş öncü hücrelerden, ilerlemiş biyoteknoloji sayesinde gerekli yumurtalar ve sperm elde edilecek ve bunlar test tüplerinde döllenmiş yumurtaları üretmede kullanılacaktır. Sonuçta oluşan embriyolar, alıcı rahimlere yerleştirilecektir.

Bonner, insan nesilinin mükemmelliği için,



İnsanlığın evrimine müdahale etmeli ve neslimizin sonsuza kadar varolmasını güvence altına almalı mıyız? Yoksa genetik mühendislik, terkedilmesi gereken tehlikeli bir yöntem mi?

Carol A. FOOTE

böyle bir uygulamadan yanadır. O, kuşkusuz saygıdeğer bir genetikçidir. Sekiz kitap ve dörtüzdenden fazla tebliğ yazmış ve otuzdan fazla uluslararası konferansa katılmıştır. Genetik mühendisliği ile ilgili fikirlerinden sonra daha da çok önem kazanmıştır. Bonner, öyle bir dünya hayal etmektedir ki, burada insanlar, çocukların, kendi ana - babalarının genlerine sahip olmasından çok, en iyi genlere sahip olmasına önem vermektedir.

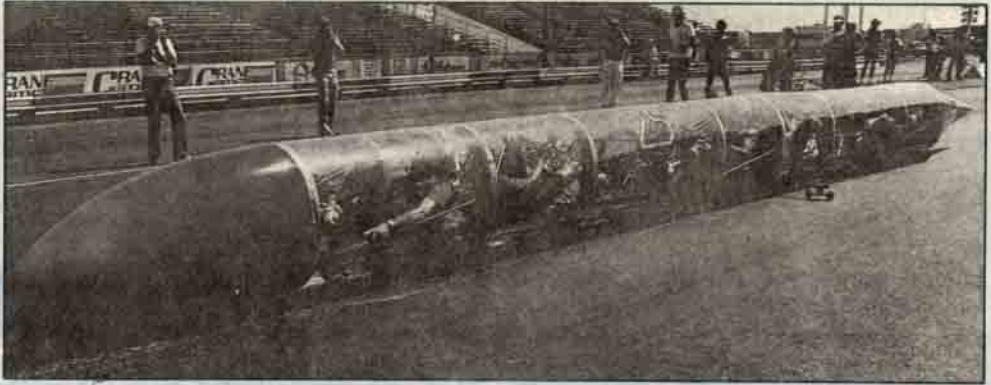
— SÜPER GENLER —

Asıl sorun, neyin en iyi olduğuna karar vermektir. Bonner, zekâ, uzun ömürlülük, yüksek enerji ve kalıtsal hastalıklardan arınmışlık, seçiminin herkes tarafından onaylanacağını ileri sürmektedir.

Fakat herkes olayın bu kadar kolay ve imrenilir olduğunu kabul etmemektedir. Viral DNA'nın (Virüs DNA'sı) ilk aktif biyolojik kopyasının sentezlenmesine yardımcı olan ve aşırı bir hızla ilerlemeyi, hiç sözünü sakınmadan eleştiren, moleküler genetikçi, Santa Cruz, California Üniversitesi dekanı Robert Sinsheimer, genetik mühendisliğinin tehlikeleri hakkında uyarılarda bulunarak, en az genetik mühendisliğinin kurulması için çalışan Bonner kadar çaba göstermiştir.

Sinsheimer, genetik teknolojisinin yalnız bilim adamı, araştırmacı ve fizikçilerin değil aynı zamanda başka güçlerin ve fanatiklerin de işine yarayacağına işaret etmekte, "İnsanlık tarihine baktığımızda, bu güçlerin yalnız hak ve adalet için kullanılacağını umut etmek zorlaşmaktadır" demektedir.

Sosyal çağrışımlar yapan bu sorulara ek olarak, Sinsheimer, sonunu bekleyip görmemiz olanaksız olan evrimsel sonuçlarla ilgili olarak, "geleceğin neler getireceğini, ilerde yaşamı sürdürmede ne gibi özellikler gerekeceğini bilmeden insan genlerinde değişiklik yapacak kadar



Beş öğrencinin pedal gücü ile çalışan bu ilginç araçla ulaşılabilen en yüksek hız 57 mil/saat.

PEDAL GÜCÜ İLE DÜNYA HIZ REKORU

Massachusetts Teknoloji Enstitüsü öğrencilerinden bir grup geçtiğimiz yılın sonlarında, üzerinde iki yıl uğraşarak, 20.000 Dolara mal ettikleri resimde görülen bu ilginç araçla bir rekor denemesine giriştiler. Amaçları, 1980 yılında gerçekleştirilen 62.92 mil/saat'lik, insan gücüyle sağlanan dünya hız reko-

runu kırmaktı. Beş öğrencinin pedal gücüyle çalışan 13.5 m. uzunluğundaki aracın ekibi, yarış öncesi sonuçtan çok umutluydular; hatta ekip başkanı, rekoru 70 mil/saat'e çıkarabileceklerini belirtiyordu.

Ancak ne yazık ki, günlerce süren rekor denemelerinde, özel olarak tasarlanan New Wave (yeni dalga) isimli bu ilginç araçla ulaşılabilen en yüksek hız 57 mil/saat'ti. Konuyla ilgilenen uzmanlar başarısızlığın nedenleri hakkında çeşitli öneriler ileri sürerlerken ekibin başkanı, araçlarını yeniden gözden geçirip rekor denemelerini sürdüreceklerini; ama önce, bir hafta uyuyacağını söylüyordu.

Discover'den

gerçekten yeterli ve zekimiyiz? demekte ve bu konudaki konuşmasını tutkulu bir savunma ile sonlamaktadır. "Uyarmakta ısrar ediyorum: çünkü" türümüzün, kusursuz değilse bile, çok parlak olduğuna inanıyorum."

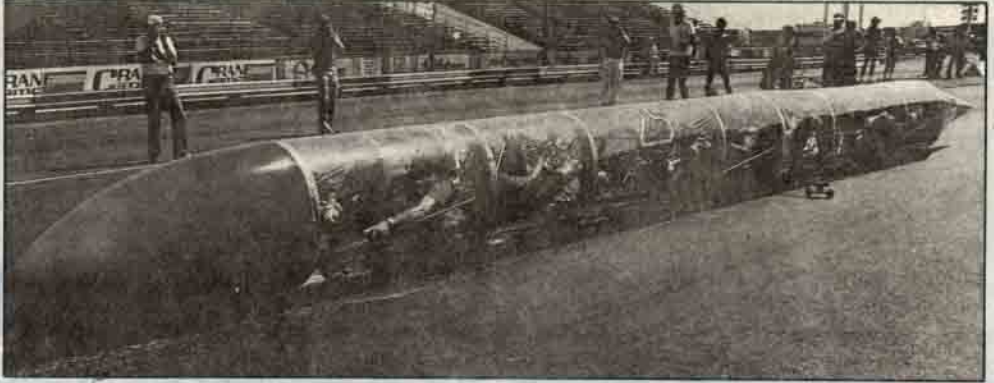
Fakat buna karşılık Bonner da, bugünün insanının, iki milyon yıl önce İlk İnsanın içinde bulunduğu pozisyonla aynı yerde olduğunu söylemektedir.

"İlk insanın bir zamanlar elinde tuttuğu ilkel aletler, bizlere kadar uzanan hızlı bir evrimi sağlamıştır. Bu yüzden ki, şimdi bugünkü yerimizdeyiz ve işte yine elimizde, yok olmamızı önleyebilecek, türümüzü yeni ve daha iyiye doğru götürmemizi sağlayacak bir araç var.."

Science Digest'dan çev:
Fulya ÇEKEN

● New York'taki Verrezano-Narrows Köprüsü üstünde yapılan iki kulenin birbirlerinden uzaklıkları 1600 m. dir. Ancak, mühendislerin tüm çabalarına karşın, iki kule arasındaki açıklığın tabana göre, tepe noktasında 2,78 cm. daha fazla olması önlenememiştir. Çünkü bu fazlalık Dünya'nın biçiminin küre oluşundan kaynaklanıyordu.

● Eski Roma'lılar toplam 60.000 km. yol yapmışlardı. Bu rakam günümüzde gelişmiş birçok ülkedeki toplam yol uzunluğundan fazladır.



Beş öğrencinin pedal gücü ile çalışan bu ilginç araçla ulaşılabilen en yüksek hız 57 mil/saat.

PEDAL GÜCÜ İLE DÜNYA HIZ REKORU

Massachusetts Teknoloji Enstitüsü öğrencilerinden bir grup geçtiğimiz yılın sonlarında, üzerinde iki yıl uğraşarak, 20.000 Dolara mal ettikleri resimde görülen bu ilginç araçla bir rekor denemesine giriştiler. Amaçları, 1980 yılında gerçekleştirilen 62.92 mil/saat'lik, insan gücüyle sağlanan dünya hız reko-

runu kırmaktı. Beş öğrencinin pedal gücüyle çalışan 13.5 m. uzunluğundaki aracın ekibi, yarış öncesi sonuçtan çok umutluydular; hatta ekip başkanı, rekoru 70 mil/saat'e çıkarabileceklerini belirtiyordu.

Ancak ne yazık ki, günlerce süren rekor denemelerinde, özel olarak tasarlanan New Wave (yeni dalga) isimli bu ilginç araçla ulaşılabilen en yüksek hız 57 mil/saat'ti. Konuyla ilgilenen uzmanlar başarısızlığın nedenleri hakkında çeşitli öneriler ileri sürerlerken ekibin başkanı, araçlarını yeniden gözden geçirip rekor denemelerini sürdüreceklerini; ama önce, bir hafta uyuyacağını söylüyordu.

Discover'den

gerçekten yeterli ve zekimiyiz? demekte ve bu konudaki konuşmasını tutkulu bir savunma ile sonlamaktadır. "Uyarmakta ısrar ediyorum: çünkü" türümüzün, kusursuz değilse bile, çok parlak olduğuna inanıyorum."

Fakat buna karşılık Bonner da, bugünün insanının, iki milyon yıl önce İlk İnsanın içinde bulunduğu pozisyonla aynı yerde olduğunu söylemektedir.

"İlk insanın bir zamanlar elinde tuttuğu ilkel aletler, bizlere kadar uzanan hızlı bir evrimi sağlamıştır. Bu yüzden ki, şimdi bugünkü yerimizdeyiz ve işte yine elimizde, yok olmamızı önleyebilecek, türümüzü yeni ve daha iyiye doğru götürmemizi sağlayacak bir araç var.."

Science Digest'dan çev:
Fulya ÇEKEN

● New York'taki Verrezano-Narrows Köprüsü üstünde yapılan iki kulenin birbirlerinden uzaklıkları 1600 m. dir. Ancak, mühendislerin tüm çabalarına karşın, iki kule arasındaki açıklığın tabana göre, tepe noktasında 2,78 cm. daha fazla olması önlenememiştir. Çünkü bu fazlalık Dünya'nın biçiminin küre oluşundan kaynaklanıyordu.

● Eski Roma'lılar toplam 60.000 km. yol yapmışlardı. Bu rakam günümüzde gelişmiş birçok ülkedeki toplam yol uzunluğundan fazladır.

HAVA DEĞİŞİKLİKLERİ VE ASTIM NÖBETLERİ

Dr. Aydın BİLGİÇ *

Astımlı hastalar hava değişikliklerinden kolayca etkilenip şikâyetçi olurlar.

Sis, yağmur, lodos, ani ısı değişikliği, hava basıncındaki farklılıklar, hatta havadaki elektrik yükünün astımlıları etkiliyerek, krizlere neden olduğu sıklıkla görülen bir durumdur.

Bilindiği gibi, astım ve alerjik nezle, solunum yollarının (ev tozu, çiçektozu, mantar küfleri, hayvan tüyleri, yiyecek ve ilaçlar gibi) çeşitli alerjenlere karşı duyarlı oluş halidir. Burada burun ve bronşlar gibi, doğrudan doğruya hava ile teması olan bir organın duyarlılığı söz konusudur. Doğaldır ki, bu organlar havadaki değişikliklerden öncelikle etkilenecek ve bir tepki gösterecektir. Tıpkı midesi hassas ve hasta olan kimselerin, yiyecek veya lokanta değişikliğinde gösterdikleri hazımsızlık tepkileri gibi.

Bunun daha ani ve belirgin bir örneğini alerjik nezlesi olanlarda görürüz. Bu kişiler en ufak bir hava akımı ve ısı farkından etkilenip hemen aksırmaya başlarlar. Sabah yataktan kalkma ile birlikte peşpeşe gelen aksırmaların nedeni de, yatağın ılıkliğından odanın serinliğine geçişlerdir. Astımlı hastalarda da hava değişiklikleri etkili olmakta ve sıkıntılarının artmasına yol açmaktadır. Bu durum mevsim deği-



şiklikleriyle ilgili olduğu kadar, yer değişiklikleri ve aynı yerde sürekli değişen hava koşullarına da bağlı olabilir. Bir başka benzetişle, astımlı hasta, havadaki her türlü değişikliğe karşı ibre sapması ile cevap veren bir barometre haline gelmiştir. Bu ibre sapmaları astımlıda, nefes darlığı sıkıntılarının artması şeklinde ortaya çıkmaktadır.

● Soğuk havalarda ısınmak pek de kolay olmayabilir. Bunun için, çoğu insanın günlük kalori gereksiniminin % 90'ı olan 1800 kaloringin yakılması gerekir. Ancak böylece normal insanın vücut sıcaklığı olan 36,5 derece sağlanır.

* Dahiliye ve Alerji Hastalıkları Uzmanı

Size ne kadar genç görüdüğünüzü söyleyenler, böylelikle yaşlanmış olduğunuzu da ima ederler.

Gary GRANT

BİLİM DAMLALARI

ÇAMUR BASMASI

Su basması ve çığ gibi doğal olayları hepimiz biliriz, fakat "çamur basması" olayını duyanımız azdır. Çamur basması dünyamızın hemen hemen bütün dağlık bölgelerinde görülür. Bu doğal olayın neden olduğu zarar, yer sarsıntılarından doğan zararı aşabilir. Bu olay İngilizcede "çamur akışı", Fransızcada "çamurlu çığ" olarak ifade edilmektedir. Bir dağ köyüne tatile gittiğinizi hayal edin, aşağılarda çiçekli vadiler, meyve bahçeleri, kamp yerleri vb. görülüyor. Birden dağın tepelerinden doğru gelen ulumayı andıran bir ses duyuyorsunuz, ses giderek şiddetleniyor ve bir bakıyorsunuz ki önüne çıkan herşeyi sürükleyen ve ezen bir çamur size doğru akmaktadır: köprüleri alıp götürüyor, ağaçları deviriyor, ekinleri yerle bir ediyor. Bir vagon büyüklüğünde kayalar, çamur seli önünde leblebi taneleri gibi yuvarlanmakta, sele bir batmakta, bir çıkmaktadır. Çamur basmasının tehdit ettiği ülkelerden biri de SSCB'dir. Burada 50 kadar kent çamur basması tehlikesi ile karşı karşıyadır. Bilimler Akademisi'nin Çamur Basması Komisyonu bu olay üzerinde araştırmalar yapıyor. Her dağ seli çamur basması yaratmaz. İçindeki katı madde oranı % 15 kadar olan seller hâlâ sıvı gibi davranır. Fakat içinde % 15'den çok kil parçacıkları bulunan bir sel, katı ile sıvı arası bir haldedir, böyle bir madde hiçbir fizik kuralına uymaz. Karşınızda adeta yürüyen bir bataklık vardır, çamur basmasında sel ve bataklık tehlikeleri birbirine eklenmiştir, sel gibi sürükleyici ve bataklık gibi yapışkan bir çamurla savaşmak zorunluğudur. Çamur basması ancak çok güçlü barajlar yaparak önlenebilir, bu ise çok pahalıya gelir. İşin en zor yanı çamur basmasının daima beklenmedik bir za-

manda ani başlamasıdır. Olay, aylar ve yıllar boyu dağlarda toprak parçacıkları biriktikten sonra meydana gelir. Felaketten 10-15 dakika önce dağdaki bütün hayvanlar ve kuşlar kaçışmaya ve alarm sesleri çıkarmaya başlar, yersarsıntısından önce de böyle olur. Fakat bu biyolojik alarm yeterince erken verilmediğinden birşeye yaramaz. Kazakistan'da Alma-Ata'da dağlarda bu felaketin olabileceği bölgelere bir alarm devresine bağlı çelik kablolar gerilmiştir, çamur seli geçerken kablo gerilir ve hatta kopar, bu gerilme veya kopma otomatik olarak bir alarm sistemini çalıştırır, radyo dalgaları uzaklara, ses dalgaları o çevrede oturanlara felaketin başladığını haber verir. Tabii halk derhal o bölgeyi terkeder. Evleri, tarlaları vb. korumak için baraj-kanal-süzgeç sistemleri oluşturulur. Yalnız Fergana Vadisi'nde 450 km. uzunlukta boşaltma kanalları ve 150 dev süzgeç oluşturulmuştur. Bir baraj çamur selinin yolunu tıkar. Yamaçlar ve barajın oluşturduğu çukurun ortasına çelik ızgaralar içeren dev beton bir kule yapılmıştır, bu kule de baraj gibi çamur selini göğüsleyecek güttedir. Çamur ve taşlar ızgaranın üstünde kalır, sular ise barajın altındaki bir tünele boşalır. 15 Temmuz 1973'de dünyada görülmemiş büyüklükte bir çamur seli Alma-Ata'daki 112 m. yükseklik ve 500 m. genişlikteki dev barajın karşısında yenik düştü, kent kurtuldu. Şimdi çamur selinden yararlanma yoluna gidiliyor. Çamur seli yamaçlarda toprağı sürükleyip kayaları çıplak hale getirdiğinden maden arama işlemlerini kolaylaştırıyor. Toplanan sular tarlaları sulamada ve içinde balık yetiştirmek üzere yapay göller yapılmasında, ızgaranın üstünde kalan materyel ise yapı malzemesi oluşturulmasında kullanılıyor.

YATAK ODALARININ SICAKLIĞI VE RÜYALAR

Bugüne kadar genellikle soğuk odada uyumanın sağlığa daha yararlı olduğuna inanılmıştır. SSCB'de yapılan deneyler bunun aksini doğruladı. 15-20 yaş arası insanlar üç gruba ayrıldı; 12°, 17° ve 22° sıcaklıkta uyurken görülen rüyalar incelendi, en soğuk odada uyuyanlar zebaniler, cadılar vb. ile dolu en korkunç rüyaları görürken sıcak odada uyuyanlar "güzel" rüyalar görüyordu. Büyük olasılıkla soğuk, kan damarlarını daraltarak beyinde olumsuz duyguların doğmasına yol açmaktadır. Sıcak ise damarları genişletmekte ve "iyi" beslenen beyin "iyi" şeyler görmektedir.

İLGİNÇ BİR HASTALIK : "EROTOMANI"

ABD Vanderbilt Üniversitesinden Dr. M. H. Hollander ve Dr. A. S. Callahan ilginç bir ruh hastalığına dikkatli çektiler. Bu hastalıkta bir kadın kendinden oldukça yaşlı ve sosyal mevkice üstün bir erkeğin kendisine âşık olduğuna inanmaktadır. Tabii aslında adam kadını tanımakla birlikte ona âşık falan değildir. Böyle bir yanılgı içinde olan kadın bu hayallerini kendine saklasaydı tabii bu olaya hastalık gözü ile bakılamazdı. Fakat bu gibi olgularda kadın eninde sonunda bu "gerçeği" herkese anlatır. Konusunu hayalinden yarattığı bir piyesi sahneye koyar gibidir. Kadının hayallerine hedef olarak seçtiği adam tabii kadını dinleyince şaşırır ve gerçeği anlatmaya çalışır. Fakat hasta kadın bunu şöyle yorumlar: adam kendisinden yüz bulamadığı için "aşkını" saklamaya çalışmaktadır. Bu hastalığa erotomani veya bulanın adı ile "de Clerambault hastalığı" denmektedir. Aslında burada bir abuk-sama (hezeyan) söz konusudur, bir ego (ben) eksikliği sonucu hasta sevilmediğine ve hatta daha kötüsü sevimeyeceğine inanmaktadır, bu inanç hastanın kendine olan saygısında o kadar büyük bir yara açar ki hasta bu yarayı büyük hayallerle (grandioz fantaziler) kapamaya uğraşır. Konu bazen adaletle de yansıdığından hukukçu, doktor, yönetici, eğitimci, polis vb. geniş bir kitlenin bu konuda eğitilmesi gerekmektedir. (Acrh. Gen. Psychiat. 32: 1574, 1975).

KUĞULAR GERÇEKTEN SOYLU HAYVANLARDIR

Kuşu, masallarda ve efsanelerde daima soylu bir hayvan olarak anlatılır. Lekesiz bir bezelye tüyler, zarif bir boynun üzerinde onurla yüksek tutulan bir baş, garip bir çağırışı andıran bir çılgınlık, işte beyaz kuşu. 60 yıl kadar yaşayan bu kuşun gerçekten soylu olduğunu gösteren iki olay vardır: kuğular sürü halinde uçarken aralarından biri hastalanırsa veya yorulursa onu asla kaderi ile başbaşa bırakmazlar. Erkek kuşu eşi öldükten sonra asla bir başka eş aramaz, ölünceye kadar "bekâr" yaşar. Bu soylu yaratığın doğal bir ölümle aramızdan ayrılması nadirdir, çoğu kez açlıktan, kötü havalardan, uzun göç uçuşlarındaki bitkinlikten ve düşmanlarının saldırısından ölür ku-

ğular. Ölmeden az önce en tatlı sesyle en tatlı şarkısını söyler, bu nedenle edebiyatta bir insanın son sözleri için "kuğunun şarkısı" deyi mi kullanılmaktadır.

LASER IŞINLARI UÇAKLARIN İNMESİNE YARDIMCI OLUYOR

Bir uçuşta pilot için en zor dakikalar havalanmak için geçen 3 ve yere inmek için geçen 8 dakikadır. Bu dakikalarda pilotun sinirleri çok gergindir, pilot gözlerini öndeki kadran ve göstergelere dikerek devamlı olarak pek çok şey hakkında bilgi toplar. Özellikle iniş zordur, pilot toprağı kendii görmek, iniş pistine olan uzaklığı kendi değerlendirmek ve iniş çizgisini kendii belirlemek zorundadır. İşte bu sırada hava alanından göğe doğrultulan laser ışınları pilota çok yardımcı olmaktadır. Hava alanlarında laser kullanılması Profesör I. Berejnoj keşfetmiş ve buna "glissad" adını vermiştir (kayma anlamına gelir). Glissad 7 laser ışınından oluşur: 1. ışın uçağın toprakla yapması gereken açığı belirler. 2. ve 3. ışınlar bir ikizkenar üçgen yapacak şekilde 1. ışının üzerinde kesişir. Uçak bu üç ışının kesişme noktasına bakarak uygun bir şekilde alçalıp alçalmadığını anlar. 4. ve 5. ışınlar birbirine paralel uzanarak uçağın iniş pistine varana kadar dışına çıkmaması gereken bir hava koridoru oluşturur. 6. ve 7. laser ışınları ise iniş pistinin kenarlarını belirler. Gece laser ışınları kırmızı dümdüz çizgiler halinde 30 km. uzaklığa kadar gider. Böylece gece inişleri son derece kolaylaşmıştır, pilotun laser ışınları dışına çıkmaması piste varmasını otomatik olarak sağlar. Glissad sistemi gökte basit bir geometrik şekil oluşturur ve pilot doğru bir iniş yaptığı sürece bu şekil değişmez. Pilot izlemesi gerekli rotadan yarım metre bile sapsa gökteki laser şeklinin biçimi değişir, pilot laser şeklini hep aynı biçimde görecek şekilde alçalırsa rahat bir iniş yapmış olur. Laser ışınları sisi kolayca delip geçtiğinden glissad sistemi sisli havalarda ve diğer görüş uzaklığını azaltan durumlarda kolay iniş sağlar. Glissad sistemini izlemek için uçakta hiçbir değişiklik gerekmemektedir. Laser hava alanının radyoteknik olanakları ile bütünleşir. Tıbbi incelemeler glissad'ın hava alanı personeli için tamamen zararsız olduğunu göstermiştir. ABD, İngiltere, Fransa, B. Almanya ve diğer bazı ülkeler hava alanlarında Glissad sistemi kullanmaktadır.

FİZİK DENEYLERİ

Dr. Selçuk ALSAN

MERMİ VE HAVA

Her öğrenci havanın merminin gidişini engellediğini bilir, fakat çok kişi bunun ne kadar fazla olduğunu hayal bile edemez. Öyle ya, hava gibi "okşayıcı", yumuşak bir şey hızla giden bir mermiyi ne kadar yavaşlatabilir ki? Namlusu 45° kaldırılmış bir tüfeğin 620 m/san. hızla hareket eden mermisi, boşlukta 10 km. yükselip 40 km. öteye giderken atmosferde ancak 4 km. gidebilir.



KOCA BERTHA

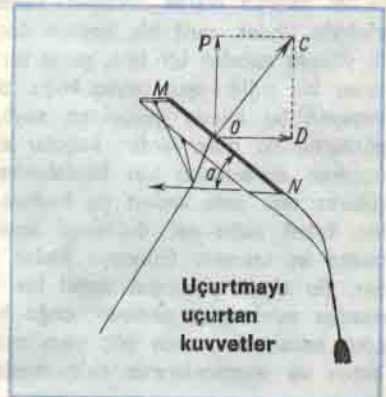
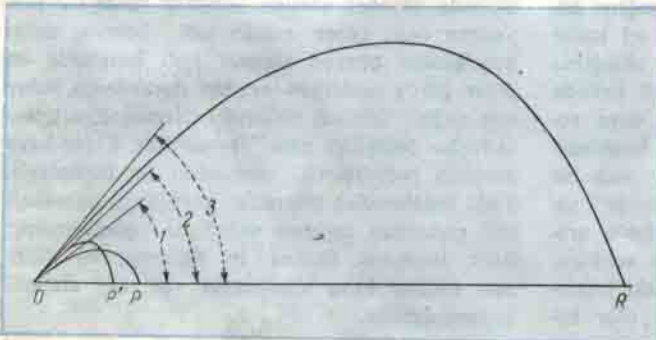
1. Dünya Savaşı sonlarında Almanlar uzun menzilli topçuluğu başlattı. 1918 yılında cephelerine yerleştirilen Koca Bertha adlı ağır top 115 km. uzaklıktaki Paris'e 300'den fazla mermi attı. Şekilde görüldüğü üzere bu dev topun namlusu toprakla normalin çok üstün-

de bir açı (52°) yapıyordu. Büyük bir ilk hızla (2 km/sn) namluyu terkeden mermi atmosferin en üst tabakalarına (stratosfer) erişiyor ve burada hava sürtünmesi çok azaldığından uzun bir yol alıyordu. Koca Bertha 34 m. uzunlukta ve 1 m. çapında çelik bir boru idi, duvarları 40 cm. kalınlıkta idi. Top 750 ton geliyordu. Mermiler 1 m. uzunlukta, 21 cm. çapında ve 120. kg ağırlığında idi. Her atışta 150 kg. barut harcanarak 5.000 atmosfer basınç oluşturuluyordu. Mermiler 115 km'yi 3.5 dakikada alıyordu, bunun 2 dakikasını stratosferde idi. Koca Bertha modern uzun menzilli topçuluğun babası oldu.

UÇURTMA NEDEN UÇAR?

Mermilere engel olan hava, uçakları ve ağaç tohumlarını taşır. Bumerang'ın geri dönmelerini sağlar. Uçurtmayı havalandırır. Şekil MN uçurtmasının kesitini gösteriyor. Uçurtma, ip çekildiğinde ağır kuyruğu nedeni ile yerle bir açı yaparak uçar. Uçurtma sağdan sola hareket etsin ve yatayla α açısını yapsın. Havanın uçurtmaya uyguladığı basınç OC'dir, bu kuvveti OD ve OP bileşeklerine ayıralım. OD uçurtmanın öne hareketini yavaşlatır, OP ise uçurtmanın ağırlığına karşı koyarak uçurtmayı yükseltir. İşte bu nedenle ipini çekince uçurtma yükselir. Uçak da bir çeşit uçurtmadır, fakat tabii uçağı hareket ettiren ip değil pervane veya jet motorudur.

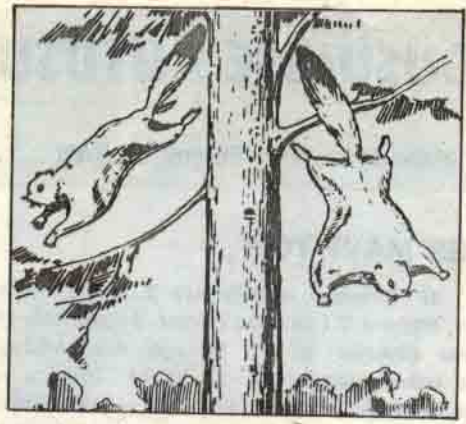
Bir topun yerle yaptığı açı değiştiğince menzil de değişir. Mermi, 1'de P, 2'de P1 noktasına düşer. 3 açısında mermi hava basıncı çok az olan stratosfere girdiğinden çok uzağa düşer.



CANLI PLANÖRLER

Uçaklar, kuşlardan çok uçan sincapı veya uçan balığı andırır, yani yukarı uçmaktan çok büyük sıçramalar yapar veya havacı dili ile "süzülür". Uçan sincaplarda OP kuvveti ağırlıktan çok daha küçüktür, bu nedenle sincapları havaya yükseltmez, fakat sincabın ağırlığını çok azaltır. Şekilde görüldüğü gibi uçan sincap bir ağacın tepesinden 20-30 m. aşağıdaki bir dala uçar. Antiller'de ve Seylan'da tağun denen uçan lemurlar bir kedi kaddır, bunlar daldan dala 50 m. kadar uçar. Filipinler'de ve Sunda Adaları'nda bulunan falanjerler havada 70 m. süzülebilir.

Planör gibi süzülmeyle bazı tohumlarda da görmek olasıdır. Örneğin karahindiba, pamuk ve ergeç sakalı bitkilerinin tohumları paraşütü andırır; buna karşı kozalaklılar, akçaağaç, huş, karaağaç, ihlamur ve umbellifer'lerde tohumun "kanat"ları vardır. Paraşüt ve kanatlı tohumlar yatay ve dikey hava akımları ile uzaklara taşınır. Yaz günleri havaya yükselen kanatlı tohumlar gün batarken alçalır. Uçmaları sayesinde tohumlar çatlaklara ve uçurlara kadar iner. Bazı bitkilerin tohumları engelle karşılaşınca paraşütünü kaybederek toprağa düşer. Örneğin deve dikenini tohumu böyledir, bunun içindir ki deve dikenleri daha çok duvar ve çit diplerinde bulunur. Şekilde planör gibi süzülen bazı tohumlar görülmüyor. Bu tohumlar planörlerden daha üstündür, kendi ağırlıklarının çok üstünde yükler taşıyabilirler ve otomatik olarak dengelenirler, örne-

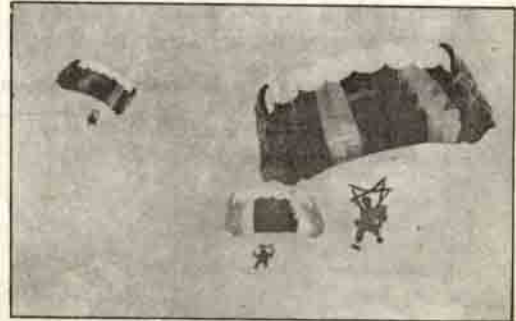
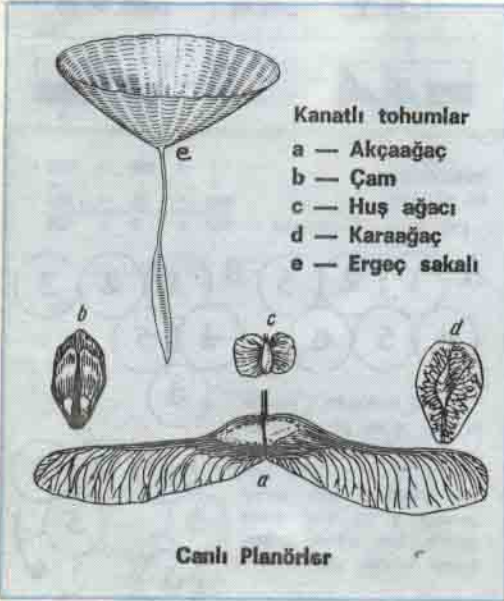


Uçan sincaplar

ğin Hint yasemini tohumu altüst olursa otomatik olarak kendini düzeltir ve konveks (dışbükey) yüzünü en alta getirir, bir engele rastlarsa altüst olup kurşun gibi düşmez, yavaşça toprağa süzülür.

PARAŞÜTÜ GEÇ AÇMAK

Bazı yürekli paraşütçüler 10 km. kadar yüksekten atladıktan sonra bir süre paraşütlerini açmayarak kurşun gibi düşerler ve paraşütünü ipini neden sonra çekerler. Bu olay sanıldığı kadar dehşet verici değildir. Havanın direnci hızlanmayı önler. Böyle bir paraşütçü yalnız ilk 12 saniyede hızlanır, bu sırada ipi çekene kadar 400-450 m. düşer ve 50 m/san. hıza erişir, bundan sonra hız değişmez, tabii paraşüt açılınca hız azalır. Yağmur damlaları da böyledir. Yalnız yağmur damlalarının hızlanması 1 saniyeden uzun sürmez, bu nedenle yere yakını düşme hızı paraşütünü geç açanlara göre çok daha azdır : 2-7 m/saniye.



DÜŞÜNME KUTUSU

Hazırlayan: Dr. Selçuk ALSAN

BEŞ MAVİ TOP

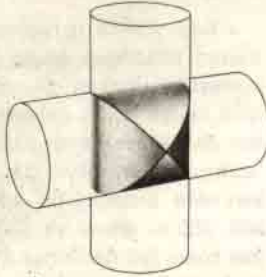
Bir torbadan arka arkaya 5 top çekiyorsunuz, topların 5' i de mavi çıkıyor. Arkadaşınıza size şunu söylüyor: a) Bu torbadan arka arkaya 5 top çekme olasılığı % 50'dir. b) Torbada yalnız mavi ve kırmızı renkte toplar var. Size şu soruluyor: Torbada kaç top var ve bunların kaç tane mavi?

KOLAY GÖRÜLEN ZOR

"İçinde değil" sözcüğünün karşıtı hangi sözcüktür?

ARŞİMED'İN KESİŞEN SİLİNDİRLER PROBLEMİ

Şekilde birbiri ile dikey kesişen birbirinin tıpkısı iki silindirin görüldüğü şekildedir. Şekilde koyu renk ile gösterilmiş olan her iki silindire ait olan ortak kesişme hacmini hesaplayın. Bilinen tek ölçüm, silindirin taban dairesinin yarıçapıdır.



KİBRİT ÇÖPLERİ

$$\begin{aligned} IV - I + V &= II \\ X &= I - IX \\ IV - V &= I \\ X + X &= I \\ XXV + XXV &= I \end{aligned}$$

Yan tarafta sizlere sunduğumuz eşitlikleri kibrit çöpleri kullanarak yazınız.

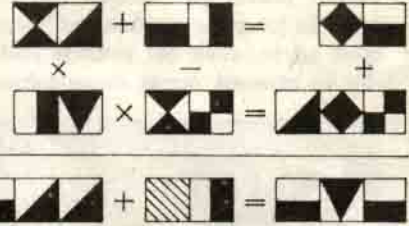
Her satırda, tek kibrit oynatarak doğru eşitliği sağlayın.

BALIKÇILAR

Peter oğlu ile ve Hans oğlu ile, hep birlikte kayıkla balığa gittiler. Sahilde cinayet işlenmişti. Dedektif Kafacan olayın tek tanığı olan bir köylüyle konuştu. Adam ne sorulsa durmadan şu cümleleri tekrarlıyordu:

"Tuttukları toplam 35 palamuttu. Her baba, oğlunun iki katı balık tuttu. Hans'ın oğlu Fred kayıkta şapkasını unuttu". Kafacan'ın çözmesi gerekli sorun şuydu: Peter'in oğlunun adı neydi ve Fred kaç balık tutmuştu?

Benzer şekillerin yerlerine aynı rakamları yerleştirerek eşitliği sağlayın.



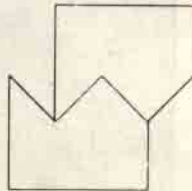
GEÇEN SAYININ YANITLARI.:

HALKALAR : Sadece 3 nolu halkayı kesmek yeterlidir. Bu şekilde 1 ile 7 arasında her sayıda halkayı otelciye verebilir.

BALIKÇI : 3 balık. (1 lüfer, 1 kefal, 1 uskumru)
7 ve 100 · 77/77 veya (7/7)·(7/7)

NASIL ALGILARSINIZ : 3 şekil KARDEŞLERİN ARSASI :

1. Büyük bir kübün iç köşesine yerleştirilmiş küçük bir küp
2. Köşesinden küçük bir küp parçası çıkarılmış büyük bir küp
3. Köşelerinden birbirine değen iki küp



YÜRÜYEREK NE KADAR?

$$\begin{array}{r} 7 \times 189 = 1323 \\ + \\ 643 + 21 = 664 \\ \hline 650 + 9 = 659 \end{array}$$

(90 - 30/2) x 2 = 150 dak.



METAL PARALAR : Paraları önce A da görüldüğü gibi dizin. Sonra 6 nolu parayı 4 ile 5'in altına getirin. Şimdi 5 nolu parayı yavaşça 2 ile 3'ün altına getirin. Son olarak 3 nolu parayı hareket ettirin.

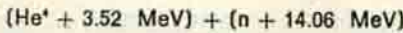
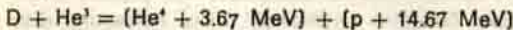
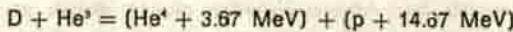
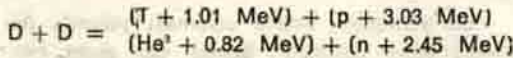
TERMONÜKLEER ENERJİ

Doç. Dr. Ordal DEMOKAN *

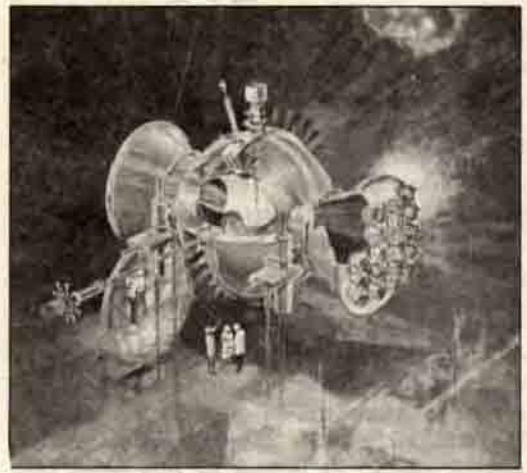
Mevcut fosil yakıtlarının (petrol, kömür vs.) önümüzdeki 30-40 yıl içinde tükeneceği beklentisinden hareket edilerek, geleceğin enerji gereksinmesinin yarısına yakın bir kısmının nükleer enerji ile karşılanması umulmaktadır. Nükleer enerjinin ortaya çıkarılması iki temel sürece dayanır. Bunlardan birincisi, günümüzdeki reaktörlerin kullandığı fisyon sürecidir. Bu sürecin yakıtları uranyum, toryum gibi ender bulunan elemanlar olup, mevcut teknik olanaklarda bir gelişme olmadığı takdirde elde edilebilen miktarın bu gereksinmeyi ancak bir asır mertebesinde bir süre için karşılaması beklenebilir. Zararlı artıkları da göz önüne alınınca, bilim adamlarının çabaları ikinci süreç olan füzyon, ya da başka bir deyişle, termonükleer enerji üzerinde yoğunlaşmaya başlamıştır.

Termonükleer Enerjinin İlkeleri :

Bu enerjinin dayandığı nükleer süreçler şu şekilde gösterilebilir :



Bu denklemlerin anlamı şöyle açıklanabilir: Deuterium (D) ve tritium (T), hidrojen elemanının izotoplarıdır. İki deuterium çekirdeği birleştirilebilirse ya 1.01 Mega-elektron volt enerjisinde bir tritium çekirdeği ile 3.03 Mega-elektronvolt enerjisinde bir proton, ya da 0.82 Mega-elektronvoltluk bir helyum çekirdeği ile 2.45 Mega-elektronvoltluk bir nötron oluşur. Diğer iki denklem de buna benzer biçimde açıklanabilir. Bu denklemlerden görüleceği üzere, 3 deuterium çekirdeğiyle yola çıkılırsa, sonunda bir helyum çekirdeği (α tanecik) bir nötron, bir proton ve toplam olarak 21.61 Mega-elektronvoltluk enerji elde edilir. Bu enerji ise, 9.62×10^{19} kw-saat olarak ifade edilebilir. Bir gram deuterium'da 3×10^{23} çekirdek bulunduğuna ve her 3 çekirdek bu kadar enerji verebileceğine göre, 1 gram deuterium yaklaşık olarak 100 Megawat-saat enerji üretebilecek demektir, deuterium izotopunun doğal hidrojen içinde % 0.02 oranında bulunduğu anımsanırsa, 1 gram deuterium'un 50 litre sudan elde edilebileceği görülür. Dolayısıyla, okyanuslardaki suyun dünyanın enerji gereksinmesini 70 milyar sene boyunca karşılayabileceği görülür. Yukarıdaki denklemlerle gösterilen tüm reaksiyonların son ürünü, enerjinin yanı sıra, α , nötron ve proton tanecikleri olup, bu tanecikler kolaylıkla soğurulabileceklerinden herhangi bir uzun ömürlü, zararlı, radyoaktif artık da oluşmazlar.



Termonükleer Reaktör için Koşullar :

Çok çekici görünen bu sürecin denetimli bir şekilde gerçekleştirilebilmesinde çeşitli zorluklar vardır. İki pozitif yüklü deuterium çekirdeğini, aralarındaki elektrostatik itme gücüne rağmen kaynaşabilecekleri bir yakınlığa kadar birbirlerine yaklaştırmak için bu çekirdeklerle yaklaşık 10 kilo-elektronvolt mertebesinde kinetik enerji verebilmek gerekir. Bu enerji sıcaklıkla ifade edilirse, çekirdeklerin 100 milyon dereceye kadar ısıtılması anlamına gelir. Yakıtın böylesine yüksek bir sıcaklığa ısıtılabilmesi için reaktöre büyük bir enerji sağlanması gerektiği açıktır. Reaksiyonlardan elde edilecek nükleer enerjinin en az enerjiye eşit olması da ekonomik bir zorunluktur. Bu düzeyde bir nükleer enerji elde edilebilmesi için çok sayıda çekirdeğin reaksiyona sokulabilmesi gerekmektedir. Bu sayı Law-

* ODTÜ Fizik Bölümü

son tarafından saptanmış olup, gerçekleştirilebilmesi için her santimetreküp başına 10^{14} çekirdeklik bir yoğunluğun en az 1 saniye süresince tutulabilmesi gerektiği ortaya çıkmıştır.

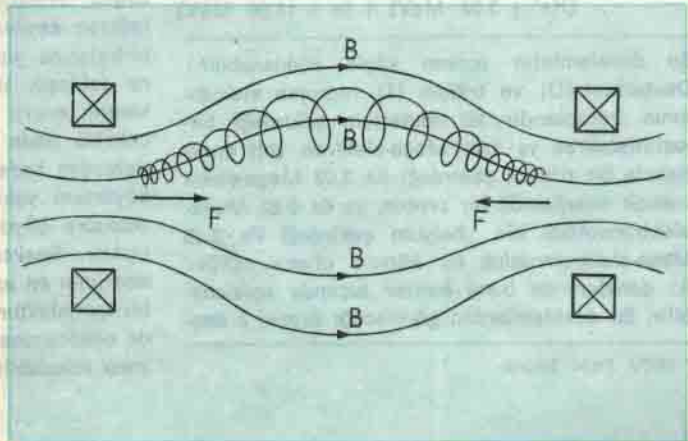
Gerekli koşulları sağlayabilmek için deuterium gazının söz konusu sıcaklıklarda ne durum aldığına bakmak gerekir. 150.000 derece mertebesinde bir sıcaklıkta, deuterium gazı tamamen iyonize olur. Maddenin bu şekilde iyonize olmuş durumuna "plazma" hali denir, elektrik alanları uygulandığında akım geçirir ve ısınır. Magnetik alan uygulandığı zaman ise sıkışır; çünkü yüklü tanecikler magnetik alana dik yönde serbestçe hareket edemez ve dairesel yörüngelere otururlar. Bu nedenlerle, plazmayı magnetik bir alan ile hapsedip sıkıştırmak ve elektrik alanları ile ısıtmak ilk aklı gelen yöntemlerden biri olmuştur. Ancak, düzgün ve yeknesak bir magnetik alanın plazmayı hapsedemeyeceği açıktır; çünkü magnetik alana paralel yönde hareket durdurulamaz. Buna çare olarak magnetik alan şiddetini iki uca arttıran sistemler geliştirilmiş ve bunlara "magnetik ayna" adı verilmiştir. Şekil 1'de görüleceği üzere, birbirinden belirli bir uzaklıkta, aynı eksen üzerine yerleştirilmiş, halka şeklinde iki sarım, magnetik ayna sisteminin en basit örneğidir. Böyle bir magnetik alan içindeki yüklü bir taneciğin aynalara (sarımlara) doğru yaklaştığında dairesel yörüngesinin çapının ufaldığı ve geriye doğru bir magnetik güç ile itildiği görülür. Bu güç, taneciklerin büyük bir kısmını iki ayna arasında tutabilmekle birlikte, magnetik alana paralel yöndeki hızları belirli bir değerin üstünde olan tanecikler bu gücü yenip aynadan kaçabilmektedirler. Bu kaçışı azaltabilmek amacıyla çeşitli yöntemler denenmekteyse de, bu yolla erişilen değerlerin hedeflerin henüz oldukça gerisinde olduğunu itiraf etmek gerekir.

Magnetik alanın uçlarından tanecik kaybını önlemek amacıyla, magnetik alan çizgilerinin

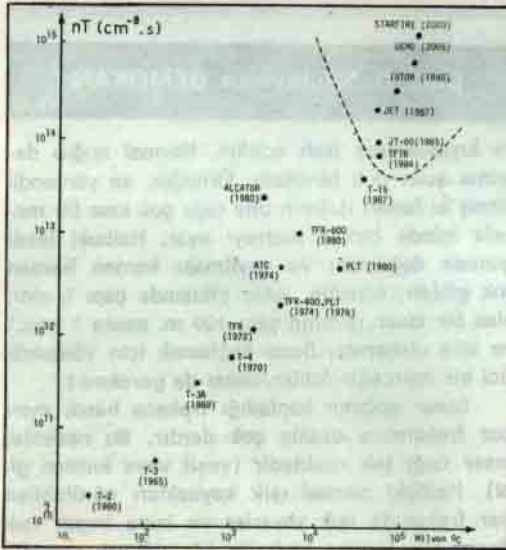
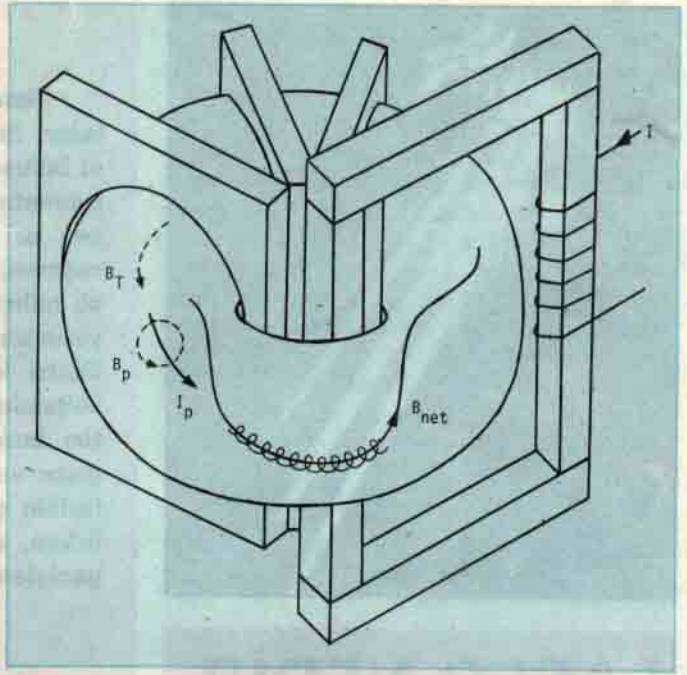
kapalı birer daire oluşturdukları magnetik torus konfigürasyonu akla gelen ikinci çare olmuştur. Simit şeklinde bir nüve üzerine sarılan bobinden geçirilen akım yoluyla oluşan magnetik alan, bu konfigürasyonun en basit örneğidir. Bu tür alanın kullanıldığı araştırmalar, "Tokamak" ve "Stellerator" adlarıyla tanımlanan iki ana grupta toplanmıştır. Tokamaklar, şekil 2'de gösterilmiş olup, karmaşık bir transformatörden ibarettir. Transformatörün sekonder sarımı, simit şeklinde bükülmüş paslanmaz çelikten bir borunun içine doldurulmuş deuterium gazıdır. Alçak güçte bir radyo frekans alanı ile gaz önce iyonize edilerek iletken durumuna sokulur. Hemen sonra, transformatörün çok sarımlı primer devresine akım verilir ve tek sarımlık bir sekonder oluşturan gazdan çok yüksek bir akım geçmesi sağlanır. Bu akımın çelik boru ile paylaşılmasını önlemek için, boru çeşitli yerlerinden yalıtkan şeritlerle kesilmiştir. İçinden geçen yüksek akım nedeniyle deuterium plazması çok yüksek derecelere kadar ısıtılabilir. Isınan taneciklerin çelik cidara kaçarak nötralize olmalarını önlemek amacı ile de çelik boru çevresince dizilmiş yassı sarımlardan geçirilen akım yoluyla toroidal magnetik alan (B_T) oluşturulur. Bu arada deuterium gazından geçen akımın poloidal yönde oluştuğu magnetik alan (B_p)'de $I \times B_p$ gücü nedeniyle gazı daha da sıkıştırarak yoğunluğunu artırır. Stelleratorların tek farkı, yassı sarımlar yerine heliks şeklinde sarımlarla hem B_T alanının tümünü, hem de B_p alanının bir kısmını üretmesidir. Bu şekilde B_p alanının plazma akımına bağımlılığı ve bu akımdaki bozulmalardan çok fazla etkilenmesi önlenir.

Bu yöntemin amaca ulaşması yolunda iki önemli engel kalmıştır. Bunlar, gaz akımı halkasında bazı kararsızlıklardan oluşan dirsek ya da benzeri şekilde bozulmalar ile, plazma direncinin ısındıkça düşmesidir. Akım halkasının dışı

Şekil 1 : Magnetik ayna yöntemi : Bu şekildeki kareler, iki magnetik alan sarımının kesitlerini göstermektedir. B, magnetik alan çizgilerini, F ise yüklü tanecikler üzerindeki magnetik gücü temsil etmektedir. Bu konfigürasyon içindeki bir yüklü tanecik, şekilde görülen helizon tipli bir yörüngeyi izler.



Şekil 2 : Tokamak sistemi :
Çevresinde sarım bulunan dikdörtgen çerçeve, transformator çekirdeğini göstermektedir. Genel uygulamada, yüzeyleri birbirine dik ve birer kenarı plazma halkasının içinden geçen dört çerçeve kullanılır. Primer sarımı ise bu ortak kenarın çevresine sarılmıştır. B_T , plazma halkasının çevresine eşit aralıklarla dizilmiş yassı sarımların oluşturduğu aksenal magnetik alan, B_p ise I_p plazma akımının oluşturduğu magnetik alandır. Yüklü tanecikler, bu iki alanın bileşkesi olan B_{net} çevresinde şekilde görülen helikon tipi yörüngeleri izler. I , transformator primer akımını göstermektedir.



Şekil 3 : Tokamak sistemlerinin kronolojik durumu : Dikey eksen, tanecik yoğunluğu ile sürenin çarpımını, yatay eksen ise, tanecik sıcaklığını göstermektedir. Kesikli eğri ile gösterilen bölgenin içi, termonükleer reaksiyonların gerçekleştiği ve reaktörün ekonomik olabildiği bölgedir. Parantez içindeki sayılar, yılları göstermektedir.

doğru dirsekler yapması plazmanın cidara değip nötralize olması, elektrik direncinin düşmesi ise, belli bir sıcaklıktan sonra akımın plazmayı artık ısıtamayacağı anlamına gelir. Bu engeller rağmen geçen 20 yılda aşılacak yol şekil 3'de de görüleceği gibi oldukça ümit vericidir. DEMO ve STARFIRE reaktörlerinde, çelik boru üzerine yerleştirilen lityum tabakası, termonükleer enerjiyi taşıyan nötronları durdururken ısınacak ve bu tabakayı soğutan akışkanın buharından elde edilecek elektrik enerjisi insanlık hizmetine sunulacaktır. Bu reaktörler için öngörülen büyüklükleri de şöyle özetleyebiliriz: torus dış çapı : 12 metre, iç çapı : 4 metre, plazma akımı : 7 milyon amper ve magnetik alan : 6 tesla mertebesinde olacaktır.

Son olarak, güçlü lazer demetlerinin küçük deuterium hedefleri üzerine uygulanarak termonükleer sıcaklık ve yoğunlukların sağlanmaya çalışıldığı, ancak bu amaç için gereken lazer gücünün günümüzdeki lazerlerden 100 kat daha büyük olduğunu ve bu yöntemin tokamaklara göre daha yavaş ilerlediğini de belirtmek te yarar vardır.

● Güneş rüzgarı olarak adlandırılan, Güneş'ten ayrılan yüklü partiküllerden oluşan ve Dünya'dan da geçen sürekli akıntının hızı, ses hızının 1.200 katıdır.

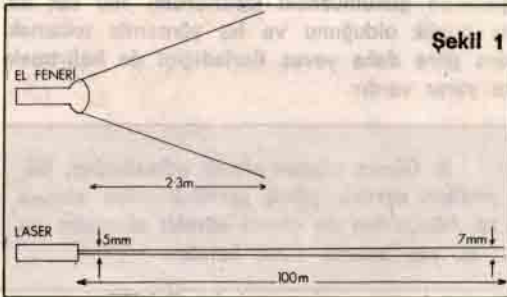


LASER NEDİR, NE DEĞİLDİR?

Laser aygıtı ışık üretir, yani elektrik enerjisini, insanlarca görünebilen frekanstaki elektromagnetik ışınım enerjisine dönüştürür. Bu işlemi yapan başka aygıtlar da olduğuna göre (örneğin elektrik lambası,) laser ışığını üstün kılan özellikler nedir?

1. Laser ışığı, çok az dağılan bir ışın halindedir.
2. Laser ışığı, hemen hemen tek frekanstadır.
3. Laser ışığı olağanüstü güçlüdür.
4. Laser ışığını oluşturan elektromagnetik dalgalar birbirleri ile uyum içinde ilerlerler.

Şimdi bu özellikleri, alışılmış ışık kaynakları



Tam 23 yıl önce keşfedilen ilk laser, bilim dünyasında pek az yeni buluşa nasip olan bir devrim yaratmıştır. İcadından bu yana henüz pek az bir süre geçmiş olmasına rağmen, birçok yeni bilimsel buluşu mümkün kıldığı gibi, günlük hayatımıza da girmiş ve birçok endüstri kolunda yaygın bir şekilde kullanılmaya başlamıştır. Ancak bütün bunlar bile henüz bir başlangıçtır ve laserin yeni ve üstün tiplerinin geliştirilmesine devam edilirken, uygulama alanları da hızla genişlemektedir.

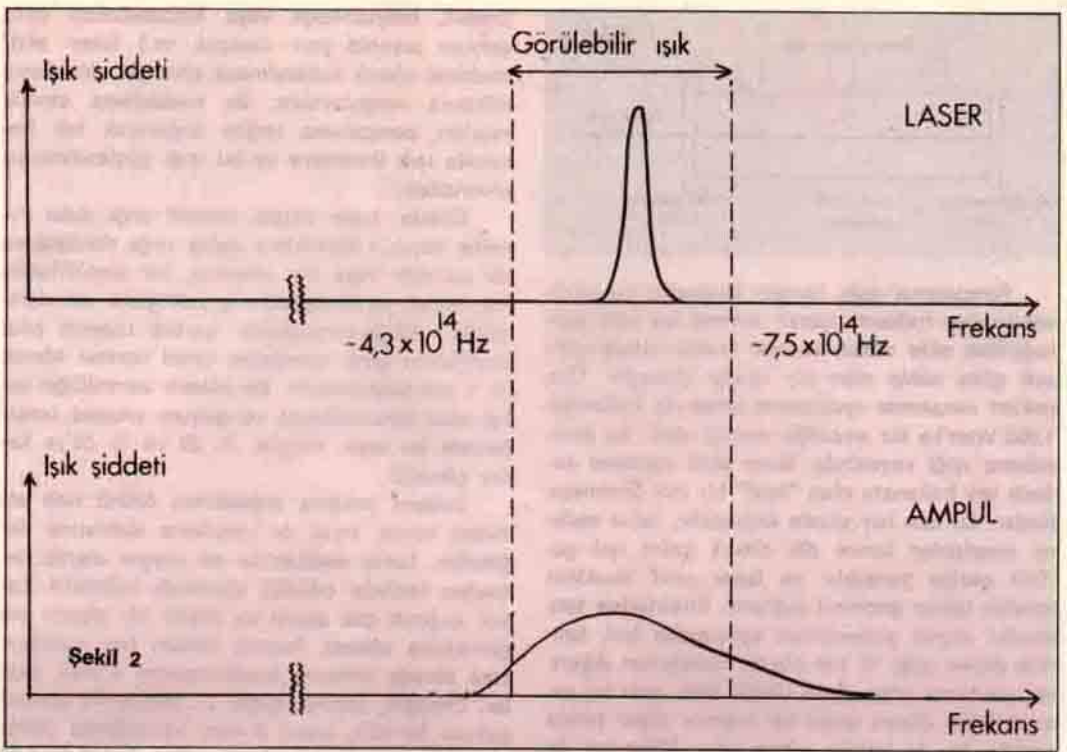
° Doç. Dr. Süleyman DEMOKAN *

ile kıyaslayarak izah edelim. Normal ışığın dağılıma açısı çok büyüktür. Örneğin, en yönlendirilmiş el feneri ışığının bile çapı çok kısa bir mesafe içinde birkaç metreyi aşar. Halbuki laser ışınının dağılması ve yayılması hemen hemen yok gibidir; örneğin, laser çıkışında çapı 5 mm. olan bir laser ışınının çapı 100 m. sonra 7 mm.'ye bile ulaşmaz. Bunu sağlamak için yönlendirici bir merceğin kullanılması da gerekmez.

Laser ışığının kapladığı frekans bandı merkez frekansına oranla çok dardır. Bu nedenle, laser ışığı tek renktedir (yeşil veya kırmızı gibi). Halbuki normal ışık kaynakları görülebilen her frekansta ışık yayarlar ve buna beyaz ışık denir. Bir laserin tayfı ile bir elektrik ampulünün tayfı şekil 2'de gösterilmiştir.

Laser ışığının en önemli özelliklerinden biri de çok güçlü olmasıdır. O-anahtarlaması diye bilinen bir teknikle, laserin ışık üretmesi bir süre engellenir; bu da laser içinde güç birikimine yol açar. Işık üretimini engelleyen faktörün ortadan kaldırılmasıyla, biriken güç aniden ve çok kısa bir süre içinde dışarıya salınır (bir barajın yıkılmasıyla içindeki suyun aniden bo-

* ODTÜ Gaziantep Yerleşkesi
Elektrik ve Elektronik Mühendisliği Bölüm Başkanı



şılması gibi). Bu şekilde elde edilen ışık gücünün tepe değeri 1 milyar (10^9) Watt'ı aşabilir. Bu değeri sadece 100 Watt'lık bir elektrik ampulünün verdiği ışıkla karşılaştırırsak ne kadar olağanüstü olduğu anlaşılır. Daha çarpıcı bir örnek ise, güneş ışığının dünya yüzeyindeki şiddeti ile laser ışığının şiddetini karşılaştırmaktır. Laser ışığının kapaldığı alan tipik olarak 10^3 cm^2 civarındadır. Dolayısıyla O-anahtarlanmış bir laserin ışık şiddeti yaklaşık 10^{12} W/cm^2 dir. Güneş ışığının dünya yüzeyindeki şiddeti ise, sadece 0.1 W/cm^2 dir. Buna rağmen, bulutsuz bir havada güneşe çıplak gözle bakmak olanaksızdır. Sürekli şekilde çalışan (yani O-anahtarlanmış) laserlerin ışık şiddetinin çok daha düşük ($10^2 - 10^5 \text{ W/cm}^2$ arasında) olacağını belirtelim. Fakat bu nispeten küçük mertebedeki sürekli laser ışığının bile doğrudan göze girmesi halinde insanı kör edeceği kesindir.

Diğer ışıklarda bulunmayan bir başka özellik de, "bağdaşıklık", yani laserin ürettiği elektromagnetik dalgalar birbirleri ile uyum içinde ilerler. Kabaca, bunu uygun adım ilerleyen bir askeri birliğin hareketine benzetebiliriz. Daha bilimsel bir tarifle ise, laserin meydana getirdiği elektromagnetik dalganın iki noktası sırasında faz farkının hem zamana göre, hem de mesafeye göre sabit kaldığını söyleyebiliriz. Mesafe bağda-

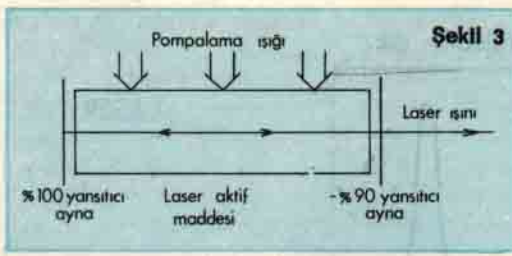
şıklığına bir örnek olarak, normal ışık kaynaklarında bunun milimetreye bile zor ulaştığını, laserlerde ise, kilometreyi aşan bağdaşıklık mesafelerinin normal olduğunu belirtelim.

Laserlerin çeşitli tipleri vardır:

- 1) Katı hal laserleri,
- 2) Gaz laserleri,
- 3) Sıvı laserler,
- 4) Yarı iletken laserler.

Bu tiplerin kendilerine has özellikleri vardır. Bu özelliklerin en belirgin olanlarından söz edersek; katı hal laserleri en güçlü olanlarıdır, gaz laserlerin frekans tayfı en dardır, sıvı laserlerin ürettiği ışığın frekansı kolayca değiştirilebilir (ayarlanır), yarı iletken laserler ise, en verimli çalışan, en ucuz ve en küçük laserlerdir. Katı hal laserlerinin en bilinen türleri yakut ve neodimium, gaz laserlerinin helyum-neon ve karbondioksit, yarı iletken laserlerin ise, galyum arseniddir.

Laserlerin çalışma prensibini en basit bir şekilde açıklamak için bile "kuantum elektronik" olarak bilinen bilim dalının içerdiği bazı bilgilerden söz etmek gerekecektir. Bu ise, bu makalenin kapsamı dışına taşmaktadır. Ayrıntıya girmeden sadece birkaç önemli hususu belirtelim: Bir laser aygıtının şeması en basit şekliyle şekil 3'te gösterilmiştir.

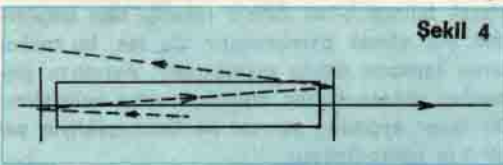


Şekil 3

Pompalama ışığı, hergün kullanılan ve görülebilen her frekansı içeren normal bir ışık kaynağından elde edilen ve tek özellik olarak yüksek güce sahip olan bir ışıktır (örneğin, film çekimi esnasında aydınlatma amacıyla kullanılan 1.000 Watt'lık bir ampülün verdiği ışık). Bu pompalama ışığı sayesinde, lazer aktif maddesi sadece tek frekansta olan "özel" bir ışık üretmeye başlar. Bu ışık her yönde dağılıbilir, fakat sadece aynalardan birine dik olarak gelen ışık gerisin geriye yansıtılır ve lazer aktif maddesi içinden tekrar geçmesi sağlanır. Birbirlerine tam paralel olarak yerleştirilen aynalardan biri, üzerine düşen ışığı % 100 olarak yansıtırken diğeri yansıtma oranı daha düşük olur, yani bu ayna üzerine düşen ışığın bir kısmını diğer tarafa geçirir; bu da lazerin çıktısı olur. (Eğer her iki ayna da % 100 yansıtıcı olsa, lazerin ürettiği ışığın bir kısmını dışarı alıp yararlanmak mümkün olmaz). Yine pompalama ışığı sayesinde, lazer aktif maddesi güçlendirici bir konuma gelmiştir; yani aynadan geri yansıyan ve aktif madde içinden tekrar geçen ışık, lazer maddesinin içinden güçlenmiş olarak çıkar ve diğer aynaya gider, bu aynadan da tam veya kısmen yansyarak geldiği yoldan geri döner ve aktif maddenin içinden tekrar geçerek daha da güçlenir. Böylece bu ışık lazerin aktif maddesi içinden birçok kere geçerek çok yüksek bir güce ulaşır. Böylece, bu iki ayna, lazer ışığının salınım yapabileceği optik bir "rezonatör" oluşturur. Aynaya dik gelmeyen ışık birkaç geçişten sonra fazla güçlenmeden yan taraftan çıkış yapar ve kaybolur (şekil 4).

Sadece aynalara dik gelen ışık sürekli olarak güçlendirilir; lazer ışığının tek yönde ilerlemesi ve son derece az yayılması bu nedenledir.

Sadece bazı maddelerin (örneğin bir kristal içine yerleştirilmiş neodimium atomları, yakut



Şekil 4

kristali, helyum-neon veya karbondioksit gazı, galyum arsenid yarı iletkeni, vs.) lazer aktif maddesi olarak kullanılmaya elverişli olduklarını bilhassa vurgulayalım. Bu maddelerin atomik yapıları, pompalama ışığını soğurarak tek frekansta ışık üretmeye ve bu ışığı güçlendirmeye elverişlidir.

Özetle, lazer cihazı, normal ışığı daha evvelce sayılan özelliklere sahip ışığa dönüştüren bir osilatör veya bir anlamda, bir amplifikatördür. Ancak, bu dönüşümün verimliliğinin son dere düşük olduğu vurgulamak gerekir. Lazerin çıktı enerjisinin girdi enerjisine oranı normal olarak % 1 mertebesindedir. En yüksek verimliliğe sahip olan karbondioksit ve galyum arsenid lazerlerinde bu oran, sırayla, % 20 ve % 50'ye kadar çıkabilir.

Lazerin çalışma prensibinin özünü izah ettikten sonra, biraz da uygulama alanlarına değinelim. Lazer endüstride en yaygın olarak ısısından istifade edildiği alanlarda kullanılır. Lazer ışığının çok güçlü ve küçük bir alanda yoğunlaşmış olması, hemen hemen her maddeyi kısa sürede eriterek kesebilmesine olanak sağlar. Örneğin, normal güce (1 MW/cm²) sürekli çalışan bir CO₂ lazeri 3 mm. kalınlığında çeliği saniyede 2 cm'lik bir hızla, 5 cm. kalınlığındaki çam kerestesini ise, saniyede 4 cm'lik bir hızla kesebilir. Üstelik bu kesme işlemi, diğer yöntemlerle gerçekleştirilenlere oranla çok daha düzgün olur. Lazer kullanarak iki metali hızlı ve çok sağlam bir şekilde kaynak yapmak da yaygın bir uygulamadır. Lazerin kesme kabiliyeti ameliyatlarda da kullanılmaktadır. Lazer en keskin bir neşterden bile daha ince ve parçalamadan kesebildiği gibi bilhassa incelik isteyen göz ameliyatlarında kullanılmaktadır. Keserken kanın pıhtılaşmasını da sağladığı için, lazerle yapılan ameliyatlarda kansız olmaktadır.

Mid-kitleme adı verilen bir yöntemle, laserden 1 pikosaniye (10⁻¹² s) süreli ve 10¹⁴ W/cm² şiddetinde ışık darbeleri elde etmek mümkündür. Bu lazer darbelerinin hidrojen ile etkileşmeleri sonucu çok ani olarak büyük bir sıcaklık ve basınç artışı sağlanır, bu da hidrojen atomlarının elektronlarından arınarak çekirdeklerinin birbirlerine yaklaşmalarını sağlar. Sıcaklık ve basınç yeterince arttırılabilirse iki hidrojen çekirdeği birbirine kaynarak bir helyum çekirdeği oluşturur ve bu olaya füzyon denir. Helyum çekirdeğinin ağırlığı birleşmeden evvelki hidrojen çekirdeklerinin toplam ağırlıklarından daha azdır, yani füzyon esnasında kütle kaybı olur ve bu da enerji oluşturur (kütle-enerji eşdeğerliği: $E = mc^2$; bura-

da m yitirilen kütle, E bu nedenle kazanılan enerji, c ise, ışık hızıdır). Ancak, laser vasıtasıyla elde edilen füzyon enerjisi henüz pratikte kullanılmaya elverişli değildir; çünkü bu şekilde çalışan bir nükleer santral yapmak için yeterli güçte bir laserin geliştirilmesi çalışmaları hâlâ sürmektedir.

Mod-kilitlemiş bir laserden elde edilen çok kısa süreli ve çok şiddetli ışık darbeleri başka bir alanda daha kullanılmaya elverişlidir. Telekomünikasyon alanında laserin kullanılması iletilen bilgi kapasitesini olağanüstü bir şekilde artıracaktır. Sadece bir laser ışını ile 100 milyon telefon konuşmasını veya 100 bin televizyon kanalını iletmek mümkündür. Ancak burada bir sorun ortaya çıkıyor: laser ışığı bulut veya sis içinden kayıda uğramadan geçememektedir. Bu husus da, laserin şimdilik dünya üzerinde telekomünikasyon amaçlı kullanımını engellemektedir. Buna karşılık, uzayda böyle bir sorun mevcut değildir ve laserin, diğer haberleşme cihazlarına oranla çok daha hafif olması nedeniyle de, uzay haberleşmesinde (örneğin uydudan uyduya) kullanılmasına başlanmıştır.

Laser ışığının bağdaşıklık özelliğinden holografide de yararlanır. Holografi, cisimlerin üç boyutlu olarak gerçeğe çok yakın görüntülerini yaratma tekniğidir. Laser ışını kullanan üç boyutlu televizyon cihazının önümüzdeki yıllarda gerçekleştirilmesi beklenmektedir.

Laser ile çok hassas olarak mesafe ve hız ölçmek de yaygın olarak kullanılan yöntemlerdir. Örneğin, laser kullanarak ay ile dünya arasındaki mesafe en fazla 15 cm. yayılmayla ölçülebilmektedir. Başka yöntemlerle, aynı ölçümdeki hata payı, 1 km'yi aşmaktadır. Laser ışığının düz bir çizgi halinde ilerlemesi, hizalama amacıyla da kullanılmasında olanak sağlamaktadır. Bu şekilde tünel inşaatlarında ve köprü yapımlarında kullanılmakta, ve hizalamadaki 1 mikrondan (metrenin milyonda biri) az kaymaları bile saptayabilmektedir. Aynı yöntemle, örneğin bir barajın gövdesindeki deformasyonu ölçmek de mümkündür.

Bilgisayarlarda da, laserin bilgi depolama işlemlerinde kullanılması yaygınlaşmaktadır. Laser ışınının kapladığı alan çok küçük olduğu için büyük miktarda bilgi, küçük alanlara sığdırılabilmektedir.

Laserin askeri amaçla kullanımı için de, yoğun araştırmalar yapılmaktadır. Uçaklarda bulunan laser cihazları ile uçağın yerden veya hedeften uzaklığı hassas bir biçimde saptanmaktadır. Başka bir uygulamada ise, hedef yerden bir laser ışığı ile işaretlenmekte, uçağın bu işarete göre hedefi tahrip etmesi kesinlik kazanmaktadır. Laserin kendisinin bir tahrip aracı olarak kullanılmasına ilişkin çalışmalarda da başarıya ulaşılmaktadır. Ancak yine atmosferin etkisi ile laserin tesir gücü yok olmakta, bu nedenle laserin dünya üzerinde uzun mesafe silahı olarak kullanılması olanaksızlaşmaktadır. Ancak, uzayda bu sorun yoktur. Laser ışığının herhangi bir füzeden çok daha hızlı yol alması, ve hemen hemen her maddeyi eritip delecek güçlere sahip olabilmesi, laseri geleceğin uzay silahı olmaya en kuvvetli aday yapmaktadır.

Şimdiye kadar laserin ne olduğunu açıklamaya çalıştık. Ancak kamuoyunda laser hakkında yerleşmiş bulunan yanlış imajı silmek amacıyla, laserin ne olmadığına da kısaca değinelim. Laser, insanların bir tabanca gibi ellerine alabilecekleri ve "ateş ederek" hedefi yok edebilecekleri bir silah değildir. Bunu yapabilecek güçte bir laserin geliştirilmesi ve bunun elde taşınabilecek kadar küçük ve hafif olması, şimdiki bilginin ve teknolojik gelişmemizin sınırları içinde mümkün değildir.

● Fotonlar (ışık enerjisi) çok hafif gibi görünürlerse de, herhangi bir anda yeryüzüne çarpan toplam güneş ışığının ağırlığı, büyük bir yolcu gemisinin ağırlığı kadardır.

● Dünya'mızdaki tüm yaşamı sağlayan atmosfer, ince bir battaniye gibidir. Bir kıyaslama yapabilmek için, yeryüzü yuvarlağını bir elmaya benzetirsek, bu elmanın kabuğunu oluşturan atmosfer tabakasının, normal bir elma kabuğundan daha ince olduğunu söyleyebiliriz.

● Gözkapağı sinir hücreleri öyle duyarlıdır ki, küçük bir kum tanecığının çarpması, gözkapağının hızla, anında kapanmasına neden olur.

Başarısızlık, nişan alınan hedeflerle, ulaşılanlar arasındaki farktır.

NABERT

OLAY YARATAN PULSAR

Yük. Müh. Aydın SEZGİNER

Cambridge Üniversitesi'nde 16 yıl önce, radyo teleskop ile Yengeç Nebulası'nın uzak bir köşesini izleyen Jocelyn Bell isimli bir doktora öğrencisi, uzaydan Mors alfabesindeki işaretlere benzeyen bir takım sinyaller aldı. Parlak bir Ağustos akşamı, saat 19.30 sularında idi. Çok heyecanlanan Bell, durumu telefonla hocası Profesör Hewish'e bildirdiğinde, iyi de bir azar işitti. Profesör telefonda bağırıyordu:

— Senin radyo teleskop dediğin aletin, çapı biraz büyük bir antenden başka bir şey olmadığını hatırla ve çevresindeki herhangi bir radyo vericisinin anteni etkileyebileceğini unutup, lütfen basit bir şey için bu saatte beni rahatsız etme!

Profesör Hewish bir yerde haklıydı. O günlerde Londra Üniversitesi'nde, D. Racoldin isimli başka bir doktora öğrencisi, "Küçük Yeşil Adamlar" adında bir tez hazırlanmıştı. Yirminci yüzyıl başlarında Kaliforniya'da görüldüğü iddia edilen küçük yeşil yaratıklar üzerine düzenlenen bu



YENGEÇ NEBULASI

1982 yılının son astronomi olaylarından biri, PSR 1937-214 pulsarının keşfinin bilim alemine açıklanmasıdır. Diğer pulsarlara göre değişik özellikler gösteren bu yıldız, müthiş dönüş hızı, yüksek enerjisi ve güçlü bir çekim ışınımı salma olasılığı ile nötron yıldızlar fiziğinde bir olay yaratma niteliği taşıyor.

tez, İngiltere'de önemli sayılabilecek bir sansasyon yaratmıştı. Şimdi herkes, uzaydan gelecek mesajları bekliyordu. Profesör Hewish de öğrencisinin böyle bir etki altında kaldığını sanmıştı.

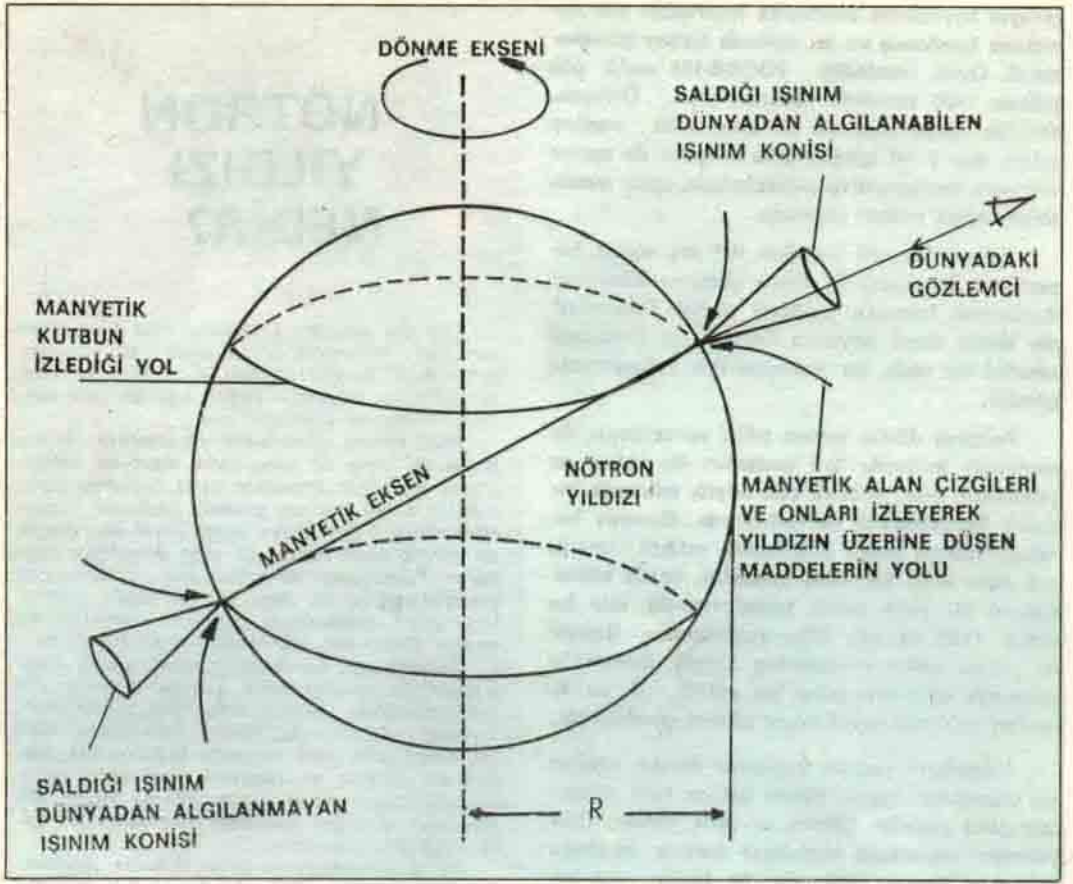
Ne var ki Bell, adına sonradan PULSAR denilecek olan, belli aralıklarla radyo sinyalleri gönderen bir tür yıldız keşfetmişti ve 6 ay kadar sonra bu keşfini ciddi bir bilimsel dergi olan Nature'da dünyaya açıklayan yazı, kendisini telefonda azarlayan profesörün de imzasını taşıyordu. Bu dönem içinde Cambridge Üniversitesi'nden başka dört güvenilir gözlemci ile uzaydan bu tür sinyaller almışlardı.

Artık bilim adamlarına, uzaydaki "Küçük Yeşil Adamlar" öyküsünün heyecan dalgalarına kapılmadan, pulsarların nedenini araştırmak düşüyordu. Yazının yayınlandığı yıl Thomas Gold, pulsarların yüksek manyetik alanda dönen nötron yıldızları olduğunu ileri sürdü. (Bak. Şekil 1 ve açıklaması). Bu kuram, bu güne dek yapılan gözlemlere uyduğu için, genel olarak bilim dünyasında kabul edilmektedir.

Süpernova patlamalarının sonucu oluşan nötron yıldızları yaşamlarına, çok hızlı dönme ile başlarlar. Sonradan, kaybettiklerini enerji nedeni ile zamanla yavaşlarlar.

1967'den 1982'ye kadar evrende, 200'den fazla pulsar gözlemlendi. Bunların en hızlısı, Yengeç pulsarı diye bilinen, PSR 053-21 kod numaralı pulsardır. Bütün pulsarlardan farklı olarak ışık da yayımlayan, yani optik teleskopla izlenebilen bu pulsar, kendi eksenini etrafında saniyede 30 kez döner ve sonuç olarak her 0.03 saniyede bir, dünyaya sinyal gönderir. Eğer biz böyle bir pulsarın üzerinde yaşasaydık, (yaşayamazdık ya!) saniyede 30 kez Güneş'in doğmasını seyredebilirdik.

1982 yılının 16 Aralık'ında yayınlanan Nature Dergisi'nde D. Backer ve arkadaşları, Yengeç Pulsarı'na ait bu rekorun kırıldığını bilim dün-



BİR PULSAR'IN GEOMETRİK YAPISI

Manyetik eksenin yıldız yüzünü kestiği yerde manyetik kuvvet çizgileri uzaya doğru radyo dalgası yayını yapan bir konu oluştururlar. Eğer Dünyamız bu koninin eksenini doğrultusunda ise, o yıldızın radyo sinyallerini Dünya'dan algılamak olasıdır. Yıldız dönme eksenini etrafında döndüğünde, Dünya, koninin eksenini doğrultusundan çıkar ve sinyal kesilir. Dünya tekrar koni eksenini doğrultusuna girince sinyal gelmeye başlar. Bu radyo dalgalarının yayın aralığı bu güne dek bilinen pulsarlarda 0.03 saniye ile 4.8 saniye arasındadır. Pulsarların kütlesi Güneş kütlesinin 0.4 ile 3 katı arasındadır. Nötron yıldızlarının yoğunluğu 10^{14} - 10^{15} gr/cm³ olduğundan böyle bir yıldızın çapı yaklaşık 10 ile 30 km. olur.

yasına açıklıyorlardı. PSR 1937-214 kod numarası verilen yeni rekorun sahibi olan yıldız, Vulpecula (= Tilikicik) takım yıldızı yönünde idi ve saniyede 642 kez sinyal gönderiyordu. Yani, kendi eksenini etrafında saniyede 642 kez dönüyordu. Uzayın o bölgesinden normal olmayan bazı titreşimler alınmış ve 1972 yılında Cambridge Gözlemevi kayıtlarına geçmişti; fakat bu normal olmayan titreşimlerin nereden kaynaklandığı saptanamamıştı.

Bu kez, aynı noktada yaklaşık 30 km. çapında, yüzeyinin dönüş hızı saniyede 60.000 km. ye, yani ışık hızının beşte birine varan, bir nötron yıldızının varlığı kesin olarak belirleniyordu.

Yeni pulsarın haberini alan Lick Gözlemevi'nden S. Djorgovski, belirtilen noktaya optik teleskopla baktığında, Pulsar'dan aynı zamanda ışık da geldiğini saptadı. Bu çok heyecanlı bir olaydı. Çünkü, Djorgovski gözleme başlamadan önce, Palomar Gözlemevi'nin fotoğraf ve bil-

gisayar kayıtlarına dayanarak hazırladığı gök haritasını incelemiş ve bu noktada birşey görememişti. Oysa, incelediği POOS-E-185 sayılı gök paftası 1980 tarihinde düzenlenmişti. Öyleyse, 1972'de radyo ışığında bir anormallik sezilen yıldız, son 2 yıl içinde optik bölgede de ışınım vermeye başlamıştı ve galaksimizde, optik ışınım salan ikinci pulsar oluyordu.

Pulsarın kinetik enerjisi 10^{53} erg olarak hesaplandı. Bu enerji ile dönen pulsarın dönüşünü durdurmak istersek, yaklaşık olarak Güneş'imizin bütün ömrü boyunca ürettiği ve üreteceği enerjiyi bir anda, bu frenleme için kullanmamız gerekir.

Pulsarın dönüş hızının yıllık yavaşlaması da saniyenin milyarda 31'i kadardır. Bu kadar az yavaşlama bile, yıldızın çok Lüyük miktarda bir enerji kaybetmesini gerektiriyordu. Bununla beraber, yıldızın radyo bölgesinde saldığı enerji, çok daha azdı. Şu halde yıldızdan, henüz bilmediğimiz bir yolla enerji yayınlanıyordu. İşte bu sorun, 1983 başında bilim adamlarının ilgisini bu yıldız çeken noktalardan biriydi. Einstein'in görecelik kuramına göre bu enerji, X- ve X-ışınları şeklinde yayınlanıyor olması gerekiyordu.

Pulsarların yaşları, saniyede dönme sayıları ile orantılıdır. Yavaş dönen pulsar hızlı dönenlerden daha yaşlıdır. Bilinen en genç pulsar, 1054 yılındaki süpernova patlaması sonucu oluştuğu anlaşılan Yengeç Pulsarıdır. Şu halde, yeni bulunan pulsar, daha da gençtir ve yukarıdaki açıklamaya göre, son on yılda tam olarak ortaya çıkmıştır. Galaksimizde 1604'den beri süpernova patlaması görülmediğine göre, bu pulsarın oluş nedeni, bugüne kadar olan kanıların tersine, süpernova patlaması değildir.

Büyük bir olasılıkla bu, eski yaşlı bir nötron yıldızı iken, başka bir yıldızın çarpması ile veya yakınındaki bir yıldızın uzaya fırlattığı kütleyi üzerine çekmek suretiyle yeni kütle kazanıp, hızlanan bir nötron yıldızı olabilirdi.

1983 yılı, bu tür astronomi sorunlarının çözümünü beklerken, yıldızın, X- ve X-ışın detektörleri gibi başka aygıtlarla gözlenmesi, ilginç sonuçlar ortaya çıkarabilir. Hatta, bu sonuçlar bizi yeni astrofizik gerçeklerle karşı karşıya bırakabilir.

Bu konu ile ilgili daha fazla bilgi için bkz. ALPAR, Dr. M. Ali - Pulsarlar ve Nötron Yıldızları - Bilim ve Teknik S. 155 156, 1980
DERMAN, Dr. İ. Ethem - İnsanları Yaşlanmayan Bir Dünya - Bilim ve Teknik S. 182, 1983

NÖTRON YILDIZI NEDİR?

Eski Çin kayıtları, 4 Temmuz 1054 günü Boğa burcundan birdenbire ortaya çıkan bir yıldızdan bahsederler. Bu yıldız o denli parlaktır ki, bir süre gündüzleri de izlenebilir. Fakat, kısa bir süre sonra, sönmüşleştik görünmez olur.

1572 yılında, Danimarkalı matematikçi Tycho Brahe de böyle bir olayı tanık olduğunu anlatır. (Tycho Brahe'nin, imparator İkinci Rudolf'un Sarayınaaki olanaklarla çok güvenilir gözlemler yaptığı bilinmektedir.) Ölümünden sonra yerini alan Kepler de 1604'de buna benzer bir olayı gözlediğini kaydeder. Teleskopun icadından beri galaksimizde gözleyemediğimiz bu olayı, yer yer başka galaksilerde güçlü teleskoplarla gözlemek mümkün olmuştur. Olayın adı, SÜPERNOVA PATLAMASI'dır.

Bilindiği gibi, Güneş'imizin sürekli olarak enerji yayar. Bu enerjinin yakıtı, helyuma dönüşen hidrojen atomlarıdır. Uzayda, Güneş'imize benzer enerji yayan yıldızların yakıtı bitince, merkezindeki yüksek çekim gücü atom dengesini bozduğu için, şiddetli bir patlama ile içlerindeki maddeleri uzaya püskürür. Süpernova patlaması, işte bu olaydır. Bir süpernova patlaması, Güneş'ten milyonlarca kez daha güçlü ışınım yayabilir.

Bu patlamadan geriye kalan, birbirine çekirdek sel güçlerle bağlanmış sıcak nötron yığınlarıdır. Bu yığının öyle yüksek bir çekim gücü vardır ki, etrafındaki dağılmış parçacıkları; hatta ona yakın başka yıldızları bile kendine çekebilir. Oluşan yüksek çekim gücü nedeniyle, atom yapısı dejenere olur ve burada ayrıntılarına girmeyeceğimiz olaylar sonucu, yalnız nötronlardan oluşan, bu nedenle de adına NÖTRON YILDIZI denilen, yoğunluğu çok yüksek gök cisimleri meydana gelir. Hesaplara göre bu yoğunluk, 10^{14} - 10^{16} gr/cm³e kadar yükselir. Yani, nötron yıldızındaki bir bilyanın ağırlığı, yaklaşık, İzmir'deki Yamanlar Dağı'nın ağırlığı kadardır.

Nötron yıldızlarının çekim gücü, yıldızın yoğunluğunu artırarak, çapını her an küçültür ve bunun sonucu, dönme hızları artar. Bu artış o denli ilerler ki, yıldız, çevresinde birkaç saniyede bir dönme yapmaya başlar.

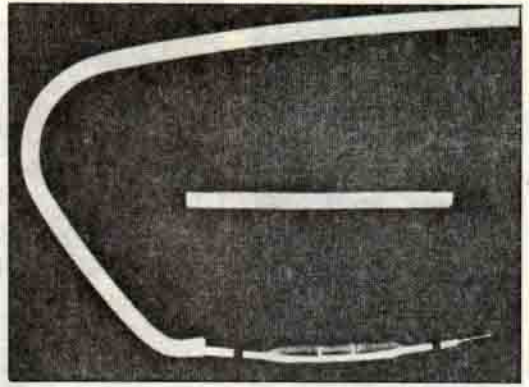
Nötron yıldızları, çevresinde manyetik alanları bulunması halinde dönmelerine bağlı olarak eşit aralıklarla Dünya doğrultusunda radyo dalgaları gönderirler. Onun için bunlara, PULSAR (Atım yapan veya Atarca) lar da denir. Nötron yıldızları bugüne dek, yalnız pulsar oldukları için tanımlandığından "Nötron yıldızı" ve "Pulsar" kavramları birbirinin yerine kullanılır. Manyetik alanı olmayan veya dönmeyen bir nötron yıldızını algılama olanağımız, günümüzde çok sınırlıdır.

YAŞAM KURTARAN BALON

Heide SKUDELNY

Sağ kasiği dezenfektan madde nedeniyle sapsarı olan hastanın hemen yanındaki masada, bölgesel uyuşturma için hazırlanmış bir enjektörle, yaklaşık 1 m. uzunluğunda, bir kamış inceliğinde ve beyaz bir hortum bulunuyor. Biraz sonra yapılacak müdahalede bu hortumun rotası, kasıktaki arterden girerek kalbe kadar uzanıyor. Duyulduğunda belki de birçok kişinin içini ürpertebilecek bir olay. Ancak, Amerikalı enfarktüs adaylarının, bu uygulama için büyük bir heyecanla sıra bekledikleri de bir gerçek.

Doktorlar bu ince plastik hortumla (Tıp dilinde: Kateter) kalp arterlerindeki yağ ve kireç

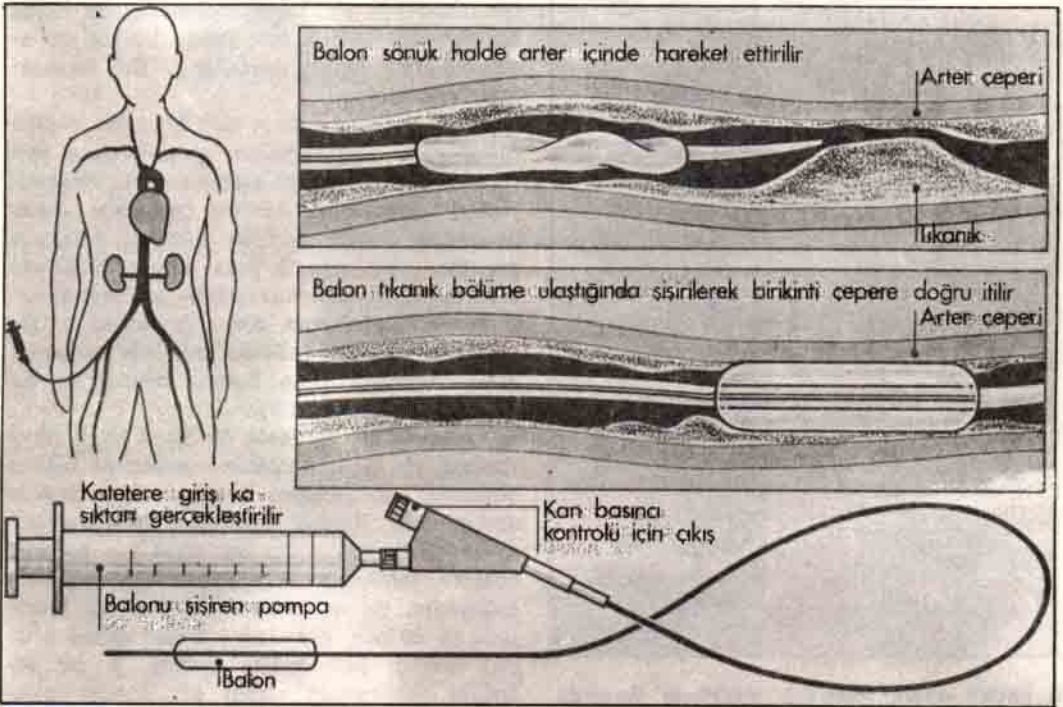


Kibrit çöpü ve kateterin ucundaki balon.

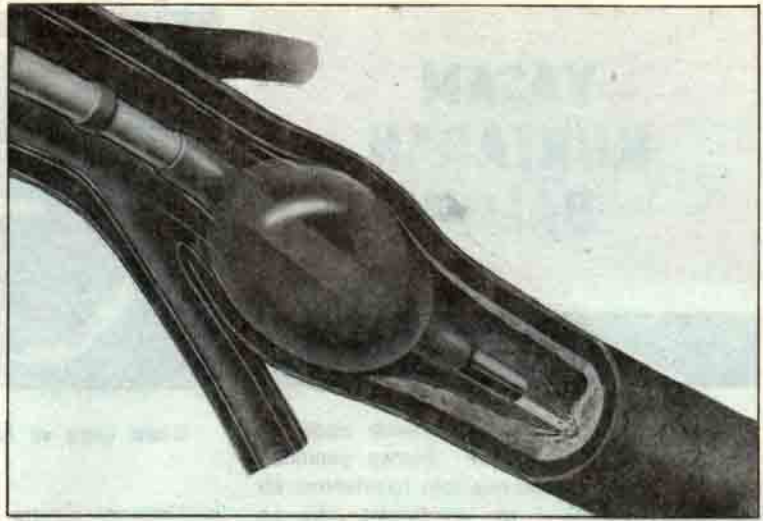
birikimlerini giderip, kalbe kan ulaşımını engelleyerek yaşamı tehlikeye düşüren tıkanık damar bölümlerini açıyorlar. Rizikosu oldukça düşük olan bu uygulama ile hastaların birçoğu açık kalp ameliyatına gerek kalmadan sağlıklarına kavuşabiliyor.

Deyim yerindeyse, yol açma işini gerçekleştiren, kateterin ucunda bulunan küçük bir balon.

Hortum, röntgen kontrolünde damarın yağ ve kireç birikmesi nedeniyle darboğaz oluşmuş



Amerikalı uzmanlar, kan dolaşım sistemindeki yağ birikintilerini laser ışınları kullanarak yakıyorlar. Bu işlemi canlandırılan resimde görüldüğü gibi, "laser topu" arterdeki tıkanıklığı, yakarak gideriyor. Topun arkasındaki balon ise kan akışının durdurulmasını sağlıyor.



bölümüne ulaştırıldıktan sonra balon, doktor tarafından 5-7 bar basınçla birkaç saniye şişiriliyor ve damar çapına erişerek daralmaya neden olan birikintiyi damar çeperine doğru itiyor. İlk denemede başarı sağlanamama durumunda balon ikinci kez şişiriliyor. Sonuçta ise, kalp kasları genellikle, yeniden oksijence zengin yakıtı kavuşabiliyor.

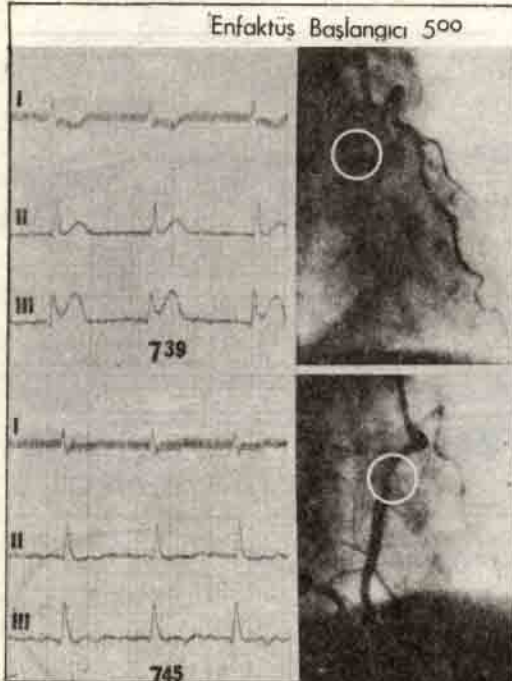
Şimdi Amerika'da çalışmakta olan Alman Profesör Andreas Grüntzig tarafından, ilk kez 1977 Eylül'ünde gerçekleştirilen bu uygulamayla bugün Amerika'da 100'den fazla klinikte, binlerce enfarktüs adayı kendilerini bekleyen yamaşsal tehlikeden uzaklaştırılıyorlar.

Bu uygulamadan sonra, sağlıklarına kavuşup işlerinin başına dönenler arasında, tren makinistlerinin ve pilotları saymak mümkün.

Başarı oranı ise, hiç te küçümsenemeyecek bir rakam: % 63. Tedavi edilmediğinde büyük bir olasılıkla ölümle sonuçlanan bu tür damar daralmalarına İngiliz doktorlar "Dul bırakan" adını takmışlar.

Yılda, 130.000 kişinin kalp krizinden öldüğü Almanya'da, ölüm oranının giderek genç yaşta ölümüne doğru kaydığı saptanmış. Bu nedenle, "balonlu yöntem" üzerindeki çalışmalar oldukça yoğun. Aachen'daki bir klinikte, enfarktüs geçirmiş olan hastaya kısa sürede müdahale edilerek, damardaki kan pıhtısı uzaklaştırılıyor. Damardaki tıkanmanın, olayın üzerinden 4 saat geçmeden, açıldığı hallerde enfarktüs nedeniyle kalpte meydana gelen zararın oldukça az bir düzeyde kaldığı belirtiliyor.

Aachean'dan Profesör Wolfgang Merb yönetiminde bir ekip, öncelikle yaşamsal tehlike oluşturan kan pıhtısının giderilmesi üzerinde uzmanlaşmış. Kateter aracılığıyla pıhtıya enjekte ettikleri streptokinaz enzimiyle kan pıhtısını çözerek, tehlikenin ilk aşamasının atılmasını sağlıyorlar. Bu müdahalenin uygulandığı hastaların % 80'inde, tıkanıklığın 3 saat içinde ortadan kalktığı belirtilmekle birlikte, 2. bir enfarktüs tehlikesinin varlığı söz konusu oldu.



6 dakika sonra tıkanıklık giderilmiş durumda.

ğundan, damardaki daralmanın giderilmesi zorunlu oluyor. Bu amaçla, bugüne dek "Bypass operasyonu" adı verilen ve bir damar parçasının eklenmesiyle, daralmış olan damar bölümünün devre dışı bırakıldığı bir teknik, tek çözüm olarak uygulanmaktaydı.

İşte bu "Bypass operasyonu" aşamasında devreye giren Prof. Jürgen Meyer başkanlığındaki diğer bir grup, daralma olan bölümleri balon uygulamasıyla genişleterek, birçok hastanın açık kalp ameliyatına gerek kalmadan sağlıklarına kavuşmalarını sağlıyor.

Kalp rahatsızlıklarındaki uygulamalar dışında, bu yöntem uzmanlarca değişik alanlarda da kullanılmakta. Dr. Hermann Jeumer, süper ince boruyla beyine ulaşarak, ana atar damardaki tıkanmalara müdahale edebiliyor. Buna ek olarak, böbreklerde ve bacakta değişik vakalarda bu teknik başarıyla kullanılıyor.

Amerika'da bu alandaki araştırmalar aralıksız olarak sürdürülüyor. Kardiyologlardan oluşan bir ekip, kan dolaşım sistemindeki yağ birikintilerinin laser ışınları kullanarak yakılması üzerinde çalışıyor. Öncelikle, domuzlar üzerinde uygulanan bu yöntemde, saç kalınlığındaki kuvars lifler yardımıyla laser ışınları hedefe yönlendiriliyor. Yakma çalışmalarında kan akışının kısa süreli durdurulması ise, laser topunun arkasındaki balon yardımıyla gerçekleştiriliyor.

Baltimore'daki John-Hopkins Üniversitesi'nin doktorları da ven ve arterleri şişirebilir, plastik kılıflarla sürekli olarak bloke etmeye çalışıyorlar. Uzmanlar, Grüntzig buluşunun tersi olan bu yöntemle, kanser vakalarında hasta hücrelere kan gitmesini önleyerek önemli bir aşamayı gerçekleştirebileceklerine inanıyorlar.

Hobby'den

Çev: Kimya Yük. Müh. Osman OKTAR

● Tipik bir alyuvar, yalnızca 120 gün yaşar. Bu sınırlı yaşam süresi nedeniyle, hiç durmaksızın yeni alyuvarlar üretilir. Ortalama bir yaşam süresi boyunca, insan vücudunda yarım tondan fazla alyuvar oluşturulur.

KANSER AŞISI

Geçtiğimiz Şubat ayında Cenevre'de yapılan, 16 ülkeden uzmanların katıldığı bir toplantıda, koruyucu hekimlikte dönüm noktası niteliğinde bir açıklama yapıldı. Toplantıya katılan doktorlara göre, en yaygın kanser türlerinden biri olan karaciğer kanseri, bir aşı ile geniş ölçüde önenebilecek. Toplantı sonrası beliren ortak görüş ise, tekrarlayan bir kanserin aşı yolu ile önenebilmesi konusunda ilk kez büyük bir fırsatın ele geçirildiği yolunda.

Karaciğer kanseri, yeryüzünde en yaygın 10 kanser türünün en öldürücü olanlardan biri. Gelişmekte olan ülkelerde her yıl karaciğer kanserinin 250.000 kurbanı olduğu ve bunlardan ancak bir kaçıının hayatta kalabildikleri ileri sürülüyor.

Toplantı başkanlarından, Londra, Hijyen ve Tropik Hastalıklar Okulu'ndan Prof. Arie J. Zuckerman, bu konuda şunları söylüyor: "Bu yeni geliştirilen aşı ile karaciğer kanserlerinin % 80'ni önenebilir ve tutucu bir tahminle yılda 200.000 kişi kurtarılabilir.

Karaciğer kanserine yakalananların kanlarında Hepatitis B virüsü (bulaşıcı sarılık virüsü) diğer insanlara oranla daha fazla bulunur. Söz konusu aşı da bu virüse karşı bir önlem olarak geliştirilmiştir. Birçok ülkede yapılan çalışmalar, bağışıklıkla, Hepatitis B virüsü enfeksiyonunun önenebileceğini ortaya çıkarmıştı. Prof. Zuckerman, yeni aşı kullanılarak Batı Afrika, Burma ve Çin'de deneylerin sürdürüldüğünü söylüyor.

New Scientist'den

Felsefenin çocukluk döneminde, salt düşünce yoluyla bilinebilecek her şeyi bulabilmenin mümkün olduğuna inanılmıştı. Oysa bu boş bir hayaldir.

A. EINSTEIN

ğundan, damardaki daralmanın giderilmesi zorunlu oluyor. Bu amaçla, bugüne dek "Bypass operasyonu" adı verilen ve bir damar parçasının eklenmesiyle, daralmış olan damar bölümünün devre dışı bırakıldığı bir teknik, tek çözüm olarak uygulanmaktaydı.

İşte bu "Bypass operasyonu" aşamasında devreye giren Prof. Jürgen Meyer başkanlığındaki diğer bir grup, daralma olan bölümleri balon uygulamasıyla genişleterek, birçok hastanın açık kalp ameliyatına gerek kalmadan sağlıklarına kavuşmalarını sağlıyor.

Kalp rahatsızlıklarındaki uygulamalar dışında, bu yöntem uzmanlarca değişik alanlarda da kullanılmakta. Dr. Hermann Jeumer, süper ince boruyla beyine ulaşarak, ana atar damardaki tıkanmalara müdahale edebiliyor. Buna ek olarak, böbreklerde ve bacakta değişik vakalarda bu teknik başarıyla kullanılıyor.

Amerika'da bu alandaki araştırmalar aralıksız olarak sürdürülüyor. Kardiyologlardan oluşan bir ekip, kan dolaşım sistemindeki yağ birikintilerinin laser ışınları kullanarak yakılması üzerinde çalışıyor. Öncelikle, domuzlar üzerinde uygulanan bu yöntemde, saç kalınlığındaki kuvars lifler yardımıyla laser ışınları hedefe yönlendiriliyor. Yakma çalışmalarında kan akışının kısa süreli durdurulması ise, laser topunun arkasındaki balon yardımıyla gerçekleştiriliyor.

Baltimore'daki John-Hopkins Üniversitesi'nin doktorları da ven ve arterleri şişirebilir, plastik kılıflarla sürekli olarak bloke etmeye çalışıyorlar. Uzmanlar, Grüntzig buluşunun tersi olan bu yöntemle, kanser vakalarında hasta hücrelere kan gitmesini önleyerek önemli bir aşamayı gerçekleştirebileceklerine inanıyorlar.

Hobby'den

Çev: Kimya Yük. Müh. Osman OKTAR

● Tipik bir alyuvar, yalnızca 120 gün yaşar. Bu sınırlı yaşam süresi nedeniyle, hiç durmaksızın yeni alyuvarlar üretilir. Ortalama bir yaşam süresi boyunca, insan vücudunda yarım tondan fazla alyuvar oluşturulur.

KANSER AŞISI

Geçtiğimiz Şubat ayında Cenevre'de yapılan, 16 ülkeden uzmanların katıldığı bir toplantıda, koruyucu hekimlikte dönüm noktası niteliğinde bir açıklama yapıldı. Toplantıya katılan doktorlara göre, en yaygın kanser türlerinden biri olan karaciğer kanseri, bir aşı ile geniş ölçüde önenebilecek. Toplantı sonrası beliren ortak görüş ise, tekrarlayan bir kanserin aşı yolu ile önenebilmesi konusunda ilk kez büyük bir fırsatın ele geçirildiği yolunda.

Karaciğer kanseri, yeryüzünde en yaygın 10 kanser türünün en öldürücü olanlardan biri. Gelişmekte olan ülkelerde her yıl karaciğer kanserinin 250.000 kurbanı olduğu ve bunlardan ancak bir kaçıının hayatta kalabildikleri ileri sürülüyor.

Toplantı başkanlarından, Londra, Hijyen ve Tropik Hastalıklar Okulu'ndan Prof. Arie J. Zuckerman, bu konuda şunları söylüyor: "Bu yeni geliştirilen aşı ile karaciğer kanserlerinin % 80'ni önenebilir ve tutucu bir tahminle yılda 200.000 kişi kurtarılabilir.

Karaciğer kanserine yakalananların kanlarında Hepatitis B virüsü (bulaşıcı sarılık virüsü) diğer insanlara oranla daha fazla bulunur. Söz konusu aşı da bu virüse karşı bir önlem olarak geliştirilmiştir. Birçok ülkede yapılan çalışmalar, bağışıklıkla, Hepatitis B virüsü enfeksiyonunun önenebileceğini ortaya çıkarmıştı. Prof. Zuckerman, yeni aşı kullanılarak Batı Afrika, Burma ve Çin'de deneylerin sürdürüldüğünü söylüyor.

New Scientist'den

Felsefenin çocukluk döneminde, salt düşünce yoluyla bilinebilecek her şeyi bulabilmenin mümkün olduğuna inanılmıştı. Oysa bu boş bir hayaldir.

A. EINSTEIN

Gıdaların Korunmasında Yeni Bir Yöntem:

Gıdalar, başlıca iki nedenle bozulurlar. Bu nedenlerin birincisi; gıdaların, bazı istenmeyen reaksiyonları kataliz etmeleri, ikincisi ise, buldukları ortamdaki mikropların etkisidir. Bozulmaya neden olan bu etkenler, günümüze kadar uygulanan gıda koruma yöntemleriyle önlenmeye çalışılmıştır. Bunlardan soğukta saklama, dondurma, konserve yapma ve kurutma gibi yöntemler, büyük miktarlardaki gıda maddelerinin yararlanılma sürelerinin uzatılmasında, endüstriyel ölçüde kullanılır. Bu yöntemlerin bazıları fazla enerji tüketilmesine neden oldukları gibi, uygulanmaları sırasında taze gıdanın karakteristik fiziksel ve kimyasal özelliklerinde de zorunlu değişiklikler meydana getirirler.

Enerji Bakanlığı'nın ABC'de kullanılan toplam enerjinin % 16.5'nun sarf edildiği gıda endüstrisinde, enerji tasarrufu sağlamaya yönelik girişimleri sonucu, yeni bir gıda koruma yöntemi geliştirildi. Diğerlerinden farklı bir gıda koruma yöntemi olan bu yeni uygulamaya, kısaca "Gaspak" deniliyordu. ABC Enerji Bakanlığı'nın teklifi ile Maryland Üniversitesi'nden Prof. Kramer ve arkadaşlarının çalışmaları sonucu ortaya çıkarılan bu yeni yöntemle, gıda maddelerinin bakteri yükleri ve enzim aktiviteleri, çeşitli gazların etkisiyle giderilmektedir. Böylece gıdalar, pişirilme ve dondurulma gibi işlemlere uğramadıkları için, tazeye yakın özelliklerini korumaktadırlar.

GASPAK metotunda katı gıda maddesi kapalı bir sistem içine konulmakta ve vakum uygulanarak, ortamdaki oksijen alınmaktadır. Bu sistem içinden, birden fazla gaz sırasıyla geçirilerek, bakterilerin öldürülmesi ve enzim aktivitesinin durması sağlanmaktadır. Gıda maddesi daha sonra, içinde belli gaz atmosferi oluşturulan bir plastik torba ile paketlenmektedir. Torbalanan gıda maddesi, oda sıcaklığında saklanabildiği gibi, düşük derecelerde de tutulabilmektedir. Bu yöntemle korunan gıda maddeleri için harcanan enerji, derin dondurma ve korserve için gereken enerjinin 1/4 oranındadır.

Büyük oranda enerji artırımı sağlamanın yanı sıra, bu yöntemin diğer önemli yararları şu şekilde sıralanabilir:

1) GASPAK yöntemi, kontrollü atmosferde saklama, vakum paketlenme ve fumigasyon gibi gıda teknolojilerinde bilinen ve uygulanan bazı tekniklerin bir arada kullanılmasını sağlar. Bu

GASPAK

Kim. Yük. Müh. Nezih MÜFTÜGİL*

da, yöntemin çabuk öğrenilmesini ve uygulanmasını kolaylaştıracaktır.

2) Herhangi bir ısı işlemine uğratılmayan katı gıda maddeleri, taze özelliklerini ve besleyici değerlerini korumaktadırlar. Bu yöntemle katı gıda maddelerinin sadece yenilebilir kısımları korunacağından, diğer kısımlar yan ürün olarak işletmelerde değerlendirilebilmektedir.

3) Gelişmekte olan ülkelerin bir kısmında, konserve kutularının üretiminde kullanılan metalin bulunmaması ya da pahalı dışalım ve ayrıca soğuk zincir sisteminin kurulamamış olması, uygun depolama olanaklarının bulunmaması yanında, GASPAK yönteminde gıda maddelerinin ince bir plastik materyalle paketlenmesi büyük kolaylık sağlamaktadırlar. Bu özellik, gıda maddelerinin taşınmasında çok daha önem kazanmaktadır.

4) GASPAK yöntemi, bir mevsimde bol miktarda üretilen gıda maddelerinin değerlendirilmesinde, soğukta veya dondurarak koruma, konserve yöntemlerine alternatif olarak, gıda maddelerinin zararını önleyerek, her mevsim pazarda bulunabilmelerini sağlayabilecektir.

5) Bu yöntem meyve, sebze, et, balık ve hububat gibi bütün katı gıda maddelerine uygulanabilmektedir. GASPAK sisteminin hububat ürünlerine uygulanması ise, toksik maddelerin üremesine engel olarak, gıda kaybını önlemektedir.

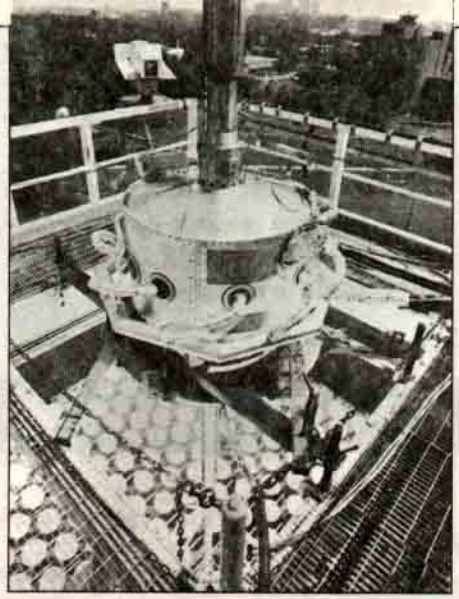
Yöntemin uygulanması sırasında karbonmonoksit, etilen oksit, kükürtdioksit, karbondioksit, azot ve steril hava gibi gazlar kullanılmaktadır. Bunlardan karbonmonoksit, oksidatif renk değişmesine neden olan enzimleri giderici etki için kullanılır. Etilen oksit ise, bu enzimlerin aktivi-

* TÜBİTAK, Marmara Bilimsel ve Endüstriyel Araştırma Enstitüsü, Beslenme ve Gıda Teknoloji Ünitesi, Araştırma Uzman Yardımcısı

İSLE TOPLANAN ENERJİ

Güneş enerjisi çoğunlukla, temiz enerji olarak bilinir. Gerçekten de güneş kolektörleri, en küçük kirlenme izi bırakmadan, Güneş ısısını hava ya da suya aktarırlar. Ya da fotovoltaik piller ile doğrudan elektrik elde edilir. Ancak, yeni bir güneş enerjisi elde etme yöntemi olan SPHER (Small Particle Heat Exchange Receiver-Küçük Parçacık Isı Değişimi Alıcısı) sisteminde, Güneş'ten toplanan ısı'nın kullanımında is (kurum) kullanılıyor.

Kaliforniya Lawrence Berkeley Laboratuvar'ında, fizikçi Arlon Hunt tarafından tasarılan SPHER, 1.65 m. yüksekliğinde 1.30 m. çapında ve alt tarafında pencereşli olan metal bir silindir. Cihazın altında yer alan ayna düzeni, güneş ışığını odaklayarak bu pencereden geçiriyor. Cihazın içine döşenmiş borularda, hava ile karışarak siyah bir duman halini alan karbon parçacıkları bulunuyor. Bu siyah duman, odaya giren odaklanmış güneş ışınlarının yaklaşık tüm enerjilerini topluyor. Karbon parçacıkları ısılarını, içinde asılı halde buldukları havaya aktarıyorlar. Böylece, genişleyen hava, bir elektrik jeneratörünün türbinini döndürüyor. Partiküller ise, karbondioksit haline dönüşüyorlar.



Hunt, karbon parçacıkları güneş enerjisinin hemen hemen tümünü topladıklarından odanın duvarlarına çok az güneş ışığı ulaştığını, dolayısıyla bu bölümün, klasik güneş kolektörlerinde kullanılanlara oranla daha hafif ve daha ucuz malzeme ile yapılabileceğini söylüyor. Fizikçiye göre, SPHER ile sağlanan maksimum kuramsal etkinlik (% 43), halen kullanılan geniş boyutlu güneş kolektörlerine (% 36) ve petrol yakıtı santrallerine oranla daha fazla. Ticari boyutta bir SPHER sisteminin yapım ve işletme giderleri hesaplanamamakla birlikte Hunt, diğerlerine kıyasla daha düşük olacağı kanısında.

DISCOVER'dan

telerini artırmakla birlikte mikrop öldürücü etkiye de sahiptir. Dolayısıyla, bu iki gazın arkaya uygulanmasıyla, enzimlerin giderilmesi ve mikropların öldürülmesi gerçekleştirilebilmektedir. Kükürtdioksit gazı, pratik ve kolay uygulanabilirliği bakımından bazı gıdaların korunmasında kullanılır. Ancak, bu gazın uygulanmasından hemen sonra, kullanıldığı ortamdan alınması gerekir. Aksi halde gıda maddesinde belirgin bir sülfür tadı oluşmaktadır. GASPAK metotunda daha sonra, gıda maddesinin bulunduğu sistemden steril hava geçirilerek, gaz kalıntılarının ortamdaki alınması sağlanır. Metodun en son safhasında, gıda maddeleri, içinde steril hava, azot gazı ya da belli oranda karbondioksit, karbonmonoksit ve hava bulunan,

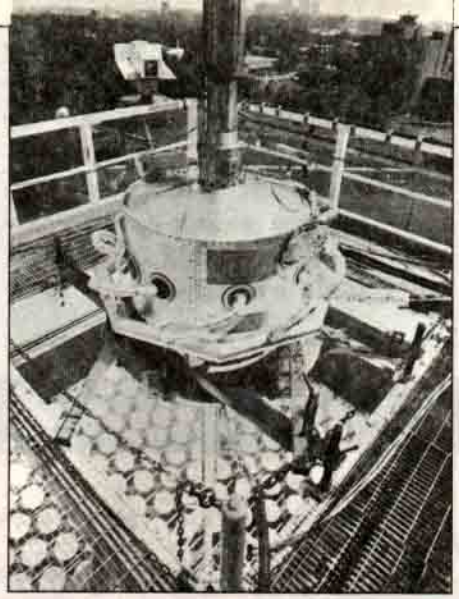
gaz geçirgenliği olmayan plastik ambalajlara uzun süreli saklanmak üzere konur.

Prof. Kramer, bu yöntemle korunan soyulmuş patatesin, 18 ay sonunda taze görünüşünü koruduğunu, doku yapısında ve tadında ise, çok az değişimler olduğunu belirtmiştir. Benzer çalışma, mantar, dilimlenmiş şeftali, elma ve et için yapılmış, bu gıda maddelerinin fiziksel, kimyasal ve duyuşsal özellikleri kontrol edilerek, uzun süre bozulmadan saklanabildikleri gözlenmiştir. Yöntem başlangıçta, oksijenin giderilmesi için yapılan vakum işlemi sırasında dokusu bozulmayan katı gıda maddeleri için başarıyla uygulanırken, daha az dayanıklı doku yapısına sahip gıda maddelerine de iyi sonuç vermektedir.

İSLE TOPLANAN ENERJİ

Güneş enerjisi çoğunlukla, temiz enerji olarak bilinir. Gerçekten de güneş kolektörleri, en küçük kirlenme izi bırakmadan, Güneş ısısını hava ya da suya aktarırlar. Ya da fotovoltaik piller ile doğrudan elektrik elde edilir. Ancak, yeni bir güneş enerjisi elde etme yöntemi olan SPHER (Small Particle Heat Exchange Receiver-Küçük Parçacık Isı Değişimi Alıcısı) sisteminde, Güneş'ten toplanan ısının kullanımında is (kurum) kullanılıyor.

Kaliforniya Lawrence Berkeley Laboratuvar'ında, fizikçi Arlon Hunt tarafından tasarılan SPHER, 1.65 m. yüksekliğinde 1.30 m. çapında ve alt tarafında pencereşli olan metal bir silindir. Cihazın altında yer alan ayna düzeni, güneş ışığını odaklayarak bu pencereden geçiriyor. Cihazın içine döşenmiş borularda, hava ile karışarak siyah bir duman halini alan karbon parçacıkları bulunuyor. Bu siyah duman, odaya giren odaklanmış güneş ışınlarının yaklaşık tüm enerjilerini topluyor. Karbon parçacıkları ısılarını, içinde asılı halde buldukları havaya aktarıyorlar. Böylece, genişleyen hava, bir elektrik jeneratörünün türbinini döndürüyor. Partiküller ise, karbondioksit haline dönüşüyorlar.



Hunt, karbon parçacıkları güneş enerjisinin hemen hemen tümünü topladıklarından odanın duvarlarına çok az güneş ışığı ulaştığını, dolayısıyla bu bölümün, klasik güneş kolektörlerinde kullanılanlara oranla daha hafif ve daha ucuz malzeme ile yapılabileceğini söylüyor. Fizikçiye göre, SPHER ile sağlanan maksimum kuramsal etkinlik (% 43), halen kullanılan geniş boyutlu güneş kolektörlerine (% 36) ve petrol yakıtı santrallerine oranla daha fazla. Ticari boyutta bir SPHER sisteminin yapım ve işletme giderleri hesaplanamamakla birlikte Hunt, diğerlerine kıyasla daha düşük olacağı kanısında.

DISCOVER'dan

telerini artırmakla birlikte mikrop öldürücü etkiye de sahiptir. Dolayısıyla, bu iki gazın arkaya uygulanmasıyla, enzimlerin giderilmesi ve mikropların öldürülmesi gerçekleştirilebilmektedir. Kükürtdioksit gazı, pratik ve kolay uygulanabilirliği bakımından bazı gıdaların korunmasında kullanılır. Ancak, bu gazın uygulanmasından hemen sonra, kullanıldığı ortamdan alınması gerekir. Aksi halde gıda maddesinde belirgin bir sülfür tadı oluşmaktadır. GASPAK metotunda daha sonra, gıda maddesinin bulunduğu sistemden steril hava geçirilerek, gaz kalıntılarının ortamdaki alınması sağlanır. Metodun en son safhasında, gıda maddeleri, içinde steril hava, azot gazı ya da belli oranda karbondioksit, karbonmonoksit ve hava bulunan,

gaz geçirgenliği olmayan plastik ambalajlara uzun süreli saklanmak üzere konur.

Prof. Kramer, bu yöntemle korunan soyulmuş patatesin, 18 ay sonunda taze görünüşünü koruduğunu, doku yapısında ve tadında ise, çok az değişimler olduğunu belirtmiştir. Benzer çalışma, mantar, dilimlenmiş şeftali, elma ve et için yapılmış, bu gıda maddelerinin fiziksel, kimyasal ve duyuşsal özellikleri kontrol edilerek, uzun süre bozulmadan saklanabildikleri gözlenmiştir. Yöntem başlangıçta, oksijenin giderilmesi için yapılan vakum işlemi sırasında dokusu bozulmayan katı gıda maddeleri için başarıyla uygulanırken, daha az dayanıklı doku yapısına sahip gıda maddelerine de iyi sonuç vermektedir.

Astrofizikçiler, bilinen fakat anlaşılması ve elde edilmesi zor olan ve antimadde diye adlandırılan negatif parçacıklar konusunda niçin heyecan ve ilgi duyarlar Antimaddeden yapılmış yaratıklar, hatta başka evrenler olabilir mi?

Margaret L. SILBAR

Antimaddeden oluşmuş bir yaratıkla el sıkışsanız acaba ne olur?

Mikroskop altı fizik kanunlarına göre, her ikiniz de gama ışınları çıkararak yok olursunuz.

Antimadde hakkındaki bilgilerimiz 1932'ye kadar gider. Bu tarihte Pasadena, Kaliforniya'da uzaydan gelen bir kozmik ışınının buhar hücrelerinden (içinden geçen elektrik yüklü parçacıkların izlerini görünür yapan bir cihaz) hızla geçtiği görülmüştür.

Bu özel ışının geride bıraktığı izi gerçekten dikkat çekiciydi. Tamamen normal bir elektronun izine benzemekle birlikte, dönüş yönü tam tersi doğrultuydu. Bunun anlamı, negatif yüklü elektronların aksine, bu ışının pozitif yük taşımasıydı. Böylece, antimadde keşfedilmiş oldu. Pozitron diye adlandırılan bu yeni parçacık, elektronun antimadde olarak karşılığıdır.

Fakat niçin evrende bu kadar az pozitron antimadde vardır? Astrofizikçilerin çoğu bu en çok sorulan soruya hep aynı yanıtı verirler;

Evrenin oluşumundan hemen sonra kozmos naddenin, antimaddeye tercih edilmesi şeklinde gelişti. Şu anda bütün evren, tıpkı dünyamız gibi, yalnızca maddeden meydana gelmiştir. Antiyaratıkların yaşadıkları antimadde dünyaları, bu astrofizikçilere göre tamamen hayal ürünüdür.

Antimadde konusunu, kuşku ile karşılayanların bile inkâr edemeyeceği gerçek, şimdiye kadar yapılmış laboratuvar denemelerinde üretilen veya yok edilen proton veya nötron kadar antiproton veya antinötronun da üretilmiş veya yok edilmiş olmasıdır. Bunun anlamı, fizik kanunlarında belli bir simetrinin olmasıdır; proton ve nötron miktarından antiproton ve antinötron miktarı çıkarıldığında elde edilen sayı daima sabittir. Proton olmaksızın antiprotonu, antiproton olmaksızın protonu yaratmanız imkânsızdır.



ANTİMADDE VE EVREN

Böylece, bazı fizikçiler eşit miktarda madde ve antimaddeye sahip bir evren simetrisini önerirler.

Eğer böyleyse, nasıl oluyor da biz ve etrafımızdaki şeyler görünürde antimadde olmaksızın sadece proton, nötron ve elektronlardan meydana geliyoruz. Eğer evren, daha önce hiçbir şeyin olmadığı Big Bang ile başlıyorsa, sonuçta nasıl oluyor da antimaddeden daha fazla madde var olabiliyor?

Doğanın dört temel kuvveti olan, proton ve nötronları atom çekirdeğinde bir arada tutan "güçlü kuvvet", radiaktif bozunmaya neden olan "zayıf kuvvet", "elektromagnetizm" ve "yerçekimi" kuvvetlerini bir ana kuvvetin farklı görüntüleri olarak açıklamaya çalışan Büyük Birleştirme Teoristleri olarak adlandırılan bilim adamları, yukarıdaki sorulara yeni ve değişik bir cevap vermektedirler. Teorilerine göre, Big Bang'den hemen sonraki gelişmeler, bugün laboratuvarlarımızda yaptıklarımız gibi olmamıştır. Bir antiprotonun eşliği olmaksızın tesadüfen bir proton meydana gelmiştir. Yaratılmış her 10 milyar antiproton için 10 milyar + 1 proton bulunmaktaydı.

Bu rastlantı eseri fazla proton, madde-antimadde çiftlerindeki maddeye ek olarak gelmişti. Bütün bu madde-antimadde çiftlerine acaba ne oldu? Madde ve antimadde birbirlerine karşı pat-

Birleşik Teoriye Doğru :

FİZİKTE BİR ZAFER

1979 yılında fizik dalındaki Nobel Ödülleri, ortaya koydukları ilginç ve değişik teoriden dolayı iki Amerikalı ve bir Pakistanlı bilim adamına verildi. Bu kuram, doğanın iki temel kuvveti olan elektromagnetik kuvvet ile zayıf nükleer kuvvet arasındaki gizli bir ilişkiyi açıklamaktaydı. Bilim adamları bu kuramı, doğadaki bütün kuvvetlerin, aslında aynı kuvvetin farklı görünüşleri olduğunu ileri süren "büyük birleşik teoriye"ye doğru önemli bir adım olduğu için büyük bir coşkuyla karşıladılar.

Steven Weinberg, Sheldon Glaskow ve Abdus Salam tarafından ortaya atılan bu kuram üzerinde çeşitli deneysel araştırmalar yapıldı. Fakat deneylerin başarıya

ulaşmasında önemli bir eksiklik vardı. Bu eksiklik, zayıf kuvveti taşıyan ve şimdiye kadar bulunmamış, ara vektör bosonları olarak adlandırılan, kısa ömürlü üç ağır parçacığın var oluşu ile ilgiliydi.

Cenevre yakınlarındaki Avrupa Nükleer Araştırma Örgütü'nde (CERN) çalışan 120 kişilik bir fizikçi ekibinin İsveçli lideri Carlo Rubbia bu yılın 28 Ocak'ında New York City'de yaptığı açıklamada, ihtiyaç duyulan bu üç parçacıktan W pozitif ve W negatif diye adlandırılan ikisinin bulunduğunu bildirdi.

Bu başarı, gece Ağustos ayında çalıştırılmaya başlatılan ve kendi türünde dünyada tek olan CERN'nin proton-antiproton çarpıştırma aygıtında gerçekleştirildi. Rubbia, deneycilerin yüksek enerjili proton ve antiprotonlar arasında bir milyardan daha fazla çarpışma gözlediğini ve bu çarpışmaların beşinde W'ler olarak tanımlanan parçacıkların bir an için meydana geldiğini böylece Weinberg-Glaskow-Salam kuramının başarılı bir şekilde kanıtlanmış görüldüğünü söyledi.

Discover'dan

Çev: Met. Yük Müh. Feridun GÖRGÜLÜ

layıcı olarak zıt olduklarından, bir enerji açığa çıkaracak "birbirlerini yiyip tükettiler." Ortam hâlâ çok fazla sıcak olduğundan bu enerji tekrar ve oldukça çabuk bir şekilde madde-antimadde çiftlerine dönüştü.

Fakat nihayet (saniyenin 10 binde biri kadar sürede evrenin sıcaklığı düştü ve madde-antimadde çiftlerinin oluşma hızı birbirlerini yok etme hızına göre daha geride kaldı. Yok etme işlemi çok daha fazla bir hızla sürdü. Sonuçta, geride kalanlar gama ışınları ile bir daha asla antiproton bulamayacak olan bu bir miktar fazla protonlar idi. Dünyamız böylece, sadece geride kalanlardan şekillendi.

Bu anlatılanlar, astrofizikçiler tarafından kabul edilen günümüzdeki görüşlerin bir özeti ve en azından 11 fizikçiye Nobel Ödülü kazandıran fikirleri içermektedir.

Bu düşüncelerin çoğunu kabul etmekle birlikte, birkaç astrofizikçi oldukça farklı bir sonuca ulaştılar. Bu görüşe göre, evren her yerde aynı olmayıp, tıpkı büyük bir dantel örgüsü gibidir. Bu örgüde antimaddeler, şuraya buraya dağılmış durumdadır. İleri sürdükleri görüşe göre,

bu antimadde yöreleri günümüz teleskopları ile gözlenemeyecek kadar uzaktadırlar. Dolayısıyla, şimdiye kadar gördüğümüz her şeyin, sadece maddeden yapılmış olması yalnızca bir rastlantıdır.

Science Digest'dan Çeviren :
Met. Y. Müh. Feridun GÖRGÜLÜ

● Dünya'mızın iç kısımlarındaki erimiş kayaların sıcaklığı 1650°C'a kadar ulaşabilir. Bu yüksek sıcaklık üç ayrı olay sonucunda oluşur. Bunlardan birincisi, gelgit olaylarından kaynaklanan bükülme ve büzülmeler nedeniyle oluşan sürtünmelerdir. İkincisi, radyoaktivite, üçüncüsü ise, gezegenimizin oluşumu sırasında ortaya çıkan ısıdır.

● Güney Yarımküre oldukça sulak bir yer sayılabilir. Ekvator'un güneyindeki yüzey alanının yalnızca % 19.17 kuru topraktır.

Hemen tüm ülkelerin Meteoroloji servislerinde hizmetlerin yaygınlaştırılması, çalışmaların etkin hale getirilmesi; hatta her çeşit inceleme ve araştırmalarda yeni bir anlayışın iyice yerleştiğini görmekteyiz. Bu yeni anlayışın temeli, tüm meteorolojik çalışma ve araştırmaların topluma ve dolayısıyla "insan" mutluluğuna hizmet etmesidir.

Taşkın TUNA *

Düşünülürse, çevre, yaşam ve meteorolojik çalışmalar arasında çok yakın ilgi olduğu görülecektir.

Hava, toprak ve su kirliliği çevre sorunlarının en önemli unsurları arasındadır. Ayrıca hava kirliliği toprak ve su kirliliği ile de yakından ilgilidir. Bu nedenle, özelde "Hava kirliliği meteorolojisi" genel de ise çevre sorunları, meteorolojik çalışmalarda baştafta yer almaktadır.

Hava ve iklim özelliklerini göz önüne almaksızın, sanayi bölgelerinin yer seçimini, şehirciliğin gelişmesini, uygulanacak mimari tarzını, kullanılacak inşaat tekniğini, enerji kaynaklarının kullanımı ve tasarrufunu düşünebilir misiniz?

Meteorolojik çalışmalar ve bu çalışmaların sağladığı destek olmaksızın hava, deniz ve kara ulaşımı ne dereceye kadar başarılı olabilir? Aynı zamanda, tarım ve ormancılıkdaki gelişme, balıkçılık, iç ve dış turizm, iç ve dış ticaret, haberleşme ve sağlık pek çok yönden meteorolojik çalışma ve araştırmalarla yakın ilişkilidir.

Meteorolojinin askerlikteki önemi ise herkesce bilinmektedir.

İşte bütün bu nedenlerle başta Dünya Meteoroloji Örgütü olmak üzere, UNESCO, Avrupa Orta Vade Hava Tahmin Merkezi, Gıda ve Tarım Örgütü ve benzer uluslararası kuruluşlar, tüm siyasi ve iktisadi farklılığını bir tarafa bırakarak, toplumların enerji, çevre ve gıda gibi vazgeçilmez sorunlarına çözüm getirecek yeni pro-



METEOROLOJİNİN ULUSAL EKONOMİYE KATKISI

jeler ve araştırma programları geliştirmektedirler.

Dünya Hava Gözlemi, Küresel Atmosferik Araştırma Programı ve bu araştırmadan elde edilen ilk tecrübeler ile geliştirilen nümerik hava tahmin yöntemleri gibi dev boyutlardaki araştırma ve uygulama projeleri sırf "çevremizi saran atmosferdeki olayların nedenlerini anlamak ve değerlendirmek içindir.

Bu şekilde, korkunç bir hızla artan dünya nüfusunun da etkisiyle ortaya çıkan çevre, enerji, gıda ve su gibi temel sorunların çözümlenmesine yardımcı olmak, insanların maddi açıdan mutluluğuna katkıda bulunmak mümkün olacaktır.

Hiç şüphesiz ki; meteorolojik çalışmaların sağladığı katkının sayısal değerlerini ortaya koymak kolay değildir. Üstelik çeşitli ülkelerin farklı coğrafi ve meteorolojik şartlarının yanında, değişik toplumsal ve kültürel özelliklerin de bulunduğundan, tüm ülkeler için geçerli genel sonuçlara varılamaz.

* Fizik Yük. Müh. Hava Tahminleri Dairesi Başkanı DMI Genel Müdürlüğü.

Bununla beraber araştırıcılar uygun yaklaşımlarla bazı sayısal sonuçlara varmışlardır.

Örneğin, Fransa Milli Meteoroloji Örgütü'nün yayınladığı hava tahminlerinin ülke ekonomisine yılda 2 milyar Fransız Franklık bir değer kazandırdığı anlaşılmıştır. Bu rakam, bu ülkenin Milli Meteoroloji Servisi'ne ayrılan bütçenin tam yirmi mislidir.

Fransa'da kara ulaşımındaki kazaların % 30'nun hava şartlarından kaynaklandığı, zamanında yapılacak uyarımlarla bu kazaların % 1 oranında azaltılması halinde bunun ekonomiye katkısının 15 milyon Frank olduğu hesaplanmıştır.

Yine bu ülkede, ilkbahar donları için yapılacak uyarımlarla 25 bin dekarlık bir arazide 4 milyon Franklık kazanç sağlanacağı ortaya çıkarılmıştır.

İngiltere'de yapılan araştırmalarda ise fayda yatırım oranının bazı sektörlerde % 1'e ulaştığı öne sürölmektedir. Bu oran, sivil havacılık alanında 10/1, özellikle SST uçakları için yapılan meteorolojik destekte ise, çok yükseklere çıkmaktadır.

İngiltere'de ki Meteoroloji Kuruluğu ile tarım üniteleri arasında mükemmel işbirliği sonucunda tarımsal verimlilik olağanüstü derecede artmıştır.

İngiltere'de Meteoroloji Kuruluşunun ayrıntılı olarak araştırdığı yağış dağılımı analizleri, ihtiyatlı bir dille ifade edilen % 75 başarı oranındaki bir aylık uzun vadeli hava tahmini, 2 saat sonrası için hava sıcaklığını ondalıklarına kadar tesbit edebilmesi bu artışta önemli rol oynamaktadır. Sadece tarım alanında değil, İngiltere'deki bütün sektörlerde meteorolojik desteğin katkısının çok büyük olduğu ifade edilmektedir.

Sovyetler Birliği'nde yapılan araştırmalarda özellikle hidroloji ve hidrometeoroloji konusunda yapılan meteorolojik çalışma ve tahminlerin ekonomiye önemli katkılarda bulunduğu belirtilmektedir.

Meteoroloji uzmanları, 2 yıl içinde 1.960 gemiyi uygun rotada seyrettirerek, 14.500 seyir saati kazanç elde etmişler ve ekonomilerine 4 milyon Rublelik gelir sağlamışlardır.

Yine Sovyetler Birliği'nde bir buçuk milyon km²'lik tarım alanının doluya karşı korunmasıyla 40 milyon Rublelik kâr sağlandığı meteorolojik hizmetlerin tüm ülke ekonomisine ise, yılda 1 milyar Rublelik katkıda bulunduğu, buna karşılık, bu hizmetler için 200 milyon Ruble civarında harcama yapıldığı bildirilmektedir.

Amerika Birleşik Devletleri bilindiği üzere çok şiddetli hava olaylarının meydana geldiği

bir ülkedir. Bu ülkede meydana gelen bir tek tropikal fırtına, 1 milyar dolarlık zarar ziyana sebep olabilmektedir. ABD'de özellikle balıkçılık, tarım, hava, kara ve su taşımacılığı, ormançılık, enerji üretimi ve dağıtımı, ticaret, su kontrol ve dağıtımı, haberleşme, turizm ve imalat alanlarında meteorolojinin katkısı büyük olmaktadır.

Bu örnekleri uzatmak, pek çok sayısal değer vermek mümkündür. şimdi kısaca Türkiye'deki duruma bir göz atalım.

Gerek kalabalık bir nüfus barındırması, gerekse, geniş bir toprak parçasına sahip olması bakımından, ayrıca tarımsal yönden büyük bir potansiyele sahip olması ve sanayi yönünden de hızla gelişmekte olmasından ötürü, Türkiye'nin bu konuda çok özel ve önemli bir yeri olduğu şüphü götürmez.

Bunların yanında Türkiye'nin üç tarafının denizlerle çevrili olması, deniz ulaşımı ve deniz kaynaklarından faydalanma açısından da ayrı bir özellik yaratır.

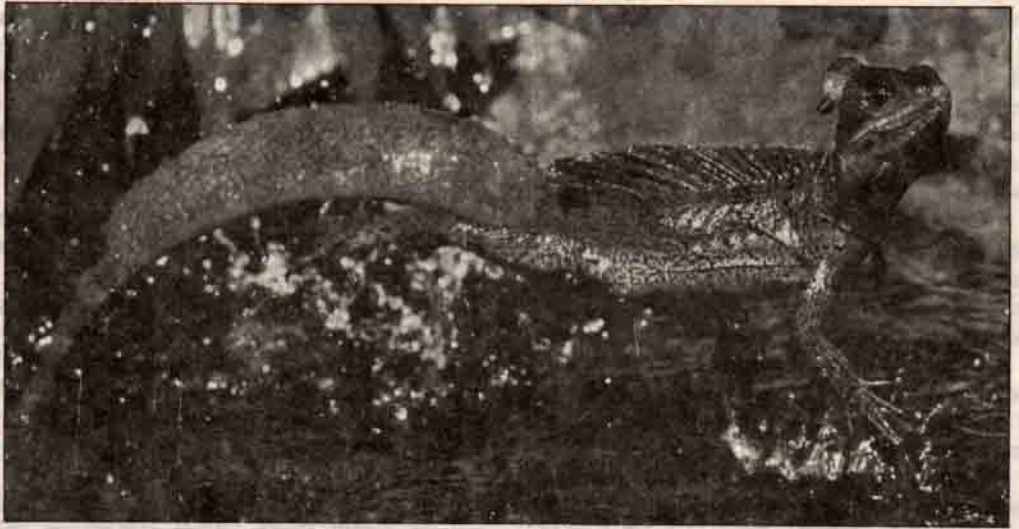
Bütün bunlar düşünöldüğünde, ülkemizin nedenli meteorolojik desteğe muhtaç olduğu açıca görölecektir.

Tarım, askerlik, turizm, sanayi vs. gibi temel ve vazgeçilmez sektörlerle verilen hizmetimizin gerçek değerini hesaplamamız takdir edileceği gibi son derece güçtür.

Bununla beraber ulaşım sektöründeki hizmetimizi bazı sayısal değerlerle, çok kısa olarak belirtmek istiyoruz. Yalnız, takdir edilecektir ki, insan hayatının ölçü ve eşdeğerlerini sayılarla belirtme hem anlamsız hem de olanaksızdır. Bu bakımdan konuya ekonomik açıdan değilde, daha çok hizmetin etkinliği ve sürekliliği açısından yaklaşmak istedik.

Türkiye'de uçakların inip kalktığı başta Yeşilköy, Esenboğa, Çiğli ve Antalya gibi uluslararası meydanlarla birlikte pek çok sivil ve askeri meydanlar bulunmaktadır. Bütün bu meydanlarda günde 24 saat meteorolojik hizmet verilmektedir. Hava gözlemleri her yarım ya da saatte bir yapılır. Bütün bu gözlem ve tahminler rapor halinde anında merkeze (Ankara'ya) iletilir. Buradan da yurtiçi ve dışında aktarılır. Bunun dışında pilotlara istedikleri her türlü meteorolojik bilgi verilmektedir. Uçakların kalkışını iptal ya da geciktiren hava şartları belki onbinlerce liralık zararlara neden olmaktadır. Ancak, aksine hareketin yüz milyonlarca liralık maddi zararla, pek çok kişinin hayatına mal olacağı açıktır.

Ülkemizde deniz ulaşımında yolcu sayısının 1980'de 200 milyona ulaştığı tespit edilmiştir. Yarım milyonun üzerinde motorlu deniz aracı



Orta Amerika'da yaşayan bir kertenkele türü, yöre halkı tarafından "İsa Peygamber Kertenkelesi" olarak adlandırılır. Kertenkele bu adı, ırmakları karşıdan karşıya su üzerinde sıçrayarak geçebilme yeteneğinden dolayı almıştır. Peygamber Kertenkelesi'nin canı su kayağı yapmak istediğinde, arka ayakları üzerinde şahlıyor ve hızlı hareketi sayesinde tümüyle su yüzünde kalabiliyor. Su üzerinde kayma sırasında hayvanın uzun kuyruğu da denge sağlayıcı rol oynuyor. Hayvan bu yeteneği ile yırtıcı düşmanlarından kurtul-

SU KAYAKÇISI KERTENKELE

Yukarıdaki resimde, İsa Peygamber Kertenkelesi'nin arka ayakları üzerinde yükselerek, sanki buz pateni yaparcasına, su yüzüne hareketli yönlüyor. Aşağıdaki resimlerde ise, bu hareketlerin tekrarlanmasıyla su üstünde hızla yol alan bir kertenkeleyi görüyorsunuz.



ma olanağı bulunduğu gibi bu ilginç yöntem sayesinde avlarını, hiç beklemedikleri biçimde yakalayabiliyor.

National Geographic'den

ve deniz balıkçılığı ile uğraşan 150 binden fazla kişinin bulunduğu göz önüne alınırsa, denizcilik konusundaki meteorolojik desteğin önemi ve sağladığı faydalar kolayca anlaşılır.

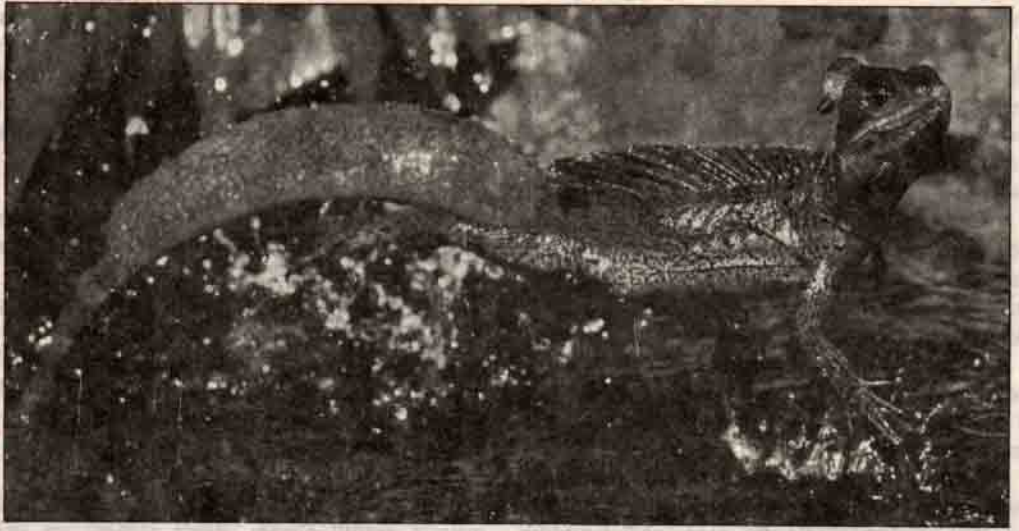
Meteoroloji Genel Müdürlüğü olarak, denizciler için elverişsiz hava koşulları 24 saat öncesinden telgraf ve telefonla Liman Başkan-

lıklarına, Meteorolojinin Sesi radyosu, TRT aracılığı ve ayrıca sadece denizciler için yayın yapan Bandırma ve Samsun telsiz vericileri ile ilgililere iletilmektedir.

Kara taşımacılığında da, araç kullananlar sık sık radyo ve televizyon vasıtası ile uyarılmaktadır.

Burada, meteorolojinin ulusal ekonomiye katkısının küçük bir bölümü, sadece ulaştırma sektörlerinde birkaç örnekle, açıklamaya çalıştık. Bununla beraber, Türkiye Meteoroloji Örgütü'ne yatırılan paranın, ulusal ekonomiye yansıyan değerinin en az 40 misli olduğu, hiç abartılmadan rahatlıkla söylenebilir.

● Hızla dönen girdabına karşın, kasırga hortumları bazen, saatte yaklaşık 8-9 km'lik bir hızla tembel dolaşarak, çok yavaş gelişirler.



Orta Amerika'da yaşayan bir kertenkele türü, yöre halkı tarafından "İsa Peygamber Kertenkelesi" olarak adlandırılır. Kertenkele bu adı, ırmakları karşıdan karşıya su üzerinde sıçrayarak geçebilme yeteneğinden dolayı almıştır. Peygamber Kertenkelesi'nin canı su kayağı yapmak istediğinde, arka ayakları üzerinde şahlıyor ve hızlı hareketi sayesinde tümüyle su yüzünde kalabiliyor. Su üzerinde kayma sırasında hayvanın uzun kuyruğu da denge sağlayıcı rol oynuyor. Hayvan bu yeteneği ile yırtıcı düşmanlarından kurtul-

SU KAYAKÇISI KERTENKELE

Yukarıdaki resimde, İsa Peygamber Kertenkelesi'nin arka ayakları üzerinde yükselerek, sanki buz pateni yaparcasına, su yüzüne hareketli yönlüyor. Aşağıdaki resimlerde ise, bu hareketlerin tekrarlanmasıyla su üstünde hızla yol alan bir kertenkeleyi görüyorsunuz.



ma olanağı bulunduğu gibi bu ilginç yöntem sayesinde avlarını, hiç beklemedikleri biçimde yakalayabiliyor.

National Geographic'den

ve deniz balıkçılığı ile uğraşan 150 binden fazla kişinin bulunduğu göz önüne alınırsa, denizcilik konusundaki meteorolojik desteğin önemi ve sağladığı faydalar kolayca anlaşılır.

Meteoroloji Genel Müdürlüğü olarak, denizciler için elverişsiz hava koşulları 24 saat öncesinden telgraf ve telefonla Liman Başkan-

lıklarına, Meteorolojinin Sesi radyosu, TRT aracılığı ve ayrıca sadece denizciler için yayın yapan Bandırma ve Samsun telsiz vericileri ile ilgililere iletilmektedir.

Kara taşımacılığında da, araç kullananlar sık sık radyo ve televizyon vasıtası ile uyarılmaktadır.

Burada, meteorolojinin ulusal ekonomiye katkısının küçük bir bölümü, sadece ulaştırma sektörlerinde birkaç örnekle, açıklamaya çalıştık. Bununla beraber, Türkiye Meteoroloji Örgütü'ne yatırılan paranın, ulusal ekonomiye yansıyan değerinin en az 40 misli olduğu, hiç abartılmadan rahatlıkla söylenebilir.

● Hızla dönen girdabına karşın, kasırga hortumları bazen, saatte yaklaşık 8-9 km'lik bir hızla tembel dolaşarak, çok yavaş gelişirler.

ANTARKTİKA'DA BİR GÖL !

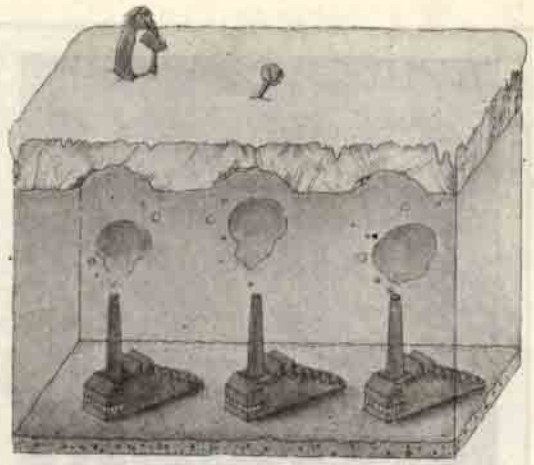
Dave FLEISCHER

1973'te NASA'nın (Amerikan Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi) bilim adamları, yeryüzü görüntülerini mikrodalgalarla saptayan yeni uyduları NIMBUS 5 ile kıvanç duyuyorlardı. Yeryüzünün fotoğraflarını ilk kez, uzun kutup gecelerinden etkilenmeden çekebileceklerdi. Fotoğraflar hiçbir aksaklık çıkmadan çekildi. Avrupa güzeldi. Asya kristal berraklığındaydı. Sonra da Antarktika'ya bir göz attılar.

Kitanın ortasında, kışları donan Weddell Denizi'nde, Kaliforniya Eyaleti'nden daha büyük bir alanı 482.000 km²'lik bir bölge donmadan kalmıştı. "Polinya" diye mırıldandılar (bu Rusçada, "buzla çevrili donmamış su" anlamına gelen bir sözcüktür) ve fotoğraflara tekrar baktılar.

Ama bu olanaksızdı, polinyalar bu kadar büyük olamazlardı. Bilim adamlarının sık sık Kuzey Buz Denizi'nde saptadıkları polinyalar, buna oranla çok küçüktüler ve hepsinin nedeni rüzgârdı. Açıklama ise basitti; Eğer rüzgâr, buzu saniyede birkaç metre itecek kadar güçlüyse, orada üç dört kilometre genişliğinde bir polinya oluşuyordu. Ama dünyadaki hiçbir rüzgâr, Weddell polinyası kadar büyük bir alanı buzlardan temizleyecek güçte değildi. Başka birşey oluyordu ve bilim adamları sonraki yıllarda bu polinya hakkında daha çok şey öğrenmeye başlayınca (bu geçici, değişen birşeydi bazı yıllarda uydunun çekilen fotoğraflarda görülmesine karşın diğer yıllarda fotoğraflarda hiç gözükmedi) bu başka birşeyin ne olduğunu merak etmeye başladılar.

Antarktika'da Güney Buz Denizi'nin kış buzlarının ortasında, Kaliforniya'dan daha büyük bir alanı kaplayan buzı eriten neydi? Bir varsayımına göre, okyanus tabanından yükselen akıntılar bir anaför oluşturuyorlardı. Güney Buz Denizi'nde yüzeyden 500 metre aşağıdaki sular, soğuk havayla teması önleyen tabaka nedeniyle, yüzeydeki sulardan biraz daha ılıktırlar. Eğer



okyanusun dibinde oluşan anaför yeterince güçlüyse, bu anaförün dikey devinimiyle ılık sular yüzeye taşınacak, bu da buz oluşumunu engelleyecekti.

İkinci varsayım, Kolombiya Üniversitesi'nin Lamont-Doherty Jeolojik Gözlemevi'nde görevli Arnold Gordon'dan geldi. Buna göre, yanıt aşağıda değil yukarıdaydı. Kışın yüzeyde buz oluştuğunda, kalan tuzun aşağı yukarı hepsi buz tabakasının hemen altındaki sularda birikiyordu. Uygun koşullarda, buz tabakasının altındaki sular, derindeki ılık sulardan daha yoğun ve ağır hale geliyor, böylelikle de iki ayrı yer değiş-tirme oluyordu. Gordon'a göre, önce derin ama 50 kilometre çapında daha dar bir tür dolaşım bacası oluşuyor, bu bacanın içinden de üstteki yoğun sular aşağıya çöküyor, aşağıdaki ılık sular da yukarı yükselip buz oluşumunu önleyordu. Ama 482.000 km²'lik bir alanı kaplayan söz konusu polinyanın oluşması için tek başına bir bacağı yeterli değildi. Öyleyse burada, bir sanayi bölgesinde olduğu gibi, pek çok baca bir anda çalışıyordu.

Arnold Gordon'un baca-alan dolaşım süreci varsayımı akla yakın geliyor; ancak bu sürecin nasıl durduğunu henüz kimse açıklayamıyor. Gerçek polinyaların uydudan çekilen fotoğraflarında cırtaya çıkanlar, Gordon'un olayı en iyi açıklar görünen kuramsal modeliyle çelişiyor. Çünkü bu kurama göre, eğer bir dolaşım alanı oluşmayı başarmışsa, artık bu sürecin hiç durmadan sonuza dek sürmesi gerekiyor.

Eğer bu böyle olsaydı, geçen yılki (1981) 26 kişilik Sovyet ve Amerikan araştırmacılar grubunun üyeleri kuşkusuz çok sevinirdi. Araştırmacılar diğer projeleri uygularken öte yandan polinya hakkında da doğrudan bilgi edinmek için Weddell'deki buz tabakasını delmek



GÜREŞÇİ KURBAĞALAR

Hem suda hem de karada yaşayabilen (amfibik) hayvanlardan olan "Zehirli Ok" kurbağalarının erkekleri, üstünlük sağlamak ve dişiyle çiftleşmeye hak kazanmak için tıpkı bir güreş karşılaşmasında olduğu gibi mücadele ederler. Karşılaşma, meydan okuyan kurbağanın aniden diğerinin üzerine atılmasıyla başlar. Saldırganın kolları bir çift kısaç gibi rakibini sarar. Saatlerce süren bu sarma, rakibin, pes ettiğini bildiren vıraklaması ile son bulur ve yenilgiyi kabul eden taraf sıçrayarak uzaklaşır. Diğer yandan, bu hayvanların bir başka ilginç özellikleri, düşmanları için uyarıcı



nitelik taşıyan parlak kırmızı renkleridir. Çünkü zehirli ok kurbağaları, yem oldukları hayvanların midelerinde güçlü bir sancıya neden olurlar.

Yandaki resimde, sırtına yapışan yavrularını, Ananasgiller familyasından bir ağaca taşıyan ana kurbağa görülüyor. Kurbağa, bu ağacın çanak biçimli yapraklarında toplanan yağmur suyuna dalacak ve su dolu yaprağın içinde yavruları sırtından ayrılıncaya kadar bekleyecek. Daha sonra ise, yavruların gelişimini ağaca bırakarak, kendi yaşamına dönecek.

National Geographic'den

amacıyla çalışmalar yaptılar. Binlerce ısı ölçümü alındı. Rus ve Amerikan bilim adamları arasındaki işbirliği mükemmeldi. İşbirliğine yanaşmayan tek şey polinyanın kendisiydi: Geçen yıl ortada polinya falan yoktu.

Araştırmacıların geçen yıl rastladıkları aşı-

● Antarktik iklimi gerçekten ilginçtir. Ağustos'ta (Antarktik ikliminin en soğuk zamanı) sıcaklık yaklaşık 77°C dolayına kadar düşer ki, bu sıcaklıkta karbon-doksit bile donabilir.

ğı yukarı Gordon'un tahmin ettiği (soğuk yüzey suları dipten gelen ılık suların bulunduğu alan büyüklüğünde garip ılık su kümeleri) büyük olasılıkla bu yılki polinyanın başlangıcıydı.

Bu işgalçi su kümeleri bir sonraki polinyayı oluşturan güç durumuna nasıl geliyorlar? yanıtı yalnızca zaman verebilecek. Ama Gordon ve diğerleri sabırsızla buzun incelmesini beklerken, söz konusu su kümeleri meraklarını bir kat daha artırıyor. Böylelikle de bu gizemli polinya olayına yeni bir soru daha eklenmiş oluyor: Bu su kümeleri nasıl oluşmaktadır?

Science 82'den Çev: Bülent KANDİLLER



GÜREŞÇİ KURBAĞALAR

Hem suda hem de karada yaşayabilen (amfibik) hayvanlardan olan "Zehirli Ok" kurbağalarının erkekleri, üstünlük sağlamak ve dişiyle çiftleşmeye hak kazanmak için tıpkı bir güreş karşılaşmasında olduğu gibi mücadele ederler. Karşılaşma, meydan okuyan kurbağanın aniden diğerinin üzerine atılmasıyla başlar. Saldırganın kolları bir çift kısaç gibi rakibini sarar. Saatlerce süren bu sarma, rakibin, pes ettiğini bildiren vıraklaması ile son bulur ve yenilgiyi kabul eden taraf sıçrayarak uzaklaşır. Diğer yandan, bu hayvanların bir başka ilginç özellikleri, düşmanları için uyarıcı



nitelik taşıyan parlak kırmızı renkleridir. Çünkü zehirli ok kurbağaları, yem oldukları hayvanların midelerinde güçlü bir sancıya neden olurlar.

Yandaki resimde, sırtına yapışan yavrularını, Ananasgiller familyasından bir ağaca taşıyan ana kurbağa görülüyor. Kurbağa, bu ağacın çanak biçimli yapraklarında toplanan yağmur suyuna dalacak ve su dolu yaprağın içinde yavruları sırtından ayrılıncaya kadar bekleyecek. Daha sonra ise, yavruların gelişimini ağaca bırakarak, kendi yaşamına dönecek.

National Geographic'den

amacıyla çalışmalar yaptılar. Binlerce ısı ölçümü alındı. Rus ve Amerikan bilim adamları arasındaki işbirliği mükemmeldi. İşbirliğine yanaşmayan tek şey polinyanın kendisiydi: Geçen yıl ortada polinya falan yoktu.

Araştırmacıların geçen yıl rastladıkları aşı-

● Antarktik iklimi gerçekten ilginçtir. Ağustos'ta (Antarktik ikliminin en soğuk zamanı) sıcaklık yaklaşık 77°C dolayına kadar düşer ki, bu sıcaklıkta karbon-doksit bile donabilir.

ğı yukarı Gordon'un tahmin ettiği (soğuk yüzey suları dipten gelen ılık suların bulunduğu alan büyüklüğünde garip ılık su kümeleri) büyük olasılıkla bu yılki polinyanın başlangıcıydı.

Bu işgalçi su kümeleri bir sonraki polinyayı oluşturan güç durumuna nasıl geliyorlar? yanıtı yalnızca zaman verebilecek. Ama Gordon ve diğerleri sabırsızla buzun incelmelerini beklerken, söz konusu su kümeleri meraklarını bir kat daha artırıyor. Böylelikle de bu gizemli polinya olayına yeni bir soru daha eklenmiş oluyor: Bu su kümeleri nasıl oluşmaktadır?

Science 82'den Çev: Bülent KANDİLLER

GÖKYÜZÜ GECE NEDEN KARANLIKTIR?

Dr. Osman DEMİRCAN



Kütlesi Güneş kütlesinin 100 milyar katı olan ve bizden 5×10^{20} km. uzaklıkta bulunan NGC 3718 adlı galaksinin fotoğrafı görülmektedir. Bu galaksi saniyede 1.000 km. hızla bizden uzaklaşmaktadır.

Evreinin sonsuza kadar uzandığı ve rastgele dağılmış sonsuz sayıda galaksiyi kapsadığı düşünülür. Bütün bu galaksilerden gelmesi gereken toplam ışınım gece gökyüzünün aydınlığı olmalıdır. Basit bir düşünüşle, toplam parlaklığın sonsuz olması gerektiğini kolayca görürüz. Aslında sonsuz sayıdaki ışık kaynağından birçoğunun ışığı, diğerleri tarafından örtüldüğü için bize gelemez. Bu nedenle gözlenen evrenin sınırı ve gökyüzünün toplam parlaklık tahmini sonsuzdan biraz daha az olacaktır. Daha dikkatli hesaplar bu parlaklığın Güneş yüzeyinin parlaklığından az olmadığını gösterecektir. Buna göre gökyüzünün her noktası en az Güneş yüzeyi kadar parlak olmalı ve gece Güneş olmadığı halde yine aynı gökyüzü parlaklığı gözlenmelidir. Öyleyse gece gökyüzü niye karanlık görünüyor? Acaba çok yoğun bir yıldızlar arası madde ışınımın bize gelmesini engelliyor mu? Hayır. Biliyoruz ki, soğurmayla ısınan ara madde bir süre sonra aldığı enerjiyi yine uzaya verinceğinden, yıldızlar arası madde de, onu ısıtan gök cisimleri kadar parlak olacaktır.

Sözü edilen bu evren bilim açmazı (paradox) 1744 yılında Chéseaux ve daha açık olarak 1826'da Olbers tarafından ortaya atılmış ve ancak da Sitter'in 1917'de genişleyen evren kuramını ortaya atmasından sonra çözümlenmiştir. Çözüm şöyledir: Evren genişlediği için bizden uzaklaşan galaksilerin ışınım enerjisi Doppler olayı nedeni ile kırmızıya kaymaktadır. Böylece, görsel bölgedeki ışınım enerjisi azalmaktadır. Bu azalma gök cisimlerinin bizden uzaklığıyla orantılıdır ve uzaklık belli bir değerden büyükse, (ki bu değer 10^{23} km. kadardır) gök cisiminden hiçbir ışınım enerjisi alamayız. Böylece diyebiliriz ki, toplam ışınım katkı hemen hemen sadece yakın galaksilerden olmaktadır ve bu da gece gökyüzünü aydınlatmaya yetmemektedir. Hemen belirtelim ki, bu, evrenin sonsuz

boyutlu olmaması demek değildir; fakat açıktır ki, gözlenebilir evren sınırlıdır. Bu sınır, büyük hızlarla bizden uzaklaşan galaksilerin ışınım enerjilerinin bize ulaşmamasından kaynaklanmaktadır (ışık hızıyla bizden uzaklaşan bir galaksinin ışınım enerjisi bize hiçbir zaman ulaşamaz). Görünen evrenin bugünkü sınır uzaklığı, genişleyen evren modeli yardımıyla 10^{23} km. olarak bulunur. Bugün radyo teleskoplarının gelişmesiyle, bu sınıra oldukça yakın uzaklıktaki kuasarlar (örneğin OQ172 ve OH471) gözlenebilmektedir. Ayrıca bilinmektedir ki, Olbers gökbilim açmazının bu şekilde çözümlenmesi, genişleyen evren modelinin doğruluğu için gerekli, fakat yeter kanıt değildir.

Eğer büzülüp genişleyen evren modeli doğruysa, evren büzülme evresine geçtiğinde bize ulaşan toplam ışınım enerjisi hızla artmaya başlayacak ve belli bir zaman sonra evren ışınım dolacak, gökyüzü de gece Güneş yüzeyi kadar aydınlık olacaktır.

● Bir kara deliğin kütle çekim gücü gerçekten şaşırtıcıdır: Bir kg. dolayında ağırlığı olan bir kitap bu boşluğa 80-90 km. yaklaştığında bir traktörden daha fazla ağırlığa ulaşacaktır. Aradaki uzaklık 7-8 m'ye indiğinde ise, kitabın ağırlığı, toplam dünya nüfusunun ağırlığından fazla olacaktır.

TEK RAYLI METROLARDA YENİ BİR SİSTEM

Mick HAMER

Yarı fiyata mal olacak yeni bir tip ray sistemi kalabalık şehirlere büyük faydalar sağlayabilecek. "Flydaway" diye adlandırılan bu sistem, çok basit bir görüş üzerine kurulmuştur. Alışıl gelmiş trenlerde olduğu gibi rayların üstünde taşınma yerine, Flydaway'in vagonları, yükseltilmiş bir ray sisteminin kenarında asılı bulunmaktadır. Bu sistem kabaca, alışıl gelmiş çift raylı sistemler ile tek raylı sistemlerin bir karışımıdır. Tek raylı sistemlerde olduğu gibi, yükseltilmiş bir ray hattında çalışır; fakat prensip olarak Paris Metrosu vagonlarına benzer. Tek farkı yolun yatay değil dikey olmasıdır.

Flydaway, emekli bir deniz mühendisi, Binbaşı Francis Perrott tarafından geliştirilmiştir. Deniz Kuvvetleri'nden emekli olunca bir türbin firmasında araştırma müdürü olarak çalışan Perrott halen, kurmuş olduğu İngiliz Flyda Şirketi'nde bu buluşunun geliştirilmesi için uğraşmaktadır. Şirket yetkilileri, bu yıl sonuna kadar gerçek boyutlarda bir prototipi çalıştırabilmeyi umuyorlar.

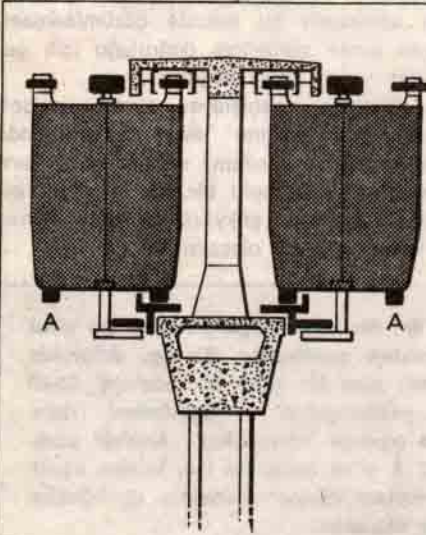
Sistemin esası, yönlendirici tekerleklerdir. Flyda vagonunu askıda tutan ana güç, yatay oluklarda hareket eden tekerlekten gelmektedir.

Vagonların yana yatmasını önleyen ise, dikey yola dayanan diğer bir tekerlektir. Bu askı sistemi prensipte, duvara dayalı bir dolabınki gibidir. Askı gücü yatay takozdan geldiği halde, basit vidalar dolabı dikey tutmaktadır.

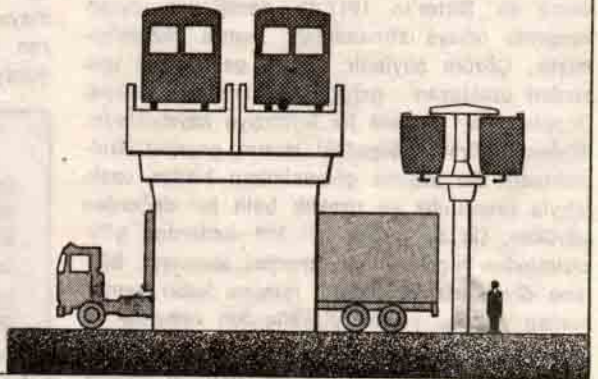
Flydaway'in bir yoldan diğerine geçişi de yeni bir sisteme bağlanmıştır. Makas değiştirme vagonların içinden kontrol edilebilecektir. Bu sorun tek raylı sistemin zorluklarından biridir.

Tren kavşağa yaklaşıncaya, ikinci bir alt kiriş, treni iki taraftan desteklemektedir. Üst yol kavşakta kesilir. Tren alttaki yatay destekler üstünde yol alır. Kavşak bitmeden tekrar başlayan üst yolda, aracın üstündeki yönlendirici tekerlekler istenilen yola oturur ve böylece makinistin arzusu göre sağa ya da sola doğru gider.

Bu sistemdeki bir üstünlük yolda hiç bir çanak bölümün bulunmamasıdır. Böylelikle, bakım işleri yola değil, yalnızca araca yapılmaktadır. Herhangi bir bozuklukta araç servisten



Flydaway ve yüksekte kurulmuş bir demiryolu. Flydaway bir noktaya geldiğinde, ikinci bir hat, taşıtı alttan destekler (A) ve üst askı hattından kurtarır.



BİR CİVATA BİR KAZA

İngiliz Demiryollarının APT treninin (Advanced Passenger Train — İleri Teknoloji Yolcu Treni), baştan beri sıkıntı yaratan dingil civatalarında değişiklik yapıldı. Geçen Aralık ayında, Londra - Glasgow arasında bir deneme seferinde dingildeki bazı civataların gevşediği ortaya çıkarılmıştı. Aynı civatalar 1980 yılında, APT treninin 200 km/saat hızla giderken raydan çıkmasına neden olmuş, yetkililer kazanın, tekerlek donanımındaki bir montaj hatasından ileri geldiğini öne sürmüşlerdi.

APT'nin her dingilinin içi oyuktur ve hidrokinetik fren tertibatı bu oyukun içine yerleştirilmiştir. Dingil, bir merkezli silindir ve her uçta iki konik dingil parçası



APT
treni
sefer
sırasın-
da.

olmak üzere üç bölümden meydana gelmiştir. Bunlar, alüminyum flanşlar ve çelik civatalarla birbirlerine bağlanmışlardır. İşte o kazada gevşeyen bu civatalar idi. Sefer sırasında dingil yataklarından biri fazla ısınmış ve değişik genişlemeye neden olmuş, alüminyum çelikten çok daha fazla genişlediğinden, çelik civatalar gevşemişti.

Uzmanlar yeni tasarımda, çelik civataların boylarını 18 mm. uzatmakla birlikte, alüminyum yerine çelik flanşlar kullanacaklar.

New Scientist'den

alınmakta bu da sistemin güvenilirliğini arttırmaktadır.

Flydaway'in en önemli üstünlüğü yapım maliyetinin önemli ölçüde düşük olmasıdır. İki hat, "I" kesit alanlı kirişin her iki yanına asılabilir. Bu kiriş, 50 metreye kadar aralıklarla dikilmiş beton sütunlar üzerine döşenmektedir.

Flyda Şirketi yetkilileri, hattın çok hafif yapılı olması ve 1.5-2 metrelik bir genişliği aşmaması nedeniyle, görüntü ve çevre bakımından sistemin kabul edilebilir olduğunu ileri sürüyorlar. Bununla beraber, 10 sene önce Sheffield'in ortasına minitramvay döşenmesinin teklif edilmesi, itirazlara yol açmıştı.

Teknik açıdan bakıldığında Flydaway, tramvay karakteristiği göstermektedir. Şöyle ki, 1:8 yüksekliğe tırmanabilmekte ve yarıçapı 10 metreye kadar olan virajları alabilmektedir.

Yapım maliyetinin bu kadar az olmasına karşın, İngiltere'de bu sistemin kurulabilme umudu çok az görünmektedir. İngiltere'de halen

yapılmakta olan metro sistemi, bu yıl sonunda bitirilecek olan Tyne ve Wear'dir ve yaklaşık 300 milyon sterline mal olacaktır.

New Scientist'ten Çev. Kumru SARMANOĞLU

● Gıda endüstrisinde tarçın esansı olarak kullanılan bir kimyasal madde, tohum kurtları ile savaşta da yardımcı oluyor. Bir tropik ağaçtan izole edilen (sentez yolu ile de elde edilebiliyor) ve Cinnameraldehide olarak adlandırılan bu madde Mississippi Devlet Üniversitesi kimyacılarına göre, tohum kurtlarının beslenmelerini durduruyor. Araştırmacılar, yapılacak deneylerin sonuçlarına bağlı olarak, bu kimyasal maddenin bitki spreyi şeklinde geliştirilebileceğini söylüyorlar.

Teori, akıl yürütmenin ve deneysel eleştirinin denetiminden geçtikten sonra gerçekliği kabullenilen bir varsayımdır.

C. BERNARD

Bahar aylarında artış gösteren alerjik hastalıkların yüzyıllar önce bilindiği bir gerçektir. İngiltere Kralı III. Rişar'ın (1452-1485) derisinde, yediği çilek nedeniyle, tipik alerjik reaksiyon oluştuğu söylenir.

Milyonların Hastalığı : **ALLERJİ**

Dr. J. AUMILLER

Allerjik hastalıkların en yaygını olan saman nezlesinin klinik olarak tam anlamda tanımı 1517 yılında yapılmışsa da, allerji deyimi ilk kez Viyanalı bir çocuk doktoru olan Clemens von Pirquet tarafından bir tıp dergisindeki makalesinde kullanılmıştır. Aslında bu deyimle, İmmünöte (Bağışıklık) sözcüğü etrafında oluşmuş olan kavramların karmaşasına bir düzenin getirilmesi amaçlanmıştı. İlk yapılan tanım zaman içerisinde bazı değişikliklere uğramışsa da, allerji deyimi günümüze kadar ulaşmıştır.

Bu gün allerji denilince aşırı duyarlılık nedeniyle vücudun bağışıklık düzeninde oluşan özel değişimleri anlıyoruz. Diğer bir deyişle, vücut savunma sisteminin çok karmaşık bir yapı gösteren düzenleyici merkezinin gelişmiş güzel uyarıcılara anormal reaksiyon göstermesi ve bu arada bazı yaşamsal fonksiyonları da beraberinde etkileyebilmesi biçiminde açıklanabilir. Bu açıdan bakıldığında, aşırı duyarlılık, bir İmmünölojik hatalı yönetim olarak nitelendirilebilir.

Allerjinin vücuttaki etkileri de nedenlerine ya-

kın bir oranda çeşitlilik gösterir. Genellikle zararsız olan saman nezlesinin yanında ortaya çıkabilen bir astma (halk arasında astım) oldukça ciddi sonuçlar doğurabilir. Allerji diğer bir yüzünü de deride döküntüler, kabartmalar, kırmızı büyük lekeler veya tekrarlayan egzamalar şeklinde gösterir. En kötü biçimi ise, solunum ve dolaşım sisteminin bloke olduğu "anafiltik şok" tur.

Allerjik hastalıklar, akciğerlerde (astma), burunda (saman nezlesi), deride (ürtiker, egzama), midebağırsak sisteminde (gıda allerjileri), gözde (bağ doku enfeksiyonları) ve kanda (kan tablosunda önemli değişiklikler) çeşitli biçimlerde ortaya çıkabilir.

Konuyu iki örnekle daha belirginleştirelim.

30 yaşlarında bir mühendis 3 ay içinde 3 kez ağız mukozasında ve dudaklarda şişme ve kabarmalarla doktora gittiğinde yüzü, büyük bir kavgadan çıkmış izlenimini veriyordu. Yaşantısına ve geriye dönük bir soru silsilesine verilen cevaplar sonunda üzerinde normal olarak durulmayacak bir nokta, allerji etkeni olarak ortaya çıktı: Hasta işyeri yakınındaki bir lokantada fırsat buldukça hardallı sosis yiyordu. Kuşku üzerine hardal bileşimine göre hazırlanan bir ekstraktın derialtına verilmesinden birkaç dakika sonra deride yoğun bir kızarıklık biçiminde ani bir reaksiyon gözlemlendi. Hardaldan vazgeçen hasta dolayısıyla allerjik reaksiyondan da kurtuldu.

Diğer bir olay ise, hastanın bir arı tarafından sokulmasıyla ortaya çıkan bir yaşamsal tehlike doğuran "anafilaksi"ye örnek oluşturmaktadır:

Hasta, kocasıyla bisiklet gezintisi yaparken bir arı tarafından sokulunca korku ve panikle bisikletten düşüyordu. Benzer olayları daha önce de yaşamıştı. Hemen yolun kenarına oturarak kocasını, yakındaki köye doktor çağırması için gönderdi. Daha 5 dakika geçmemişti ki, ilk



Fındık allerjisi : Solda normal yüz, sağda aynı yüzün allerjik reaksiyon sonrası hali görülüyor.

şok belirtileri başladı. Nabız yükseldi ve terlemeyle birlikte tüm vücudu yakıcı bir kırmızılık kapladı. Bir rastlantı sonucu doktorun evde olu-şu ve zamanında yetişerek bir kortizon iğnesiyle müdahalesi hastanın yaşamını kurtardı. Uzmanlarca bu duruma "anafilaksi" adı verilmektedir. Açıklayacak olursak, alerjen veya antijen denilen vücuda yabancı bir maddeye karşı gösterilen ani ve zararlı bir aşırı duyarlılıktır.

Allerjik reaksiyonların oluşum mekanizması günümüzde büyük ölçüde açıklanmış durumdadır.

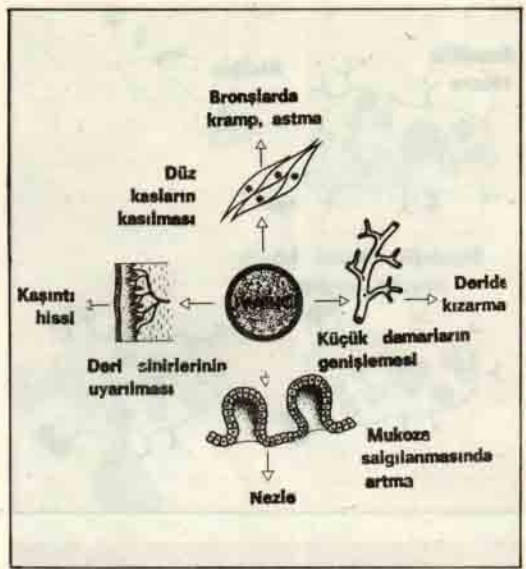
Burada etkin rollerden biri içinde histamin hormonunun olduğu ve akyuvarların bir alt grubu olan bazofilik hücreler tarafından oynanmaktadır.

Ani allerjik reaksiyonlarda ikinci önemli faktör bir "İmmüoglobulin" türü olan "İmmüoglobulin E" dir. Kısaltılmış olarak IgE şeklinde gösterilen immüoglobulin E bir protein olup vücut savunmasında önemli bir koruyucu görev üstlenmiştir. Allerjik kişilerde fazla oranda IgE bulunuşu, yabancı maddelere karşı aşırı duyarlılığı açıklayıcı bir nokta olarak görülmektedir.

IgE'ler genellikle bazofilik hücrelerin yüzeylerinde tüm organizmaya dağılmış bir şekilde bulunurlar. Yabancı maddenin IgE ile silahlanmış bir bazofilik hücreyle karşılaşmasıyla birlikte biyokimyasal bir reaksiyon başlar ve bu reaksiyon hücreden histamin açığa çıkışını doruk noktasına ulaştırır. Olay bununla bitmeyecek bazofilik hücrenin deposundaki biyolojik önemi büyük prostaglandin ve lökotrienlerle (Anafilaksi'nin yavaş tepki veren maddesi, SRSA) trombosit (pıhtı hücresi) kümeleştirici faktör (PAF) gibi maddeler de ortama geçerler. Böylece allerjik reaksiyon için ilk ateşleme gerçekleşerek şiddet derecesine göre zararsız bir saman nezlesi, bir bağıdokü enfeksiyonu, inatçı bir egzama veya bir astma ile sonuçlanır. Yukarıda değinilen maddelerin organizmayı kaplaması ise, bir anafilaktik şok durumunu oluşturur.

Bu maddeler vücudun değişik yerlerinde normal fonksiyonları etkilerler: Histamin damarları genişletir (kızarıklıklar) ve dokunun su geçirgenliğini artırır (su toplamaları), prostaglandinler türüne göre (Bu gün için 4 ana grubu biliniyor) damarları genişletir veya abartırlar ve kanın pıhtılaşmasını etkilerler, lökotrienler bronşlarda uzun süren kramplara yol açarlar ve trombosit kümeleştirici faktör kanın pıhtılaşma sistemini etkiliyerek belirli proteinlerle pıhtı oluşturan trombositleri aktive ederler.

Anafilaksi allerjik ani reaksiyonların tüm organizmaya yayılmasıyla gerçekleşir ki, bu du-



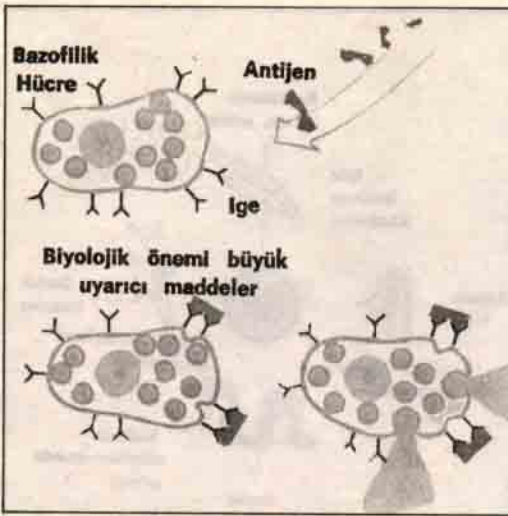
Allerji uyarıcılarının etkilediği bölgeler ve bu bölgelerin etkilenmesiyle oluşan görünen ve hissedilen belirtiler.

rum anında ve yoğun bir tıbbi müdahaleyi zorunlu kılar. Buna örnek bir olayı aktarmak yararlı olacaktır:

Bir kalın bağırsak ameliyatı geçirmiş olan (35 yaşında) bir hastaya protein eksikliğini gidermek amacıyla % 5'lik bir protein çözeltisi enjekte edilirken hasta mide bulantısından şikâyet etti. Hemen arkasından yüz ve vücutta kırmızı lekeler oluştu. Aynı anda kalp atışları arttı ve kan basıncı düşmeye başladı. Hastanın yanından ayrılmamış olan doktor çözeltiyi fizyolojik tuz çözeltisiyle değiştirdi. Hasta birdenbire kendisinden geçti. Kan basıncı ölçülemiyor ve nabız atışları hissedilemiyordu. Suni teneffüs ve damardan verilen yüksek dozlu bir kortizon preparatı ile hasta, bu zorlu anafilaktik şoku atlatarak yaşama döndürüldü.

Bu örnek aynı zamanda tehlikesiz olarak bilinen ilaçların ender de olsa oldukça ciddi durumlara neden olabileceğini göstermesi açısından önemlidir. İlaçların (örneğin penisilin) yanı sıra zararsız bazı yiyecekler de (örn. fındık, ceviz veya süt ürünleri) bir anafilaksiye yol açabilirler.

En çok rastlanan allerjik hastalıklardan biri olan saman nezlesi (pollinosis) genellikle tehlikesizdir, ancak hastayı oldukça rahatsız ve te- dirgin eder.



Yüzeyinde IgE molekülleri bulunan bir bazofilik hücrede iki komşu IgE molekülü arasında antijen tarafından bir köprü oluşturuluyor. (Köprü olayı) Bu oluşum ise biyolojik önemi büyük olan uyarıcı maddelerin açığa çıkışına yol açan bir reaksiyon zincirini başlatıyor.

Hastalığın klinik tablosunun tanımı ilk kez 1819 yılında İngiltere'de John Bostock tarafından yapılmış, ancak nedeni yaz mevsiminde görülen yüksek hava sıcaklığına bağlanmıştır.

İlk olarak 1873 yılında Charles H. Blacklay tarafından yapılan özel testlerle hastalığa yol açan etken belirlendi. Blacklay'in bir hastasında derialtına verdiği polen ekstraktı, allerjik reaksiyonun oluşum nedeninin ortaya çıkmasını sağladı. Bugün için dünya üzerinde yaşayanların yaklaşık % 5-10'unda pollinosisin varlığı tahmin edilmektedir.

Hastalığın en tipik belirtisi gözdeki yaşarmalardır. Belirtiler genellikle kaşıntıyla başlar, hastada gözyaşı salgısı artar ve gözde yabancı bir cisim varlığı hissi uyanır. Hasta gözlerini oğuşturur, gözler kızarır ve zaman zaman gözkapaklarında şişmeler görülür.

Benzeri olaylar burunda da kendini gösterir. Kaşıntı, akma ve hapşırma isteği ile birlikte burun mukozası şişerek ağrılar burun civarına, kulağa ve boğaza vurur. Baş ağrısı ve bitkinlikle de tablo tamamlanır.

Bazı özel ve ağır durumlarda solunum yollarında kramplar, nefes almada güçlük ve sürekli bir gıcık nedeniyle öksürük bu tabloya eklenir.

Pollinosis kadın ve erkeklerde aynı oranda ve en yoğun olarak 20-30 yaşlar arasında kadınlarda genellikle biraz daha erken görülür. Hastalığın ortaya çıkışı ile mevsim ilişkisi çok ilginçtir. Hastalar, rahatsızlıklarının başlayacağı zamanı genellikle önceden ve hafta düzeyinde bir kesinlikle söyleyebilirler. Pollinosis'in temelinde daha önce de değinildiği gibi polen antijenine karşı bir IgE-reaksiyonu yatmaktadır. Polenlerin etrafındaki kılıf, iç ve dış olmak üzere iki tabakadan oluşur. Allerji uyarıcıları öncelikle iç tabakada yerleşmiş durumdadırlar.

Söz konusu türden allerjik hastalığı bulunamlar için polenlerin, mevsimlere, günlere ve saatlere göre havadaki yoğunlukları büyük önem taşır. Tek bir çavdar başağında yaklaşık 4.200.000, bir fındık ağacında ise, yaklaşık 600.000.000 polen bulunur. Orta Avrupa'da cm²'ye yılda 27.000 civarında polen düştüğü tahmin edilmektedir.

Pollinosis'i bulunanlara güç anlarında yaşamı biraz olsun kolaylaştırabilmek amacıyla Batı Almanya Radyosu (WDR), 1981 yılında Mayıs ve Temmuz ayları arasında haftada iki kez olmak üzere sabahları saat 7.30 da "Polen durumu haber bülteni" yayınlamış ve hastalığı olanları alınması yararlı olabilecek önlemler konusunda uyarılmıştı.

Hastaların polen yoğunluğunun fazla olduğu zamanlarda yüksek yerlere veya deniz kenarına gitmeleri önerisi, çalışanlar için işleri nedeniyle, diğerleri için de getireceği parasal yük açısından kolayca uygulanabilir bir çözüm olamadı.

Böylece koruyucu ve rahatlatıcı ilaçların kullanımını giderek yaygınlaştı ve üretilen çeşitli göz damlaları, burun spreyleri ve aerosoller hastalıkların etkilerine karşı kullanılmaya başlandı. Bunların yanı sıra, başlamış olan allerjik reaksiyonlarda özellikle "histamin" açığa çıkışını azaltmak için kullanılan (Antihistaminik adı bu nedenle verilir) ilaçlar da günümüzde nezle ve soğuk algınlığı ilaçları gibi oldukça yaygın kullanım alanı buldular.

Astma ve saman nezlesi için "Duyarlılık Giderme" yöntemi adını verebileceğimiz klasik bir yöntem de ayrıca uygulanmaktadır. Bu yolla vücudun bağışıklık sistemine allerjiyi oluşturan faktörlere yavaş yavaş alışkanlık kazandırılması amaçlanmakta. Ancak bu tedavinin doktor gözetiminde en az 3 yıl disiplinli bir biçimde sürdürülmesi gerekiyor. Sürenin kısaltıldığı yöntemler ise, hastanın yatarak tedavi edilmesini zorunlu kılıyor.

Başarılı uygulama oranının % 50-80 arasında değiştiği "Duyarlılık Giderme" Yöntemi-

Sıtma; halkımızın yakından tanıdığı toplumsal bir hastalıktır. Toplumlar, uzun yıllar bu hastalığın acıları ile birlikte yaşamak zorunlu kalmışlardır.

Dr. Ahmet KARAGÜZEL *

Ülkemizde sıtma ile savaş 1910 yıllarında, sıtmalı hastalara kininin tedavi edici olarak verilmesi ile başlamıştır denilebilir. O zamana kadar, hatta daha sonraki yıllarda sıtmadan korunma çaresi, alçak ve verimli ovaları terk ederek, yüksek ve sivrisineğin yaşayamayacağı zonlara yerleşmekti. Bu nedenle, genelde yayla olarak kullanılan alanlar, büyük sıtma salgınlarında köleşiyor ve sıtmadan kaçış, en etkin korunma çaresi olarak insanları göçe zorluyordu. Denilebilir ki, ilk planlı ve etkili sıtma savaşı Cumhuriyet dönemiyle başlamıştır. Ancak, sıtma savaşı süreklilik isteyen bir olay olduğundan, özellikle Kurtuluş Savaşı ve II. Dünya Savaşı gibi bunalımlı yıllarda, sıtma hastalığı hızla yayılmış ve binlerce insanın ölümüne sebep olmuştur.

1950'li yıllarda, DDT'nin ve benzer korlu hidrokarbon insektisitlerin, sivrisinek ve özellikle sulardaki larvalarına karşı kullanılmasıyla açılan ilaçlı (kimyasal) savaş dönemiyle sıtma ya ağır bir darbe vurulmuş ve bu olay bir zafere olarak değerlendirilmiştir. Sıtma savaşı, o günden günümüze kadar süregelen ve 1970 yıllarında, ülkemizde sıtmalı hasta sayısı 1.200'lere kadar indirilebilmiştir. Bazı ülkeler ise, sıtmanın kökünü tamamen kazımıştır. Ancak 1970'lerden sonra, bütün dünyada ve ülkemizde sıtmalı hasta sayısında şaşırtıcı artışlar olmuştur. WHO'ın (Dünya Sağlık Örgütü) raporlarında anlaşıldığına göre Afrika, Güney Asya, Orta ve Güney Amerika ülkelerinde sıtma büyük bir

* KÜ. Fen - Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü - TRABZON

nin kullanıldığı haller, toz, polen, küf, işyeri tozu ve böcek sokması nedeniyle oluşan allerjiler, önkoşul ise, allerjiye yol açan etkenin kesin olarak saptanması

Başarısızlık nedenlerini de yöntemin uzman olmayanlarca uygulanması, etkenin belirlenme-

SITMA SAVAŞINDA BİYOLOJİK YÖNTEM : " GAMBUSIA BALIKLARI "

tırmanışa geçmiştir. Son verilere göre, ülkemizde Çukurova odak olmak üzere Güney ve güneydoğu bölgelerinde yoğunlaşan belirlenmiş sıtmalı sayısı 55.000 civarındadır. Kuşkusuz, bu artışın birçok nedenleri vardır. Ancak, bunlardan en önemlisi sivrisineklerin de insektisitlerle beraber yaşamayı öğrenmiş olmalarıdır. Canlı türünün, gerek vücut dışından etkilendiği, gerekse vücuduna girmiş olan yabancı ve zararlı maddelere karşı kendini koruma mekanizması diye adlandırabileceğimiz olay, bu süreç içinde de kendini göstermiştir. Böylece sivrisinek larvaları ve ergin hayvan, birtakım yapısal, metabolik ve fizyolojik koruyucu mekanizmalar geliştirerek, kimyasal ilaçlara dayanıklı ve bağışık generasyonlar geliştirmiştir. Tropik bölgelerde bazı insanların yılan zehirlerine karşı zamanla bağışıklık kazanması da böyle olayın sonucu değil midir?

BİYOLOJİK AÇIDAN SITMA HASTALIĞI BİR PARAZİTİN ÇOĞALMASI OLAYIDIR

Sıtma hastalığının nedeni olan plasmodiumlar; sporozoa adı verilen ve genelde hücre içi paraziti olarak yaşayan geniş bir sınıfa (klasis) mensupturlar. Plasmodiumlar, ülkemizin de yer aldığı subtropik ve tropik bölgelerin sıcak kanlı hayvanlarda yaşarlar. Birçok parazitin gelişimlerinde olduğu gibi, hayatlarının belli bir evresinde, kan emen bir anakonağın vücudunda gelişirler. Plasmodium için bu arakonak sivrisineklerdir.

Diptera grubuna (ordo) mensup sivrisineklerin dişileri kan emerek beslenir. Ağız aletleri

sinde yapılan hata, yanlış ekstrakt bileşimi ve dozuyla, tedavi süresinin yetersizliği biçiminde özetlemek mümkün.

Sağlıklı ve allerjisiz günler dileğiyle.

Kosmos'tan çev: Kim. Y. Müh. Osman OKTAR

Sıtma; halkımızın yakından tanıdığı toplumsal bir hastalıktır. Toplumlar, uzun yıllar bu hastalığın acıları ile birlikte yaşamak zorunlu kalmışlardır.

Dr. Ahmet KARAGÜZEL *

Ülkemizde sıtma ile savaş 1910 yıllarında, sıtmalı hastalara kininin tedavi edici olarak verilmesi ile başlamıştır denilebilir. O zamana kadar, hatta daha sonraki yıllarda sıtmadan korunma çaresi, alçak ve verimli ovaları terk ederek, yüksek ve sivrisineğin yaşayamayacağı zonlara yerleşmekti. Bu nedenle, genelde yayla olarak kullanılan alanlar, büyük sıtma salgınlarında köyleşiyor ve sıtmadan kaçış, en etkin korunma çaresi olarak insanları göçe zorluyordu. Denilebilir ki, ilk planlı ve etkili sıtma savaşı Cumhuriyet dönemiyle başlamıştır. Ancak, sıtma savaşı süreklilik isteyen bir olay olduğundan, özellikle Kurtuluş Savaşı ve II. Dünya Savaşı gibi bunalımlı yıllarda, sıtma hastalığı hızla yayılmış ve binlerce insanın ölümüne sebep olmuştur.

1950'li yıllarda, DDT'nin ve benzer korlu hidrokarbon insektisitlerin, sivrisinek ve özellikle sulardaki larvalarına karşı kullanılmasıyla açılan ilaçlı (kimyasal) savaş dönemiyle sıtma ya ağır bir darbe vurulmuş ve bu olay bir zafere olarak değerlendirilmiştir. Sıtma savaşı, o günden günümüze kadar süregelen ve 1970 yıllarında, ülkemizde sıtmalı hasta sayısı 1.200'lere kadar indirilebilmiştir. Bazı ülkeler ise, sıtmanın kökünü tamamen kazımıştır. Ancak 1970'lerden sonra, bütün dünyada ve ülkemizde sıtmalı hasta sayısında şaşırtıcı artışlar olmuştur. WHO'ın (Dünya Sağlık Örgütü) raporlarında anlaşıldığına göre Afrika, Güney Asya, Orta ve Güney Amerika ülkelerinde sıtma büyük bir

* KÜ. Fen - Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü - TRABZON

nin kullanıldığı haller, toz, polen, küf, işyeri tozu ve böcek sokması nedeniyle oluşan allerjiler, önkoşul ise, allerjiye yol açan etkenin kesin olarak saptanması

Başarısızlık nedenlerini de yöntemin uzman olmayanlarca uygulanması, etkenin belirlenme-

SITMA SAVAŞINDA BİYOLOJİK YÖNTEM : " GAMBUSIA BALIKLARI "

tırmanışa geçmiştir. Son verilere göre, ülkemizde Çukurova odak olmak üzere Güney ve güneydoğu bölgelerinde yoğunlaşan belirlenmiş sıtmalı sayısı 55.000 civarındadır. Kuşkusuz, bu artışın birçok nedenleri vardır. Ancak, bunlardan en önemlisi sivrisineklerin de insektisitlerle beraber yaşamayı öğrenmiş olmalarıdır. Canlı türünün, gerek vücut dışından etkilendiği, gerekse vücuduna girmiş olan yabancı ve zararlı maddelere karşı kendini koruma mekanizması diye adlandırabileceğimiz olay, bu süreç içinde de kendini göstermiştir. Böylece sivrisinek larvaları ve ergin hayvan, birtakım yapısal, metabolik ve fizyolojik koruyucu mekanizmalar geliştirerek, kimyasal ilaçlara dayanıklı ve bağışık generasyonlar geliştirmiştir. Tropik bölgelerde bazı insanların yılan zehirlerine karşı zamanla bağışıklık kazanması da böyle olayın sonucu değil midir?

BİYOLOJİK AÇIDAN SITMA HASTALIĞI BİR PARAZİTİN ÇOĞALMASI OLAYIDIR

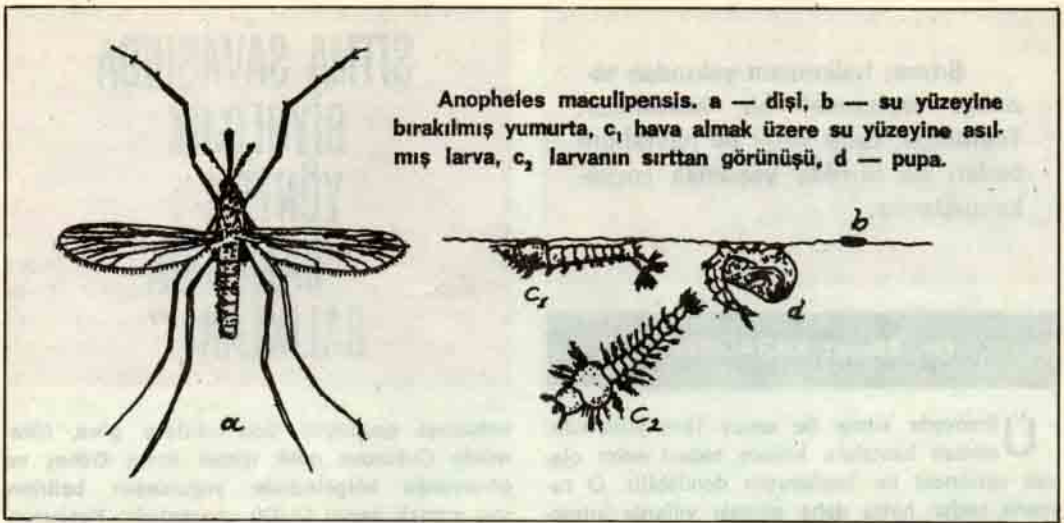
Sıtma hastalığının nedeni olan plasmodiumlar; sporozoa adı verilen ve genelde hücre içi paraziti olarak yaşayan geniş bir sınıfa (klasis) mensupturlar. Plasmodiumlar, ülkemizin de yer aldığı subtropik ve tropik bölgelerin sıcak kanlı hayvanlarda yaşarlar. Birçok parazitin gelişimlerinde olduğu gibi, hayatlarının belli bir evresinde, kan emen bir anakonağın vücudunda gelişirler. Plasmodium için bu arakonak sivrisineklerdir.

Diptera grubuna (ordo) mensup sivrisineklerin dişileri kan emerek beslenir. Ağız aletleri

sinde yapılan hata, yanlış ekstrakt bileşimi ve dozuyla, tedavi süresinin yetersizliği biçiminde özetlemek mümkün.

Sağlıklı ve allerjisiz günler dileğiyle.

Kosmos'tan çev: Kim. Y. Müh. Osman OKTAR



Anopheles maculipennis. a — dişi, b — su yüzeyine bırakılmış yumurta, c₁ hava almak üzere su yüzeyine asılmış larva, c₂ larvanın sırttan görünüşü, d — pupa.

bu iş için uygun bir şekil almıştır. Erkekleri ise, genellikle bitki özsuvarı ile geçinirler.

Diptera (sinekler) grubuna dahil 1.500 kadar türü tespit edilmiş olan sivrisineklerin (culex), bazı türlerinin dişileri sıtma (malarya) nedeni olan plosmodiumları insana taşırlar. Sivrisinekteki gelişimi sırasında çoğalmasını sürdüren plasmodiumlar, bağırsağa geçerek (sporozoidler), daha sonra tükrük bezinde gelişirler. Böyle bir sineğin (enfekte sinek) insanı sokmasıyla, bir miktar tükürüğü de içindeki sporozoidlerle birlikte insan kanına bulaştırması, sıtmanın insandaki başlangıcıdır. İnsana geçen sporozoidler, eritrositlere (kırmızı kan hücreleri) yerleşir ve bu uygun besin ortamında gelişimini sürdürürler. Daha sonra gelişen sporozoidler, eritrositleri parçalayarak sayıları artmış olarak başka eritrositlere yerleşmek üzere plazmaya dökülürler. Bu evre, insan kanındaki eritrositlerin bir bölümünün tahrip olduğu andır. İşte sürekli biçimde devam eden bu olay, sıtma nöbetlerini oluşturur. Sıtmalı hastada erkek ve dişi gamontlara (eşeyssel karakterli) değişen spozoidler, (merozoidler) bundan sonra, ancak hastadan bir sivrisineğe geçebilirse gelişimini sürdürebilirler. Böylece, plosmodiumun gelişim evresi tamamlanmış olur.

SITMADA İLAÇLI (KİMYASAL) SAVAŞIN DÜŞÜNDÜRDÜKLERİ: ÜLKEMİZ FAUNASI (HAYVAN TOPLULUKLARI) AĞIR BİR TEHDİT ALTINDA MIDIR?

Sıtma hastalığının beklenmeyen yayılışı, ilgilileri yeni önlemler almaya sevk etmiştir. Sıtma savaşında kullanılan bazı insektisitler kullanımdan kaldırılarak, daha değişik kompleksler

kullanılmaya başlanmıştır. Sıtma mücadele örgütlerinden alınan bilgilere göre, ülkemizde ABATA-500E adındaki bir insektisit yaygın olarak kullanılmaktadır. Öldürücü gücü çok yüksek olan ve ithal edilen bu insektisit litresi ortalama 13.000 TL civarındadır. 1 dekara 25 gr. hesabıyla, sulu solusyonu kullanılmaktadır. Ancak bilgisiz kullanım ve kesin sonuç alma düşüncesi ile bu doz çok daha artabilmektedir. Verilen bilgilere göre, ilaçlama sahalarında omurgasızlar bir yana, kurbağa gibi omurgalı hayvanlar da kısa zamanda ölmektedir. Bütün bunlardan sonra şu soru akla gelmektedir :

Ülkemiz faunası ağır bir tehdit altında mıdır? Ülkemizde sıtma savaşında ve tarım zararlarına karşı kullanılan çeşitli insektisitler, çeşitli kimyasal gübreler göz önüne alındığında yukarıdaki soruya ne yazık ki, iç açıcı bir cevap vermek mümkün değildir. Kimyasal savaşın en fazla etkilediği sulak alanların, çevrelerine olumlu etkilerini uzun vadede düşünmekte birçok yararlar vardır. Sulak alanların en önemli özellikleri, canlı bakımından çok üretken, aktif ve cömert bir ekosistem oluşlarıdır. Bu alanlarda organik maddé üretimi en üst düzeydedir. Bunun sonucu olarak, tür bakımından çok zengin flora (bitki toplulukları) ve faunayı bağırlarında bulundurlar. Yine bu alanlar, yerli ve göçmen kuşların barınma ve beslenme yerleridir. Sıtma savaş ve yeni tarım alanları açma uğruna bu alanların kurutulması veya insektisit deposu haline getirilmesi, biyolojik dengeyi esaslı bir şekilde bozabilir. Bunun sonucu olarak, bir veya birçok canlı türünün ortadan kalkmasıyla, avantaj sağlayan başka zararlılar ani bir şekilde çoğalabilir. Doğaya yapılan böyle bilinçsiz müda-

halelerin, topluları sürpriz ekolojik olaylarla karşı karşıya getirdiği görülmüştür.

Biyolojik dengelerin bozulmasıyla, özellikle tarım ve orman zararlılarının, hastalık taşıyan birçok hayvanın beklenmedik bir şekilde çoğalması doğayı iyi tanıyanlar için sürpriz değildir. Biyolojik dengelerin kurulması, uzun zaman için de birçok faktörlerin (biyolojik, fiziksel, kimyasal, meteorolojik) uyumları sonucu oluşur. Her türün belli bir işlevi vardır. Her faktör, diğer birçok faktörlerle ilişkilidir. Tek kelime ile harika bir uyum söz konusudur. İşte tüm bunları göz önünde tutan ülkeler, sulak alanları milli parklar haline getirerek ıslah etmekte ve bu alanları özenle kendi doğal şartları içinde korumaktadırlar.

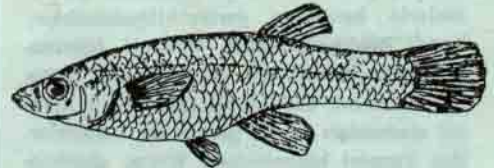
BIYOLOJİK SAVAŞA DAHA FAZLA ÖNEM VERİLMELİDİR

Kimyasal savaşın etkileri, direkt ve indirekt olarak insanları da etkilemektedir. Ancak fauna-ya direkt çözümsüz etkiler göz önüne alınarak, hiç değilse çok dikkatli ve sınırlı alanlarda yapılması gereklidir. Bu sınırlı kimyasal savaş, biyolojik savaşa desteklenmelidir. Böylece, başarı kazanılan alanlarda kimyasal savaş terkedilmeli ve zamanla en aza indirilmelidir. Biyolojik savaş yöntemleri uzun denemeleri, saha ve laboratuvar çalışmalarını gerektirir. Ancak, alınan sonuçlar kalıcı ve sağlıklıdır.

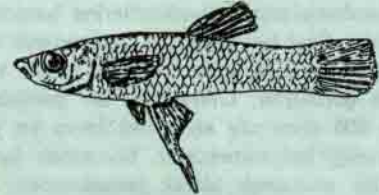
Biyolojik savaş; herhangi bir yaşama alanında (biyotopta) insanlara, hayvanlara ve bitkilere zarar veren canlı türlerini azaltmak, kontrol altında tutmak veya tamamen ortadan kaldırmak için, çeşitli biyolojik metotlar geliştirerek, istenmeyen canlılara karşı silah olarak yine bazı canlıları kullanma işlemidir, diye tarif edebiliriz. Örneğin, zeytin zararlılarından zeytin sinekleri (*Dacus oleae*) nin üremesi, o ortama salınan ve zeytin sineklerinin larvalarında gelişen *Opius concolor* ile durdurulmuştur. Hidroelektrik santrallerinin kanallarında çoğalarak, santrallara zarar veren ve hızlı üreyen su bitkilerine karşı, otla beslenen sazan balığı türleri temizleyici olarak kullanılmaktadır. Bazı tür tarım zararlıları, laboratuvarlarda belli dozlarda radyasyona tabi tutularak kısırlaştırılabilir. Daha sonra bu kısır fertler tarım alanlarına selinmekte, bunlar ile çiftleşen zararlılar üreme imkânı bulamadıklarından, popülasyonda oluşan kısırılık, o türün ortadan kalkması ile sonuçlanmaktadır. Avustralya'da hızla yayılan bir kaktüs türü, bir kelebek türü ile önenebilmiştir. Bu örnekleri çoğaltmak mümkündür.

SITMA SAVAŞINDA GAMBUSIA BALIKLARI

Sivrisineklere karşı gambusia balıkları, dünyanın birçok yerinde uzun yıllardan beri etkin bir şekilde kullanılmaktadır. Bir kültür ırkı olan le-pisteslere çok benzeyen gambusiaların erkeklerinin boyu ortalama 3,5, dişilerinin 6 cm. civarındadır. Çeneler uzamış, konik dişlidir. Erkeklerde, dölleme fonksiyonu olan anal yüzgeç belirli şekilde uzamıştır. Gambusiaların anavatanı Kuzey ve Doğu Amerika, Meksika ve Kuba'dır. Daha sonra ülkemiz dahil, dünyanın birçok bölgelerine yayılmıştır. 1974 senesinde bir araştırma gezisinde, Trabzon'un Arıklı Kazası'nda küçük su birikintilerinde gambusia balıklarına rastladık. Sitma teşkilatı ve çevre sakinlerinin oradaki balıklar hakkında hiçbir bilgisi yoktu. Daha sonraki araştırmamızda, gambusiaların 1945 senesinde İtalya'dan ülkemize ithal edildiğini ve o yıllarda sitmanın çok yaygın olduğu bölgeye atıldığını öğrendik. Gambusialar o zamandanberi ortama iyi bir uyum sağlayarak bölgenin endemik bir formu olmuşlardır. Türün dikkati çeken özelliği, yüksek üreme yeteneğine sahip oluşlarıdır. Senede 4-5 defa kuluçkaya yatar ve her defasında ortalama 50-150 adet 8-10 mm. boyunda yavru doğururlar. Su sıcaklığı 10 °C'ın altına inince, kış uykusuna yatarak uygun olmayan şartları geçirirler. Genellikle üremeye Nisan sonu ile Mayıs başlarında, su sıcaklığının 18-22°C'a erişmesiyle başlarlar. İlk yavrular Mayıs sonu ile Haziran başlarında görülür. Bir dişi gambusia bir üreme döneminde 450 yavru verebilmektedir. Yeni yavrular ise, ortalama 6 haftada cinsi olgunluğuna erişir ve yavru doğurmaya başlar.



Gambusia affinis (Sivrisinek balığı)
Dişi x3. (L.S. Berg'ten)



Gambusia affinis (Sivrisinek balığı)
Erkek x3.

GENÇLİĞİN SIRRI DNA MOLEKÜLLERİNDE Mİ?

Sonsuza kadar genç kalmak yerine niçin yaşlanır ve ölürüz? Ölümsüzlüğün çaresini bulmak için yapılan bitip tükenmez araştırmalar, nedenini buluncaya kadar sonuçsuz kalacaktır ve biz henüz bu sorunun yanıtını veremiyoruz. Çok yaygın bir kurama göre vücuttaki hücrelerin, birlikte işlevleri duruncaya kadar süren yanlışlıkların üst üste gelmesi ile vücuttaki genetik materyal aşınır. İnsan plasmidinde yapılan bir araştırma sonucunda ise, daha aktif bir işlemin dramatik verileri bulunmaktadır. Bunlar; hareketli, yuvarlak, kansere neden olan virüslere benzeyen DNA parçalarıdır.

Nomadlar (bu hareketli parçalar), normal insan hücresinde, dokunun türüne göre çok sayıda bulunmaktadır. Yuvarlak DNA molekülleri, ALU denen kısa süreli birimlerden oluşmaktadır; bunlar yarıllarda tek bölümler halindedirler ve gen olabilirler. Kanser nedeni olan retrovirüsler gibi bu nomadlar da DNA içinde muhtelif kromozomlarda dolaşmakta, ancak, bunlar plasmidler gibi biçim değiştirmekte ve çekirdek içinde hareket etmektedirler.

Retrovirüsler, büyümeyi etkileyen genler vasıtasıyla kansere neden olmaktadır; bu genler, kısa, ALU benzeri yenilemelerle kenarlara yerleştirilmektedirler. Kendi plasmidlerimizin işlevleri bilinmemektedir, ancak, tek ve inter-ALU birimleri anlamsız olabileceği gibi güçlü kontrol elemanları ya da genler de olabilirler. Kan kanseri hücrelerinde birkaç alışılma-

dık plasmidin bulunması ise bu görüşü desteklemektedir. Arkansas'ta bir yaşlılık araştırma merkezinde Bob Schmooker Reis ve arkadaşları kültüre deri hücrelerinin çoğalıp, doğal yaşam sürecine ulaştıklarında, plasmid topladıklarını saptamışlardır. Bu ipucundan hareket ederek, genç ve yaşlı insanlarda antibody üreten kan hücrelerini incelediklerinde, yaşlıların hücrelerinde gençlerinkinin dört kat fazlası plasmid olduğunu görmüşlerdir.

Plasmidler nereden gelmektedirler? Araştırmacılar, hücrelerin gerçekte çok plasmid yaptıklarını tesbit etmişlerdir. Bu konunun başka bir açıklaması olan, çekirdekteki hücre genetik materyalinden daha çok DNA molekülü sızdığına ilişkin görüş ise artık olası görülmemektedir. Fazla plasmidler, kan hücrelerinin genetik materyalinin normal düzensizliğinden ileri gelebilir.

Nomadik plasmidlerin yaşlılıkta bağlantısı, büyük bir olasılıkla görülmemektedir. Eğer inter-ALU, DNA birimleri, büyümeyi etkileyen proteinlerin yerini tutuyorsa (retrovirüslerde olduğu gibi) bu, vücudumuzda terörist elemanlar taşıdığımızın ifadesidir. Bunlar, çok fazlalaşıp, yaşlılık ve ölüme neden oluncaya kadar, normal düzenleyici sistemin bir parçası gibidirler. Plasmidlerin bu birikimi, gelişme sürecimiz dolduğunda, bizi ölüme götüren evrim programımızın zorunlu bir bölümünü mü oluşturmaktadır? Eğer öyle ise, ünlü tılsımı gençlik çeşmesi, nomadik DNA'nın sonu mu olacak?

New Scientist'den çeviren
Dr. Sevinç TÜRKER

Gambusiaların su birikintilerine bırakılmaları yeterlidir. Özel bir bakım ve beslenmeye ihtiyaç duymayan balıklar, kısa zamanda büyük sürüler halinde görülürler. Literatürde bir gambusianın, günde 300 civarında sivrisinek larva ve yumurtası yediği belirtilmektedir. Sivrisinek larvaları, suyu sivrisinek olarak terketmeden, büyük bir ihtimalle bir gambusiyaya yem olacaktırlar.

Ancak, ekonomik balıkçılık yapılan sulara gambusialar atılırken, o bölgenin su ürünleri böl-

ge müdürlüklerinden görüş ve izin alınmalıdır. Bu balıklar, bazı ekonomik balıkların yumurtaları, larvaları, hatta yetişkin balıkların yüzgeçleri için tehlikeli olabilir.

Sonuç olarak söyleyebiliriz ki, ülkemizde birkaç sene planlı bir çalışma ile sivrisinek alanları, gambusialar ile büyük çapta kontrol altına alınabilir. Bu yol, ilaçlı mücadeleye göre çok ekonomik olduğu gibi, herhangi bir çevre sorunu da yaratmayacaktır.

GENÇLİĞİN SIRRI DNA MOLEKÜLLERİNDE Mİ?

Sonsuza kadar genç kalmak yerine niçin yaşlanır ve ölürüz? Ölümsüzlüğün çaresini bulmak için yapılan bitip tükenmez araştırmalar, nedenini buluncaya kadar sonuçsuz kalacaktır ve biz henüz bu sorunun yanıtını veremiyoruz. Çok yaygın bir kurama göre vücuttaki hücrelerin, birlikte işlevleri duruncaya kadar süren yanlışlıkların üst üste gelmesi ile vücuttaki genetik materyal aşınır. İnsan plasmidinde yapılan bir araştırma sonucunda ise, daha aktif bir işlemin dramatik verileri bulunmaktadır. Bunlar; hareketli, yuvarlak, kansere neden olan virüslere benzeyen DNA parçalarıdır.

Nomadlar (bu hareketli parçalar), normal insan hücresinde, dokunun türüne göre çok sayıda bulunmaktadır. Yuvarlak DNA molekülleri, ALU denen kısa süreli birimlerden oluşmaktadır; bunlar yarıda tek bölümler halindedirler ve gen olabilirler. Kanser nedeni olan retrovirüsler gibi bu nomadlar da DNA içinde muhtelif kromozomlarda dolaşmakta, ancak, bunlar plasmidler gibi biçim değiştirmekte ve çekirdek içinde hareket etmektedirler.

Retrovirüsler, büyümeyi etkileyen genler vasıtasıyla kansere neden olmaktadır; bu genler, kısa, ALU benzeri yenilemelerle kenarlara yerleştirilmektedirler. Kendi plasmidlerimizin işlevleri bilinmemektedir, ancak, tek ve inter-ALU birimleri anlamsız olabileceği gibi güçlü kontrol elemanları ya da genler de olabilirler. Kan kanseri hücrelerinde birkaç alışılma-

dık plasmidin bulunması ise bu görüşü desteklemektedir. Arkansas'ta bir yaşlılık araştırma merkezinde Bob Schmooker Reis ve arkadaşları kültüre deri hücrelerinin çoğalıp, doğal yaşam sürecine ulaştıklarında, plasmid topladıklarını saptamışlardır. Bu ipucundan hareket ederek, genç ve yaşlı insanlarda antibody üreten kan hücrelerini incelediklerinde, yaşlıların hücrelerinde gençlerinkinin dört kat fazlası plasmid olduğunu görmüşlerdir.

Plasmidler nereden gelmektedirler? Araştırmacılar, hücrelerin gerçekte çok plasmid yaptıklarını tesbit etmişlerdir. Bu konunun başka bir açıklaması olan, çekirdekteki hücre genetik materyalinden daha çok DNA molekülü sızdığına ilişkin görüş ise artık olası görülmemektedir. Fazla plasmidler, kan hücrelerinin genetik materyalinin normal düzensizliğinden ileri gelebilir.

Nomadik plasmidlerin yaşlılıkta bağlantısı, büyük bir olasılıkla görülmemektedir. Eğer inter-ALU, DNA birimleri, büyümeyi etkileyen proteinlerin yerini tutuyorsa (retrovirüslerde olduğu gibi) bu, vücudumuzda terörist elemanlar taşıdığımızın ifadesidir. Bunlar, çok fazlalaşıp, yaşlılık ve ölüme neden oluncaya kadar, normal düzenleyici sistemin bir parçası gibidirler. Plasmidlerin bu birikimi, gelişme sürecimiz dolduğunda, bizi ölüme götüren evrim programımızın zorunlu bir bölümünü mü oluşturmaktadır? Eğer öyle ise, ünlü tılsımlı gençlik çeşmesi, nomadik DNA'nın sonu mu olacak?

New Scientist'den çeviren
Dr. Sevinç TÜRKER

Gambusiaların su birikintilerine bırakılmaları yeterlidir. Özel bir bakım ve beslenmeye ihtiyaç duymayan balıklar, kısa zamanda büyük sürüler halinde görülürler. Literatürde bir gambusianın, günde 300 civarında sivrisinek larva ve yumurtası yediği belirtilmektedir. Sivrisinek larvaları, suyu sivrisinek olarak terketmeden, büyük bir ihtimalle bir gambusiyaya yem olacaktırlar.

Ancak, ekonomik balıkçılık yapılan sulara gambusialar atılırken, o bölgenin su ürünleri böl-

ge müdürlüklerinden görüş ve izin alınmalıdır. Bu balıklar, bazı ekonomik balıkların yumurtaları, larvaları, hatta yetişkin balıkların yüzgeçleri için tehlikeli olabilir.

Sonuç olarak söyleyebiliriz ki, ülkemizde birkaç sene planlı bir çalışma ile sivrisinek alanları, gambusialar ile büyük çapta kontrol altına alınabilir. Bu yol, ilaçlı mücadeleye göre çok ekonomik olduğu gibi, herhangi bir çevre sorunu da yaratmayacaktır.

MATEMATİK DİLİ VE BAZI ÖNERİLER

1. Sonlu bir kümede eleman sayısını hangi simge ile göstermeliyiz?

A, elemanları farklı olan sonlu bir küme ise, eleman sayısı için $S(A)$ ve $|A|$ simgeleri kullanılmaktadır. İleri düzeyde ikincisi benimsendiğinden ileriye bir yatırım yapmak için $|A|$ simgesi benimsenirse iyi olur. Buna göre :

$$A = \{1, 3, 5\} \text{ için } |A| = 3 \text{ yazmalıyız.}$$

2. Bir kümede bir elemanın birkaç kez yazılmasına yer verilmemeli midir, yoksa verilmeli midir? Yani $\{1, 3, 3\}$ gibi bir simgeye küme gözüyle bakılmalı mıdır, yoksa bakılmamalı mıdır?

Bu soru birçok matematikçiye yöneltilmiş ve kendilerinden değişik cevaplar alınmıştır. Bazıları bu soruya "hayır", bazıları da neden yazılmasın? diye cevap vermişlerdir.

Kanımızca her iki cevap da doğrudur, fakat tercih söz konusu yapıldığında $\{1, 3, 3\}$ simgesine küme diyebilmeli ve sadeleştirme ile bunun $\{1, 3\}$ anlamına geldiğini söyleyip

$A = \{1, 3, 3\} = \{1, 3\}$ yazılabilir ve A'nın eleman sayısı olarak $|A| = 2$ alınmalıdır.

Bunun bir savunması şudur : $S = \{1, 2, 3\}$ ve $T = \{2, 3, 4\}$ gibi iki kümenin SUT birleşimi, B'deki elemanları A'nın kutusuna aktarma ve böylece yeni bir küme oluşturma anlamını taşır. Bunu yaptığımızda

$$SUT = \{1, 2, 3, 2, 3, 4\}$$

kümesini elde eder ve istersek sadeleştirme ile bunu daha kısa olarak $\{1, 2, 3, 4\}$ biçiminde yazabiliriz.

Böylece, elemanları $2, \frac{8}{4}, | - 3 |, \sqrt{2^2}$ olan

$\{2, \frac{8}{4}, | - 3 |, \sqrt{2^2}\}$ kümesinden söz edebiliriz.

Önerimizi savunmak için bir örnek daha verelim :

* ODTÜ Matematik Bölümü

Matematikçiler arasında gerek simge kullanmada gerekse tanım yapmada bir uyum olmadığını; yani ortak bir dil kullanılmadığını görmekteyiz. Bu yazımızla hiç olmazsa ortaöğretim düzeyinde ortak bir dil kullanmak için bazı önerilerde bulunmak istiyoruz.

Doç. Dr. Hüseyin Demir*

L, doğrular kümesi olsun. Bu kümede tanımlı paralellik bağıntısını ele alıp bu bağıntıda geçişme özelliğinin geçerli olup olmadığına, yani $a, b, c \in L$ için

$$a//b \text{ ve } b//c \Rightarrow a//c$$

önermesinin doğru olup olmadığına bakalım. Burada a ile c'nin çakışması durumunu ele almak gerekir ki, L'deki elemanlar tekrar etmiş olur.

Hem neden, örneğin, elemanları

$$2 \text{ ve } a = \sqrt{2 + \frac{10}{9} \sqrt{3}} \sqrt{2 - \frac{10}{9} \sqrt{3}}$$

olan B gibi bir kümeden söz etmeyebiliriz? Sakınca, olsa olsa, $|B|$ değerinin hemen yazılamamış olmasıdır. $a = 2$ olduğu ispatlanabilir ve $|B| = 1$ bulunur. İspatlanamazsa $|B| = 1$ veya $|B| = 2$ yazılır.

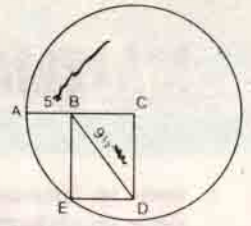
3. Kümelerde altküme olma bağıntısı olarak " \subset " simgesini mi, yoksa " \subseteq " simgesini mi benimseyelim?

Bu soru da birçok matematikçiye yöneltilmiş ve gene değişik cevaplar alınmıştır. Burada yapacağımız tercih, estetik bakımdan olacaktır. Adı geçen simgelerin gerçel sayılar için kullanılan " $<$ " ve " \leq " simgelerine tam benzerliği gözönüne alınırsa " \subseteq " simgesinin tercih edilece-

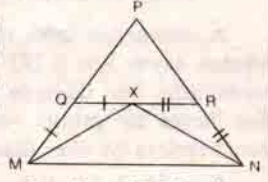
Buradaki problemlerden yalnızca birini bile doğru olarak çözebilirseniz, ken'inizi kutlayabilirsiniz. Hepsi kolayca anlaşılacak nitelikteki bu soruların yanıtlarının gülünç denilebilecek kadar basit olmasına karşın, çeşitli psikolojik nedenlerle, çözümleri güç olabilmektedir. Bu tür sorularla daha önce karşılaşmadıysanız, yanıtlımadan önce bir kaç dakika düşünün!

● Eşit aralıklarla düzgün biçimde yerleştirilmiş bu 12 noktadan, 4 tanesini köşe kabul eden kaç dikdörtgen (ya da kare) çizilebilir? * * * *

● C merkezli bu çember ve BCDE dikdörtgeni veriliyor. Çemberin çapını bulun.



● Eşit kısımları işaretlenmiş (yani, $OM = OX$ ve $RN = RX$) olan bu şekil veriliyor. $PM = 10$ m, $MN = 15$ m ve $PN = 17$ m. İse PQR üçgeninin çevresi ne kadardır?



● A ve C kentlerinden her ikisinin de Bursa'dan 9000 mil uzakta olduğu bilinsin. A kentinden, Bursa mı, yoksa C kenti mi daha uzaktadır.

- a) Bursa b) C Kenti
c) Verilen bilgi, yanıt için yeterli değil.

ğİ ortaya çıkar, çünkü $a < b$ yazıldığında $a = b$ söz konusu olmadığına göre $A \subset B$ yazıldığında $A = B$ söz konusu olmamalı, yani altküme olma-bağıntısı olarak " \subset " simgesi benimsenmelidir. Bunun bir yararı da öz altküme olmanın sade olarak $A \subset B$ biçiminde yazılabilesidir.

Eğer matematiksel estetik duygusu bir yana itilirse " \subset " simgesi de pekâlâ kullanılabilir ve kullananların sayısı da az değildir.

4. Noktalar, doğrular ve düzlemler hangi harflerle gösterilmelidir?

Kanımızca noktalar A, B, C, gibi büyük harflerle, doğrular a, b, c gibi küçük harflerle ve düzlemler ise, α , β , γ gibi küçük Yunan harfleriyle gösterilmelidir.

Böyle yapıldığında yazılar daha iyi anlaşılır, öğretim de daha rahat olur. Bu, işin estetik yönü olup, estetiği bir yana itenler isterlerse düzlemleri A, B, C ile noktaları a, b, c, ile de gösterebilirler.

5. Temel trigonometrik altı fonksiyon nasıl gösterilmelidir?

Kosinüs ve sinüs fonksiyonları herkes tarafından cos ve sin olarak gösteriliyorsa da durum tanjant, kotanjant ve kosekant fonksiyonları için farklıdır. Kimileri bunları tg, cotg, cosec olarak yazmaktadır. Önerimiz estetik bakımdan, bunların hepsinin üçer harf olarak

cos, sin, tan, cot, sec, csc olarak gösterilmeleridir.

6. Bir fonksiyonun ters fonksiyonunu nasıl gösterelim?

Bir f fonksiyonunun bir aralıkta tanımlı, ters fonksiyonunu f^{-1} ile göstermek yerindedir, ancak, $[f(x)]^n$ kuvveti kötü bir alışkanlıkla yaygın olarak $f^n(x)$ biçiminde yazıldığından $n = -1$ hali karışıklık yaratmaktadır. Gerçekten $f^{-1}(a)$, hem f^{-1} ters fonksiyonunun a'daki değerini göstermekte, hemde $1/f(a)$ anlamına alınabilmektedir. Bu da f^{-1} sembolünün ters fonksiyon olduğu belirtilerek açıklığa kavuşturabilir.

7. Düzlemsel bölgelerin alanlarını nasıl gösterelim?

[AB] doğru parçasının uzunluğunu nasıl uz [AB] olarak değil de IABİ olarak gösteriyorsak, R gibi sınırlı düzlemsel bir bölgenin alanını da A(R) veya AI (R) olarak değil IRI olarak göstermeliyiz. Buna göre, IABCI, IABCDI simgeleri ABC üçgeni ile ABCD dörtgeninin alanlarını ifal de etmiş olur.

Bu yazımızda başka noktalara değinmiyoruz. Ancak, ilerki sayılarımızda, matematikte ortak dil kullanımını amaçlayan ve bu konuda öneriler getiren yazılarımıza yer vermeye çalışacağız.

Yazımızı bir problemle kapatalım :

problem. $x = 1\{1, x^2, 2x\}$ I denklemini çözüünüz.

AKIL KAPILARI

Devreler, teller ve hesaplama; bunlar, büyük kısmı sudan oluşan ve elektronik kısımları bulunmayan, ve biyoteknolojik bir organ olan beyin için kullanılması tuhaf terimlerdir. Bununla birlikte, doğru terimlerdir. Çünkü, beyinler de tıpkı bilgisayarlar gibi çalışırlar. Beyinler düşünür; bilgisayarlar ise toplar ve çıkarır; fakat her ikisinin de mantıksal düşünce sistemi aynı temel basamak esasları üzerinde çalışır. Tüm aritmetik ve matematik, bu temel basamaklara bölünebilir. Düşüncenin birçok türü de bu tür basamaklara ayrılabilir. Bilinç düzeyinde anlayış parıltısı veya deha işareti olarak görünen süreçleri araştırmak üzere bilinç altına inilebilirse, yaratıcı düşünce bile aynı şekilde irdelenebilecektir. Tüm matematik ve akıl yürütmeyi oluşturan asıl mantık basamakları, şaşırtıcı biçimde basittir. En önemlilerine VE ve VEYA denilir. VE, "a doğru ve b doğru ise, o zaman c de doğrudur." diyen akıl yürütme için bir şifre adıdır. VEYA, "Eğer a doğru veya b doğru ise, o zaman c de doğrudur." diyen akıl yürütme için bir şifre adıdır. Bu akıl yürütme şekilleri, "kapılar" denilen araçlarla elektronik devrelere dönüştürülür. Bir bilgisayarda kapılar diyot ya da transistörlerden yapılır. Bir hayvan ya da insan beyininde kapılar; nöronlar, ya da sinir hücreleridir. Bir bilgisayar ya da beyinde kapı, belirli koşullar sağlandığında açılan ve elektriği geçiren elektriksel geçitlerdir. Normal olarak kapının bir tarafına iki tel gelir ve diğer taraftan bir tel çıkar. Kapıya giren iki tel a ve b fikirlerini, diğer taraftan çıkan tel de bu fikirlerle dayalı c sonucunu temsil eder. Bir kapı VE kapısı ise, a ve b tellerinin her ikisinden de elektrik akımları akarsa, diğer taraftaki c telinden de bir akım geçer. Elektriksel olarak bu; "Eğer a ve b doğru ise o zaman c de doğrudur." anlamına gelir.

Kapı bir VEYA kapısı ise, c telinden akım geçmesi için a veya b telinden birinden akım geçmesi gerekir. Elektriksel olarak bu; "Eğer a veya b doğru ise, o zaman c de doğrudur." ile eşanlamlıdır.

Bu iki tür kapı, aritmetiği nasıl yapar? Bun-

İnsanlığın gurur ve neşesi yaratıcılık, tüm bilgisayarların temelini teşkil eden basit mantık ilkeleri ile anlaşılabilir.

Robert JASTROW

lar akıl yürütmeyi nasıl becerir? Farzedin bir bilgisayar 1'le 1'i toplayıp 2 bulmaktadır. Bu; bilgisayar içindeki bir kapıya 1 ve 1'i temsilen iki tel geldiği ve diğer taraftan, 2'yi temsil eden bir tel çıktığı anlamına gelir. Kapı bir VE kapısı ise ve 1 tellerinin her ikisinden de elektrik sinyalleri gelirse, o zaman 2 telinden bir sinyal dışarıya gönderilir. Bu kapı 1'le 1'i elektriksel yolla 2 olarak toplamıştır.

Aynı fikirle çalışan çok az farklı kapılar, çıkarma, çarpma ve bölme yapabilirler. Farklı bileşimlerde binlerce böyle kapı, vergi işlemlerini, cebir problemlerini ve yüksek matematik işlemlerini yapabilir. Ayrıca günlük yaşama giren düşünce ve akıl yürütme şekillerini yapmak üzere de birbirlerine bağlanabilir. Örneğin, farzedelim bir şirket bir kaç farklı türde mal dağıtmaktadır ve yöneticiler bu çeşitli malların envanterlerini sürekli kontrol etmesi için bir bilgisayarı görevlendirirler. Bilgisayarın içindeki belirli kapılar VE kapılarıdır ve şu şekilde çalışırlar: Kapının bir tarafına gelen iki tel, "mal bitti" ve "talep çok fazla" anlamına gelen sinyaller taşır. Eğer mal bitmiş ve satışlar çoğalmışsa, kapı açılır ve karar gelir: "Daha fazla mal sipariş et."

Akıl yürütmeye VEYA kapıları da çok önemlidir. Farzedelim aynı şirket, fiyat belirlemede de bilgisayardan yararlanmaktadır. Bu, bilgisayarın içinde VEYA kapısı bulunuyor demektir. Bu kapının bir tarafına üç tel gelmektedir. Bunlardan biri para akışını, diğeri aynı malı satan rakip firmanın fiyatını ve üçüncüsü o maddenin envanterini belirtmektedir. Eğer şirketin para gereksinimi varsa veya mal, rakip firma tarafından daha ucuza satılıyorsa veya envanter fazla ise, karar kapısı açılır ve emir gelir. "Fiyatları düşür."

Basit bir bilgisayarda kapılar, sadece aynı işlemleri tekrar tekrar yapabilecek şekilde birbirlerine sürekli bağlıdır. Bu tür bilgisayar, sa-

dece tek tür işlemleri yapmak üzere hazırlanmıştır ve sabit kapasitelerinden asla ayrılamaz. Aynı problemi, aynı yolla tekrar tekrar çözen bir bilgisayar, sadece karanlıkta hareket eden cisimlere bağırarak kurbağa gibidir; bu iki tür beyinden biri, daha değişik bir durumla karşılaştığında, yeni duruma göstereceği tepki için gerekli donanıma sahip olmadığından, ya aptalca bir tepki gösterecek, ya da hiç tepkisi olmayacaktır. Böyle beyinler zeki değildir.

Daha büyük, daha karmaşık bilgisayarlar, daha büyük esnekliğe sahiptir. Bu bilgisayarlar, kapılar arasındaki bağlantılar değiştirilebilir ve farklı zamanlarda farklı işlemleri yapmak üzere düzenlenebilirler, kapasiteleri değişkendir. Belli tür problemleri yapmak için, kapıları bağlama talimatları, bilgisayarın hafıza bankalarında depolanır. Bu talimatlara, bilgisayarın "programı" denir. Bir bilgisayar uzmanı, makinasının bir tür işi bırakıp, diğerini yapmasını istediği zaman bilgisayarın hafızasına yeni bir program iletir. Yeni program, otomatik olarak eskisini siler, makinanın emrini alır ve istenilen işi yapar.

Buna karşılık, bu bilgisayar da halâ zekî değildir. Zekâ, programı yapandır. Fakat bilgisayarın hafıza bankaları, eğer genişse, yeryüzündeki ilk memelilerin gelişimiyle kıyaslanabilir bir bilgisayar evrimini işaret eden, büyük bir tasarım ilerlemesi mümkündür. Çok geniş hafızalı bir bilgisayar, zekî bir hayvan gibi, deneyimle öğrenmesini mümkün kılacak çok sayıda talimatı depo edebilir. Deneyimle öğrenme, çok geniş bir hafıza ile çok sayıda talimatı, yani karmaşık bir programı gerektirir. Çünkü bu yol, problemleri, klişeleşmiş tepkinin dışında daha ayrıntılı çözüme yoludur. Bir beyin (elektronik ya da hayvan) deneyimle öğrenirse, şu basamakları takip eder: Öncelikle bir yaklaşım arar, hedefe ulaşmayı başarır, aynı yaklaşımı gelecek sefer de kullanmak üzere hafızasına bir talimat gönderir. Başarısızlık durumunda, hatanın ana kaynağını belirlemek üzere akıl yürütme sistemini ve hesaplamalarını araştırır. Sonunda beyin, programının hatalı kısmını, sonucu, istekleri ile sıraya koyacak şekilde düzenler. Her zaman aynı problem ortaya çıkar; beyin diziyi takip eder ve programında yeni düzenlemeler yapar. Büyük bir bilgisayar, aynen bu şekilde çalışan programlara sahiptir.

Öğrenebilen bir beyin, zekânın başlangıç özelliklerine sahiptir. Bu çok kıymetli özellik için koşullar: önce geniş boyutlu bir hafıza, sonra da yaşam deneyimi tarafından değiştirilerek kapıları, birbirine bağlayacak devre donanı-

mıdır. Gerçekten, en iyi beyinlerde (beynin iyiliği zekâ ile ölçülür) birçok devre, başlangıçta bağlantısızdır; yani bir hayvan, beyinde bir diğeri ile az veya çok bağlantısız kapılarla doğar. Hayvan, yaşaması için gerekli en iyi stratejileri öğrendikçe, kapılar birbirine bağlanır. Yeni doğan insanda, boş devrelerle dolu beyin kısmı, diğer tüm hayvanlarından daha büyüktür. İnsan davranışlarının esnekliği ile öylenmek istenen şey budur.

Büyük bilgisayarlar, zekî bir beyin bazı temel inceliklerine sahiptirler; büyük hafızaları, bağlantıları ve deneyimle düzenlenebilecek kapıları vardır. Fakat bu bilgisayarların düşüncesi dardır. İnsan düşüncesinin zenginliği, belirli ölçüde, beyinde kapıların bağlanma biçimine bağlıdır. Bir bilgisayarda kapılara iki, üç veya en fazla dört tel girişi ve bir tel çıkışı vardır. Bir hayvan beyinde, kapılara iki veya üç yerine on binlerce tel ya da sinir ucu girer. İnsan beyinde bir kapağa 100.000 tel girebilir. Bu, insan beyindeki her sinir hücresinin beyin diğer yerlerindeki 100.000 sinir hücresine bağlandığı anlamına gelir.

Bundan başka, hayvan ya da insan beyindeki kapılar ya hep, ya hiç esası ile çalışmazlar. Örneğin bir bilgisayardaki VE kapısı, ona gelen tüm teller elektrik sinyali taşırsa açılacaktır. Eğer tellerden biri sinyal taşıyamazsa, kapı açılmayacaktır. İnsan beyinde bir kapağa giren 100.000 geçitin her biri, kapağı açmak için sinyal taşırsa, beyin felç olacaktır. Bunun yerine, beyindeki kapıların çoğu, VE ve VEYA yerine, HEMEN HEMEN esası ile çalışır. HEMEN HEMEN kapısı, insan düşüncesini kesin değil; ama güçlü kılar. Farzedin, bir insan beyinde bir kapağa 50.000 tel girsin. Eğer bu kapı, bir bilgisayardaki VE kapısı olsaydı, bu kapı açılıp bir sinyali geçirmeden önce, bu 50.000 şeyin aynı anda doğru olması gerekirdi. Gerçek yaşamda aynı anda 50.000 doğru şey çok seyrek bulunur. Çalışmadan önce, bu kadar yüksek doğruluk derecesi için bekleyen bir beyin, son derece yavaş bir beyin olacak ve bir karara çok güç ulaşacaktır.

Gerçek beyinler çok farklı çalışır. Genellikle HEMEN HEMEN kapıları ile donatılan beyinler, çalışmadan önce 50.000 şeyden, diyelim 10.000 veya 15.000'inin, belki de daha azının doğruluğuna bakar. Sonuç olarak, bunlar tam doğru değildir ve bazen hata yaparlar; fakat çok hızlıdır. Yaşam savaşında hızlı bir beyin değeri, kesin olmamak dezavantajını bastırır.

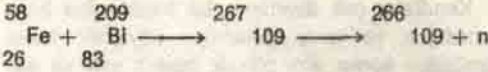
Science Digest'dan çev: Bülent OTUZ

109 No.lu Element de Bulundu

Darmstadt Ağır İyonları Araştırma Enstitüsü bilim adamları 107 numaralı elementi bulmalarının üstünden çok geçmeden, 109 numaralı elementi bulmayı başardılar. Böylece periyodik tablonun en ağır elementi bulunmuş oldu.

109 numaralı element, söz konusu enstitüsünün hızlandırıcısıyla 299 MeV enerji seviyesine kadar yükseltilen bir demir atomunun, hedef diye adlandırılan bir bizmut atomu ile birleştirilmesi ile meydana getirildi. Çekirdeğin itme kuvvetini yenmek için gereken bu enerjideki demir atomu, 30 000 m/s'lik hıza ulaşır.

Birleşme aşağıdaki formüle göre olmaktadır:



ELEMENTİN OLUŞTUĞU NASIL ANLAŞILDI?

Elementin oluştuğunu anlamak için mümkün olduğu kadar çok faktörün ölçülmesine çalışılır. Önce SHİP denilen ağır iyon reaksiyon ürünleri ayırıcısı ile sadece 109 numaralı elementin hızı ile hareket edebilecek ürünlerin geçişine izin verilir. SHİP, böyle bir geçiş olduğunu gösterdiğinde elementin oluşmuş olduğuna inanılabilir.

Asım KURTOĞLU

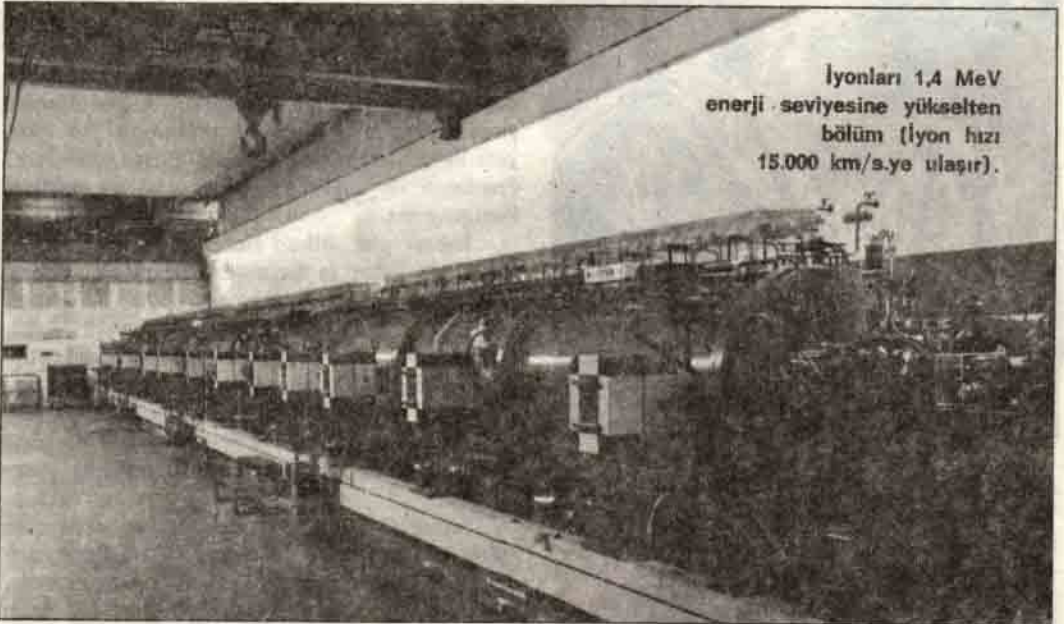
İlir. Ama asıl kanıt elementin parçalanması sırasında elde edilir.

İki atom birleşirken çıkan enerji 20 MeV'tur. Element, 10^{-14} saniye sonra bir nötron verir. Beş milisaniye sonra ise II, I MeV'luk iki nötron ve iki protondan oluşan bir helyum parçacığı (alfa parçacığı) verir. Böylece, 107 numaralı element haline gelir. Alfa parçacığının ortaya çıkışı elementin oluştuğuna en büyük kanıt sayılır.

107 numaralı element haline gelişten hemen sonra bir alfa parçacığı daha verilir ve 105, hemen sonra bir beta parçacığı daha ortaya çıkar ve 104 numaralı element haline gelinir ki, bu da hemen parçalanır.

Bütün bu evreler dedektörler yardımıyla saptanır. Elde edilen veriler de elementin ortaya çıkışının kanıtları olur.

Araştırmacıların amacı, Enstitü Müdürü Putitz'in dediği gibi, "Nükleer maddenin sınırlarını bulmak ve mümkün olduğunca uzaklara götürmek". Amaç böyle saptanınca, "Beş milisaniyelik oyunlar için altı yıl emek vererek sahneler kurmaya katlanılmaktadır."



İyonları 1,4 MeV enerji seviyesine yükselten bölüm (İyon hızı 15.000 km/s.ye ulaşır).

ALFRED NOBEL

(1833-1896)



Büyük bir İsveçli mucit ve sanayici olan Alfred Nobel, birçok zıt yönleri olan bir insandı. İflas etmiş bir kişinin oğluydu; fakat kendisi bir milyoner oldu. Edebiyat âşığı bir fenci idi, ardından bir ideal bırakan sanayici oldu. Bir servet yaptı; fakat son derece basit yaşadı. Toplum içinde neşeli olmasına rağmen, yalnız olduğu zaman yüzünde tasa ve elem vardı. Bir insanlık âşığı idi; fakat hiç eşi ya da O'nu sevecek bir ailesi olmadı. Vatanına âşık bir kişi idi; fakat yabancı topraklarda yapayalnız öldü. Barış zamanında maden sanayiinde ve yol inşaatında kullanılsın diye yeni bir patlayıcı madde olan dinamiti keşfetti; fakat dinamitin bir silah olarak, savaşta kendi vatandaşlarını yaralamak ve öldürmek için kullanıldığını gördü. Çok faydalı yaşamı boyunca sık sık, faydasız bir insan olduğu duygusuna kapıldı.

Kendisinin çok övenlere, bu övgülerden hoşlanmadığını ve zevk almadığını söylerdi; fakat ölümünden sonra, adı birçok insana şan ve şeref getirdi.

Alfred Nobel, 21 Ekim 1833'te Stockholm'de doğdu. 1842 yılında ailesi Rusya'ya taşındı. Babası İmmanuel, Rusya'da mühendislik sanayiinde çok önemli bir mevki elde etti.

İmmanuel Nobel, Kırım Savaşı sonunda çok önemli bir maden yatağı buldu, savaş sırasında hükümetin siparişlerini karşılayarak milyoner oldu; fakat bir müddet sonra iflasa sürüklendi. 1859 yılında ailenin tamamı yeniden İsveç'e döndü. Alfred Nobel 1863'te yeniden ailesine katıldı ve babasının laboratuvarında patlayıcı maddeler konusunda çalışmalara başladı. Özel olarak kendi kendini yetiştiren Alfred Nobel, yirmi yaşına geldiği zaman mükemmel bir kimyacı ve dil bilgini idi. İsveççe, Rusça, Almanca, Fransızca ve İngilizceyi mükemmel bir şekilde konuşuyordu.

Babası gibi, Alfred Nobel de hayalci ve yaratıcı idi. Fakat iş hayatında daha şanlı idi ve mall ve ekonomik sahada çok büyük bir başarı sağladı.

Bilimsel keşiflerini endüstri sahasında uygulama konusunda başarı kazandı ve 20'den fazla ülkede 80'den fazla şirket kurdu. Gerçekte onun büyüklüğü, ileri görüşlü, yaratıcılık gücü olan insanları etrafına toplayabilmekteki yeteneğidir.

Fakat Nobel'in asıl amacı para kazanmak, hatta keşif yapmak da değildi. O nadiren mutluymuş ve daima yaşamın anlamını araştırıyordu. Gençliğinden beri edebiyata ve felsefeye karşı



Albert Einstein'ın 1921 yılında kazandığı "Nobel Fizik Ödülü"nü madalyonunun her iki yüzü.

ALFRED NOBEL'İN VASİYETNAMESİ

"Ardımdan bıraktığım gayrimenkulümün ve servetimin tamamı aşağıdaki şekilde dağıtılacak: Kapital emniyetli bir şekilde bir fon'da toplanmalıdır. Bu fonun faizi her yıl, insanlık için en büyük katkıda bulunmuş kişilere dağıtılmalıdır. Bu faiz 5 ana bölüme ayrılmalı ve aşağıdaki şekilde tevzi edilmelidir:

Bir kısım, FİZİK sahasında en büyük keşfi yapan kişiye verilmelidir.

Bir kısım, KİMYA sahasında en büyük keşfi yapan kişiye verilmelidir.

Bir kısım, FİZYOLOJİ ya da TIP sahasında en büyük keşfi yapan kişiye verilmelidir.

Bir kısım, EDEBİYAT sahasında en büyük eseri yapan kişiye verilmelidir.

Bir kısım, milletlerarası BARIŞ ve KARDEŞLİK için en büyük çalışmayı yapan kişiye verilmelidir.

Fizik ve kimya konusundaki keşifler İsveç Bilim Konseyi'nce değerlendirilmelidir.

Tıp konusunda çalışmalar Stocholm'deki Caroline Enstitüsü tarafından değerlendirilmelidir. Edebiyat ve Barış konusunda ödüller, NORVEÇ Parlamentosu tarafından seçilen 5 kişilik bir komite (kurul) tarafından değerlendirilmelidir.

EN BÜYÜK VE KESİN ARZUM, ÖDÜLLER ADAYLARA DAĞITILIRKEN KESİNLİKLE MİLLİYET AYRIMI GÖZETİLMEMESİDİR. EN ÖNEMLİ ÖDÜLÜ ALACAK KİŞİ BİR İSKANDİNAVYALI DA OLABİLİR, OLMAYABİLİR DE." Paris, Kasım 27, 1895

ALFRED BERNHARD NOBEL

derin bir ilgi duyuyordu. Belki de bu yüzden hiç evlenmedi.

O bütün insanlığa karşı derin bir sevgi ve şevkat duyuyordu. Fakirlere karşı daima cömertti. Bir keresinde "ölen insanlar için muhteşem anıtlar yaptırmaktansa, fakir insanların karnını doyurmayı tercih ederim" demişti. En büyük arzusu savaşın son bulacağı günü görmektir. 1896 yılından ölümüne dek, milletlerarasında barışın sağlanması için parasını ve zamanını harcadı. O ünlü vasiyetnamesi ile fizik, kimya, fizyoloji, tıp, edebiyat ve barış konusunda keşif yapanlara servet bırakıyordu. Bu öyle bir anıttı ki, ölümünden uzun süre sonra bile hatırlanacaktı.

READING FOR ADULT'dan tercüme eden:
Recep AFŞIN

● Alfred Nobel'in serveti, bulduğu dinamit ve benzeri diğerleri gibi, yapılar da, tünel, baraj, yol ve kanal inşaatlarında kullanılmaya uygun patlayıcılardan kaynaklanır. Nobel'in gerçekten askeri önem taşıyan tek buluşu dumansız baruttur ve bu buluşun, mirasın tümü içindeki payı % 10 dolayındadır. Kaldı ki, Nobel büyük bir iyimserlikle, bu buluşunun korkunç gücünün, ülkeler için savaşta caydırıcı bir nitelik oluşturacağına inanmıştı.

İki büyük askeri birliğin, birbirlerini bir saniye içinde yok edebileceklerini gördükleri gün, umuyorum ki, uygar milletler, savaşta vazgeçecekler ve silahlarını bırakacaklardır.

Alfred NOBEL

YENİDEN CANLANAN ESKİ TEKNOLOJİLER

Bilim adamları Dünya'nın her yerinde eski buluşları yeniden keşfediyorlar. Yeniden canlandırılan teknolojilerle bu günün gereksinimlerinin karşılanmasına çalışılıyor.

İşte sizlere bir kaç örnek :

● İlk kez 1884 yılında torpillere güç sağlama amacıyla kullanılan volan, güneş pillerinin ve rüzgar türbinlerinin enerjilerini toplayan akülerin yerini alabilecek. Volan; yani basitçe, iri bir döner tekerlek, enerji deposu işlevi görür ve jeneratör çıkışını sürekli olarak düzenler. Optimum gücü sağlamak ve sürtünmeyi gidermek için, yüksek hız mil yatakları ile donatılan dev rotor, vakum ortamında çalışır. Böyle bir volan kurşun-ait akülerin üçmisil depolama kapasitesine sahiptir. Ayrıca enerji sağlama kapasitesi, kurşun-asit akülerin tersine, farklı düzeylerde tutulabilir.

● Günümüzde, Fransa'da Rance Nehri'nde ve Kanada'da Fundy Körfezi'ndeki uygulamalar, 13. Yüzyıl'da İngiliz mücidlerince ilk kez kullanılan gel-git (med-cezir) değirmenlerini başarıyla canlandırdı. Aslında fikir çok sade: yükselen akıntı, suları, tek taraflı bir kapıdan baraja taşır. Akıntı geriye döndüğünde, barajda biriken suyun basıncı, kapıları kapatır ve suyu tutar. Sular çekildiğinde değirmen operatörü, kapa-

tilan suyu değirmen oluşuna salıverir ve böylece, yeniden okyanusa akan su, su çarklarını da döndürür.

● Kömür, güç kaynağı olarak lokomotiflerde yeniden kullanılabilir. Kömürlü lokomotiflerin ortaya çıkması Stirling motoru sayesinde olacak. Stirling motorunda, kömürle ısıtılıp genişleyen gazlar silindir içindeki pistonu aşağıya doğru hareket ettirir. Gazın hızla soğumasıyla, piston tekrar yukarı çıkar. Dizel motorundaki gibi, yakıt patlaması ya da ateşlemesi olmadığından, yeni kömür yanmalı model daha sessiz ve daha temiz.

● 2500 yıl önce, Orta ve Uzakdoğu'da kullanılan rüzgâr değirmenleri, döner motorlardaki yeni gelişmelerle yeniden gündeme geldi. ABD Enerji Dairesi, NASA ile birlikte New Meksiko, Clayton'da bir rüzgâr türbini kurdular. Bu girişim, rüzgâr gücünden yerleşim merkezleri için elektrik enerjisi üretimi yolunda ilk adımlardan birini oluşturuyor. Bu türbin şimdilik, kasaba gereksiniminin 1/3'ünü karşılıyor. Öte yandan bir Amerikan firması, yakın gelecekte daha büyük yerleşim merkezlerinin gereksinimini karşılamaya yönelik, çok daha büyük (megawat ölçüsünde) bir rüzgâr türbini sistemi üzerinde duruyor.

● Hava ve uzay mühendisleri eski uçaklarda kullanılan pervaneyi günümüze getiriyorlar. Mühendisler, pervaneli uçak ile helikopteri birleştirip, bu karışımdan, yatabilen millî (kendi deyimleriyle, "değişebilen") araçlar üretiyorlar. Yukarıya doğru yönelmiş iki pervane bu ilginç araca, helikopter gibi bir kalkış sağlıyor ve sonra normal uçuş için, aracın ön tarafına doğru 90° döndürülüyor.

Science Digest'dan

● Beslenme uzmanları, mikro-dalga yöntemiyle pişirilen besinlerin vitamin kayıplarının, diğer yöntemlerle pişirilenlere oranla daha az olduğunu belirtiyorlar. Cornell Üniversitesi'nden beslenme uzmanı Gertrude Armbruster, mikro-dalga fırının, pişirilen sebze ve meyvaların C vitamini kaybını % 50 oranında önlediğini or-

taya koydu. Bilindiği gibi C vitamini, diğerlerine kıyasla, pişirilme sırasında en çok ve en kolay zarar gören, kayba uğrayan vitamindir. Besinlerin alışımlı yöntemlerle kızartılmaları ya da kaynatılmaları esnasında geçen uzunca zaman, vitaminlerin zarar görmelerine de neden oluyor.

HALLEY KUYRUKLUYILDIZI GÖRÜNDÜ

2 Aralık 1981 günü Kitt Peak Ulusal Gözlemevi'ndeki 4 metrelik teleskopla aynı gün Hawai'deki 3.6 metrelik ve 18 Aralık 1981 günü yine 4 metrelik teleskoplarla yapılan gözlemler sonucu, Halley kuyruklu yıldızı gökyüzünde olması gereken konumda bulunamamıştı. Bunun nedeni Güneş'e henüz çok uzakta olduğundan, parlaklığı da sözü edilen teleskopların algılayabileceği limit parlaklıktan daha sönük olmasıydı. Fakat 16 Ekim 1982 günü, Dünya'nın ikinci büyük teleskobu olan 5 metrelik



9 Mayıs 1910'da Kaliforniya'daki Mt. Wilson Gözlemevi'nde bulunan 150 cm. çaplı teleskopla çekilmiş Halley kuyruklu yıldızının fotoğrafı görünmektedir. Fotoğrafın altındaki çizginin boyu 50.000 km'dir. Saç bölgesinin çok büyütülmüş bu görüntüsünden o bölgedeki yapının karmaşıklığı meydana çıkmaktadır.

Bu haber 21 Ekim 1982 günü tüm dünya basınında manşetlerde yer aldı. Dergimiz 182. sayısında bu beklenen gökcisminin nasıl resminin çekildiği konusunda çok kısa bir haber verilmişti. Bugün ise, bu ilginç haberi biraz daha ayrıntılı inceliyelim.

Dr. İ. Ethem DERMAN

Maunt Palomar teleskobu ve buna bağlı çok duyarlı elektronik bir detektör yardımıyla bu kuyruklu yıldız 71 yıl sonra ilk kez saptandı. Bu gözlemi yapanlar Kaliforniya Teknoloji Enstitüsü'nden yüksek lisans öğrencisi David C. Jewitt ve G. Edward Danielson idi.

Bu görkemli kuyruklu yıldızın daha önceki ziyaretleri sırasında yapılan gözlemler sonucu, Güneş çevresinde çizdiği yörüngenin elemanları biliniyordu. Jet Fırlatma Laboratuvarı'ndan Dr. Donald K. Yeomans, çağdaş gök mekaniği ve bilgisayarların üstün gücünü kullanarak sadece yörünge elemanlarından değil, şimdiki değil tüm Güneş'e en yakın geçiş (enberi) zamanlarını da hesaba katarak, kuyruklu yıldızın belirli bir anda gökyüzündeki konumunu veren çizelgeleri yayınladı. 16 Ekim günü gözlemlenilen konum ile hesaplanan konum arasında sadece 8 yansıması bir fark vardı. Dr. Yeomans hesaplarında, Güneş ve dokuz gezegenin kuyruklu yıldız üzerine yaptığı çekim kuvvetlerinin ve kuyruklu yıldızdan kopan gazların uyguladığı geri tepme kuvvetini kullandı. Bu hesabın sonuçlarına göre, Halley'in, Güneş'e en yakın konumu 9 Şubat 1986 saat 18.50 (TYS) de geçmesi gerekiyordu. Bu çekimsel olmayan geri tepme kuvveti, kuyruklu yıldızın ardışık iki ziyaretinde sadece 4 günlük bir gecikmeye neden oluyor. 16 Ekim ve daha sonraki günler de yapılan gözlemler sonucu, gerçek enberi geçiş zamanı 9 Şubat, yaklaşık saat 12.30 (TYS) olarak saptandı. Halley'in bundan önceki son iki geçişinde; yani 1835 ve 1910 yıllarında hesaplanan ile gerçek enberi geçiş zamanları arasındaki fark yaklaşık 4 gündü; bu ise, hesaplarda çekimsel olmayan kuvvetlerin göz önüne alınmamasından kaynaklanıyordu.

Halley gözlemlendiği ilk gün, Güneş'ten 11.04 ve Dünya'dan 10.93 gök birimi (1 GB = 149.5

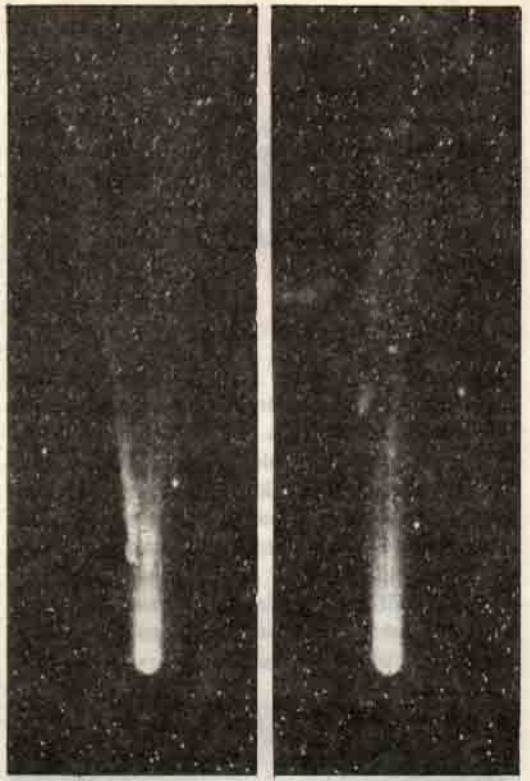
ASTRONOMİ VE TIP

Astronomlara, patlayan yıldızlarla ilgili değerli bilgiler sağlayan bir x ışını bulucusu, belki bir gün tıp alanında da kullanılabilir ve doktorlara, insanların iç organlarının çok net görüntülerini verebilecek. Ayrıca hastalar, bu işlem sırasında bugünkünden çok daha az radyasyona uğrayacaklar.

Gökcisimleri, görünen ışık da dahil olmak üzere farkı elektromanyetik enerjiler yayarlar. Ancak bu cisimlerden birçoğu özellikle, süpernovalar, beyaz cüceler ve kara delikler gibi ölü ya da ölmekte olan yıldızlar, enerjilerini öncelikle x-ışınları biçiminde yayarlar. Eğer bu ışınım, bulunur ve ölçülebilirse, kaynağı hakkında bilgi verebilir. Kaliforniya Üniversitesinde geliştirilen yeni aygıt da, işte bu işlemi yapıyor.

Yeni aygıtın halen kullanılmakta olan sistemlerden farklılığı film yerine gaz kullanılması aygıtta giren x-ışınları, burada ki xenon gazı ile etkileşerek fotoelektronlar üretirler. Bu parıltılı atomik parçacıklar bir noktada toplanarak, elektrik yükleri ölçülür ve analiz edilirler. Bu yükün artışı, daha fazla x ışını geldiğini belirler. Bu olanak bilim adamlarının, farklı x ışını kaynaklarının enerji düzeyleri hakkında çok daha kesin bir ayırım yapabilmelerini sağlar.

Science Digest'dan

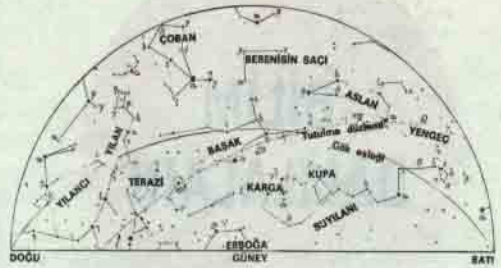
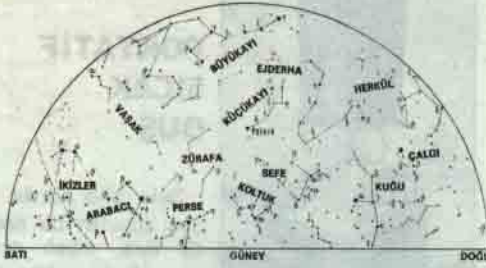


6 ve 7 Haziran 1910'da çekilmiş Halley'in iki fotoğrafı görülmektedir. Lich Gözlemevinde çekilen bu iki fotoğrafta kuyruk yapısının bir günde nasıl değiştiği fark edilmektedir.

km. çapında olduğunu ileri sürdü. Çekirdeğin yansıtma gücünün büyük olması gerektiği düşünülebilir; fakat durum öyle değildir. Bu nedenle, Dr. D. Hughes, aklık derecesini 0.05 kabul ederek, çekirdeğin çapını 9 km. buldu. Aklık derecesi daha da küçükse, Halley'in çekirdeğinin 9 km'den büyük olacağı birçok astronom tarafından ileri sürülmektedir.

Bilindiği gibi gözümüz, gökyüzündeki tüm cisimleri göremez. Belirli bir limitten daha parlak olanları görebilir. Şimdi tüm hesaplar, Halley'in bu ziyaretinde bu limiti aşip aşamayacağı üzerine yapılmaktadır. Kuyruklu yıldızın bünyesel olarak en parlak olduğu an enberi anıdır. Halley'in bu ziyaretinde enberi anı, Dünya'ya göre Güneş'in karşı tarafında olacağı için, kuyruklu yıldız en parlak zamanında astronomlar tarafından gözlenemeyecek. İkinci parametre ise, Dünya'mıza olan uzaklığıdır. Bu uzaklık ne kadar

milyon kilometre = ortalama Güneş-Dünya uzaklığı) uzaklığında idi. Böylece Halley, Dünya'dan bu kadar uzaklıkta gözlenen hemen hemen ilk kuyruklu yıldızdır. 16 Ekim ve daha sonra yapılan fotografik gözlemlerde, kuyruklu yıldızın saç bölgesi görülmemekte, sadece çekirdek görülmektedir. Bu çekirdeğin büyüklüğü, kuyruklu yıldızın parlaklığına bağlıdır. Bir kuyruklu yıldızın görünen parlaklığı ise, iki parametre ile belirlenir. Birincisi aklık derecesi olarak isimlendirdiğimiz, Güneş'ten aldığı ışınımın kaçta kaçını yansıttığını belirleyen parametre, ikincisi ise, kuyruklu yıldızın Güneş ve Dünya'ya olan uzaklıklarıdır. Smithsonian Gözlemevi'nden Dr. B. Marsden, aklık derecesini 0.5 olarak Halley'in çekirdeğinin 2.8



Bu ay görünen gökyüzündeki yıldızları tanımak için iki parça halinde verdiğimiz bu haritayı kullanabilirsiniz. Gökyüzü, doğu-batı ve başucundan geçen bir çizgi ile iki eşit parçaya bölünmüş olarak veriliyor. Kuzey yatan parçada yüzünüzü kuzeye, güney yatan parçada ise yüzünüzü güneye dönüp gökyüzüne bakmanız gerekiyor. Bu harita ayın başında saat 22.30, dakik, Ayın sonunda ise yaklaşık 20.30, dakik, gökyüzünün göstermektedir.

AYIN İLGİNÇ GÖK OLAYLARI

Bu yıl Ay, Jüpiter gezegenini tam sekiz kez örtüyor. Bu örtmelerden sadece ikisi, ülkemizden çok iyi gözlenebilecek. Diğerleri ya bizden gözüküyor, ya da gündüz olduğu için izlenmesi olanaksız. İyi gözlenebilecek örtülmelerden birincisi, bu ayın 26'sında, akşam hava karardıktan sonra izlenebilecek. O gün dolunay evresindeki Ay, geceyarısında Jüpiter'i tamamen örtmüş olacak.

Maksimumu 5 Mayıs'ta meydana gelecek Eta Aquaridis akanyıldız yağmuru- nun saçılma noktası, sabaha karşı Doğuda ve Ay sondördün evresini geçmiş olduğundan, iyi koşullarda gözlenebilecek. Bu yağmur, şehir ışığından arınmış bir yerden gözleendiğinde, saatte 20 akanyıldız görülebilir.

13 Mayıs günü, Güneş, Koç Takımyıldızı'ndan Boğa Takımyıldızı'na geçecek. 1 Mayıs günü birçok batı ülkelerinde "Astronomi Günü" olarak kutlanıyor. Nedeni de, dört parlak gezegenin ve Ay'ın rahatlıkla gözlenebilmesi. Bol yıldızlar geleceğiyle.

Dr. İ. Ethem DERMAN

az ise, o kadar parlak gözükür. Güneş'e ve Dünya'mıza yeter derecede yakın olduğunda; yani Aralık 1985 ile Ocak 1986 arası ve Mart 1986

ile Mayıs 1986 arası bu görkemli yıldızın, Dünya'mızdan çıplak gözle görüleceği tahmin edilmektedir.

● Sesin ayyuka çıkması : Çok bağıran kişilere "sesin ayyuka çıktı" denir halk arasında. "Ayyuk", arabacı takımyıldızındaki en parlak yıldız olan yabancıların "Cepella" diye isimlendirdiği yıldızın Arapça adıdır. Ses tonunun yüksekliğini belirtmek (doğaldır ki abartarak) için Ayyuk yıldızından dahi sesin duyulduğu anlamına bu deyim kullanılmaktadır.



BİLİM DAMLALARI

BİZMUT TEDAVİSİ AKIL HASTALIĞINA YOL AÇABİLİYOR

Ağız yolu ile alınan mide-bağırsak ilaçlarının bazıları bizmut subnitrat içerir. Bizmut, gastrit, ülser, kolit vb. hastalıklarda yaraları örtük onların daha hızlı iyileşmesini sağlayan bir ilaç olarak uzun süredir kullanılıyordu. Yalnız küçük çocuklara ve ağır böbrek hastalığı olanlara verilmiyordu.

Fransa'da yılda 600.000 kişi toplam 1.000 ton bizmut kullanmakta idi. 1975'lerde bu ilaca bağlı akıl hastalığı olguları görüldü. Günde 5-20 gr. bizmutu 2 ay almak bile bu akıl hastalığını başlatmaya yetmişti. Hastalarda önce inatçı bir uykusuzluk, kaşınma, genel titremeler, uyusmalar, derin iç sıkıntıları oluşmakta, sonra hasta giderek herşeyi unutmakta ve gerçeklerden kopmakta idi. Böyle birçok olgu, Fransa'nın ünlü Salpêtrière Akıl Hastanesi'nde tedaviye alındı. İngiltere'den benzer olgular bildirildi. Küçük çocuklarda bizmut subnitrat verilmeyişinin nedeni bu yaşlarda bağırsaklarda bol olan laktik asit bakterilerinin, nitriti nitrite çevirmesi olasılığıdır. Nitrit kana geçince, kanın kırmızı boyasını methemoglobin haline getirip, O₂ taşınmasını engellemektedir. Bizmutun tavşanlarda felçler ve sara nöbetleri yaptığı uzun süredir biliniyordu. Bizmut son 10-15 yıldır, mikrondan küçük toz taneleri şeklinde hazırlandığından veya mannitol, sorbitol, laktoz, sakkaroz gibi maddelerle birlikte verildiğinden kana geçiyor olabilir. Normalde bizmutun bağırsaklardan emilmemesi gerekir. Tabii Bi içine üretimini sırasında Se, As, Hg, Pb vb. gibi bir diğer metal de karışmış olabilir. Bi'u kesince akıl hastalığı en geç 3 ayda iyileşmektedir.



PORTATİF SICAK DUŞ

Sole Mio adıyla satışa sunulan bu portatif duş, siyah renkli ve çok ince bir plastik torbadan ve bu torbaya bağlı bir lastik boru süzgeçten ibarettir.

Torbayı bir ağaca asıyorsunuz, Kamp kurduğunuz yerde bir ırmak veya kuyudan aldığınız suyu torbaya koyuyorsunuz (10 litre civarında su alıyor) ve sonra 3 saat kadar bekliyorsunuz. Siyah plastik güneş ışınlarını emerek suyu ısıtıyor. Kırkların ortasında sıcak duşunuz hazır.

YÜKSEK TANSİYON VE TUZ

Washington Veterans Hastahanesi'nden Dr. Edward D. Freis, "yüksek tansiyondan kurtulmak istiyorsanız tuzluklarınızı atınız" diyor. Dr. Edward örnek olarak, Solomon Adaları'nda bazı kabilelerde ancak tuz ve tuzlu konserveler yenmeye başlandıktan sonra yüksek tansiyonun belirdiğini, geleneksel olarak tuzsuz yemekler yiyen kavimlerde hipertansiyonun asla görülmediğini belirtiyor. Güney Amerika Kızılderilileri de tuz kullanmazlar ve yüksek tansiyon nedir bilmezler. Dr. Edward, bebek mamalarına, konserve ve hazır besinlere ve her türlü yemeğe tuz konulmaktan vazgeçilmesini tavsiye ediyor ve şunu ekliyor: Tuzun yerini tutacak bir maddeye gerçekten çok gerek var."

KUŞLARDAN DOĞAN TEHLİKE

Kuş dışkıları yalnız pis değil, aynı zamanda tehlikelidir. Arkansas Adliye Sarayı'nın damında biriken kuş dışkılarının tozları, havalandırma sistemine emilerek yapının havasına dağılmıştır. Sonuç? Histoplazmosis denen tehlikeli bir salgın. 50 memur ve ziyaretçi, akciğerleri tutan bu mantar hastalığına yakalanmıştır. Kuş dışkı tozlarının havaya karışması, onları süpürme-

den önce ısıtarak önlenir. Havalandırma ve hava soğutma sistemlerine güvercin dışkıları karışmasına bağlı diğer histoplazmozis olguları da bilinmektedir.

PİRE ÜZERİNDE BİR MİLYON TRANSİSTÖR

Eastman-Kodak 1 mm² alanda 1 milyon transistörü birleştirecek bir proje üzerinde çalışıyor. Bu gün için 20.000 transistör/mm²lik 100.000 transistör/mm² içeren VLSI (Very large scale integration) devrelerine de başlamış bulunuyor, şimdi dehef SLSI diye bilenen süper entegre devreler; bunların mm²'sinde 100.000-1 milyon transistör olacak. Transistörler 2-4 mikron aralıklarla yerleştirildiğinde m²'ye 62.500 transistör sığmaktadır. Doğaldır ki bu kadar büyük bir alana hiç kimse bu kadar çok transistör koyamaz. Bu gibi süper entegre devreler fotoğraf filmi yöntemi ile hazırlanıyor, yani özel hazırlanmış bir çeşit filmi özel bir banyodan geçirerekle bir anda 2 mikron aralıklı binlerce transistör elde etmiş oluyorsunuz. Eski yöntemler negatif film esasına dayanmakta ve 2-4 mikron aralık sağlamakta idi, yeni yöntem slayt (diapozitif) esasına dayanmakta olup transistörler arasının 1 mikron olmasını sağlamaktadır. Bu yöntem sayesinde son derece güçlü foto-video aparatları yapılabilecek.

KÖPEKLER DE PSİKOLOJİ BİLİYORLAR MI?

Norveçli hayvan uzmanı Erik Sletholt, "Yabani ve Evcil" adlı kitabında (Scribener, 1976) kedi ve köpeklerde telepatinin çok geliştiğini yazmaktadır. Bu hayvanlar, özellikle kendilerini ilgilendiren konularda, sözlerle hareketler arasında ilişki kurmaktadır. Sanıldığığının tersine, bu hayvanlar kendilerine verilen bazı emirleri ezberlemez; fakat sahiplerinin kaşlarının çatılması ile birlikte "Hayır" diye bağırması, derhal hayvanın telepatik mesaj merkezine ulaşır. Bazı duygular insan ve hayvanlarda ortakır: sevgi, sempati, ağrı, üzüntü ve analık iç güdüsü. Hayvanlar, insanlarda bu duygular belirince hemen anlarlar. Yine hayvanlar korku, antipati, nefret ve aldatmacayı sezerler.

Sletholt, genellikle inanılan kanyı bir kez daha doğrulamaktadır: "Kedinizde veya köpeğinizde antipati veya kuşku uyandıran kimse-

lere, siz de asla güvenmeyiniz. Kedi ve köpekler, tatlı sözler, gülücükler ve nazik tavırlar maskesi arkasında yatanı tanımakta çok uzadırlar. Akıllı bir köpeğin, bir insanının karakteri hakkında yanıldığına hiç rastlamadım."

MÜZİK SEVERLER İÇİN RADYOLU VİZYER



Bundan böyle açık havada spor yaparken de FM (UHF veya çok kısa dalga) müziği dinleyebilirsiniz. Vizyer gözlerinizi güneşten korurken fotoc pilli radyo güneşten aldığı enerji ile pillerini doldurarak size kaliteli müzik sunacak. Solar Sport Radio denen bu radyolu vizyerin pilleri bir kere dolunca 6 saat çalışmaktadır.

AYILAR YALNIZ ET Mİ YER?

Genellikle ayılar etçi olarak bilinir. Ayı, sık çalaların ortasında, devrilmiş dev ağaçların kökleri altında ormanda kendine bir in yapar ve kışı bu inde uyuyarak geçirir. İlbahardan güz sonuna kadar vücudunda yağ depolayabilmek için yiyebildiği kadar yer, çünkü kışın uyurken bu yağları yakacaktır. Ayı, biyolojik sınıflandırmada etçil olmakla birlikte çoğu kez otçul gibi davranır. Örneğin yeşil otlara bayılır, ilbaharda yeşeren çayırarda bazen bir ayının saatlerce sessiz sedasız otlağı görülür, evet, ayılar tıpkı koyunlar ve atlar gibi çayır bulduklar mı otlar. Ayı, orman mantarlarını ve ahududu, yaban mersini, böğürtlen gibi orman ve bataklık yemişlerini de çok sever. Arpa veya yulaf tarlası gördü mü hiç dayanamaz, dalar içeri ve talan eder ekini. Balı ne kadar sevdiği genellikle herkesce bilinir. Başta karncalar ve tırtıllar olmak üzere böcekler de ayı sofrasının baş yemekleri arasındadır. Ayı, böcek bulabilmek için içi çürümüş ağaç ve kütükleri devirir, koca kayaları kaldırır. Bulabildiği zaman balık, kurbağa, kertenkele, fare ve kuş yavrularını yer. Koca bir geyiği, hatta yaban domuzunu öldürüp parçalayabilir. Genellikle insanlara saldırmazlar, fakat evcil hayvanları parçalayıp yemeleri her zaman olasıdır.

Dr. Selçuk ALSAN

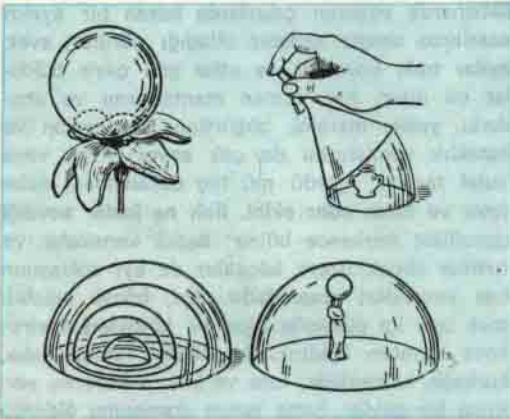
FİZİK DENEYLERİ

Dr. Selçuk ALSAN

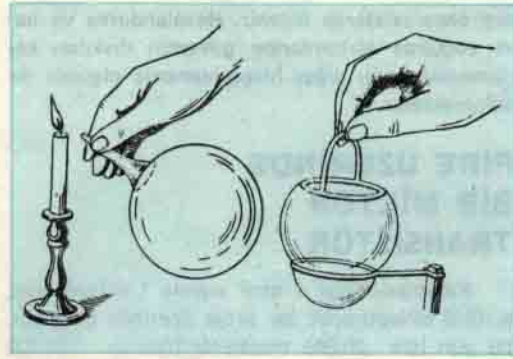
SABUN KÖPÜĞÜ BALONCUKLARI

Büyük İngiliz fizikçisi Kelvin şöyle demişti: "Sabun köpüğü baloncuklarından, ömürboyu fizik dersleri alabilirsiniz." Fizikçiler, baloncukların yanar döner renklerinden ışığın dalga boyunu ölçer; baloncukların yüzey geriliminden, parçacıkları birbirine bağlı tutan kuvvetleri hesaplar.

Şimdi size, nasıl baloncuk hazırlayacağınızı anlatalım. Bu iş için en iyisi, saf zeytinyağından ya da bademyağından yapılmış özel sabunlardır. Bunlar yoksa, bildiğimiz çamaşır sabunu da olabilir, tuvalet sabunu uygun değildir. Su olarak yağmur suyu ya da eritilmiş kar kullanın. Bu ikisi yoksa, kaynatılıp soğutulmuş içme suyu da olabilir. Kalın bir köpük tabakası elde edene kadar, sabunu soğuk suda eritin. Baloncukların sürelerini uzatmak için Plateau, sabunlu suya 1/3 oranında gliserin katmayı tavsiye eder. En küçük baloncukları bir kaşıkla alıp atın. Sonra, köpüğün içine kilden yapılmış ince bir pipoyu dikine daldırın, piponun ucu içten ve dıştan iyice sabunlanmış olmalıdır. (Ki



Sabun köpüğü baloncukları



Silindirik biçimi köpük yapmak (sağda), köpük baloncucu mum alevini titretir (solda).

pipo yoksa diğer tip pipolar denenebilir). 10 cm. çapına erişince, kopup havada yükselmeye başlar; çünkü akciğerlerinizden gelen sıcak hava çevredeki havadan daha hafiftir. Balon oluşmuyorsa veya parmağınızla itince patlıyorsa daha çok sabun eritin. Şimdi aydınlık bir odada birkaç deney yapabilirsiniz:

1) Köpük içinde çiçek (Şek. bkz.): Bir tabağa 3 mm. derinlikde sabun köpüğü dökün. Tabağın ortasına bir çiçek veya minik bir vazo koyun, çiçeği bir huni ile örtün. Huniyi yavaşça kaldırırken, dar ucundan da üfleyin. Çiçeğin üstünde bir balon oluşur. Huniyi yana eğerek balonu kurtarın. Çiçeğiniz, yanar döner renkli bir saydam bir kubbenin altındadır şimdi. Çiçek yerine, küçük bir biblo da koyabilirsiniz.

2) İç içe balonlar: Bir önceki deneyde olduğu gibi, huni ile büyük bir balon oluşturun. Daha sonra bir saman çubuğunu üfleyerek, bunun içinde daha küçük balonlar yaratın.

3) Silindirik biçimi balon: Şekil'de görüldüğü gibi iki tel halka alın. Alt halkada bir balon oluşturun. 2. halkayı ısıtıp balona değdirin, halkayı yükseltince, silindirik bir balon oluşur. Alt halka, yarıçapından fazla yükseltirilirse, silindirin yarısı daralır, yarısı balonlaşır ve sonunda iki balon oluşur.

4) Balonlu bir huninin dar ucunu, bir mum alevine yaklaştırdığınızda, alev titremeye başlar. Bunun nedeni, balonun içindeki havanın ısınıp balonu terketmesidir.

5) Balon, soğuk odadan sıcak odaya uçunca genişler 1000 cm³'lük bir balon -15°C'dan + 15°C'a gelince hacmi 110 cm³ artar

$$\frac{1}{(1000 \times 30 \times \text{---})}$$

273

BİR TON ODUN MU, BİR TON DEMİR Mİ DAHA AĞIRDIR?

"Bir ton demir daha ağırdır" diyenlere, herkes uzun uzun güler. Bu soruyu sorana, "bir ton odun bir ton demirden daha ağırdır" dersiniz, karşınızdaki size daha da uzun gülecektir. Ne var ki, söylediğiniz kesinlikle doğrudur. Arşimet kuralı, yalnız sıvılar değil, gazlar için de geçerlidir. Havada her cisim, hacmi kadar havanın ağırlığına eşit bir kuvvetle yukarı itilir; yani o kadar hafiftirler. Bir ton demir $1/8 m^3$ iken, bir ton odun $2 m^3$ gelir. $1/8^3 m$ hava ile $2 m^3$ havanın ağırlığı arasında, 2.5 kg. fark vardır. 1 ton odun, bir ton demirden daha büyük yer kapladığı için, hava tarafından yukarı doğru 2.5 kg. daha fazla itilmektedir. Gerçek ağırlığı bulmak için, havanın kaldırma kuvveti, cismin havadaki ağırlığına eklenmelidir. Böylece, aslında 1 ton odun, bir ton demirden 2.5 kg daha ağırdır.

RAYLAR NE ZAMAN UZAR?

Soğuk bir ülkede, 640 km. uzunlukta bir demiryolu, yazları 300 m. daha uzar. $1^{\circ}C$ ısı artışı, çelik rayların, uzunluklarının yüzbinde biri kadar uzamalarına yol açar. Yaz-kış arası ısı farkı $55^{\circ}C$ ise, rayların 1-3 km. uzaması gerektiği hesaplanabilir ($640 \times 0.00001 \times 55 = 0.35$ km.). Rayların, buna rağmen eğrilmemiş nedeni açıktır. Raylar öyle yapılır ki, her 8 m'de bir, 6 mm. açıklık bırakılır ($0^{\circ}C$ 'da). Bu açıklığın tamamen kapanması için $65^{\circ}C$ gerekir.

Teknik bazı nedenlerle, tramvay raylarında böyle bir aralık bırakılamaz. Fakat, tramvay rayları derine gömülü olduğundan, ısı değişimlerinden çok etkilenmez; ayrıca, döşenirken kullanılan teknoloji de, eğrilmelerini bir derece önler. Fakat çok sıcak günlerde, şekilde görüldüğü gibi tramvay rayları eğrilir. Bazen demiryolu rayları da eğrilir, şöyle ki; yokuş aşağı giden trenler, rayları aşağı doğru çeker, böylece rampalarda, ray aralıkları yok olur ve sıcak havada raylar eğrilir.

Soğuk havaların fazla olduğu bir ülkede, bakırdan yapılmış telgraf ve telefon telleri her kış yüzlerce m. kısalır. Örneğin, aralarında 640 km. olan iki merkez arasında bu kısalış 500 m'dir. (bakırın ısı ile uzama katsayısı çeliğe göre 1.5 kat daha yüksektir).



sıcak havada
tramvay rayları
eğilir.

Avni nedeniyle, Eiffel Kulesi yazları 12 cm. uzar.

ÇAY BARDAĞINDAN KAZAN GÖSTERGESİNE

Bardağa çaydan önce bir çay kaşığı konur, özellikle gümüş çay kaşığı. Kaşık koymadan sıcak çay konursa, bardak çatlar. Çünkü bardağın iç çeperi hızla ısınır genişler, dış çeper ise henüz soğuktur. Kalın çeperli bardaklar, ince çeperli olanlardan daha kolay çatlar. Bunun nedeni, bardak çeperinin inceldikçe daha çabuk ısınmasıdır. Demek ki, çay bardağını ince çeperli almalısınız. Ancak, şuna dikkat ediniz: Bardağın dibi de ince olmalıdır. Bardağın dibi, en çok ısınan yeridir. Çeperi ince olsa da, dibi kalın cam ve porselen bardaklar hemen çatlar. Çeper inceldikçe ateşe dayanıklılık artar. Kimyacılar, çok ince camdan tüpleri alev üzerinde kaynatır. En ideal kap, kuartz'dan yapılmış olmalıdır. Kuartz, camdan 15-20 kere az genişler. Kalın ve saydam kuartz'dan yapılmış bir kap, içinde bız varken kıpkırmızı ateşin üstüne konga bile çatlamaz. Kuartz $1.700^{\circ}C$ da eridiği için güvenlidir. Kuartz, ısıya da camdan çok daha iyi iletir. Cam, hızla soğutulursa da çatlar. İyi ev hanımları, sıcak reçel kavanozunu buzluya batırmaz. Metal ve özellikle gümüş kaşık, ısıyı hızla emdiğinden çatlamayı önler. Kaşık gerçekten gümüşse, tutamayacağınız kadar ısınır. Kazandaki su düzeyi göstergeleri de, patlama tehlikesi ile karşışarıyadır. Bunlar, camdan yapılmış tüplerdir. Hem basınç, hem de ısıya dayanmak zorundadırlar. Aksi halde, ne müthiş kazalar olabileceğini tahmin edebilirsiniz. Bunu önlemek üzere, bu göstergeler çift camdan yapılır: iç cam tabakasının ısı ile genişlemesi, dış cam tabakasından daha küçüktür.

DÜŞÜNME KUTUSU

Hazırlayan : Emrehan HALICI

OYLAMA

Matematikçiler toplantısında bir oylama yapılacaktır. Oylamaya kabul oyu verecekler ayakta duracak, red oyu verecekler ise, sandalyelerine oturacaklardır. Oylama sonu başkan :

— Oylama kabul edilmiştir. Kabul ve red oyları arasındaki fark red oylarının tam dörtte birine eşittir.

— Özur dilerim başkanım; ancak biz red oyu vermek istediğimiz halde kabul oyları arasında sayıldık.

— Neden?

— Çünkü oturacak yer bulamadık.

— O halde, red oyu vermek isteyipte oturmaları ellerini kaldırırsınlar.

—

— Oylama tek oy farkla reddedilmiştir.

Oylamaya kaç kişinin katıldığını bulabilir misiniz?

8 EŞKENAR ÜÇGEN

Eşit uzunluktaki 6 doğru parçasını kullanarak 8 adet eşkenar üçgen elde edebilir misiniz?

GEÇEN SAYININ YANITLARI: :

ARŞİMED SİLİNCİRLERİ :

Soldaki şekilde kesişen silindireler tam ortalarından geçen bir düzlemlerle iki simetrik yarıya bölünmüştür. Sağdaki şekilde merkezden geçmeyen bir düzlemin silindirleri keşişi görülüyor.

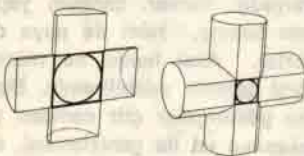
Silindirlerin ortak hacminin kesiti bir karedir. Ortak hacme sığacak bir kürenin kesiti karenin içine çizilen dairedir. Kare alanının, daire alanına oranı basit bir hesapla $\pi/4$ olarak bulunur. Kuşkusuz kareye ve daireye karşılık olan hacimlerin oranı da bu olacaktır. O halde kürenin hacmine $V = \frac{4\pi r^3}{3}$ ve ortak hacme x dersek $\frac{x}{V} = \frac{\pi}{4}$

$$\frac{x}{\frac{4\pi r^3}{3}} = \frac{\pi}{4} \Rightarrow x = \frac{3\pi r^3}{4}$$

ve buradan $x = 16r^3$ bulunur.

KİBRİTLER :

$$\begin{aligned} IV &= I + V = II \\ X - I &= IX \\ X &= V - I \\ X - IX &= I \\ XXV - XXIV &= I \end{aligned}$$



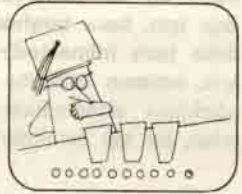
SAYILI KUTULAR

Şekilde görülen 10 kutuya öyle 10 rakamlı bir sayı yerleştirin ki, üzerinde "0" yazan kutu o sayıdaki sıfırların sayısını, üzerinde "1" yazan kutu, c sayıdaki birlerin sayısını, üzerinde "2" yazan kutu, o sayıdaki ikilerin sayısını, ve benzeri şekilde üzerinde "9" yazan kutu o sayıdaki dokuzların sayısını gösterecek. (Pek kolay olmayan bu problemin tek bir çözümü olduğunu hatırlatalım.)

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | | | | | | | | | |

ŞEKERLER VE BARDAKLAR

10 şekeri üç bardağa öyle koyun ki, her bardaktaki şekerlerin toplamı tek olsun.



KUMARBAZLAR

Kaybeden oyuncunun, diğer ikisinin önündeki parayı iki kat yapması koşulu ile oyuna oturan üç kumarbaz üç parti oyun oynuyor ve her kumarbaz bir parti kaybediyor. Oyun sonunda herbirinin önünde 8 lirası kalıyor. Acaba oyuna başlarken kaç paraları vardı?

Gönderen : Siyami KÖKSAL, ANKARA

5 MAVİ TOP : (Geçen sayımızda yer alan bu soruda, "torbadan arka arkaya 5 mavi top çekme olasılığı % 50'dir" ifadesi yanlışlıkla "5 top çekme olasılığı" şeklinde çıkmıştır. Düzeltiriz.)

YANIT: 9 mavi ve 1 kırmızı top var, 1 mavi topu çekme olasılığı p_1 , ikinci mavi topu çekme olasılığı p_2 olsun, $p_1 = 9/10$, $p_2 = 8/9$, $p_3 = 7/8$, $p_4 = 6/7$, $p_5 = 5/6$, $P = p_1$ ve p_2 ve p_3 ve p_4 ve $p_5 = p_1 \cdot p_2 \cdot p_3 \cdot p_4 \cdot p_5 = (9/10) (8/9) (7/8) (6/7) (5/6) = 5/10 = \% 50$

5 mavi ve 5 kırmızı top olsa ardarda 5 mavi top çekme olasılığı şöyle olurdu: $P = (5/10) (4/9) (3/8) (2/7) (1/6) = \frac{1.2.3.4.5}{6.7.8.9.10} = 1/252 = 0.004$

$$(3/8) (2/7) (1/6) = \frac{1.2.3.4.5}{6.7.8.9.10} = 1/252 = 0.004$$

BALIKÇILAR : Toplam 3 isim verildiğinden ve Hans'ın oğlu Fred olduğundan Peter'in oğlu Hans olmalıdır. Fred X balık tuttu ise babası Hans 2X ve Hans'ın babası Peter 4X balık tutmuştur. Toplam 7X balık tutulmuştur, 7X = 35'den X = 5 bulunur. Fred 5 balık tutmuştur.

KOLAY GÖRÜNEN ZOR :
"İÇİNDE" Çoğu kimsa
"dışında" demektir.

$$\begin{aligned} 34 + 51 &= 85 \\ X &= - + \\ 16 \times 30 &= 480 \\ 544 + 21 &= 565 \end{aligned}$$

" GALİLEO " İLE JÜPİTER'E YOLCULUK

Türker ÖZKAN — Tamer ATAÇ*

Tasarı ile ilk çalışmalar 1974 yılına dek uzanmakta. 1975'de Ames Araştırma Merkezi'nde Galileo ile ilgili öntasarılar yapılmaya başlanmıştı. Amerikan Ulusal Bilim Akademisinin Uzay Bilimleri Dairesi'nce önerilen "Gezgin" uçuşlarından sonra, NASA'nın en önemli gezegen araştırması bu oluyordu.

Galileo'nun mimarları, aşağıdaki üç temel araştırmasının yapılmasını sağlamak için aracın, iki bölümden oluşmasını tasarladılar; Birincisi gezegenin yörnesinde dolaşacak "Uydu" diğeri ise, uydudan ayrılıp gezegenin yüzeyine incek olan "Kondü" araçları. Üç temel amacı da şöyle sıralayabiliriz;

Jüpiter atmosferinin fizik koşulları ve kimyasal bileşiminin belirlenmesi,

Jüpiter uydularının fizik koşulları ve kimyasal bileşiminin belirlenmesi,

Jüpiter manyetosferinin dinamiği ve yapısının incelenmesi, güneş sisteminin ve yaşamın



1985 yılının Nisan ayında ABD'deki Cape Canaveral Üssü'nden bir kez daha havalanacak olan uzay mekiği, bu seferinde önemli bir görev yüklenecek. Görev, Jüpiter'in Öncüler'den ve Gezgin'lerden sonra daha ayrıntılı bir biçimde araştırılmasını öngören görkemli bir tasarı ile ilgili. Buna göre, uzay mekiği bir roket taşıyacak ve Dünya çevresindeki yörüngesine oturduktan 30 dakika sonra, bu roket yardımıyla bir uzay aracını Jüpiter'e doğru yönlendirecek. Dev gezegene gönderilecek olan bu uzay aracı GALİLEO ismini taşıyor.

evrimi ve kökeninin anlaşılabilmesi NASA gezegen araştırma programının ana amaçlarıdır.

NİÇİN JÜPİTER?

Evet, niçin Jüpiter bu kadar önemlidir? Neden Venüs, Mars veya Merkür değil de Jüpiter? Gezegen bilimcileri, tüm gezegenleri bu arada (eğer bir seçim yapmak gerekirse) Jüpiter'i incelemeyi daha çok isterler. Çünkü, gezegen araştırmasının en büyük amaçlarının gerçekleşmesini sağlayacak tek gezegen Jüpiter'dir. Jüpiter, bütün gezegenler, kuvruluk yıldızlar ve uydular için bir anahtar niteliği taşır. Diğer bir deyimle, güneş sisteminin başlangıçta olduğu ilk bulutsu maddenin özelliklerini gösterebilir. Şöyle ki; Merkür, Venüs, Dünya ve Mars gibi küçük gezegenler gelişirken, atmosferlerindeki hidrojen ve helyumun önemli bir miktarını kaybettiler. Jüpiter'in büyük çekim kuvveti, ilk bulutsudan oluşan atmosferini tutmaktadır. Böylece, Jüpiter ilk kimyasal bileşimini koruduğu için, herhangi bir gezegenden daha iyi bir kozmolojik laboratuvardır.

Ayrıca, Jüpiter ve uydularını minyatür bir güneş sistemine benzetebiliriz. Ağır gazlardan oluşan Jüpiter, küçük uydularla çevrilmiştir. Dört büyük uydusu (Io, Ganymede, Callisto, Europa) her biri farklı bir düzeyde jeolojik etkinlik gösterdiğinden, evrimleri de farklıdır. Böylece Jüpiter sisteminde dolaşan tek bir uzay

* T. ÖZKAN, İ. U. Gözlemevi.

T. ATAÇ, Kandilli Gözlemevi.

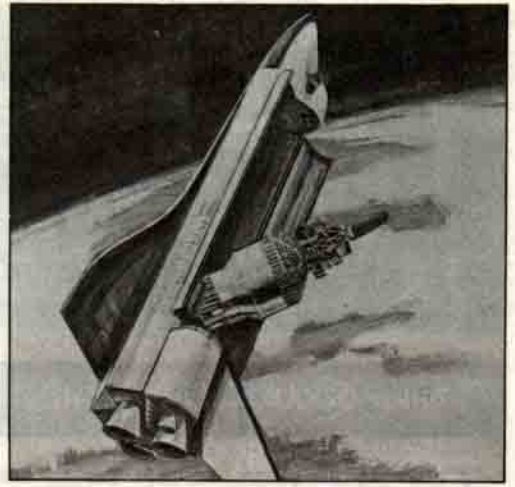
aracı, sadece güneş sistemindeki en ağır gezegeni değil, aynı zamanda bu küçük gezegenimsi cisimlerin de yapısını araştırabilecektir.

Dünya atmosferinde, yeryüzünde yaşamın başladığı anda var olduğu kabul edilen maddelerin tümü, Jüpiter atmosferinde halen vardır, böylece bu maddeleri araştırmak olasılığı da elde edilecektir.

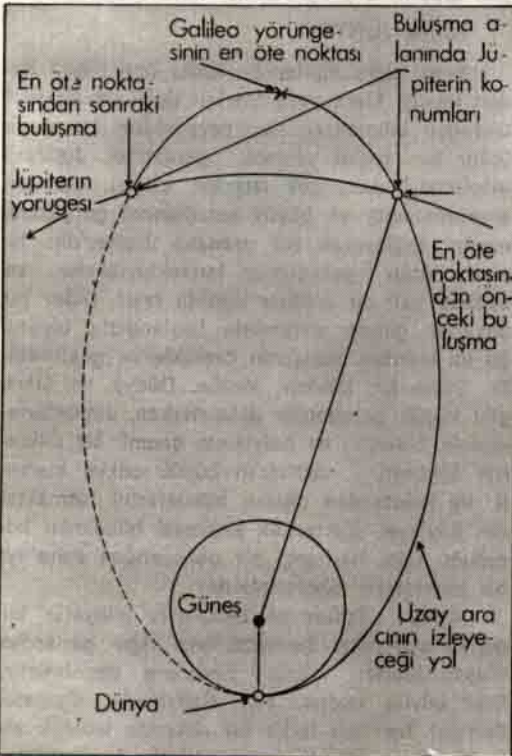
BİLİNENLER, BİLİNMEYENLER ve BEKLENTİLER

Jüpiter sisteminde Öncü ve Gezgin uzay araçları ile yapılan araştırmalar, dev gezegen ve uydularıyla ilgili tüm sorulara açıklık getiremedi. Büyük bir olasılıkla Galileo uzay aracı, bu soruların çoğuna yanıt getirecektir.

Önceki uzay araçlarının gönderdiği bilgiler, Jüpiter atmosferindeki element bolluklarının Güneş'e göre farklı olduğu izlenimini vermektedir. Bu farklılıklar, güneş sisteminin oluştuğu ilk bulutsunun koşullarının bölgesel farklılıklar göstermesinden mi, yoksa Güneş'le gezegenlerin oluşmasında seçimli süreçlerin mi etkili olduğu şeklindeki sorunların sorulmasına neden



Galileo'nun uzay mekiği ile nasıl yörüngeye oturtulacağını gösteren temsili resim görülmektedir.



Galileo uzay aracının Jüpiter'e giderken izleyeceği yol görülmektedir.

olmaktadırlar. Kondu'nun Jüpiter atmosferinden göndereceği bilgiler bu konuya ışık tutacaktır.

Jüpiter'in uyduları ile ilgili olarak yapılan birçok modelde, Io, Europa, Ganymede ve Callisto uydularının da güneş sisteminin oluştuğu ilk bulutsuda Jüpiter'in oluşmasındaki gibi aynı süreçlerle meydana geldiği varsayılmaktadır. İç ısınmadan ötürü Io'nun jeolojik bakımdan son derece etkin olduğunu; Callisto'nun yüzey katmanlarının kaya ve buzdan oluştuğunu; Ganymede'nin dağlar ve vadilerle kaplı olduğunu; Europa'nın yüzeyinde ne dağlar ne vadiler ne de kraterler olduğunu, buz halindeki suyun tüm uyduyu kapladığını, önceki uzay araçlarının gönderdiği bilgilerden bilmekteyiz. Galileo, her uydunun üç boyutlu haritalarını çıkartmak üzere donatılarak, Io'nun volkanlarına neden olan mekanizmayı, Europa'nın jeolojik yapısını, Ganymede ve Callisto'nun birbirinden farklı gelişim süreçlerinin nedenlerini araştırarak.

Gezginlerin en önemli bulgularından biri de Jüpiter'i çevreleyen bir halkanın varlığının ortaya konmasıydı. Satürn ve Uranüs'ün halkalarının olduğu bilinmesine karşın, Jüpiter'de daha önce böyle bir halka olduğu gözlenememişti. Gezginlerin gönderdiği görüntülerin analizinden anlaşıldığına göre, 5 mikron çaplı çok küçük toz taneciklerinden oluşan halkalardan, sürekli olarak Jüpiter'in atmosferine madde düşmektedir. Bilim adamları, sürekli yenilenen ve şekil-

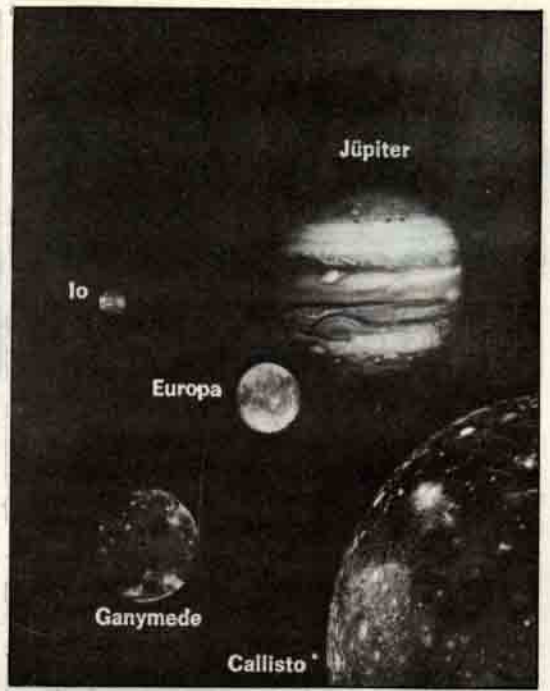
lenen halkalardaki maddenin dağılımı ve yapıyla ilgili, yeni bulunan uydular Metis ve Adrastea'nın rollerini öğrenmek için, Galileo'nun göndereceği bilgilerden yararlanacaklar.

Jüpiter kendi eksenini etrafında çok hızlı döner, bunun sonucu olarak da, çok kuvvetli bir manyetik alana sahiptir. Jüpiter'in manyetosferi yakından incelendiğinde, astrofizikçi henüz gerçek nedenlerini iyi kavrayamadığı sorular da açıklık kazanacaktır. Galileo'nun uyduları, manyetosferi baştan başa tarayarak, manyetik yapıdaki son derece karmaşık süreçleri anlamamız için gerekli bilgiyi sağlayacaktır.

JÜPİTER'E VARİŞ

Galileo uzay aracı, henüz yolculuğuna başlamamasına karşın, ne zaman nerede ne yapacağı, ve nasıl hareket edeceği şimdiden çok ayrıntılı bir biçimde hesaplanmaktadır. Galileo, Jüpiter'den 150 milyon kilometre uzaklığa vardığında, uyduları parçası "kondu"yu serbest bırakacaktır. "Kondu"nun manevra yeteneği olmadığından, bırakıldığı andaki rotası çok iyi hesaplanmalıdır. Bu, 40 km'den 30 cm. çaplı bir hedefi vurmaya benzer. Eğer her şey yolunda giderse kondu, Jüpiter atmosferine 48 km/s'lik bir hızla girecek. Kondu atmosfere girmeden 4 saat önce Uydular, Io'nun 1.000 km. yakınından geçecek (Gezgin'in 1979'daki geçişinden 20 kez daha yakın) ve bu uydular ile ilgili bilimsel gözlemlerini tamamladıktan 4 saat sonra, Jüpiter atmosferine en yakın geçişini yapacaktır. Bu sırada kondu, atmosfere girecek ve topladığı bilgileri, üstündeki uydulara ileticek, uydular bunları Dünya'ya aktaracaktır. Kondu, Jüpiter atmosferinden bilgiler toplarken, dış yüzeyini etkileyen basıncın, dünyadaki 10 katı olan bir derinliğe kadar inebilecektir. Tüm görevi ancak bir saat sürecek ve sonra yüksek basınç altında parçalanacaktır.

Bundan sonra, bilim adamları ve uzay mühendislerinin, bilimsel amaçlarını en geniş biçimde başarabilmesi için tasarladıkları Uyduların, 20 aylık ilginç gezisi başlayacak. Uydular, gezegenin aylanın çekim kuvvetlerinden yararlanarak; yani hiç bir yakıt gereksinimi duymadan, değişik yörüngelerde hareket edecektir. Jüpiter sistemindeki bu kozmik dansın koreografisi yıllardır tasarlanmaktadır. Gerçekte, bu yazının yazıldığı sırada, fırlatılmadan 2 yıl önce ve Jüpiter'le ilk karşılaşmasından 5 yıl önce 50 farklı yörünge hesabı yapıldı. Bunların her biri, tasarıyla ilgili dünyadaki tüm bilim adamları tarafından tartışılmakta ve hesapları geliştirilmektedir.



Resimde Jüpiter ve onun dört büyük uydusu görülmektedir. 1979 Mart ayında Gezgin 1 aracı alınan ayrı ayrı resimler burada birleştirilmiştir.

GALİLEO'NUN ARDINDAN

Galileo'dan sonra geleceğin neler getireceğini şu anda bilemeyiz. Belki bundan sonra, gezegen araştırmaları ile ilgili bir program yapılmayacaktır. Fakat ne olursa olsun, insanlığın evreni araştırma merakı sürdükçe, benzer tasarımlar her zaman yapılacaktır. Belki gelecekteki görev, sadece Jüpiter üzerine yoğunlaşacak ve böyle gezegen kolları yapılacak ki, büyük basıncılara dayanabilecek bu araçlar, gezegenin derinliklerine inerek oralarda araştırmalarını sürdürebileceklerdir. Kondudan gezegenin atmosferine bırakılacak bir balondaki aygıtlarla, uzun süreli gözlemler yapılabilecektir. Belki de uydulara incek araçlar, yüzeylerden örnekler toplayıp, Dünya'ya getirmek üzere programlanabilecektir.

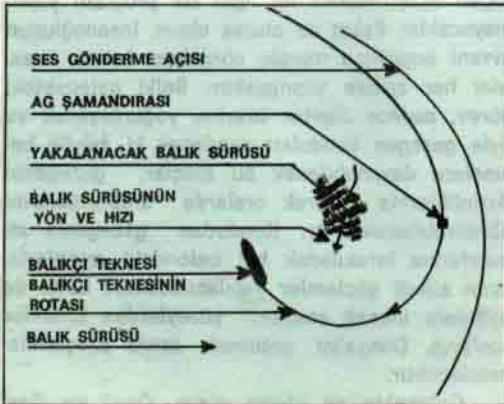
Gelecekte ne olursa olsun, Öncü ve Gezgin araçlarının sağladığı bilgiler ile Jüpiter ve Jüpiter ötesinin aydınlatıldığı bir gerçektir. Şimdi ise, hiç düşünemeyeceğimiz şeylerin Galileo ile bulunması, en büyük bulgumuz olacaktır.

SONARLA BALIK AVI

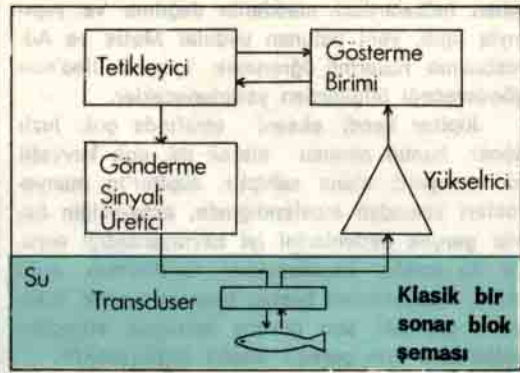
Elektronik Yük. Müh. Ender KUNTSAL *

Bir balık sürüsünün yeri belirlendikten sonra türünün, miktarının, ilerlediği yönün, hızının, derinliğe göre dağılımının, yoğunluğunun ve balıkların büyüklüklerinin de bilinmesi verimli bir balıkçılık için gereklidir. Tecrübeli balıkçılar bunlardan birkaçını herhangi bir cihaza gerek duymadan kolaylıkla söyleyebilirler. Ancak, büyük bir balıkçılık filosundaki her tekne de, böyle tecrübeli bir balıkçının bulunabilmesi dahi oldukça zordur.

Bilindiği gibi, açık deniz balıkçılığı iki kademede yapılmaktadır: Balığın bulunması ve yakalanması. Balığın yakalanması ile ilgili araç ve gereçlerin gelişmesi, insanoğlu denizden faydalanmaya başladığı günden beri süregelen ve artık yavaşlamıştır. Önümüzdeki yıllar içinde de bu konuda büyük gelişmeler olacağı düşünülmektedir. Balığın yakalanmadan önce bulunması ve incelenmesi ise, oldukça yeni ele alınmış bir konudur. 50 yıl öncesine kadar, balık sürüsünün bulunduğu noktada deniz yüzeyinin çevreye göre daha hareketli ve koyu renkli oluşu,



Modern bir sonarda TV ekranı üzerinde sergilenen bilgiler.



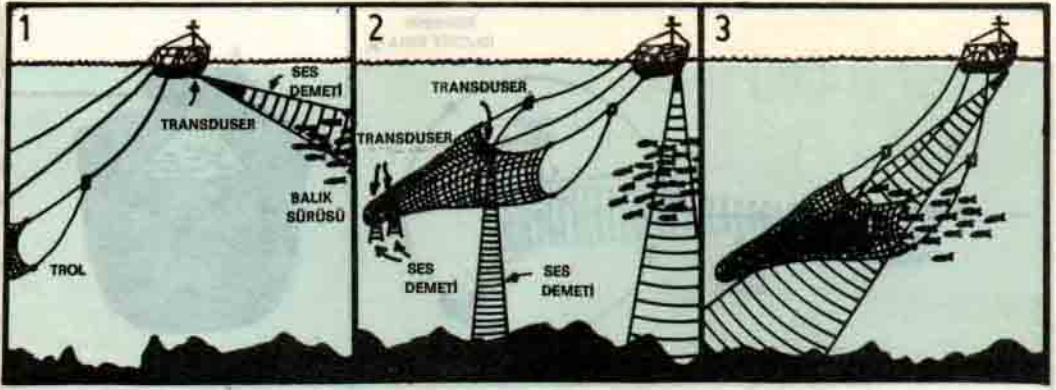
balıkçılar için en güvenilir ipuçlarını oluşturuyordu. Geceleri ise sürünün, bazı mikroskopik organizmaların parlamasına neden olması ile ortaya çıkan yakamozdan faydalanılmaktaydı. Örneğin sardalya, eskiden sadece bu yöntemle ve geceleri yakalanabilmekteydi. Görüldüğü gibi, balık sürülerinin yerlerinin bulunması işlemi, deniz ortamına girmeden, havadan ve algılayıcı olarak da sadece göz kullanılarak yapılmaktaydı. Bu ise, deniz yüzeyinin birkaç metre altında sessizce yüzmekte olan bir sürünün bile saptanabilmesini olanaksızlaştırıyordu. İnsanın yetersiz kaldığı diğer bütün konularda olduğu gibi, balıkçılıkta da çözümü yine insan zekasının yarattığı aracı cihazlar; yani sonarlar getirmiştir. Sonar yardımı ile balıkçılar, teknelerinin çevresini kuşbakışı olarak görebilmektedirler.

BALIĞIN BULUNMASI VE İZLENMESİ

Sonarlarda transduserlerle suya iletilen ses demetleri, ya sabit olarak teknenin altına bakar ki, bunlar iskandil olarakta bilinir, ya da istenilen yöne çevrilebilecek şekilde hareketlidir. Gelişmiş sonarlarda ise, çok sayıda dar demetlerden oluşan, geniş açılı bir demet grubu vardır. Bu yöntemde daha geniş bir alan, küçük dilimler halinde aynı anda aranarak, hem arama süresi azaltılmış, hem de birden fazla sürüyü aynı anda izleme olanağı elde edilmiştir.

Aralarındaki küçük farkları bir yana bırakırsak, hareketli demete sahip olan sonarların, teknenin tam altına baktıklarında iskandil olarak da çalışabileceğini düşünebiliriz. Bu nedenle, eğer sonarla balık avını incelersek, genel olarak balığın bulunmasının ve daha sonra da yakalanmasının nasıl gerçekleştirildiğini anlamış oluruz. Balığın bulunmasında ilk adım, daha önceden elde edilmiş olan bilgilere dayanarak uygun bölgenin saptanmasıdır. Daha sonra sonarın, balıkçı teknesinin oluşturduğu gürültülerden

* 9 Eylül Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Araştırma Enstitüsü.



SONAR YARDIMIYLA ORTA SU TROLÜ :

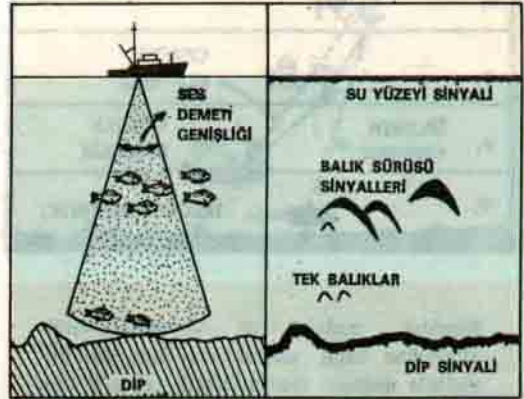
- 1 — Ses demetinin içine giren balık sürüsü sonarda görülerek izlenmeye başlanmıştır.
- 2 — Balıkçı teknesi, sonarı ile sürüyü devamlı olarak izleyerek trolünün derinliğini trol ağındaki transduser aracılığı ile ayarlamaktadır.
- 3 — Son anlarda biraz derine inen sürü, trolün de bu derinliğe indirilmesi ile yakalanmaya başlanılmıştır. Bu sırada trolün arka tarafındaki transduserler ile ağın dolma miktarını gözlemek mümkündür.

(pervane, makina, vb.) etkilenmesini en az düzeyde tutacak bir hız ve sürülerin muhtemel yerlerine göre uygun bir rota seçilerek, aramaya başlanır. Arama yapılacak açılar, gönderme sinyalinin boyu, çalışma frekansı, dakikada gönderilen sinyal sayısı ve arama uzaklığı gibi değişken şartlara göre seçilerek sonara uygulanır. Seçilen bu değerler, sonarın balık bulma özelliklerini büyük ölçüde değiştirirler. Bu nedenle, bu tür cihazları kullananların, cihazlarını çok iyi tanımaları şarttır. Örneğin, kullanılan frekans yükseldikçe sesin sudaki kayıpları arttığından, sonarın hedef yakalama uzaklığı kısalmaktadır. (50 KHz'lik bir sinyalin deniz suundaki kayıpları, 10 KHz'dekinin 10 katıdır). Sonarın çalışma frekansı seçilirken, yakalanacak balık türünde göz önünde tutulması gerekir. Yüksek frekanslı bir sonarla, küçük balıklar hem daha kolay bulunmakta, hemde daha kolay izlenmektedir. Örneğin, yüzme kesesi bulunmadığı için, diğer balıklara göre daha az ses yansıtan ve oldukça hızlı (saatte 4-5 deniz mili - 1 deniz mili = 1.852 m.) bir belik olan uskumru, yüksek frekanslarla daha kolay bulunur ve izlenir. Değerlerin sonara uygulanmasından sonra yapılacak işlem sonarın sergileyici birimlerini dikkatle izlemektir. Eğer sonarın baktığı yönde, arama mesafesi içine bir balık sürüsü girecek olursa, geri gelen sinyalin uzaklığı ve yönü (kerterizi) anında bulunacaktır. Bazı sonarlarda, bu sinyali duyabilmek de mümkündür.

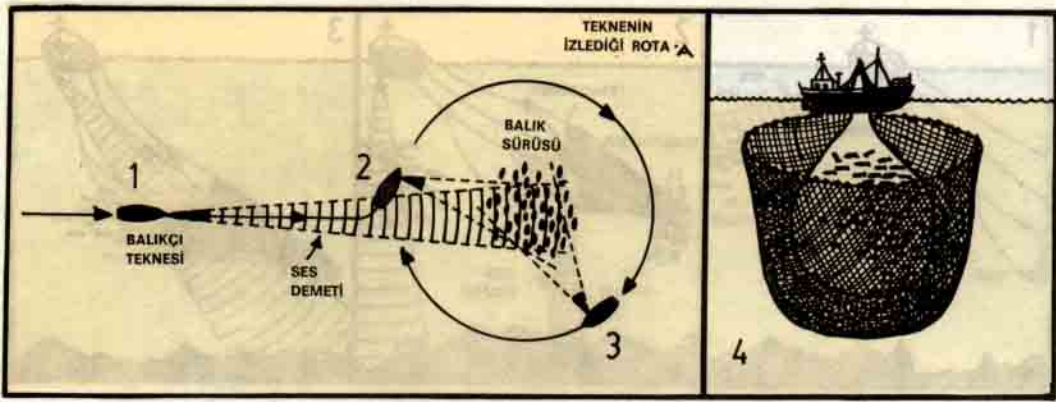
Böylece, sonarı iki ayrı duyu organı ile izleme olanağı sağlanmış olur. Balık sürüsü ile tekne arasındaki uzaklık ve açı değiştiğinde, sonarı kullanan kişinin, sürü tutulana kadar kaybedilmeden izlenmesini sağlamak için, küçük ayarlamalar ve değişiklikler yapması gerekebilir.

ALINAN SINYALIN İNCELENMESİ

Balık sürüsü hakkındaki bilgiler, alınan sinyallerin göz ile veya ek bir cihaz yardımı ile incelenmesiyle elde edilir. Bu bilgilerin en önem-



Solda bir balıkçı teknesinin tam altına bakan bir sonar ses demeti, sağda ise bu demet için sonarda alınan sinyaller görülmektedir.



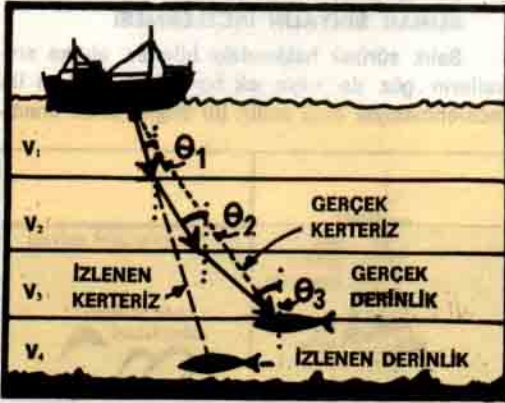
SONAR YARDIMIYLA GİRGİR BALIKÇILIĞI :

- 1 — Ses demetinin içine giren balık sürüsü görülerek tutulmasına karar verilmiştir.
- 2 — Balıkçı teknesi sürüyü çevirecek şekilde bir rota izlemeye ve ağ döşenmeye başlamıştır.
- 3 — Sürünün hareketleri devamlı olarak sonarla izlenirken muhtemel değişikliklere karşı tedbir alınmaktadır.
- 4 — Çember tamamlanmış ve sürü yakalanmıştır.

İleri, sürüdeki balıkların türü ve miktarıdır.

Genel olarak sürü halinde gezen balıklar, birbirlerinden ortalama olarak bir boy uzaklıkta ve geometrik bir yapı içinde, belirli açılarla yüzerler. Böyle bir sürüdeki balıkların geri yan-

sıttıkları ses enerjisi, her birinin ayrı ayrı ve karşılıklı olarak yansıtıklarının toplamından oluşmaktadır. Aralarındaki uzaklıkların çeşitli etkilerden dolayı değişmesi ile yoğunluk, hızla değişmektedir. Örneğin hamsinin yoğunluğu, metreküpde 1.300 ile 3.700 arasında olabilmektedir. Bu durum toplam yansıyan enerjiyi değiştirir. Ayrıca sürü dönüş yaparken, sesin balıklara çarpma açısı değiştiği ve geometrik yapı da bozulmaya uğradığından, geri dönerek sonarla alınan ses enerjisi de farklılıklar gösterir. Bütün bu nedenlerden dolayı, özellikle yoğunluğu yüksek olan sürülerin miktar ve tür tahminleri, yaklaşık değerlerden oluşmaktadır. Göz ile yapılan incelemede, sonarın sergileyicilerinde elde edilen sinyalin koyuluğuna ve dağılımına bakarak sürünün miktarı; şekline, derinliğine ve hareketlerine bakarak da, türü hakkında bilgi edinilir. Bazen miktar, tür ve diğer bilgileri saptamak üzere, ek bir cihaz da kullanılabilir. Gelişmiş sonarlarda, balık türlerinin özellikleri sonardaki hafızaya kaydedilmiştir. Alınan sinyaller bu değerlerle karşılaştırılarak, sürünün miktarı ve türü daha kolay saptanabilmektedir. Ayrıca değişen mevsimlere, akıntılara, deniz durumuna bağlı olarak, hangi türlerin hangi derinlikte, hangi yoğunlukta olduklarına ve davranışlarına ilişkin bilgiler de, miktar ve tür tesbitini büyük ölçüde kolaylaştırır.



Sıcaklık, tuzluluk ve yoğunluk değişimlerine bağlı olarak ses hızı da, derinlikle değişir. Her tabakada sino/V oranı sabit olduğundan ses demeti kırılmaya uğrayarak sonarda balığı farklı bir derinlik ve kertesiz de gösterir, Balık ancak teknenin tam altında iken sonardaki derinlik ve kertesiz hakiki değerlerine ulaşır.

Balık türünün ve miktarının saptanması ile, balıkçı hem istediği türü, hem de büyük sürüyü

seçme şansına sahip olmaktadır.

BALIĞIN YAKALANMASI

Balık sürüsü bulunduğundan ve incelendikten sonra, günümüzde bilinen ve halen kullanılan olan yöntemlerle yakalanır. Bunlar arasında en yaygın olarak, orta su trolü, dip su trolü ve gırgır sayılabilir. Orta su trolü ve gırgır, orta su balıklarını (hamsi, sardalya, uskumru vb.) dip su trolü ise dip balıklarını (mezigit, morina, dil vb.) yakalamakta kullanılır. Balığın yakalanması sırasında dikkat edilmesi gereken en önemli husus, sürünün sonarla sürekli olarak izlenmesidir. Teknenin ya da ağın çıkardığı gürültülerden ürken balık sürüsü kaçmak üzere hareket ettiğinde, sonarı kullanan şahsın bu durumu anında farkederek, teknenin manevralarını değiştirmesi çok önemlidir. Orta su trolünde, balık sürüsünün nerede olduğunu bilmek, sürüyü yakalamak için yeterli olmamaktadır. Trolün derinliğinin de ayarlanması gereklidir. Bunu sağlamak için, trol ağızına yerleştirilen bir transduserle, ağın deniz yüzeyinden veya dibinden olan uzaklığı kontrol edilerek, derinliği ayarlanır. Ayrıca, trolün arka tarafına takılan diğer transduserlerle de ağın içine girmiş olan balık miktarı öğrenilebilir.

Sonarlar (veya iskandiller) orta su trolü, dip su trolü veya gırgır gibi yöntemlerin birinde veya birkaçında kullanılacak şekilde yapılmıştır. Bu nedenle, sonar seçimi sırasında bölgenin balıklarının ve eldeki araç gereçlerin de düşünülmesi uygun olur.

YENİ GELİŞMELER

Sonarların sergilediği bilgilerin doğruluğu üç değişkene bağlıdır. Bunların ilki, sonarın; yani gönderici, alıcı, transduser ve sergileme birimlerinin özelliklerini kapsamaktadır. İkincisi tuzluluğa, sıcaklığa, basınca, frekansa ve mesafeyle ilgili olarak değişen ortam şartlarıdır. Üçüncüsü ise hedefin, yani balığın ve balık sürülerinin özelliklerini kapsar. Bu üç değişkenle, ortam şartları ile olan sorunların hemen hemen hepsi çözülmüştür. Elektronik bilimene bağlı olarak gelişme gösteren sonarlar da istenilen düzeye ulaşmış sayılabilir. Şu anda ağırlık, balığın akustik özellikleri ile sürülerin yaşam şekillerinin ve davranışlarının öğrenilmesine verilmiştir.

Günümüzde, pek çok ülkenin balıkçı filolarının vazgeçilmez yardımcıları olan sonarlar, küçük eksikliklerinin de giderilmesi ile yakında çok daha mükemmel bilgiler sunacak bir hale gelerek, balıkçılığı kolaylaştıracaktır.

TEKNELERİ TEMİZLEYEN HAMARAT DENİZ PİRESİ

Yaklaşık 1 cm. boyunda bir cins kabuklu deniz piresi (Caprellidea Ampdipoda), sualtı bakımına öylesine gönüllü ki, bilim adamları bu hamarat yaratığın bir gün, teknelerin altına yapışarak biriken tabakaların temizlenmesi işleminde kullanılabileceğini düşünüyorlar.

Peygamber devesi böceğine benzeyen bu deniz yaratığı, okyanus bitkileri ve hayvanları üzerinde tabakalaşan; örneğin, denizkaplumbağalarının kabuğunu kaplayan organizmalarla besleniyor. Deniz piresi, yalnızca kaplumbağanın hidrodinamiğini sağlamakla kalmıyor, aynı zamanda kabuktaki deliklerin kapanmasını da önleyerek, hayvanın yaşamını da kurtarıyor.

Deniz piresi kendi başına yüzmüyor; yüzer havuzlarındaki gibi sert yüzeylere yapışarak hem üreme zamanını, hem de avlarını bekliyor. Güney Karolina Üniversitesi'nden deniz bilimcisi Edsel Caine, bu küçük kabuklunun, yosun ve alglerin gemilerin teknelerinde aşırı büyüterek tabakalaşmasını önleyen boya yerine kullanılmak üzere gemilerin altlarında yetiştirilebileceğini belirtiyor. Araştırmacıya göre, balıklar için lezzetli bir yiyecek olan deniz piresinin, 8 aylık yaşam süresinde bir dişinin 1.000 kadar yavru vermesi dolayısıyla, su kültürü balıkları için ideal bir ek besin de oluşturacağını söylüyor.

Science Digest'dan

● Yeryüzündeki tüm deniz suları bir araya getirilip bir kaba konulabilseydi, yaklaşık 135 km. genişliğinde ve 130.000 km. uzunluğunda (Ay-Dünya uzaklığının 3'de biri) bir tüpü doldururlardı.

CİNSİYET DEĞİŞTİREN BALIKLAR

Robert WARNER*

Tropikal suların siğ kayalıklarında gezinen rengârenk balıkların o güzelim renklerini tamamlamak için neredeyse bir iç dekorasyon sözlüğü gereklidir. Örneğin, mavikafa lâpin (bluehead wrasse): dişisi civciv sarısı, erkeği koyu kralliyet mavisidir ve sırtında, zebra gibi değişik renkli bir şerit vardır. Ya da stop lambası papağanbalığına (stoplight parrotfish) bakalım; dişisi İskoç kumaşı giymiş gibi; aşağısı kırmızı, yukarıya doğru gri zemin üzerine bastırılmış beyaz benekler. Erkeğini sorarsanız, yeşil, pembe ve kavuniçi; kuyruğunda da limon sarısı bir benek var.

Gerçekten de bu pek süslü balıkların erkekleriyle dişilerinin görünüşleri birbirlerinden öylesine farklıdır ki, balıkların sınıflandırılması-



Dikenli deniz gelincğine karşı bağı-
şıklıkları olan ve onun koruyuculuğu al-
tında yaşayan gelincikbalıkları (soytarıba-
lığı) cinsiyet değiştirirler ama renk de-
ğiştirmezler. Resimde görülen ve yumur-
taları bekleyen Clark'ın gelincikbalığı
büyük olasılıkla erkektir; çünkü, yumurta-
ları yosunlardan ve yağmacılardan genel-
likle erkekler korur.

Tropikal balıklar başları sıkı-
sınca cinsiyet değiştiriyorlar.

nın ilk zamanlarında aynı türün dişi ve erkekleri ayrı ayrı türler sanılmıştır. Ama sonradan dal-
gıç bilim adamları, yeterince çiftleşme davra-
nışı gözlemleyip renkler arasında bağlantılar
kurdular ve karmaşa, görünüşte sona erdi. Bu-
na karşılık iki sorun ortaya çıktı: birincisi, na-
diren görülen ve mavikafa lâpin olduğu kesin-
likle saptanan bazı balıklar ne dişiye, ne de er-
keğe benziyorlardı, ikisinin arasında gibiydiler
(şerit şerit, çamurlu sarı) ikincisi, kayalıklarda
hiç genç erkek lâpin gören yoktu. Ortalıkta do-
laşan bu parlak renkli ergin erkekler, sanki hiç
çocukluk ya da ergenlik geçirmeden birdenbire
ortaya çıkıvermişlerdi.

Aslında durum çok değişti. Hiç küçük
erkek lâpin yoktu; çünkü hepsi gençliklerini dişi
olarak geçiriyorlar, sonra da cinsiyet değiştir-
iyorlardı. Cinsiyetleriyle birlikte renkleri de de-
ğişiyor, bir yandan da artık erginleşmiş oluyor-
lardı. Şeritli, çamur sarısı lâpinse, sarı renkli
eski bir dişi olup, mavi renkli erkeğe dönüşme
sürecini yaşamaktaydı.

Sonradan, cinsiyet değiştirmenin pek çok
balık türlerinin, özellikle tropik sakinlerinin ya-
şamlarının normal bir parçası olduğu ortaya
çıkı. Cinsiyet değiştirmenin, 23 ayrı familyada,
yedi değişik yolla gerçekleştiğinin saptanması,
bu işin ayrı zamanlarda ayrı biçimlerde geli-
ştiğini de ortaya koyuyor.

Cinsiyet değiştirme her iki yönde de ola-
bilir. Protojeni adı verilen, dişiden erkeğe dö-
nüşme, en yaygın olanıdır. Mercan kayalıkların-
da yaşayan balıkların çoğu, büyük levrekler
(bass) ve rofoslar (grouper, rophos), papağan-
balıkları ve her yerde bulunan lâpinler, bu biçim-
de cinsiyet değiştirirler. Yakın zamanda biyo-
loglar, en azından bazı melekbalıklarının (angel-
fish), cariyebalıklarının (damselfish) ve kayaba-
lıklarının (goby) protojeni yapabildiklerini orta-
ya çıkarmışlardır. Buna göre, pek çok mercan
kayalığı sakininin, yaşamına dişi olarak başla-
dığı anlaşılıyor.

Erkekten dişiye dönüşme; yani protandri
daha az yaygın olmasına karşın, yine de sık sık

(*) Robert Warner, Santa Barbara'daki Kaliforniya Üniver-
sitesi'nde deniz biyoloğu olarak çalışmaktadır ve araş-
tırmalarının büyük bölümü Panama açıklarındaki San
Blass Adaları'nda bulunan cinsiyet değiştiren balıklar
üzerindedir.



Büyük bir erkek mavikafa lâpin, Karayibler'de küçük bir mercan kayalığında çiftleşmek üzere küçük bir dişiyle yanına almış. 50 kadar dişi her gün bölgenin erkeği ile çiftleşir.

görüldür. Sürü halinde dolaşan balıkların birkaç familyası, örneğin sinagritler (porgy) ve ipyüzgeçler (threadfin) bu özelliği gösterirler, akvaryumcuların yakından tanıdıkları soytarıbalığı (clownfish) ya da diğer adıyla gelincikbalığı (anemonefish) da aynı özelliği taşır. Moray yılanbalığının da erkekten dişiye dönüştüğü bir çalışmada bildirilmektedir.

Bir balık neden cinsiyet değiştirir? Hangi gelişimsel bir neden, cinsiyet değiştiren bir balığı, ikili yaşam sürmemiş başka bir balıkla birleştirmektedir. Utah Üniversitesi'nde deniz biyoloğu olarak çalışan Michael Ghiselin, kalabalık balık sürülerinde cinsiyet değiştirmenin, cinslerden birinin üremeye katkısının diğerine göre çok farklı olması halinde ortaya çıktığını öne sürüyor. Örneğin, birkaç büyük erkek balık, dişileri gözaltında tutarak veya güç erişilen üreme alanlarını denetimlerinde bulundurarak çiftleşmeyi tekellerine aldıklarında, küçük erkek balıkların üremeye katılma şansları hemen hemen yok oluyor. Bunlar genellikle, baba olmak için rekabet edebilecek kadar büyümeyi (balıklar yaşamları boyunca büyürler) beklemek zorundadırlar. Oysa her zaman yumurtalarını dölemeye hazır bir erkek bulunduğundan, dişiler için böyle bir zorunluluk yoktur. Bu yüzden dişiden erkeğe dönüşen bir balık, her iki cinsin yaşantılarının kaymağına konar. Küçükken, dişi olarak çiftleşme garantidir, büyük erkek olarak da, bu kez dişilerle çiftleşme yine sağlama alınmıştır. Cinsiyet değiştirmeyen balıklar ise, böyle bir yaşantının bir bölümünden yoksun kalmaktadırlar.

Cinsiyet değiştirme, büyük erkeklerin pek çok dişiyle çiftleşebildikleri hallerde avantajlı bir strateji durumuna geldiğinden, yalnızca çok bireylli çiftleşme yapan türlerde, küçük erkek balıkların çiftleşmesi engellendiğinde ortaya çıkması gerekir. Ama cinsiyet değiştiren mercan kayalığı balıkları üzerinde yapılan gözlemler, bu tahmini yanlış çıkartmıştır. Lâpinlerin çoğu, papağanbalıkları, küçük levrekler, tek bir erkeğin denetimi altında olan ya da yumurtlama alanları bir iki erkek tarafından korunan haremmin bir üyesi olarak çiftleşirler. Öte yandan, bazı Avrupa lâpinlerinde erkek, yuva yapmak için büyük zaman ve enerji harcar ve yalnızca bir iki dişinin yumurtalarını bu yuvaya alır. Bu türler cinsiyet değiştirmezler.

Cinsiyet değiştiren balıklar arasında en çok bilinenlerden mavikafa lâpin, Karayibler'in sığ



Çivit mavisi hamlet günde birkaç kez cinsiyet değiştirir. Şafaktan önce dişi ve erkek hamlet, kimin baskın dişi rolünü alıp yumurta bırakacağını ve kimin pasif erkek olarak sperm salgılayacağını saptamak için birbirlerine kur yaparlar. Çiftleşirler. Roller değişip tekrar çiftleşirler. Bu hermafroditler (*) tek bir çiftleşme sırasında bu biçimde beş kez rol değiştirebilirler.**

(***) Hermafrodit, Yunan mitolojisinde Tanrı Hermes ile Tanrıça Afrodite'nin çift cinsiyetli çocuğudur.



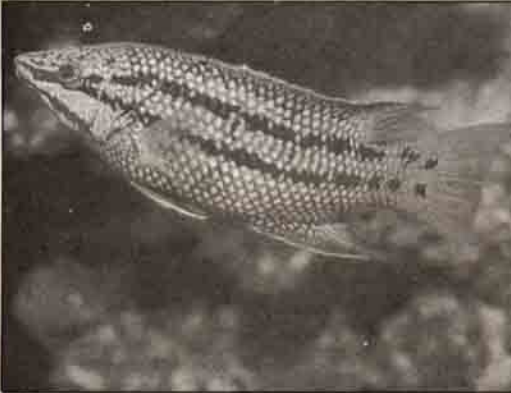
Bütün öbür rofoslar gibi, Cayman Adaları'nda bulunan Nassau rofosu da yaşamına dişi olarak başlar sonra erkeğe dönüşür.

mercan kayalıklarında bol bol bulunur. Benzerleri gibi, bu balığın da iki cinsi vardır, yaşamlarına dişi olarak başlayıp sonradan erkeğe dönüşenler ve yaşamları boyunca erkek kalanlar. Bu bize, cinsiyet değiştirme kuramı için ilginç bir sinama yapma olanağı sağlıyor: Pekli küçük bir dişi, ya da büyük bir erkek olmak bu kadar avantajlıysa, küçük erkeklerin varlığı nasıl açıklanabilir? Deniz biyologları bu mercan kayalıklarında, bütünüyle değişik iki çiftleşme sistemi saptadılar. Öğleden sonraları, iki saatlik bir süre boyunca dişiler, yumurtalarını hiç şaşmadan, dalgaların döllenmiş yumurtaları uzağa taşıyabili-

lecekleri bir yere bırakırlar. Küçük kayalıklarda, yumurtlama bölgelerini koruyan büyük erkekler, küçüklerin çiftleşmesini kolayca engelleyebilirler. Oysa büyük kayalıklarda, en iyi yumurtlama yerlerini tutan büyük erkeklerin başı, çok sayıda küçük erkekle derttedir. Böylesi bir kalabalığı zaptetmek, onlara çiftleşme için çok az bir zaman bırakır. Böylelikle, küçük erkekler de büyük kayalıklarda, istedikleri gibi üremeye katkıda bulunabilirler.

Kalabalığı doğru teşhis edemeyen lâpinler yüzünden, başka bir strateji daha doğar. Dişilerin birbirini izleyen sarı ve siyah çizgileri, küçük erkeklerde de vardır. Bu, kendilerini dişiymiş gibi göstermelerini sağlar. Bir küçük erkek kolayca dişilerin arasına sokulabilir, büyük mavikafa, erkeğin gelmesini bekler ve yanındaki dişiyi sürekli dürtükleyerek onu yumurtaların üstüne yollar. Bundan başka, küçük erkek, kayalıklarda saklanabilir ve dişiymiş gibi ortaya fırlar, büyük erkek gametlerini suya boşaltırken o da kendi spermlerini dişilerin yumurtalarına döker.

Cinsiyet değiştirmenin erkekten dişiyeye doğru olduğu türlerde, dişilerin bir büyüklük avantajından söz edilebilir. Dişilerin taşıyabilecekleri yumurta sayısı gövdelerinin büyüklüğü ile orantılıdır, oysa milyonlarca spermin erkeğin vücudunda kapladığı yer çok küçüktür. Bu nedenle, en küçük bir erkek bile, en büyük bir dişinin bütün yumurtalarını döleyebilir; dölediği yumurtaların sayısı (eğer dişi olsaydı), üretebileceği yumurtaların sayısından çoktur. Yani dişi-



Kaliforniya'dan Şili'ye dek uzanan Pasifik sularında bulunan Meksika domuzbalığı hep dişi olarak doğar (solda), sonra erkeğe dönüşür, rengi ve üstündeki desen değişir (sağda). Ayırımın keskinleşmesi için alında bir şişkinlik belirir ve yüzgeçleri uzar.

ler her büyüklükteki erkekle çiftleşebileceklerinden, erkekler ortalama büyüklüğe erişince dişiye dönüşmektedirler. Bunu doğrular biçimde, protandri yapan sürümler kitle halinde çiftleştikleri ve bu türlerde ikili çiftleşmelerin seyrek olduğu bilinmektedir.

Max Planck Enstitüsü'nde biyolog olarak çalışan Hans ve Simon Fricke, dişilerin büyüklük avantajının değişik bir örneğine dikkat çektiler: Bir türde üreme için dişi-erkek çifti ortaya çıktığında, yumurta üretiminin en yüksek düzeyde gerçekleşmesi için, büyük bireyin dişi olması gerekir. Böyle bir çiftleşme sistemi Hint Pasifik Okyanusu'nda bulunan gelincikbalığında görülür. Her gelincikbalığı için yalnızca iki yetişkin bulunur, çevredeki diğerleri henüz yetişkin değildirler. Yetişkinlerden büyüğü, kaçınılmaz olarak dişidir ve eğer ölür veya uzaklaştırılırsa, erkek dişiye dönüşecektir. Çevredeki en büyük genç balık da erkeğin yerini alacaktır.

Cinsiyet değiştirmenin bu tür toplumsal denetimi, yalnızca gelincikbalığı ile sınırlı değildir. Aslında bu balık, dişiden erkeğe dönüşenler üzerinde en çok araştırma yapılmış olanıdır. Smithsonian Tropik Araştırmalar Enstitüsü'yle çalışan Ross Robertson, 1972'de, Avustralya'nın Büyük Engel Kayalıkları'nda yaşayan temizleyici lâpinlerde, ilk kez bu toplumsal denetimi gösterdi. Bu küçük balıklar, bu kayalık burundaki "temizleme istasyonları"na uğrayan büyük balıkların derilerindeki parazitleri ve yapışkan maddeleri temizlerler. Tüm gruplarda en büyük bireyin dışındakiler hep dişidir. Büyük erkek, hergün haremdeki dişilerin biriyle çiftleşir, bir yandan da haremmini, yandaki temizleme istasyonunun erkeğine karşı korur. Eğer erkek ölür veya uzaklaştırılırsa, en büyük dişide şaşkınlık verici bir hızda bir dönüşüm gözlenir. Bir saat içinde bu dişi, tam bir erkek gibi davranmaya başlar, diğer dişileri haremine katmaya uğraşır. İki hafta içinde, yumurtalıkları sperm üretecek hale gelir ve artık bu "hanım" bütünüyle etkin, işlevsel bir erkektir.

Cinsiyet değiştirmenin toplumsal baskılar sonucu ortaya çıktığı, çeşitli türler için gösterilmiş ve bu, cinsiyet değiştiren balıklar için genel bir kural durumuna gelmiştir. Cinsiyet değiştirmeyi yöneten biyokimyasal ya da fizyolojik değişiklikler hakkında, olay üzerindeki denetimlerinin mükemmel oluşu dışında, pek fazla şey bilinmiyor. Porto Riko Üniversitesi'nden Douglas Shapiro, bir haremdeki en büyük dişinin, yalnızca cinsiyet değiştirmek için doğru zamanı seçmekle kalmadığını, örneğin büyük

bir levrek grubundan dokuz erkek uzaklaştırıldığında, tam dokuz dişinin de cinsiyet değiştirdiğini ortaya çıkarmıştır. Mavikafa lâpinlerdeki toplumsal denetim özellikle ilginçtir; çünkü bu türdeki yeni erkekler hemen sperm üretimine başlayamazlar. Bir bekâr grubuna girerler ve uygun bir çiftleşme bölgesinin ortaya çıkmasını beklerler. Bu bekleme süresi (bu süre boyunca hiç çiftleşme olmaz) dokuz ay sürebilir, bu da bu balığın yaşamının dörtte biri demektir. Ama beklemeye geçecektir; çünkü başarılı bölge sahipleri günde 100 kadar dişiyle çiftleşirler. Her zaman için, başarılı bir dişiligi bırakıp dönüşüme uğramak, ustalıklı aşamaları gerektirir.

Cinsiyet değiştirme neden omurgalılarda görülmez? Bazı kuşların ve pek çok memelinin erkeğin üstünlüğüne dayalı çiftleşme davranışı gösterdiği biliniyor. Örneğin, erkek ayıbalıkları, iyi bir harem sahibi olmak için, uzun yıllar epeyce büyümeyi beklemek zorundadırlar.

Erkekleriyle, dişileri arasında büyük fiziksel farklılıklar bulunan kara omurgalıları için cinsiyet değiştirmek, geçilmesi çok güç olan bir süreçtir. Karadaki yaşamın çetinliği yüzünden, küçük bireylerin veya yumurtaların büyüklüğü denizdekilere göre oldukça fazladır. Öte yandan, erkeklerle, dişilerin iç organlarının anatomileri de çok farklıdır. Ayrıca, yumurtanın döllemesi pek çok kara hayvanında vücudun içinde gerçekleşirken, balıkların çoğu yumurtalarını suya boşaltırlar. Yani kara, hayvanlarında (en azından memelilerde), dişiyi erkeğin dış üreme organları birbirinden çok farklıdır; yeterli sperm iletimini sağlama almak için bir tür anahtar-kilit mekanizması oluşmuştur. Bu nedenle, kara hayvanları için cinsiyet değiştirmek çok büyük anatomik değişiklikler gerektirir, bu da, ya çok fazla karmaşıktır, ya da bunun için gereken enerji cinsiyet değiştirmenin getireceği enerji kazancıdan çoktur.

Yine de, en azından bir istisna vardır: Piliçlerin cinsiyet değiştirdikleri bilinir. Kuşlarda yalnızca sol yumurtalık etkindir. Eğer bir tavukta bu yumurtalık hastalanır ve işlevini yerine getiremezse; sağdaki gonad etkin bir testise dönüşür ve tavuk da gittikçe horza benzemeye başlar. Şeytanın çocuğu, öldürücü yılanın yumurtadan çıktığına dair efsane de buradan gelir. Gerçekten de ortaçağda, pek çok piliç tamamlanmamış cinsiyet değiştirme yüzünden yakılmıştır. Bildiğimiz kadarıyla, balıkların başına böyle şeyler gelmemiştir.

SCIECE 82'den Çeviren : Bülent KANDİLLER

BOKS VE BEYİN

Denise GRADY

Genç bir boksörün ölümü, ringin tehlikeleri hakkında zaman zaman tartışılan soruları yeniden gündeme getiriyor.

Sezarlar Sarayı, Las Vegas, 13 Kasım: Dünya Boks Birliği, Hafif Siklet şampiyonu Ray (Boom Boom) Mancini ve Güney Koreli rakibi Duk Koo Kim arasındaki ünvan maçının onüçüncü raundaydı. İyi bir eşleşmeydi ve onuncu raundun sonunda uzmanların çoğu, maçın berabere biteceğine inanıyordu. Fakat Mancini, duruma hakim olmaya başladı ve onüçüncü raund süresince, arka arkaya üç düzine karşılıksız kalan yumruk indirdi. Kim, her nasılsa ayakta kalmayı başarabilmişti; ama ondördüncü raund başlarken tükenmiş görünüyordu. Mancini yaklaştı, hafif bir sol aparküt çıkardı, çeneye kuvvetli bir sağ indirdi, bunu bir sol takip etti ve nihayet mahvedici bir sağ çenenin yine aynı noktasında patladı. Doktorlar, o son darbelerden sonra, artık Kim'in % 10'dan fazla bir yaşam şansı olmadığını söylüyorlar.

Tekrar ayağa kalkmaya çalışan ve hakemin kollarına yığılan Kim, en yakındaki Desert Spring Hastanesi'ne kaldırıldı. Orada yapılan bir CT scan (kompütürle tomografi) incelemesi, önemli bir hasarın varlığını ortaya koydu; başın içinde bir kan damarı patlamış ve beyinle, sert dış zarı (dura) arasındaki küçük boşluğu kanla doldurmuştu. Şiddetli subdural hematoma olarak bilinen ve giderek büyüyen kan gölü, Kim'in beyine korkunç bir basınç yapıyordu. Tek yaşam umudünün ameliyat olmasına karşın, yine de şansı çok azdı; çünkü bu tip yaralanmaların % 90'ı ölüme yol açmaktadır.

Beyin cerrahı Lonnie Hammergren, hiç zaman yitirmeden ameliyata başladı ve yüz santimetre küplük bir kan kütesini çıkardı. Ham-

Duk Koo Kim,
ölümden biraz önce...



mergen, kanamanın taze olduğunu gördü, bu Kim'in maçtan önce yaralanmadığını ispatlamaktaydı ve cerrah, damardaki yırtılmanın son raundlardaki yumruk fırtınalarından değil de, başa vurulan tek bir kuvvetli darbeyle oluştuğundan emindi.

Hammergren, ameliyat odasından çıkarken, Kim'in öleceğinden kuşkulanıyordu. "Beyni sarıslmış ve çok fena çürümüş" diyerek, beynin şiştiğini ve kendini besleyen damarları sıkıştırdığını, daha da kansız kaldığını anlattı. Bu da, daha çok hücrenin ölümü demekti. Doktor haklıydı; operasyondan sonra çekilen beyin grafileri (EEG), hiç beyin dalgası olmadığını gösteriyordu. Nevada kanunlarına göre Kim, 17 Kasım'da resmen ölü ilan edildi. Ertesi gün, beş gündür çalışan yapay solunum aleti kapatıldı. Birkaç dakika sonra da kalbi durdu.

Duk Koo Kim, dünyada 1982 yılı içinde boksun neden olduğu hasarlar yüzünden ölen altıncı ve 1945'ten bu yana ise 353. boksördü. Bunların çoğu kendisi gibi kafa hasarları nedeniyle ölmüştü. Kim'in ölümü, halkın yaygın ilgisini çeken ringteki diğer ölümler gibi, bazı tartışmaları tekrar gündeme getirdi. İki kişinin birbirini yumruklamasını sporla hiç bir şekilde bağdaştıramayanlar, boksun yasaklanmasını isterken, çoğu meraklılar ve boksla profesyonel olarak ilgilenenler ise; ödül uğruna dövüşenlerin, riskleri bildikleri ve göze aldıklarında, engellenemeyecekleri gerçeğinde direndiler. Bu iki grubun arasında ise, yasaklamanın gerçekçi olmayacağına; fakat insan beyнинin ne kadar hassas olduğunu, kafaya atılan bir yumruğun doğurabi-

leceği sonuçları ve boksörlerin son raundlarda azalan kendilerini koruma yeteneklerini göz önüne alan bazı kuralların konması gerektiğine inanan bir grup insan vardı.

Duke Üniversitesi'nde biyomekanik uzmanı olan James McElhaney, şampiyonluğa oynayan bir boksörün vuruşunun, yaklaşık 500 kg'lık bir güçle indiğini söylemektedir. Böyle bir vuruş, kafatasının bir anlık çökmesine, başın geriye bükülmesine veya tehlikeli bir şekilde dönmesine neden olabilir. O zaman beyin, tıpkı yumurtanın sarısı gibi kafanın içinde sallanıp oynayabilir. Sinir hücreleri ve kan damarları bükülebilir, çekilebilir, zedelenebilir, kafatasının kemiklerl arasına sıkışıp kesilebilir veya çarpmadan dolayı çürüyebilir. Vücudun herhangi bir yeri gibi, beyin de yaralanma sonucunda şişer ve genişleyecek çok az yer olduğundan tehlike başgösterir. Beyin dokusu bir kez yok olunca, bir daha oluşmaz; çünkü bu hücreler kendilerini yenileyemezler.

Kafaya gelen bir darbe, kısa süreli bir bilinçsizlik veya çift görme, şaşkınlık, unutkanlık gibi bir durum yaratırsa, bu darbeyle karşılaşan şahsın beyin sarsıntısına girdiği söylenir. Bu geçici durum, beyin hücrelerinin hafifçe rahatsız edildiğini belirtir ve önemli bir hasarın hiç bir bulgusunu vermez. Bir nakavtta sarsıntı; kafatasının alt kısmında olan ve beyni omuriliğe bağlayan beyin sapını etkiler. Beyin sapından kaynaklanan elektriksel uyarılar, bilinci, kalp atışlarını, kan basıncını ve solunumu kontrol altında tutar. Sıradan bir nakavt, sadece bir-iki

saniye sürer. Uzayan bir bilinçsizlik hali, beyin sapının ciddi hasarını ve kalp atışlarının durabileceğini gösterir. Bu, çoğunlukla kafanın içindeki önemli şişmelerin beyin sapını, kafatasının alt kısmında, sinir liflerinin omuriliğe bağlanmak üzere geçtiği deliğe doğru sıkıştırmasından oluşur.

Çene kemiğini bir kaldıraç gibi kullanıp başı geriye veya yanlara savuracak kuvvetli bir vuruş, (aparküt ya da kroşe) büyük olasılıkla nakavta sebep olacaktır. Kafanın ani hareketi, beynin kafatası içinde zıplamasına neden olur ve bunu sağlayacak şekilde atılan yumruk da çok tehlikelidir. Duk Koo Kim'i düşüren yumruk da böyledir.

Çeneye inen bir yumruğun yol açacağı ani kafa hareketinin oranı, boyun şekli ve kuvveti ile ilgilidir. Ring Doktorları Birliği'nin Başkanı Dr. Max Novich'e göre, bazı ünlü boksörlerin hiç boyunları yok gibidir. Bunların arasında Jake La Motto'nun ve Rocky Graziano'nun kısa, kalın ve adaleli boyunları, kafalarını kımıldatılması imkansız hale getirmişti.

Fakat en güçlü bir boyun bile, zorlu bir dövüşün sonlarına doğru yorulabilir ve işte o zaman, boksör en büyük tehlikeyle karşı karşıyadır. Boyundaki adalelerin direncini kaybetmesiyle, kafatasına gelen sert darbeler beyin sapını etkilemeye başlar, böylelikle boksör sersemeler ve arkadan gelen yumruklara karşı büsbütün savunmasız hale gelir. Kim'i öldüren yumruk, önceki bir raundda gelseydi, daha az zarar verirdi.



Kafatasının alt kısmında bulunan beyin sapından yayılan sinyaller, bilinçlilik durumu sağlamak için beynin üst merkezlerini uyarır.

Çeneye inen kuvvetli bir sağ, kafayı geriye atarak beyin oynamasını ve beyin sapının basınç altında kalarak faaliyetinin engellenmesini sağlar.

Ardından gelen sol yumruk, kafayı yana çevirir. Bu dönüş, beyin sapının kısa devre yapmasına yol açar ve boksör nakavt olur.



Muhammed Ali'nin G. Foreman'ı nakavtı (Zaire, 1974)

Ölüm, ringe çıkan boksörün göze aldığı risklerin en kötüsüdür; ama başka riskler de vardır. Bir boksör, nakavttan veya şiddetli bir yaralanmadan kurtulsa bile, meslek hayatı boyunca kafasına isabet eden sayısız darbeler, O'nu "yumruk sarhoşu" ya da teknik terimle "dementia pugilistica" denen duruma sokabilir. Bunun belirtileri, ayakları sürüyerek yürüme, dili dolaşarak konuşma ve tembelce yavaş düşünmedir.

Muhammed Ali'nin eski doktoru Dr. Ferdie Pacheco, Ali'nin ağırlaşan konuşmasını dilinin dolaşmasını, sürçmesini, yavaşlayan zihinsel faaliyetlerini dramatik bir şekilde yazmıştır. Amerikan Spor Hekimliği Koleji'nin İngiltere bölümü başkanı olan sinir cerrahı Robert Cantu, sadece bir kez nakavt olan Ali'nin özellikle son iki maçı sırasındaki ağırlaşmış konuşması ve göz-el uyumsuzluğu konusunda aynı fikirdedir.

Son on yıl içinde birçok eyalet, boks kurallarına sınırlamalar getirip daha az sayıda beyin hasarlarını amaçlarken, genç profesyonel boksörleri konu alan ve halen devam etmekte olan bir çalışma, bazı rahatsız edici gerçekleri ortaya çıkarmıştır. Stony Brook'taki New York Eyalet Üniversitesi'nden Nörolog Ira Casson ve arkadaşları yakın geçmişte nakavt olmuş 20-31 yaşları arasındaki 10 boksörde uyguladıkları CT scan incelemesi sonucunda, beşinde anormal derecede yüksek beyin atrofisi veya beyin hücreyi kaybını görmüşlerdir. Beşinden dördü, incelemeleri normal çıkan boksörlerden daha fazla maçı yapmışlardır. Belirlenen beyin atrofisinin yanı sıra yumruk sarhoşu sendromu da göze çarpmaktaydı. Emin olabilmek için daha başka testlerin de gerektiğini söyleyen Casson, yine de beyin atrofisine uğrayan genç bir boksörün diğerlerine oranla yumruk sarhoşluğuna daha fazla nam-

zet olduğunu belirtmektedir.

Bu arada, profesyonel boks seven ve yasaklanmasını istemeyenler, kafa zedelenmelerinin oyunu bozmadan azaltılabileceğini düşünmektedirler. Önemli karşılaşmalardan önce daha yoğun sağlık kontrolü, göz muayenesi, kafa ve boyun röntgenleri, nörolojik testler, CT scan incelenmesi, beyin incelemesi ve beyin grafisi yapılması önerilmektedir.

Hiç bir maçın 10 raunddan fazla uzatılması gerektiği, raund aralarının bir dakika yerine birbuçuk dakika sürmesi raundların üç dakikadan iki dakikaya indirilmesi, hakeme, bir boksör sersemlediğinde veya tehlikeli bir zedelenmeye yol açacak bir durumda kaldığında, (nakavt olmasa bile) maçı sekiz saniye için durdurma yetkisi verilmesi, daha kalınca kaplanmış eldivenlerin kullanılması, darbelerin meydana getirdiği basıkları beyne ulaştıran şakakları koruyucu başlıklar giyilmesi gibi önlemler, bu konudaki diğer önerileri oluşturuyor.

Uygulamaya konacak en zor öneri ise herhalde eyalet komisyonlarının profesyonel boks daha etkili bir şekilde kontrol altına almasıdır. 1979'da Willie Classen'in ringde ölümünden sonra katlaştırılan New York sistemi, genellikle bir model olarak gösterilmektedir. Çoğunlukla kazançları konusunda hırslı olan diğer boksörlerin de yaptıkları gibi, eski bir zedelenmeyi ilgililerden gizleyen Classe'in ölümü de Kim gibi, şiddetli subdural hematoma yüzünden olmuştur. Şimdi New York'ta bir boksör yalnızca, kompüterle incelenen tıbbi geçmişinde ve son maçlarında kötü birşey bulunmazsa verilen "pasaportla" ringe çıkabilmektedir. Nakavtlarda veya kafa zedelenmelerinde bu pasaport, hasarın önemine göre değişen bir süre için kaldırılır ve boksör CT incelemesinden ve nörolojik testlerden geçer. Maçı organize eden, bir ambulansı hazır bulundurmak ve çağırılacak tıp uzmanlarının isimlerini bilmek zorundadır. Ring kenarı doktorlarının ve hakemlerin özel bir nöroloji kurşundan geçmeleri gerekmektedir. Ayrıca doktor maçı durdurabilir.

Başlıklara, daha kalın eldivenlere, kompüterlerle tutulan kayıtlara, veya yeni kuralların içeriklerine rağmen, hiç kimse ringe yeni bir ölümün olmayacağını garantileyemez. Boksörlerin gücü ve beynin duyarlılığı, bunu garantilemeyi olanaksız kılar. Ancak yine de profesyonel boks, insan dayanıklılığının öldürücü sınırından birkaç adım uzaklaştırarak kural değişikliklerinin gerekliliği son derece açıktır.

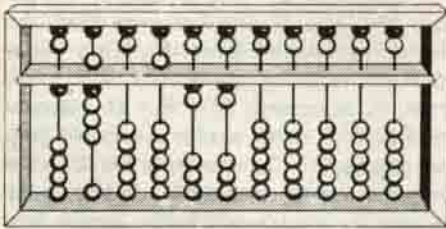
Discover'den çeviren: Gül KESKİN

ABAKÜS'DEN BİLGİSAYAR'A

Elektronik Müh. Emrehan HALICI

Dur durak bilmeden ilerleyen bilim ve teknolojiye son yıllarda hem sebep hem de sonuç hanesinde akıllı bir dostla karşılaşıyoruz: Bilgisayar. Devlet dairelerinde, eğitim kurumlarında, fabrikalarda, işyerlerinde, hastanelerde vb. yerlerde yaygın olarak kullanılan bilgisayarlar (ya da yurdumuzda anılan diğer adları ile elektronik beyin veya kompütürler) çağımızın temel direklerinden birini oluşturmaktadır.

Günümüzde bilgisayarlar, her yıl, hatta her ay büyük yollar kat ederek, güçlerine güç katmakta ve daha çok sorunu, daha kısa zamanda çözümlenmektedirler. Böylece, genç ve yeni bir buluş olma özelliklerinden birşey kaybetmemektedirler. Ancak, bilgisayar konusuna yapılan katkıların milat öncesi yıllara kadar uzanan bir geçmişi vardır. Bugünün modern bilgisayarları ile tanışmadan önce, bu geçmişi incelemenin büyük yararı olacaktır.



Basit bir Çin Abaküsü. Boncuklar demir çubuk üzerinde hareket etmektedir ve iki bölümde toplanmıştır. Birinci bölümde ikiser boncuk ikinci bölümde ise beşer boncuk vardır. Üstteki boncuklar 5, alttaki boncuklar ise 1 sayısına karşılık gelmektedir. Aradaki tahta bölmeye doğru çekilen boncuklar, karşılık geldiği sayının değerini alır. Örneğin, şekildeki Abaküs 225.091 sayısını göstermektedir.

Birçoklarına göre çağımıza adını verecek (Bilgisayar Çağı) ölçüde yaygınlaşan ve giderek önem kazanan bilgisayarlar konusunda, okuyucularımızın da isteklerine uyarak bir yazı dizisi hazırladık. Yazı dizimize bilgisayarın kısa tarihçesi ile başlıyoruz.

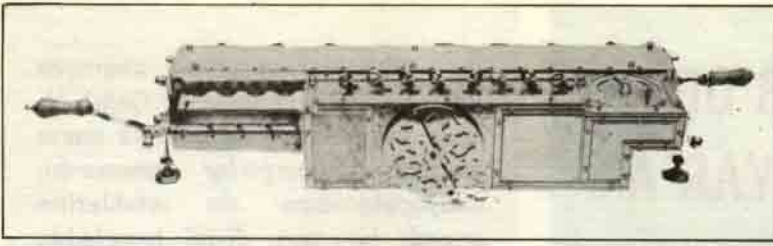
İnsanlara sayma konusunda yardımcı olan ilk alet, Çinlilerin yaklaşık M.Ö. 2000 yıllarında kullanmaya başladıkları "Abaküs" tür. Demir çubuklar üzerine dizilmiş boncuklardan meydana gelen Abaküs'ün değişik tipleri, daha sonra Japonlar ve Romalılar tarafından yapılmıştır. Romalı Abaküs'ü, 500 yıl öncesine kadar, özellikle Batı Avrupa'da yaygın bir biçimde kullanılmıştır.

11. yüzyılda kağıdın bulunması ve 12. yüzyılda Arap sayı sisteminin ortaya çıkması, bilim dünyasının çehresini değiştirmiştir. Fakat, kağıt üretiminde ortaya çıkan zorluklar ve üretimin masraflı olması, hesaplamada kağıt-kalem yöntemlerinin ancak birkaç yüzyılda biçimlenmesine neden olmuştur. Kağıt kalemin hesaplamada kullanılmasından sonra sıra, matematiksel işlemlerde insanlara yardımcı olacak yolların aranmasına gelmiştir.

16. yüzyıla kadar, bilim adamları doğayı gözlemiş ve ölçmeler yapmışlardır; ancak matematiğin bu gözlemlere tam olarak girmesi ve verilerin değerlendirilmesinde matematik yaklaşımın ön plana çıkması, Galileo ile birlikte olmuştur. Gene 16. yüzyılda Descartes, analitik geometriyi, daha sonra Newton ve Leibniz ise bilim yolunda büyük bir adım olan yüksek matematiği "Calculus" geliştirdiler. Bilgisayar için atılan ilk adım ise Pascal'ın toplama makinası sayılabilir.

Blaise Pascal, 1642 yılında toplama ve çıkarma yapabilen küçük bir makine yaptı. Zamanında büyük ilgi gören bu alet çarpma ve bölme yapamıyordu. Pascal'ın toplama makinesi bu konuda çalışan bilim adamlarına önemli bir örnek oldu.

Yaklaşık 30 yıl sonra G. Wilhelm Leibniz, kendi adı ile anılan çarkı yaptı. Bu çark, bugün bile bazı makinalarda kullanılmaktadır. Leibniz'in geliştirdiği mekanizma, Pascal'inkinden daha güçlüydü; şöyle ki, makina sadece toplama ve



Leibniz'in çarkı, yalnızca toplama ve çıkarma değil, çarpma ve bölme de yapabiliyordu.

çıkarma yapmakla kalmıyor, aynı zamanda çarpma ve bölme de yapabiliyordu. Otomatik işlemler konusunda Pascal'ın çalışmalarını daha ileri götüren Leibniz şöyle diyordu: "Matematikte uğraşan insanların bir köle gibi saatlerce işlemlerle boğuşması yerine, bu iş makinalara kolaylıkla yaptırılabilir." Leibniz, bilgisayar aritmetiğinin başlangıcı olan ve şimdi sembolik mantık dediğimiz bilime de önemli katkılarda bulunmuştur. Bu konuda yaptığı çalışmalara, ileriki yıllarda Boole, Couturat ve Russell devam etmişlerdir.

Leibniz'den sonra, bilgisayar alanında çok önemli bir isim olan Charles Babbage'yi (1791-1871) görüyoruz. Babbage otomatik hesaplamalar yapacak makinalar üzerinde uğraşırken, zamanın diğer bilim adamları da değişik projeler üzerinde çalışıyorlardı: James Watt, buhar makinasını bulmuş, George Stephenson ise lokomotifini icat etmişti. Kuşkusuz Babbage, bu buluşlardan etkileniyordu. Babbage'in yaptığı makinalar içinde en bilineni, farklar makinasıydı. Fakat zamanın teknolojisi, O'nun istediği parçaları üretmek için yeterli değildi. Örneğin, bir diğer projesi olan "analitik makina'nın çok az bir parçası üretilebilmiş ve biraraya getirilebilmişti.

Babbage'in önerdiği özellikleri taşıyan ilk bilgisayar, Harvard Mark I. adını taşıyordu. Dr. Howard Aiken'in yönetiminde 1944 yılında tamamlanan makina, "otomatik dizi denetimli hesaplayıcı" adıyla da bilinmektedir. Babbage, tarafından planlandığı gibi bu makina, veriler üzerindeki işlemleri otomatik olarak yapıyordu. Bir problemi çözmek için gerekli bilgi ve adımlar bilgisayara veriliyor, bir kere "başla" düğmesine basıldıktan sonra, makina kendi kendine, daha önce verilen sıraya göre işlemleri yapıyordu. Ara basamaklarda bulunduğu sonuçları, daha sonra kullanmak üzere saklıyor ve en sonunda, sonucu yazılı olarak veriyordu. Mark I. elektriksel ve mekanik parçaların birleşiminden oluşuyordu.

Tümüyle elektronik olan ilk bilgisayar, John Mauchley ve J.P. Eckert tarafından 1946 sonlarına doğru tamamlandı. Mark I.'de bulunan

elektronik rölelerin yerini vakum tüpleri almıştı. Bu makina ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Computer) adı verildi. ENIAC, bilgi üzerinde, elektronik-mekanik karışımı makinalara göre daha hızlı işlem yapıyordu: Fakat tüplerdeki bozulmalardan dolayı, sık sık çalışmasına ara veriliyordu. Ancak, tam kapasite ile ça-

FARKLAR TABLOSU

| N | $N^2 + N + 41$ | D_1 | D_2 |
|---|----------------|-------|-------|
| 0 | 41 | | |
| 1 | 43 | 2 | |
| 2 | 47 | 4 | 2 |
| 3 | 53 | 6 | 2 |
| 4 | 61 | 8 | 2 |
| 5 | 71 | 10 | 2 |
| 6 | 83 | 12 | 2 |
| 7 | 97 | 14 | 2 |
| 8 | 113 | 16 | 2 |
| 9 | 131 | 18 | 2 |

Babbage'nin farklar makinasının çalışma prensibini açıklayan bir örnek:

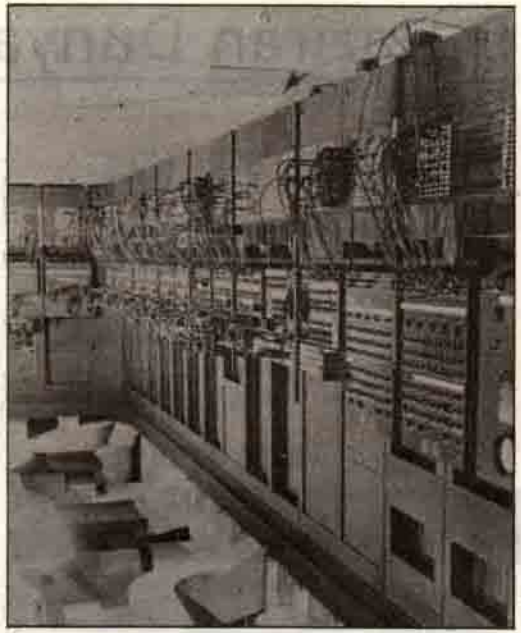
Yukarıda $N = 0, 1, 2, \dots$ doğal sayıları için $N^2 + N + 41$ fonksiyonunun aldığı değerler yazılmıştır. Amacımız, N'nin alacağı büyük değerler için $N^2 + N + 41$ 'i bulmak. D_1 sütununda $N^2 + N + 41$ sütunundaki ardarda gelen sayılar arasındaki farklar yazılmıştır. D_2 sütununda ise D_1 sütunundaki sayılar arasındaki farklar yazılmıştır. D_2 sütunundaki bütün sayılar aynı olduğundan bu sütunu ve tabloyu kolayca uzatabiliriz. Bu tabloyu kullanarak $N = 10$ için sonucun ne olduğunu hiçbir çarpma işlemi yapmadan nasıl bulacağımızı görelim. D_2 sütunundaki sayının 2 olduğunu biliyoruz. Böylece D_1 sütunundaki sayı $18 + 2 = 20$ ve $N^2 + N + 41$ sütunundaki sayı $131 + 20 = 151$ olacaktır. Yani $N = 10$ için $N^2 + N + 41$ 'in 151 olduğunu sadece toplama işlemi yaparak bulmuş olduk.



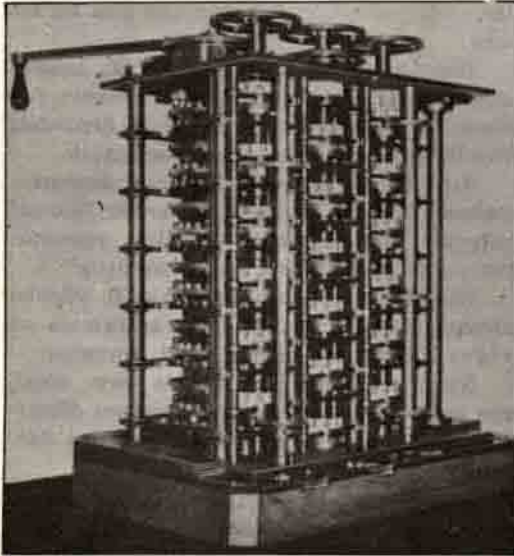
Blaise Pascal'in toplama makinası

İştiği zaman, eski yöntem ve makinalarla saatler alacak işlemler, ENIAC'ta birkaç dakikada tamamlanıyordu. ENIAC, bilgisayarların gelişmesinde bir başlangıç noktasıdır. Hız ve parça güvenilirliğinde ki artmanın, elektronik parçalardeki gelişmeye bağlı olduğu ENIAC ile anlaşılmiştir.

Bilgisayar tasarımında en büyük aşama ise, matematikçi John Von Neumann'ın program saklama fikrini gündeme getirmesiyle olmuştur. O zamana kadar geliştirilmiş olan bilgisayarlar, iki "dış" kontrol yöntemlerinden birini kullanıyordu. Birinci yöntemde, problemi çözerken gereken işlemleri gerçekleştirmek için makina bölümleri arasındaki bağlantılar bir kontrol panosu üzerinde yapılıyordu. Yeni bir soru cevap-



Tümüyle elektronik ilk bilgisayar ENIAC'ın bir bölümü.



Charles Babbage'in farklar makinası

lanması gerektiğinde, bölümler arasındaki bağlantıların değiştirilmesi gerekiyordu. İkinci yöntemde ise, kartlar üzerine delinen veriler, makina içindeki bağlantıları değiştirmeye yarıyordu. Her yeni problem için yeni bir kart destesi gerekiyordu. Oysa Von Neumann, problemin çözümünde gereken sıralı işlemlerin (komutların) gerekinceye kadar bilgisayarın içinde saklanmasını öneriyordu. Bu ise, programın herhangi bir şekilde bilgisayarın içinde saklanması ve sonraki kullanımlarda bilgisayarın kendi içindeki bilgiye ulaşabilmesi demekti.

Yeni bir problem çözüleceği zaman, yeni komutlar, artık gerekmeyen eski komutların yerine yerleştirileceklerdi.

Von Neumann'ın önerisi ve elektronik mühendisliğindeki ilerlemeler ile bilgisayarların hız, güç ve kullanımları hızla arttı. Transistörler, arkasından integre devreler ve en sonunda mikro işleyicilerin bulunmasından sonra, bilgisayarların biçim ve çeşitleri baş döndürücü bir şekilde gelişti. Yeni makinalar yapıldıkça daha güçlü, daha hızlı ve daha doğru makinalar geliştirildi. Önümüzdeki yılların, bilgisayarlar için neler getireceğini merakla bekliyoruz.

5 Haziran Dünya Çevre Günü :

DAHA GÜZEL BİR ÇEVRE, DAHA MUTLU BİR YARIN

Prof. Dr. İlhan AKALAN*

Dünyamız, sınırları henüz belirlenememiş, belki de hiç belirlenemeyecek olan evrende, canlıların yaşadığı bilinen tek gezegendir.

Dört buçuk milyar yıldan daha fazla bir süreden beri varlığını sürdüren gezegenimizde, son 600 milyon yıllık dönemdeki olaylar, nispeten duyarlı bir biçimde incelenip izlenebilmektedir.

İlk kez, yaklaşık 600 milyon yıl önce denizlerde başladığı tahmin edilen ilkel bitkisel yaşamdan, yaklaşık 100 milyon yıl sonra, sular da yaşayan ilkel yapıları omurgalılar ortaya çıkmıştı. İlk topraklar ise, yaklaşık 435 milyon yıl önce oluşmaya başlamıştı. Kara bitkilerinin başlangıcı, günümüzden yaklaşık 400 milyon yıl önceye rastlıyor.

İnsanın da bir üyesi olduğu memeli hayvanlar, 250 milyon yıllık bir geçmişe sahiptirler. Bütün canlıların en evrimleşmiş olan insanın ataları, son birkaç milyon yılın başlarında ilk kez görünmüşlerdir.

Evrim, zaman zaman kesintili olarak günümüze kadar sürmüştür. Belli koşullar altında, organize olan ve varlıklarını sürdüren bazı bitki ve hayvanlar, koşulların değişmesi ile birkaç yüz milyon yıl içinde yok olmuşlar ve bir daha görülmemişlerdir. Buna karşılık bazı canlılar, hiç değişmeye uğramadan yaşamlarını sürdürmüşlerdir.

Yerkabuğundaki büyük değişimler, coğrafya ve iklim koşullarında da önemli değişimleri doğurmuştur. Bu değişimler, mevcut bitki ve



hayvan topluluklarının evrim ve dağılımlarını etkilemiştir.

Halen kanazoik (Modern yaşam) zamanının Holosen jeolojik bölümünde bulunmaktayız.

İnsanlar, bu dönemin başladığı yaklaşık 10 bin yıl önce, hayvanları ehlileştirmeye ve toprağı ekip biçmeye başlamışlardır.

İnsanların, doğaya egemen olmak üzere başlattıkları girişimlerden, günümüze kadar geçen 10 bin yıllık süreç, yeryuvarlığının 4.5 milyar yıllık yaşı ile kıyaslanırsa, çok kısa bir süredir.

İnsan ömrü ile karşılaştırıldığında, oldukça uzun gibi görülen 10 bin yıllık dönemin çok büyük bir bölümünde, insanın doğa üzerindeki etkinlikleri normal düzeylerde olagelmıştır.

Karanlık bir ortaçağdan sonra, yaşamaya başlanan Yeni ve Modern Çağlardaki bilimsel gelişmeler, insanın doğa üzerindeki egemenliğinin gittikçe artmasına neden olmuştur.

Özellikle, içinde bulunduğumuz 20. yüzyılın bilimsel düzeyi, insan ömrünün artmasında ve refahın yükselmesinde büyük rol oynamıştır.

İnsan nüfusunun hızlı artışına karşı, sınırlı olan doğal kaynaklar ve doğanın yaşamı destekleme kapasitesi de, aynı hızla azalmaya başlamıştır.

Günümüz koşullarında, az gelişmiş ülkelerin insanları, canlı kalabilmek için büyük çabalar sarf ederken, sayıları fazla olmayan gelişmiş ülkelerin halkı, refah içinde bir yaşam sürdürmek üzere, doğal kaynakların büyük bir bölümünü kullanmakta ve tüketmektedirler.

Nüfus artışına paralel olarak, artan gereksinimleri karşılamak üzere girilen sanayileş-

* Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, TÜBİTAK Çevre Araştırmaları Grubu Yürütme Komitesi Sekreteri.

me hamleleri, bir yandan yenilenemeyen doğal kaynakların tükenmesine neden olurken, öte yandan, meydana gelen gaz, sıvı ve katı artıklarla çevreyi, insan yaşamını tehdit eder tarzda kirletmeye başlamıştır.

İnsanlığın devamı için esas olan canlı kaynakların, gittikçe artan biçimde tahrip edilmesi-ne karşılık, bu kaynaklara olan istekler de gün geçtikçe artmaktadır. Eğer arazi degradasyonu (bozunma) aynı hızla devam ederse, gelecek 20 yıl içinde, dünyamızda mevcut tarım yapılabilir alanın üçte bir tahrip edilmiş olacaktır. Bu yüzyılın sonunda, verimli tropik ormanların yarısı ortadan kalkacaktır. Aynı dönem içinde dünya nüfusu, yüzde elli oranında artarak, 4 milyardan 6 milyara yükselecektir.

İnsanların biyosferle çarpık ilişkileri, gezegenimizin doğal dengesini bozmakta ve onu tahrip etmektedir. Kuşkusuz bu tahribat, yeni bir uluslararası ekonomik düzene girilinceye ve yeni bir çevre ahlâkı oluşuncaya, insan nüfusundaki artış durduruluncaya, sürekli ve düzenli bir gelişme biçimi istisna olmaktan çok, kural niteliği kazanıncaya kadar sürecektir.

Sürekli ve düzenli bir gelişme için önkoşul, canlı kaynakların korunmasıdır.

Yukarıdaki "gelişme" deyimini ile, biyosferin olumlu yönde değişmesi ve insanın yaşam düzeyinin yükseltilmesi için, insan, finansman, canlı ve cansız kaynakların uygun bir tarzda kullanılması kastedilmektedir.

Gelişmede, sürekliliğin sağlanabilmesi için, sosyal ve ekolojik koşullarla birlikte, ekonomik faktörler, canlı-cansız kaynaklar ile alternatif etkenliklerin uzun ve kısa vadeli avantaj ve dezavantajları dikkate alınmalıdır.

Yukarıda kullanılan "koruma" deyimini ile de, insanın biyosferi günümüz insanlarına sürekli yararlar sağlayacak ve mevcut potansiyeli gelecek nesillerin gereksinimlerini rahatlıkla karşılayabilecek biçimde idare etmesi ifade edilmektedir. Bu suretle, kullanılan "koruma" deyimini; saklamayı, sürdürmeyi, devamlı kullanmayı, restorasyonu ve doğal çevreyi genişletmek işlevlerini de kapsamaktadır.

Canlı kaynakların korunması deyimini; özellikle bitkiler, hayvanlar ve mikroorganizmalarla birlikte, bu canlı varlıkların üzerinde yaşadıkları cansız çevre elementlerinin de korunmasını ifade etmektedir.

Canlı kaynakları, cansızlardan ayıran özellikler, canlı kaynakların korundukları takdirde yenilenebilmeleri, aksi takdirde tahribata uğrama ya da yok olmaları şeklinde tanımlanmaktadır.

Koruma, kendi haklarına sahip bir etkinlik sektörü değildir. Tarım, balıkçılık, ormancılık ve yaban yaşamı gibi, canlı kaynakların amenajmanından sorumlu sektörler söz konusu olduğunda, koruma; kullanımın devamlılığını garanti eden, kaynakların sürekliliği için esas olan ekolojik süreçler ve genetik çeşitliliğin korunmasını sağlayan bir amenajman biçimidir.

Sağlık, enerji ve endüstri gibi diğer sektörlerde koruma, canlı kaynaklar düzeyinde sürekli ve tam garanti sağlayan bir amenajman biçimi olup, bununla ilgili etkinlikler, kaynak tabanının sürekliliğini sağlayacak şekilde yönetilmektedir.

Canlı kaynakların korunması:

- 1 — Temel ekolojik süreçler ve yaşam destek sistemlerinin sürdürülmesi,
- 2 — Genetik çeşitliliğin devamlılığının sağlanması,
- 3 — Cinsler ve eko sistemlerin sürekli kullanımının garanti edilmesi olmak üzere, üç özel konuyu kapsamaktadır.

Canlı kaynakların korunması, insanlığın sürekliliğinin sağlanmasında mutlak gerekli koşullardan biri olup, barış, yeni bir uluslararası ekonomi düzeni, insan hakları, yoksulluğu gider-



me, dünya besin kaynakları ve nüfus stratejileri ile birlikte düşünülmektedir. Bu stratejiler, karşılıklı olarak ele alınmalı ve desteklenmelidir.

Koruma ile gelişmenin birleştirilmesi, özel bir önem kazanmaktadır. Eğer canlı kaynakları da içine alan gelişme desenleri, kapsamlı bir biçimde benimsenmezse, bugünün gereksinimlerini, yarının başarıya ulaşması gereken girişimlerini engellemeden karşılamak mümkün olmayacaktır.

Koruma ve sürekli gelişme, birbirlerine karşılıklı olarak bağlı bulunmaktadır. Kırsal toplumların canlı kaynaklara bağlılıkları, doğrudan ve acildir.

Dünyamızda halen, 500 milyon insan yeterli besin alamamaktadır, 1.5 milyar insanın yegâne yakıt maddesi ağaç, tezek ya da ürün artıklarıdır. Yaklaşık 800 milyon insanın yıllık ortalama geliri, 10 bin TL. nin altındadır.

Yaşam ile ölümün sınırında bulunan bu insanlar, varlıklarını sürdürebilmeleri için, çevrelerinde bulunan az sayıdaki yetersiz kaynakları aşırı kullanmak ve tahrip etmek zorunluluğunu hissetmektedirler. Bunlar, önce çevrelerinde bulunan ağaçları yakıt olarak kullanmak üzere kesmekte, ağaçlar tükenince, tezek ve anız artıklarını yakmak zorunda kalmaktadırlar. Dünyada, yakılarak tüketilen yıllık tezek miktarı, 400 milyon ton dolayındadır. Ülkemizde yakılan tezek, bu miktarın yüzde 15'inden biraz fazladır. Tezeğin yakılması ile toprağın besin ihtiyacı yeterince karşılanamamakta, toprağın erozyona dayanıklılığını sağlayan fiziksel koşullar yaratılamamaktadır.

Yaşamlarının sürdürülmesi söz konusu olan bireyler, uzun vadede sonuç alınacak önlemler yerine, kısa sürede elde edebileceklerini tercih ederler. Onlar için, yaşamlarının sürdürülmesi ön plandadır. Bu nedenle koruma, kısa vadeli ekonomik gereksinimleri karşılayan önlemlerle bir arada ele alınmak zorundadır.

Gelişmekte olan birçok ülkenin gelişme çabaları, korunmadan yoksun olduğu için yavaşlamaktadır. Örneğin, Güney Doğu Asya'da, ormanların aşırı derecede tahrip edilmesi, ırmağın seviyelerinde ve dolayısıyla çeltik ürününde dalgalanmalara neden olmaktadır. Yine gelişmekte olan birçok ülkede ormanların tahribi, meraların aşırı otlatılması ve geleneksel toprak korumasız tarım tekniklerinin kullanılması sonucu ortaya çıkan erozyon ve siltasyon, (millenme), baraj kapasitelerini küçültmekte, bu da hidrolik enerji üretimini olumsuz yönde etkilemektedir.

Dünyanın büyük bir bölümünde, doğanın insanlar tarafından değiştirilmesinden kaçınılmadığı gibi, bu değişikliklerin gelişmenin sosyal ve ekonomik konularına etkileri de önlenemez. Gelişme çabaları, ekoloji ve diğer çevre faktörleri ile sosyal, kültürel ve ahlaki görüşlerin rehberliğinde yürütülmediği takdirde, gelişmelerin çoğu arzu edilmeyen sonuçlar ve etkiler doğurur, yararlanmanın azalmasına yol açar ya da girişimler tümden iflas eder.

Korumanın hedeflerine varmada karşılaşılan başarı ya da başarısızlık ile, gelişmenin sosyal ve ekonomik hedeflerine ulaşmada karşılaşılan başarı ya da başarısızlıklar arasında, yakın bir ilişki bulunmaktadır.

Çevre sorunlarının büyük bir bölümü, siyasal sınırlara bağlı olmadan genişlemekte ve uluslararası boyutlar kazanmaktadır.

Örneğin, Orta Avrupa ülkelerindeki fabrika bacalarından çıkan SO₂ gazları, İskandinav ülkeleri ve İskoçya'da asit yağmurlar şeklinde düşerek, toprakların ve suların asit karakter kazanmasına yol açmaktadır. Fransa, Federal Almanya ya da Belçika sınırı yakınında bulunan bir fabrikanın çıkardığı zehirli gazlar, komşu ülkelerdeki komşu kentlerin havasını kirletebilmektedir. Bulgarların, Türkiye sınırı yakınlarında alıcı ortam olarak yoğun bir şekilde kullandıkları Meriç Nehri, Türkiye'de bir çok amaçlarla kullanılmayacak kadar fazla bir kirlilik yükü taşımaktadır.

Gezeganimiz, bütün insanların kardeşçe ve refah içinde yaşayabileceği bir ortam olma özelliğini, artan nüfus baskısı, yoğun ve hızlı sanayileşme girişimleri ile hızla kaybetmektedir.

Bunun farkına varan Birleşmiş Milletler 5 Haziran 1972 tarihinde, Stockholm'de toplanan İnsan Çevresi Konferansı'nda, bu konferansa katılan bütün ülkelerin, insan çevresinin korunması ve iyileştirilmesi için birlikte çalışmalarını, ülkeler ve dünya insanların çevreyi gelecek nesillere mükemmel bir şekilde devretmesi sorumluluğunu yüklemesi gereği kabul edilmiştir.

Bu sorumlulukların sürekli olarak hatırlanması için, Birleşmiş Milletler Genel Kurulu, her yılın 5 Haziran gününün "Dünya Çevre Günü" olarak kutlanmasına karar vermiş bulunmaktadır.

Bütün dünya ülkeleri, her yıl 5 Haziran gününde, insan çevresinin korunması ve iyileştirilmesi ile ilgili dünya çapında çalışmalar yapmakta ve böylece çevreye olan ilgiyi canlı tutma çabasını sürdürmektedir.

UYKU RİTMİ VE UYKU GEREKİNİMİ

Dr. Arif ÇELEBİ*

Doğa olaylarının zaman içindeki tekrarlayan değişimleri, tüm canlıların yaşamına ve bedensel işlevine eşzamanlı olarak yansır. Mevsimler, gelgit olayları, ay devreleri, manyetik alan, ses ve atmosfer değişiklikleri gibi tekrarlayan doğa olayları, canlıların yaşamını en belirli olarak etkileyen ve canlılarda biyolojik bir iç saatin oluşmasını sağlayan gece-gündüz ritmidir.

İnsanlarda 24 saatlik süre boyunca, 100'den fazla parametrenin değişim gösterdiği tespit edilmiştir. Bu değişimler, hem 24 saatlik çevre değişikliğine uyum gösterirler, hem de kendi aralarında bir bağlantı içindedirler. Örneğin kan kortizol düzeyi, gece saat 02. dolayında artmaya başlar, uyanmadan hemen önce, saat 6-7 arasında en üst düzeye varır. Uyanıklık derecesi ve mizaç saat 15.00 dolayında, kalp vuruş sayısı ve beden ısısı ise, saat 17.00 dolayında en üst noktaya ulaşır. Sirkadiyen (Circa: yaklaşık, dies: gün) ritimler şeklinde isimlendirilen, bu bir günlük süre içindeki biyolojik değişimlerin en çarpıcı olanı, uyku-uyanıklık ritmidir.

Canlılarda, sirkadiyen salınımların oluşumunu sağlayan içsel bir düzen vardır. İnsan, hayvan ve bitki, tekdüze bir ortamda yaşamını sürdürse bile bazı biyolojik parametreleri yaklaşık 24 saatlik sürelerle tekrarlayan periyodik değişimler gösterir. Zaman göstergesi yokluğunda gerçekleştirilen bu tür denemelerde, insanda uyku-uyanıklık ritminin, kişiden kişiye değişmek üzere 20, 30 saat sürelerle tekrarladığı bulunmuş, deneklerin çoğunda, içsel (spontan) sirkadiyen ritim, 25 saat dolayında çıkmıştır. Güncel ısı değişimi ise, daha dar bir aralıkta, 24, 27 saatlik dönemlerde, tekrarlamıştır.

Doğal koşullarda, güneş biyolojik salınımlar, gece-gündüz ritmine uyar. Diğer bir deyişle, ge-

16 Temmuz 1962'de 23 yaşında bir Fransız, jeolog ve mağara bilimcisi Michel Siffre, Fransa, İtalya sınırına yakın Alp Dağları'nda, 130 m. derinlikte Scarrasson Mağarası'na indi. Yaşamını sürdüreceği araç ve gereçlerle mağaranın dar, soğuk nemli, mutlak karanlık ve sessiz ortamında 2 ay kaldı. Bu olağanüstü denemenin amaçlarından biri, insanın uyku-uyanıklık ritmini araştırmaktır.

ce-gündüz ritmi, canlıdaki içsel sirkadiyen ritmi ve uyku-uyanıklık işlevlerini kendisiyle eşzamanlı hale getirir. Bu tür dış etkilere, senkronizatörler denilir. İnsanda çalışma, dinlenme saatleri, yemek yenmesi gibi, 24 saatlik sürede düzenli olarak tekrarlanan olaylar, doğal senkronizatörlerin etkisini güçlendirir, bir çeşit sosyal-kültürel senkronizatör görevi yapar.

Güncel yaşam koşullarında bazı kişilerde, gece işi, kıtalararası uçuş gibi nedenlerle, sık olarak gündüz-gece devri ile uyku-uyanıklık sirkadiyen ritmi arasındaki zaman uyumu bozulmakta, bu kişiler gece çalışmak, gündüz uyumak zorunda kalmaktadır. Yolculuklarda organizmada, yerel saatlere uyan bir sirkadiyen ritim yeniden kurulur. Bu yeni uyumun gerçekleşmesi, uyku-uyanıklık ritmi için birkaç gün, sirkadiyen ısı değişimi için bir hafta, kan kortizol düzeyi için üç haftalık bir süreyi gerektirir. Yolculuklarda sosyal ve kültürel senkronizatörler, organizmanın uyum yapmasına yardımcı olur. Gece işçilerinde ise, sosyal senkronizatörlerin, uyumu güçleştirici bir etkisi vardır. Böylece, bazen organizma senkronizatörlerden, bağımsız bir sirkadiyen ritim geliştirir. Gece-gündüz ritmi ile biyolojik sirkadiyen ritimler arasında uyumsuzluk ortaya çıktığında, kişi geç ve güç olarak uyur, uykusunu almamış olarak kalkar, gündüz kendisini iyi hissetmez, normal yemek saatlerinde iştahsızdır. Bazen de belirli bir dış nedene bağlı olmaksızın, içsel nedenlerle (nörotik eğilim, yaşlanma,...) gündüz-gece devri ve biyolojik sirkadiyen ritimler arasındaki uyum bozulur.

SABAH VE AKŞAM TİPLERİ (PSİKO-MOTOR AKTİVİTENİN KİMİ KİŞİLERDE GÜNDÜZ, KİMİ KİŞİLERDE GECE DAHA İYİ OLMASI)

Uyanıklık hali, uyku-uyanıklık dönemleri ile giden iki dereceli bir sistemden çok, artan ve azalan bir işlev olarak ele alınmalıdır. Uyanıklık

* Vakıf Gureba Hastanesi, Nöroloji Şef Muavini,
Şehremeni - İSTANBUL

işlevleri, her gün bir tepe noktasına ulaşır, buradan sonra azalarak, 12 saat sonra en alt düzeye iner. Bu düşüş, olağan koşullarda uyku dönemine rastlar. Uykusuz geçirilen 36 saatlik bir süre, bu dalgalanmayı görmemizi sağlar. Olağan uyku saatinde, en fazla olarak uyku gereksinimi duyulur. Bunu izleyen gündüz döneminde, uykusuzluk süresi arttığı halde uyku gereksinimi kaybolur. Birkaç gün süren uyku yoksunluğu araştırmalarında, kişilerin uyumaya alışık olduğu gece saatlerinde, en fazla davranış kusuru gösterdiği saptanmıştır. Gündüz ise, bu bozukluklar göreceli olarak daha az çıkar. Bu olaylar, uyanıklık mekanizması etkenliğinin geceleri azaldığını ortaya koyar. Normal koşullarda uyku bunu maskeler.

Sirkadiyen ritme uygun olarak, psikomotor becerilerde ortaya çıkan değişim, esas olarak beden ısısının sirkadiyen değişimi ile paralel gider. Hesaplama hızı, işaret ayırımı, cevap hızı, hata sayısı gibi testlerle ölçülen zihinsel etkenlik uzun süreli bellek ve mizaç, beden ısıyla eşzamanlı olarak tepe noktasına ulaşır. Buna karşılık, kısa süreli belleğin, sabahları en üst düzeye ulaştığı saptanmıştır.

Uyanıklık fonksiyonlarının en üst noktası, kişilere göre değişmek üzere, erken ya da geç olarak ortaya çıkar. Bilinen sabah kişileri ve akşam kişileri tiplemesinin, sirkadiyen biyolojik ritimlerinin farklı seyriyle bağlı olabileceği ileri sürülmüştür. Saat 22.00'den önce yatıp 7.00'den önce kalkan kişiler sabah kişileri, çalışma dönemlerinde saat 24.00'den geç yatan kişiler, akşam kişileri olarak kabul edilir. Yatma ve kalkma saatleri ile beden ısısının tepe noktası arasında anlamlı bir ilişki olduğu gösterilmiştir.

Yatma saatlerinin seçiminde, biyolojik ritimlerin belirleyici etkisi kabul edilmekle beraber, mesleki ve toplumsal zorunluluklar ve bireyin uyum gücü de etkili olur. Bu nedenle, doğal uyuma ve uyanma saatlerinin değerlendirilmesi tatil dönemlerinde yapılır. Ayrıca, iyi bir uyanıklığın sağlanmasında, biyolojik ritimlerden başka etmenlerin de rolü olduğu kesindir. İyi uyanıklık sağlama yeteneği, kişiden kişiye değişiktir. İçer dönüklük, dışa dönüklük gibi kişilik özelliklerinin ve nörotik faktörlerin de sirkadiyen ritmi etkiliyor olması muhtemeldir.

UYKU GEREKSİNİMİ

Ergin kişilerde, uyku gereksinmesi süresi

büyük farklılıklar gösterir. Bu süre, uç noktalar da 4 ve 11 saatlerde bulunmuştur. Kişilerin çoğunluğunda ise günlük uyku gereksinmesi, 7-8,5 saat arasındadır. Fakat, dağılım asimetrik tir. 6.5 saatten az uyuyanların sayısı, 9 saatten fazla uyuyanlara kıyasla daha azdır. Ayrıca, daha fazla uyku saati verilince, çoğu kişi uyku süresini uzatmaktadır. Kişilerin doğal uyuma süresi, tatil ve dinlenme günlerindeki uyku süresi ile değerlendirilir.

Bebeklerde, doğumdan sonraki ilk günlerde uyuma süresi 16,5 saattir. Bu uyku gereksinimi çocuğun yaşı arttıkça azalır. Çocuklarda, 2 yaşında 13,5, 6 yaşında 12, 13 yaşında 9,5 saat ortalama uyku gereksinimi saptanmıştır. Erginlerin büyük çoğunluğunda, 7-8,5 saatlik bir uyku yeterlidir. 60 yaşın üstündeki kişilerde, az uyuyan ve çok uyuyanların oranı yükselir. 60 yaşın üstündeki kişilerde 5 saatten az uyuyanlar % 22, aynı oran, 30 yaşın altında % 5'dir. 60 yaşın üstünde, aynı şekilde 9 saatten çok uyuyanların oranı da artar ve buna sıklıkla, kısa süreli uyuklama dönemleri eklenir. Yaşlılarda uykuya ilgili bu zıt eğilimler, mesleki hayata bağlı zorunlulukların ortadan kalkması ile bireysel uyku gereksinmesi farkının artmasına bağlanmıştır. Ayrıca, yaşlı kişilerde uykuyu geciktirme daha güçleşmiş ve uykunun dinlendirici etkisi daha azalmıştır.

UYKU YOKSUNLUĞU DENEYLERİ

Uykunun süresini 1-2 saat kısaltmak, uykuya yatma saatini 1-2 saat geciktirmek ya da gerçek gereksinime olmaksızın uykuyu 1-2 saat uzatmak, uyanıklığın niteliği üstünde, olumsuz etki gösterir. Baş ağrısı, yorgunluk hissi, konsantrasyon güçlüğü, sindirim sistemi rahatsızlığı gibi şikâyetlere yol açar.

Bir gün uykusuz kalanlarda, biyolojik parametrelerde normale kıyasla bir değişiklik ortaya konulamamıştır. Buna karşılık psikolojik testlerde, denegin basit ve tekrarlayıcı işlerde verimin düştüğü, konsantrasyon gücünün azaldığı, daha az oranda da öğrenme ve hesap yapmasının bozulduğu görülmüştür. Karmaşık kararlar almakta ve sorun çözümünde ise bozukluk bulunmamıştır. Uykusuz deneklerde, aritmetik işlemler sırasında verim düşme bile, kas gerginliğinin arttığı saptanmıştır. Bu durum, uykusuz kişilerin normal bir verim sağlamak için daha çok çaba gösterdikleri şeklinde yorumlan-

Var olmak, algılanmaktır.

BERKELEY

DİLEKLER

Gürültü ve telaşın arasına sükunetle girin; barışın, sessizliğin içinde bulunabileceğini unutmayın. Elden geldiğince haklarınızdan vazgeçmeden, herkesle iyi ilişkiler içinde olun. İnanmadığınız gerçeği sükunetle, açıkça söyleyin, aptal ve cahil olsalar bile, başkalarını da dinleyin. Onların da kendilerine özgü öyküleri olacaktır. İnsan ruhuna sıkıntı veren, gürültücü ve saldırgan kişilerden sakının.

Başkalarıyla kıyasladığınızda, kendinizi, boş ya da daha değerlessiz bulabilirsiniz: Ama sizden daha büyük veya daha küçük kişiler daima olacaktır. Başarılarınızı (gerçekleştirdiklerinizi) planlarınız kadar benimseyin. İddiasız olsa da, kendi mesleğinize karşı ilginizi sürdürün; mesleğiniz, zamanın değişen değerleri içinde gerçek zenginliğinizdir. Dünyanın hilekârlıklarla dolu olduğunu göz önünde tutarak, iş ilişkilerinizde tedbirli olmaya alışın. Ancak bu alışkanlığın, dürüstlüğün varlığı konusunda sizi körleştirmesine izin vermeyin. Unutmayın

ki, yaşam boyunca çevrenizde, kahramanlıklara ve yüksek idealler için çaba gösteren pek çok kişiye de tanık olabilirsiniz.

Doğal olun. Özellikle yapmacık sevgi göstermeyin. Zaaflarını oluşturmaması için sevgiye karşı ilgisiz kalsanız da o, her seferinde yeniden yeşeren otlar gibidir. Gençlikteki deneyimleri kapsayan yılların öğüdünü olgunlukla kabul edin. Ruh gücünüzü, sizi şanssızlıklardan koruması için eğitin. Fakat hayallerle kendinizi üzmeysin. Pek çok korku, yorgunluk ve yalnızlıktan doğar. Sağlıklı bir disiplinin ötesinde, yumuşak ve kibar olun.

Ağaçlar ve yıldızlar gibi, siz de doğanın bir ürünüsünüz ve en azından onlar kadar bu evrende yaşama hakkına sahipsiniz. Farkına varsanız da, varmanızda kuşkusuz, evren kendini olduğu gibi gözler önüne serer.

Bütün sahtelikleri, sıkıcılığı ve hayal kırıklıklarıyla dünya yine de çok güzel. Dikkatli olun ve mutlu olmaya çaba gösterin.

Reader's Digest'dan

mıştır. Sonuç olarak, bir gecelik uyku yoksunluğunun bile, kişinin veriminde düşüşe yol açtığı söylenebilir.

100 saatten fazla süren uyku yoksunluğu denemelerinde, kişide, belirli davranış bozuklukları gelişmiştir. Paranoid yorumlar ortaya çıkmış, saldırganlık göstermişler, hayali cisimler, yaratıklar görmüş, kendi kendileri ile konuşmuşlardır. Böylece, 100 saati aşan uyku yoksunluğunun, deneysel bir akıl hastalığı geliştirdiği söylenebilir. 12 saatlik bir uyku, deneklerin normal hallerine dönmelerine yetmiştir.

Aylar boyu uygulanan, 4.5-5.5 saatlik kısa süreli uyku denemelerinde ise, bütün deneklerde aşırı yorgunluk hissi, halsizlik ve uyuklama nedeni ile deney terk edilmiştir.

Sonuç olarak, uyku saatlerinin değiştirilmesi, uyku süresinin kısaltılması, kısa süreli uykusuzluk, kişinin zihinsel ve bedensel işlevle-

rinde verim düşüklüğüne yol açmakta ve rahatsızlık hissi doğurmaktadır. Uzun süreli uykusuzlukta ise, algılama ve muhakeme sistemleri bozulmaktadır. İnsanın hiç uyumadan yaşaması ise araştırmacıların çoğuna göre, mümkün değildir.

● Beyin, vücut oksijen düzeyini o kadar yakın izler ki, kandaki karbondioksit yoğunluğunda 0.0003 kadar bir yükselme durumunda hemen, solunumu iki katına çıkarma emri verir.

● Yediğimiz besinlerin en kuru su kavruşmuş ayçekirdeğidir ve yalnızca % 5 oranında su içerir. Yediklerimizin en sulusu ise kuşkusuz, % 97'si su olan karpuzdur.



DÖLEKLER

KILAUEA'NIN ATEŞ SAÇAN KIZGINLIĞI

Güzelliği dillere destan Hawai'li Ateş Tanrıçası Pele ihmal edildiğini hissettiği anlarda, evi olan Kilauea kraterinden

alevler içinde öfke ile kendini gösterirdi. İşte bu görülmeğe değer kızgınlıklardan biri, geçtiğimiz Ocak ayı içinde meydana geldi. Yanardığın yaklaşık 10 milyon m³lük erimiş lavları, Hawai Adaları'ndan biri olan Big Island'ın güneydoğusunu kapladı.



Resmin sol yukarisından ortasına doğru lavın ateş duvarı halinde akmasını görmekteyiz. Ortadaki erimiş lavlar, soğuduktan sonra yumuşak camsı bir kaya oluştururlar. (resimde ön tarafta görülmektedir). Jeoloji uzmanları tarafından bilinen ismi de Hawai dilinde, ipek gibi anlamına gelen "Pahoehoe" dir.



Kilauea Yanardağı'ndan bir lav fıskırmasının helikopterden görünüşü.



Lavin akkor kabarcıkları yeraltından çıkarken kaynayan gazlar tarafından iltilekerek çatlaklardan yaklaşık 1093°C'da püskürürler.



Gecenin karanlığında fıskırان lavların, yüzlerce metreden silüet haline getirdiği ağaç ve alevden yaprakları.

Hawai'deki adalarda yaşayanlar için bu tür patlamalar aslında, hiç te şaşırtıcı değildir. Çünkü Hawai'nin jeolojik tarihi incelendiğinde, ateşin yerinin çok fazla olduğu görülür. Milyonlarca yıl boyunca erimiş kaya ve magmalar okyanusun tabanından kat kat yükselerek, deniz dibinden zirvesine kadar uzunluğu 9.654 m. olan, dünyanın en uzun dağlarından Manua Kea'nın hemen yanındaki Kilauea'yı ve adaları meydana getirdiler.

Hawai'deki yanardağlar, bu ateşli ihtisamlarına karşın, aynı oranda, çok ta yumuşak görünümündedirler. Püskürmelerin nedeni de, yerkabuğunu oluşturan büyük katmanların ezilmeleridir: Şiddetli basıncın sonucunda yüzeye yakın birikmiş magma, ani patlamalarla ortaya çıkar.

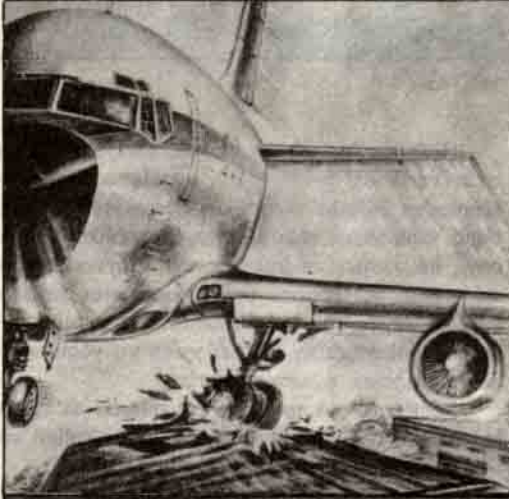
Buna karşılık, Hawai'deki yanardağlar ise yeraltı magmasının kaynağı olan "kızgın bölgeler" diyebileceğimiz bölgeler üzerindedirler ve sıcaklık o denli yüksektir ki, yoğun kayalıkların içinde bile yanmaya devam ederler. Bu korkunç püskürmeler, alev dalgaları ve ateş nehirleri ile beraber kızgın çukurlar meydana getirirler ve bunun sonucunda da, takım adalar büyümelerine devam ederler.

Discover'dan çeviren: Kumru SARIMANOĞLU

UÇAK KAZALARI

Peter PLESCHACHER

Uçakla seyahatin artık günlük olağan işlerden sayıldığı zamanımızda bile, çok eskilere dayanan bir uçuş korkusunun, birçok kişinin uykusunu kaçırdığı da bilinen bir gerçek. Bazı uçak şirketleri, bu korkunun yenilmesi amacıyla psikolojik kurslar düzenlerken, her yeni uçak kazası, kuşkululara biraz daha hak verdiriyor. Modern teknolojinin ürünü olan uçaklar, yeterli güvenlikte değil mi? O denli özel eğitim ve deneyim sahibi bulunan pilot ve yardımcı mürettebat neden bazı hatalarla kazalara yol açabiliyorlar?



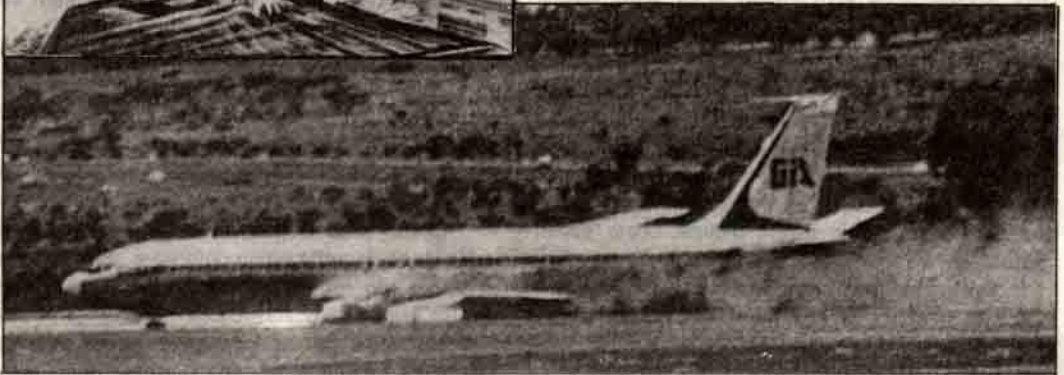
Bu yazıyla, uçak yolcularının korkutulması amaçlanmamakta; tam tersine, ender görülen uçak kazaları nedenlerinin de zamanında saptanıp giderilmesiyle, gelecekteki olası kazaların önlenileceği kanıtlanmak istenmektedir.

Pilotların, kritik durumlarda kazaları önleme ya da can ve mal kaybını azaltma yönündeki başarılarına örnekler çok olmakla beraber, bu olaylar kamuoyunda beklenen yeterli yankıyı uyandırmıyorlar. İşte pilotun soğukkanlılığı ve yeteneğini gösteren bir örnek.

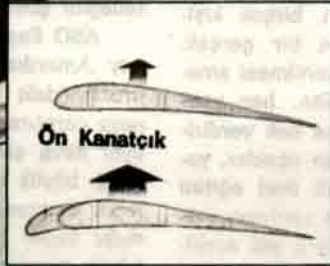
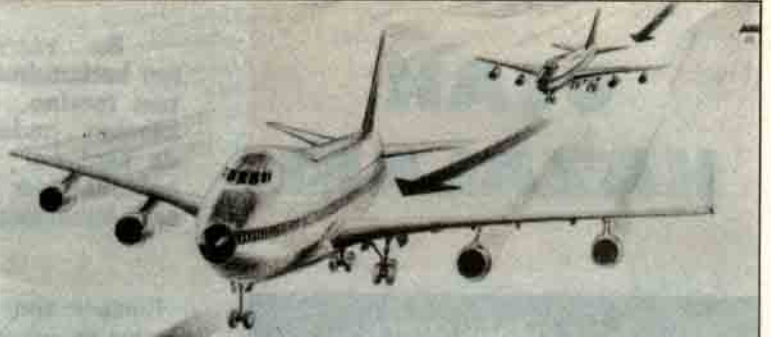
ABD Başkanı Reagan'ın Aralık 1982'deki Güney Amerika gezisine katılan bir Boeing 707, Brezilya'daki kalkışında sol iniş takımını bir binaya çarptırarak, hasara uğratmıştı. Bu nedenle, aynı hava alanına yapılan zorunlu inişte pilot, uçağı büyük bir dikkatle sağlam olan sağ tekerleğin üzerine indirerek, sol kanadı mümkün olduğu kadar havada tuttu ve kanatla motordan büyük parçaların kopmasına rağmen, gövdeye bir şey olmadı. Böylece 46 yolcu ve 11 kişilik mürettebat yaralanmadan uçaktan çıkabildiler.

Geçen yılın Eylül ayında Malaga'da bilinen yönleriyle bu olayın tam karşısı olan, pilotaj hatasının yol açtığı bir uçak kazası meydana geldi.

ABD Başkanı Reagan'ın gezisine katılan bir uçak, kalkış sırasında sol iniş takımını bir binaya çarptırarak hasara uğratmasına rağmen, pilotun yeteneği sayesinde başarılı bir zorunlu iniş gerçekleştirmişti. (Brezilya)



Bir Boeing 747'nin kalkışı sırasında, ön kanatçıkların devreye girmemesi sonucu, yeterli itici güç sağlanamamış ve bu da uçağın düşmesine neden olmuştu. (Nairobi)



Kalkış sırasında itici gücü arttıran ön kanatçıklar.

İçinde 393 yolcunun bulunduğu bir DC—10, pistte tam kalkış hızına eriştiğinde, bir patlama duyuldu ve pilot kalkıştan vazgeçti. Ancak pist, tüm güçle frenlemeye rağmen durmaya yetmedi. Uçak pistten çıkarak, parçalandı ve yanmaya başladı. Sonuç: 56 ölü ve 92 ağır yaralı.

Daha sonra yapılan inceleme sonunda, duyulan sesin, ön iniş takımındaki bir tekerleğin patlaması nedeniyle oluştuğu ve pilotun çok katı bir kuralı dikkate almadığı belirlendi. "Kalkış için gerekli kritik hıza erişildiğinde, daha büyük arızalarda bile (Örneğin, motorlardan birinin devre dışı kalması gibi), kalkışı gerçekleştirmek gereklidir. Çünkü, olası bir zorunlu inişte, hazırlık yapmaya yeterli bir süre kazanılacağından, güvenlik payı ve kurtulma şansı daha fazla olacaktır."

İke olarak son karar, her zaman kaptan pilotundur. Ancak O da büyük ölçüde, uçağı yapan kuruluşun ve havayolları firmasının "prosedür" adı verilen talimat ve yöntemleriyle sınırlıdır. Öyle ki pilotlar, ilk eğitimleri ve meslek hayatları süresince, belirli aralıklarla bu konuda tekrar tekrar eğitim görmektedirler.

Herhangi bir tehlike anında, saniyeler içinde karar verilmesi gerekmekte, uygulama, fazla düşünmeden refleks biçiminde gerçekleşmektedir. Uçağı kullanacak olan pilotlar, bir tehlike anında, neyi, ne zaman ve hangi sırayı izleyerek yapacaklarının, söz konusu uçağı denemeler sırasında denetleyen yapımcı firmanın test pilotları tarafından oluşturulan talimatlardan ve yöntemlerden öğrenmek durumundadırlar.

Pilotların, çok tehlikeli durumlarda da uçağı hakim olabileceklerini Nijerya Hava Yolları'nın İrlandalı bir kaptan pilotu kanıtlamıştır.

Boeing 737 tipi bir uçak, ikinci pilot yönetiminde kalkmaya hazırlanırken, uçağın burnunun yerden kaldırıldığı 264 km/saat hıza kadar her şey normaldi. Aniden ortaya çıkan bir sarsıntıyla, uçak sol kanat yönünde yattı ve olaylar gelişmeye başladı.

Kaptan pilot derhal idareyi devraldı. Ancak uçak, önce kuyruk bölümünü yere sürttü, daha sonra da, ön tekerlekler sert biçimde yere vurdu. Bu anda uçağı kontrolüne alan kaptan pilot, pist bitiminde çok az kala havalanmayı başardı. Yükselme sırasında her şey normale dönmüş iz-

İemini verirken 7.300 m. yükseklikte, kabin basınç sisteminin iyi işlemediği ortaya çıktı. Kapitan pilot tarafından verilen doğru bir kararla, uçak geri dönerek, aynı alana başarılı bir zorunlu iniş yaptı. Uçağın kontrolü sırasında, kuyruk bölümünde ve gövdenin ön kısmında, basınç sistemindeki anormallığe neden olan çatlakların yanı sıra, ön iniş takımındaki sağ lastiğın de hasara uğradığı saptandı. Ancak uçağı, kazaya bu denli yaklaştıran neden, bilirkışı heyetince daha sonra, ön kanatçıkların pilot kabinindeki kolun kullanılmasına rağmen, devreye girmemiş olması şeklinde belirlendi. Bunun dışında, Boeing 737'ler de bu kolun, zamanla dışarı aşınma ve boşluğun vaktinde giderilmemesi nedeniyle her zaman yerine geçmediği de ayrıca ortaya çıktı.

O günlerde 737 tipi uçaklarda, böyle durumları haber veren uyarıcı bir sistem bulunmuyordu. Daha sonra, Boeing 737'lerde pilot kabinine, duyulmaması olanaksız bir sesli uyarı sistemi ilave edildi.

Aslında, ön kanatçıkların açılmaması nedeniyle, Lufthansa Hava Yolları'nın Boeing 747 tipi bir uçağı, 20 Kasım 1974'de Nairobi'de düşmüştü. Teknik bir arıza mı, yoksa uçuş mühendisinin bir hatası mı olduğu yolundaki sorular, mahkemeleri uzun süre uğraştırmış ve uçuş mühendisi kazadan 7 yıl sonra beraat etmişti.

Pilotun, ön kanatçıkların kapalı olduğunu önceden bildiği durumlarda, uçağı kaldırabilmesi mümkündür. Ancak böyle zamanlarda, uçağı daha fazla hız kazandırılır ve ön kanatçıkların daha

düşük hızda sağladığı kaldırma kuvveti dengelenerek, kalkış gerçekleştirilebilir.

1974 yılında, 59 kişinin ölümüyle sonuçlanan kazadan alınan dersle, bugün Boeing 747'lerde ön kanatçıkların kullanılması basitleştirilmiş ve ayrıca sesli bir uyarı sistemi devreye sokulmuştur.

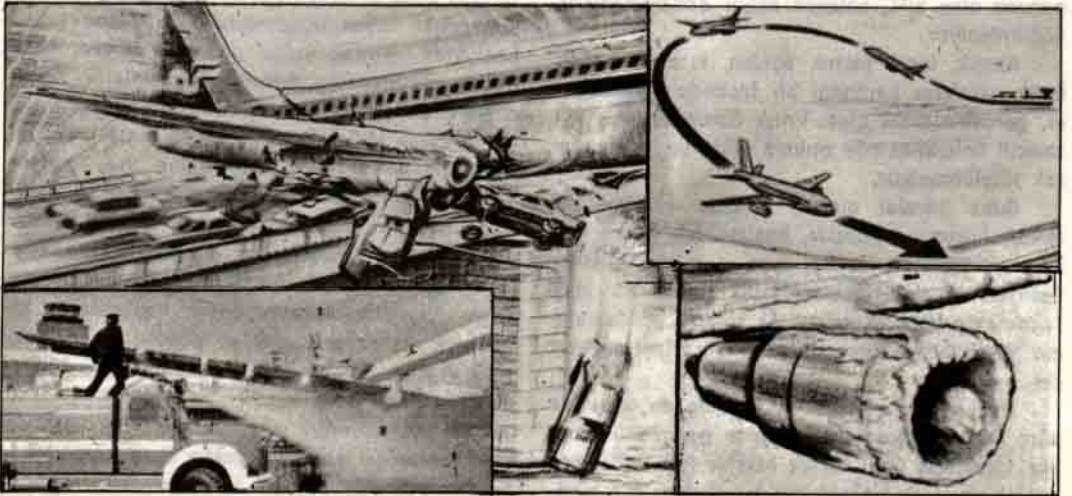
Bunlara rağmen, bazı sorular cevapsız kalmakta devam ediyor. Yeni uçak tiplerinin, hava trafiğine çıkış izni almadan, oldukça zorlu kontrol ve denemelerden geçtiği bilinen bir gerçek. Öyleyse bazı teknik yetersizlikler, neden bu aşamada saptanıp giderilemiyor?

Cevaplardan biri oldukça çelişkili: "Test pilotları olağanüstü iyi pilotlar. Bu nedenle, uçağın kullanımındaki bazı zayıf noktaları, normal pilotlardan çok daha değişik yorumluyorlar. Tehlikeli durumlara çok alışkın olmaları, kendilerini normal pilot yerine koymalarını çok zorlaştırıyor."

Ancak deneyler gösteriyor ki, bir makinanın kullanımında hata yapma olasılığı var ise, bu hatalar er veya geç yapılıyor. Kullanım açısından basitlik, düzenlilik ve akılcı tasarım ise, hata yapılma oranını büyük ölçüde azaltıyor.

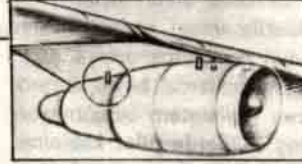
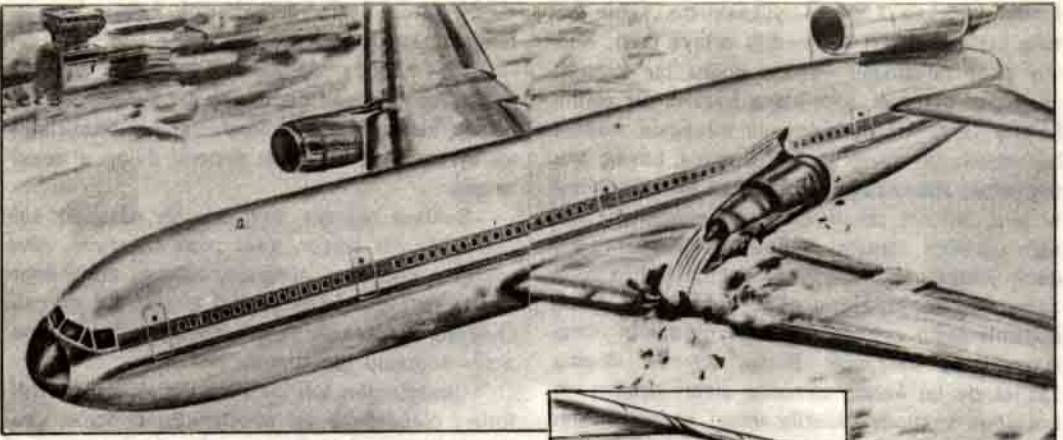
Bunun yanı sıra hava ulaşımı ile ilgili kaza istatistiklerindeki önemli bir noktayı gözden çıkarmamak gerekiyor: Hemen hemen tüm büyük kazaların, bir ön uyarıcısının olduğu gerçeğini:

Bu gerçek, Nairobi'deki kaza için de geçerli. Lufthansa dışındaki bazı hava yollarının uçakları da benzer tehlikelerle karşılaşmışlar, ancak şan-



Bir Boeing 737, kanat ön kenarlarında ve motorlardaki buzlanmanın talimatlar uyarınca yeterli oranda giderilmemiş olması nedeniyle, Potomac Nehri'ne düşmüştü. (Washington)

Kalkış öncesi, buz çözücü olarak glkol-su karışımının püskürtülmesi.



Kaza nedeni: Talimatlara aykırı olarak yapılan bakım sırasında, motoru kanada bağlayan 3 çelik bağlantıdan arkada bulunan hasar görmüştü. Zamanında farkedilmeyen bu hata, uçağın daha sonra düşmesine yol açtı. (Şikago)

sin da yardımıyla, pilotlar zamanında müdahalelerle kazaları önleyebilmişlerdi.

Bu noktada akla, böyle olayların neden uyarıcı olamadıkları sorusu geliyor. Aslında söz konusu durumlarda, pilotlar iki yanı keskin bir kılıçla karşı karşıya geliyorlar. Sorun ise, kimsenin hatalı olduğu olayları, hata teknik bir yetersizlik sonucu olsa bile, kolayca kabul edememesinde düşümleniyor.

Ancak, ister teknik açıdan, isterse insana bağlı hataların herhangi bir biçimde açıklanması, gerçekleşmesi olası kritik durumların ve kazaların önlenmesinde atılmış etkin bir adım olarak nitelenmelidir.

Buna paralel olarak, ABD'de kurulan bir NASA bürosuna pilotlar, başlarından geçen kritik veya tehlikeli olayları isim vermeden bilmektedirler. Mesleki geleceklere ilişkin bir risk faktörünün bulunmaması, söz konusu açıklamaların yapılmasını büyük ölçüde kolaylaştırmaktadır.

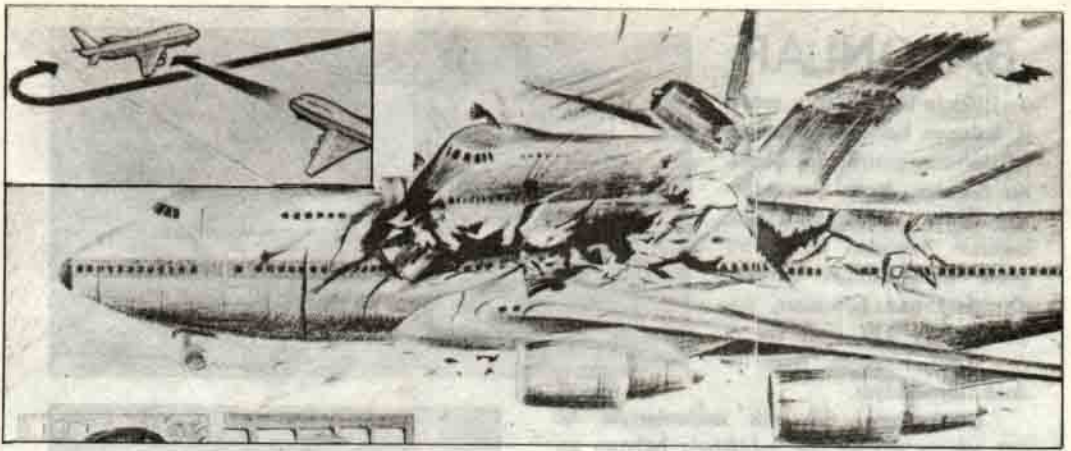
Benzer işlev gören bir kuruluş da, kısa bir süre önce İngiltere'de faaliyete geçmiş bulunuyor. Uçaklarla ilgili teknik hatalar için, yıllar öncesine dayanan ve oldukça iyi çalışan bir bildirim sistemi bulunmaktadır. Bu sistemde, dünyanın herhangi bir yerindeki bir uçakta saptanan bir teknik hata (uçağın çeşitli yerlerindeki çatlaklar, motor parçalarındaki zamanından önce

aşınmalar vb.), "hava yeterlilik duyurusu" ile dünyanın dört bir yanına ulaştırılmaktadır. Bu duyuruda, hangi tip uçağın nerelerinin öncelikli kontrol edilmesi, hangi parçaların onarımı veya değiştirilmesinin gerektiği yer almaktadır. Ancak, bu önlemin de yeterliliği konusunda kuşku yaratacak kazalar olmuştur.

3 Mart 1974'te Türk Hava Yolları'na ait DC-10 tipi bir uçak, Paris yakınlarında düşmüş ve 346 yolcuyla, tüm mürettebatı, kazada yaşamalarını kaybetmişlerdir. Kaza nedeni, bir yük kapısının aniden açması şeklinde belirlenmişti. Oluşan basınç farkı nedeniyle, uçağın yolcu bölümündeki taban döşemesinde meydana gelen boşluktan, birçok yolcu gizli bir kuvvet tarafından çekilmesine dışarıya fırlamışlardı. Kabin döşemesinin altında bulunan ve kuyruk kontrolünü sağlayan sistemlerin de tahrip olması, uçağın kontrolünün kaybolup, düşmesine yol açmıştı. Yük kapısının tam kapanmamış olması ve kontrolde gözden kaçması nedeniyle oluşan kazaların kayıpsız atlattığı birçok kritik durum, başka havayollarına ait firmalar tarafından yaşanmıştı. Ancak bu kazadan sonra, kapanma ve kilitleme sistemleri, yeniden gözden geçirilerek, hata yapma olasılığı pek bulunmayan bir biçimde geliştirildi.

Bir dizi uyarıya rağmen, 13 Ocak 1982'de Washington'da meydana gelen uçak kazası, kazaların çoğunda, birden fazla faktörün rol oynadığına bir örnek oluşturmaktadır.

Boeing 737'lerin kanat ön kenarlarındaki donmaların, aerodinamiği olumsuz yönde etkilediği ve kritik durumlara yol açabildiği uzun



Kuleyle yapılan konuşmanın yanlış anlaşılması sonucu, KLM'ye ait bir jumbo jet, pistte manevra yapan Pan Amerikan Havayolları'na ait diğer bir jumbo jeti yoğun sis nedeniyle görmeyerek, tam gazla bu uçağa çarpmıştı. (Kanarya Adaları)

KLM pilotunun diğer uçağı gördüğü anda yapmaya kalkıştığı kalkış girişimi başarıya ulaşamamıştı.

süredir bilinmekteydi. Pilot dernekleri de, bu durumu önleyici teknik değişikliklerin yapılmasını, yıllardır gündeme getirmekteydiler.

Kazaya neden olan olaylar zinciri, daha uçak hava alanındayken başladı. Kalkış öncesi kanat ön kenarlarına püskürtülen don çözücü glikol-su karışımı, belirlenmiş orandan daha fazla su içerdiğinden, uçağın kalkışına kadar geçen 45 dakika içinde, kanatlar yeniden donmuştu. Pilot bu nedenle, önden giden uçağı elden geldiğince yakından izleyerek, gelen sıcak havadan buz eritici olarak yararlanmak istedi. Ancak bu girişim, durumu pek fazla düzeltmedi; çünkü eriyen buzlar soğuk metal yüzeyinde yeniden donmuştu.

Bunun dışında, güç göstergelerinin motorlardaki girişlerinin de donarak, pilot kabinindeki göstergelerde gerçekten olduğundan fazla bir itici güç göstermesi sonucu, uçak kalkıştan hemen sonra Potomac Nehri'ne düştü ve 78 yolcudan sadece beş kişi hayatta kalmıştı.

Bu kazadan sonra, Boeing 737 pilotlarının, kış için belirlenen sıcaklık ve nemde, motora bağlı buz eritme sistemlerini devreye sokmaları kesinlikle zorunlu tutuldu. Bu yolla, itici güçte bir azalma oluyor (kompresörden sıcak

havanın alınması nedeniyle); fakat buna karşılık, güç göstergeleri gerçek gücü gösteriyorlardı. Ayrıca, buzlanma tehlikesi olduğunda, kalkış hızı 17 km/saat daha yükseltilecek, itici güç ve dolayısıyla uçağın kararlılığı arttırıldı.

Ancak yine de, sokaktaki adamın sorusunu cevaplamak pek kolay değil: "Bu önlemleri almak için neden bu denli geç kalınıyor?"

31 Ekim 1979 tarihinde Şikago'da, bir DC-10 tipi uçağın sol motorunun kalkıştan sonra düşmesiyle oluşan kazadan sonra incelemeler, motor-kanat bağlantısındaki konstrüksiyon yetersizliği etrafında yoğunlaştı. Aynı tür başka uçaklarda da bağlantı yerlerinde çatlakların saptanması üzerine, Amerikan Hava Ulaşım Kuruluşu FAA, dünyadaki tüm DC-10 uçakları için trafikten alıkonma kararı çıkarttı.

Ancak, yapılan ayrıntılı incelemeler sonunda, hatanın DC-10'un konstrüktörlerinden değil de, Amerikan Hava Yolları'nın bakım teknisyenlerinden kaynaklandığı belirlendi. Teknisyenler, yapımçı firmanın talimatnamesinin tam tersine hareket ederek, motorla taşıyıcıyı ayrı ayrı değil, beraber sökmüşler ve montaj sırasında, üç çelik bağlantı civatasından, arkada bulunanda bir çatlamaya neden olmuşlardı. Gözden kaçan bu çatlak da, daha sonra kazaya yol açmıştı.

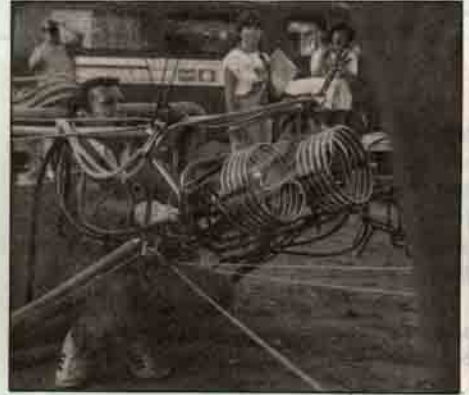
Sivil Havacılık tarihinde, bu güne dek kaydedilen kazaların en büyüğü, havada değil, yerde meydana gelmiş ve 574 kişinin ölümüyle sonuçlanmıştı.

27 Mart 1977'de Tenerife (Kanarya Adaları) havaalanında, iki Boeing 747 Jumbo Jet, yoğun siste çarpışarak tümüyle yanmışlardı. Kaza şu şekilde olmuştu: Alana iniş yapmış olan Pan Amerikan Hava Yolları'na ait bir Jumbo Jet, kuleden pistte dönüş izni almıştı. Kuleden aynı zamanda, KLM'ye ait diğer bir uçağı da kalkış

BALONLAR

Balonla uçabilmenin temeli, balonun havadan daha hafif duruma getirilmesi, ilkesine dayanır. Bunu gerçekleştirmek için de bilindiği gibi, balonun havadan hafif bir gazla doldurulması gerekir. Önceleri gaz balonları, özgül ağırlığı 0,07 olan (havanın 0,00) hidrojen gazı ile doldurulmaktaydı.

Günümüzde, güvenlik nedenleriyle bu çok yanıcı gaz yerine, tehlikesiz helyum gazı (özgül ağırlık 0,14) kullanılmaktadır. Sıcak hava balonları ise, adından da kolayca anlaşılacağı gibi, sıcak hava ile doldurulmaktadır. Sıcak havanın, normal sıcaklıktaki havaya oranla daha hafif oluşu nedeniyle, uçuş gerçekleştirilebilmektedir. Gaz balonlarıyla karşılaştırıldıklarında, sıcak hava balonlarının büyük oluşları göze çarpar. Bu bir fiziksel zorunluluktur; çünkü, 350-700 kg. lık bir kaldırma gücü sağlamak için, balonun çok miktarda sıcak havayla doldurulması gerekmektedir. Sıcak hava bile, aynı miktarda helyumdan çok daha ağırdır. Temelde, sıcak hava balonları gaz balonlarına oranla, yaklaşık iki kat daha büyüktür. Gaz balonlarının hacminin 1200 m³ oluşuna karşılık, sıcak hava balonlarının hacimleri, 2000-3000 m³ arasında değişir ki, bu da büyük boyutları zorunlu kılar. Yükseklik : 26 m, Çap : 18 m.



Balonun sıcak hava ile ilk dolduruluşu. Sıcak hava balonları (üstte).

noktasına gidış izni verilmişti. Tam belirgin olmayan bu konuşmayı KLM pilotu, kesin kalış izni olarak anlamış ve pistte manevra yapan Pan Amerikan uçağını sis nedeniyle görmeyerek, tam gazla bu uçağa çarpmıştı.

Daha çok bazı Güney Ülkelerinde kötü İngilizce veya kulenin, kendi memleketlerine ait uçaklarla konuşmaları kendi dilleriyle yapmaları yabancı pilotlar, trafikten yeterli oranda haberdar olamamakta ve zor durumlara düşmektedirler.

Afrika Kitası üzerinde çok zayıf olan hava güvenlik sistemi nedeniyle, değişik ülkelerin pilotları, kendi aralarında birbirlerine yardımcı olarak, pozisyonlarını, uçuş yüksekliklerini ve rotalarını bildirmekte ve böylece uçuş güvenliğini arttırmaya çalışmaktadırlar.

Ancak, geçmiş 30 yılın kaza istatistiklerine bakıldığında, hava ulaşımındaki güvenliğin belirgin bir biçimde arttığını görmek mümkündür.

Uçak kazasında ölüm rizikosunu, 1950'li yıllara oranla bu gün 20 kez azalmıştır. Diğer bir deyişle, istatistiksel olarak bir kaza olasılığını düşünmek için, bir yolcunun 2.600 kez Ay'a uçuşu söz konusu olmaktadır.

Bu değerin son yıllarda yaklaşık sabit kalması, havayolları kuruluşlarının ve konstrüktörlerin uçuştaki güvenliği yükseltme konusunda, varlarını yoklarını tümüyle ortaya koydukları şeklinde yorumlanabilir. Ancak, IATA'ya üye batı kuruluşlarının, uçak bakımı ve kontrolü için yılda yaklaşık 9 milyar Dolar harcadıklarını gözden uzak tutmamakta da yarar vardır. Değilen örneklerden görülüyor ki, hataların zamanında saptanıp giderilmesi ve alınan önlemler, bazı rizikoların ortadan kalkmasında etkin rol oynayarak, eski bir havacı özdeyişinin iki anlamından olumsuzunu ortadan kaldırabiliyor: "Aşağıya her zaman inebilirsiniz..." P.M.'den Çeviren: Kimya Yük. Müh. Osman OKTAR

FOBİLER

**Bilim adamları ve terapistler,
bu eski bilmeceyi çözmeye çalışı-
yorlar.**

M. DAVIDSON - N. PONNAMPERUMA

Fobilerden nasıl kurtulabilirsiniz?

Fobi uzmanlarına bakılırsa birkaç seçeneğinizi var. Örneğin, ya bir "Freud yatağı"na yatıp, saatlerce dua edip korkularınızı içinizden atabilir, ya da bir davranış değiştirme laboratuvarında kendinizi test ettirip, onları yenebilirsiniz. Tedavilerin her ikisini de denemek, yine sizin elinizde. Dinlenmeye çalışıp, korkularınızın gerçekten ne için olduğunu kabul ediniz. Böylece, belki de aniden paniğe kapılmanızın sebebini ortaya çıkarabilirsiniz.

İnsanoğlu fobilerin ne olduğunu eski Yunanlılar zamanından beri anlamaya çalışmaktadır. Aşağı yukarı korku anlamına gelen ve bu durum için kullanılan "phobos" kelimesini de ilk kullananlar Yunanlı hekimler olmuştur. Fakat bu adlandırma konuyu tam olarak açıklayamamaktadır. Çünkü, yalnız zamanımızda fobiler üzerinde bilimsel çalışmalar yapılmaktadır. Davranış bilimcileri ve terapistler, bu zor ve sürekli bilmece hakkında pek çok bulgular elde etmişlerdir.

Bazıları terapik tekniğe uymamasına karşın, bir fobinin ne olduğu hakkında, genellikle hepsi aynı fikirdeydiler. Bir fobi, gerçek tehlikeye oranla çok daha tehlikeli olan bir korkudur. Biraz daha değişik bir biçimde dile getirmek gerekirse; herhangi bir gemideyken kalbiniz güm güm atıyor ve soğuk soğuk ter döküyorsanız, siz fobiksinsiniz. Eğer Titanik'te iken heyecanlıysanız, o zaman normalsinsiniz. Aşağıda sorularımız ve onlara aldığımız yanıtlar bulunmaktadır.

Sık sık aşırı olarak yardım isteyen kişilere özgün olan fobiler nelerdir?

Claustrophobia (kapalı yerlerden korkma), agoraphobia (açık yerlerden korkma) ve acrophobia (yükseklerden korkma). Fakat bir kimsenin hayatını tehdit eden herhangi bir korku da, örneğin; uçmaktan korkma, bir fobi olabilir.

Kadınlar mı, yoksa erkekler mi daha fazla korkaktır?

Kadınların büyük bir çoğunluğu korktuklarını kabul ederler. Erkekler ise, korkmayı kabul etmekten korkmaktadırlar. Korkmaktan korkan bir adamın klasik durumunu gösteren kelime,

kuşkusuz ki, phobophoc'tir. Bu ise, kendi ölüm korkusunu inkâr etmek için ölüme meydan okuyan ileri derecedeki bir gözüpekliliği göstermektedir.

Terapistlerin raporlarına bakılırsa, bazı kişiler hatayı kabul etmektedirler; fakat nedense, korkuyu asla. Örneğin; sıcak bir yaz gününde, genç bir adam Westwood (Kalaforniya'da) yüksek bir binada bulunan psikoloğun dairesinde tedavisi başlayacağı zaman sanki çöker, mahv olur. Kendisiyle iki aylık bir tedavi süreci içinde cinsel konular hakkında serbestçe tartışılırken, bir ara, kendisini bitkini hale getiren bu durum hakkında soru sorulduğu zaman, hasta, psikoloğun dairesine varabilmek için, asansör korkusu yüzünden merdivenlerden yürüyerek çıkmak zorunda kaldığını kabullenmek cesaretinden yoksun olduğunu inkâr eder.

Fobiler ne denli yaygındırlar?

Fobilerin kuşkusuz, milyonlarca kişiye acı çektiirdiği ve sorunun bizim düşündüğümüzden de daha geniş kapsamlı olduğu söylenmektedir. Öyle ki, pek çok hasta bu geniş kapsam yüzünden, gizli kalmış ve aydınlatılmamış sorunlarını içlerinde saklayarak, yaşantılarını zar zor sürdürmeye çalışmaktadırlar. Fobinizi keşfetğinizi farz edelim. Ama yine de, başkaları tarafından ileri sürülme korkusuna, zihni meşgul eden zorlayıcı bir davranışa ve en önemlisi cinsel ilişkiyi üstü kapalı anlatmaya giriş korkusuna sahip olduğunuz söylenebilir.

Bir kişi korkunç bir film seyrettikten sonra fobik (korkak) olabilir mi?

Orta yaşta bir kişi için, önüne gelen her canlı yaratığı param parça eden katil köpekbalıkları, bir yeri biraz sonra kül yığını haline getirecek olan, taa göklere kadar yükselen alevler, su üstündeki kayıklardan dağ gibi gemilere kadar her şeyi yutan dev dalgalar ve milyonluk şehirleri saniyede yerle bir eden depremler gibi konuları korku veren filmler genellikle, ölümlü inkâr etmek için evrensel insan zevkini tatmin etmenin zararsız bir yoludur. Fakat bu cins filmler, bazı kişilerde gizli korkulara da neden olmaktadır.

Fobisi olan herkes tedavi ister mi?

Pek çok terapist şunu öğütler: Eğer yaşantınızı ciddi olarak tehdit eden bir fobiniz varsa, zamanınızı ve paranızı yalnız bunun tedavisi için

BAZI YAYGIN FOBİ TÜRLERİ

| | |
|-----------------------|-------------------------------------|
| Achlophobia | : Kalabalıktan korkma |
| Acrophobia | : Yükseklerden korkma |
| Agoraphobia | : Açık yerlerden korkma |
| Ailurophobia | : Kedilerden korkma |
| Anthophobia | : Çiçeklerden korkma |
| Anthrophobia | : İnsanlardan korkma |
| Aquaphobia | : Sudan korkma |
| Astraphobia | : Işık ve ışıklı cisimlerden korkma |
| Bacteriophobia | : Mikroorganizmalardan korkma |
| Brontophobia | : Gök gürültüsünden korkma |

| | |
|-----------------------|-------------------------------------|
| Claustrophobia | : Kapalı yerlerden korkma |
| Demonophobia | : Şeytan, melek ve cinlerden korkma |
| Equinophobia | : Atlardan korkma |
| Hematophobia | : Kandan korkma |
| Herpetophobia | : Sürüngenlerden korkma |
| Mysophobia | : Kirli, pis şeylerden korkma |
| Numerophobia | : Numaralardan korkma |
| Nyctophobia | : Karanlıktan korkma |
| Pyrophobia | : Ateşten korkma |
| Xenophobia | : Yabancılardan korkma |
| Zoophobia | : Hayvanlardan korkma |

harcayın.

Psikoanaliz, fobiler için en etkili tedavi midir?

Bu, davranış değişikliklerini deneyen Pavlovian'cı terapistlerin yeni bir sınıfı ile klasik Freud'cular arasındaki ilerî derecedeki rekabete terapistlerin buldukları yere bağlıdır.

Zamanımızda terapistlerin ne gibi görevleri vardır?

Terapistler, her bir hastanın ihtiyacına bağlı olarak ya Freud analizini, ya da davranış değişikliğini veya her ikisini birden denerler. Her ikisini denediklerinde bu "seçme" terapistler psikoanalizin meydana çıkarıcı çalışmalarında, derine dalmadan önce genellikle sakat olan bu fobiyi ortadan kaldırmaya çalışırlar. Çünkü, bir seçme terapist meseleye şöyle bakar ve "bir kimsenin evi yanıyor ise nedenini araştırmaya başlamadan önce, alevleri söndürmeye konsantre olursunuz" der.

Bir seçme terapistin hastası, ikinci tedaviye başlamadan önce fobik belirtilerin ortadan kalkmasıyla tedaviden vazgeçer mi?

Terapistlerin bazıları arada sırada bu gibi durumların meydana geldiğini kabul ederler. Fakat, onlar bunun tahmin edilen gerekli bir tehlike olduğunu da hissederler. Aynı zamanda bu terapistler antifobi eğitiminde başarılı oldukları zaman uzun vadeli tedavileri için daha hevesli hastaları olduğunu iddia ederler.

Antifobi eğitimi nasıl olmaktadır?

Bir davranış bilimcisi bunu şöyle izah eder: "Antifobi eğitimi kanın ters yönde akmasını sağlar". Bir korku durumunda, korkan kişinin sinir sistemi, tıpkı döğüşmeye veya uçmaya

hazırlanan vahşi bir hayvanın ki gibi tepki gösterecektir. Yani kan beyinden, sinir sisteminden ve cinsel organlardan uzaklaşarak, büyük kaslara doğru akar. Onlar sinirli bir girişimde bulduklarını söyledikleri zaman, korkanlara, sonu iyi gelmeyecek hislere sahip kişiler olarak bakabiliriz. Kan akışını ters yöne çevirmek... İşte bu yakınlaşmaya dayanarak, bu korkuyu ve fobinin kendisini ortadan kaldırabilirsiniz.

Bir terapist, korku anında fobik hastasının, kan akışını tersine çevirmesini nasıl öğretebilir?

Bir korku durumu ile karşılaşıldığında, kişinin eğitimle dinlenmesiyle kan ters akabilir veya normal olarak bulunması gereken yerde kalabilir. Yavaş yavaş, önce cesaret vermek suretiyle bazı hastalara bu yöntem uygulanmıştır. Örneğin; telefonda randevu almak için kızlarla konuşmaktan çok korkan bir genç, bu programın uygulanmasıyla tedavi edildi. Tedavi, bu gencin günlük bilgiler almak için bayan santral memurlarıyla konuşmasıyla başladı. Diğer hastalar, kendi kendine hipnotizmayı gerektiren, daha kuvvetli ikinci bir eğitimi veya çeşitli tedavi tekniklerini isteyebilirler.

Antfobi eğitimi nasıl olmaktadır?

Köpeklerden çok korkan 6 yaşındaki bir kız çocuğu, bu yöntemle tedavi edildi. Tedavi aynen şöyle oldu. Çocuğa önce, sevimli köpeklerin sevimli bulması için, çok sevdiği dondurma ikram edildi. Köpek filmleri, derece derece daha vahşi bir görüntüye sahip oluyordu. En sonunda çocuğa düşüncesi sorulduğunda, köpekleri eskisinden çok daha az tehlikeli bulduğunu söyledi.

Science Digest'ten çeviren : M. Turan AKAY

İNSANIN ÜSTÜNLÜĞÜ

John GRIBBIN

Çeyrek ton ağırlığındaki ormanların tüylü dev goril ile şempanzenin, insanlarla ilginç bir ortaklığı var. Şaşırtıcı gerçek, bu üç türün DNA (kalıtımın uzun ve temel molekülü) larının % 99 ortaklığıdır. Bizi bu iki türden ayıran özel yanlarımız, bu % 1'lik kalıtım materyali içindedir. Sanat, müzik, edebiyat, bilim, politika ve savaş gibi insanlığın tüm uygarlığı bu % 1'dedir.

Her ne kadar, çoğu bilim adamı bu olayı tartışmamakta ise de, moleküler düzeyindeki bu benzerliğin, bir genel soyun üçe parçalanmasıyla açıklanacağı düşünülebilir. Kalıtım kodunda bir değişiklik, ortak atadan yeni bir türün oluşmasına neden olabilir. O zaman, 5-6 milyon yıl kadar önce 3 türün ortak bir atası olmalıydı. Fakat, fosillerin incelenmesiyle ortaya konan bilgi, insanların evrimsel sürecinin maymunlarından farklı olarak ve en az 20 milyon yıldan beri oluştuğunu gösteriyor.

Yüzyılımızın son üç çeyreğinde paleontologlar, insanın ilk atası ile insanla maymun arasındaki bulunamayan ilişki üzerine araştırmalar yaptılar. Sonuç olarak, 20 milyon yıllık bir geçmiş ve 14 ya da daha çok milyon yıl önce Hindistan'da yaşamış, insanlığın ilk temsilcisi sayılabilecek Ramapithecus adlı bir yaratık ileri sürüldü.

Ağaçlara tırmanan bir şempanzeyi gözleyin. Şimdi de paralel barda ya da halkalarda bir sporcu düşünün. Davetsiz bir konuğa ağaç dalı atan bir şempanzeyi, bir de cirit atan bir insanı düşünün. Sabah uyanınca gerinmeği düşünün. Bütün bu hareketler, kuyruksuz maymunların özel bir gövde yapısından kaynaklanır. Kuyruksuz maymunları diğer maymunlardan ayıran ve insanla kuyruksuz maymunun hareketlerinin benzerliğini sağlayan bu durum, gövdenin üst kısmının özel yapısından ileri gelir. Sol elinizi,



çok küçük bir efor harcayarak başınız çevresinde dolaştırıp sağ kulağınızı tutabilirsiniz; şempanze gibi kuyruksuz maymunlar da aynı hareketi yapabilirken, diğer maymunlar yapamaz.

Ünlü çift sarmal, iki DNA iplikçığının birbiri üzerine kıvrılmasıyla oluşur. Her bir iplikçik, kendini yenileyerek kendisinin aynı, yeni çift sarmallar oluşturur. Birbirinden farklı; fakat birbiriyle ilişkili türlerin DNA'ları, birkaç fark dışında kimyasal benzerlik gösterir. Şempanzenin bir DNA iplikçığı ile insanın bir DNA iplikçığı karşı karşıya getirilirse, ortak olmayan birkaç yer dışında mükemmel olarak birleşebilir. Bu, tıpkı birkaç dişi kırık bir fermuara benzer. Peki, bu kırık dişlerin sayısını nasıl bulabiliriz? Yöntem basit olduğu kadar başarılıdır da; melez DNA elde etmek. Çift sarmalı birbirinden çözmek için basitçe eritiriz. Saf buz, nasıl saf olmayan buzdan daha yüksek bir erime noktasına sahipse saf DNA da, melez DNA'dan daha yüksek bir sıcaklıkta erir.

İnsanla şempanze DNA'sından oluşturulan melez DNA, saf şempanze DNA'sından yalnızca 1 (bir) Celsius derecesi daha düşük sıcaklıkta erir. İnsan-goril DNA'sı ile şempanze-goril DNA'sı üzerinde yapılan çalışmalar da aynı sonucu vermektedir. Yüzde 1'lik bir fark üç türü birbirinden ayırır.

MAYMUNLARIN SERÜVENLİ YOLCULUGU

Son zamanlara kadar primatologlar, Yeni Dünya maymunlarının Eski Dünyanınkinden - Kuzey Amerika'ya yerleşen maymun benzeri yaratıktan - geliştiğine inanırlardı. Şimdi, giderek büyüyen birliğiyle, tüm maymunların ortak atası bulunduğunu, maymun ve insanların Asya'da geliştiğini, Afrika'ya ve oradan Atlantik'i aşarak Güney Amerika'ya yayıldığını kabul ediyorlar.

Son jeolojik buluşlar bu düşüncüyü destekliyor. Kıta kaymasıyla ilgili bilgiler 40 milyon yıl önce Güney Amerika ile Afrika'yı ayıran okyanusun oldukça dar olduğunu gösteriyor. Ata primat böylelikle, o zaman var olan bir dizi volkanik adayı sıçraya sıçraya transatlantik gezi yapmış olabilir. Bu cesur hipoteze ait multidi-

sipliner kanıtlar "Yeni Dünya'nın Maymunları ve Kıta Kaymasının Evrimsel Biyolojisi" adlı kitapta (Plenum, New York, 1980) sunuldu. Yayıncılarından birine göre Kuzey Karolina Üniversitesi'nden paleantropolog Russell Ciochon, biyokimyasal, kalıtsal ve anatomik bulguların gerek Güney Amerika ve gerekse Afrika maymunlarının sıkı ilişki içinde olduğunu ve bir ortak ataları bulunduğunu gösteriyor" der. Ciochon'a göre, Birmanya'da bulunan 40 milyon yıllık primat fosili, ortak atanın Asya kökenli olduğunu düşündürür. Herhangi bir şekilde, 30 milyon yıl önce Eski ve Yeni Dünya maymunları ayrıldı. Afrika'da bulunan en eski primat fosil Mısır'da 30 milyon yıllık bulunmuş ki, modern Eski Dünya maymununun özelliklerini- aşağı yönelik burun delikleri-gösterir.

Güney Amerika'daki en eski primat fosili, yine yaklaşık 30 milyon yıllık olup bugünkü Yeni Dünya maymununun özelliklerini-birbirinden genişçe ayrı, dışa bakan burun delikleri-gösterir.

Geriyeye iki bilmece kalıyor: Neden maymunlardan bu denli farklıyız ve ne kadar zaman önce maymunlarla ortak atamızdan ayrıldık?

Bizi insan yapan yüzde 1'lik farkın kaynağı, insan vücudunun yapısal özelliklerini, gelişim hızını kontrol eden "birkaç genlik" değişikliktir.

Yarım yüzyıl kadar, önce, Hollandalı anatomist Louis Bolk'un çalışmalarıyla işaret ettiği bir takım benzerliklere bakalım: Tüm hayvan ceninleri, vücut ağırlıklarına göre büyük bir beyine sahiptir. Ancak insanlar farklıdır. Doğumdan sonra, beyinleri yıllarca gelişmeğe devam eder ve vücut ağırlığına oranla büyük bir beyin olarak kalır. Yüzümüz başlangıçta düzdür; alın kabartısı burun-ağız çıkıntısı yoktur, yani bir maymununki gibidir. İnsan kafatasının vücuttaki pozisyonu bile yeniden düzenlenir. Omuriliğin kafatasına girdiği delik, kafatasının altında, aşağıya yönelik ve iki ayak üzerinde durduğumuzda gözlerimiz ileriye bakacak şekilde yerleşmiştir. Söz konusu delik, embriyo maymundan da aynı yerdedir. Fakat erişkin maymundan ve diğer hayvanlarda kafatasının arkasında, dört ayak üzerinde hareket edebilecek şekilde yerleşmiştir. Oysa, insanda başın vücutla yaptığı açı (iki ayak üzerinde yürüyecek şekilde) embriyo maymununkiyle aynıdır.

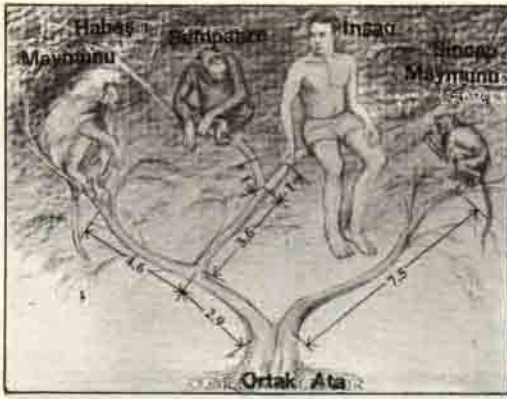
Bundan başka, insan vaginasının açısından,

çenesinin şekline kadar birçok özellik yeniden düzenlenir, "ince ayar"lanır. Bu ince ayar, minicik bir mutasyon, DNA kopyasında ufacık bir değişiklik gerektirir ki, yüzde 1'lik bir değişiklik için bu yeterlidir.

Moleküler örgüde, (ağda) önemli bulgu, erime noktaları arasındaki organdır. İmmüno- lojik, protein dizilimine ve DNA melezleştirme- siyle ilgili deneylere dayanarak DNA erime noktaları yüzde hesabına çevrilince aşağıdaki fark cetveli ortaya çıkar :

| | | Habeş | Sincap |
|---------------|----------------|---------|--------|
| | İnsan Şempanze | Maymunu | Maymun |
| İnsan | — 2.0 | 9.2 | 15.0 |
| Şempanze | — | 9.2 | 15.0 |
| Habeş maymunu | — | — | 15.0 |

İlk akla gelen soru, moleküler işleyişin her zaman düzgün gidip gitmediği diğer bir deyişle, her bir türde mutasyonların sabit bir oranda gelişip gelişmediğidir. İnceleme ve deneyler, her türdeki moleküler işleyişin aynı oranda geliştiğini gösteriyor.



GENSİZ HARİKA

Kaliforniya Üniversitesi araştırmacıları yeni bir yaşam biçiminin kanıtlayacak bir iz üzerinde çalışıyorlar: Virüsten çok daha küçük esrarengiz bir organizma. Bu ilginç zerrecik (bulucusu tarafından "prion" olarak adlandırılıyor), tomurcuklanarak üreyor ve bulaşıcı gibi görünüyor; hatta öyle sanılıyor ki, kalıtsal madde (genetik materyal) de taşıyor.

Şimdiye kadar, pek çok bulaşıcı hastalıklara bakteri, virüs ya da mantarların yol açtığı sanılırdı. Bu organizmaların hepsi de genetik materyale (nükleik asitler, DNA ya da RNA gibi) sahiptir. İki araştırmacı, koyunlarda, merkezî sinir sistemini etkileyen bir virüsü ararlarken, sürpriz organizmayı keşfettiler. Yeni organizmada protein bulunmakla birlikte, bir virüste olması beklenen nükleik asitle ilgili hiç bir kanıt yok. Daha da ötesi, bu organizma bilinen en küçük virüsten 100 kat daha hafiftir.

Araştırmacılar, yeni organizmanın bazı dejeneratif nörolojik hastalıklara yol açan bir etken olduğu konusunda hemfikirler. Ancak, daha çok araştırma yapılmadan önce, kesin sonuç hakkında açıklama yapmaktan kaçınıyorlar.

Discover'dan

İnsan, yüksek primatlara ne derece yakındır? İmmünoloji, protein dizilimi ve DNA melezleştirme deneyleri benzer sonuçlara götürür: İnsanla şempanze arasındaki fark 2 ünite olsa, insanla Habeş maymunu arasında 9.2, insanla sincap-maymunu arasında 15 ünite dir. Her 4 tür de, ortak atamızdan 7.5'ar ünitelik farkla evrimleşmiştir.

Bu oranlara bağlı olarak rastgele bir rakam seçilip insan-sincap maymun arasındaki tür ayrılması 60 milyon yıl önce oldu dense (7.5 oranı kullanılırsa), insan-şempanze ayrılması 8 milyar yıl önce olmuştur.

Rakamlar, 4 milyona 30 milyon yıl, ya da 20 milyona 150 milyon yıl, olabilir; ancak oran 1/7.5 olacaktır. Şimdi gereksinimimiz, bulunan fosillerin kanıtlarıyla zamanlamamızı netleştirecek iyi bir tarih saptamaktır.

Kanıtlar belirsiz olmamakla birlikte bunaltıcıdır. Son olarak Etyopya'da Donald Johanson "Lucy"yi, gerçek insan soyunun ilk üyesini gayet iyi temsil edebilecek 3.75 milyon yıllık bir fosil buldu. Paleontologlar, molekül işleyiş kanıtlarının ortaya koyduğu bilgilere rağmen, nedense hâlâ maymun-insan ayrılmasını 20 milyon yıllık geçmişe dayıyorlar.

Aslında biyolojik bilimlerle uğraşanlar, bi-

zim maymunlarla ilişkimizi hâlâ güçlükle kabul edilebilir bir düşünce buluyorlar. Kaba hayvanlar aleminden ayrıldığımız, çok uzun bir soy olduğumuz düşüncesini daha akla yakındır. Bu bize insan doğası hakkında bazı şeyler anlatır ama, insan türünün kökeniyle ilgili pek az şey bildirir.

Science Digest'ten çeviren:
Dr. H. Kadırcan KESKİNBORA

Hiç bir kuram, gerçekliği mutlak şekilde dile getirmez. Bütün kuramlar, kendimizi gerçekliğe uyarlamamızı, sağlayan zihinsel formlardır.

W. JAMES

OBUR SU KAPLANI

Rachel WILDER

Küçük bir kır gölünün durgun suları altında bile, avına sessizce yaklaşan küçük canavarlarla dolu, hatta ormanın derinliklerinden daha vahşi bir dünya uzanır.

Dipteki küçük canavarlardan biri olan su kaplanı, birdenbire ortaya çıkıp bir kurbağa yavrusunu (iribaş) orağa benzer uzun çeneleriyle yakalamak için amansız bir saldırıya geçer. Çenesinin sivri uçları kurbağa yavrusunun derisine sıkıca saplandığında, artık av için kurtuluş yoktur. Ancak aç su kaplanı, avını hemen yiyemez; çünkü büyük bir beceriyle elde ettiği yemeğini

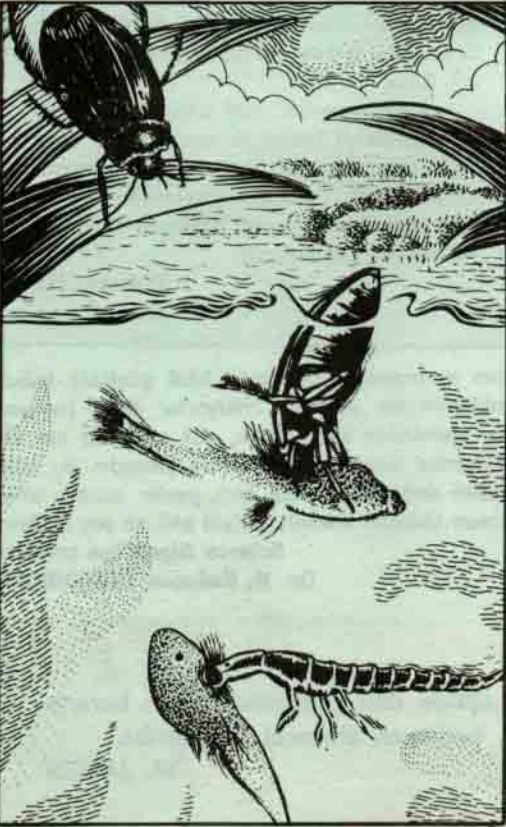


sindirmeden önce, bir dizi garip olayı beklemek zorundadır. Doymak bilmez su kaplanları, günde otuz kez avlanarak kurbağa yavrularını, sülükleri, solucanları, küçük balıkları ve daha nice celerini yakalarlar. Bunlar, Adephega sınıfının "oburlar" diye adlandırılan alt grubundadırlar.

Su kaplanı, içi boş kısıkaçlarını avına batırduğunda midesinden gelen yoğun bir sıvıyı avının vücuduna püskürtür. Sindirim enzimleri ile yüklü bu sıvı, kurbanın vücudundaki protein ve yağları eritip hayvanın dokularını sıvı hale getirir. Daha sonra bu sıvıyı kurbanın vücudundan geri emerek onu boş bir kabuk halinde bırakır. Sanki beslenme sistemi tersine çevrilmiş gibidir, besinini önce sindirip sonra yer. Yani hayvanın sindirim sistemi vücudunun dışındadır. Fakat su kaplanı, avını böylesine görülmemiş bir biçimde sindirmeye uzun süre devam edemez. Çünkü o, bir böceğin larva halidir ve bir çok değişikliklere uğrayacaktır. Su kaplanı olarak geçirilen 5-6 haftanın sonunda sürünerek kıyıya gidip çamurlara gömülür. 2 hafta sonra ise çamurların içinden siyah oval biçimli bir böcek halinde çıkıp yeniden suya yönelir. Yetişkin halinde de küçük kürek şeklindeki arka bacaklarıyla rahatlıkla yüzebilir. Bu böcekler o denli ovalak ve düzgün yüzeylidirler ki çiftleşme sırasında erkeği dişisini tutmakta zorluk çeker; bu yüzden ön bacaklarında eşinin kayıp gitmesini önleyen emici organlar gelişmiştir.

Yetişkin halinde de bu böcek en az su kaplanı kadar yırtıcı olmasına rağmen avını öldürme yöntemi onunki kadar ilginç değildir. Sadece avını küçük parçalara bölüp yutmakla yetinir.

Science Digest'den çeviren: Çiğdem EREÖRNEK



ASTRONOMİDE EN SON BULUŞLAR

Dr. İ. Ethem DERMAN

Venüs Gezegeninde Su Var mıydı?

Birçok astronomi kitaplarında Venüs gezegeni, Dünya'mızın kardeşi, hatta ikiz kardeşi olarak gösterilir. Bunun nedeni, her iki gezegenin birçok özelliklerinin aynı olmasıdır. En önemli farklılık ise Venüs'de suyun olmaması. Şimdi astronomların kafalarını kurcalayan sorulardan biri de "Venüs her zaman bu denli susuz muydu?" Veya bir zamanlar okyanuslar vardı da, yüzeyde sıcaklık artması sonucu kaynayıp su buharına dönüşerek, gezegeni terk mi etmişti? Venüs'ün geçmişi ile ilgili bu gizemi çözmek için bir yolu var mı?

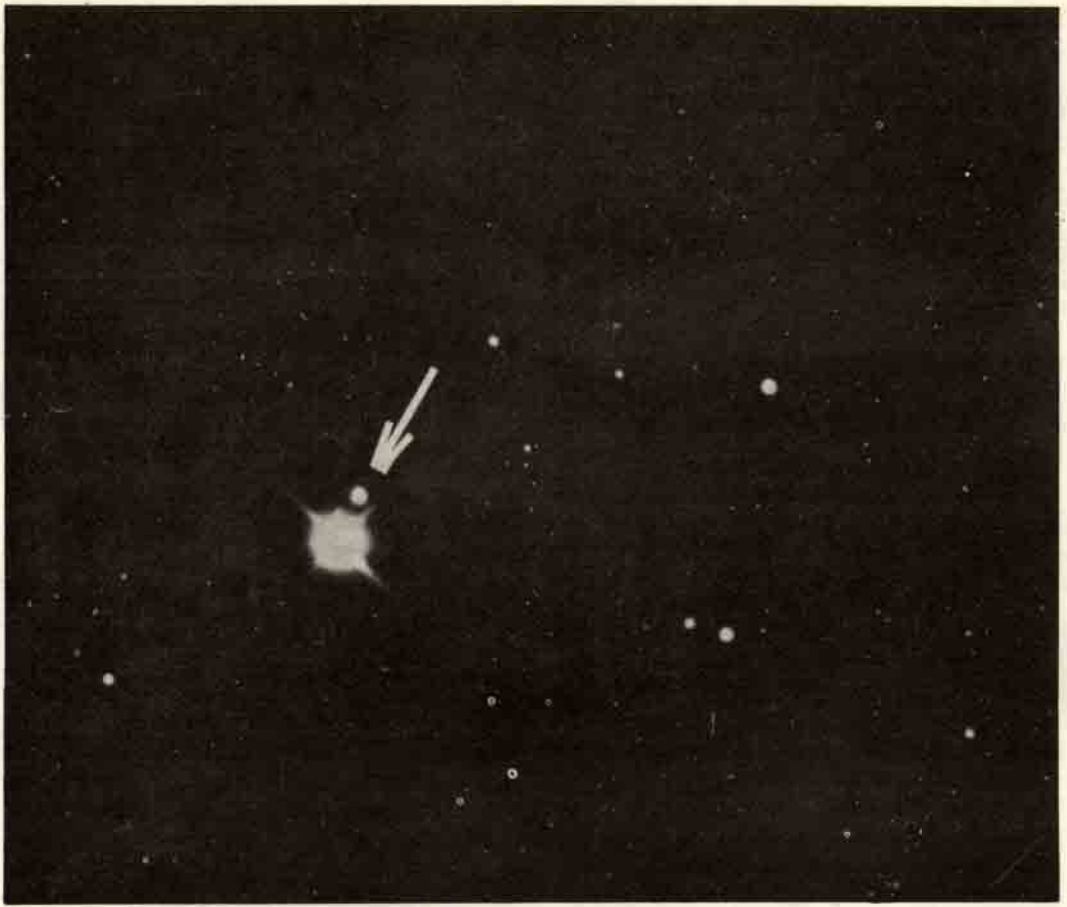
Bu sorulara biraz olsun açıklık getiren veriler, 1978 yılında Venüs'e gönderilen "Öncü" aracından ayrılarak, gezegenin atmosferini inceleyen "kondu" dan alınmıştı. Söz konusu verilerin işlenmesi ve birtakım sonuçlara varılması 1982 yılının son aylarına dek sürdü. Venüs'de suyun geçmişini araştırmak için en iyi yol, hidrojen elementinin ağır bir izotopu olan deuterium'a bakmaktır. Bu izotopa biz "ağır hidrojen" de demekteyiz. Su buharının atmosferden kaçabilmesi için, hidrojen ve oksijene parçalanması gerekir. Oksijene göre hafif olan hidrojen, atmosferi rahatlıkla terkeder; bununla birlikte "ağır hidrojen" kütlelerinin fazlalığı yüzünden, hidrojenden sonra gezegenden kopmaya başlar. Su molekülleri parçalanıp, çok miktarda hidrojen uzaya kaçtığına, Venüs atmosferindeki "ağır hidrojen" oranı zamanla büyür. Normal koşullarda, her onbin hidrojen atomundan biri ağır hidrojendir. Bu tür atomların sayısının fazla olması, daha önceleri suyun varlığının bir kanıtı olacaktır.

"Öncü"den ayrılıp Venüs atmosferini inceleyen kondu aracına "kütle tayfçekeri" denilen ve ağır hidrojeni normal hidrojenden ayırabilen duyarlı bir aygıt yerleştirilmişti. Her ne kadar aygıt, birçok nedenlerden dolayı etkin bir şekilde görevini yerine getirememişse de, alınan verilerin uzun incelenmesi sonucu, Venüs at-

rium'a bakmaktır. Bu izotopa biz "ağır hidrojen" de demekteyiz. Su buharının atmosferden kaçabilmesi için, hidrojen ve oksijene parçalanması gerekir. Oksijene göre hafif olan hidrojen, atmosferi rahatlıkla terkeder; bununla birlikte "ağır hidrojen" kütlelerinin fazlalığı yüzünden, hidrojenden sonra gezegenden kopmaya başlar. Su molekülleri parçalanıp, çok miktarda hidrojen uzaya kaçtığına, Venüs atmosferindeki "ağır hidrojen" oranı zamanla büyür. Normal koşullarda, her onbin hidrojen atomundan biri ağır hidrojendir. Bu tür atomların sayısının fazla olması, daha önceleri suyun varlığının bir kanıtı olacaktır.



Sovyet yapımı Venera 9 uzay aracının çektiği, Venüs gezegeninin yüzeyini gösteren fotoğraf. Bu fotoğraf, Venera 9'dan ayrılıp yüzeye inmeden 53 dakika önce bir "kondu" aracından alınmıştır. Kayalık yapı belirgin bir şekilde görülmektedir.



Fotoğrafta Neptün gezegeni ve okla işaretlenen iki uydusu görülmektedir. Yakın olanı Triton uzak olanı ise Nereid'dir.

mosferinde ağır hidrojen atomlarının sayısının normalden yüz kez daha fazla olduğu bulundu. Bu sonuçtan, Venüs'ün bir zamanlar suya sahip olduğu anlaşılmış bulunuyor; fakat, "evrimi sırasında ne oldu ki suyunu kaybetti?" sorusu, astronomların üzerinde durdukları en önemli konulardan biridir. Gerçekten Venüs, cennetten cehenneme, dönüşmüş ise, bu olayın nasıl, ne zaman ve niçin olduğunu anlamamız, Dünya'mızın geleceği için de çok yararlı olabilir.

Evrendeki Bilinen En Uzak Cisim

Evrenin gözlemsel de olsa sınırlarına ulaşmak astrofizikçilerin şüphesiz en büyük amaçları. 1981 yıllarında bilinen en uzak cisim, kırmızıya kayma miktarı $Z = 3.53$ olan bir kuazarıdır. Güneş sistemimizden daha da uzakta cisimler bulmak için araştırmalar yapan bir grup

gökbilimci, Avustralya'da bulunan ve aynasının çapı 3.75 m. olan dev bir teleskopla gözledekleri sönük bir cismin kırmızıya kayma miktarının $Z = 3.78$ olduğunu buldular. 1971 yıllarında radyo ışınımı yaptığı bilinen ve PKŞ 2.000-330 olarak kodlanan bu cisim, eğer genişleyen evren kuramı doğru ise, bizden ışık hızının yüzde doksanikisi gibi bir hızla uzaklaşmakta ve Hubble yasası doğru ise, bize olan uzaklığı 15 milyar ışık yılı olarak saptanmaktadır. Diğer bir deyişle, o cisimden şimdi algıladığımız ışınlar, yaklaşık 15 milyar yıl önce, yani evrenin oluşumu sırasında veya birkaç milyar yıl sonra o cismi terkmiş ışınlardır.

Birçok araştırmacı, kırmızıya kayma miktarı 3.53 den daha büyük cisim gözlenemeyeceğini ileri sürüyordu. Bunun bir nedeni de belki, son

"BAYAN ŞAMPIYON"

Geçtiğimiz Nisan ayı içinde bir ajansın geçtiği haber, tüm basınımızda yer aldı. Bu, Sovyet kadın kozmonotun uzayda gerçekleştirdiği bilimsel deney sonucu hamile kalmadığının, bir tıp kongresinde dile getirilmesiydi. Bugün 34 yaşında olan Svetlana Savitskaya, günümüze kadarki uzay uçuşlarında görev alan ikinci kadın kozmonot olup, 1982 Ağustos ayında uzayda sekiz gün kalarak, birinci kadın kozmonot Valentina Tereshkova'nın rekorunu kırmıştı.

Savitskaya ilk ödülünü, uçakla gösteri uçuşları şampiyonasında aldı. Kozmonot, Moskova Havacılık Enstitüsü test pilotu ve mühendislik diplomalarına sahip. Yükseklik, hız ve paraşütle atlama gibi konularda, Savitskaya tam 20 dünya rekoru kırmış. Bu nedenle, basında O'ndan "Bayan Şampiyon" diye söz ediliyor. Bayan kozmonot şu anda, savaş uçakları dahil 20 tür uçağı kullanabiliyor.

Yabancı gazeteciler ile yaptığı bir basın toplantısında, "kadınların uzay uçuşlarında



İkinci kadın kozmonot Svetlana Savitskaya

herhangi bir zorlukla karşılaşmadığını, tersine, kadınların herşeye çabuk uyum sağlama larının doğa tarafından programlandığını" vurgulayan bayan şampiyon bir soru üzerine de, "kadınların, duyarlık ve dikkat isteyen işlerde en iyiyi yaptıklarını ve onların tüm dünyada erkeklerden daha iyi kozmonot olduklarını" belirtti. Dr. İ. Ethem DERMAN

olan gezegenler (Satürn, Jüpiter, Uranüs) listene katılacak. Villanova Üniversitesi gökbilimcilerinden Edward Guinan'ın yaptığı gözlemin sonuçları, Güneş'ten, yaklaşık 4.8 milyar kilometre uzaklıktaki Neptün gezegeninin 6.000 km. genişliğinde bir halkası olduğunu göstermektedir.

1983 yılında, Guinan, daha Üniversitede öğrenci iken Yeni Zelenda'da, gözlenebilen Neptün-yıldız tutulması kampanyasına katılmış ve tutulmayı fotoelektrik yöntemle gözlemiştir. Amacı, Neptün atmosferi konusunda birşeyler öğrenmekti. Guinan, bulgusunu açıklarken, "o zamanlar hiç kimse, ben de dahil halkaları görmek için gözlem yapmıyorduk" diyordu.

Guinan, ülkesine dönerken gözlem kayıtları kaybolur. Fakat büyük bir şans eseri O, gözlem verilerini bilgisayar kartlarına delmişti. Verileri karta uzun zaman aralıklı deldiğinden, o zaman ki amacına ulaşmak için kartlar değil, gözlem kayıtları gerekmekteydi. Bu nedenle kartları bir

depoya atıp üzerinde hiç durmayan Guinan, 1981 sonbaharında bu kartları bir proje olarak araştırıp incelemesi için bir öğrencisine verdi. Fakat kartlar 13 yıl boyunca nemlenmiş ve eğri büğrü olmuştu. Tekrar delinen kartların işlenmesi sonucu yıldız, Neptün'ün arkasından çıktıktan 3 dakika sonra, ışıktaki bir düşme görüldü. Işıktaki bu azalma 3 dakika sürmüştü. İşte bu düşme, gezegenin halkası olduğunu ortaya koyuyordu.

Guinan, iddiası konusunda çok tedbirli davranı ve bulgularını duyurmaktan uzun süre sakındı. Fakat sonunda gökbilimcilerin, kayıtları denetlemeleri, ve bu konuya ilgilerini çekmek ümidi ile açıklamak zorunda kaldı. Bu bulguyu onaylayan veya reddeden herhangi bir gözlem şimdiye dek yapılmamıştı. Bir sonraki fırsat, 1983'de elimize geçecek ve yine Neptün parlak bir yıldızı örtecek. Ya da 1989 yılına dek bekleyeceğiz. Çünkü o yıl, Gezgin aracı, Neptün'ü ziyaret edecek.

"BAYAN ŞAMPIYON"

Geçtiğimiz Nisan ayı içinde bir ajansın geçtiği haber, tüm basınımızda yer aldı. Bu, Sovyet kadın kozmonotun uzayda gerçekleştirdiği bilimsel deney sonucu hamile kalmadığının, bir tıp kongresinde dile getirilmesiydi. Bugün 34 yaşında olan Svetlana Savitskaya, günümüze kadarki uzay uçuşlarında görev alan ikinci kadın kozmonot olup, 1982 Ağustos ayında uzayda sekiz gün kalarak, birinci kadın kozmonot Valentina Tereshkova'nın rekorunu kırmıştı.

Savitskaya ilk ödülünü, uçakla gösteri uçuşları şampiyonasında aldı. Kozmonot, Moskova Havacılık Enstitüsü test pilotu ve mühendislik diplomalarına sahip. Yükseklik, hız ve paraşütle atlama gibi konularda, Savitskaya tam 20 dünya rekoru kırmış. Bu nedenle, basında O'ndan "Bayan Şampiyon" diye söz ediliyor. Bayan kozmonot şu anda, savaş uçakları dahil 20 tür uçağı kullanabiliyor.

Yabancı gazeteciler ile yaptığı bir basın toplantısında, "kadınların uzay uçuşlarında



İkinci kadın kozmonot Svetlana Savitskaya

herhangi bir zorlukla karşılaşmadığını, tersine, kadınların herşeye çabuk uyum sağlama larının doğa tarafından programlandığını" vurgulayan bayan şampiyon bir soru üzerine de, "kadınların, duyarlık ve dikkat isteyen işlerde en iyiyi yaptıklarını ve onların tüm dünyada erkeklerden daha iyi kozmonot olduklarını" belirtti. Dr. İ. Ethem DERMAN

olan gezegenler (Satürn, Jüpiter, Uranüs) listene katılacak. Villanova Üniversitesi gökbilimcilerinden Edward Guinan'ın yaptığı gözlemin sonuçları, Güneş'ten, yaklaşık 4.8 milyar kilometre uzaklıktaki Neptün gezegeninin 6.000 km. genişliğinde bir halkası olduğunu göstermektedir.

1983 yılında, Guinan, daha Üniversitede öğrenci iken Yeni Zelenda'da, gözlenebilen Neptün-yıldız tutulması kampanyasına katılmış ve tutulmayı fotoelektrik yöntemle gözlemiştir. Amacı, Neptün atmosferi konusunda birşeyler öğrenmekti. Guinan, bulgusunu açıklarken, "o zamanlar hiç kimse, ben de dahil halkaları görmek için gözlem yapmıyorduk" diyordu.

Guinan, ülkesine dönerken gözlem kayıtları kaybolur. Fakat büyük bir şans eseri O, gözlem verilerini bilgisayar kartlarına delmişti. Verileri karta uzun zaman aralıklı deldiğinden, o zaman ki amacına ulaşmak için kartlar değil, gözlem kayıtları gerekmekteydi. Bu nedenle kartları bir

depoya atıp üzerinde hiç durmayan Guinan, 1981 sonbaharında bu kartları bir proje olarak araştırıp incelemesi için bir öğrencisine verdi. Fakat kartlar 13 yıl boyunca nemlenmiş ve eğri büğrü olmuştu. Tekrar delinen kartların işlenmesi sonucu yıldız, Neptün'ün arkasından çıktıktan 3 dakika sonra, ışıktaki bir düşme görüldü. Işıktaki bu azalma 3 dakika sürmüştü. İşte bu düşme, gezegenin halkası olduğunu ortaya koyuyordu.

Guinan, iddiası konusunda çok tedbirli davranı ve bulgularını duyurmaktan uzun süre sakındı. Fakat sonunda gökbilimcilerin, kayıtları denetlemeleri, ve bu konuya ilgilerini çekmek ümidi ile açıklamak zorunda kaldı. Bu bulguyu onaylayan veya reddeden herhangi bir gözlem şimdiye dek yapılmamıştı. Bir sonraki fırsat, 1983'de elimize geçecek ve yine Neptün parlak bir yıldızı örtecek. Ya da 1989 yılına dek bekleyeceğiz. Çünkü o yıl, Gezgin aracı, Neptün'ü ziyaret edecek.

AY DEPREMLERİ

Dr. İ. Ethem DERMAN

Bilim adamları, bir zamanlar Ay'da da dünyamızdaki gibi depremlerin var olup olmadığını merak ediyorlardı. Bu meraklarını, Apollo projelerinin yardımı ile giderdiler. Ay'a giden uzay adamlarının görevlerinden birisi de, depremyazar (sismograf) denilen, sarsıntıları kaydeden aletleri, Ay yüzeyine yerleştirmektir. Bu aletler, Ay'daki sarsıntıları kaydedip, anında Dünya'ya bildirebilecek şekilde yapılmıştır. Bunlardan dört tanesi, 1977 yılının sonlarına dek elde ettikleri bilgileri Dünya'ya göndermeye devam ettiler. Bu depremyazarları, sırasıyla Apollo 12, 14, 16'nın astronotları yerleştirmişlerdi.

Depremyazarların gönderdikleri bilgilerden, Ay'da üç türlü sarsıntının varlığı ortaya çıkarıldı. Birincisi, bildiğimiz jeolojik etkinlikten ileri gelen; yani her zaman gazetelerden okuduğumuz türden depremler. İkincisi, Dünya'nın çekim kuvvetinden ileri gelen sarsıntılar. Bunu şu şekilde açıklayabiliriz. Ay'ın çekimi dolayısıyla, özellikle okyanuslarda gelgit olaylarının varlığını biliyoruz. Bu etki, sadece deniz sularında değil, Dünya'nın katı yapısında da görülür. Duyarlı ölçümler, dünyamızın katı yapısındaki bu gelgit'in 20-25 cm arasında olduğunu göstermiştir. Yani Dünyamız, Ay'ı etkileyerek, yüzeyinde, belirli bir süre gelgit olayına neden olur. Ay'daki depremyazarlar, bu gelgit olayını da kaydederler. Üçüncüsü ve en önemlisi ise, göktaşlarının Ay yüzeyine çarpmasından ileri gelen sarsıntılardır. Bilindiği gibi, dünyamız doğal bir koruyucu olan atmosfer yardımı ile göktaşlarından korunabilmektedir. Ay'ın atmosferi olmadığından uzaydan gelen göktaşlarının önlerinde hiçbir engel yoktur ve Ay yüzeyine hızla çarpmaktadırlar.

1977 Temmuz ayının sonuna kadar 8 yıl boyunca, Ay'daki depremyazarlar 12032 sarsıntı kaydettiler. Bunlardan 32'si birinci tür, 2800'ü



ikinci tür ve 1700'ü de üçüncü tür sarsıntılardır. Geri kalan 7500 sarsıntı ise belirli bir sınıfa konulamamıştır. Ay'daki aletlerden dünyamıza gönderilen bilgiler, ABD'de bilim adamları tarafından özenle incelenmektedir. Çünkü bu çalışmaların sonunda, Ay'ın iç katmanlarının yapısı daha iyi anlaşılacaktır.

13 Mayıs 1972 günü meydana gelen sarsıntıyı, Ay'daki dört depremyazar da kaydedip dünyamıza bildirdiler. Elde edilen bilgilerin incelenmesi, bu sarsıntının, Ay yüzeyine düşen ve ağırlığı birkaç ton olan bir göktaşından ileri geldiğini göstermiştir. Çarpışma o kadar şiddetliydi ki, bilim adamları böyle bir olayın, ancak 200 ton dinamitin patlaması sonucunda elde edilebileceğini hesapladılar. Çarpışma sonucunda uzaya fırlayan Ay taşları, yüzeyde 140 km yarıçaplı bir alana saçıldılar. Göktaşının düşmesi sonucu, yüzeyde meydana gelen krater ise bir futbol alanı büyüklüğündeydi.

Bu tür çarpışmalar her yıl Nisan ve Haziran ayları arasında çok sık meydana gelmektedir. Öyle ki, bu dönemlerde Ay yüzeyinde, yarıçapı 100 km olan bir alan üzerine her üç günde bir göktaşı düşmektedir. Bunun nedeni ise henüz bilimsel olarak çözümlenmemiş bir problem olarak bilinmektedir.

Yukarıda verdiğimiz bilgiler, dünyamızı saran atmosferin bizi göktaşlarından nasıl koruduğunu göstermesi bakımından çok önemlidir. Skylab ve Cosmos 1403 uzay aracının düşeceği sıralarda insanların tepkilerini gözönüne alırsak, hergün gökyüzünden bir göktaşı bekleminin nasıl bir korku yaratacağını tahmin edebiliriz.

BİLİM DAMLALARI

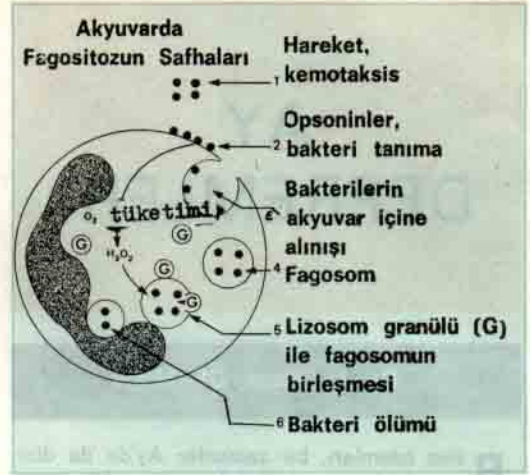
KEMİLUMİNESANS VE FAGOSİTOZ

Akyuvarlarımızın bir görevi de vücuda girebilmiş mikroplarla savaşmaktır. Akyuvarlar hareketli hücrelerdir, **yalancı ayak (psödopod)** denen protoplazma uzantıları çıkararak mikroba yaklaşırlar. Akyuvar yüzeyindeki **opsonin** denen maddeler, mikrobun tanınmasını ve yüzeye yapışmasını sağlar. Akyuvar, mikrobun yalancı ayakları arasına alır, daha sonra iki yalancı ayak kıskaç gibi kapanarak mikrop, akyuvarın protoplazması içinde kalır, bu olaya, **fagositoz (hücre yeme)** denmektedir. Mikrop, akyuvar içinde bir boşlukta bulunur. Buna **fagositik vaküol** veya kısaca **fagosom** denmektedir. (Şekle bkz.) Akyuvarların içinde **lizosom** denen tanecikler bulunur. Lizosomlar, bakteri öldürücü maddelerle doludur. Bu maddelerin çoğu enzim yapısında olduğundan, lizosomlara "enzim fiçileri" gözüyle bakılabilir. Lizosom fagosoma yaklaşır, onunla birleşir ve enzimler bakteriyi tam anlamı ile eritip yokeder. Son yıllarda, bakterileri öldürme sırasında akyuvarlarda geçen olaylar incelenmiş ve çok ilginç gerçekler bulunmuştur. Enzimler, ancak ölü bakterileri parçalayabilir. Lizosomlar, içlerine aldıkları bakterileri acaba nasıl öldürmektedir? 1967'de Klebanoff, akyuvarlarda **miyeloperoksidaz** denen enzimin bakteri öldürmedeki önemini gösterdi. Fagosom ile lizosomun birleşmesinden fago-lizosomlar oluşur. Bunların içindeki asit ortamda (pH düşük), miyeloperoksidaz iki maddeyi reaksiyona sokar: hidrojen peroksit (H_2O_2) ve klorür (veya iyodür). Bu reaksiyon sonucu klorür, **hipoklorit** şekline dönüşür; hipoklorit kireç kaynağında da bulunan kuvvetli bir mikrop öldürücüdür. Akyuvar içinde hipoklorit (buna aktive edilmiş klorür de denmektedir) üç yolla bakterileri öldürür:

Bakterinin hücre duvarını tahrip eder, aminoasitleri toksik aldehidlere çevirir ve "**singlet oksijen**" oluşturur. Nedir singlet oksijen? Atmosferik oksijen molekülünde, elektron bulutu silindirik biçimindedir; singlet oksijende ise elektron bulutu silindirden başka bir biçimdedir. Bu hal, maddenin kimyasal özelliklerini o denli değiştirir ki, singlet oksijen, bilinen oksijenden farklı bir madde sayılmaktadır. Bu oksijene **singlet (tek çizgili)** ve bilinen oksijene **triplet (üç çizgili)** denmesinin nedeni şudur: yeterince ısıtılan oksijen ışın saçmaya başlar (**emiyon spektrumu**). Bu ışın, çok belli dalgaboylarında çizgiler verir. Bir manyetik alanda, singlet oksijenin emiyon tayf çizgileri tek kaldığı halde, triplet oksijenin çizgileri üçe yarılr. Elektronların, mıknatıslar gibi, kuzey ve güney kutbu içeren bir manyetik alanları vardır. Moleküllerin çoğunda, elektron çiftlerinin manyetik alanları birbirine karşıt yönde olup, birbirini yok eder. Böylece, **diamanyetik molekül** oluşur. Atmosferik oksijende ise, elektron çiftlerinin manyetik alanları karşıt değil, aynı yöndedir (**paramanyetizm**). Singlet oksijende, elektron çiftlerinin manyetik alanları birbirine karşıt yönde olduğundan, O_2 molekülünün paramanyetizmi kaybolmuştur.

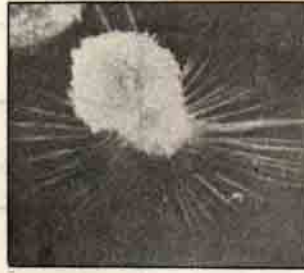
Singlet oksijen, hücrede hipoklorit (OCl^-) veya süperoksit (O_2^-) molekülünün ayrışmasından oluşur ve 1O_2 sembolü ile gösterilir. (Singlet oksijenin ozonun (O_3) ayrışması sırasında oluşan tek oksijen atomu (doğal haldeki oksijen) ile ilgisi yoktur.)

Singlet oksijen az yaşar; ısı, ışık ve kimyasal enerji vererek kaybolur. Singlet oksijen, tüm canlılar için müthiş bir ölüm silâhidir. Çünkü, rastladığı tüm kimyasal çiftte bağlar (=) ile reaksiyona girer.





Makrofaj denilen büyük fagositoz hücresi ortada görülüyor. Etrafı alyuvarların oluşturduğu bir rozetle çevrili.



Monosit denen fagositoz yapıcı akyuvar, Protoplazmanın filopod denen ipiksi çıkıntıları görülüyor.

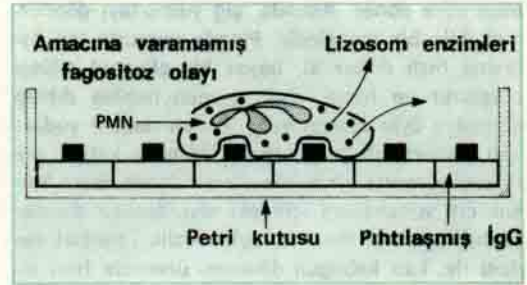


Filopodlar üzerinde ka-
barcıklar

Şimdi kemilüminesansı açıklayabiliriz. Hücre fagositoz yaparken, hücre solunumu hızlanır; singlet oksijen, süperoksit ve H_2O_2 birikir. Bunlardan singlet O_2 , kırmızı dalga boyunda, süperoksit ve H_2O_2 , tüm görünen ışık dalgaboylarında ışın yayar (emisyon olayı). İşte fagositoz yapan bir akyuvarın ışın saçmağa başlamasına, kemilüminesans (kimyasal ışımaya) denmektedir. Bu ışımaya, çok duyarlı özel cihazlarla (sıvı sintilasyon sayaçları) ölçülebilir.

Akyuvarlar nasıl oluyor da, bir bölgeye mikrop girdiğini haber alabiliyor? Akyuvarlar olay yerine, bir çeşit kimyasal "telsiz"le çağırılır. Bunlara, **kemotaktik maddeler** denmektedir. Bu maddelerin üç kaynağı vardır: 1) Mikropların kendisi, 2) Mikropları karşılayan lenfosit hücreleri, 3) Mikrop zehirleri (endotoksin) veya bağışıklık olayları ile kanda harekete geçen kimyasal bir çağlayan (kompleman sistemi). Mikrop lu bölgeye gelen akyuvarlar, yalnız fagositoz yapmakla kalmaz, lizosom denen enzim fiçilerini de dışarı boşaltır. Bunun sonucu, damar geçirgenliği artar ve o bölgeye hızla savunma maddeleri (antikorlar) ve daha çok akyuvar gelmeye başlar. Akyuvarlardan salgılanan bir madde (endojen pirojen), beynin hipotalamus bölgesindeki ısı merkezlerini etkileyerek, ateşe neden olur. Aynı madde, karaciğerden 7 farklı proteinin kana geçmesini sağlar. Bunlara, "**akut faz proteinleri**" denmektedir (C reaktif protein, fibrinojen vb).

Son olarak, bu konuda çok ilginç bir diğer olaydan söz edeceğiz: **Amacına varamamış fagositoz**. Şekilde görüldüğü gibi, bir cam kutunun dibine sıcakla pıhtılaştırılmış gama globulin yerleştirilir ve üzerine canlı akyuvarlar ko-



nursa, tuhaf birşey olur: Akyuvar zarındaki duyarlı alıcı uçlar (reseptörler), gama globulinin varlığını anlar ve akyuvar bu maddeyi fagosite etmeye çalışır. Fakat gama globulin pıhtılaşmış olduğundan fagositoz yapılamaz; yani fagositoz amacına varamaz. O sırada gelip zara yapışmış olan "lizosom fiçisi", içindeki tahrip edici maddeleri dışarı döker. (Buna akyuvarın öfkelenmesi gözü ile bakabiliriz). Bu olay son derece önemlidir; çünkü benzeri olaylar, vücutta mikropsuz iltihaplara yol açmaktadır. Örneğin, böbrek kılcal damarlarında veya eklem zarlarında büyük antijen-antikor kompleksleri çökmüş olsun. Bu sırada harekete geçen kompleman çağlayanı, akyuvarları çağırır, gelen akyuvarlar bu iri kompleksleri fagosite etmeye çalışır; başaramayınca, "lizosom fiçilerini" damar veya eklem yüzeylerine boşaltır. Böylece, lizosomdaki son derece tahrip edici enzimler, dokuda şiddetli bir iltihap başlatır. Ortada mikrop yoktur. Bu bağışıklıkla ilgili (immünolojik) bir iltihaptır. İşte böbrekte akut glomerülonefrit ve bazı nefrozlar, eklemlerde ise bazı romatizmalar bu tip bir iltihabın sonucudur.

Der: Dr. Selçuk ALSAN

FİZİK DENEYLERİ

Dr. Selçuk ALSAN

YUMURTA PIŞMİŞ Mİ?

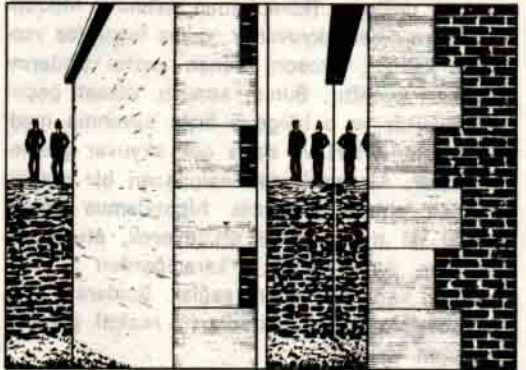
Bir yumurtayı kırmadan onun çiğ mi, pişmiş mi olduğunu nasıl anlarsınız? Bu sorunun yanıtını mekanik bilimi verir. Katı pişmiş bir yumurtayı alıp şekildaki gibi çeviriniz. Katı yumurta, çiğ yumurtadan çok daha hızlı ve çok daha uzun süre döner. Aslında, çiğ yumurtayı döndürmek bile bir meseledir. Pişmiş yumurta ise öylesine hızlı döner ki, beyaz bir elipsoid silüeti oluşturur ve hatta, sivri ucunun üstüne dikilip dönmeye öyle devam eder. Bunun nedeni şudur: katı yumurtanın her parçası dönmeye katılır; yani katı yumurta bir bütün olarak döner. Buna karşın, çiğ yumurtanın içindeki sıvı, hemen dönmeye başlayamaz. Bu sıvı, eylemsizlik (inertia) nedeni ile, katı kabuğun dönmesi üzerinde fren etkisi yapar. Katı pişmiş yumurta dönerken bir parmakla dokunursanız, dönme hemen durur. Çiğ yumurta ise, parmağınızı çektikten sonra yeniden dönmeye başlar. Çünkü, yine eylemsizlik nedeni ile yumurtanın içindeki sıvı dönmeye devam etmekte ve kabuğu da döndürmektedir. Şeklin sağında görüldüğü gibi, bir katı, bir de çiğ yumurtanın çevresine, meridyen yönünde lastik bir bant geçirin, sonra yumurtaları aynı tip sicimlere asın. Her iki sicimi de aynı sayıda burun ve sonra yumurtaları serbest bırakın. Eylemsizlik nedeni ile, katı yumurta dönecek ve başlangıç durumundan geçerek, sicimi aksi yönde burmaya başlayacak, bir sağa bir sola defalarca

dönecektir. Çiğ yumurta ise, bir veya iki dönüş yapıp durur; çünkü içindeki sıvı fren etkisi yapmaktadır.



SERAP

Kızgın güneş, çöl kumlarını ısıtır ve kumların üstündeki havaya ayna özelliği verir. Bu şöyle olur: Çölün hemen üstünde sıcak hava tabakası bulunur, bu tabakanın yoğunluğu, daha yukardaki soğuk hava tabakalarına göre daha azdır. Uzaktaki bir cisimden gelen ışınlar, çok geniş bir açı ile bu sıcak hava tabakasına çarparak, tam yansır. Böylece, çölde seyahat eden bir kişi, uzak bir vahadaki suyu aynen, ağaçları ise tersine dönmüş olarak görür. Kişi, bu tersine dönmüş ağaç hayallerini, ağaçların suya düşmüş gölgesi sanır. Sıcak bir yaz günü koyu renkli bir asfalt yol üzerinde de aynı nedenle serap görülebilir. Bir de, "yan serap" denilen olay vardır: Bir kalenin surları veya büyük bir yapının duvarları yazın çok ısınınca, çevredeki manzarayı bir ayna gibi yansıtır. Kuşkusuz, ışınları yansıtan duvarlar değil, duvarlara bitişik sıcak havadır.



Kaba gri duvar (Solda), birdenbire parlak bir ayna gibi çevreyi yansıtmaya başlıyor (sağda).

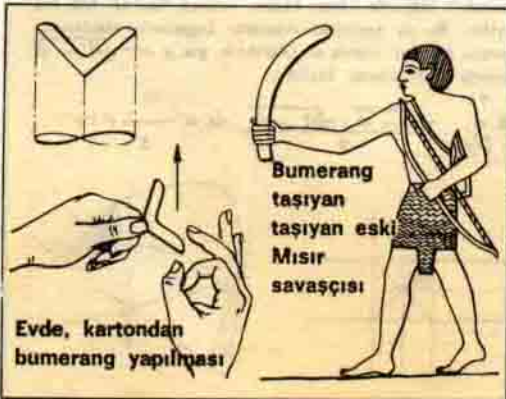




Bir Avustralya yerlisinin bumerang atışı.
(Noktalı çizgi bumerangın yolu)

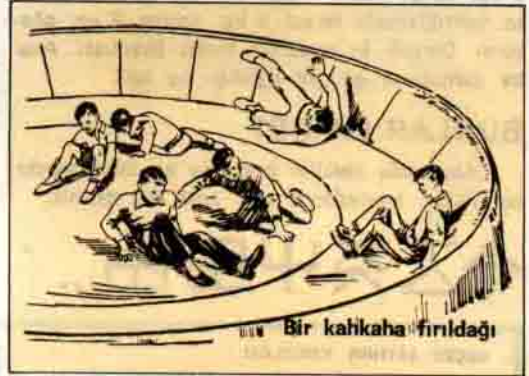
BUMERANG

Bumerang, ilkel insanların icat ettiği en mükemmel teknik aygıttır ve daima bilim adamlarını şaşırtmıştır. Şekilde, atılan bir bumerangın çizdiği tuhaf yol insanı düşündürüyor. Bugün bumerangın neden böyle bir yol çizdiğini biliyoruz. Bumerangın teorisini anlatmak çok uzun sürer, yalnız şunu belirtelim ki, bu yolu belirleyen üç faktör vardır: İlk atış, bumerangın kendi çevresinde dönerek gidişi ve havanın direnci. Avustralya yerlisi, bu üçünü nasıl ayarlayacağını deneyerek öğrenir. Şekilde görüldüğü gibi, siz de ev içinde bir bumerang yapabilirsiniz. Her kol 5 cm, uzunlukta ve 8-9 mm. enindedir. Bumerangi, şekilde görüldüğü gibi tutup, bir fiske ile öne ve biraz yukarıya fırlatın. Bumerangınız 5 m. kadar uçup, bir daire çizerek ve doğal olarak, hiçbir şeye çarpmamış olmak şartı ile size geri dönecektir; Şeklin solunda görüldüğü gibi bumerangi pervane gibi bükerseniz daha iyi sonuç alırsınız. Böylece, bumeranga havada halkalar çizdirebilirsiniz. Bumerang, Avustralya yerlilerinin bir silahı olmakla birlikte, Hint, Asur, Mısır ve Nübya savaşçıları tarafından da kullanılmıştır.



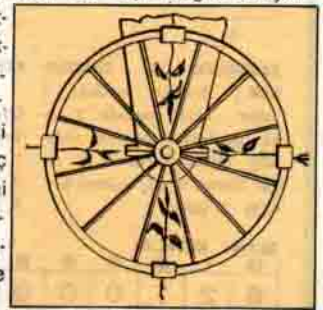
KAHKAHA FIRILDAĞI

Bir şemsiyeyi açın, sonra başaşağı çevirin ve sapından tutup, topaç gibi döndürün. Şimdi, şemsiyenin içine küçük bir top veya top yapılmış bir kağıt atın. Top veya kağıt orada kalmaz; yanlışlıkla "merkezkaç kuvveti" denen, aslında ise eylemsizlikten (inertia) başka birşey olmayan, bir kuvvetin etkisi ile yarıçap yönünde değil de, dairesel harekete teğet bir doğrultuda dışarıya fırlar. Bazı Luna Parklarda, şekildeki gibi bir kaha-kaha fırlıdağı vardır. Döşemenin altına saklanmış bir motor, döşemeyi döndürmeye başlayınca, çocuklar kenara doğru itilmeye başlar ve merkezden uzaklaştıkça bu kayma hızı artar. Sonunda, herkes kenara fırlatılır. Dünya'nın kendisi de böyle dev bir fırlıdaktır. Dönmenin en hızlı olduğu Ekvator'da bu nedenle, ağırlığımız 1/300 oranında eksilir. Buna, Dünya'nın dönerken yassılaşması da eklenince ağırlığımız, % 0.5 veya 1/200 oranında azalır. Bir insanın ağırlığı Ekvator'da, Kutuplara göre 300 gr. daha azdır.



ALDATILAN BİTKİLER

Hızlı bir dönüşün yarattığı merkezkaç (santirifüj) kuvveti, yerçekimini bile yenebilir. 100 yıl kadar önce, İngiliz botanikçisi Knight, şekilde görülen tekerleğe bağladığı bitkilerin, tekerlek sürekli döndürüldüğünde, merkeze doğru büyüdüğünü gösterdi, kökler ise dışa doğru uzuyordu. Normal bir bitki, yerçekiminin aksi yönde; yani yukarı doğru büyür. Bu deneyde bitki aldanır, merkezkaç kuvvetini yerçekimi sanır ve bu nedenle, merkezkaç kuvvetine zıt yönde büyür.



DÜŞÜNME KUTUSU

Hazırlayan : Dr. Selçuk ALSAN

DÖRT SİLAHŞÖRLER

Birgün dört silahşör Atos, Portos, Aramis ve Dartanyan dinlenmek için halat çekmeye karar verdi. 1 — Portos ile Dartanyan bir olunca Atos ile Aramis'i kolayca çektiler. 2 — Fakat Portos ile Atos beraber olunca, Aramis ile Dartanyan'ı ancak zorlukla çekebildi. 3 — Portos ile Aramis bir uçda, Atos ile Dartanyan da diğer uçda olunca taraflar berabere kaldı. Silahşörleri kuvvetlerine göre sıraya diziniz.

YANLIŞ TERAZİ

İki arkadaş, bir terazi görüp çantalarını tartmak istediler. Terazi bir çantayı 2 kg. değerini 3 kg. olarak tarttı. Fakat her iki çantayı birlikte tarttıklarında terazi 5 kg. yerine 6 kg. gösterdi. Demek ki terazinin ibresi kaymıştı. Acaba çantaların gerçek ağırlığı ne idi?

BUNLAR DA NE?

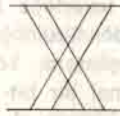
Aşağıdaki şekiller arasında bir ilişki vardır, bu ilişkiyi keşfederek son şekli siz çiziniz.



GEÇEN SAYININ YANITLARI

OYLAMA : Oylamaya 207 kişi katılmıştır. 104 kişisi red, 103 kişi kabul oyu kullanmıştır. 12 kişi kabul oyu vermiş gibi sayılınca durum 115 kabul oyu karşılık 92 red oyu olur. Aradaki fark olan 23 oy, 92'nin dörtte biridir.

8 EŞKENAR ÜÇGEN



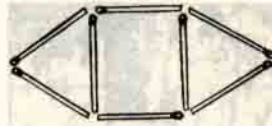
ŞEKERLER VE BARDAK- KUMARBAZLAR :

LAR : Birinci bardağa 1 şeker, ikinci bardağa 2 şeker ve birinci bardak, (böylece ikinci bardakla 3 şeker olmuş olur), üçüncü bardağa 7 şeker.

| Oyuna | A | B | C |
|---------------|----|----|----|
| başlarken | 13 | 7 | 4 |
| 1. parti sonu | 2 | 14 | 8 |
| 2. parti sonu | 4 | 4 | 16 |
| 3. parti sonu | 8 | 8 | 8 |

SAYILI KUTULAR

| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |



KIBRİTLER

Dört kibridin yerini değiştirerek 2 kare ve 4 üçgen elde edin

DAİRE

Öğretmen bir grup öğrencinin önüne bir kağıt koyup sordu: "Kaç daire görüyorsunuz? Öğrenciler "7" dedi. "Doğru" dedi öğretmen. Sonra bu kağıdı bir diğer grup öğrencinin önüne koyup aynı soruyu sordu, bu öğrenciler "5" diye cevap verdi. Öğretmen yine "doğru" dedi. Kağıdın üzerinde kaç daire çizili idi? (Bazı problemler bazı şeylerin olanaksız olmasından hareket ederek çözülür).

GARİP BİR SAYI

Sıra ile 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 ile bölünce "kalan" olarak sıra ile 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 veren sayı hangisidir? ("Kalan" sözcüğü bölme işlemi yapıldıktan sonra artan sayıyı temsil etmektedir).

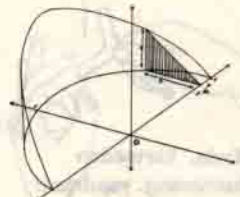
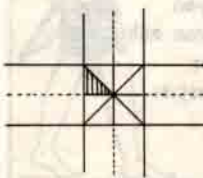
180° DÖNDÜRÜLEN SAYI

Ayşe, bir n sayısının karesini alacaktı, fakat yanlışlıkla 2 katını alarak iki haneli bir sayı elde etti, bu iki haneli sayıyı 180° döndürünce karşısına n² çıktı. n ne idi?

Okyucularımızdan H.Ü. Tıp Fakültesi öğrencilerinden A. Ruhlı Soylu ve M. Serdar Akalın, Nisan sayımızda sorduğumuz ve Mayıs sayımızda yanıtını $X = 16r^{3/3}$ olarak verdiğimiz "ARŞİMED'in SİLİNDİRLERİ" problemine değişik ve güzel bir çözüm bulmuşlar. Genç yetenekleri kutuyor ve buldukları çözümlü yayınlıyoruz :

"z = 0 ve z = y düzlemleri ve $x^2 + y^2 = r^2$ silindiri arasında kalan hacim, aranan hacmin 1/8 ine eşittir. Bu da şekildeki ikizkenar üçgenlerin alanlarının sonsuz toplamı olarak düşünülebilir $y = z = \sqrt{r^2 - x^2}$ olduğu için aranan hacim :

$$8 \int_{-r}^{+r} \frac{\sqrt{r^2 - x^2} \cdot \sqrt{r^2 - x^2}}{2} dx = \frac{16}{3} r^3 \text{tür''}$$



MAĞARALAR

Dr. Nuri GÜLDALİ *

Kısaca tanımlanmak istenirse, mağaralar, yeraltında kayalar içinde gelişmiş doğal boşluklardır. Bir maden galerisi veya bir hayvanın kazdığı tünelimsi sığınaklar mağara değildir.

İki tip mağara vardır: 1. Primer mağara 2. Sekonder mağara. Primer mağara, kendisini çevreleyen kaya ile aynı zamanda gelişmiştir. Sekonder mağaralar ise, anakayanın oluşumundan daha sonraki bir aşamada gelişmiştir. Üzerinde ayrıntılı olarak durmak istediğimiz karstik mağaralar; yeni başta kireçtaşı ve benzeri kolay eriyebilen kayalar içinde gelişmiş olan mağaralar sekonder mağaralardır.

Yurdumuzda, binlercesinin bulunduğunu tahmin ettiğimiz karstik mağaralar, suyun taşları eritmesiyle oluşurlar. Bu kimyasal işleme korzyon denilmektedir.

Dünyamızda hemen hemen hiçbir taş yoktur ki suda erimesin. Yalnız taşların erime yoğunluğu, taşın kimyasal yapısına bağlı olarak değişir. Doğada en çok eriyen taş kayatuzudur, en az eriyen taşlardan birisi ise kuvarstır.

Kayatuzu, çok kolay eriyen taş türü olması nedeni ile yeryüzünde açık bir yerde pek rastlanılmaz. Yeraltında suların erişebildiği derinliklerde ise tamamen eridiğinden, buralarda kayatuzu olarak değil ancak tuzlu su veya acı su



durumunda rastlanılır. Diğer taşlara göre kolay eriyen bir diğer taş ise alçıtaşıdır (jips). Yeryüzünde yaygın olmamakla birlikte, alçıtaşı kayaları içinde gelişmiş mağaralara ve galerilere rastlamak olasıdır.

Dünyada ve yurdumuzda da çok geniş alanlar kaplayan kireçtaşı, alçıtaşı ölçüsünde olmakla birlikte, diğer taşlara göre kolay eriyen bir kaya türüdür. 25°C'de 1 litre suda 12 mgr. kireçtaşı eriyebilir. Dolomitin erime derecesi aynı koşullarda kireçtaşından biraz daha yüksektir.

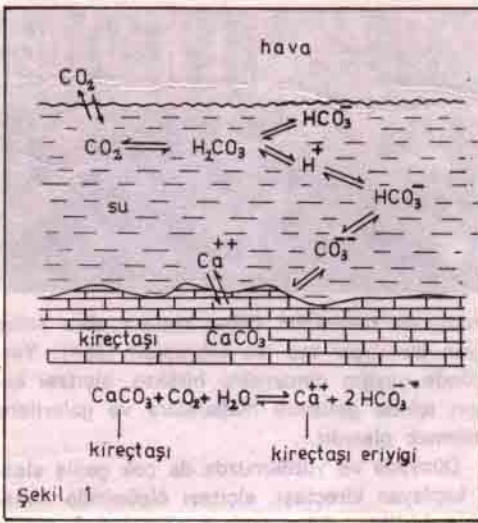
Kireçtaşı ve dolomitlerin suda erimeleri bir takım kimyasal ve fiziksel olayların sonucudur. Su (H₂O) bilindiği gibi karbondioksidi (CO₂) eriterek, bira ve gazoz gibi içeceklerden tanıdığımız karbonik asit (H₂CO₃) oluşturur. Bu asit, kireçtaşı (CaCO₃) veya dolomiti (Ca Mg (CO₃)₂) etkiliyerek, onların kristal yapısını fiziksel olarak parçalar. Ca, Mg ve CO₃ iyonlarına ayırır. Bu erime olayı Şekil 1'de olduğu gibi şematize ve formüle edilebilir.

Şekil 1'de görüldüğü gibi suda erimemiş halde ne kadar çok CO₂ varsa, o oranda kireçtaşı erir. Sudaki CO₂ miktarı, çevresindeki havanın CO₂ miktarı ile doğru orantılı olarak artar veya azalır. Havadaki CO₂ miktarı ortalama olarak 340 ppm. (parts per million) dir. Çevredeki havanın CO₂ miktarı arttığı zaman, sudaki CO₂ miktarı da doğal olarak artar. Bir kova destile edilmiş su açıkta bırakıldığında, kısa bir zaman sonra havanın CO₂'i suya difüzyonla eriyik halinde

* MTA Enstitüsü Temel Araştırmalar Dalı, ANKARA

Taşların Erime Yoğunlukları

| Taş Türü | Ana Mineral | Kimyasal Formülü | Erime Ölçüsü (25°C) |
|-----------|-------------|---|---------------------|
| Tuz | Kayatuzu | NaCl | 385,5 Gr/lt |
| Alçıtaşı | Jips | CaSO ₄ - 2H ₂ O | 2,1 " |
| Dolomit | Dolomit | C ₁ Mg (CO ₃) ₂ | 0,013 " |
| Kireçtaşı | Kalsit | CaCO ₃ | 0,012 " |
| Mermer | Kalsit | CaCO ₃ | 0,012 " |
| Kumtaşı | Kuvarz | SiO ₂ | 0,006 " |



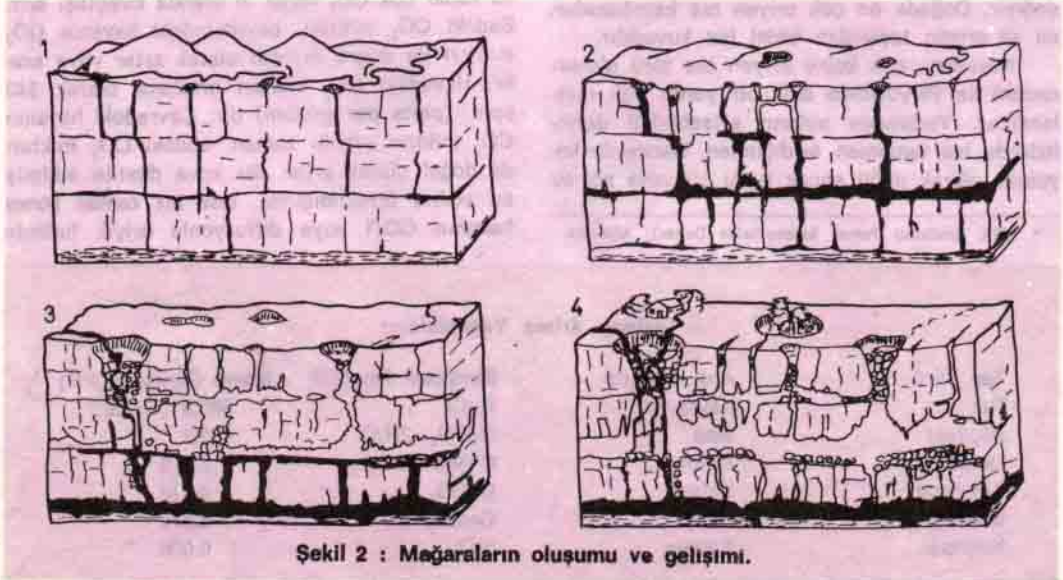
gecektir. Bu su 40 mgr. CaCO₃ eritebilir. Topraktaki organik artıkların bakteriler aracılığıyla oksidasyonu sonucu, toprak havasındaki CO₂ miktarı nefes aldığımız havanınkinden 100 katına kadar yani 10.000-50.000 ppm. değerine çıkabilir. Bu nedenle yeraltı suyu veya mağara sularında daha büyük ölçülerde CaCO₃ çözeltilerine rastlanmaktadır. Bu miktar bazen 200 mgr/l'tye ulaşabilir. Bu değerler yeraltında bulunan büyük karstik boşluk ve galerilerin nasıl gelişebileceklerini açıklayabilir.

MAĞARALARIN GELİŞMESİ

Bir mağaranın oluşabilmesi için önkoşul, kaya içinde suların hareket edebileceği bir çat-

lak veya yarık sisteminin bulunmasıdır. Çatlak sistemlerinin çok dar olması, onların kısa zamanda traverten çökelleri ile tıkanmalarına neden olur. Yarık ve çatlak sistemleri dışında, kayaların tabaka düzlemleri veya komşu kaya formasyonların dokanak yüzeyleri de karstlaşmanın başlayabileceği zayıf zonlardır. Karbonikasitçe zengin sular basınç altında, kayalardaki bu en ince çatlaklara girerek kireçtaşlarını eritmeye başlar. Karstlaşmanın başlangıç safhasında, yarık ve çatlaklar henüz iyice genişlememiş bulunduğu için yağış suları tarafından doldurulmuştur (Şekil 2, blokdiyagram 1). Bu aşamada kireçtaşının erimesi ile yarık ve çatlakların genişlemeleri düzenlidir; yani çatlaklar tüm kenarları boyunca eşit biçimde eriyerek genişler. Bu nedendir ki, yarık ve çatlakların enine profilleri oval veya elips biçimindedirler (Şekil 3, 1. ve 2. sütunlar).

Kayalardaki yarık ve çatlaklar erimeler sonucu, zamanla büyüyerek birleşmeleriyle geniş galeriler ve tünellere dönüşür. Yağış suları artık bu genişlemiş olan galerilerden ve tünellerden hızla akarak, daha aşağılardaki karstik boşlukları doldurur (Şekil 2, blokdiyagram 3-4). Tüm yarık ve çatlakların sularla dolu olduğu bu zona, **firyetik zcn** adı verilir. Burada su basınç altındadır ve yavaş hareket eder. Bu devamlı olarak suya doymun olan zonun üstünde, çoğu zaman kuru olan **vadoz zonda** ise mağara ve galeriler sadece seyrek olarak sular tarafından işgal edilirler. Bu zonun geniş karstik boşluklarında sular hızla daha aşağılara hareket ederler, dolayısıyla içlerinde çakıl ve kum taşıya-



Şekil 2 : Mağaraların oluşumu ve gelişimi.

| başlangıç evresi | genclik evresi | olgunluk evresi | ihtiyarlık evresi | yükim evresi |
|------------------|----------------|-----------------|-------------------|--------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| firyatik zoni | | vadoz zoni | | |
| çatlak yarık | | | | |
| tabaka düzlemi | | | | |
| yarık çatlak | | | | |

Şekil 3 MAĞARA PROFİLLERİNİN GELİŞİM EVRELERİ

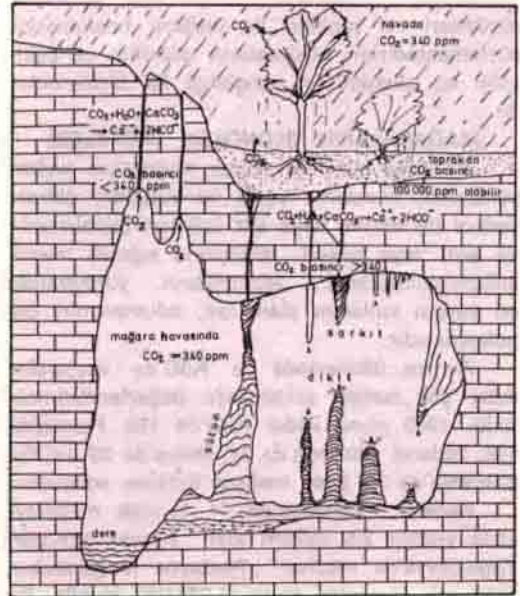
bilirler. Bu partiküller, kireçtaşlarını fiziksel olarak derinlemesine aşındırırlar (erozyon). Vadoz zonda, içinde su zkan galeri ve mağaraların tabanları hem erozyonla hem de korrozyonla derinliğine kazılarak, derin yeraltı kanyonları ve vadileri oluşur (Şekil 3, 3. ve 4. sütunlar). Tecrübeli bir mağaracı, bir mağaranın enine ve boyuna profillerinden, mağaranın hangi zonlarda geliştiğini kolaylıkla anlayabilir. Mağaraların elips veya oval profil gösteren kısımlarının firyatik zonda, derinliğine kazılmış olan kesimleri ise vadoz zonda gelişmişlerdir. Bir mağara genel olarak başlangıçta firyatik zonda, daha sonra karstik yeraltı suyunun derinlere çekilmesi sonucu, vadoz zonda gelişimini sürdürür (Şekil 3). Canlı varlıklara benzer biçimcâ, mağaralar da gelişimleri sonunda yok olurlar. Mağaraların yok olması tavanındaki ve yan duvarlarındaki kaya bloklarının gevşeyerek düşmeleri ile başlar ve bu blokların mağara boşluklarını tamamen bloke atmeleri ile son bulur.

MAĞARA İÇİ ÇÖKELLERİ

Dikitle, Sarkıtlar ve Sütunlar

Mağaraları bu denli çekikci kılan, mağara boşluklarının zifiri karanırlıkları yanında kuşkusuz ki, içinde gelişmiş olan traverten çökelleridir. Bu çökeller çok değişik biçimlerde gelişirler. Mağaraların en yaygın traverten şekilleri dikitler, sarkıtlar ve sütunlardır. Kireçtaşının erimesi gibi travertenin çökmesi de kimyasal bir olaydır. Bünyesinde kireçtaşı bulunan sudan CO₂ kaybı sonucu CaCO₃ çöker. Mağara içinde traverten çökellerinin gelişmesinde, mağara tavanını oluşturan kireçtaşı formasyonunun kalınlığı, bu tavanın üstünde toprak örtüsünün bulunup bulunmadığı ve bitki örtüsü önemli rol oynarlar.

Toprak ve bitki örtüsü olmayan çıplak bir araziye düşen kar veya yağmur suları kayaların yarık ve çatlaklarından hızla sızarak bir mağara boşluğuna girdiğinde, mağara tavanında çökelti meydana getirmediği gibi orada erimelere neden olur ve tavana bacavari oyuklar gelişir (Bkz. Şekil 4, sol üst köşe). Çünkü, çıplak kireçtaşı üzerine düşen yağmur suyunun içindeki az miktardaki CO₂ yarıklardan aşağılara sızarken kısa zamanda harcanarak miktarı düşeceğinden, bu su mağara boşluğuna girer girmez, mağara havasından CO₂ gazı transfer etmek durumunda kalacak ve dolayısıyla yeniden kireçtaşı eritecektir. Öte yandan, toprak ve bitki örtüsü olan bir araziye düşen yağış suları yüksek miktardaki CO₂'li toprak havasından etkilenerek, karbonikasitce (H₂, CO₂) çok zengin bir duruma gelecek ve dolayısıyla ile yarık ve çatlaklardan aşağılara inerken bol miktarda kireçtaşı eritebilecektir. Buna rağmen, bu suyun içerdiği CO₂ gazı basıncı 400 ppm'in altına düşmeyebilir. Bu değer, normal mağara havasındaki CO₂ basıncından daha fazladır. Bu nedenle, çatlaklardan mağara boşluğuna giren sudan mağara havasına CO₂ gazı uçacaktır. Sudan CO₂'in kaybına bağlı olarak kireçtaşı çökelecektir. Bu çökelen kireçtaşları tavadan aşağıya doğru buz saçakları gibi sarkıtları oluştururken, yavaş damlayan sulardan çökelen travertenler ağaç gövdesi gibi yükselerek dikitleri oluşturacaktır (Şekil 4, sağ köşe). Sarkıtların ve dikitlerin birbirleri ile kavuşması ile sütunlar oluşacaktır. Sarkıtlar, dikitler ve sütunlar çok değişik gö-



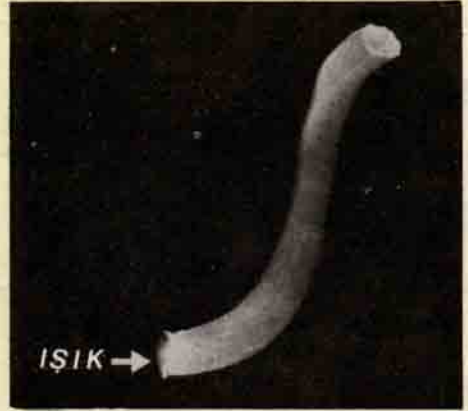
Şekil 4

IŞIĞI İLETEN BITKİLER

Stanford Üniversitesi'nden iki bitki fizyoloğuna göre, bitki fideleri ışığı gövdeden, büyümeyi kontrol eden, ışığa duyarlı pigmentlere (renk maddesi) iletmeye optik lifler kullanıyorlar.

Dina Mandoli ve Winslow Briggs, yulaf, mısır ve bir fasulye türünün (*Phaseolus aureus*) saplarının bir tarafına iğne ucu kadar ışık verip diğer tarafına bir dedektör yerleştirerek bitki dokularının ışığı en az 5.08 cm'lik bir uzaklığa, köşelerden de geçirerek ilettiğini ortaya koydular. Işık, yapay optik liflerde olduğu gibi, bitki gövdesi boyunca içerden iletiliyor ve dışarıya sızıyor. Örneğin Mandoli, bitki sapının bir ucundan gönderdiği ışığı öbür uca aynı boyda ve biçimde gözlemlemiştir.

Bitki fidesinin büyümesini kontrol eden ışığa duyarlı renk verici madde (pigment) iki bölümde yoğunlaşmıştır. Gövde, ışığı toplama ve bu bölgelere göndermede anten işlevi görür. Bitki göv-



Bu yulaf sapının bir ucundan verilen ışık, diğer uca da parlamakta, ortada ise ışık görülmekte; Bu ise ışığın içerden ilettiğini gösterir.

desindeki lifler, iletişim işlevlerinde kullanılan optik liflerin % 1'inden daha az etkinlikte olmakla birlikte yine de, bitki sürgün vermeden önce, topraktan sızan ışığı toplayabilecek duyarlılıktadırlar.

Mandoli'ye göre, "Bir fidan tıpkı bebek gibidir. Yaşamının en kritik döneminde, henüz toprağın altındayken, bir an önce güneş ışığına kavuşmasında, gövdenin optik donanımları ona yardım eder."

Science 82'den

Çev: Meryem ÖZÇELİK

rünümleri ve renkleri ile mağara boşluklarını süslemektedirler. Mağaraların güzelliği ve çekiciliği bu oluşumların zenginliği ile ölçülmektedir.

MAĞARALARIN EKONOMİK DEĞERLERİ

Bir doğa güzelliği olarak mağaraları turizm yönünden, havasının serin ve rutubetli olması nedeni ile meyve veya süt ürünleri depolamada ve sivil veya askeri amaçlarla sığınak olarak kullanılabilir. Mağaraların yurdumuzda en yaygın kullanım alanı ise, tulumpeyniri depolanmasıdır.

Avrupa ülkelerinde ve ABD'de mağaralar daha çok turizm sektöründe değerlendirilmektedir. 1980 yılına kadar ABD'de 150, Fransa'da 100, Federal Almanya'da 41, İtalya'da 35 ve Yugoslavya'da 30 adet mağara turizme açılmıştır.

Federal Almanya'da 41 turistik mağarayı 1980 yılında 2.5 milyon kişi ziyaret etmiştir. Yugoslavya'da meşhur Postayna Mağarası'nın 1980 yılı ziyaretçi sayısı 1.250.000 kişidir. Bu

ziyaretçilerin % 85'i yabancı uyruklu turisttir.

Yurdumuzda mağara turizmine şimdiye kadar maalesef hiç önem verilmemiştir. Sadece kişisel gayretler sonucu, Burdur yakınındaki İnsuyu Mağarası ve Alanya'daki Damlataşı Mağarası turizme açılabilmiştir. Burdur İli Özel İdaresi'nce işletilmekte olan İnsuyu Mağarası'nı 1981 yılında yaklaşık 50.000 kişi ziyaret etmiş ve bu şehrimize 1.5 milyon lira gelir sağlamıştır.

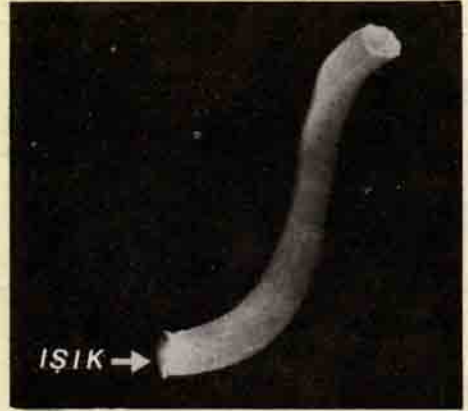
Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü Temel Araştırmalar Dairesi Mağara Araştırma Ekibi'nin son senelerde Antalya ve Konya çevrelerinde yaptığı araştırmalarda, turistik yönden değerlendirilebilecek çok sayıda mağara olduğu saptanmış ve ayrıntılı araştırmaları yapılmıştır. Bir yandan bu araştırmaların diğer yörelere kaydırılması, öte yandan turistik değeri olan mağaraların zaman kaybetmeden turizme açılması, ülkemiz ekonomisine büyük katkılar sağlayacaktır.

IŞIĞI İLETEN BITKİLER

Stanford Üniversitesi'nden iki bitki fizyoloğuna göre, bitki fideleri ışığı gövdeden, büyümeyi kontrol eden, ışığa duyarlı pigmentlere (renk maddesi) iletmeye optik lifler kullanıyorlar.

Dina Mandoli ve Winslow Briggs, yulaf, mısır ve bir fasulye türünün (*Phaseolus aureus*) saplarının bir tarafına iğne ucu kadar ışık verip diğer tarafına bir dedektör yerleştirerek bitki dokularının ışığı en az 5.08 cm'lik bir uzaklığa, köşelerden de geçirerek ilettiğini ortaya koydular. Işık, yapay optik liflerde olduğu gibi, bitki gövdesi boyunca içerden iletiliyor ve dışarıya sızıyor. Örneğin Mandoli, bitki sapının bir ucundan gönderdiği ışığı öbür uca aynı boyda ve biçimde gözlemlemiştir.

Bitki fidesinin büyümesini kontrol eden ışığa duyarlı renk verici madde (pigment) iki bölümde yoğunlaşmıştır. Gövde, ışığı toplama ve bu bölgelere göndermede anten işlevi görür. Bitki göv-



Bu yulaf sapının bir ucundan verilen ışık, diğer uca da parlamakta, ortada ise ışık görülmektedir; Bu ise ışığın içerden ilettiğini gösterir.

desindeki lifler, iletişim işlevlerinde kullanılan optik liflerin % 1'inden daha az etkinlikte olmakla birlikte yine de, bitki sürgün vermeden önce, topraktan sızan ışığı toplayabilecek duyarlılıktadırlar.

Mandoli'ye göre, "Bir fidan tıpkı bebek gibidir. Yaşamının en kritik döneminde, henüz toprağın altındayken, bir an önce güneş ışığına kavuşmasında, gövdenin optik donanımları ona yardım eder."

Science 82'den

Çev: Meryem ÖZÇELİK

rünümleri ve renkleri ile mağara boşluklarını süslemektedirler. Mağaraların güzelliği ve çekiciliği bu oluşumların zenginliği ile ölçülmektedir.

MAĞARALARIN EKONOMİK DEĞERLERİ

Bir doğa güzelliği olarak mağaraları turizm yönünden, havasının serin ve rutubetli olması nedeni ile meyve veya süt ürünleri depolamada ve sivil veya askeri amaçlarla sığınak olarak kullanılabilir. Mağaraların yurdumuzda en yaygın kullanım alanı ise, tulumpeyniri depolanmasıdır.

Avrupa ülkelerinde ve ABD'de mağaralar daha çok turizm sektöründe değerlendirilmektedir. 1980 yılına kadar ABD'de 150, Fransa'da 100, Federal Almanya'da 41, İtalya'da 35 ve Yugoslavya'da 30 adet mağara turizme açılmıştır.

Federal Almanya'da 41 turistik mağarayı 1980 yılında 2.5 milyon kişi ziyaret etmiştir. Yugoslavya'da meşhur Postayna Mağarası'nın 1980 yılı ziyaretçi sayısı 1.250.000 kişidir. Bu

ziyaretçilerin % 85'i yabancı uyruklu turisttir.

Yurdumuzda mağara turizmine şimdiye kadar maalesef hiç önem verilmemiştir. Sadece kişisel gayretler sonucu, Burdur yakınındaki İnsuyu Mağarası ve Alanya'daki Damlataşı Mağarası turizme açılabilmiştir. Burdur İli Özel İdaresi'nce işletilmekte olan İnsuyu Mağarası'nı 1981 yılında yaklaşık 50.000 kişi ziyaret etmiş ve bu şehrimize 1.5 milyon lira gelir sağlamıştır.

Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü Temel Araştırmalar Dairesi Mağara Araştırma Ekibi'nin son senelerde Antalya ve Konya çevrelerinde yaptığı araştırmalarda, turistik yönden değerlendirilebilecek çok sayıda mağara olduğu saptanmış ve ayrıntılı araştırmaları yapılmıştır. Bir yandan bu araştırmaların diğer yörelere kaydırılması, öte yandan turistik değeri olan mağaraların zaman kaybetmeden turizme açılması, ülkemiz ekonomisine büyük katkılar sağlayacaktır.

MADDEYİ AYDINLATAN YENİ BİR IŞIN

Gary TAUBES

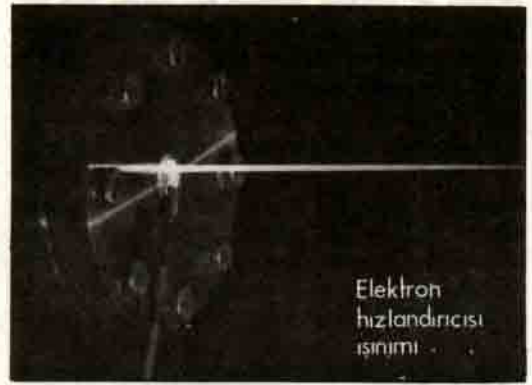
... Aleaddin odasına girdi, kapıyı kilitledi. Hemen sonra lambayı sakladığı yerden çıkardı ve halifce oğuşturdu. Lambanın cini derhal ortaya çıktı ve "Dile benden ne dersen; ben senin ve lambayı elinde tutan herkesin hizmetkârıyım" dedi.

1001 Gece Masalları'ndan

Wisconsin Üniversitesi'ndeki bilim adamları, elektronları dairesel bir tüp içinde tutan yeni düzeneğe Aleaddin (Aladdin) ismini verdikleri zaman, işte böyle bir hizmetkâr düşünüyorlardı. Aleaddin'in hikâye kitabında, lambaya el sürüldüğünde, dünyadaki bütün istekleri yerine getiren bir hizmetkâr nasıl ortaya çıkıyorsa, tıpkı öyküdeki gibi bu makina da bilim adamlarının bütün rüyalarını gerçekleştirecek bir ışınım demeti meydana getirecekti.

Alcaaddin, atomlardan aldığı elektronları dairesel bir yörünge üzerinde ışık hızına yakın bir hızla çıkararak ve bu yörünge içinde saatlerce tutabilen bir düzeneğe, Elektronlar, dairesel yörünge üzerinde dönerlerken parlak bir ışınım yaparlar. Sinkrotron (elektron hızlandırıcı) ışığı veya sinkrotron ışınımı (synchrotron radiation) olarak bilinen bu ışın, görülmemiş parlaklıktadır ve bölünemeyen maddenin en ince yapısının anlaşılmasına olanak sağlayacaktır.

Elementer parçacıkların evreni üzerinde araştırmalar yapan araştırmacılar, çalışmalarını sırasında tamamen bir rastlantı sonucu olarak bu ışınla ilk kez karşılaştılar. Hayret içinde kalan fizikçiler heyecanla bu ışınım üzerinde ciddi çalışmalara giriştiler. Ancak, ışınımı elde etmek için güçlü bir sinkrotron (elektron hızlandırıcısı)



Elektron hızlandırıcısı ışınımı

gereksinimi, kaçınılmazdı. Sinkrotronun görevi, oluşturacağı elektron demetini, atomun yapısı içindeki bir deney parçacığının içine ışık hızına yakın bir hızla yönlterek, parçacığın incelenmesine olanak sağlamaktı. Fakat bu sinkrotron öyle tasarlanmalıydı ki, dairesel bir yörüngede ışık hızına yakın hızla hareket eden elektronların (köskin bir köşeyi dönerken arabanın vınlıyarak yavaşlaması gibi) şiddeti zayıflayan ışınım vermesini sağlamalıydı. Yapılan sinkrotronunda elde edilen ışınım, hızlandırıcının aşırı ısınmasına neden oldu ve araştırma durduruldu. Bu ısınma, enerji deneylerini ortadan kaldırmış, laboratuvar masraflarını pahalya mal ettirmiş ve yüksek enerji fiziği deneylerini hayal kırıklığına uğratmıştı.

Buna rağmen, bilim adamlarınca, bu ışınımın bazı özellikleri hemen fark edildi. Birincisi, bu ışın daha parlaktı ve laserler hariç, yapay kaynaklı diğer ışınlardan daha iyi odaklanıyordu. İkincisi, daha önce mümkün olmayan, elektromanyetik tayfın bir ucundan diğer ucuna (ultraviyolede-X ışınına) kadar olan ışınları verecek şekilde ayarlanabilmesiydi. Sinkrotron ışını, fotoğrafların elektronik flaşlarının verdiği ışığa eşdeğer parlaklıktadır. Her ikisinde de, ışığın parlama süresi, gerekli olan poz süresi kısıtlıdır. Bu, özellikle elektromanyetik tayfın X ışını bölgesi için önemlidir. Stanford Işınım Laboratuvarı müdürü Arthur Bienerstok, "hızlandırıcı ışın demetleri, alışılmış kaynakların ışınlarından 100.000 kat daha şiddetli olabilir" demektedir. Bu özellik, normal olarak aylarca süren deneylerin 1 dakika veya 1 saniye içinde yapılmasını mümkün kılacaktır.

Laser ışını sınırlı frekanslarda olabilirken, elektron hızlandırıcı ışını, elektromanyetik tayfın bütün frekans değerlerini alabilen ışınlardır. Hızlandırıcıda elektronların hızları değiştirilerek,

İstenen en şiddetli ışınının bulunduğu tayf bölgesi elde edilebilir. Daha sonra, istenen ışınım, monokromatik kristalden yansıtılarak, 10.000'de bir doğrulukla ayrılabilir. Bir prizmanın güneş ışığını kendisini meydana getiren renklere ayırdığı gibi, monokromatör de, dar ışınım demetini kendisini meydana getiren ışınlara ayırır. Bu ayrılan ışınların önüne, bir dalga boyundaki ışınım geçiren bir aralık yerleştirilir. Işınım demeti ile monokromatör arasındaki açı değiştirilerek hızlandırıcı ışınımı, kırmızı altı ışından yüksek frekanslı x ışınlarına kadar ayarlanabilir.

Maddenin iç yapısının incelenmesinde ışınımın değerini arttıran işte bu hassas ayarlanabilirliktir. Çünkü, çeşitli elementlerin atomları, elektromanyetik ışınımın gerçek dalga boyunda bir tek ışını soğuracak ve diğerlerinden daha iyi bir şekilde tekrar geri verecek tek bir elektron yapısına sahiptirler. Bu nedenle, hızlandırıcı ışınımın dalga boyları, bu karakteristik dalga boylarına uyacak şekilde düzenlenir.

Elektron hızlandırıcı ışını elde etmek için ilk makina 1968'de Wisconsin'de çalışmaya başlamasına rağmen, 1973 yılına kadar bir araştırma aracı olarak ışınımın değeri kabul edilmemiştir.

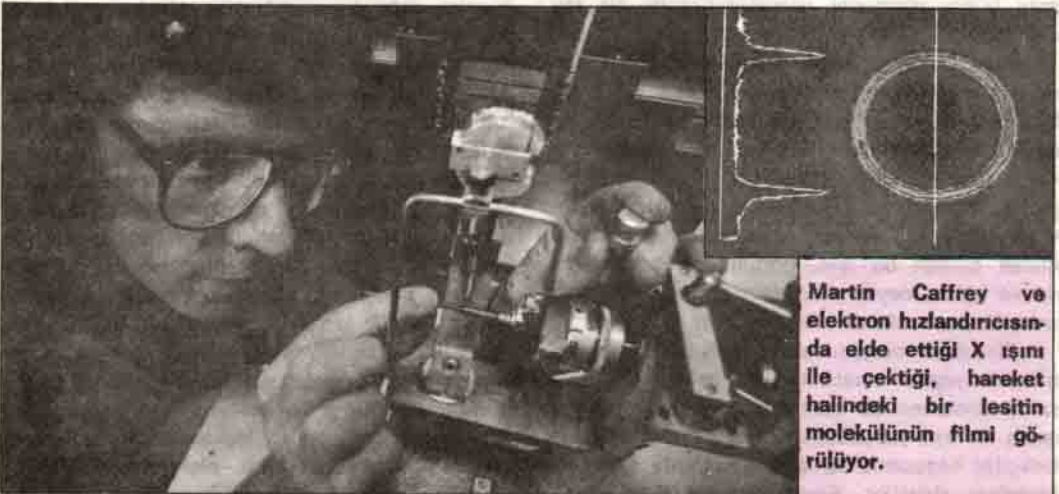
Atomik alanı taramak için araştırmacıların, Stanford'da elde edilen hızlandırıcı X ışınından daha şiddetlisine ihtiyaçları vardı. Bunun için dairesel hızlandırıcıda (bir yılan gibi) hareket eden elektronları dairesel yörünge içinde tutan, dışarıdan etki eden mıknatıs çiftleri ile donatılmış bir düzenek (weggler) geliştirdiler. Her mıknatıs çifti ile elektronlar kısa dalgali X ışınları salar ve demetin şiddeti yüzde bir artar. Sonuç olarak, bütün sistemde X ışın demeti o

kadar şiddetli olur ki, eğer bir kristal üzerine düşürülürse kristal eriyebilir.

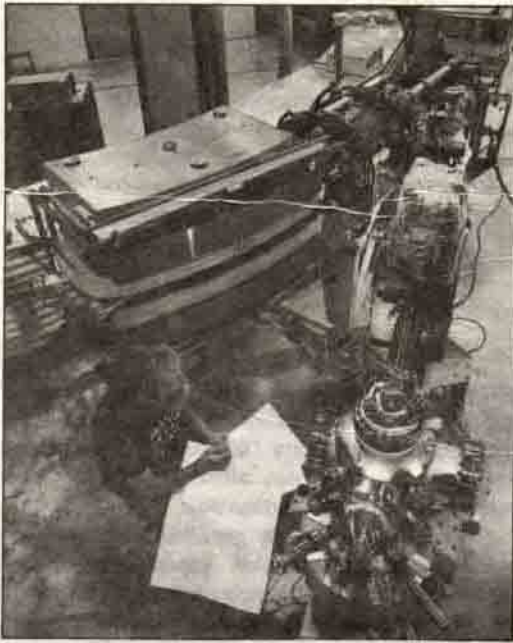
Stanford'da bundan sonraki gelişme adımı, zaten yapılmakta olan, arka arkaya birbirlerini destekleyerek X ışınımın patlamasını sağlayan ve elektronlara ondüle hareketi yaptıran ondülatör düzeni olmuştur. Böylece, ayrıca bir enerji kullanmadan, elektromanyetik tayfin dar bir bölgesinde, oldukça parlak ve hızlandırıcıyı eritmeyen ışın elde edilmiştir.

Hatta, geliştirilen yeni düzenleri kullanmazsınız, saniyenin onda biri kadar bir zamanda hareket eden molekülerin fotoğrafını çekmek için gereken parlaklıkta ışınım elde edilmiştir. Böylece, moleküler yapıda meydana gelen değişiklikler açığa çıkartılabilir. Böyle bir fotoğrafı, bilinen X ışını ile çekmek için 24 saat gerekir. Cornell'de bir biyofizikçi olan Martin Caffrey, üniversitenin hızlandırıcısı ile teflonun, plastik moleküllerinin hareketini ve hatta kolesteral (cholesterol) davranışı, bunları bükerek, gererek, ısıtarak incelemektedir. Caffrey, gerilim (stress) altında molekülleri hareketlendirerek çok değerli bir teknik geliştirdi. Örneğin, aşırı şartlarda çalışan bir düzen tasarladı tümörün yerleştiği özel yere antikanser ilaçları süren bir diyafram yaptı.

Elektron hızlandırıcı ışınımı, metal ve yarı iletkenlerin arasındaki sınırdaki Schottky engellerinin (schottky barriers) kimyasını araştırmada da kullanılmaktadır. Transistör ve bilgisayar çips'inin (chips) işlevi için gereken özelliği bu sınır vermektir. Bilim adamları, bu sınırın fizik ve kimyasını daha iyi anlayarak, bilgisayar bileşenlerini daha hızlı üreteceklerini ummaktadır.



Martin Caffrey ve elektron hızlandırıcısında elde ettiği X ışını ile çektiği, hareket halindeki bir lesitin molekülünün filmi görülyor.



Wisconsin Üniversitesi'ndeki elektron hızlandırıcı (Aleaddin).

Hızlandırıcı ışınımı ile çok yüksek vakumla ufak yazı bıçağı ile kazınmış olan yarı iletkenlerin temiz yüzeyi incelenmektedir. Standford'dan William Spicer derki, "Metal atomlarını birer birer yarı iletken üzerine koyabiliriz. Schottky engellerini oluşturarak ve meydana gelecek kimyasal reaksiyonları inceleyebiliriz. Eğer atomik seviyedeki olayları anlayabilirsek, sonuç olarak onları o seviyede yapabiliriz".

Brookhaven IBM araştırma bölümünden bir grup, hızlandırıcı ışınımı ile tüm devre üzerinde çalışmaktadırlar. Daha hızlı, daha küçük tüm devre yapmayı düşünüyorlar. Şimdilik aldıkları sonuç ümit vericidir. Bilgisayar çip'lerinin kapasitesini 10 kat daha arttırmışlardır. X ışını litografi tekniğini kullanarak, hızlandırıcı X-ışını demetini delikli bir kalıptan ışığa duyarlı malzeme üzerine düşürerek çok küçük, ince bir silikon levha üzerine elektronik devre işlenebilir. Tek bir çip için bilinen X-ışını ile bu işlem 24

saatte yapılabilir. Hızlandırıcı X-ışını bunu 10 saniyeden daha az bir zamanda yapar ve bilgisayar natızasının milyonlarca noktasını (bit) bir çip'in yarım santimetresine işaretleyebilir.

Stanford'da, 3 kişilik tıp ve fizikçi grubu hızlandırıcı ışınımı tıptaki büyük sorunlara uygulamaya çalışmaktadırlar. Kalp hastalığının ilk başlangıç kademesini ele almışlardır. Yaygın olarak uygulanan bugünkü teknik zor, pahalı ve bazen de tehlikeli olmaktadır. 500 hastadan biri ölmektedir.

Kan damarından enjekte edilen iyot kalbe doğru sondaj yapılarak röntgeni çekilmektedir. Yoğunlaştırılmış iyot kan damarında duvarlar oluşturur, normal durumda bunun röntgeni şeffaf olur, herhangi bir hastalık halinde röntgen opak olur. Araştırmacılar, kalpteki toplardamara sulandırılmış iyot enjekte ederek, yalnız iyot atomlarını bulacak şekilde ayarlanan hızlandırıcı X-ışınlarının vereceği sinyallerle, bu sinyaller bilgisayara aktarılarak bir saniyede yüzlerce görüntü alınabileceği düşünüldü. Böylece bir doktor için gerekli olan, kalp, hareketlerinin dondurulmuş resimleri elde edilebilecekti. Hayvanlar üzerinde yapılan deneylerde, düşünülen teknik mükemmel sonuç verdi. Kalp rahatsızlığından ani olarak düşüp ölecek birçok kişinin hayatı artık kurtarılabilir.

Bugün için, bu ışının uygulamalarının bilimde, teknikte ve tıpta hangi boyutlara kadar ulaşacağı bilinemez. Şimdi maddenin temel yapısının anlaşılması hızlanacaktır. Fakat, bilim ve teknoloji bilim adamlarının yıllarca uğraşarak bin bir güçlükke buldukları bu mavi ışıkta perlayarak ilerlemelidir.

Discover'dan Çev: Fizik Yük. Müh. Naci GÜLBAŞ

● Röntgen ışınlarının bulunuşu kuşkuyla karşılanmıştır. Birçokları, bu yeni gücü elinde bulduran "röntgenciler"i, başkalarını gözetleme ve çıplak görme olanağını bulacağından korktular.

Hatta New Jersey'de, "Opera dükünlerinde röntgen ışınlarının kullanılması yasaklanması" bile düşünülmüştü.

Düşünce, içimizdeki şeye yönelttiğimiz dikkettir.

LEIBNIZ

BİLGİSAYAR TEMEL DEVRE ELEMANLARI

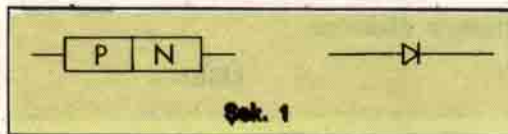
Elekt. Müh. Emrehan HALICI

Bilgisayar denilince çoğu kişinin aklına en karışık elektronik devreleri ve nasıl çalıştığı bir türlü anlaşılamayacak esrarengiz mekanizmalar gelir. Oysa günümüz bilgisayarı çok sayıda elektronik parçalardan oluşmasına rağmen, tüm makinada ancak birkaç tip temel devre bloku bulunur. Bu devreler modern radyo ve televizyonda kullanılan birçok devreden daha basittir. Bunlardan bazıları giriş sinyalleri üzerinde mantık işlemleri yapan devreler, bilgi depolayan elemanlar (örneğin bu elemanlar, içlerinde "0" ya da "1" ikili-sayılarından birini saklar ve flip-flop olarak adlandırılır) ve aksesuar devreleri (koaksiyal hat sürücüler, dijital göstergeler vb.) olarak sınıflandırılabilir.

Mantık işlemleri yapan elemanlar -ki bunlara "kapı" denir- yaptıkları işlemlere göre isim alırlar. Örneğin giriş sinyalleri üzerinde VE işlemi yapan elemanlara VE kapıları veya işlemi yapan elemanlara VEYA kapıları denir. Diğer kapı türleri, DEĞİL kapıları, VE DEĞİL kapıları, VEYA DEĞİL KAPILARI, ve DIŞLAYAN VEYA kapılarıdır. Bu kapılardan ileriki sayılarda detaylıca bahsolunacaktır.

Bir kapı türü değişik devrelerle gerçekleştirilebilir. Eğer devrede diyotlar kullanılmışsa DL (diyot lojik-mantık-), diyot ve transistörler kullanılmışsa DTL (diyot-transistör lojik), transistörler kullanılmışsa TTL (transistör-transistör lojik) ile yapılmış denir.

Mantık devrelerinde giriş ve çıkış değerleri voltaj değerlerine göre "0" veya "1" olarak adlandırılır. Eğer voltaj seviyesi belirli bir değerin üstünde ise "1", altında ise "0" olarak kabul edilir (pozitif lojik). Bunun tersi de yani yüksek seviyeli voltajlar "0", düşük seviyeli



Şek. 1

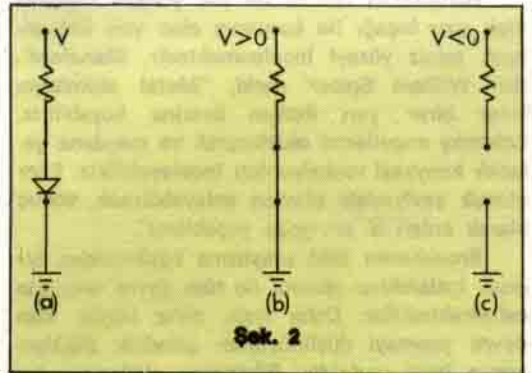
Geçen sayımızda başlattığımız bilgisayarlar ile ilgili yazı dizimizin ilkinde, bilgisayarların kısa tarihçesini vermiştik. Dizinin bu ikinci yazısında, bilgisayar fiziği ile ilgili bilgiler aktarmayı amaçlıyoruz. Dizinin ileriki bölümlerinde, bilgisayar aritmetiği, mantığı, programlaması ve dilleri gibi konularda popüler düzeyde yazılar yer alacak.

voltajlar "1" olarak da kabul edilebilir (negatif lojik). Önemli olan, belirli bir voltaj seviyesinin üstünde olan voltajlara "0" veya "1" değerinin verilmesi, bu seviyenin altındaki voltajlara ise tersi olan değer verilmesidir.

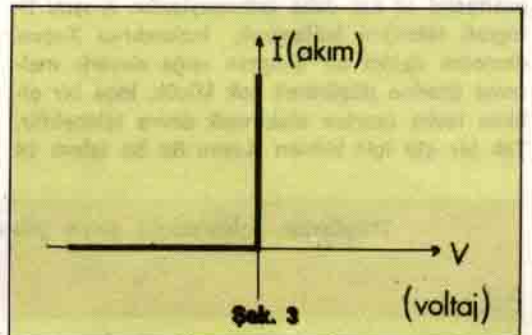
Mantık devrelerinde genellikle dört tip elemana rastlanır: Dirençler, kapasitörler, diyotlar ve transistörler. Dirençler bilindiği gibi elektrik akımının geçmesine karşı koyan elemanlardır. Kapasitörler ise elektrik yükünü depo ederler.

Bir yarı iletken diyot, P ve N tipteki (P tipine anot, N tipine katot denir) ŞEKİL (1), iki yarı iletken maddenin birleştirilmesiyle oluşur.

Bu iki değişik tipteki maddenin tam birleş-



Şek. 2



Şek. 3

Şek. 4 : İki girişli bir VE kapısı



| X | Y | Z=X ve Y |
|---|---|----------|
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 |

me noktasındaki elektriksel davranışları diyotun incelenmesinde çok önemlidir. Eğer diyota uygulanan voltaj anodu katottan daha pozitif yapacak şekilde ise diyot için düz polarlanmış denir ve bu şekilde polarlanmış bir diyot elektrik akımını geçirir (yani kısa devre gibi davranır) ŞEKİL 2 (b).

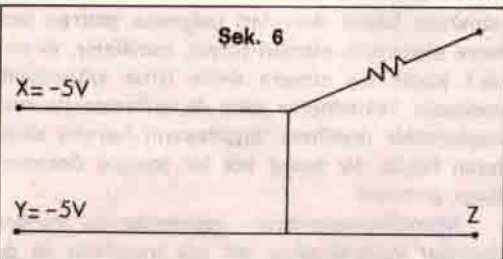
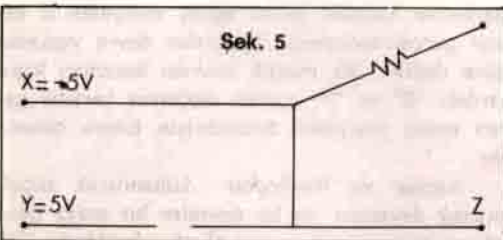
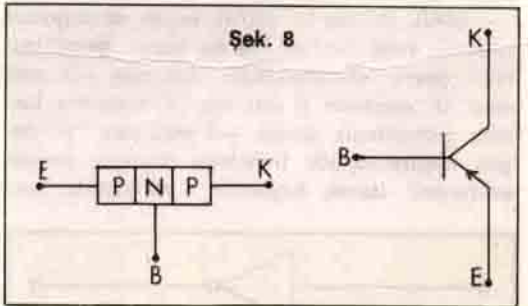
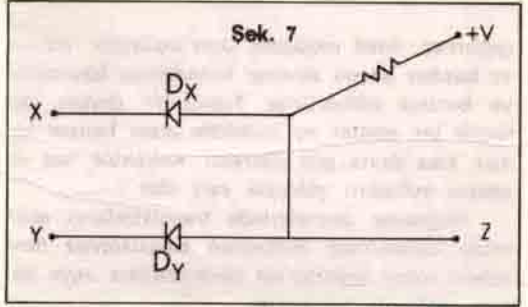
Eğer diyota uygulanan voltaj anodu katottan daha negatif yapacak şekilde ise buna ters polarlama (kutuplama) denir ve bu durumda diyot elektrik akımını hemen hemen hiç geçirmez (yani açık devre gibi davranır) ŞEKİL 2 (c). İdeal diyot karakteristiği şekil (3)'de verilmiştir.

Ancak gerçek diyot davranışı, idealden biraz sapmalar gösterir. Şimdi bir VE kapısı devresinin diyotlar kullanılarak nasıl yapıldığını görelim. Şekilde iki girişli bir VE kapısı ve bunun doğruluk tablosu görülmektedir.

VE kapısında giriş değerlerinden herhangi biri "0" ise çıkışın "0", eğer girişlerin tümü "1" ise çıkışın "1" olduğu tablo incelenirse kolayca görülür. Aşağıda diyotlardan yapılmış bir VE devresi görülmektedir.

—5 volt uygulayalım. Bu bir VE devresi olduğundan çıkışta 0 VE 0 = 0 yani —5 volt görmemiz lazım. Acaba görebilecekmiz? İki diyarda da —5 volt uygulandığında katotları anotlarına göre daha eksi voltajda olacağından diyotlar düz polarlanacak ve kısa devre gibi davranacaktır. ŞEKİL (6) bu durumu gösteriyor:

Çıkışla girişler kısa devre olduğundan, çıkışta —5 volt yani "0" değeri gözlenecektir. Bu doğruluk tablomuzun birinci satırına karşılık gelmektedir.



X girişine 0, y girişine 1 sinyali verilirse yani X = —5 volt ve y = +5 volt olursa Dx kısa devre Dy ise açık devre olur. Bu durum ŞEKİL (7)'de gösterilmiştir. Bu durumda Z çıkışı —5 volt ile kısa devre olduğundan çıkışta yine —5 volt yani "0" değeri görülür.

Tablonun diğer satırları da benzer şekilde açıklanabilir.

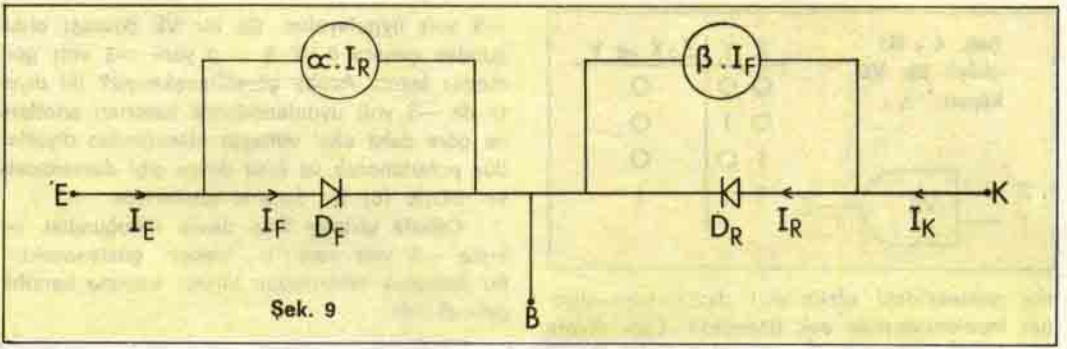
Transistörler fiziksel yapılarına göre birden fazla türe ayrılır. Burada kısaca PNP tipi transistör tanıtılacaktır. Bir PNP transistör PN ve tekrar P tipi yarı iletken maddenin birleştirilmesiyle oluşur. ŞEKİL (8). Ortadan çıkan uca baz, kenar uçlara ise emiter ve kollektör adı verilir.

Bu transistör kabaca Şekil 9'da görüldüğü gibi modellenilebilir.

Transistör kesilme modunda iken emiter, silme, aktif ve doyum modlarıdır.

Transistör kesilme modunda iken emiter, baz ve kollektör arası açık devre olur ve akım

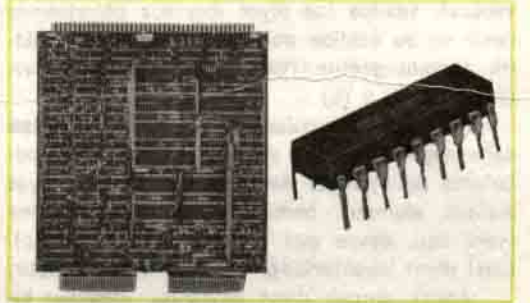
Devrede —5 voltun "0" değerine +5 voltun ise "1" değerine karşılık geldiğini kabul edelim. (Bu değerler devre yapısına göre değişebilir.) Şimdi X ve Y uçlarına "0" sinyali yani



geçirmez. Aktif modunda iken kollektör, emiter ve bazdan geçen akımlar birbirlerine bağımlıdır ve kontrol edilebilirler. Transistör doyum modunda ise emiter ve kollektör arası hemen hemen kısa devre gibi davranır. Kollektör, baz ve emiter voltajları yaklaşık eşit olur.

Bilgisayar devrelerinde transistörlerin aktif modu kullanılmaz. Kullanılan transistörler devredeki voltaj değerlerine göre kesilme veya doyum modunda bulunurlar.

ŞEKİL (10)'da bir DEĞİL kapaşı ve doğruluk tablosu, şekil (11)'de ise bu kapaşı gerçekleştiren devre görülmektedir. Devrede -3 volt yani "0" değerine, 0 volt ise "1" değerine karşılık gelmektedir. Girişe -3 volt yani "0" değeri uygulandığında transistör doyuma girerek emiterdeki toprak bağlantısı kollektörle kısa



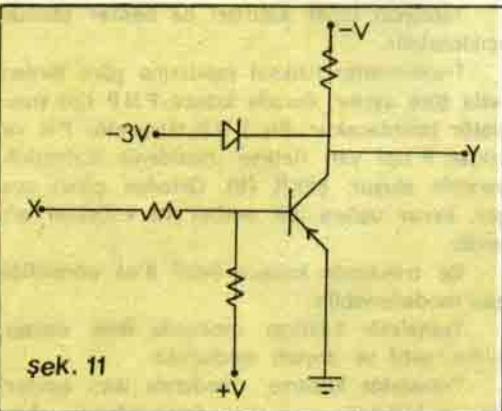
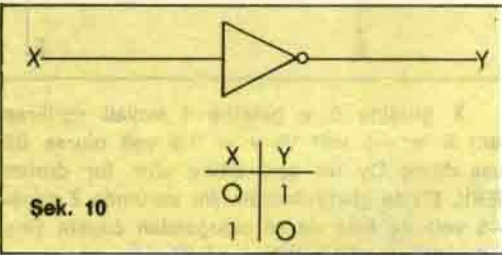
devre olacak ve çıkışta sıfır volt yani "1" değeri görülecektir. Bu durumda diyot açık devredir.

X'e sıfır volt yani "1" değeri verildiğinde transistör kesilme moduna girecek bu arada diyot kısa devre olacak ve çıkışta "0" değerine karşılık gelen -3 volt görülecektir.

Bir kapı devresi çok değişik kombinasyonlarda gerçekleştirilebilir. "0" ve "1" mantık değerlerine karşılık gelen voltaj seviyeleri o kapaşı gerçekleştirmede kullanılan devre yapısına göre değişir. Bir mantık devresi kurarken kapılardaki "0" ve "1" mantık değerine karşılık gelen voltaj seviyeleri birbirleriyle tutarlı olmalıdır.

Kapılar ve flip-floplar kullanılarak küçük mantık devreleri ve bu devreler bir araya getirilerek bilgisayar birimleri oluşturulmaktadır. Günümüzde büyük devreleri meydana getiren binlerce elektronik eleman (diyot, transistör, direnç vb.) küçük bir entegre devre içine sığdırılmaktadır. Teknolojinin daha da ilerlemesiyle mikroşeyiciler üretilmiş, bilgisayarın beynini oluşturan büyük bir kısmı tek bir entegre devrenin içine girmiştir.

Mikrobilgisayarların yapımında bu entegre devreler kullanılmakta, tek tek transistör ya da diğer elektronik elemanlarla pek uğraşılmamaktadır. Ancak temeldeki prensip, yukarıda açıklanmaya çalışılan elektronik elemanlarınkıyla aynıdır.



ANTİK ÇAĞLARIN SÜPER ÇELİĞİ

James TREFIL

Şam çeliği! Çölde Haçlılara karşı döğüşen süvarileri anımsatan, efsanevi kılıçların yapıldığı çelik. Bir söylentiye göre, Büyük İskender, Gordiyon düğümünü böyle bir kılıçla kesmişti. Suriye'nin Şam şehriden Avrupa'ya satılan bu kılıçlar, bir saç kılını derhal iki parçaya bölecek kadar keskinlikleri ile ün kazanmışlardı. Uzun bir süre, böyle kusursuz bir çeliğin nasıl yapıldığı bilinmemekteydi. Fakat geçenlerde, Stanford Üniversitesi'nden bir grup metalurjist, çelik parçaların üretim maliyetlerini büyük ölçüde azaltacak teknikleri geliştirirken, bu çeliğin nasıl yapıldığını buldular.

1975 yılında Stanford'da bu metalurji araştırmasına başladıklarında, eski zamanların kılıçlarının gizemini çözmek Oleg Sherby ve Jeffrey Wadsworth'un akıllarının ucundan bile geçmiyordu. Malzeme bilimi ve mühendisliği Profesörü olan Sherby ile şu anda Lockheed uçak firmasının araştırma laboratuvarında çalışan Wadsworth, süperplastiklik diye adlandırılan ve o sıralarda sadece birkaç alaşımın sahip olduğu bu mükemmel özelliğin sırrını bulmak istediler. Süperplastik metal, metalurjistlerin işleme sıcaklığı dediği dereceye ısıtıldığında (çelik için, kızıl rengin oluştuğu sıcaklık) ciklet gibi bir davranış gösterir; çekilir, uzatılır, yayılır ve kopmadan, kırılmadan istenilen biçimde şekillendirilir. Bundan sonra soğutulduğunda esas mukavemetini muhafaza eder.

Açıkça görülebileceği gibi, böyle bir özellik, karışık şekilli metal parçaların üretiminde çok büyük bir tasarruf sağlayacaktır. Bugün, örneğin, otomobil dişlisi gibi bir parça yapımında uygulanan standart yöntem, bir mermer blokta veya ağaç gövdesinden yontuyla heykel

Makina parçalarının üretim maliyetlerini düşürmek için yeni bir alaşım geliştirmeleri sırasında iki bilim adamı, farkında olmaksızın ortaçağın ünlü kılıçlarının sırrını çözdüler.

yaıpmaya benzer şekilde, bir metal blokun makina ile işlenmesidir. Bu sadece, çok miktarda metalin israf edilmesi değil, (bitmiş parçadan 10 kere daha ağır bir metal kütlesi ile işe başlamak hiç de alışılmamış bir şey değildir) aynı zamanda, hayli usta bir teknisyenin çok uzun zamanının da tüketilmesidir.

Örneğin, bir uçak motorunun muhafaza edildiği kafes kirişi, 8 kadar ayrı parçadan yapılmakta ve bu parçalar 96 farklı yerden birbirlerine bağlanmaktadır. Oysa tüm bu düzen, tek bir titanyum alaşımından oluşturulabilir. Bu alaşım, süperplastik haldeyken şekillendirilir ve sonra da soğutulur. Dolayısıyla hem malzemeden, hem de işçilikten tasarruf edilmiş olunur. Gerçekten de, son zamanlarda gerçekleştirilen uçak yapımı ile ilgili araştırmalar, süperplastik titanyum kullanılarak üretilen parçaların maliyetlerinde, genel olarak % 60'lık bir azalmaya olduğunu göstermektedir.

Stanford araştırma ekibi, elbette titanyum alaşımlarının bu özelliklerini bilmekteydiler. Fakat onlar, aynı zamanda üstün mukavemet ve dayanıklılığı nedeniyle, birçok makina parçasının çelikten yapıldığının da farkındaydılar. Sherby ve Wadsworth'un dediği gibi ana sorun, süperplastik özelliğe sahip çeliklerin yapılıp yapılamayacağı idi. Bu hedefi gerçekleştirmek için, demir ve karbonu bir araya getirip, süperplastikliğin sağlayacağı yararları tüm yeni üretim alanlarına yaymak istiyorlardı.

Bu iki bilim adamının çalışmaları bir kere daha göstermiştir ki, bilimsel araştırmalar kendi iç mantıklarını izlemekte serbest bırakıldığında en iyi sonuçlar meydana getirirler. Bu olayda, bilimsel polisiye romanı gibi başlayan gelişmeler, Şam çeliğinin bileşimine çok benzeyen bir

bileşimin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Bu yeni malzemenin de, otomobil dışısından helikoptere kadar, herşeyin üretim maliyetlerini düşürmede büyük bir potansiyeli vardır.

Bu araştırmanın mantığını kurmada, metallerin çok önemli bir özelliğinden hareket edilmiştir. Mikroskop altında incelendiğinde hiçbir metal, atomlar denizi gibi düzgünlük içinde değil; fakat bir mozaik gibi küçük ve ayrı ayrı daneler (grains) halinde görülür. Tipik bir dane, boyut olarak bir cm'in yüzde birinden daha küçük olup, yaklaşık bir duman parçacığı büyüklüğündedir. Çıplak gözle görülmeyecek kadar küçük; fakat mikroskop altında rahatlıkla görülebilecek kadar büyüktür.

Süperplastik alaşımları normal alaşımlardan ayırt eden özellik, işte bu dane boyutlarının büyüklüğüdür. Süperplastik alaşımlarda daneler, normal alaşımlarinkinden 200 defa daha küçüktür.

Bu iki bilim adamı, "Dane boyutunun anahtar olduğunu biliyorduk ve eğer küçük, düzenli danelere sahip çelik üretmenin yolunu bulabilirsek, bunun süperplastik özelliğe sahip olacağından emindik" diyorlardı.

Kuşkusuz, böyle bir fikre sahip olmak meselenin bir yüzü ise, diğer yüzü, bunu uygulamaya aktarmaktır. Metalurjistlerin gayet iyi bildikleri gibi, metal ergimiş halden katı hale geçerken, daneler, tıpkı donan bir gölün üst yüzeyindeki buzları oluşmasına benzer şekilde meydana gelir. Önce küçük çekirdekler halinde başlarlar ve gittikçe dışa doğru büyürler. Dane boyutlarının büyümesini durdurmanın bir yolu, metale diğer bir malzemenin katılmasıdır. Çelik için bu madde karbondur. Stanford araştırmacıları bir süre sonra % 1'den daha fazla karbon içeren "çok yüksek karbon çeliklerini" (Ultrahigh carbon steels) incelemeleri gerektiğini anladılar. Bu miktarın altında metal çok kaba daneleri içermekteydi.

Bu araştırmacılar, demir ve karbon arasındaki etkileşimin özel bir yol ile kontrol altına alınabileceğini de öğrendiler. Sementit adı verilen demir-karbon bileşim ağını oluşturmak için % 1.5 civarındaki karbon yeterli bir orandır. Bu yapı, metalin tamamı boyunca yayılır ve gerçekten de danelerin çok fazla büyümesine engel olur. Fakat bu yapıdaki bir çelik, çok kırılğandır ve dolayısıyla kullanışlı değildir. Bu durum, Haçlıların Kutsal Topraklar'dan dönerken, yanlarında getirdikleri kılıçlar gibi dayanıklı, tok ve keskin kılıçlar yapmak istiyen ortaçağ demircilerini büyük bir şaşkınlığa ve karmaşıklığa düşüren bir ikilemdi.



Oleg Sherby'ya (solda) göre, açık sarı renge kadar ısıtılan Şam çeliği, koyu pembe renk alıncaya kadar soğutularak değişik biçimlerde haddelenebilir.

YARATICI HİKÂYELER

Belki de bu şaşkınlık, kılıçların nasıl yapıldığı hakkında abartılmış öykülerin doğmasına neden olmuştur. Bazıları, metalin dövülmeden önce kırılıp parçalara ayrıldığını ve yem ile karıştırılarak tavuklara verildiğini ve daha sonra tavuk dışıklarından alınıp ergitilerek, bu çeliğin yapıldığını söylemişlerdir.

Başkaları ise sırrın su vermede (dövme sıcaklığından soğutma) olduğuna inanırlardı. Bununla birlikte antik çağlardan kalma bilgilerde, nasıl su verildiği konusu da çelişkilidir. Örneğin, Hindistan'daki bilgiler, son su verme işleminin kılıcı güçlü, kuvvetli bir kölenin vücuduna sokmakla yapılmasını ve dolayısıyla kölenin kuvvetinin kılıca geçeceğinden bahsederken, Mısır kaynakları, şişman bir Nubyalı'nın karnına sokulmasını önermektedir. Eğer bu öneriler harfi harfine uygulanmışsa, yüksek kalitedeki bu kılıçlardan neden bu kadar az yapıldığının nedeni de ortaya çıkar. Bu tip hunharca davranışların dışında, daha başka yöntemlerle su verme işlemi de kullanılmıştır. Örneğin, üç gün boyunca eğreltiotundan başka bir şey yedirilmemiş bir keçinin veya kızıl saçlı bir çocuğun idrarı soğutma işleminde kullanılmıştır. Diğer bir yöntem de, kızgın kılıcın bir atlıya verilerek metal soğuyuncaya kadar çölde dörtnele gidilmesidir.

Şam çeliklerinin bir gizemi olduğu, Avrupalılar için sadece hikâyelerden kaynaklanmıyordu. Ortaçağda çelik, Avrupalılar için Hindistan'da yapılıyor ve külçeler halinde İran'a gemiyle gönderiliyordu. Seyyahlar bu Hint çeliğini Avrupa'ya getirdiklerinde demirciler bundan

kılıç yapmaya çalışıyorlar ve sorunlar ortaya çıkıyordu.

Esas güçlük, akkor hale getirilmiş çeliği dövme çalışıldığı sırada ortaya çıkmaktaydı. Eğer yüksek karbonlu bir çelik kütle bu sıcaklığa ısıtılırsa, sementit ağının yanındaki demir ergimeye başlar ve dövüldüğünde parçalanır. "Eski demirciler bu metali işleyemeyeceklerini anlattılar" diyor Sherby ve Wadsworth şöyle devam etmektedir: "Ve kuşkusuz, oda sıcaklığında işlemek için de bu çelik çok gevrek, çok kırılgan idi. Dolayısıyla bu işten tamamen vazgeçtiler. Bu tutum yıllarca devam etti. Bir süre öncesine kadar çok yüksek karbonlu çelikler hakkında oldukça az çalışma yapıldı"

Fakat bu metal işlenebilir. Eğer bir demirci, Sherby ve Wadsworth'un Stanford'da geliştirdikleri yöntemi harfi harfine uygularsa, bunu başabilir. 1980 yılında geliştirdikleri yöntem, metali 2050°F (1121°C)'den 1200°F (648°C)'ye soğurken, sürekli olarak haddelemek (metali ezerek uzatmak ve yaymak) ve bu sıcaklıkta metali tutarken, tekrar haddelemektir. Bu işlem, hamurun yoğrulup, oklava ile açılmasına benzer. Ortaçağlarda demircilerin örs ve çekiç ile yaptıkları bu çalışma, günümüzde modern laboratuvarlarda veya fabrikalarda, makinalarla yapılmaktadır.

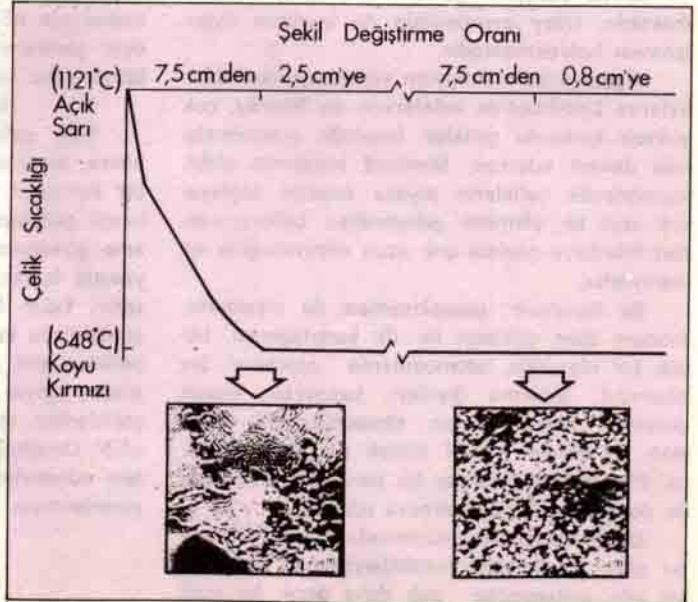
Sementit bileşiği oluşmasına rağmen, metal üzerinde yapılan sürekli işleme nedeniyle bu bileşik, her zamanki gibi kırılgan ağ örgüsü içine çökme şansını bulmaz. Fakat çok küçük parçacıklar halinde metalik danelerin sınır-

larında toplanır. Bu durum, sadece malzemenin işleme sıcaklığında süperplastik olmasına neden olmaz; fakat aynı zamanda, oda sıcaklığında da artık kırılgan değildir. Daha da ilginç, daneleri daha da küçük olmakla beraber, bu süperplastik malzemenin kimyasal bileşimi, eski Şam çeliklerine çok benzemektedir. Sementit dağılımı çok daha düzgün olduğundan Stanford çeliği, düzensiz dağılımlı bu eski çeliğin belirgin özelliklerine sahip değildir.

Sherby ve Wadsworth'un konu ile ilgili açıklamaları şöyleydi: "Yapmış olduğumuz süperplastik çeliğin ortaçağın savaş araçları ile bir ilgisi olduğunun farkında değildik. Yaattığımız çeliğin iç yapısını açıkladığımız bir bilimsel toplantıda, katılanların bazılarının bu çelik ile Şam çeliğinin bileşimleri arasındaki benzerliği bize söylediklerinde durumun farkına varabildik"

Eğer hikâye burada bitmiş olsaydı, yukarıdaki sözler bir öyküyü bitiren sözlerden daha da ilginç olmayacaktı. Fakat yakın bir zamanda süperplastik çeliklerin, alüminyum ve titanyum alaşımlarının kullanıldığı alanlara etkin bir şekilde gireceği kesin olarak görülmektedir. Son birkaç yılda bu iki malzemeden yapılmış mermüler hakkında yüzlerce patent çıkmıştır ve çıkmaya da devam etmektedir. Süperplastik alaşımlar, günümüzde oyun makinalarından uçak ve helikoptere kadar çeşitli alanlarda uygulanma imkânı bulmuştur. Özellikle havacılık sahasında çok kullanışlı olmaktadır. Örneğin, hassas elektronik dişliyi muhafaza eden hafif fakat dayanıklı yuvalar, bu malzemelerden yapı-

Şam çeliklerinin oda sıcaklığındaki olağanüstü mukavemetleri çok küçük küresel parçacıklardan kaynaklanır. Bu yapı, karbonu yüksek çeliği 1121°C'e kadar ısıtıp sonra 648°C'ye soğurken haddelemek (örneğin 7,5 cm. kalınlıktan 2,5 cm. kalınlığa) suretiyle daha da iyileştirilir. Bu sıcaklıkta çelik, plakaya benzer parçacıklara sahip olur. (soldaki resim). Plakaya benzer bu parçacıklar yuvarlak parçacıklar kadar oda sıcaklığında çatlamalara yol açar. 648°C'de yapılan daha fazla haddeleme ile plakalar küre şekline indirgenir. (sağ resim).

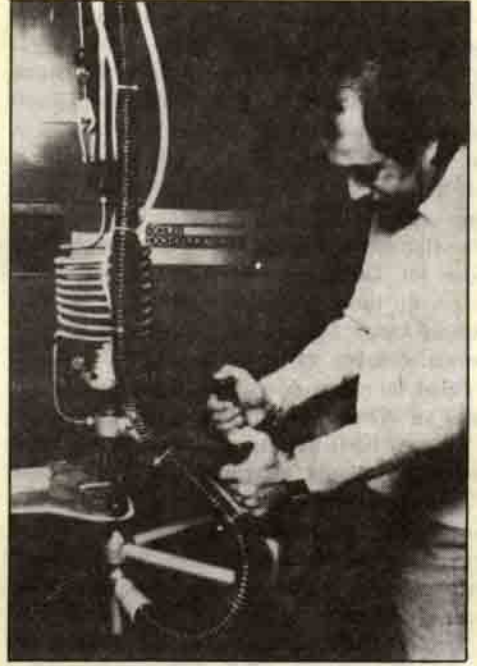


BASINÇLI SU İLE MALZEMELER KESİLEBİLİYOR

Bir Avusturya firmasının gerçekleştirdiği yöntemle, metal ve cam dışında bütün malzemeler, basınçlı su kullanılarak kesilebiliyor.

Geliştirilen yöntemde 4.000 atmosfer basınca yükseltilen su, ses hızının iki katı bir hızla kesilecek maddenin üzerine püskürtülüyor. Çok ince olarak (yaklaşık 0,2 mm.) yöneltilen su, malzemede en verimli kullanımı sağladığı gibi, parçacıkları da birlikte götürdüğü için kesme sırasında toz kalkmasını da önüyor.

Yeni yöntemle lastik, asbest, selüloz, tekstil, izolasyon maddeleri ve özellikle sentetik malzemelerin başarıyla kesilebildiği bildiriliyor.



Basınçlı su yöntemi ile sentetik bir malzemenin kesim işlemi görülüyor.

raktadır. B-1 bombardıman uçaklarının prototiplerinin motor ve gövde kısımlarında, süperplastik dövme parçalar geniş bir şekilde kullanılmaktadır. Uzay gemilerinde de bunların uygulanması beklenmektedir.

Wadsworth, alüminyum ve titanyumun özelliklerini Lockheed'de incelerken ve Sherby, çok yüksek karbonlu çelikler üzerinde araştırmalarına devam ederken, Stanford araştırma ekibi, süperplastik çeliklerin piyasa üretimi sağlayacak yeni bir yöntemi geliştirdiler. Laboratuvar dan fabrikaya geçişin çok uzun olmayacağına da inanıyorlar.

Bu durumun gerçekleşmesi ile insanların, modern çelikleri ile ilk karşılaşması, büyük bir olasılıkla, otomobillerde olacaktır. Bir otomobil, aktarma dişlileri, kasnaklar, motor donanımı, makas yayları, tamponlar gibi dayanıklı ve karışık şekilli birçok parçalara sahiptir. Süperplastik çelikler bu parçaların hepsinde de doğal olarak kullanılmaya adaydır.

Uzay araçlarının tasarımında, birçok elemanlar aynı standartları taşıdıklarından, belki de bir aile arabasından çok daha önce, bu yeni

çelikler uçaklarda, roketlerde ve füzelerde görünecektir. Bilim adamlarının belirttiği gibi, "Süperplastik çelikler, karışık şekilli parçaların imalatında büyük bir tasarruf sağlayacaktır. Ve öyle görünüyor ki; eğer bir dişliyi ucuz yapılabiliyorsanız her şeyi yapabilirsiniz."

MUTFAK ARAÇLARI

Çeliklerin ne olduğu öğrenildikten sonra, bıçakların da bunlardan yapılacağı doğal bir sonuçtur. Nitekim Wadsworth ve Sherby, kendi çeliklerinden örnekleri bir bıçak imalatçısına göndermişlerdir. Bu imalatçı bunlardan piyasada kullanılan bıçakları yapmayı tasarlamaktadır. Yakın bir zamanda çelik mutfağ aletleri, günümüzde kullanılan normal yüksek karbonlu çelikler gibi, aşçıların övünç kaynağı olacaktır. Kısaca söyleyelim doğru olur: Bilim çeliklerinin mirasını kavramaya ancak başlamış olup, Ortadoğu'nun eski demircilerinin hayal bile edemeyecekleri kullanma alanlarında, ondan yararlanmayı düşünmektedir.

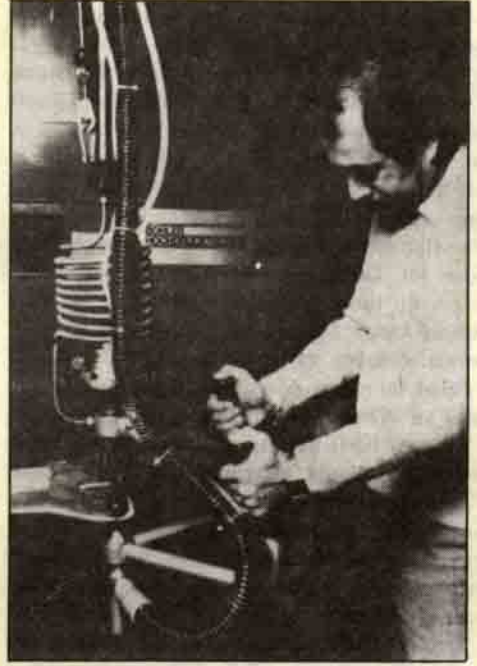
Science Digest'dan
Çeviren: Metalurji Y. Müh.
Feridun GÖRGÜLÜ

BASINÇLI SU İLE MALZEMELER KESİLEBİLİYOR

Bir Avusturya firmasının gerçekleştirdiği yöntemle, metal ve cam dışında bütün malzemeler, basınçlı su kullanılarak kesilebiliyor.

Geliştirilen yöntemde 4.000 atmosfer basınca yükseltilen su, ses hızının iki katı bir hızla kesilecek maddenin üzerine püskürtülüyor. Çok ince olarak (yaklaşık 0,2 mm.) yöneltilen su, malzemede en verimli kullanımı sağladığı gibi, parçacıkları da birlikte götürdüğü için kesme sırasında toz kalkmasını da önüyor.

Yeni yöntemle lastik, asbest, selüloz, tekstil, izolasyon maddeleri ve özellikle sentetik malzemelerin başarıyla kesilebildiği bildiriliyor.



Basınçlı su yöntemi ile sentetik bir malzemenin kesim işlemi görülüyor.

raktadır. B-1 bombardıman uçaklarının prototiplerinin motor ve gövde kısımlarında, süperplastik dövme parçalar geniş bir şekilde kullanılmaktadır. Uzay gemilerinde de bunların uygulanması beklenmektedir.

Wadsworth, alüminyum ve titanyumun özelliklerini Lockheed'de incelerken ve Sherby, çok yüksek karbonlu çelikler üzerinde araştırmalarına devam ederken, Stanford araştırma ekibi, süperplastik çeliklerin piyasa üretimi sağlayacak yeni bir yöntemi geliştirdiler. Laboratuvar dan fabrikaya geçişin çok uzun olmayacağına da inanıyorlar.

Bu durumun gerçekleşmesi ile insanların, modern Şam çelikleri ile ilk karşılaşması, büyük bir olasılıkla, otomobillerde olacaktır. Bir otomobil, aktarma dişlileri, kasnaklar, motor donanımı, makas yayları, tamponlar gibi dayanıklı ve karışık şekilli birçok parçalara sahiptir. Süperplastik çelikler bu parçaların hepsinde de doğal olarak kullanılmaya adaydır.

Uzay araçlarının tasarımında, birçok elemanlar aynı standartları taşıdıklarından, belki de bir aile arabasından çok daha önce, bu yeni

çelikler uçaklarda, roketlerde ve füzelerde görünecektir. Bilim adamlarının belirttiği gibi, "Süperplastik çelikler, karışık şekilli parçaların imalatında büyük bir tasarruf sağlayacaktır. Ve öyle görünüyor ki; eğer bir dişliyi ucuz yapılabiliyorsanız her şeyi yapabilirsiniz."

MUTFAK ARAÇLARI

Şam çeliklerinin ne olduğu öğrenildikten sonra, bıçakların da bunlardan yapılacağı doğal bir sonuçtur. Nitekim Wadsworth ve Sherby, kendi çeliklerinden örnekleri bir bıçak imalatçısına göndermişlerdir. Bu imalatçı bunlardan piyasada kullanılan bıçakları yapmayı tasarlamaktadır. Yakın bir zamanda Şam mutfak aletleri, günümüzde kullanılan normal yüksek karbonlu çelikler gibi, aşçıların övünç kaynağı olacaktır. Kısaca söyleyelim doğru olur: Bilim Şam çeliklerinin mirasını kavramaya ancak başlamış olup, Ortadoğu'nun eski demircilerinin hayal bile edemeyecekleri kullanma alanlarında, ondan yararlanmayı düşünmektedir.

Science Digest'dan
Çeviren: Metalurji Y. Müh.
Feridun GÖRGÜLÜ

Günümüzde Vazgeçilmez Nitelikte Bir Tedavi Yöntemi :

HAREKET TEDAVİSİ

Yrd. Doç. Dr. Mehmet İ. ARMAN*

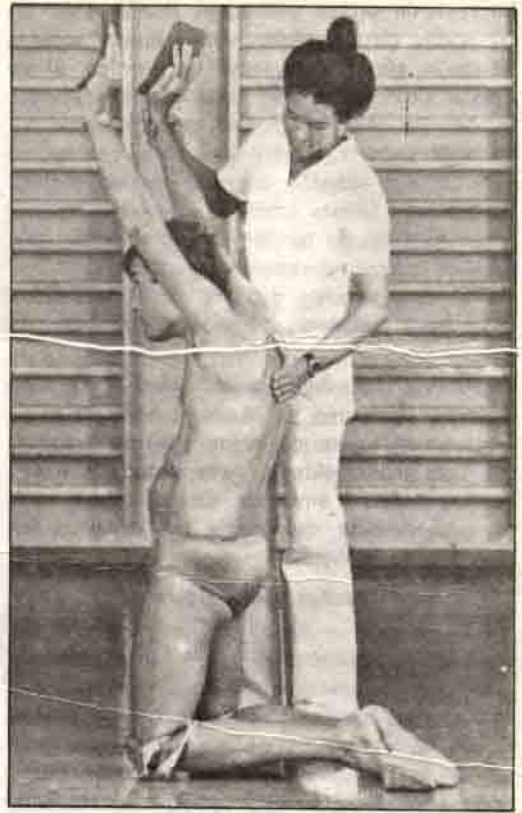
Hareket canlının temel özelliklerinden biridir. Bu, hücre içindeki partiküllerin hareketinden, canlının bulunduğu ortam içinde yer değiştirmek için yaptığı harekete kadar geniş bir alanı kapsar. Hareket, canlının yaşamını sürdürebilmesi için gereklidir. Hareket edemeyen canlı kendini besleyemez, başka canlılara yem olmaktan kurtulamaz.

Hareket aynı zamanda, şekil ve işlev yönlendiricidir. Yaşam için gerekli belli hareketlerin etkisi ile, canlının şeklinde ve yaşam fonksiyonlarında değişimler olur. Bu, bilinen evrim kuralıdır. Bu etkilerden yararlanarak, vücut ya da organ şeklinin veya işlevinin korunması, bozulanın tekrar yerine getirilmesi, iyileştirilmesi ya da artırılması, hareket tedavisinin ana prensibidir.

Hareket tedavisi nasıl doğmuştur?

Doğal olarak insanlar, yukarıdaki gibi bir teorik düşünce sistemi sonucu, hareket tedavisinin gerekliliğini kavrayıp uygulamaya başlamamışlardır. Diğer tüm bilimlerde olduğu gibi, burada da önce pratik uygulama ve gözlemlerden yola çıkılmış, zaman içinde de bunun teorik temelleri oluşturulmuştur. Tarihi gelişim içinde, fizik tedavi, ilaçla ve cerrahi tedavinin önünde yer alır. Bunun nedeni, fizik tedavi ajanlarının çoğunun doğada hazır bulunmalarıdır. Zamanla, ilaçla ve cerrahi tedaviye yönelen insanlar, fizik tedavi yöntemlerini küçümser olmuş, geri plana atmışlardır.

Yüzyılımızın ikinci yarısında, gerek ilaç tedavisi, gerekse cerrahi büyük bir gelişim gösterdi. Fakat bu atılım sonucu, şimdiye kadarki bü-



yük sorunlar çözüldüncə, ardından geri plandaki daha karmaşık sorunlar ortaya çıktı. Diğer taraftan ölüm oranındaki düşme, sakat ve kronik (süreğen) hasta sayısının artması sonucunu doğurdu. Bu durumda, en eski iki yöntem, fizik tedavi ve psikoterapi yeniden eski değerlerini kazandılar. Fakat her iki alanda da eskiye dönüş değil, yeni yöntemlerin kullanılması söz konusu...

Fizik tedavinin günümüzde gittikçe önem kazanan dalı hareket tedavisidir. Sağlam bir insanda bir kas grubu örneğin kol kasları, alçıya alınıp hiç hareket ettirilmezse, bir haftada gücünün üçte birini kaybeder. Alçı açıldıktan sonra, ortaya çıkan zayıflığı gidermek için kas güçlendirici egzersizler yapmak gerekir. Bunun yerine geçebilecek başka hiçbir yöntem yoktur.

Hareket tedavisinin yöntemleri :

Hareket tedavisinde kullanılan yöntemlerin gelişmesi, biyoloji ve diğer fen bilimlerinin uzun gözlemleri, insan evriminin incelenmesi ve bundan tedavi için sonuçlar çıkarılması ile olmuştur. Örneğin, skolyoz adı verilen omurga eğriliğininin, dört ayağı üzerinde hareket eden

*Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Öğretim Üyesi.

hayvanlarda ortaya çıkmadığı, insana özgü bir sorun olduğu gözlenmiştir. Bunun sonucu, "Klapp'in sürünme metodu" adı verilen, el ve ayaklar üzerinde hareket etme esasına dayanan, bir hareket tedavisi yöntemi geliştirilmiştir. Yi ne sinir sistemi bizden ilkel olan canlılar ve yeni doğmuş bebekler üzerinde yapılan gözlemler sonucu, beynin omurilik üzerindeki kontrolunun kaybedildiği hastalık durumlarında, yeni hareket tedavisi yöntemleri geliştirilmiştir.

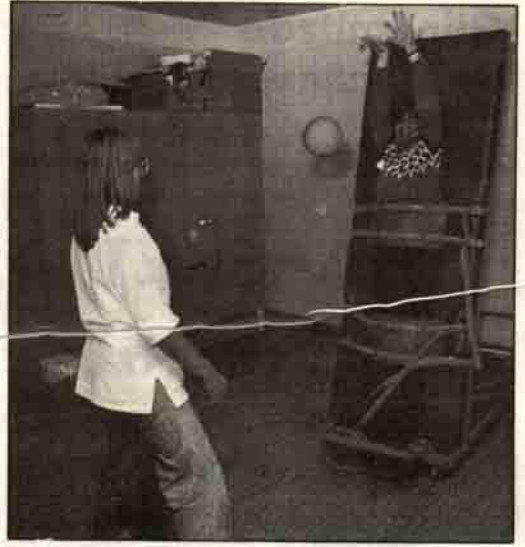
Modern tekniğin gelişimi, özellikle elektro-niğin tıpta kullanımı, hareket tedavisinde de önemli adımlar atılmasına yol açmıştır. Kalp hastalarına yaptırılan egzersizlerden sonra, kalp elektriği eğrilerinin ve oksijen harcamalarının incelenmesi sayesinde uygun egzersiz programları hazırlanabilmektedir. Aynı metotlarla hasta, hareket tedavisi sırasında sürekli olarak kontrol edilebilmekte, bu suretle tehlike sınırından uzak tutulabilmektedir.

Hareket tedavisi nasıl uygulanır?

En yaygın ve ideal yöntem, tedavinin tek bir hastaya fizyoterapist tarafından uygulanmasıdır. Burada hastalığın türüne, varılmak istenen amaca, hastanın durumuna göre iki yol vardır. Birincisinde, terapistin daha önce göstermiş ya da tarif etmiş olduğu hareketleri, hasta kendisi yapar. Fizyoterapist sadece bunların doğruluk derecesini kontrol eder, gerekli düzeltmeleri yapar. İkinci yöntemde, terapist hareketleri hastaya bizzat yaptırır. İlkine aktif, ikincisine pasif egzersizler denir. Bazen de aynı hareketleri yapması gereken hastalar bir grupta toplanır ve fizyoterapistin vereceği komut ile hareketleri birlikte yaparlar. Teknik yünden clanakların az olması ya da hastanın durumunun yoğun bir tedaviyi gerektirmemesi hallerinde hastaya, evinde uygulaması için gerekli hareketler tarif edilir, tedaviyi tarif eden teyp bandı, plak ya da broşür gibi materyel verilir.

Ne zaman hareket tedavisine gereksinim vardır?

Hareket tedavisi, ön planda hareketimizle ilişkili organlarımızı, daha az; ama aynı derecede önemli olarak da diğer sistemlerimizi tutan hastalıkları tedavi etmekte kullanılır. Bu te-



davi etmekte kullanılır. Bu tedavi türünün başlıca hedefleri şunlardır:

- Kasları kuvvetlendirmek, eklemleri açmak: İşlev arttırmak.
- Dayanıklılığı arttırmak: Güç arttırmak.
- Reaksiyon hızını ve hareket yeteneğini arttırma: İşlev düzenlenmesi.

Tabii kuşkusuz bu hedefler, hasta kişide eksilmiş olanı arttırma ya da başka bir yoldan yerine koymaya yönelik olabileceği gibi, spor amacı ile de seçilmiş olabilir.

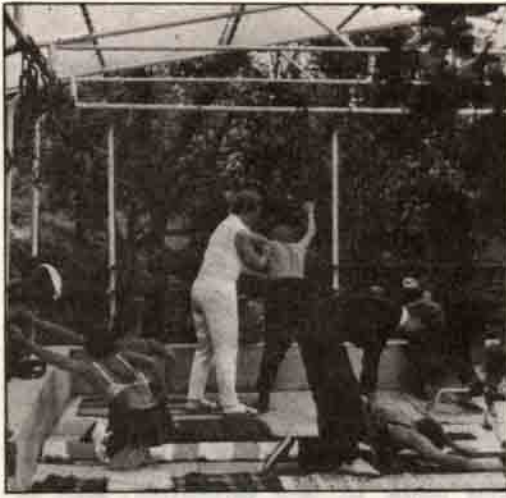
Hareket tedavisinin günümüz tıbbındaki yeri:

Hareket tedavisi, günümüzde tıbbın vazgeçilmez bir yöntemi olarak yerini almıştır. Artık hareket tedavisinin gerekliliği değil, çeşitli metotlarının birbirlerine üstünlükleri tartışılmaktadır. Üniversite kliniklerinde ve araştırma enstitülerinde bu daldaki araştırmalar tüm yoğunluğu ile sürmektedir. Bobath, Klein - Vogelbach ve Schroth gibi tanınmış kadın fizyoterapistlerin kendi adları altında geliştirdikleri yöntemler, bu alanda klasikleşmişlerdir. Hareket tedavisinde İngiliz, İskandinav, Alman ekolleri olmuştur.

Örneğin, günümüzde Federal Almanya'da

Aşk, karşılıklı geçip birbirinin gözüne bakmak değil, el ele verip ilerde aynı noktaya bakmak ve yine el ele o noktaya doğru ilerlemektir.

EXUPÉRY



Fizyoterapistlerin kontrolünde yapılan toplu bir tedavi seansından görüntüler.

bulunan 25'in üzerindeki fizyoterapi okulu, genç kızların en rağbet ettikleri meslek okullarıdır. İki ile dört yıl kadar süren fizyoterapi eğitimi, hareket tedavisinin her daldaki yöntemlerini öğrenmeye yeterli olamamaktadır.

Bu nedenle, şimdiden birçok fizyoterapist, belli bir dalda uzmanlaşmaktadır. Fizyoterapi salonları, hekimlerin hareket tedavisi verdiği hastalarla dolmaktadır. Egzersiz tedavisine gereksinimi olduğu saptanan kalp hastalarından oluşan "koroner grupları", Amerika ve Avrupa'da küçük kasabalara kadar yayılmıştır. Bu gruplara bu iş için eğitilmiş hekimlerin gözetiminde, çeşitli testlerden sonra, dozu matematiksel olarak saptanan hareket tedavisi yöntemleri uygulanmaktadır.

Ülkemizde ise hareket tedavisi ile ilgili tek kurum, Hacettepe Üniversitesi'ne bağlı Fizyoterapi-Rehabilitasyon Yüksek Okulu'dur. Tek bir okulun yetiştirdiği; ancak dünyadaki gelişmeleri çok yakından izleyen bir avuç fizyoterapist, ülkenin dört bir yanına dağılmış olarak, verebileceklerinin en fazlasını vermeye çalışmaktadır.

ALKOL BEYİNE GİDEN KANI ENGELLİYOR

Alkolün tipik etkilerinden olan çakır keyiflik ve dengenin bozulması halleri, belki de beyin kan sıkıntısı çektiği ile ilgili işaretlerdir.

Brooklyn'deki New York Downstate Tıp Merkezi araştırmacılarından Burton Altura, "yalnızca iki kadehteki alkol miktarının bile, beyindeki kan damarlarını büzmeye, dolayısıyla kan akımını azaltmaya yeterli olduğunu, bu nedenle bazı sinirlerin, normal işlevlerini yapabilmek için gerek duydukları oksijeni yeterince alamadıklarını" söylüyor.

Altura ve kendisi gibi araştırmacı olan eşi, fareler ve köpekler üzerinde yaptıkları çalışmalarda, alkol dozu arttıkça, beyindeki kan akışının azaldığını ortaya koydular. Araştırmacıya göre, eğer bu bulgular, alkolü insanın beyininde olanlara benziyorsa, sarhoşluğun değişik evreleri ile ilgili açıklamalara sahibiz demektir.

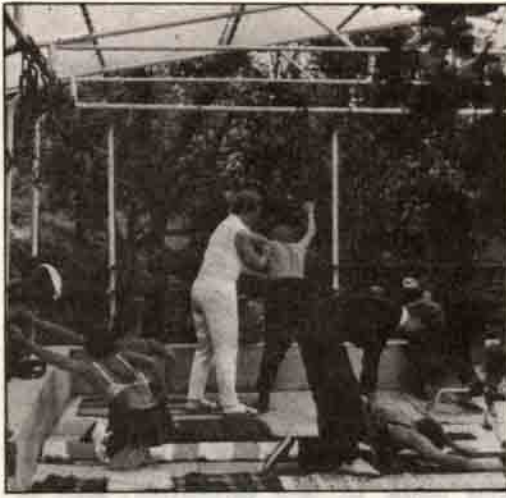
"Alınan alkol miktarı yükseldikçe, kan akışındaki azalma, giderek beyin daha çok bölgelerini etkiler. Sonuçta; çakır keyifliği, fiziksel yeteneğin yitirilmesi, şuuruzluk ve belki de ölüm izler" diyen Altura, beyin, düşünme, hatırlama, kas hareketi sağlama ve konuşma ile ilgili bölgelerinin, diğerlerine oranla daha fazla kan akışına gereksinim duyduğunu sözlerine ekliyor.

Alkolün öldürücü sonuçları ABD'de çoğunlukla, hafta sonları ya da tatillerdeki eğlenceler sırasında yüksek miktarlarda içki içenlerde göze çarpıyor. Bu tür vakalardaki otopsi raporlarının, düşüncelerini doğruladığını belirten Altura, "inanıyoruz ki, bu insanların ölüm nedenleri, alkolün, beyin belirli bölgelerindeki kan akımını kesmesidir" diyor.

Science Digest'dan

Anlamak istemeyene hiçbir şey öğretemem; düşüncesini dile getirmek niyetinde olmayana da yardım edemem.

KONFÜÇYUS



Fizyoterapistlerin kontrolünde yapılan toplu bir tedavi seansından görüntüler.

bulunan 25'in üzerindeki fizyoterapi okulu, genç kızların en rağbet ettikleri meslek okullarıdır. İki ile dört yıl kadar süren fizyoterapi eğitimi, hareket tedavisinin her daldaki yöntemlerini öğrenmeye yeterli olamamaktadır.

Bu nedenle, şimdiden birçok fizyoterapist, belli bir dalda uzmanlaşmaktadır. Fizyoterapi salonları, hekimlerin hareket tedavisi verdiği hastalarla dolmaktadır. Egzersiz tedavisine gereksinimi olduğu saptanan kalp hastalarından oluşan "koroner grupları", Amerika ve Avrupa'da küçük kasabalara kadar yayılmıştır. Bu gruplara bu iş için eğitilmiş hekimlerin gözetiminde, çeşitli testlerden sonra, dozu matematiksel olarak saptanan hareket tedavisi yöntemleri uygulanmaktadır.

Ülkemizde ise hareket tedavisi ile ilgili tek kurum, Hacettepe Üniversitesi'ne bağlı Fizyoterapi-Rehabilitasyon Yüksek Okulu'dur. Tek bir okulun yetiştirdiği; ancak dünyadaki gelişmeleri çok yakından izleyen bir avuç fizyoterapist, ülkenin dört bir yanına dağılmış olarak, verebileceklerinin en fazlasını vermeye çalışmaktadır.

ALKOL BEYİNE GİDEN KANI ENGELLİYOR

Alkolün tipik etkilerinden olan çakır keyiflik ve dengenin bozulması halleri, belki de beyin kan sıkıntısı çektiği ile ilgili işaretlerdir.

Brooklyn'deki New York Downstate Tıp Merkezi araştırmacılarından Burton Altura, "yalnızca iki kadehteki alkol miktarının bile, beyindeki kan damarlarını büzmeye, dolayısıyla kan akımını azaltmaya yeterli olduğunu, bu nedenle bazı sinirlerin, normal işlevlerini yapabilmek için gerek duydukları oksijeni yeterince alamadıklarını" söylüyor.

Altura ve kendisi gibi araştırmacı olan eşi, fareler ve köpekler üzerinde yaptıkları çalışmalarda, alkol dozu arttıkça, beyindeki kan akışının azaldığını ortaya koydular. Araştırmacıya göre, eğer bu bulgular, alkolü insanın beyininde olanlara benziyorsa, sarhoşluğun değişik evreleri ile ilgili açıklamalara sahibiz demektir.

"Alınan alkol miktarı yükseldikçe, kan akışındaki azalma, giderek beyin daha çok bölgelerini etkiler. Sonuçta; çakır keyifliği, fiziksel yeteneğin yitirilmesi, şuuruzluk ve belki de ölüm izler" diyen Altura, beyin, düşünme, hatırlama, kas hareketi sağlama ve konuşma ile ilgili bölgelerinin, diğerlerine oranla daha fazla kan akışına gereksinim duyduğunu sözlerine ekliyor.

Alkolün öldürücü sonuçları ABD'de çoğunlukla, hafta sonları ya da tatillerdeki eğlenceler sırasında yüksek miktarlarda içki içenlerde göze çarpıyor. Bu tür vakalardaki otopsi raporlarının, düşüncelerini doğruladığını belirten Altura, "inanıyoruz ki, bu insanların ölüm nedenleri, alkolün, beyin belirli bölgelerindeki kan akımını kesmesidir" diyor.

Science Digest'dan

Anlamak istemeyene hiçbir şey öğretemem; düşüncesini dile getirmek niyetinde olmayana da yardım edemem.

KONFÜÇYUS

UÇMA TUTKUSU

Hans G. ISENBURG

TEK KİŞİLİK ÖZEL HELİKOPTER

Dört silindirli bir motorun çalıştırdığı pervanenin gerekli devri kazanmasıyla birlikte tek kişilik koltuğunda oturan adam ayağın frenden çekti. Aynı anda üç lastik tekerleğin üzerindeki araç, sarsılarak ilerledi ve giderek hız kazandı. Oldukça soğukkanlı görünen pilotun başının üzerindeki rotor da rüzgârın etkisiyle dönmeye başladı. 250 m'den sonra ise koltuk sihirli bir el tarafından çekilmişcesine havalandı.

Otto Frank, tek kişilik helikopteriyle uçmayı başarmıştı. İzleyenlerin meraklı bakışları arasında havada bir daire çizen pilot tepenin arkasında gözden kayboldu. Otto Frank'ın yolculuğu başlamıştı.

Avusturyalı ağır vasıta ustasının tek kişilik helikopterin normal helikopterden farkı, üstteki motor gücüyle değil, rüzgârın etkisiyle hareket etmesi.

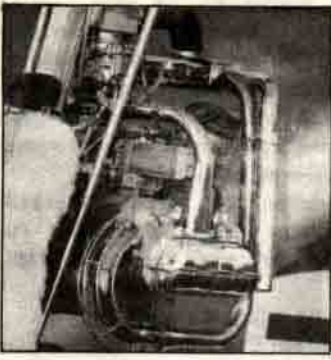
İnsanoğlu günümüzün teknik olanaklarıyla bir yandan uzay uçuşların gerçekleştirirken, diğer yandan, asırlardır süregelen uçma tutkusunu tatmin edecek pratik araçlar yapmaktan geri kalmıyor. Buna örnek olarak, iki amatörün kendi olanaklarıyla gerçekleştirdikleri iki ilginç aracı sizlere sunuyoruz.

Rüzgâr gücüyle dakikada en fazla 360 devire ulaşan bu rotor, uçakların taşıyıcı kanatlarına benzer bir işlev görmektedir. Basit bir araç olan bu tek kişilik helikopter, başlıca şu parçalardan oluşmaktadır:

Şasi, pilot koltuğu, motor, rotor ve pervane. Arka tarafta bulunan sevk düzeni ise dengeyi ve kararlılığı sağlamaktadır. Pervane, kaplanmış dişbudaktan, şasi ise alüminyumdan yapılmıştır. Pervaneyi döndüren 70 BG'ndeki Volkswagen motoru aynı zamanda rotora kalkış öncesi için 300 devir/dakikalık ilk dönmeyi verebilmektedir. Motorla rotorun bağlantısı bir V-kayışı yardımıyla gerçekleştirilmiştir. Bu levye yardımıyla taşıyıcı kanadı istediği tarafa yatırabilen pilot, böylece uçuş yönünü değiştirebilmektedir.



Yapımcısının tümüyle kendi olanaklarıyla gerçekleştirdiği özel helikopter uçuş sırasındadır.



72 BG'nde Volkswagen motoru, Rotor başlığı ve gösterge tablosu.

Helikopterinin yapımında yaklaşık 5.000 saat çalışan Otto Frank, uçuş izni almak için oldukça uğraşmış. Bu tür araçlar için gerekli izni almanın normal uçaklardan çok daha zor olduğunu belirten yapımcı, aslında kapasite açısından iki kişi için yeterli olmasına rağmen, helikopteriyle ancak tek başına uçabilecek. Test uçuşları sırasında kalitesini kanıtlayan "uçan koltuğun" özellikleri ise şöyle özetlenebilir:

En fazla hızı: 120 km/saat

Yakıt tüketimi: 100 km. için 16 litre benzin

Tek depoyla uçuş mesafesi: Yaklaşık 140 km.

Bu tür özel helikopterlerin tarihi oldukça eskilere dayanır. İlk kez İspanyol buluşçu Don Juan de la Cierva 1923 yılında geliştirdiği bir araçla uçmayı başarmış ve dört yıl sonra yanına bir de yolcu almıştı. 2. Dünya Savaşı'nda Alman denizaltılarında, denizaltının rüzgâr gücünden yararlanarak havalanan en fazla 30 m'ye yükselabilen özel araçlar, gözetleme amacıyla kullanılmıştı.

Savaş sonrası birçok kişi özel ilgileri nedeniyle bu konuyla uğraşmışlar ve James Bond filmlerinden "İnsan yalnızca iki kez yaşar" la birlikte özel helikopterler güncellik kazanmışlardı. Bu uğraşı dalında bazı rekorlar da bulunmaktadır: Örneğin İngiliz T. Wallis 4.639 m. yüksekliğe ulaşarak bir rekor oluşturmuştur. Özel helikopterlerin uçabildiği en uzak mesafe rekoru ise 670 km'dir.

1974 yılından bu yana seri veya montaja hazır parçalar halinde üretilen bu tür özel helikopterlerden, Bensen Firması bugüne dek yaklaşık 7.000 adedinin yapımını gerçekleştirmiştir. James Bond'un filmdeki özel aracını yapan Wallis Firmasının da bugünlerde söz konusu yapıma başlayacağı belirtilmektedir.



● Tek kişilik helikopterin basit yapısı: Motor, şasi, pilot koltuğu ve rotor.

Aşağıdaki resimde ise özel helikopter kalkış öncesinde görülüyor.



SATILIK UÇAN DAİRE

Sekiz motorun çıkardığı sesin doruk noktasına ulaşmasıyla birlikte daireye benzer cisim yavaşça yerden kalkarak yükselmeye başladı.

Sizlere kısaca dünyanın ilk uçan "tabağının" diğer bir deyişle ilk uçan dairesinin kalışını anlatmaya çalıştık. Amerikalı uçak konstrüktörü Alfred Moller tarafından yapımı gerçekleştirilen ve kendisi tarafından kullanılan bu taşıt, ilk bakışta plastikten yapılmış bir disk andırıyor. Diskin çapı yaklaşık 3.50 m. ve üzerinde, içine itme gücünü sağlayan pervanelerin yerleştirildiği, 8 dairesel delik bulunuyor. Pervaneler için gerekli güç her biri 18 BG'nde 8 Wankel motoru tarafından sağlanıyor. Diskin tam ortasındaki pilot bölmesinden motorların

güçleri, devirleri ayarlanıyor ve uçan daire yönlendiriliyor. İdare etmede ortaya çıkan tüm güçlükler, elektroniğin yardımıyla giderilebilmiş.

Sekiz pervanenin aynı hızla çalıştırılmasıyla dikey olarak kalkan uçan daire, motorlar tek taraflı olarak çalıştırdıklarında yatay konuma geçerek ileriye hareket edebiliyor.

XM-4 kodu verilen uçan daire 150 saatlik uçuş süresini arızasız olarak tamamlamış durumda. Uçuş özelliklerini şöyle özetlemek mümkün:

- Bir dakikada 1.000 m. yükselebiliyor.
- 300 km/saat'in üzerinde hız yapabiliyor.
- 480 km'lik bir uçuş menzili bulunuyor.

Alfred Moller, uçan dairesini seri biçimde üreterek 1983'ün Eylül ayından itibaren 50.000



Alfred Moller ve uçan dairesi XM-4. Resimde pervanelerin yerleştirildiği dairesel delikler belirgin olarak görülmekte. Izgaralı bölümler yardımıyla Wankel motorları için gerekli hava sağlanıyor.

DÜNYANIN EN GÜÇLÜ SONDAJ PLATFORMU



Sonda
platformu
"Treasure Saga"

"Alexander Kielland" adlı petrol sondaj platformunun bir orkan sonucu üzerine kurulduğu 4 ayağından birinin tahrip olmasıyla çöktüğü ve 123 kişinin yaşamını yitirdiği kazanın üzerinden 3 yıl geçti.

Bu olaydan ders alan teknik adamlar İsveç'teki bir tersanede "Treasure Saga" adı verilen dünyanın en emniyetli petrol platformunu meydana getirdiler.

Emniyetli oluşunun yanı sıra maliyet ve büyüklük açısından da dünyada ilk sırayı alan "Treasure Saga" yüzer 4 kolon üzerinde gerçekleştirildi. Kolonlardan birinin hasara uğraması durumunda bile yüzebilecek bu plat-

formun, deniz derinliğinin 460 m'ye ulaştığı bölgelerde kullanılması amaçlanıyor. Sondaj çalışmaları ise deniz tabanından 7.6 km. daha derine kadar yapılabilecek.

Yerleştirilmesi planlandığı özellikle fırtınalı olan Ekofisk alanında (Kuzey Denizi) 100 yıllık bir fırtına geçmişi göz önüne alınmış. Teknik adamlar, platformun rüzgâr hızının saatte 185 km'ye ulaştığı orkanlara ve 35 m. yükseklikte dalgalara karşı koyabilecek sağlamlıkta olduğunu belirtiyorlar.

Hobby'den Çev:
KİM. YÜK. MÜH. OSMAN OKTAR



Yapımcının bir diğer uçan dalre modell

DM'a (yak. 4.400.000,— TL.) satışa sunmayı amaçlıyor. Bu arada turbo motorların kullandığı 6 kişilik ve 600 km/saat hıza ulaşacak yeni bir modelin çalışmalarını da yoğun bir biçimde sürdürüyor.

Hobby'den Çeviren :
KİM. YÜK. MÜH. OSMAN OKTAR

AĞAÇTAN SIVI YAKIT

Ağacın tüm varlığından; kök, gövde ve yaprakların tümünden (biyolojik kütle) yakıt elde etmek için yapılan araştırmalar güncelliğini koruyor. Kanada'da 1979 yılında başlatılan bu konudaki araştırmalar sonucu, öğütülmüş titrekkavak odunu ve su karışımının yüksek basınç ve sıcaklık altında sıvılaştırılmasıyla elde edilen ürüne "proto-öl/sıvı yakıt" adı verilmiştir. Sıvıyakıtta dönüşüm yüzdesi kuru odun ağırlığının % 35-45'i oranındadır.

Sıvıyakıt % 12-40 arasında oksijen içermekte; ısı değeri 8.300 kcal/kg'a ulaşmaktadır. Ancak sonuçların uygulamaya aktarılması için henüz erken olduğu, sıvıyakıtın geleceğini yapılacak araştırmaların belirleyeceği bildiriliyor.

DÜNYANIN EN GÜÇLÜ SONDAJ PLATFORMU



Sondaaj
platformu
"Treasure Saga"

"Alexander Kielland" adlı petrol sondaj platformunun bir orkan sonucu üzerine kurulduğu 4 ayağından birinin tahrip olmasıyla çöktüğü ve 123 kişinin yaşamını yitirdiği kazanın üzerinden 3 yıl geçti.

Bu olaydan ders alan teknik adamlar İsveç'teki bir tersanede "Treasure Saga" adı verilen dünyanın en emniyetli petrol platformunu meydana getirdiler.

Emniyetli oluşunun yanı sıra maliyet ve büyüklük açısından da dünyada ilk sırayı alan "Treasure Saga" yüzer 4 kolon üzerinde gerçekleştirildi. Kolonlardan birinin hasara uğraması durumunda bile yüzebilecek bu plat-

formun, deniz derinliğinin 460 m'ye ulaştığı bölgelerde kullanılması amaçlanıyor. Sondaj çalışmaları ise deniz tabanından 7.6 km. daha derine kadar yapılabilecek.

Yerleştirilmesi planlandığı özellikle fırtınalı olan Ekofisk alanında (Kuzey Denizi) 100 yıllık bir fırtına geçmişi göz önüne alınmış. Teknik adamlar, platformun rüzgâr hızının saatte 185 km'ye ulaştığı orkanlara ve 35 m. yükseklikte dalgalara karşı koyabilecek sağlamlıkta olduğunu belirtiyorlar.

Hobby'den Çev:
KİM. YÜK. MÜH. OSMAN OKTAR



Yapımcının bir diğer uçan dalre modell

DM'a (yak. 4.400.000,— TL.) satışa sunmayı amaçlıyor. Bu arada turbo motorların kullandığı 6 kişilik ve 600 km/saat hıza ulaşacak yeni bir modelin çalışmalarını da yoğun bir biçimde sürdürüyor.

Hobby'den Çeviren :
KİM. YÜK. MÜH. OSMAN OKTAR

AĞAÇTAN SIVI YAKIT

Ağacın tüm varlığından; kök, gövde ve yaprakların tümünden (biyolojik kütle) yakıt elde etmek için yapılan araştırmalar güncelliğini koruyor. Kanada'da 1979 yılında başlatılan bu konudaki araştırmalar sonucu, öğütülmüş titrekkavak odunu ve su karışımının yüksek basınç ve sıcaklık altında sıvılaştırılmasıyla elde edilen ürüne "proto-öl/sıvı yakıt" adı verilmiştir. Sıvı yakıtta dönüşüm yüzdesi kuru odun ağırlığının % 35-45'i oranındadır.

Sıvı yakıt % 12-40 arasında oksijen içermekte; ısı değeri 8.300 kcal/kg'a ulaşmaktadır. Ancak sonuçların uygulamaya aktarılması için henüz erken olduğu, sıvı yakıtın geleceğini yapılacak araştırmaların belirleyeceği bildiriliyor.

Namibya'daki " Hayvanlar Krallığı "

ETOSHA

Güney Afrika'da Namibya'daki Etosha Ulusal Parkı, dünyanın en büyük etrafı tellerle çevrilmiş koruma alanı.

800 Km'lik tel örgünün çevrelediği alanda yaşayan yalnızca çakal boyunda ve daha büyük memeli hayvan sayısı 80.000 dolayında tahmin ediliyor. Bu memelilerin içinden 38 türün boy-ları kap tavşanı büyüklüğünde. Daha büyük



boyda ise 55 tür memeli yaşıyor. Bunlara 300 çöl yarındaki kuş türlerini, sürüngenleri ve diğerlerini eklerseniz Etosha, tam bir "Hayvanlar Krallığı," niteliği kazanıyor.

Doğu ve Batı köşeleri arasında yaklaşık 175 mil uzaklık bulunan park, 8.598 mil'lik bir alanı kapsıyor. Bu muazzam koruma alanındaki engellerin tepe ve tabanları arasındaki yükseklik 300 m'yi aşmıyor.

Etosha'nın barındırdığı gerçekten olağanüstü nitelikteki vahşi yaşam, çoğunlukla su çukurlarının çevresinde kümeleniyor. Bu nedenle her yıl parkı gezen onbinlerce turist, parkta yaşayan hayvanları huzursuz etmeden ve doğal yaşamlarını etkilemeden, dünyanın herhangi bir yerindekine oranla çok daha kolay izleyebiliyorlar.

İnce, kumlu ve taşlı topraklardan oluşan parkın en büyük, yaşamsal yönden en önemli sorunu su. Yılın üçte ikisinde kuraklık ve kızgın güneşin hakim olduğu bölgede yalnızca Ocak ve Nisan ayları arasında sürekli yağmurlar görülüyor. Parkın en doğu noktasına düşen yıllık ortalama yağış miktarı 7.2 cm. dolayında. Batı ucunda ise bu ortalama 4.8 cm'i zor buluyor. Bu yağışlar da ancak yılın en yağışlı mevsiminde ve ortalama sıcaklığın 35°C olduğu günlere rastlıyor. Doğal olarak yağışlı mevsimde su sorunu olmuyor. Çünkü bu mevsimde parkın hemen her yerinde su çukurları oluşuyor. Fakat, kurak mevsimin başlamasıyla birlikte bu su kaynakları birer birer kururken, ancak birkaç tanesi suyunun tümünü kaybetmeden kalabiliyor. Bu yüzden Namibya yönetimi 1950 yılından bu yana sondaj yolu ile 55 yapay su çukuru oluşturmuş.

Park adını, Büyük Beyaz Yer, Serap Yeri, Kuruyan Suların Yeri gibi farklı anlamlarda yo-



İnsanın koruyucu çabalarının söz konusu olmadığı hayvanlar dünyasındaki yaşam savaşının şiddetini, yavrularını beslemek için avını taşıyan bu leoparın bakışlarında görmek mümkün.



Yukarıdan gelen tehlike: Yuvasından ilk kez ayrılan ve dış dünyanın tehlikelerinden habersiz bu tilki yavrusu için alaca karganın saldırısı beklenmedik bir olay. Yavrunun ilk tepkisi kaçmak; ama kargadan kurtuluş yok; tilki yavrusunu kaptığı gibi havalanmaya çalışıyor. Çırpınışının da etkisiyle küçük kurbanını birkaç santimden fazla kaldıramıyor. Yavru, karganın saldırısına karşı ümitsizce savunmaya çalışıyor. Tam zamanında yetişen ana tilki, saldırganı kaçırarak, yavrusunun dış dünya ile ilgili bu ilk deneyiminin kötü sonuçlanmasını önüyor ve ağzında taşıdığı yavrusu ile birlikte yuvasına doğru uzaklaşıyor.

rumlanan "Etosha Pan"dan almış. Bir zamanlar Merkezi Kuzey Namıbya'da büyük bir göl varmış. Yaklaşık 12 milyon yıl önce kıta yükselmesi ile birlikte başlayan kuraklık ve bu yükselme sonucunda göl, sularını besleyen ırmaklardan yoksun kalması dolayısıyla yavaş yavaş kurumuş. Bugün gölden arta kalan soluk renkli, alkali değeri yüksek mineral tuzlarına doymuş topraklar, parkın doğu yarısında 1.800 m²'lik geniş bir alanı kapsıyor. Bölgede bu zayıf topraklar üzerinde dikkati çekecek kadar iyi büyüyen halophytic (tuz toleranslı) nitelikteki bitkilerin protein yönünden zengin yaprakları otoburlar

"Yakalayabilirsen, yakala" Etosha'nın temel yasasıdır. Aslında bir leş yiyici olan ve flamingoların baş belası olarak bilinen Marabu leyleği, Etosha'da güvercinleri kovalamayı öğrenmiş. Bu, daha önce rastlanmamış bir davranış örneği. Güvercinlerden bazıları kaçabiliyorlar; ama bazıları da resimde görüldüğü gibi yem olmaktan kurtulamıyorlar.

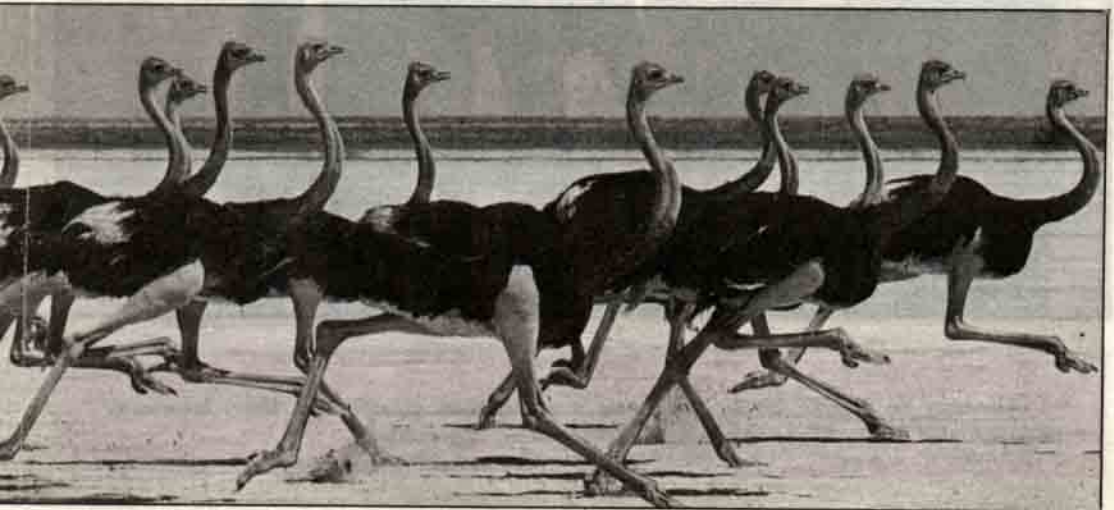


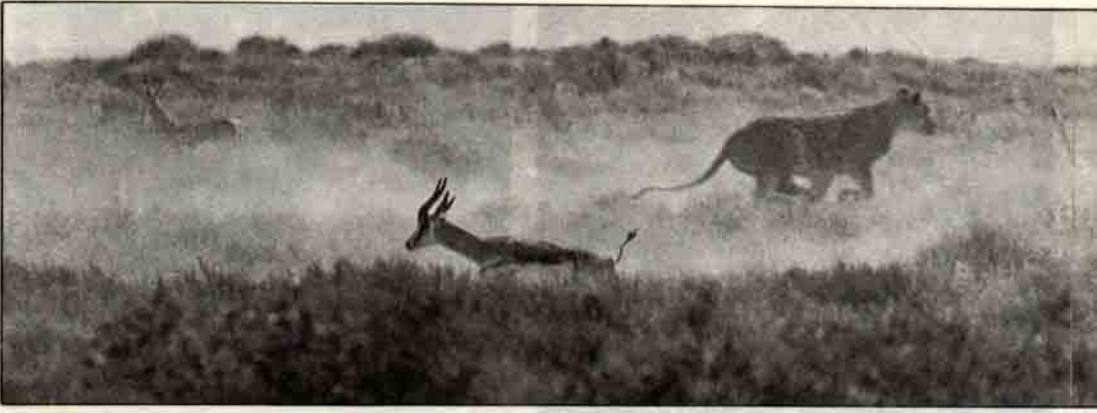


Hayvanlar dünyasındaki acımasızlığa bir başka örnek: Yalnız birkaç dakika önce annesinin getireceği yiyecekleri bekleyen kuş yavrusu, zehirli bir ağaç yılanına yem olmuş (solda).

Yukarıda ise bir porsuğa yem olan piton yılanından arta kalan parça görülüyor. Piton yılanı muhtemelen, firavunfaresi ve yarasa kulaklı tilkilerin ortaklaşa barındıkları oyuklardan oluşan yuvalara baskın yaparak, avları ile tıka basa karnını doyurdu. Ancak, güçlülüğü kadar, yırtıcılığı ile de tanınan porsuk pitona rastlayınca, onu hemen öldürdü ve yedi.

Kurumuş göl yatağında danseden devekuşlarından oluşan bir bale grubu. Çöllerin bu dayanıklı "kuş"ları düşmanlarından korunmak amacıyla yuvalarını su çukurlarından uzak yerlere yaparlar.

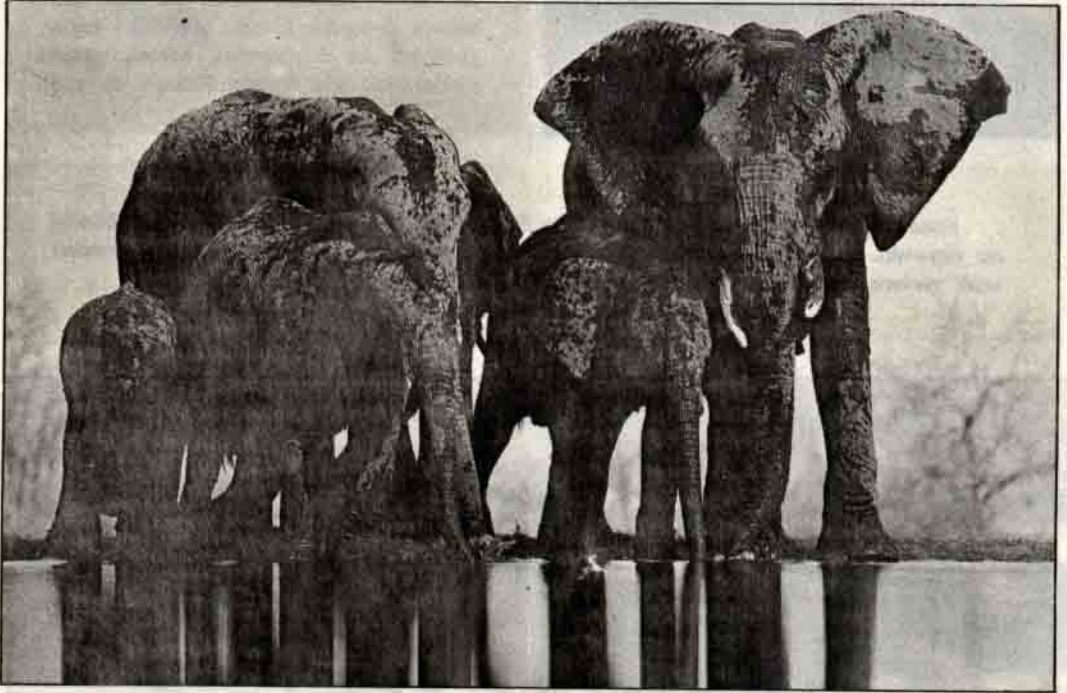




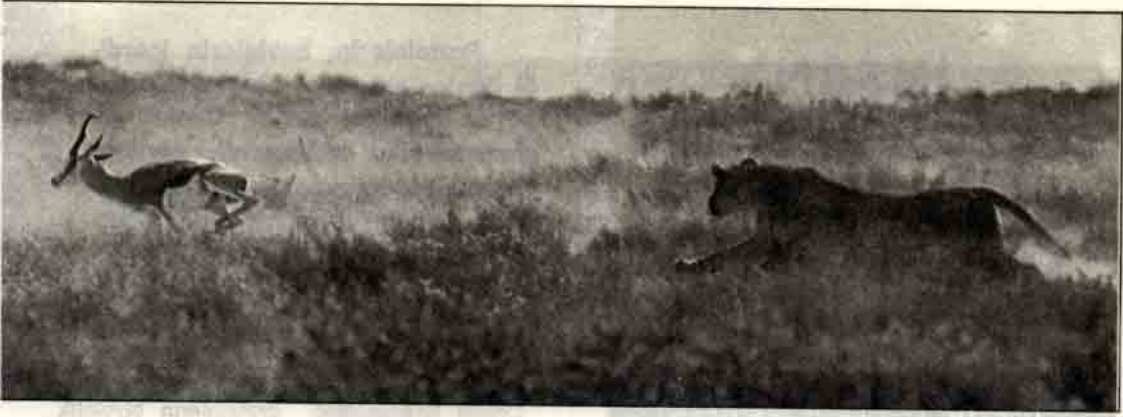
için iyi bir besin kaynağı oluşturuyor.

Perkın korunmasında aralarında veteriner, biyolog ve çevre bilimcilerin de bulunduğu pek çok kişi görev alıyor. Doğal yaşamın korunması ve sürdürülmesinin yanı sıra, değişik amaçlarla araştırmalar da yapılıyor. Bunlara örnek olarak, giderek artan mekanizasyonun hayvanların yaşamlarına etkisi, hayvan türlerinin korunmasında ulusal parkların rolü gibi konuları sayabi-

riz. Bu canlı türlerinin korunması yalnızca gösteriş ve esin kaynağı için değil; fakat aynı zamanda tıbbi hammadde sağlanmasından çiftlik hayvanlarının geliştirilmesine, hayvanlardan en üst düzeyde yararlanmaya ve daha pek çok hatta şimdiden tahmini zor olan amaçlar (örneğin, insanın uzayı keşfinde ve uzaya yerleşmesinde en iyi uyum sağlayacak hayvanlar hangileridir) için gereklidir.



Yavruları ile birlikte bir su çukurunda susuzluklarını gideren dişi filler. İnsanların saldırılarından kaçan filler, Etosha'da sürüler halinde toplandılar.

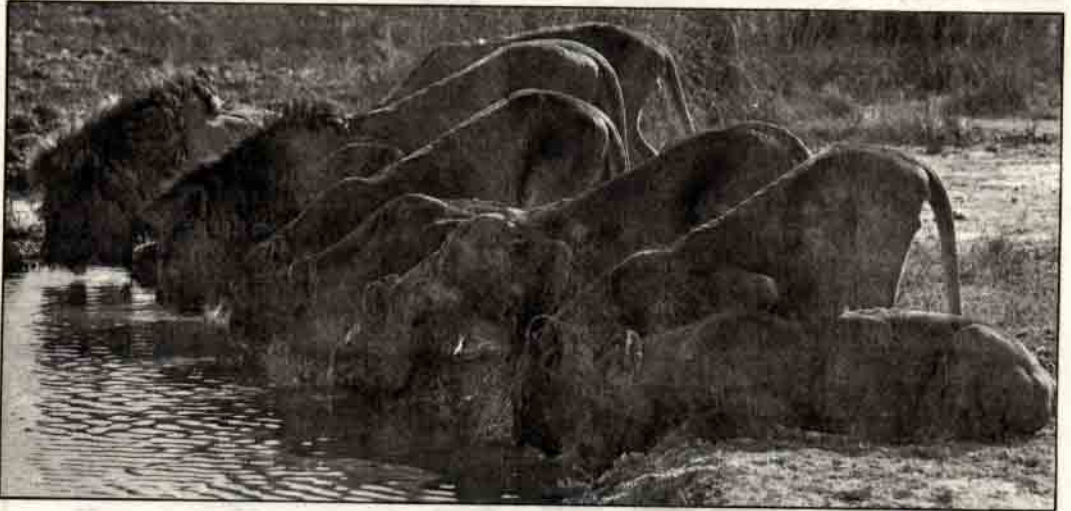


Ölüm oyunu: Dişil aslanlar avlarını (Güney Afrika Ceylanları) at nalı biçiminde pusuya doğru sürüyorlar. Kaçıran ceylanlardan arka plandaki toz bulutu içinde görülebilen bir ikisi bu ölüm oyununun kurbanı olacak.

Park her yıl Ekim ayı sonunda ziyaretçilere kapatılıyor. Kurak mevsimin en zor haftalarına rastlanan bu "mola"nın nedenleri, yangınlara yol açabilen yaz sıcakları ve hayvanları bir süre doğal yaşamla başbaşa bırakmak olarak açıklanıyor. Yağışlı geçen Mart ayının ortasında, hayvanlar dağılma, yalnızlık ve doğurma dönemlerini geçirdikten sonra park ziyaretçilere yeniden açılıyor.

Park görevlileri zorunlu hallerin dışında bölgedeki doğal yaşama karışmamaya, hayvanları kendi dünyalarında bırakmaya özen gösteriyorlar. Bu, sizlere bir bölümünü resimlerle aktarmaya çalıştığımız öyle bir dünya ki; orada insanlığın olumlu ya da olumsuz etkisinden uzak, acımasız bir yaşama, katı kurallara, ilginç olaylara ve hayret verici sahnelere her an tanık olabilirsiniz.

National Geographic'den Çev.: Hayri KAYAMAN



Başarılı av partisini izleyen iyi bir beslenme sonrası hâlâ kanlı yüzleriyle Etosha'daki bir su çukurundan su içen aslanlar. Parktaki aslan sayısı 500 dolayındadır.

İNSAN BESLENMESİNDE PROTEİNLERİN ÖNEMİ VE SÜT

Doç. Dr. O. Cenap TEKİNŞEN*

Proteinler, birçok amino asitlerin peptid bağları ile bağlanmaları sonucu oluşan karışık yapıya sahip büyük moleküllü bileşiklerdir. Proteinler, karbonhidrat ve yağlardan, yaklaşık % 16 (süt proteinlerinde % 15.67) nitrojen içermeleriyle farklılık gösterirler; ayrıca yapılarında bazen fosfor, kükürt, demir, bakır ve manganez gibi elementler de bulunur. Bu bakımdan besinlerin "ham protein" miktarı, genellikle besinde mevcut nitrojen miktarının 100/16 (6.25) ile çarpılmasıyla hesaplanır.

Tüm proteinler, 20 farklı amino asitten meydana gelirler (Çizelge 1). Sindirim sırasında enzimlerin etkisiyle, besinlerdeki proteinler yapılarındaki amino asitlere ayrışır. Daha sonra, amino asitler kan dolaşımına geçerek dokulara taşınırlar; dokularda (kas, deri veya vücut organlarında) gereksinilen belirli, özel düzenlemedeki proteinlere sentezlenirler.

Vücut gereksindiği 12 amino asiti yapabildiğinden, geri kalan 8 amino asitin, diyetle yeterli miktarda ve dengeli bir oranda alınması gerekir (Çizelge 2). Bunlar "temel (ekzo, esansiyel) amino asitler" olarak adlandırılır; ayrıca büyüme için fazla miktarda gereksinildiğinden, diğer iki amino asitin (arjinin ve histidin) de çocuklar tarafından alınması gerekir.

Besinlerdeki proteinlerin kaliteleri, sindirilme oranları ve sindirildikten sonra yararlanma düzeyleri bakımından farklılık gösterirler. Proteinlerin yararlılık düzeyleri, çoğunlukla besinde bulunan proteinin "biyolojik değeri" olarak belirtilir. Biyolojik değer, besinle alınan proteinin, vücutta yeni dokuların sentezi için alınabilen miktarının bağırsaklardan emilen miktarına oranından çıkan değerdir.

Proteinlerin, besinlerin içerdiği öğeler arasında, hayati yönden büyük önemleri vardır. Çünkü organizma kuru maddesinin yarısını oluşturan proteinler, vücut dokularının yapımı ve onarımında etkin rol oynarlar.

$$\text{Biyolojik Değer (BV)} = \frac{\text{Bağırsak. Sindirilen Nitrojen}}{\text{Organiz. Tutulan Nitrojen}}$$

Çeşitli besinlerdeki proteinlerin biyolojik değeri, genellikle, doğal olarak tüm temel amino asitlere ve mümkün en yüksek biyolojik değere sahip olan yumurta proteinine (BV 100) göre değerlendirilir. Bellibaşlı besinlerde bulunan proteinlerin biyolojik değerleri Çizelge 3'de gösterilmektedir.

Çizelge 1. Besinlerde bulunan amino asitler

| Temel | Temel olmayan |
|-------------|----------------|
| Fenilalanin | Alanin |
| İsolöysin | Aspartik asit |
| Lizin | Glişin |
| Löysin | Glutamik asit |
| Metionin | Hidroksiprolin |
| Treonin | Prolin |
| Triptofan | Serin |
| Valin | Sistein |
| | Sistin |
| | Trosin |
| Arjinin | |
| Histidin | çocuklar için |

Çizelge 2. Temel amino asitlerin bir litre inek sütündeki miktarları ve erişkin insanın günlük gereksinimi

| Amino asit | Miktar (g/litre süt) | Diyette bulunması gerekli miktar (g) |
|---------------|----------------------|--------------------------------------|
| Fenilalanin | 1.6 | 2.2* |
| İsolöysin | 2.1 | 1.4 |
| Lizin | 2.5 | 1.6 |
| Löysin | 3.3 | 2.2 |
| Metionin | 0.8 | 2.2** |
| Treonin | 1.5 | 1.0 |
| Triptofan | 0.5 | 0.5 |
| Valin | 2.3 | 1.6 |
| Toplam | 14.6 | 12.8 |

* % 70-80'i trosin ile değiştirilebilir.

** % 80-85'i sistin ile değiştirilebilir

* A. Ü. Veteriner Fakültesi.

YAPAY DİŞ KÖKÜ

Tıp teknolojisinin ilerlemesine karşın bu gün, takma diş ve diş protezi birçok kişi için hâlâ bir sorun olmaktadır.

Avusturya'da, tantaldan yapılan metal bir diş kökü, bu konuda yeni bir yaklaşım olarak nitelendiriliyor. Çene kemiği içine yerleştirilen metal kök, bir iki haftada genişleyerek yerine oturuyor. Tantal biyolojik yönden uyum sağladığı için patolojik değişiklik de oluşturmuyor. Yapay diş köklerine bayonet vidaları



yapay dişler de takılabiliyor. Gerçek dişlere çok yakın olan bu takma dişlere köprü yapılabildiği gibi, bakımı da kolay.

Çizelge 3'den de anlaşılacağı üzere, sütün serum proteinleri (α -laktalbumin, β -laktoglobulin, immün globulin, serum albumin), fosfor içeren ve sadece sütte bulunan kazeine göre biraz daha yüksek biyolojik değere sahiptir. Bu durum kazeinin, serum proteinlerine göre, metionin ve sistin'den kısmen yoksun olmasından

ileri gelmektedir. Ancak, serum proteinlerinde bu amino asitler gereksinilen miktardan biraz daha fazla bulunduğundan, kazein ve serum proteinleri bir diğeri tamamlarlar.

Süt proteinlerinin biyolojik değeri, sütte mevcut proteinlerin relatif miktarlarına bağlıdır. Daha açık bir deyişle, inek sütü proteini, 4 kısım (% 78) kazeine karşılık 1 kısım (% 22) serum proteini içerir; oysa insan sütü proteinde eşit miktarda, kazein ve serum proteini bulunur. Bu bakımdan da insan sütünde, serum proteinyle yeterli sistin sağlandığından, proteinlerin biyolojik değeri 1.0'dır.

Kazein ve serum proteinlerinde yeterinden fazla, temel amino asitlerden lizin vardır. Bu nedenle karışık diyetlerde, süt proteinlerinden, diğer bazı (örneğin buğday, mısır ve patates) yetersiz lizin miktarına sahip proteinlerin biyolojik değerlerini artırmada yararlanılır. Bu tür tamamlamalara günlük diyetlerde, ekmeğin peynirle (Çizelge 4), bisküvinin sütte, pastırma ve sucuğun yumurta ile birlikte tüketilmesi ve patates püresinin sütte hazırlanması örnek gösterilebilir.

Benzer şekilde hamur ve benzeri karışımların protein kalitesi, süttozu ilavesiyle düzeltilebilmektedir. Bu amaçla 2 kısım una yaklaşık 1 kısım süttozunun katılması optimum yarar sağlar; ancak bu oran ürünün yapısını (tekstürünü) etkilediğinden, uygulamada en fazla 8 kısım una 1 kısım süttozu katılabilmektedir. Gelişmiş ülkelerde sütlü ekmeklerin yaklaşık % 6 oranında süt kuru maddesi içermesine karşın ülkemizde benzer bir uygulama henüz yaygınlaşmamıştır.

Çizelge 3. Çeşitli hayvansal besinlerdeki proteinlerin biyolojik değerleri

| Besin | Biyolojik Değer |
|-------------------|-----------------|
| Yumurta | 1.00 |
| Süt | 0.88 |
| Serum proteinleri | 1.00 |
| Kazein | 0.80 |
| Et | 0.75 |
| Balık | 0.75 |
| Soya fasulyesi | 0.75 |
| Nohut | 0.65 |
| Buğday* | 0.65 |
| Mısır** | 0.50 |
| Fasulye*** | 0.40 |

* Lisinden fakir

** Lysin ve triptofandan fakir

*** Metioninden fakir.

Çizelge 4. Peynir ve ekmeğin biyolojik değerleri

| Besin | Biyolojik Değer |
|---|-----------------|
| Ekmeğin | 53 |
| Peynir | 76 |
| Ekmeğin ve peynir (birlikte) | 76 |
| Ekmeğin ve peynir (aralıklı farklı öğünlerde) | 67 |

YAPAY DİŞ KÖKÜ

Tıp teknolojisinin ilerlemesine karşın bu gün, takma diş ve diş protezi birçok kişi için hâlâ bir sorun olmaktadır.

Avusturya'da, tantaldan yapılan metal bir diş kökü, bu konuda yeni bir yaklaşım olarak nitelendiriliyor. Çene kemiği içine yerleştirilen metal kök, bir iki haftada genişleyerek yerine oturuyor. Tantali biyolojik yönden uyum sağladığı için patolojik değişiklik de oluşturmuyor. Yapay diş köklerine bayonet vidaları



yapay dişler de takılabiliyor. Gerçek dişlere çok yakın olan bu takma dişlere köprü yapılabildiği gibi, bakımı da kolay.

Çizelge 3'den de anlaşılacağı üzere, sütün serum proteinleri (α -laktalbumin, β -laktoglobulin, immün globulin, serum albumin), fosfor içeren ve sadece sütte bulunan kazeine göre biraz daha yüksek biyolojik değere sahiptir. Bu durum kazeinin, serum proteinlerine göre, metionin ve sistin'den kısmen yoksun olmasından

ileri gelmektedir. Ancak, serum proteinlerinde bu amino asitler gereksinilen miktardan biraz daha fazla bulunduğundan, kazein ve serum proteinleri bir diğeri ni tamamlarlar.

Süt proteinlerinin biyolojik değeri, sütte mevcut proteinlerin relatif miktarlarına bağlıdır. Daha açık bir deyişle, inek sütü proteini, 4 kısım (% 78) kazeine karşılık 1 kısım (% 22) serum proteini içerir; oysa insan sütü proteinde eşit miktarda, kazein ve serum proteini bulunur. Bu bakımdan da insan sütünde, serum proteinyle yeterli sistin sağlandığından, proteinlerin biyolojik değeri 1.0'dır.

Kazein ve serum proteinlerinde yeterinden fazla, temel amino asitlerden lizin vardır. Bu nedenle karışık diyetlerde, süt proteinlerinden, diğer bazı (örneğin buğday, mısır ve patates) yetersiz lizin miktarına sahip proteinlerin biyolojik değerlerini artırmada yararlanılır. Bu tür tamamlamalara günlük diyetlerde, ekmeğin peynirle (Çizelge 4), bisküvinin sütle, pastırma ve sucuğun yumurta ile birlikte tüketilmesi ve patates püresinin sütle hazırlanması örnek gösterilebilir.

Benzer şekilde hamur ve benzeri karışımların protein kalitesi, süttozu ilavesiyle düzeltilmektedir. Bu amaçla 2 kısım una yaklaşık 1 kısım süttozunun katılması optimum yarar sağlar; ancak bu oran ürünün yapısını (tekstürünü) etkilediğinden, uygulamada en fazla 8 kısım una 1 kısım süttozu katılabilmektedir. Gelişmiş ülkelerde sütlü ekmeklerin yaklaşık % 6 oranında süt kuru maddesi içermesine karşın ülkemizde benzer bir uygulama henüz yaygınlaşmamıştır.

Çizelge 3. Çeşitli hayvansal besinlerdeki proteinlerin biyolojik değerleri

| Besin | Biyolojik Değer |
|-------------------|-----------------|
| Yumurta | 1.00 |
| Süt | 0.88 |
| Serum proteinleri | 1.00 |
| Kazein | 0.80 |
| Et | 0.75 |
| Balık | 0.75 |
| Soya fasulyesi | 0.75 |
| Nohut | 0.65 |
| Buğday* | 0.65 |
| Mısır** | 0.50 |
| Fasulye*** | 0.40 |

* Lisinden fakir

** Lysin ve triptofandan fakir

*** Metioninden fakir.

Çizelge 4. Peynir ve ekmeğin biyolojik değerleri

| Besin | Biyolojik Değer |
|---|-----------------|
| Ekmeğin | 53 |
| Peynir | 76 |
| Ekmeğin ve peynir (birlikte) | 76 |
| Ekmeğin ve peynir (aralıklı farklı öğünlerde) | 67 |

ONUNCU GEZEĞEN

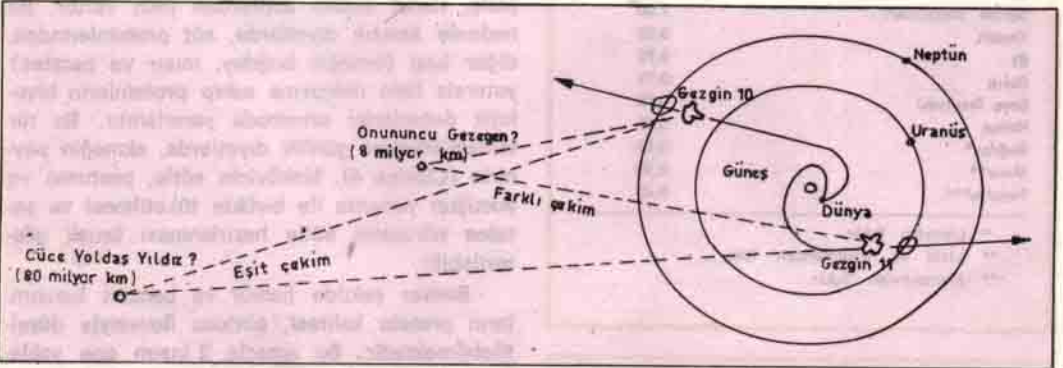
Dr. İ. Ethem DERMAN

Amerikalı gökbilimciler, onuncu gezegeni bulmak için yoğun bir şekilde araştırma yapmaktalar. Hemen hemen tüm araştırmacılar güneş sisteminin ötesinde, yani Pluto gezegeninden çok uzaklarda bir cisim saklandığına inanmaktalar. Doğal olarak bu inanış belirgin kanıtlara dayanmaktadır. Acaba bu kanıtlar nelerdir?

Uranüs gezegeninin yörüngesindeki düzensizlik, sekizinci gezegen Neptün'ün etkisi çıkarıldığı halde ortadan kalkmamıştı ve 20. yüzyılın başlarından itibaren dokuzuncu gezegenin araştırmalarına başlanmış ve 1930 yıllarında Amerikalı gökbilimci Clyde Tombaugh, Pluto'yu bulmuştu. Fakat bu gezegenin kütlesi, Uranüs'ün ve Neptün'ün yörüngelerindeki düzensizliği meydana çıkaracak büyüklükte değildi. Özellikle 1930'lardan bu yana, Uranüs ve Neptün gezegenlerinin yapılan onbinlerce gözlem sonucu gökbilimciler, var olan tedirginlikleri ya

Bildiğiniz gibi güneş sistemi-miz 9 büyük gezegen, binlerce küçük gezegenler ve kuyruklu yıldızlardan oluşmuştur. Tüm bu cisimler sistemin merkezi olan Güneş etrafında dolanırlar yani çekim kuvveti ile ona bağılıdırlar. İnsanoğlu her zaman, Pluto sistemin sınırında mıdır, yoksa onuncu bir gezegen var mıdır diye merak etmiş ve araştırmıştır. Yazımızda konuya açıklık getirmeye çalışacağız.

güneşten 8 milyar km. uzaklıkta (Pluto 5.9 milyar km.) Uranüs büyüklüğünde bir gezegenle ya da daha uzakta; fakat daha da büyük bir gök cisimi ile açıklanabileceğini vurgulamaktalar. Glasgow Üniversitesi'nden Archie Roy, Güneş'in bir ışık yılı (yaklaşık 9.5 trilyon km.) uzaklıktaki gezegenleri dahi herhangi bir zorlukla karşılaşmaksızın çekim kuvveti ile kendine bağlayabileceğini söylemektedir. NASA'dan John Anderson ise Güneş'in bir yoldaş yıldızı olduğuna inanmakta. Bu yıldız, yaşamının son anlarını yaşayan bir beyaz cüce, bir nötron yıldızı veya bir karadeliğ olmalı. Bilindiği gibi bu türden ihtiyar yıldızlar, fazla miktarda enerji üretilip kendilerini bize gösterememekteler. İlk iki türden yıldızın, söz konusu tedirginliği meydana çıkarabilmesi için, Güneş'ten 80 milyar km. uzakta bulunması, kütlesi Güneş'in kütesininin 10 katı olan bir karadeliğin ise, aynı et-

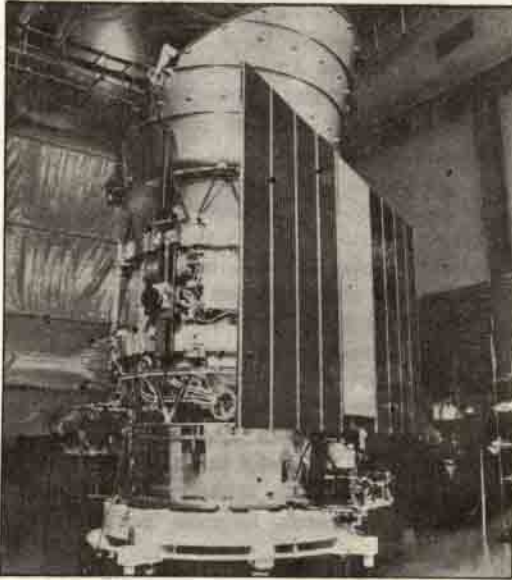


Gezgin 10 ve 11 uzay sondaları güneş sisteminin sınırlarından yıldızlararası ortama doğru yollarına devam etmekte. Onların hızlarındaki başka bir cismin çekiminden dolayı meydana gelecek küçük bir değişim bilim adamlarınca saptanabilecek. Eğer bu cisim bir gezegense sistemimize daha yakın olacağından ve sondalara farklı uzaklıkta olacağından sadece birinin hızını, eğer cüce bir yoldaş yıldız ise her iki uzay aracının hızını etkileyeceği şekilden görülmektedir.

kiyi göstermesi için 160 milyar km. uzakta ol-
ması gerekmektedir

Bir yüzyıl içinde, onuncu gezegenin veya sistemimizin ikinci yıldızının keşfinin, Dünya'dan yapılacak gözlemlerle mümkün olabileceği tahmin edilmekte. Fakat NASA, Gezgin 10 ve 11 araçlarının yapacağı araştırmalardan, bu soruya çok çabuk yanıt almak istemektedir. Her iki uzay sondası, şu anda Güneş'e göre ters doğrultularda, sistemimizin bilinen sınırlarına ulaşmış olup, artık uzayın derinliklerine doğru yollarına devam edeceklerdir. NASA bilim adamları, sondaların konumlarını ve hızlarını bildiklerinden, büyük bir cismin çekim kuvveti sonucu onların yörüngelerinde beklenmeyen bir sapma olursa, bunu büyük bir duyarlılıkla hesap edebileceklerdir. Bir ihtiyar yoldaş yıldız var ise her iki uzay aracının da hareketine etki edecektir. Eğer gezegen büyüklüğünde bir cisim varsa, sondalardan sadece birinin yolunu değiştirecek çekim kuvvetine sahiptir.

1977 yılında Charles Kowal, Satürn ve Uranüs yörüngeleri arasında Kiron (Chiron) adlı gök cismini bulduğu zaman, onuncu gezegeni bulunduğunu iddia ederek, bilim dünyasında kısa süren bir telaş yaratmıştı. Fakat çok geçmeden



Bu yılın ilk aylarında yörüngeye oturtulan uluslararası kırmızı ötesi astronomi uydusu (IRAS) görülmektedir. IRAS'ın yapacağı gözlemler sonucu onuncu gezegenin bulunma olasılığı çok fazla.

bunun, yörüngesi büyük gezegenlerin etkisi ile değişmiş sistemimizde, Mars ve Jüpiter arasında bulunan binlerce küçük gezegenlerden biri olduğu anlaşılmıştı. Bir zamanlar Merkür gezegeninin ilginç yörünge hareketini açıklamak için de Güneş ile Merkür arasında bulunan bir onuncu gezegen fikri ortaya atılmıştı. Bilindiği gibi, Merkür yörüngesinin büyük eksenini de Güneş etrafında dönmekte ve Newton mekaniği bu olguyu açıklayamamaktaydı. Einstein, görecelik kuramını ortaya koyarak Merkür yörüngesinin büyük eksen kaymasını açıkladı da, bilim dünyası "Vulkan" adı verilen fakat hiçbir zaman gözlenemeyecek bu hayali gezegenden kurtuldu.

Çağımızın en iyi astrometri bilim adamlarından Amerikalı Van Flandern ise onuncu gezegenin, dünya kütlelerinin iki veya beş katı kütleyle sahip olduğunu ve Güneş'ten 7.5 milyar km. uzakta olduğunu, yörüngesinin Pluto gibi tutulma düzleminde olmayıp onunla büyük bir açı yaptığını ve Güneş etrafında daireden çok, sapsmış belirgin bir elips yörünge çizdiğini hesaplamaktadır. Van Flandern, büyük bilgisayarların yardımı ile tüm veriler işlenmekte ve onuncu gezegenin gözlenebileceği konumların listelerini hazırlamakta. Gök bilimciler, hesaplanan konumlarda olmasa dahi o doğrultu yöresinde onuncu gezegeni bulmayı ümit etmekte.

Yine NASA'ya bağlı AMES Araştırma Merkezi'nde Ray Reynolds, bu gizemli cisimi bir başka yönden araştırmak istemekte. O'na göre onuncu gezegen, tayfın kırmızı ötesi bölgesinde büzülmeden dolayı ışınım yapmaktadır ve bu ışınım yörüngeye oturtulmuş bir uydu tarafından gözlenebilir. Bu nedenle Ray Reynolds, bu yılın başlarında uzaya fırlatılan uluslararası kırmızı ötesi astronomi uydusunun (IRAS) gözlemlerinden çok şey beklemekte. Söz konusu uydudaki duyaçlar (dedektörler) çağdaş olup, Neptün büyüklüğünde, Güneş'ten 225 milyar km. uzaklıkta veya Jüpiter büyüklüğünde, Güneş'ten 24 trilyon km. uzaklıktaki bir gezegenin kırmızı ötesi ışınımını algılayabilecek güçtedir. IRAS'ın yerdeki teleskoplara göre bir başka üstünlüğü de, çalışmaları sırasında tüm gökyüzünü tarayacak olması. Bu tarama sırasında, uzaktaki yıldızlara göre hareketli bir kırmızı ötesi ışın kaynağı saptarsa, büyük olasılıkla o aranan gizemli cisim olacaktır.

Görüldüğü gibi bilim adamları, güneş sisteminin bir onuncu üyesinin varlığını gözlemler sonucu dolaylı olarak bilmekte. Bu cisimi saptamak için çeşitli yöntemler kullanılmakta

ENDÜSTRİDE ULTRASONİK

İsmail GERMAN*

Ultrasoniğin endüstride çeşitli alanlara uygulanmaya başlanması, yaklaşık 30 yıllık bir geçmişe sahiptir. 1950'li yıllarda başlayan uygulamalar, genel olarak 1970'li yıllara kadar hızlı bir gelişme göstermişlerdir. Bu gelişme, hem olayın fiziğinin daha iyi anlaşılmasıyla uygulamanın daha bilinçli yapılması, hem de gelişen elektronikğin yarattığı olanaklardan yararlanılması şeklinde gerçekleşmiştir. Bu süre içinde belirli bir olgunluğa kavuşarak, kendini endüstriye etkin bir biçimde kabul ettiren uygulamalar şöyle özetlenebilir:

- Yüksek (ses) yoğunluklu uygulamalar
 - Ultrasonik temizleme
 - Plastik parçaları kaynatma
 - Ultrasonik işleme
 - Ultrasonik (soğuk) kaynatma
 - Kimya endüstrisinde uygulamalar
 - Sualtı uygulamaları
- Düşük (ses) yoğunluklu uygulamalar
 - Tıpta uygulamalar
 - Tahratsız muayene uygulamaları

Yüksek yoğunluk gerektiren uygulamalar, maddenin yapısını sürekli olarak değiştirmeye yöneliktir. Kullandıkları frekans 10 kHz ile 100 kHz arasındadır ve 10 W ile 1000 W dolayları arasında güçler içerirler.

Alçak yoğunlukla yapılan uygulamalar, bir sistem hakkında bilgi elde edilmesini amaçlar. Kullanılan frekanslar MHz'ler bölgesinde, kullanılan güçler ise mW'lar bölgesindedir.

ULTRASONİK TEMİZLEME

Güç, ultrasoniğinin ilk uygulanma ve en yüksek düzeyde başarıyı elde ettiği alan olmuştur.

Ultrasoniğin tanım olarak ne olduğunu ve tıpta kullanım alanlarını içeren bir yazı sunmuştuk.** Bu yazımızda ve ilerki sayılarımızda yer alacak yazılarda, ultrasoniğin endüstride kullanım alanları ve uygulamaları ile ilgili bilgiler aktaracağız.

Temizlenilmesi arzulanan cisim, içinde kararlı dalgalar oluşan bir sıvıya daldırılır. Temizlenmenin temelinde, ultrasonik temizleyicileri konu alan başka bir yazıda daha ayrıntılı anlatılacak olan, kavitasyon olayı bulunur. Temizleme sırasında yapısı temizlenecek eşyanın yapısına bağlı olarak değişen çeşitli deterjanlar kullanılır.

Kullanılan frekanslar 18-25 kHz ile 40-50 bandlarındadırlar. Güç, temizleme hacmine bağlı olarak büyük değişiklikler gösterir.

Temizleyiciler örneğin baskılı devrelerin temizlenmesinde, mücevheratçılar tarafından değerli taşların temizlenmesinde, hastanelerde, laboratuvarlarda kullanılırlar.

PLASTİK İŞLENİLMESİNDE ULTRASONİK

Ultrases, termoplastiklerin birleştirilmesinde harika bir yöntemdir. Üç tür işlem gerçekleştirilebilir.

- Kaynatma (iki parça birbirine yapıştırılır.)
- Bir çubuk üzerinde bir başlık (daha geniş kısım) oluşturma.
- Daldırma (bir metal parçasını plastik içine)

Ultrasesle yapılan araştırma, hem kirliliğinin olmaması, hem de kuruma zamanına gerek göstermemesi açısından, kimyasal yöntemlerle yapıştırırmaya üstünlük gösterir.

Tipik olarak 20 kHz frekanslı ve 300 W gücünde aygıtlar bu amaçla kullanılmaktadırlar.

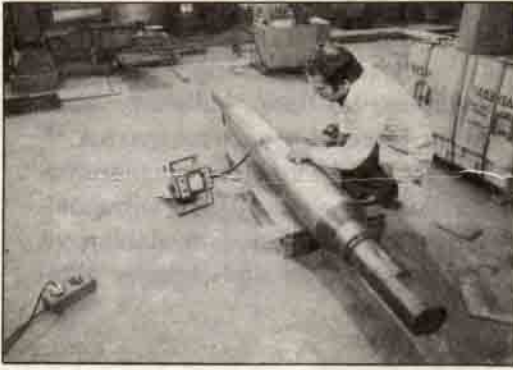
Örneğin, modern bir otomobilde, ultrasonik yöntemlerle imal edilmiş 30 dolayında parça bulunur.

ULTRASONİK İŞLEME

Ultrases cam, kuars, elmas, karbidler ve seramikler gibi çeşitli sert cisimlerin işlenilmesinde kullanılmaktadır. Bu yöntemle düzenli olmayan şekiller işlenebilir. İşlem, yavaşlığı nedeniyle endüstride pek tutulmamıştır.

* TÜBİTAK, Marmara Bilimsel ve Endüstriyel Araştırma Enstitüsü Fizik Bölümü

** Bkz. BİLİM VE TEKNİK C. 16 S. 185 (Nisan 1983) S. 18-19.



TÜBİTAK Marmara Bilimsel Endüstriyel Araştırma Enstitüsü, Malzeme Araştırma Bölümü'nde yapılan bir tahrıatsız muayene görülüyor.

ULTRASONİK KAYNATMA

Bu yöntemle metaller üzerindeki oksit tabakaları kavitasyon yolu ile ortadan kaldırmakta ve kaynama sağlanmaktadır. Özellikle alüminyum kaynatılmasında kullanılabilir.

KİMYA ENDÜSTRİSİNDEKİ UYGULAMALAR

Güç ultrasoniği, aşağıda sıralanan konularda kimya endüstrisinde uygulanmıştır.

— Kimyasal reaksiyonlarda katalizör etkisi için.

— Pamuk ve tohumdan (sıkarak) yağ elde si için

— Karışmayan iki sıvının karıştırılmasında

— Aglomerasyon, yani ufak parçacıkların bir araya toplanmasında

— Tıptaki uygulamalara özet olarak daha önce söz edilen yazıda değinilmişti.

— Sualtı uygulamaların ise başka bir yazının konusu olması gerekir.

TAHRİBATSIZ MUAYENEDE ULTRASONİK

Özellikle kalınlık ölçümü, oyuk, çatlak vs. gibi hataların belirlenmesi, kaynak noktalarının muayenesi konusunda başarılı olunmuştur. Kullanılan temel yöntemde, muayene edilecek cismin içine, frekansı 1-15 MHz arasında olan titreşimlerden oluşan bir darbe gönderilir. Bu darbe ile yankılar arasındaki zamanın ölçülmesiyle, yankıları oluşturan nedenlerle çevre arasındaki uzaklık belirlenir. Bu tür bir aygıt, açık alanlarda da kullanılabilmesi için batarya ile çalışır ve yaklaşık 7 kg. dolaylarında ağırlığa sahiptir.

BÜYÜME ETKENİ SENTEZLENDİ

Salk Enstitüsü'ndeki araştırmacılar, insanın büyümesini düzenleyen hormon salgısını kontrol eden maddeyi izole ederek, analizini ve sentezini yapmayı başardılar. Araştırmacılara göre, bu buluşun cüceliğin tedavisinde, yaraların ve yanıkların iyileştirilmesinde kullanılabilir.

Büyüme hormonu salgılatma etkeni olarak adlandırılan kimyasal madde, doğal olarak beyindeki hipotalamus tarafından son derece küçük miktarlarda üretiliyor ve hipofiz tarafından salgılanan büyüme hormonunun salgılanmasını düzenliyor. Büyüme hormonu da vücudun büyümesini ve bağ dokusunun gelişmesini kontrol ediyor.

Salk Enstitüsü'nden Roger Guillem'in ve beş arkadaşı, onbeş yıldan fazla bir süredir büyüme hormonu salgılatma etkenini yeterli düzeyde izole etmeyi başaramamışlardı. Geçtiğimiz yılın baharında bir Fransız araştırmacısı, Guillem'in ve arkadaşlarına, bir hastadan söz etti. Bu hastanın bir pankreas tümörü fazla miktarda bu maddeden ürettiyordu. (Genetik kontrolleri bozulan tümörler sık sık beklenmeyen kimyasal maddeler salgılar.)

Çalışmalar, söz konusu tümörün çıkardığı maddenin, büyük olasılıkla hipotalamus tarafından salgılanan büyüme etkeniyle aynı olduğunu ortaya koydu. Bunu izleyen 1,5 ay içinde araştırmacılar, bu kimyasal maddenin yapısını incelediler ve kimyasal yoldan elde ettiler. Fareler ve köpekler üzerinde yapılan deneyler, sentetik etkenin büyüme hormonu salgılanmasına neden olduğunu gösterdi.

Recombinant DNA teknikleri ile seri olarak üretilen büyüme hormonu halen hastalar üzerinde deniyor. Büyüme hormonu salgılatma etkeni ise hormona oranla daha küçük miktarda olduğundan araştırmacılara göre, daha ucuz sentezlenebilir ve vücudun kendi büyüme hormonu salgılamasına neden olduğundan ötürü belki de sentetik hormon kullanmak daha uygundur.

Science 83'den



TÜBİTAK Marmara Bilimsel Endüstriyel Araştırma Enstitüsü, Malzeme Araştırma Bölümü'nde yapılan bir tahrıatsız muayene görülüyor.

ULTRASONİK KAYNATMA

Bu yöntemle metaller üzerindeki oksit tabakaları kavitasyon yolu ile ortadan kaldırmakta ve kaynama sağlanmaktadır. Özellikle alüminyum kaynatılmasında kullanılabilir.

KİMYA ENDÜSTRİSİNDEKİ UYGULAMALAR

Güç ultrasoniği, aşağıda sıralanan konularda kimya endüstrisinde uygulanmıştır.

— Kimyasal reaksiyonlarda katalizör etkisi için.

— Pamuk ve tohumdan (sıkarak) yağ elde si için

— Karışmayan iki sıvının karıştırılmasında

— Aglomerasyon, yani ufak parçacıkların bir araya toplanmasında

— Tıptaki uygulamalara özet olarak daha önce söz edilen yazıda değinilmişti.

— Sualtı uygulamaların ise başka bir yazının konusu olması gerekir.

TAHRİBATSIZ MUAYENEDE ULTRASONİK

Özellikle kalınlık ölçümü, oyuk, çatlak vs. gibi hataların belirlenmesi, kaynak noktalarının muayenesi konusunda başarılı olunmuştur. Kullanılan temel yöntemde, muayene edilecek cismin içine, frekansı 1-15 MHz arasında olan titreşimlerden oluşan bir darbe gönderilir. Bu darbe ile yankılar arasındaki zamanın ölçülmesiyle, yankıları oluşturan nedenlerle çevre arasındaki uzaklık belirlenir. Bu tür bir aygıt, açık alanlarda da kullanılabilmesi için batarya ile çalışır ve yaklaşık 7 kg. dolaylarında ağırlığa sahiptir.

BÜYÜME ETKENİ SENTEZLENDİ

Salk Enstitüsü'ndeki araştırmacılar, insanın büyümesini düzenleyen hormon salgısını kontrol eden maddeyi izole ederek, analizini ve sentezini yapmayı başardılar. Araştırmacılara göre, bu buluşun cüceliğin tedavisinde, yaraların ve yanıkların iyileştirilmesinde kullanılabilir.

Büyüme hormonu salgılatma etkeni olarak adlandırılan kimyasal madde, doğal olarak beyindeki hipotalamus tarafından son derece küçük miktarlarda üretiliyor ve hipofiz tarafından salgılanan büyüme hormonunun salgılanmasını düzenliyor. Büyüme hormonu da vücudun büyümesini ve bağ dokusunun gelişmesini kontrol ediyor.

Salk Enstitüsü'nden Roger Guillem'in ve beş arkadaşı, onbeş yıldan fazla bir süredir büyüme hormonu salgılatma etkenini yeterli düzeyde izole etmeyi başaramamışlardı. Geçtiğimiz yılın baharında bir Fransız araştırmacısı, Guillem'in ve arkadaşlarına, bir hastadan söz etti. Bu hastanın bir pankreas tümörü fazla miktarda bu maddeden ürettiyordu. (Genetik kontrolleri bozulan tümörler sık sık beklenmeyen kimyasal maddeler salgılar.)

Çalışmalar, söz konusu tümörün çıkardığı maddenin, büyük olasılıkla hipotalamus tarafından salgılanan büyüme etkeniyle aynı olduğunu ortaya koydu. Bunu izleyen 1,5 ay içinde araştırmacılar, bu kimyasal maddenin yapısını incelediler ve kimyasal yoldan elde ettiler. Fareler ve köpekler üzerinde yapılan deneyler, sentetik etkenin büyüme hormonu salgılanmasına neden olduğunu gösterdi.

Recombinant DNA teknikleri ile seri olarak üretilen büyüme hormonu halen hastalar üzerinde deniyor. Büyüme hormonu salgılatma etkeni ise hormona oranla daha küçük miktarda olduğundan araştırmacılara göre, daha ucuz sentezlenebilir ve vücudun kendi büyüme hormonu salgılamasına neden olduğundan ötürü belki de sentetik hormon kullanmak daha uygundur.

Science 83'den

MR. TOMPKINS'İN SERÜVENLERİ

George GAMOV

ŞEHİRDE HIZ SINIRI

Şehirdeki Üniversitede her Cumartesi, modern fiziğin problemlerini konu alan bir seri konferans veriliyordu. O günkü konu Einstein'ın Relativite Kuramı idi. Bay Tompkins, Einstein Kuramı'nı dünyada ancak 10-12 kişinin gerçekten anladığını duymuştu. "Belki ben 13'üncü olurum" diyerek evinden çıktı.

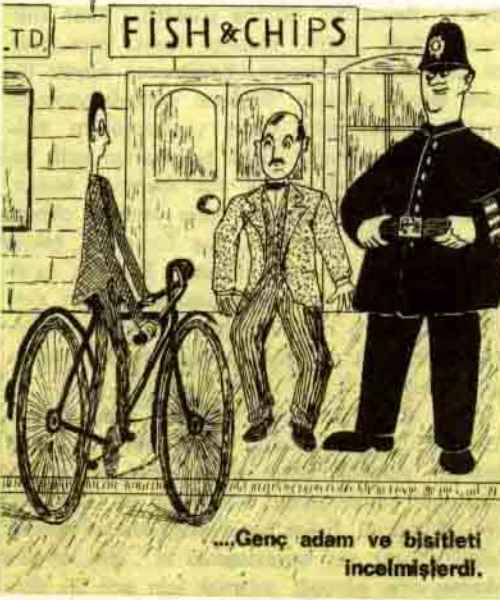
Üniversitenin büyük anfisine ulaştığında konferans başlamıştı. Salon genç öğrencilerle doluydu. Büyük bir dikkatle kürsüdeki beyaz sakallı profesörü dinliyorlardı. O da dinleyicilerine Relativite -Kuramı'nın esaslarını anlatmaya çalışıyordu. Bay Tompkins, ancak Einstein Kuramı'nın bir kaç noktasını anlayacak kadar dayanabildi. Saniyede 300.000 km. olan ışık hızının hareketli hiçbir cisim tarafından aşılamayacağı ve bunun olağanüstü sonuçlara yol açtığını anladı. Bu olaylar, günlük yaşamda gözlenemeyecek kadar küçük etkiler yaratıyordu. Söyleyen-

G. Gamov, çağımızın en ünlü fizikçilerinden birisidir. Bu sayıdan başlayarak Gamov'un relativite ve kuantum kuramını içeren fantezi hikâyelerini sunacağız. Bu hikâyeler bilim kurgu türünde değildir. Gerçekten var olan, ancak normal olarak duyu organlarımızla gözleyemediğimiz olayların ölçeği büyütülmüş ve modern bilime ilgi duyan bir banka memurunun (C.G.H. Tompkins) başından geçen serüvenler olarak anlatılmıştır.

ler yine de, Bay Tompkins'in sağduyusuna aykırı gibi idi. Işık hızına yakın hızlarla hareket eden metre şeritlerinin kısalmasını ve saatlerin garipliklerini düşünürken, başı yavaşça omuzlarına düştü.

Gözünü açtığı zaman eski fakat güzel bir şehirde, bir otobüs durağında bankta oturuyordu. Düş gördüğünü sandı. Oysa herşey normaldi. Cade bombostu. Köşede bir polis duruyordu. İlerdeki kulede saat beşi gösteriyordu. Caddenin ucundan, bisiklete binmiş bir genç yavaş yavaş C'na doğru yaklaşıyordu. Bay Tompkins, gördüğüne inanamadı. Genç adam ve bisikleti, sanki silindirik kesitli bir mercek arkasından görünüyormuş gibi, hareket doğrultusunda incelemişlerdi. O anda kuledeki saat beşi vurdu. Genç adam pedallara daha kuvvetli basmaya başladı. Bay Tompkins, genç adamın daha da incelediğini gördü. Caddenin ilerisinde uzaklaşırken aynen, kartondan kesilmiş bir resime benziyordu.

Bay Tompkins, o anda oldukça gururlandı. Çünkü bisikletli genç adamın neden öyle incelediğini anlayabiliyordu. Bu az önce öğrendiği, hareketli cisimlerin kısalması ile ilgili idi. "Belli ki burada doğanın hız sınırı daha küçük" dedi. "Kimse hız sınırını aşamadığı için köşedeki polise pek iş düşmüyor" diye düşündü. Bay Tompkins, yetişip bisikletli ile konuşabilmek için polise görünmeden, kaldırım kenarında duran boş bir bisiklete atladı ve pedallara basmaya başladı. O genç gibi inceleyeceği için çok mutlu idi. Son günlerde epey kilo almıştı. Fakat ne bisikletinde, ne de kendisinde bir değişiklik göremedi. Buna karşılık, etrafındaki görüntü tamamen değişmişti. Cade ve sokaklar kıaldı, penceler dar yarıklar haline geldi ve köşedeki polis zayıfladı.



...Genç adam ve bisikletli
incelmışlerdi.

Bay Tompkins, heyecanla "Aman tanrım, şimdi işin püf noktasını anlıyorum" dedi. "Bu işe relativite denmesinin sebebi bu. Pedallara kim basarsa bassın, bana göre, hareket eden herşey bana daha kısa görünüyor". Genç bisikletliye yetişmek için çok gayret etmesine karşın, hızı çok az artıyordu. Şimdi genç bisikletlinin neden öyle yavaş gittiğini anlıyordu. Profesörün, ışık hızının aşılmazlığı hakkındaki sözlerini hatırladı. Buna karşılık, şehirdeki blokların giderek kısalacağını ve ilerdeki genç bisikletlinin artık o kadar uzakta olmadığını farketti. İkinci kavşakta bisikletliye yetişti. Yan yana giderlerken gencin oldukça normal, sportmen görünüşlü biri olduğunu hayretle izledi. "Galiba birbirimize göre hareket etmediğimiz için böyle oluyor" diye düşündü. Genç adama seslendi: "Afedersiniz, hız sınırı bu kadar yavaş olan bu şehirde yaşamak sizi sıkıyor mu?"

"Hız sınırı mı? diye döndü genç adam. "Burada hız sınırı yok ki. Bu hurda bisiklet yerine bir motosikletim olsaydı, istediğim hızla gidebilirdim."

"Fakat az önce önümden çok yavaş geçtiniz. Özellikle dikkat ettim".

"Ya, öyle mi?" dedi genç adam. Anlaşılan güvenmişti. "Konuşmaya başladığımızdan beri beş blok geçtiğimiz farkında değilsiniz galiba. Bu hız yeterli değil mi?"

"Ama cadde çok kısaldı," diye cevap verdi Bay Tompkins.

"Ne farkeder, ha biz hızlı gitmişiz, ha cadde kısalmış? Postaneye on blok var, pedallara çok basarsam bloklar kısalır ve daha çabuk varırım. İşte geldik bile." diyerek bisikletinden indirdi.

Bay Tompkins, postanenin saatine baktı. Saat beş buçuğu gösteriyordu. Sevinerek, "Yine de bu on bloğu katetmek için yarım saat geçti, sizi ilk gördüğümde saat tam beşti". dedi.

"Peki, bu yarım saate hiç dikkat etmediniz mi?" diye sordu genç adam. Bay Tompkins geçen zamanın, O'na sadece birkaç dakika gibi geldiğini kabul ediyordu. Ayrıca, kolundaki saat ancak beşi beş geçiyordu. "Postanenin saati ileri mi gidiyor?". "Tabii ileri gidiyor, ya da sizinki geri kalıyor. Çünkü siz çok hızlı hareket ediyordunuz. Hem neden öyle şaşırıyorsunuz, yoksa siz Ay'dan mı geldiniz?" diyen genç adam postaneye girdi.

Bay Tompkins, yaşlı profesörün yanında olmadığına üzüldü. Bu garip olayları ancak o açıklayabilirdi. Anlaşılan, genç adam buranın yerlisi idi. Doğduğundan beri bu tür olaylara alışmıştı. Şimdi Bay Tompkins, bu garip dünyayı



kendi başına keşfe zorlanıyordu. Saatini on dakika süre ile postanenin saati ile karşılaştırdı. Geri kalmıyordu. Bisiklete binerek yoluna devam etti. Caddenin sonunda, demiryolu gar binasının saati ile kendi kol saatini tekrar kontrol etti. Yine kendi saati geri kalmıştı. "Herhalde bu da relatif bir etken olmalı" sonucuna vardı. Genç adamdan daha anlayışlı birisini bulup, bu konuda bilgi almaya karar verdi.

Az sonra fırsat ayağına geldi. Kırk-elli yaşlarında görünen bir beyefendi trenden inerek, garın çıkış kapısına doğru yürüdü. O'nu çok yaşlı bir bayan karşıladı, "Sevgili Dedeciğim" diyerek adama doğru koştu. Bay Tompkins, iyice afalladı. Bavulları taşımaya yardım etmek bahanesi ile onlarla konuşmaya başladı.

"Aile işleriniz burnumu sokuyorsam affedin. Siz bu yaşlı hanımefendinin gerçekten desisi misiniz? Ben buranın yabancıyım da, hiç böyle..." Beyefendi hafifçe gülerken, "Evet anlıyorum" dedi. "Sorun oldukça basit. İşim icabı çok yolculuk yapıyorum. Yaşamımın büyük bir kısmı trende geçiyor. Böylece, şehirde yaşayan akrabalarımın daha yavaş yaşlanıyorum. Vaktinde yetişip, sevgili küçük torunumun hâlâ hayatta olduğunu görmekle çok memnun oldum. Kusura bakmayın, taksidi onun yanında olmam lâzım." diyerek uzaklaştı. Bay Tompkins, tekrar problemleriyle başbaşa kalmıştı. Büfeden sandviç alarak yedi. Biraz akli başına gelmişti şimdi. Hatta, ünlü relativite prensibine aykırı bir olay bulunduğunu zannedecek kadar zekâsı işlemeye başladı.

Gar kahvehanesinde çayını yudumlarken, "Elbette" diye düşündü, "eğer herşey relatif olsa idi, yolculuk eden adam, akrabalarına çok yaşlı gibi görünüyordu. Akrabaları da O'na yaşlı gibi görünürdü. Fakat bu düşüncüklerim saçma. Relatif olarak saç beyazlaşmaz ki." İşin içinden çıkamayınca, gerçeği anlamak için son bir defa

KÜTLE VE AĞIRLIK NEDİR?

Bir parmak kalınlığındaki alüminyum kapıyı mı, yoksa aynı büyüklükteki demir kapıyı mı açmak daha zordur? Doğaldır ki, bu soruyu demir kapı diye yanıtırsınız. Demir kapıyı açmak neden daha zordur daha ağır olduğundan mı? Hayır. Daha fazla kütlesi olduğundan.

Kütle ve ağırlık terimleri günlük konuşmalarda birbirinin yerine çok kullanılırlar. Ancak teknik anlamları çok farklıdır. Kütle, bir cismin eylemsizlik (inertia) durumunun ölçümü, başka bir deyişle, konumu değiştirildiğinde gösterdiği dirençtir. Bir cismin kütlesi, onu oluşturan atom türleri ve atom numarasına bağlıdır. Ağırlık ise bir cismin (ya da ay gibi gök cisimlerinin) yeryüzü merkezine çekiliş gücüdür.

Bu tanımlardan sonra, başlangıçtaki örneğe dönebiliriz. Bir demir atomunun kütlesi, alüminyumunkinden daha büyüktür. Bir demir atomunun çekirdeğinde alüminyum atomunkinden daha çok sayıda proton ve nötron (atomun kütlesinin büyük bir bölü-

münü oluşturan elementer parçacıklar) bulunur. Her iki kapının da eşit sayıda atomlara sahip olduğunu varsayarsak mantıksal olarak, demir kapının kütlesi alüminyumunkinden daha büyüktür. Yani demir kapı, konumunun değiştirilmesine daha büyük bir direnç gösterir. Dolayısıyla demir kapıyı açmak daha zordur.

Bir cismin ağırlığı bildiğiniz gibi, cismin kütlesi ile yerçekimi kuvvetinin cisme uyguladığı ivmenin çarpımına eşittir. Bir cismin kütlesi sabit kaldığı halde ağırlığı, bulunduğu yerin yerçekimsel alanına göre değişir. Ağırlığın değişmez gibi görünmesi, yerçekimsel alanın yeryüzünün birçok yerinde sabit olduğundan ileri gelir.

Bir cisim yeryüzünden Ay'a götürdüğü müzle, cismin oradaki kütlesinin Dünya'daki ne eşit olduğunu görürüz. Ancak, Ay'ın çekim gücü Dünya'dakinin yalnızca altıda birine eşit olduğundan, cismin Ay'daki ağırlığı, Dünya'dakinin altıda biri kadardır.

Çok büyük kütlesi olan bir cismin bile belli koşullarda ağırlıksız olabileceği bizi şaşırtmamalıdır. Örneğin bir uzay gemisi Dünya'dan uzaklaşırken, yerçekimi gücü azaldığından, ağırlığı da azalır. Bu durumda uzay gemisi, Dünya'dan ya da diğer bir gök cisiminden çok uzaktaki yıldızlara doğru yol alırken, ağırlığı olmayacaktır.

Çev: Meryem ÖZÇELİK

daha girişimde bulunmaya karar verdi. Büfede oturan demiryolu üniformalı adama yaklaştı.

"Bayım" diye başladı, "lütfen söylemişiniz, trendeki yolcuların yerde bulunanlardan daha yavaş yaşlanmalarının sorumlusu kimdir acaba?"

"Bunun sorumlusu benim" dedi adam. Bay Tompkins, şaşırıldı. "Öyle mi? O halde siz eski simyacıların Filozof Taşı problemini çözdünüz. Tıp dünyasında meşhur birisi olmanız lazım. Yoksa tıp fakültesinde kürsü başkanı mısınız? Adam bu sözlere güvenmiş bir tavırla "Hayır, ben demiryolu frencisiyim" dedi. "Frenci mi?" diye hayretle sordu Bay Tompkins. "Yani tüm göreviniz, tren istasyona girerken frenleri çalıştırmak mı?". "Evet iyi bildiniz. Trenin her yavaşlamasında, yolcuların diğer insanlara göre ömürleri artıyor." "Tabii, bu işte treni hızlandıran makinistin de rolü var." diye ekledi. Bay Tompkins, şaşkınlıkla. "Ama bunun genç

kalmakla ne ilgisi olabilir?" diye sordu. Frenci "İşte onu iyi bilmiyorum. Birgün yolculuk eden bir profesöre sormuştum da, bana uzun ve anlaşılmaz bir açıklama yaptı. Sonunda da bunun, güneşteki galiba kütleçekimi kırmızı kayması'nın benzeri olduğunu söylemişti. Hiç kırmızı kayması diye birşey duydunuz mu? Bay Tompkins şaşkınca "Hayır, hayır" diyebilirdi. Frenci ayağa kalktı, Bay Tompkins'i selamlayıp uzaklaştı.

Aniden güçlü bir el omuzunu sarstı. Bay Tompkins gözünü açtı. Kahvehanede değildi. Hâlâ üniversitenin anfisinde idi. Herkes gitmiş, ışıklar söndürülmüştü. Onu uyandıran odacı: "Kapıyoruz efendim, uyumak için en iyisi evinize gidin" dedi, Bay Tompkins, ayağa kalktı ve çıkış kapısına doğru ilerledi.

Derleyerek çev: Yrd. Doç. Dr. Tuncay İNCESU
(ODTÜ Fizik Böl. Öğr. Üyesi)

KÜTLE VE AĞIRLIK NEDİR?

Bir parmak kalınlığındaki alüminyum kapıyı mı, yoksa aynı büyüklükteki demir kapıyı mı açmak daha zordur? Doğaldır ki, bu soruyu demir kapı diye yanıtırsınız. Demir kapıyı açmak neden daha zordur daha ağır olduğundan mı? Hayır. Daha fazla kütlesi olduğundan.

Kütle ve ağırlık terimleri günlük konuşmalarda birbirinin yerine çok kullanılırlar. Ancak teknik anlamları çok farklıdır. Kütle, bir cismin eylemsizlik (inertia) durumunun ölçümü, başka bir deyişle, konumu değiştirildiğinde gösterdiği dirençtir. Bir cismin kütlesi, onu oluşturan atom türleri ve atom numarasına bağlıdır. Ağırlık ise bir cismin (ya da ay gibi gök cisimlerinin) yeryüzü merkezine çekiliş gücüdür.

Bu tanımlardan sonra, başlangıçtaki örneğe dönebiliriz. Bir demir atomunun kütlesi, alüminyumunkinden daha büyüktür. Bir demir atomunun çekirdeğinde alüminyum atomunkinden daha çok sayıda proton ve nötron (atomun kütlesinin büyük bir bölü-

münü oluşturan elementer parçacıklar) bulunur. Her iki kapının da eşit sayıda atomlara sahip olduğunu varsayarsak mantıksal olarak, demir kapının kütlesi alüminyumunkinden daha büyüktür. Yani demir kapı, konumunun değiştirilmesine daha büyük bir direnç gösterir. Dolayısıyla demir kapıyı açmak daha zordur.

Bir cismin ağırlığı bildiğiniz gibi, cismin kütlesi ile yerçekimi kuvvetinin cisme uyguladığı ivmenin çarpımına eşittir. Bir cismin kütlesi sabit kaldığı halde ağırlığı, bulunduğu yerin yerçekimsel alanına göre değişir. Ağırlığın değişmez gibi görünmesi, yer çekimsel alanın yeryüzünün birçok yerinde sabit olduğundan ileri gelir.

Bir cisim yeryüzünden Ay'a götürdüğü müzle, cismin oradaki kütlesinin Dünya'daki ne eşit olduğunu görürüz. Ancak, Ay'ın çekim gücü Dünya'dakinin yalnızca altıda birine eşit olduğundan, cismin Ay'daki ağırlığı, Dünya'dakinin altıda biri kadardır.

Çok büyük kütlesi olan bir cismin bile belli koşullarda ağırlıksız olabileceği bizi şaşırtmamalıdır. Örneğin bir uzay gemisi Dünya'dan uzaklaşırken, yerçekimi gücü azaldığından, ağırlığı da azalır. Bu durumda uzay gemisi, Dünya'dan ya da diğer bir gök cisiminden çok uzaktaki yıldızlara doğru yol alırken, ağırlığı olmayacaktır.

Çev: Meryem ÖZÇELİK

daha girişimde bulunmaya karar verdi. Büfede oturan demiryolu üniformalı adama yaklaştı.

"Bayım" diye başladı, "lütfen söylemişsiniz, trendeki yolcuların yerde bulunanlardan daha yavaş yaşlanmalarının sorumlusu kimdir acaba?"

"Bunun sorumlusu benim" dedi adam. Bay Tompkins, şaşırdı. "Öyle mi? O halde siz eski simyacıların Filozof Taşı problemini çözdünüz. Tıp dünyasında meşhur birisi olmanız lazım. Yoksa tıp fakültesinde kürsü başkanı mısınız? Adam bu sözlere güvenmiş bir tavırla "Hayır, ben demiryolu frencisiyim" dedi. "Frenci mi?" diye hayretle sordu Bay Tompkins. "Yani tüm göreviniz, tren istasyona girerken frenleri çalıştırmak mı?". "Evet iyi bildiniz. Trenin her yavaşlamasında, yolcuların diğer insanlara göre ömürleri artıyor." "Tabii, bu işte treni hızlandıran makinistin de rolü var." diye ekledi. Bay Tompkins, şaşkınlıkla. "Ama bunun genç

kalmakla ne ilgisi olabilir?" diye sordu. Frenci "İşte onu iyi bilmiyorum. Birgün yolculuk eden bir profesöre sormuştum da, bana uzun ve anlaşılabilir bir açıklama yaptı. Sonunda da bunun, güneşteki galiba kütleçekimi kırmızı kayması'nın benzeri olduğunu söylemişti. Hiç kırmızı kayması diye birşey duydunuz mu? Bay Tompkins şaşkınca "Hayır, hayır" diyebilirdi. Frenci ayağa kalktı, Bay Tompkins'i selamlayıp uzaklaştı.

Aniden güçlü bir el omuzunu sarstı. Bay Tompkins gözünü açtı. Kahvehanede değildi. Hâlâ üniversitenin anfisinde idi. Herkes gitmiş, ışıklar söndürülmüştü. Onu uyandıran odacı: "Kapıyoruz efendim, uyumak için en iyisi evinize gidin" dedi, Bay Tompkins, ayağa kalktı ve çıkış kapısına doğru ilerledi.

Derleyerek çev: Yrd. Doç. Dr. Tuncay İNCESU
(ODTÜ Fizik Böl. Öğr. Üyesi)

DÜNYA DIŞINDA DA CANLI VARLIKLAR VAR MI ?

Dennis OVERBYE

SETI'nin (Dünyadışı Zeki Canlıların Araştırılması) ortaya çıkışı 2. Dünya Savaşı'nda, sonraya rastlamaktadır. O zamanlar, astronomlar radyo-teleskopları ilk defa gökyüzüne çevirmiş ve evrenin çeşitli sinyallerle dolu olduğunu bulmuşlardır. 1959 yılında, Cornell Üniversitesi fizikçilerinden, Philip Morrison ile Giuseppe Cocconi, yakın yıldızların da radyo sinyalleri yayıp yaymadığını anlamak için, radyo-teleskopların onlara yöneltilmesini önerdiler. Bu sıralarda, Frank Drake adındaki genç astronom, Batı Virginia, Green Bank'deki Ulusal Radyo Astronomi Gözlemevi'nde aynı düşünceyi uygulamayı planlıyordu. 1960'daki Ozma Projesi (ilk planlı SETI araştırması) sırasında Drake, Green Bank'ın 26 m'lik büyük antenini güneşimize benzeyen iki yakın yıldızta Tau Ceti ve Epsilon Eridani'ye çevirdi. İkinci yıldızta incelerken, düzenli sinyaller saptadı ama, sevinci kısa sürdü. İki hafta sonra sinyallerin askeri bir uçaktan kaynaklandığını anladı.

Binlerce yıldız kapsayan birçok çalışma sorucunda resmî kanı, insanoğlunun yalnız olduğuydu. Fakat bu yıldızlar galaksimizdekilerin bir milyonda birini oluşturmaktadır. Galaksideki uygarlıkların sayısı bir milyona ulaşsa bile, astronomların tek bir sinyal yakalamaları için 200 bin yıldızın incelenmesi gereklidir. Drake, "Günümüze kadar süre gelen araştırmalar samanlıkta iğne aramaktan öteye gidememiştir" demektedir.

Bu samanlığın inceden inceye araştırılması da hem para, hem de zaman almaktadır. 1971 yılında yapılan bir incelemeğe göre, 92 m'lik binlerce radyo-teleskopdan oluşan bir anten dizisi 10 milyar dolara çıkmaktadır. Bu kadar sıkıntı neden? Dünyadışı varlıklar şimdiye değin insanlar için ne yapmışlardır? Pasadena'daki Jet Fırılama Laboratuvarı (JF) müdürü Bruce Murray, "Uzayda bize benzeyen bir başka canlı türünün keşfi, bilim tarihinin en büyük olayı olacaktır" demektedir. Kaliforniya'daki Ames Araştırma Merkezi'nde görevli SETI araştırmacısı John Wolfe'a göre, insanoğlunun yalnız olduğu anlaşılrsa bile, bu uzun araştırmanın bir değeri olacaktır. Çün-

kü bu buluş hayatımızın önemini arttıracak ve insan ırkının evrende özel bir rolü olduğu anlamı çıkarılacaktır.

Ateşli SETI taraftarları, uzaydaki zeki varlıkların bulunmasının, filozofik özelemlerden daha doyurucu olacağını savunmaktadır. Çünkü insan, uzayla bağlantıyı sağlayacak radyo teknolojisini yakın zamanlarda geliştirmiştir. Radyo ile haberleşebilen herhangi bir dünyadışı ırk da bizden daha eski kökenli ve daha zeki olabilir. SETI araştırmacıları diğer ırkların; nükleer teknolojinin tehlikelerini, genetik mühendisliğini ve çevre kirliliğinin atlatıp, gelişmeye devam ettiklerini öğrenmenin bizi cesaretlendireceğini söylemektedir. Onlara göre, çok ileri ırkların bilgileri insanlığın kendi gelişimine öncülük edebilir.

NASA'nın yaptığı toplumsal bir incelemeye göre, bu çalışmaların sonuçları insanlar üzerinde uzun süreli ve çok önemli etkiler yapacaktır. Dünyadışı zeki varlıkların bulunması (örneğin mesajlarını saptayarak) derhal kültürel bir yakınlaşma doğuracaktır; mesajın çözümlenmesi onlarca ya da yüzlerce yıl alacaktır. Harvard'da bir SETI astronomu olan Paul Horowitz, üniversitelerin yeni bölümler kurmasının nedenlerinin bu düşüncelerde yattığını söylemektedir.

İleriki ırkların diğerleriyle bağlantı kurmaya çalıştıklarını varsaysak bile (belki de yöneticileri bu konuda para harcamayı uygun görmüyordur!), gerekli bilgiler radyo ya da televizyon dalgalarıyla beraber uzaya yayılmalıdır. Washington Üniversitesi astronomu Woodruff Sullivan'a göre, "yabancı" bilim adamları televizyon sinyallerimizi inceleyerek, dünyamızın dönüşünü, güneş çevresindeki yörüngesini, yüzey sıcaklığını hatta televizyon kulelerinin boyutlarını hesaplayabilirler.

Fakat evrenin geri kalan kısmındaki zeki yaşam neye benzemektedir? Onu meydana getiren maddelerin bileşimi çok basittir: Biraz metan gazı alıp, su buharı, azot, amonyak, karbon dioksit, belki biraz sülfür, büyük bir parça çamur, sıvı halde su ekleyin (hepsinin ilkel dünyada bolca bulunduğu düşünülüyor) ve bildiğimiz ışıkla ya da morötesi ışınlarla karışımı canlandırın. Sonuç, genellikle amino asitler (proteinin temel yapı taşları) içeren ve organik bileşiklerle dolu, kahve renkli sulu bir çamurdur. Doğru bu organik molekülleri, kuyruklu yıldızlara;

FRANK DRAKE'İN KOZMİK MESAJI

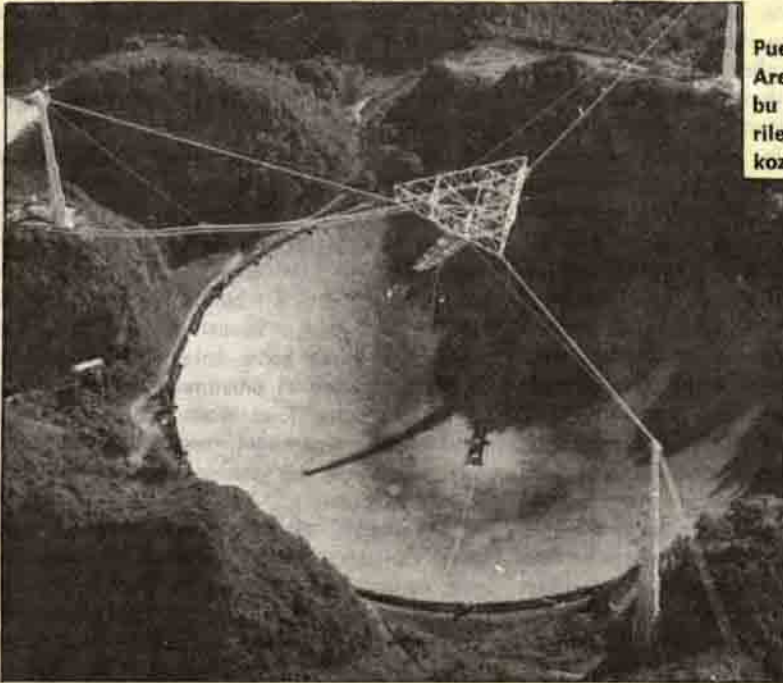
Günümüzden 25 bin yıl sonra, M 13 açık yıldız kümesinin sakinleri, eğer radyo-teleskopları doğru yöne dönmüşse, Samanyolu galaksisinin bir ucunda duran önemsiz bir güneşi üç dakika için galaksinin en parlak radyo yıldızları gibi görecektir. Onlar, astrofiziksel bir felakete değil, 1974 yılında dev Arecibo radyo-teleskobu ile dünyamızdan uzayın derinliklerine yollanmış kozmik bir mesaja tanıklık edeceklerdir. Cornell Üniversitesi'nden SETI öncüsü Frank Drake tarafından hazırlanan ve 8 yıl önce gönderilen mesaj, bilgisayarlarca kullanılan matematiksel binary dilindedir ve 1.679 adet "2" ev "0" ya da "bit" ler (en küçük parça anlamında) taşımaktadır. M 13'ün matematikçileri önceleri biraz uğraşsalar da, en sonunda 1.679'un 3 ve 23'ün çarpımı olduğunu anlayacaklardır. Ellerindeki bit'leri 73 sıra ve 23 değişik çeşitte sıralayarak ve sıfırları siyah karelere, birleri ise beyaz karelere çevirerek, burada gördüğümüz şekli bulacaklardır. İşte o zaman şifrenin asıl çözümü başlayacaktır.

Mesajın en üst tarafında bir matematik dersi verilmektedir: Sağdan sola doğru 1'den 10'a kadar olan sayılar binary sistemiyle yazılmıştır. Bunların altındaki 5 adet binary sayısı, dünyasal yaşamın temel elementleri olan, hidrojen, karbon, azot, oksijen ve fosforun atomik sayılarını belirtmektedir.

Aşağıdan yukarıya doğru yazılan yeni bölüm ise bir kimya dersidir. Binary sayılardan oluşan 12 blok, DNA'nın esas bileşenlerinin kimyasal formülleridir. Dünyadaki yaşamın anahtarı, en önemli molekül DNA, şeklin ortasına doğru kıvrılan sarmal biçim ile gösterilmiştir.

Ortadaki sütunda ise insan DNA'sının 4 milyar bileşenden oluştuğu anlatılmıştır.

Bunların altında da, bir insan figürü yer almaktadır. Onun solunda, yine binary sayılarla dünyanın nüfusu verilmiş; sağında ise bu mesajın iletildiği dalga çenşliklerinin katlarına orantılı olarak, insanın boyu yazılmıştır. Ayekları altında bir güneş ve dokuz tane gezegen vardır. M 13 astronomları, bu yaratığın güneşin üçüncü gezegeninde yaşadığını, o gezegenin yerinden biraz oynamış olmasından dolayı anlayacaklardır. Şeklin en alt kısmına, mesajı gönderen Arecibo teleskobu ve onun boyutları eklenmiştir.



Puerto Rico'daki dev Arecibo radyo teleskobu ve buradan gönderilen Frank Drake'in kozmik mesajı



Titan'ın, Jüpiter'in ve Satürn'ün bulutlarına uzayın donuk ve soğuk tozları ile dünyamıza dağıtmıştır. Biyologlar, hayatın dünyada, başlangıçtaki bu çorbayı oluşturan maddelerden, kendisini eşleyebilen ilk DNA zincirinin meydana gelmesiyle başladığını düşünmektedirler. Dünya bir milyar yaşına ulaştığında ise, her yerde mavi-yeşil yosunlar yetişiyordu. Bilim adamları bu yosunlarla, onları izleyen tüm yaşam biçimlerinin ilk DNA molekülünden geldiğine inanmaktadır. Ames'de fizyolog olarak görev yapan ve NASA'nın SETI bölümü yöneticisi John Billingham, "Hayatın dünyamızdaki başarısı, onun başka bir yerde de var olduğunun en belirgin kanıtıdır" demektedir. "Doğada şimdiye kadar bulduğumuz hiçbir şey, türünün tek örneği değildi."

Fakat hayatın ortaya çıkışı, zekânın ve radyo-teleskopların oluşması yolunda atılmış sadece tek bir adımdır. Galaksimizdeki milyarlarca yıldızın içinde acaba kaç tanesi gezegenlerinde hayatın yeşermesine olanak tanıyacak kadar sağlam ve uzun ömürlüdür? Gerçekten de, onların kaç tanesinin gezegenleri vardır ve bu gezegenlerden ne kadarı yaşanabilir durumdadır? Başlangıçtaki çorbada, hayatın temeli DNA'yı ya da benzer bir karmaşık molekülü oluşturmak için doğru maddelerin birleşme şansı nedir? Ayrıca hayat daima zekâ anlamına gelmez, hatta zeki varlıklar bile teknolojiden yararlanamayabilir. Örneğin şu neşeli ama gelişmiş bir beyne sahip yunuslar gibi. Bütün bunların yanı sıra, teknolojik uygarlıklar kendilerini yok etmeden önce ne kadar süre yaşayabilirler? Carl Sagan gibi akla yakın tahminlerde bulunan iyimseler bu olasılıkları çoğaltarak, sadece Samanyolu'nda bir milyon kadar ileri uygarlığın bulunabileceği sonucuna ulaşmaktadır (ve astronomlar evrende 100 milyar galaksi olduğunu tahmin ediyorlar).

Fakat geçtiğimiz yıllarda, sayıları giderek artan kötümserler grubu iyimselerin düşüncelerine karşı çıkmaktadır. Bunlara göre, hayatın dünyada yeşermesi bir şans sonucudur, daha önce hiçbir yerde yaşam olmamıştır ve olmayacaktır, yani insan evrende tek başınadır.

1975 yılında, galaksimizde başka hiçbir zeki varlığın olmadığını ileri süren Texas Trinity Üniversitesi astronomu Michael Hart, kötümserlerin başını çekmektedir. Hart, kanıtını oldukça dünyasal bir gözleme dayandırmaktadır: Bugün güneş sistemimizde bizden başka canlılar olmadığı gibi daha önceleri de kimse bizi ziyaret etmemiştir. Eğer başka uygarlıklar bulsaydı, onlar uzay yolculuğunu geliştirecek ve birkaç milyon yıl içinde galaksiyi sömürgeleştireceklerdi. Örneğin, onların 1 ışık-yılı uzak-

lıktaki bir yıldızda 10 yılda gidebildiklerini ve oradan başka yıldızlara hareket edebilmeleri için de bir 10 yıl daha gerektiğini varsayalım. Böylece onlar galaksiyi (100 bin ışık-yılı uzunluğunda) 2 milyon yıl kadar bir sürede tamamen aşmış olacaktı. Galaksi ise bundan 5.000 defa daha yaşlıdır, yani birçok ileri uygarlık bulunsaydı, "birileri" dünyamıza da uğradı. Hart, "Hiç kimsenin buluş yapmamasına ve sömürgeleştirmemesine inanmak çok güçtür" diye konuşmaktadır.

Bu açıklama, Tulane Üniversitesi fizikçilerinden Frank Tipler tarafından biraz geliştirilmiştir. Ona göre, yabancıların canlı göndermeleri gerekmez. Bilgisayarlarla donatılmış ve yeni bir gezegen sistemine varınca elde ettiği bilgileri radyo ile kendi gezegenine yollayan sondalar yeterlidir.

Kötümserler, SETI konferanslarına alınmadıklarından ve yazılarının Amerikan dergi ve gazetelerinde yayınlanmasının SETI taraftarlarına önlenmesinden yakınmaktadır. Bu arada Hart, uzaydan beklenen sinyallerin bize yararlı bilgiler taşıyacağı, hatta insanlığı kurtaracağı inancının bir önyargı olduğuna inanmaktadır. O, SETI araştırmacılarının aksine, insanoğlunun birkaç yüzyıl içinde galaksiyi sömürgeleştireceğini ve yıldızlararası yolculuğun göz yıldırmayacağını söylemektedir. Halbuki diğer bilim adamları, ışık hızının 1/10'u bir hızla en yakın yıldız yapılacak kısa bir yolculuk sırasında, ABD'nin 500 yıllık enerji gereksinimine eş miktarda enerji kullanılacağı hesaplamıştır. Onlar Hart ve Tipler'in bu tür zorlukları görmezlikten geldiğini belirtmektedir.

Uzak gezegenlerden mesaj gönderebilenler ne tür yaratıklardır? Biyolog John Billingham, dünyadışı yaşamın, dünyadaki gibi karbon yapıları olup olmadığını ve DNA tarafından yönetilip yönetilmediğini merak etmektedir. "DNA tek yaşam biçimi mi bilmiyoruz ama, herhalde en iyisidir" diye konuşmaktadır. Bazı bilim adamları, karbon kadar kolay değişen silikonun da hayatın temelini oluşturabileceğini ileri sürmektedir. Hatta John Wolfe, onun değişik bir rol oynadığını, örneğin mekanikleşmiş canlılar için yaniletken bir madde görevini yüklediğini sanmaktadır.

Görüldüğü gibi, insanlığı evrende başka canlı varlıkların olup olmadığını bilmeye zorlayan neden, kozmik yalnızlık duygusudur. JFL astronomu Michael Klein, "Biz bu araştırmaları kendimizi ve evrendeki gerçek yerimizi bulmak amacıyla yapıyoruz" demektedir. "Bu, insan ırkının da belki bilmeden katıldığı bir araştırmadır". **Discover'dan Çeviren: Haldun İ. MENALİ**

İNSANOĞLU EVRENDE YALNIZDIR

Frank J. TIPLER

Dünyadışı zeki yaşamın var olma düşüncesi insanlara daima çekici gelmiştir. Son 25 yılda sayısız astronom, özellikle, Cornell Üniversitesi'nden Carl Sagan ve Frank Drake ile Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nden Philip Morrison, radyo-teleskoplar yardımıyla dünyadışı canlılardan gelebilecek sinyalleri araştırmamızı önermişlerdir. Fakat, harcamaları milyonlarca doları aşan böyle pahalı bir dereye girişmeden önce, sonucun ne derece başarılı olacağı göz önüne alınmalıdır. Benim kanım, böyle bir araştırmanın kesin başarısızlığa uğrayacağı yolundadır. Çünkü, hem kendi galaksimizde hem de bugün için bilinen evrende yaşayan tek canlı türünün insanoğlu olduğuna inanıyorum.

Dünyadışı zeki yaşam sözcüğüyle, kendi uygarlığımıza benzer, ya da bizimkinden daha üstün bir teknoloji geliştirmiş ve bizim gibi, diğer canlılarla haberleşmek, evreni keşfetmek ve belki sömürgeleştirmek amacı güden canlı türlerini belirtiyorum. Bu tanımın çok sınırlı olduğu ileri sürülse de, günümüzde kullanılan radyo-teleskopların saptayabileceği dünyadışı herhangi bir zeki yaşam ancak bu şekilde olabilir. Ayrıca bu zeki canlılar, dış görünüş bakımından bizden tamamen farklı özellikler gösterebilirler.

Dünyadışı zeki yaşamın var olmadığını savunan düşüncemi iki nedene dayandırıyorum. Birincisi; çağımızın ünlü evrimbilimcilerine göre, tek hücreli basit canlılardan, karmaşık yapılu zeki canlı türlerine geçiş, birçok değişik evreleri içermekte ve bunların tümünün sonunda da zeki canlılara rastlanmamaktadır. Zekânın ortaya çıkması için, birbirinden farklı birçok olasılığın sırayla meydana gelmesi gerektiğinden, bugün evrimbilimciler, zeki canlılara varan evrim sürecinin dünyamız dışında başka hiç bir yerde tekrarlanmadığı konusunda anlaşmaktadır.

Bu arada SETI (dünyadışı zeki canlıların araştırılması) nın ne derece başarı sağlayabileceğini de hesaplayabiliriz. Zekânın oluşma olası-

Dünya dışında, evrenin herhangi bir köşesinde yaşam olup olmadığı, okuyucularımızın en fazla ilgisini çeken konulardan birini oluşturuyor. Başta ABD olmak üzere tüm ülkelerde tartışılan ve üzerinde çalışmalar yapılan bu konuda bilim adamlarının farklı görüşleri var. 38-40. sayfalarda yer alan yazıda bu görüşlerin bir bölümünü sizlere aktarmaya çalıştık. Tersî görüşü savunan bu yazıya da yer vererek, yorumu okuyucularımıza bırakmayı amaçlıyoruz.

lığı 1.000'de 1'den daha azsa ve araştırmacılar ayrıntılı olarak sadece birkaç yüz yıldızla sinyal gönderirlerse, deneyler başarısızlığa uğrar. Eğer zeki yaşamın gelişme olasılığı 100 milyon durumda (galaksimizdeki yıldızların sayısı) 1'den azsa, bu galaksimizde yalnız olduğumuzu kanıtlar. Eğer bu olasılık 10^{21} durumda (görünür evrendeki yıldızların sayısı) 1'den azsa, o zaman tüm evrende yalnız olduğumuz anlamı çıkar.

İkinci neden ise ilkinden de önemlidir; yaptığımız hesaplara göre, teknolojiye bizden bir adım daha ileri olan uygarlıklar yıldızlararası yolculukları gerçekleştirebilirler. Fakat bugüne kadar, güneş sistemimizde bu canlılara ait uzay araçlarının izine rastlanmadığımızdan, galaksimizde hiç değilse bizim düzeyimizde bir toplumun bulunmadığı anlaşılmaktadır.

Halbuki insanoğlu, yıldızlararası araştırma sondalarını fırlatacak roket teknolojisine sahiptir: Daha şimdiden Öncü 10 ve 11 ile Gezgin 1 ve 2 adlı yıldızlararası sondaları uzaya yollamıştır. Yalnız bunlar, sadece kendi sistemimizin gezegenlerini incelemek amacıyla planlandığından, güneş sisteminden kaçış hızına sahip olsalar bile, yakın yıldızlara varabilecek için 100 bin yıllık bir yolculuk yapmak zorundadırlar. Görüldüğü üzere, yıldızlararası keşiflere başlamak için tek eksikimiz, bu sondaları bağımsızca kontrol edebilen bilgisayar sistemleridir.

Dünya'dan gönderilecek emirlerin, başka bir yıldız sistemindeki uzay aracına ulaşması yıllar süreceğinden, kullanışlı sondalar, yüksek zekâ düzeyine sahip bilgisayarlıca yönetilmelidir. Yine uzaklık ve zaman nedenleriyle bu sondalar, kendi kendilerini onarıp gereksinimlerini karşılayabilecek ve hatta hafızalarında depola-

nan bilgilere dayanarak kendi kopyalarını oluşturabilecek yeterlilikte olmalıdırlar. Ben böyle bir araca, makinaların kendilerini eşleyebileceklerini prensipte kanıtlayan ilk kişi olan Amerikalı matematikçi John von Neumann'ın adını vererek, von Neumann sondası diyorum.

Bu sonda başka bir yıldız sistemine girince, her sistemde var olduğu kabul edilen küçük gezegen, kuyruklu yıldız ya da benzer cisimlerin maddesel artıklarından yararlanarak kendisini eşler ve ortaya çıkan kopyalarını diğer yıldız sistemlerini keşfetmeye göndererek, aynı işlemin oralar da sürdürülmesini sağlar. Daha sonra, araştırmalarını kendi hedefi olan yıldız sistemi üzerinde yoğunlaştırır. Tüm sondalardan toplanan veriler dünyaya radyo dalgalarıyla iletilir. Sonuçta, galaksimizin tüm yıldızları başlangıçtaki tek bir sondadan üretilen uzay araçlarıyla ve sadece tek bir von Neumann sondasının maliyetine keşfedilmiş olur. Bu tür bir araştırma, günümüz fiyatlarıyla yaklaşık 4 milyar dolara mal olmaktadır.

Öte yandan canlı olmayan bir yıldız sistemi, bir von Neumann sondası tarafından sömürgeleştirilebilir. Bir insanın meydana gelmesi için gerekli tüm bilgi, tek bir döllenmiş insan yumurta hücresinin DNA'sında kodlanmıştır. Bu bilgi sondanın bilgisayarında depolanırsa, hedef olan yıldız sistemine varıldığında sonda tarafından böyle bir yumurta hücresi oluşturularak, suni bir rahime yerleştirilmesi sağlanır. Bu işlemden dokuz ay sonra başka bir yıldız sisteminde ilk insan doğar. Böyle "yaratılan" bebekler, von Neumann sondasının inşa edilen uzay istasyonlarında robotlar tarafından büyütülür. Bu yöntem, bir yıldız sistemini herhangi bir canlı türü ile sömürgeleştirmek için kullanılabilir.



Oldukça basit bir roket sistemiyle donatılmış bir von Neumann sondası, iki yıldız arasındaki ortalama uzaklığı 100 bin yılda aşabilir. Kendisini eşlemek için de yaklaşık bin yıl gerektiği varsayılırsa, tek bir sondanın ürettiği araçlar tüm galaksiye 300 milyon yılda yayılabilirler. Bu sürenin, galaksimizin 10 ila 20 milyar yıllık tahmini yaşıyla karşılaştırıldığında, kısa olduğu görülmektedir.

Yeterince gelişmiş toplumların, kendi gezegenlerinin oluşumunun ilk 6 milyar yılı içinde (Dünya 4.5 milyar yaşındadır) galaksiyi keşfetmeye başladıklarını kabul edersek, şimdiki kadar galaksimizde kaç tane uygarlığın ortaya çıktığını hesaplayabiliriz. Bugün bize 6.3 milyar yıldan yaşlı olan yıldızlarda yaşayan canlıların erişmesi gerekirdi; fakat böyle bir durum söz konusu olmadığından, galaksideki 6.3 milyar yıldan yaşlı tüm yıldızlar için 1'den daha az sayıda uygarlık var olduğu anlamı çıkar. Diğer bir deyişle, bizim uygarlığımız galaksimizde tek başındadır.

Olumlu sonuç alındığı zaman, SETI deneylerinin derin etkileri olacağını kabul ediyorum, fakat araştırmaların hiçbir şey septayamadığını varsayalım. Bu bize dünyadışı zeki yaşamın neye benzediği hakkında bir yargı getirebilir mi? Kısaca, hayır. Radyo araştırmaları, yabancı toplumların teknolojisi ve sosyal yapısı üzerine tahminlere dayandığından, SETI taraftarları başarısız oldukları takdirde; yanlış dalga boylarında inceleme yaptıklarını, ileri toplumların radyo vericilerini yetersiz bularak artık kullanmadıklarını ya da bunlara benzer binlerce neden ileri süreceklerdir. Bir kuramın bilimsel nitelik taşıyabilmesi için, deneylerle doğruluğunun ya da yanlışlığının kanıtlanması gerekir. Bu açıdan bakıldığında, SETI geçerli bir bilimsel deney olmaktan çok uzaktır. O ancak; SETI savunucuları, benim düşüncemin akla yatkınlığına onları neyin inandıracağını söyledikleri zaman, gerçek ve değerli bir bilim dalı olacaktır.

Bu gerçekleşinceye kadar, SETI için para harcanmamalıdır. SETI taraftarlarının bir yıllık araştırmaları için talep ettikleri 2 milyon dolar, NASA'nın toplam bütçesiyle karşılaştırıldığında küçük görünürse de, diğer bilim dallarında harcanmayan para tutarına eşittir. Havalci radyo araştırmaları yerine, yaşamın dünyamızdaki evrimiyle ilgili çalışmalara önem verirsek, dünyadışı zeki yaşam hakkında ancak o zaman daha ayrıntılı bilgiye sahip oluruz.

Discover'dan Çev.: Haldun İ. MENALİ

KUVARS VE SAATLER

1975'de satılan 225 milyon saatin sadece yüzde üçü kuarslı idi. 1979'da ise bu oran, satılan 280 milyon saatin yüzde yirmisi idi. Yapılan tahminlere göre 1985'de satılacak olan 300 milyon saatin yarısı kuarslı olacak. Kuarslı saatlerin gelişmeleri, mini-elektronik dünyasında son yıllarda önemli ilerlemelerle olası olabilmektedir. Mini-elektronik dünyası daimi kuarslı saat, hesap makineleri ve benzerlerinin tuttuğu küçük yüzeyden kaynaklanıyor. Bu alandaki ilerlemelerden biri kullanılan elektrik enerjisinin tasarrufu, zaten kuars burada işe karışıyor. Bir kuars parçacığı içine bir saatin motoruna yetecek kadar elektrik yüklenebilmekte. Kuarsın kullanım alanı sadece saatçilik değil. Tele-komünikasyon'da 1979'da kuars üretiminin yüzde sekseni kullanılıyordu, geriye kalan yüzde yirmi'den modern enformatik tekniklerinde, elektronik aletlerde ve elektrik endüstrisinde yararlanılıyordu. Kuarsın dünyanın hemen hemen her yerinde bulunabilmesi (özellikle Madagaskar ve Brezilya'da) ve son bir kaç yıldır yapay olarak üre-

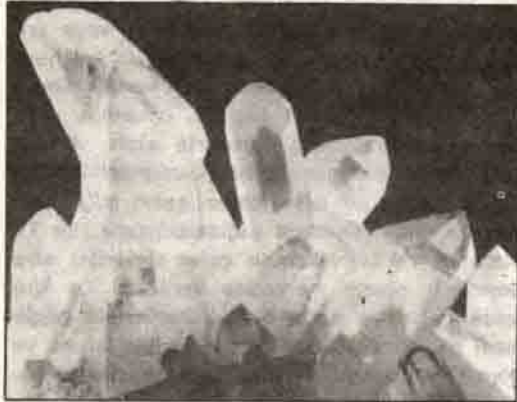


tiletilmesi kuarsın yeterli olarak bulunamaması sorununu ortadan kaldırıyor. Doğada kuars çeşitli değerli taşlar halinde bulunuyor: Rengi mor olan ametist ve rengi sarı olan sitrin bunlardan bazıları. Ama doğal kuars, yapayının yanında daha pahalı kalıyor.

Passepartout'dan Çev: Evren ÖRS

İLGİNÇ BİR ÖYKÜ

Eski Yunan hikâyelerinden birinde, şarap tanrısı Dionisos'un birgün tanrıça Selene'nin yanındaki genç kızlardan, çok güzel Ametis'e rastladığı anlatılır, Dionisos Ametis'i görür görmez aşık olur, ama aynı zamanda O'nu korkutur da, Ametis, tanrıça Selene'den onu korumasını ister. Tanrıça da O'nu beyaz kuars olan, kaya kristaline çevirir. Dionisos durumu görünce kızgınlıktan içtiği şarabı beyaz taşın üzerine atar, taşın rengi değişir mor olur. Dionisos da öfkesi geçince "taş" a onu taşıyanları koruma gücü verir. O günden beri mor kuars, (ametist), uğur olarak bir çok insanlar tarafından taşınır, takılır.



Kuars kristalleri

Bir bilgin, ya hiçbir yeni şey ileri sürmemeye ya da, bu yeniyi savunabilmek için onun kölesi olmaya karar vermek zorundadır.

NEWTON

BİLİM DAMLALARI

ELEKTRİKLE TEDAVİ (ELEKTROTHERAPİ) GELİŞİYOR

Elektrik, Uzay Çağına yakışır bir şekilde tedavide kullanılmaktadır. Aslında, insanlık 5000 yıldır, bunu sağlamaya uğraşmaktadır. Bu yüzyılın başlarında elektrik, empotansdan (iktidar-sızlık) nemfomani (kadınlarda aşırı seks isteği) ve şeker hastalığına kadar pek çok hastalığın tedavisinde kullanıldı. Bugün, bu tedavilerin modası geçmiş bulunuyor. Bunun yerine, kırıkların iyileşmesinde, büyük deri yaralarının kapatılmasında ve dayanılmaz ağrıların giderilmesinde elektrik kullanılmaktadır. Elektrik milyonlarca yıldır, bazı balıkların elektrik organlarında oluşmaktadır: **elektrikli yılan balığı** 1.000 voltluk deşarj yapar, bu bir atı sersemletmeye yeterlidir. **Elektrikli kedibalığı** ise 450 voltla çarpar. **Elektrikli vatoz balığı** 80 volt verir (bu bir insanı yere düşürecek bir dozdu*). Elektrikle tedavi 2000 yıl önce başladı. Anthero adlı bir Romalı, bir vatoz balığının üstüne basmış ve yediği elektrik şokundan bacağı uyuşmuştu, uyuşma geçince Anthero uzun süredir kendisine ağrı veren gut (dizma) hastalığının iyileştiğini gördü. Bunun üzerine Romalı doktor Lergus, başı ağrıyanın başına, bacağı ağrıyanın bacağına, canlı vatoz balıkları koymaya başladı. Neron'un ordu baş cerrahı bu tip balıkları, dalağ ve bağırşak hastalıklarında kullanırdı. Bugün bile, bazı Afrika kabilelerinde tedavi amacı ile elektrikli kedibalığı kullanılmaktadır. Kırık kemiklerin elektrikle iyileştirilmesine 1812'de başlandı; fakat şarlatanlıkla karıştığından pek tutulmadı. **Kırıkların elektrikle tedavisine, 1960'**

larda yeniden başlandı. Dr. R. O. Becker, New York Üniversitesi'nde, yılanbalıklarının göçünü, güvercinlerin yön tayinini ve semenderlerin kopan kuyruk veya bacağın tümünü, gözün yarısını ve kalbin üçte birini yeniden yapışını inceledi ve şu sonuca vardı: "Elektrik, dokuların yeniden yapılmasına (rejenerasyon) yol açmaktadır". Becker, sıçanların ön ayaklarını kestikten sonra, yaraya milyarda bir amper akım uyguladı: Ön ayaklar yeniden büyüdü. Kırığın elektrikle ilk tedavisini, Pensilvanya Üniversitesi'nden Dr. C.T. Brighton başlattı: İyileşmeyen bir kırığa çelik bir katot sokuldu, deriye de anot olarak bir grid (kafes) bağlandı, alçıya alındıktan sonra 7.5 volt ve 10 mikroamper verilmeye başlandı, 9 hafta sonra kırık tamamen iyileşmişti. Daha sonra, operasyon yapmadan, kırığın üzerine düşük frekans ve şiddetli bir elektromanyetik alan uygulandı. 10 yılda 20 operasyonla bile iyileşmemiş, doğuştan veya sonradan olma kırıklar (yalancı eklem veya psödoartroz), bu teknik sayesinde 1 yıl içinde iyileşmektedir. İzole tel sarılmış bobinler, alçıda açılan pencerelerden kırığın iki yanına yerleştirilir, günde 12-16 saatten aylarca akım verilir (1 milivolt ve 1 mikroamperlik akım yetmektedir). Bu koşullarda kemik, % 80-90 olguda iyileşmektedir. Elektromanyetik alan, kemiğin kireçlenmesini sağlar. Texas Tech. Üniversitesi'nden Dr. B.A. Rowley elektroterapiyi, yatalak insanlarda açılan büyük yatak yaralarına uygulamış ve iyileşmenin 3 kat hızlandığını görmüştür. Elektroterapi inciklerde, kırıkarak harabiyetlerinde, kireçlenmelerde (osteoartrit veya artroz) ve menopozdan sonra kemiklerin kalsiyum kaybetmelerinde de (osteoporoz) yararlı olmaktadır. Bugün sinirlerin üzerine, omurluğa veya beyne yerleştirilen elektrotlarla akım vermek yolu ile dayanılmaz ağrılar durdurulabilmektedir. İç kulağa bir mikrofondan gelen teller bağlanarak sesin işitilmesi sağlanabilmektedir. Bir TV kamerası ve komputerdan gelen elektriğin arka beyindeki görme merkezine verilmesi ile körlerde ışığın ve hatta Braille harflerinin görülmesi sağlanmaktadır. Fakat elektrikle işitme ve görme henüz çok ilkindir, bunlar mutlak ki geliştirilecektir.

DÜNYANIN YÖRÜNGESİ

Dünya güneş çevresinde dönerken öyle bir yörünge çizer ki her 18 milde doğru bir çizgiden

ancak 2.8 mm. ayrılır. Dünyanın çizdiği bu yö-
rünge kıl payı şaşmaz, çünkü örneğin yörünge-
den 3 mm. lık bir sapma bile büyük felaketler
doğururdu: Sapma 2.8 mm. yerine 2.5 mm. ol-
saydı yörünge çok geniş olurdu ve hepimiz do-
nardık, sapma 3.1 mm. olsaydı hepimiz kavrula-
rak ölürdük.

LASER IŞINLARI BEYİN TÜMÖRLERİNİ YOK EDİYOR

New York Üniversitesi'nden Dr. P.J. Kelly
yeni bir CO₂ laser tekniği kullanarak 2 mm.
çapındaki kızılötesi laser ışınlarını derin beyin
tümörlerine göndermiştir. Derinde olduğu için
ameliyat edilemeyen bu tümörler laser etkisi
ile buharlaşmış ve yok olmuştur. Laser normal
dokulara az zarar vermekte, habis hücrelerin
yayılmasını önlemekte ve damarlar yırtılsa bile
meydana gelen kanamayı hızla durdurmaktadır.

PARMAKLARIMIZ NEDEN ÇITIRDAR?

Bazı insanlar parmaklarını çitirdatır. Bu ses,
sanıldığı gibi kemiklerin birbirine çarpmasından
doğmaz. Eklemdeki yağlayan sıvının içinde küçük
gaz kabarcıkları bulunuyor. Parmaklar çekilince
veya herhangi bir eklem yavaşça düzleştirilince
sıvı basıncı azalır ve hava kabarcıkları patlaya-
rak "çıtılama" sesi oluşturur. Bu sesin tekrar
oluşması için bir süre beklemek gerekir, çünkü
yağlayıcı sıvı içinde yeni hava kabarcıkları oluş-
ması zaman alır.

ISTAKOZLAR NEDEN KIRMIZILAŞIR?

Deri yanınca kızarır. Bazı insanlar, utanınca
kıpkırmızı olur. Istakoz haşlanınca kırmızılaşır.
Bunların nedeni nedir acaba? Yanma ve utan-
ma hallerindeki kızarma deri yüzeysel kapillerleri-
nin genişlemesi ile ilgilidir. Istakoz, karides
ve diğer kabuklular kaynatılınca renk değiştirir,
çünkü sıcaklık kabukda, biri hariç, tüm pigment-
leri (doğal boyalar) tahrip eder, yalnız astaxanthin
adlı mor pigment kalır. Bu pigment kaynar suda
astacin adlı bir diğer boyaya dö-
ner, bu boya dışardan kırmızı görülür.

Dr. Selçuk ALSAN

DENİZ SUYU NİÇİN TUZLUDUR ?

Deniz suyunun ortalama tuzluluk derecesi
ağırlığa oranla % 3.5'dir. Bu, 1 mil³ suda
yaklaşık 166 milyon ton tuzun bulunması
demektir. Kabaca bir hesapla, Okyanuslar-
daki tuz miktarının, kıtaların 152.500 m. ka-
lınlığında bir tuz tabakasıyla kaplanmasına
yeteceğini söyleyebiliriz. Doğal olarak olu-
şan elementlerin hemen hepsine deniz su-
yunda rastlanabilir, ancak deniz tuzunun
% 85'inden fazlası, sodyum klorür, başka
bir deyişle sofraya tuzdan oluşur.

Nehirler tarafından taşınan sodyum gibi
mineraller toprak ve kayaların aşınması sonu-
cu ortaya çıkan eriyik ve süspansiyonlardan
oluşur. Fakat klor ve bor gibi diğer ele-
mentlerin varlığı, nehirlerin getirdikleri ile
açıklanamamakta, dolayısıyla bu oluşumda di-
ğer süreçlerin de rol oynadığı akla gelmek-
tedir.

Yeryüzü tarihinin ilk dönemlerinde yer-
kabuğu ile yer merkezi arasında kalan katma-
nın zehirli gazlardan arınması sırasında di-
ğer maddelerin yanı sıra su ve klor da
yerkabuğunun altındaki erimiş volkanik ka-
yaların arasında ortaya çıkmış olabilir. Gü-
nümüzde volkanik etkinlikler sonucu atmos-
fere yayılan elementler okyanuslara, yağmur
ve kar yağışlarıyla taşınmaktadır. Öte yan-
dan deniz hayvanları öldüklerinde de, iske-
letleri ayrışarak mineralleri denize geri ve-
rirlir.

Elementler denizlere sürekli olarak ak-
tarılınca, denizler giderek daha da tuzlulaş-
maz mı? Gerçekte, deniz suyundaki tuz
miktarında, yüz milyonlarca yıldan bu yana
önemli bir değişme olmamıştır. Çözünmüş
maddelerin miktarları zamana ve yere göre
değişmekle birlikte, belli başlı, elementlerin
okyanuslarda her zaman, hemen hemen aynı
yoğunlukta bulunduğu kabul ediliyor.

Okyanus elementlerin, bir yandan he-
men hemen tam dengeyi koruyacak oran-
larda suya eklenip, diğer yandan sürekli
olarak nakledildiği bir tanka benzetilebilir.
Örneğin, elementlerden bazıları kayalarla bir-
leşir, toprak tarafından emilir ve çözeltiden
ayrılarak çökelti haline gelirler. Deniz bitki-
leri ve hayvanları da bunları kullanarak bü-
yür ve gelişirler.

SCIENCE DIGEST'dan
Çev: Meryem ÖZÇELİK

FİZİK DENEYLERİ

Dr. Selçuk ALSAN

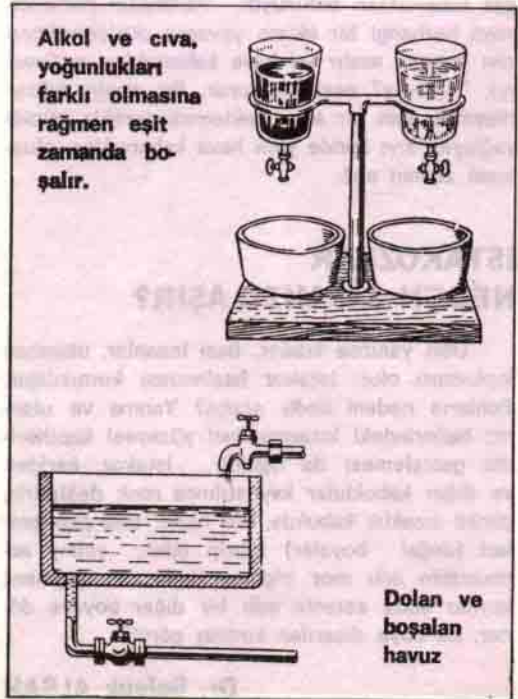
HAYAL VE MANTIK

Jules Verne'nin Dünyanın Merkezine Yolculuk adlı kitabında profesör ve yeğeninin yeryüzünde 48 km. derine inişleri anlatılır. Bakalım bu mümkün mü? Deniz seviyesinde hava basıncı 760 mm. civardır. Acaba basıncın 1/1.000 artması için ne kadar alçalmamız gerekir? Eğer cıva içinde yaşasaydık $760/1.000 = 0.76$ mm. alçalmamızla basınç 1/1.000 artardı. Fakat hava içinde yaşıyoruz, hava ise cıvadan 10.500 kere daha hafif, bu nedenle 0.76 mm. değil 0.76×10.500 mm. yani 8 m. alçalmamız gerekirdi. Demek ki ister Dünya'dan 22 km. yüksekte, ister deniz seviyesinde olalım, her 8 m. alçalmakla atmosfer basıncı 1/1.000 artardı; daha doğrusu her 8 m'de bir hava basıncı, bir önceki 8 m'deki hava basıncının 1/1.000'i kadar artardı. Böylece $n \times 8$ m. aşağı inersek hava basıncı $(1.001)^n$ kadar artacaktır. Havanın yoğunluğu da buna paralel olarak artar (Mariotte yasası). Jules Verne'in profesörü 48 km. derinlikte iken atmosfer basıncı $(1.001)^{6000}$ kat artacaktı ($48.000 : 8 = 6.000$). Logaritma ile $(1.001)^{6000}$ 'i hesaplırsak 400 buluruz. 48 km. derinlikte atmosfer basıncı 400 kat artacaktı. Deneylerden biliyoruz ki hava yoğunluğu bu durumda 315 kat artar. Jules Verne'in romanında profesör 120 ve hatta 325 km. derinliğe iner. Romanın kahramanları yalnızca "kulaklarında biraz uğrı" hisseder. Oysa bugün biliyoruz ki insanlar ancak 3 atmosfer basınca dayanabilir. Mariotte yasası çok yüksek basınçlar için geçerli değildir. Deneysel olarak havanın su yoğunluğuna erişmesi için 3.000 atmosfer basınç gerektiği saptanmıştır, demek ki profesör havanın sudan daha yoğun olacağı bir derinliğe inebileceğini düşünürken yanılıyordu. Ayrıca havayı katı hale getirmek için yalnız basınç yetmemekte, onu sıfırın altında 146°C 'a soğutmamız da gerekmektedir. Tabii Jules Verne'in zamanında bunların hiçbiri bilinmiyordu. $(1.001)^3 = 3$ denklemi ile $x = 8.9$ km. buluruz, demek ki en çok 3 atmosfer

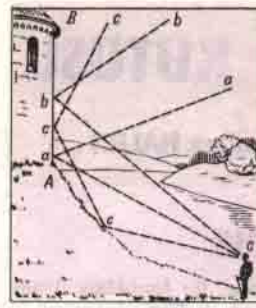
basınca dayanan insanoğlu yeryüzüne ancak 8.9 km. kadar inebilecektir. Pasifik Okyanusu birden kurumuş olsaydı onun dibinde tehlikesizce yaşayabilecektik.

SIVILARIN BOŞALMASI

30 bardak su alan musluklu bir kap ağzına kadar su ile dolu olsun. Kabin musluğunun altına bir bardak koyarak bardağın kaç saniyede dolduğuna bakın. Diyelim ki bardak yarım dakikada doldu. Şimdi şu soruyu soralım: Musluğu açık bırakırsanız kabin tamamen boşalması kaç dakika alır? Çok basit gözüküyor değil mi? Bir bardağın doluşu yarım dakika alırsa 30 bardağın doluşu 15 dakika olmalıdır. Fakat bir deneyin, hayretle kabin yarım saatte boşaldığını göreceksiniz. Bu nasıl oluyor? Çünkü suyun kaptan boşalma hızı sabit değildir. Kaptaki su seviyesi azaldıkça bardağın dolması daha uzun zaman alır. Ağız açık bir kaptan bir sıvının dışarı akış hızını Torricelli formülü verir: $V = \sqrt{2gh}$ (V = sıvının dışarı akış hızı, g = yerçekim ivmesi, h = kaptaki suyun yüksekliği). Görüldüğü gibi bir sıvının bir kaptaki çelikten dışarı akış hızı sıvının yoğunluğuna bağlı değildir. Şekilde görülen kaplara aynı seviyede alkol ve cıva konulursa her iki kabin de aynı zamanda boşaldığı görülür. Ayda yer-

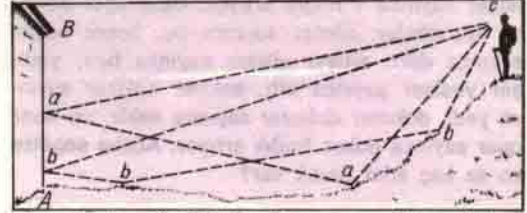


çekim ivmesi altı kat azaldığından bardağın doluşu yere göre iki buçuk kat zaman alır. Kaptaki sıvı başlangıç hacminin dörtte birine indiğinde 20 bardak dolmuş olsun, bu formüle göre 21. bardağın doluşu 1. bardağa göre iki kat fazla zaman alacaktır. Hacim dokuzda bire indiğinde bardağın dolma zamanı 3 kat artacaktır. Yüksek matematik ile varılan sonuç şudur: Bir kaptaki sıvının bir delikten boşalması için gerekli zaman, sıvının dışarı akış hızı değişmez varsayılarak bulunan zamana göre iki kat büyüktür.



YANKI YOK

BELİRGİN
YANKI VAR



HAVUZ PROBLEMİ

İskenderiyeli Heron zamanından bu yana 2000 yıldır sorulan ve çoğu kez yanlış çözülen bir problem vardır: Bir havuza bir boru su getirir ve havuzu 5 saatte doldurur, ikinci boru havuz dolu iken onu 10 saatte boşaltır. Havuz boşken 1. boru su getirmeğe ve 2. boru da boşaltmaya başlasın, bu durumda havuz kaç saatte dolar? Her saat havuzda kalan su $1/5 - 1/10 = 1/10$ olduğundan havuzu doldurmak 10 saat alır denebilir, bu yanıt yanlıştır. Bir önceki problemde olduğu gibi, su azaldıkça dışarı akış hızı yavaşlar. Bir havuzun boşalmasının 10 saat alışı, her saat havuzyunun erda biri boşalıyor demek değildir. Boşalma zamanı ancak yüksek matematikle hesaplanabilir.

çilup kırkav (ıçbükey) bir ayna gibi sesi toplamaktadır. Bu durumda çok net bir yankı alırsınız. Yankı almak istiyorsanız yansıma yapacak yüzeye fazla yaklaşmayın, aksi halde kendi sesiniz ile yankıyı birbirinden ayırt edemezsiniz. Ses hızı 340 m/saniye olduğuna göre engelden 25 m. uzak durursanız, yankıyı sesinizden yarım saniye sonra duyarsınız. Ses ne kadar kısa ve şiddetli ise yankı o kadar belirgin olur. En iyi yankı veren ses el çırpma sesidir. İnce kadın ve çocuk sesleri kalın erkek sesine göre daha iyi yankı verir.

YANKI

Mark Twain, bir kitabında garip bir adamdan söz eder, bu adamın tek eğlencesi yankı yapan arazileri satın almaktır. Şaka bir yana, çok değişik yankılar vardır İngiltere'de Woodstock Şatosu 17 heceyi aynen tekrarlar. Derenlurg Şatosu harabeleri, tamamen yıkılmadan önce 27 heceyi tekrarlardı. Çekoslovakya'da Adersbach'deki kayalar 7 heceyi 3 kere tekrarlar. Milano'daki bir şato bir tabanca sesini 50 kere, bir haykırışı 30 kere tekrarlardı. Bir ovedan crmana seslendirildiğinde veya bir ormanın ortasındaki açıklıkda bağırıldığında ağaçlardan yankı alınır. Dağlarda yankı daha çeşitli, fakat daha zordur. Çünkü ses de ışık gibi yansır: Geliş ve yansıma açıları eşittir. Bir tepenin eteğinden yukarı seslendiğinizi düşünün (şekle bkz.), yansıma yapacak AB duvarı sizden daha yüksektir. Ca, Cb ve Cc ses dalgaları aa, bb ve cc yönünde yansıyacağı için yankı alırsınız. Diğer şekilde ise siz AB'den yüksektesiniz, ayrıca C ve AB arası çukur

NEWTON'UN ÜÇÜNCÜ YASASI

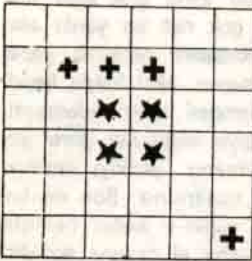
Bu yasa Newton'un yasaları arasında en ilüüsüdür, "etki tepkiye eşittir" der. Anlaşılması da en zor olanıdır. Birkaç somut örnekle belirtelim: At arabayı öne çekerken arabada atı aynı kuvvetle geri çekmektedir. Bu iki kuvvet eşit olduğuna göre arabanın hareket etmemesi gerekmez mi? Burada unuttuğumuz şudur: Kuvvetler eşittir ama o kuvvetlerin uygulandığı cisimler farklıdır: Araba tekerlekler üzerinde serbestce hareket eder, at ise toprağı geri iter. Bu nedenle araba atın çektiğı yönde gider. Buzlar arasına sıkışmış bir gemi de benzer nedenlerle ezilir. Geminin çelik gövdesi ve buz kitleleri birbirlerini eşit kuvvetle iterler. Kalın buz tabakaları çeliğe göre daha yumuşak olmalarına rağmen bu kuvvetden etkilenmez, içi boş çelik gövde ise emilir. Bir elma düşer, çünkü yer çekimi onu aşağı çekmiştir. Elma da dünyayı buna eşit bir kuvvetle çeker, fakat elma 10 m/saniye^2 bir ivne kazanırken dünya sifıra çok yakın bir ivme kazanır, çünkü kütlesi çok daha büyüktür.

DÜŞÜNME KUTUSU

Hazırlayan : Emrehan HALICI

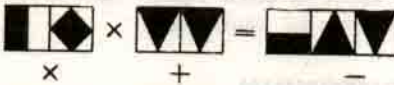
BİR SEPET FINDIK

Bir sepet fındığımız var. Bu fındıkları ikişer ikişer sayınca 1 fındık artıyor. Üçer üçer sayınca iki, dörder dörder sayınca üç, beşer beşer sayınca dört, altışar altışar sayınca beş, yedişer yedişer sayınca altı, sekizer sekizer sayınca yedi, dokuzar dokuzar sayınca sekiz, ve onar onar sayınca dokuz fındık artıyor. Acaba sepette en az kaç adet fındık var?



4 PARÇA

Yanda görülen şekli öyle dört parçaya ayırın ki hem dört parçanın da biçimleri aynı olsun, hem de dört parçada da birer yıldız ve artı işareti bulunsun.



Benzer şekillerin yerlerine aynı rakamları koyarak eşitliği tamamlayın

KAĞIT NAL

Şekilde görülen at nalı biçimindeki bir kağıdı sadece iki düz makas kesişiyile öyle yeri parçaya ayırın ki her parçada bir delik bulunsun. (Birinci kesikten sonra parçaları kaydırır ya da üstüste koyabilirsiniz. Ama kağıdı bölmek veya katlamak yasaktır.)



MEKTUPLAR

Bay X, 10 arkadaşına mektup yazıyor ve zarfların üzerlerine yazılacak adresleri sekreterine bırakıyor. Sekreter zarfları yazıyor fakat hangi mektubun hangi zarfa gireceğini dikkate almadan, mektupları gelişigüzel bir şekilde zarflara yerleştiriyor. Bu durumda bazı mektuplar doğru adrese, bazı mektuplarda yanlış adrese gidecektir.

Sorumuz şu: Tam tamına 9 mektubun doğru adrese gitme olasılığı nedir?

5 TEK SAYI

5 adet tek sayıyı kullanarak öyle bir toplama işlemi yapın ki sonuç 14 olsun.

KAÇ KİŞİ VARDI?

Herkesin birbirinin elini sıkıdığı bir toplantıda toplam 66 kez el sıkışılmıştır. Acaba toplantıda kaç kişi vardır

Gönderen: Selçuk EREN, Ankara

GEÇEN SAYININ YANITLARI :

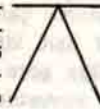
YANLIŞ TERAZİ : Terazî x kilo kadar yanlış tartıyor olsun. O halde : $(2+x) + (3+x) = 6+x$. Buradan $x=1$ bulunur. Demek ki çantalarından biri 3 kg, diğeri de 4 kg. dir.

BUNLAR DA NE? : Şekiller, tam ortalarından dikey olarak ikiye bölündüklerinde, sırt sırta vermiş 1, 2, 3, 4, 5 ve 6 rakamlarından oluştuklarını göreceksiniz. Bu durumda son şekil yanda görülen olmalıdır.

DAİRE : Kağıdın bir yüzünde 7, diğer yüzünde 5 daire vardır.

GARİP SAYI : 2'den 10'a kadar olan sayıların en küçük ortak katı bulunup 1 çıkartılır, aranan sayı $2 \times 3 \times 4 \times 5 \times 6 \times 7 \times 8 \times 9 \times 10 - 1 = 2519$ 'dur.

180° DONDÜRÜLEN SAYI : 9. İki katı 18. Karesi 81. 180° çevirmekle 81 elde edilir.



DÖRT SİLAHŞÖRLER : Çoktan eza kuvvet sırası: Portos, Dartanyan, Atos, Aramis

Portos = a, Dartanyan = b, Atos = c ve Aramis = d olsun

1) $a + b > c + d$, 2) $a + c > b + d$

ve 3) $a + d = b + c$ yazılabilir.

1'de her iki tarafa a eklenip $a + d$ yerine $b + c$ konularak $a > c$ bulunur.

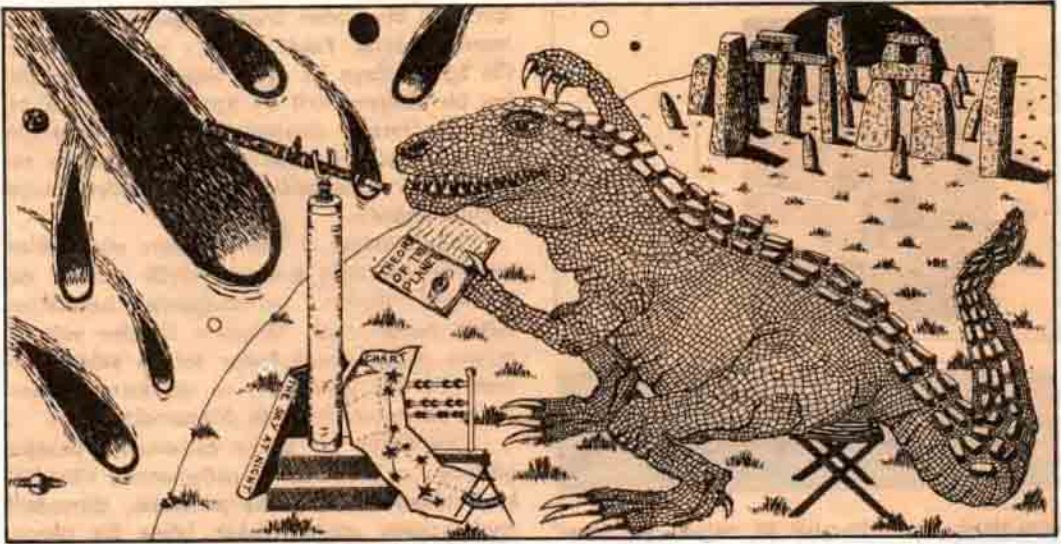
1'de her iki tarafa b eklenip $b + c$ yerine $a + d$ konularak $b > d$ bulunur.

2'de her iki tarafa a eklenip $a + d$ yerine $b + c$ konularak $a > b$ bulunur.

2'de her iki tarafa c eklenip $b + c$ yerine $a + d$ konularak $c > d$ bulunur. 1'de b ve c'nin yerleri değişince çekme kuvveti azaldığından $b > c$. Böylece $a > b > c > d$.

KİBRİTLER :





65 MİLYON YIL ÖNCE NE OLDU?

Dr. Osman DEMİRCAN *

Altmışbeş milyon yıl kadar önce bir gün dünya, Richter ölçeğine göre 11-12 derece şiddetinde bir depremle sarsıldı. Bu olağan bir yersarsıntısı değildi. Milyarca ton ağırlığında, on km. çapında bir göktaşı (göktaşı ya da küçük gezegen) büyük bir gürültü ile yanarak dünyaya düşmüştü. Çarpma sonucu göktaşının iki katı kadar madde buharlaşıp, milyarlarca ton irili ufaklı maddesel parçacıkla beraber atmosfere yükseldi. Büyük hızla saçılan parçalardan birçoğu dünya etrafında yörüngelere oturdular. Atmosfere yayılan gaz ve toz bulutu, güneş ışığının dünya yüzeyine gelmesini engelledi. Dünya yüzeyinde hava birden soğudu ve karanlık çöktü. Bitkiler ışık alamayınca özümleme yapamaz oldular. Yine göktaşının düştüğü bölgede milyarlarca ton madde, birden artan sıcaklıkta sıvı haline dönüştü ve yer kabuğunda kaymalar oldu. Karanlık ve atmosfere fırlatılan maddelerin yağ-

* ODTÜ, Fizik Bölümü Öğretim Üyesi.

Televizyonda uzun süre zevkle seyrettiğimiz "Taş Devri" adlı çizgi filmdeki sevimli dinazorlara ne oldu da yok oldular? Bilim adamları, bu soruya yanıt vermek için araştırmalar sonucu elde edilen kanıtlardan hareket ederek, ilginç kuramlar ileri sürmektedirler.

murı aylarca sürdü ve yer kabuğunda büyük değişiklikler oldu. Öncelikle canlı hayat etkilendi. Bu olaylar sonucu karanlıkta özümleme yapamayan bitkiler öldüler. Düşen ısıya dayanamayan ve yiyecek bulamayan hayvanlar da öldü. O zamana kadar canlı doğaya hâkim olan dinazorların nesli, bu olayla birdenbire tükendi. Bir bakıma böylece, insan neslinin daha çabuk üreyip gelişmesi için bir imkân yaratılmış oldu.

Yukarıda özetlenen senaryo üç yıl önce Luis Alvarez araştırma grubunca ileri sürülen ve bugün birçok bilim adamının doğruluğuna inandığı bir kuramdır. (Bilim kurgu değil). Jeolojik araştırmalardan bilindiği gibi, dinazorlar diğer birçok canlı türüyle beraber 65 milyon yıl kadar önce birdenbire ölmüşler, yok olmuşlardır. Örneğin, David M. Raup ve John Sepkoski'nin çalışmalarına göre, deniz canlı türlerinin % 11'i, 65 milyon yıl önce birdenbire yok olmuştur. Bu canlılar niçin birdenbire yok



Tarihöncesi taş oyukları : Bunlar, bir kuyruklu yıldızın ilk kalıntıları olabilir mi?

olmuşlardır. Ne olmuştur 65 milyon yıl önce? Nedir bu toplu ölümün nedeni?

Harvard Üniversitesi'nden astrofizikçi Wallace Tucker, üç değişik yanıt veriyor bu sorulara: (a) dünyada artan volkanik etkinlik, büyük sıcaklık değişimi, denizlerin yer değiştirmesi, (b) dünyaya bir kuyruklu yıldız, küçük gezegen ya da bir göktaşı çarpmış olabileceği; büyük bir güneş patlaması, güneş sisteminin yoğun bir yıldızlararası toz bulutunun içinden geçmiş olabileceği ya da yakın bir yıldızın süpernova patlaması geçirmiş olabileceği; veya (c) hiçbirisi. Son yanıtı savunanlar, dinazorlarla birlikte birçok canlı türünün 65 milyon yıl kadar önce birdenbire öldüğünü gösteren kanıtları yeterli bulmamaktadır. Son on yıldır bu konuda biriken verilerse, yeterli bulunmayan kanıtları yeterli hale getirmiştir. Bazı araştırmacılar dinazorların doğaya uyum yapamayacak kadar iri yapılı oldukları için doğal seçilimle kısa sürede (1000 yıl) yok olduklarına, bunun

için özel bir neden aramaya gerek olmadığına inanmaktadırlar. Fakat biliniyor ki, küçük yapılı (50 kg.), doğaya iyi uyum yapmış, hızlı koşabilen bir dinazor türü de aynı zamanda yok olmuştur. Üstelik, dinazorlarla beraber daha birçok canlı türleri (bitki türleri dahil) aynı zamanda yok olmuşlardır. Öyleyse neden, doğal seçim değildir.

Yine biliniyor ki, birinci yanıtta sözü edilen volkanik etkinliğin artması, büyük sıcaklık değişiminin olması, yerkabuğunda hareketler, hiçbir zaman canlı türlerinin tümden yok olmasına neden olacak kadar ani ve şiddetli olmamıştır. Ne jeologlar ne de astrofizikçiler, böyle bir neden üzerinde durmamaktadırlar.

Çok büyük bir güneş patlaması, örneğin gözlenen en büyük güneş patlamasının 100-1.000 katı şiddetinde bir güneş patlaması, dünyadaki canlı yaşamı etkiler. Fakat böyle bir olayın, Güneş'ten kaynaklandığı ile ilgili ne gözlemsel ne kuramsal hiçbir kanıt yoktur. Böyle bir olay, Güneş'te fiziksel olarak olası görünmemektedir.

Dünya'ya 30 ışık yılından (248.000.000.000 000 km.) daha yakında bir süpernova patlaması olmuş olsa, yayılan yüksek enerjili parçacıklar etkisiyle önce atmosferimizin ozon katmanı yok olur ve yeryüzeyine çok daha fazla morötesi ışınım ulaşır. Bitki özümlemesini sağlayan ısıtım ise yüze ulaşamaz (soğurur), sıcaklık düşer, yağış azalır ve kozmik ışınların da etkisiyle, dünya yüzeyinde canlı yaşam felce uğrar, birçok tür yok olabilir. Süpernova patlaması büyük kütleli yıldızların sonu olarak bilinir. İstatistik olarak, Samanyolu içinde 100 yılda, bir iki yıldızın yaşamı, süpernova patlamasıyla son bulur. Yüz milyar kadar yıldızdan oluşan Samanyolu içinde güneş sistemi, her 50-100 milyon yılda 260 km/sn'lik hızla hareket ederek,

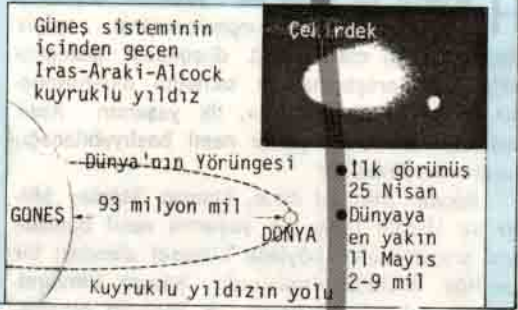


Son 200 Yıldır Dünyaya En Yakın Geçen Kuyrukluyıldız

12 Nisan 1983 günü ABD, İngiltere ve Hollanda'nın ortaklaşa attığı kırmızıötedede gözlem yapan gökbilim uydusu IRAS bir kuyrukluyıldız keşfetmişti. Bu keşif önce önemsenmeyerek dünya gökbilimcilerine geniş ölçekli duyuruda bulunulmadı. Bu arada bir hafta geçmeden iki amatör astronom: Japonya'da lise öğretmeni Araki ve İngiltere'de emekli öğretmen Alcock aynı kuyrukluyıldız birbirlerinden habersiz keşfettiler ve kuyrukluyıldızın IRAS-ARAKI-ALCOCK adı verildi.

Bütün bunlardan habersiz ve büyük bir tesadüf olarak, ülkemizde Kurdu (Muğla) tepesinde Ulusal Gözlemevi Yerleşimi çalışmaları yapan Talat Saygıç ve Hulusi Gülşen'den kurulu gözlemci ekibi aynı kuyrukluyıldız yirmi gün sonra tekrar keşfetmiş ve 3-4. kadir parlaklıktaki kuyrukluyıldızın takımıyıldız arasındaki görsel hareketini birkaç gece izlemiştir.

IRAS-ARAKI-ALCOCK kuyrukluyıldız büyük bir olasılıkla dönemli bir kuyrukluyıldız değildir yani Güneş yakınından ilk kez geçmektedir ve son 200 yıldır Dünya'ya en yakın geçen kuyrukluyıldızdır. 11 Mayıs 1983 günü dünyanın 5.371.000 km. yakınından geçmiştir. İçinde amonyum nitrojen ve su molekülleriyle beraber kükürt de gözlenmiştir. Ayrıca Arecibo dev radyo teleskobundan gönderilen radar ışınlarıyla kuyrukluyıldızın merkezinin katı halde olduğu büyük bir sürpriz olarak öğrenilmiştir.



bir koldan diğerine geçer. Sarmal kollarda, yaşam süresi kısa olan birçok ağır kütleli yıldızın yakınından geçer ve yakınında patlayan süpernovalara tanık olabilir. Wallace Tucker'a göre, dünya 4.5 milyar yıllık yaşamı boyunca, böylesi birçok süpernova patlamasına tanık olmuş olmalıdır ve büyük olasılıkla, 65 milyon yıl önce dünyada canlı yaşamı etkileyen olay, bu süpernova patlamalarından bir tanesidir. Gelecekte süpernova olarak patlayabilecek bize en yakın yıldızlar, Orion takımıyıldızının en parlak yıldızı Betelgeuse, 500 ışık yılı (4.750.000.000.000 km.) uzakta, Akrep takımıyıldızının en parlak yıldızı Antares, 400 ışık yılı (3.800.000.000.000 km.) uzakta ve Kuğu takımıyıldızının Deneb yıldızı, 1600 ışık yılı (1.500.000.000.000.000 km) uzaktadır. Her üçünün süpernova olarak patlaması da, uzaklıkları nedeniyle, Dünya'daki canlı yaşamı etkilemeyecektir.

Diğer taraftan, 65 milyon yıl önce Dünya'ya bir kuyrukluyıldız, göktaşı ya da küçük gezegen çarpmış olabilir. Luis Alvarez araştırma grubu, bir gerçekten hareket ederek bu olasılığı araştırmışlardır. Bilinen gerçek, iridyum elementinin (Dünya merkezinde toplanmış olması nedeni ile) yer kabuğunda göktaşlarındaki miktara göre, çok daha az bulunmasıdır. Alvarez grubu, yer kabuğunda 65 milyon yıl öncesini

belirleyen jeolojik katmanda iridyum bolluğunu ölçtüklerinde, diğer katmanlara göre büyük bir farklılık görmüşlerdir. İridyum bolluğu, bu katmanda hızlı bir artış göstermekte ve bu özellik Dünya'nın değişik bölgelerinde aynı sonucu vermekteydi. Öyleyse, 65 milyon yıl önce Dünya'ya büyük bir göktaşı düşmüş ve göktaşındaki iridyum Dünya yüzeyine saçılmış olmalıydı. İridyumlu katmanın kalınlığından, düşmesi gereken göktaşının 10 km. çapında olması gerektiği hesaplandı. İstatistik olarak bu büyüklükte göktaşlarının, Dünya'ya ortalama her 100 milyon yılda bir düşebileceği bilinmektedir. Alvarez grubu süpernova patlaması olasılığını da düşündü. 65 milyon yıl öncesini belirleyen jeolojik katmanlardaki iridyum bolluğuna bir süpernova patlaması neden olduysa, aynı katmanlarda, süpernova patlamalarında iridyumla beraber yayılan plutonyum da bulunmalıydı; çünkü o da iridyum gibi yeryüzeyinde varlığı kolay ölçülebilen bir elementtir. Fakat ne Alvarez grubu, ne de diğer araştırmacılar bu katmanlarda plutonyum bulamadılar. Böylece, olasılık teke indirgenmiş oldu; 65 milyon yıl önce Dünya'ya birkaç milyar ton ağırlığında büyük bir göktaşı düşmüş olmalıydı. Böyle bir düşmenin fiziksel etkileri de hesaplandıktan sonra, yazımızın başındaki senaryo yazıldı.

YAŞAM NASIL BAŞLADI ?

Kevin McKEAN

Herhangi bir yerde de yaşamın başlamış olabileceği, canlı organizmaların, yalnız dünyaya özgü olamayacağı; düşüncesi, gezegenlerle ilgili araştırmaların temelini oluşturmuştur. Bugünkü araştırmalar, ilk yaşamın nasıl başladığı, yeni bir yerde nasıl başlayabileceği, sorularına yöneliktir.

Bundan otuz yıl önce, kimyacı Stanley Miller ve Harold Urey, ilk yaşamın nasıl başladığını araştırmışlar, böylece bilimsel alandaki bir yeniliğe öncülük etmişlerdir. Şikago Üniversitesi'nin bu iki araştırmacı, ilk canlılığın oluşmasında, yeryüzü kimyasının rolü olup olmadığını merak etmişlerdir.

İlk atmosferin içeriğini oluşturduğuna inanırları, hidrojen, metan, amonyak ve su buharını, elektrik kıvılcımları oluşturan, iki elektroda sahip kapalı bir tüpte kaynatmışlardır. Bir hafta süren bu işlem sonunda aygıtın, tüm canlılar için gerekli olan ve "yaşam molekülleri" denen yirmi amino asitten dördünü içeren, kirli sarı renkte bir karışım elde etmişlerdir. Bu deneyler, kimyasal olayların, şans eseri de olsa biyolojik maddelerin oluşmasını sağlayabileceğini göstermiştir.

İlk canlılığın oluşması önceleri doğaüstü bir olay olarak görülürken artık çok değişik ortamlarda da oluşabileceğine inanılmaktadır.

Bugün, Urey ve Miller'in başlattığı öncü düşünceler hızla ilerlemektedir. Birinci deneyin her seferinde farklı sonuç vermesi, yerkürede de o zamanlar, birbirinden çok ayrı organik maddelerin oluştuğunu göstermektedir. Fakat bu karışık bileşimleri, nasıl olup da ilk canlı hücreye dönüşmüş ve böylece evrim yoluyla, bitkiler, hayvanlar ve insan oluşmuştur?

Bilim adamları, basit hücrelerin, canlı mikroorganizmalara benzediğini ve çoğalma yeteneği olan çıplak genlerle ortak özelliklere sahip olduklarını ortaya koydular. Hatta bildiğimiz

Doğa kanunları altında, doğru koşullar sağlandığında, eğer yaşam oluşuyorsa, bu bize, ilk yaşamın evrende herhangi bir yerde de başlamış olabileceğini gösterir.

toprağın bile, bir tür canlılığı olduğunu test tüplerinde gösterdiler. Bu yeni araştırmalar, canlı - cansız kavramlarını karıştırır niteliktedir.

Bugün birçok araştırmacı, ilk hücrenin kendi kendine çoğalma yeteneği bulunan ve incelikli işlenmiş bir genetik yapı içeren moleküllerden oluştuğuna inanmaktadır. Yaşamın artık inanılması zor bir olay olmadığı, tersine yeni yeni kavranan temel doğa güçlerinin çeşitli yönlerde etkisiyle oluştuğu görüşü gittikçe yaygınlaşmaktadır. Bilimsel bir yayın olan "Yaşamın Başlangıcı" (Origins of Life) dergisinin editörü "Fizik kanunları temelinde, uygun koşullar sağlandıktan sonra canlılığın oluşmaması olanaksız" demektedir. Olaya bu açıdan yaklaşıldığında evrende, dünya dışında da yaşam olduğu sonucu ortaya çıkmaktadır.

Evrinin, benzer organik bileşiklerden oluştuğunu bulan araştırmacılar, eğer diğer gezegenlerde de yaşam varsa, bunun mutlaka, dünyadaki canlılıkla, biyokimyasal açıdan benzerlikler göstereceğini ileri sürmektedirler.

Radyo-astronomi uzmanları, uzayın derinliklerinde, yıldızlar arasında bulunan toz bulutlarından yayılan mikro dalgaların spektrumunu incelemişlerdir. Bu spektrum yaklaşık elli tane organik moleküle aittir. İnceleme sonucunda, bu moleküllerin, DNA, RNA ve proteinlerin oluşmasına uygun olduğu bildirilmiştir.

Güneş sistemi ile ilgili incelemeler, Jüpiter ve Satürn'de, bunların uydularında ve ayrıca kuyruklu yıldızlar ile karbon yüklü meteorlarda mevcut olan organik maddeleri ortaya çıkarmıştır. Venüs, Mars ve Ay'daki koşullar, duyarlı organik moleküller için uygun değildir. Çok sıcak olmaları ve ultraviyole ışınlarının fazla etkisinde kalmaları nedeniyle, Dünya'dakinin benzeri bir yaşam, bunlarda olanaksızdır. Gezegenlerde ilgili araştırmalar yapan Carl Sagan, son olarak Satürn'ün uydusu Titan'ın atmosferini simgeleyen bir karışım yapmıştır. Miller'in denemesini bu karışım ile yineledikten sonra

Sagan, bulutla örtülü uydunun, 90 m. kalınlığında, organik maddelerden oluşmuş bir buzulla kaplı olabileceği sonucuna varmıştır. Sagan, Dünya'nın o zaman ki sıcak okyanuslarında bulunan onca organik molekül göz önüne getirilirse, yaşamın hangi koşullar altında başladığı hakkında fikrimizin olacağına inanmaktadır.

Eskiden kalma, karbon kayalarının jeolojik incelemeleri, bakterilere benzer yaratıkların üç buçuk milyar yıl önce var olduğunu göstermektedir. Dünya ise kabaca bundan dört buçuk milyar yıl önce oluşmuştur.

Güney Afrika ve Batı Avustralya'da, Stromatolite olarak bilinen, çok katmanlı kayalarda, bu eski yaratıkların belirgin izleri kalmıştır. En az üç buçuk milyar yıllık olan bu fosiller, bugün kıyılarda biriken kum ve milin oluşturduğu bakteri kolonilerine çok benzemektedir. UCLA'da paleobiyolog olan William Schopf, mikroskop altında bu kayaları incelemiştir. Sonuçta ipilik şeklinde, bakterilere benzer yaratıkların fosillerini bulmuştur. Asıl sorun, bu fosillerin, o zamanlar yaşayan canlılar hakkında pek az bilgi vermesidir. Schopf, bir stromatolite ile bir dinazorun ayak izini bulmak arasında pek fark olmadığını söylemekte ve "Bulunan bir ayak izi de hiçbir zaman, dinazorun hangi tip olduğu, nasıl yürüdüğü, nasıl beslendiği hakkında bilgi vermez" demektedir. Konuya daha açıklık getirmek isteyen araştırmacılar, bu canlıların, günümüze kadar miras bırakmış oldukları genetik yapıya yönelmişlerdir. Nobel Ödülü almış olan Amerikan kimyacı Albert Szent Györgyi, bunu kayıp ıygarlıklarını araştıran arkeologların çalışmasına benzetmektedir. Yaşamın, gelişimini yavaş yavaş tamamladığını ve her zaman için eski üzerine yeninin eklenmesiyle hiç geriye dönüş olmadan, bu yapının oluştuğunu ileri sürmektedir.

Tipki bir arkeolojik kazı gibi bu dizilimde en yeni, en tepede, en eski de, en derinde bulunmaktadır. Virüsten, balınaya kadar, tüm canlılarda genetik yapı temelde aynıdır. Her organizma, kendi gen yapısını oluşturacak bir nükleik asit (DNA veya RNA) dizilimine sahiptir. Bu dizilim kodlar biçimindedir. Fonksiyon görebilmesi için, hücre elemanlarını yapan proteinlere dönüşmelidir. Ayrıca hücre bölündüğünde, genlerin kendi kopyalarını oluşturmasını sağlayacak bir biyokimyası olmalıdır. Yeryüzündeki tüm canlılarda, bu kodun okunması temelde aynıdır. Bütün bu sistem, eskinin tek hücreli yaratıklarından miras kalmış olabilir.

Bilim adamları, bu kusursuz çoğalma aygıtı bir kere oluştuktan sonra, evrimin kendiliğinden,



Resimde, bir tek hücrelideki RNA'nın proteine gereksinim duymadan nasıl bir kimyasal olay ortaya koyduğu görülüyor. Bu olay RNA'nın ilk canlılar olduğu yolunda bir kanıttır. Gen (açık renkli) çift sarmallı DNA'dan oluşuyor ve tek sarmallı RNA'ya dönüşüyor (koyu renkli). Bu oluşumdan sonra gereksiz kalan RNA, proteinlerin yardımı olmaksızın kendini dışarıya atarak harap olurken, geri kalan RNA ise hücre çekirdeğini terkeder.

den, doğal seçilim yolu ile gelişeceğine inanmaktadırlar. Fakat bu nükleik asit-protein sistemi nasıl oluşmuştur? Canlı yapıları oluşturan proteinler mi, yoksa proteinleri yapmak üzere nükleik asitler mi önce oluşmuştur? Bu sorulara yanıt arayan, Miami Üniversitesi'nden Sidney Fox, otuz yıl boyunca yaptığı araştırmalar sonunda, ilk canlının proteinlerden oluştuğunu ileri sürmüştür. Yaptığı deneyler; amino asitlerin proteinleri oluşturacak şekilde kendiliğinden bloklar halinde dizildiğini göstermektedir. Suda, bu moleküller, canlı hücreleri andıran mikroskopik kürecikleri oluşturmaktadır. Eğer yeni proteinler de eklenirse, bunlar kimyasal reaksiyonları katalizlemekte, bölünerek çoğalmaktadırlar. Hatta sinir hücrelerine benzer şekilde elektrik yükü boşaltmaktadırlar. Fox, bunların tamamlanmamış, ilkel yapılarıdaki modern hücrelerin tüm özelliklerine sahip olduklarını söylemekte, "dolayısıyla, canlılığın böyle başlamış olduğunu düşünmek çok uzak bir olasılık değil" demektedir.

Araçlarında, Kaliforniya Teknoloji Enstitüsü'nden, Norman Horowitz'inde olduğu birçok biyolog ise, Fox'un varsayımını gerçekdışı bulmuşlardır. Horowitz, "Fox'un mikrokürecikleri öyle görünse de canlı değildir, genetik sistemleri yoktur; genetik sistemi olmayan bir şeyin canlılığıda söz konusu olamaz" demektedir.



Stanley Miller deney tüpünde, yaşam başlatan ilk şimşegi yeniden canlandırıyor.

Bilim adamlarına göre, ilk canlı çıplak bir nükleik asittir. Bunun da tek bir RNA zinciri olduğunu düşünmekte. Çünkü, DNA genellikle çift zincirden oluşmuş sıkı bir helezon şeklindedir. Dolayısıyla, kimyasal reaksiyonlara kolaylıkla giremez. Bilim adamlarını asıl düşündüren konu; bu ilk RNA molekülü hangi nedenle kendisinin kaba kopyalarını yapmaya başlamıştır. Organik moleküllerden oluşmuş çorba benzeri ilkel ortamda, bu moleküllerle yarışabilen etkin RNA'lardan devamlılıklarını sürdürebilen bazıları, kendi kendilerini kopya etmelerine yarayan proteinler yapmışlar, böylece canlılığa öncülük etmişlerdir.

Kolombiya Üniversitesi'ne bağlı Manhattan Tıp Koleji'nde yapılan son çalışmalar, en basit moleküllerin bile doğal seçim kurallarına uyduğunu göstermiştir. Don Mills ve Fred Kramer, bir test tüpüne birkaç RNA zinciri koymuş ve bunun üstüne de RNA kopya edebilen protein eklemişlerdir.

Sonuçta, RNA'ların akıl almaz bir hızla çoğaldığını gözlemlenmiştir. Her RNA otuz sa-

niyede kendi kopyasını oluşturabilmektedir. Böylece tek bir zincirden, on dakikada bir milyon kopya oluşmaktadır. RNA üretimini engelleyen bir protein eklediklerinde ise reaksiyon yavaşlamaktadır. Fakat kısa bir süre sonra mutasyona uğramış RNA'lar oluşmakta ve bunlar engelleyici proteinden etkilenmeden kendi kendilerini kopya etmeye devam etmektedirler. Kramer, "Bu test tüplerinde Darwin'in evrimini görmekteyiz, bu da bize yüksek yapılı bir hayvandan, tek bir moleküle kadar, bölünebilme (çoğalma) yeteneği olan her şeyde evrimin gerçekleşeceğini gösteriyor" demektedir.

Modern hücrelerde RNA, proteinlerin yardımı olmadan kesinlikle kendini çoğaltamaz. Fakat, Salk Enstitüsü'nden Leslie Orgel, kısa, çıplak bir RNA zincirinin kendisini tamamiyle kopya edebileceğini göstermiştir. Bu reaksiyonun en iyi şekilde oluşması için, RNA'yı oluşturan yapıya kimyasal olarak 2-methyl Imidazole bağlamaktadır. Dolayısıyla, bu varsayım dünyanın erken zamanları için gerçek dışı kalmaktadır. Ancak Aralık ayından sonra gerçeğe yakınlığı kabul edilmiştir. Çünkü Houston Üniversitesi'nden John Oro, uzayda yaygın olarak bulunan organik moleküllerin çoğunda, 2-methyl Imidazole'un kolaylıkla oluşabileceğini göstermiştir. Daha sonraları, Thomas Cech ve yardımcıları, RNA'nın başka özellikleri olduğunu buldular.

"Tetra hymena thermophila" denen bir protozoadan saf bir şekilde elde edilen RNA molekülünün kendi kendini kopya etme yeteneği olduğunu gösterdiler. Hücre çekirdeğindeki DNA'dan oluşan RNA, kendi için gereksiz olan bir parçasını otomatik olarak atmaktadır. Bu olay gereksiz parçaların tüm yüksek yapılı hücrelerin genlerinde yaygın olması nedeniyle, oluşan kalıtsal hastalıklara, kansere ve diğerlerine daha açıklık kazandırmıştır.

Fox, Orgel ve Cech'in çalışmaları radikal bir nosyona dayanmaktadır. "RNA gibi tek moleküller bile, bir bakıma canlı kabul edilebilirler". Biyokimyacı Hyman Hartman, kendini çoğaltan ilk şeyin ne proteinler, ne de nükleik asitler olmayıp, hepimizin bildiği inorganik toprak olabileceğini ileri sürmüştür. Toprağın, silikat içeren ince tabakalar halinde ve elektrik yüküyle karışık olduğu gerçeğinden yola çıkarak, bu düşünceyi, ilk önce İngiliz bilim adamı Cairns-Smith ortaya atmıştır. Bir tabakadaki elektriksel deşarj, diğer tabakadaki yüklerin düzenini sağlamaktadır. Böylece, bu bir bakıma ilkel RNA'nıninkine benzer şekilde olan bir elementsel çoğalma sayılabilir.

Hartman'a göre toprak, belki de, üstünde toplanmayı başardığı organik moleküller sayesinde çoğalabilmektedir. (Laboratuvarda organik moleküllerin toprak oluşumunu katalizlediği gösterilmiştir.)

Zamanla bu organik moleküller, topraktan ayrılmakta ve inanılmaz bir başarı göstererek, kendi kendilerine çoğalmaktalar. Bu düşünce 1981 yılına kadar bir varsayımdan ileri gidememişti. Ancak Münih Üniversitesi'nden Armin Weiss, yaptığı bir seri deneyler sonucu, ele aldığı topraktan on hatta yirmi nesil ötesinin örneklerini elde edebilmiştir.

Weiss, toprakla ilgili çalışmalar yaparken, jeofizikçiler de ilk atmosfer üzerine çalışmalarını sürdürdüler. Miller ve Urey, güneş sisteminin oluşmasını sağlayan gaz bulutunun yoğunlaşmasıyla oluştuğu düşünülen (dünya, metal kaya ve buzun homojen karışımıydı) dünyanın atmosferini, metan ve amonyak karıştırarak kopya ettiler. Oysa son çalışmalar, ilk dünyanın sıcak olduğu ve ergimiş nikel ile demir cevherlerinden oluştuğunu göstermektedir ki, kimyasal açıdan, o zamanki atmosferin daha çok azot, CO₂ ve su karışımından oluşması gerekir. Oysa bunlar, organik moleküllerin oluşması için amonyak ve metan kadar uygun değildir.

Şimdi Sandiego'da Kaliforniya Üniversitesi'nde çalışan Miller, bunun önemsiz olduğunu düşünmekte ve "CO₂"den oluşan bir atmosfer, hidrojen yönünden de zengindir ki, bu da organik moleküllerin oluşabilmesi için gerekli ortamı sağlamaya yeter" demektedir. Ancak, asıl kaynağın metan ve amonyak olduğuna inananlardan olan John Corliss ve arkadaşları, aynı koşulları, okyanusların da sağladığını ileri sürmektedirler. Illinois Üniversitesi'nden Carl Woese ise ilk dünyanın, okyanusların buhar olmasına neden olacak kadar çok sıcak olduğunu ileri sürmektedir. DNA'nın yapısını bularak Nobel Ödülü'nü kazanan Francis Crick ise ilk dünyanın kimyasıyla ilgili tüm soruları bir kenara bırakarak, dünyaya yaşamın uzaydan gelen zeki canlılarca getirilmiş olabileceğini söylemektedir.

Farklı varsayımların bu kadar çok olması nedeniyle, San Fransisco Kaliforniya Üniversitesi'nden Stanley Prusiner gibi araştırmacılar, konunun çok elastik olduğuna, dolayısıyla bunların kanıtlanmasının ya da yadsınmasının söz konusu olamayacağına inanırken, diğerleri mutlaka kanıtı gerek olmadığını söylemektedir.

Horowitz "Eminim on yıla kalmaz test tüpünde yaşam oluşturulması başarılıdır. Fakat bunun ilk dünyadaki ile aynı olması şart değil" demektedir.

Astrofizikçi Eric Chaisson, yazdığı kitabında (Cosmic Dawn) sonsuzluğu üç çağa bölmektedir: Radyasyon çağı, madde çağı, yaşam çağı. Radyasyon çağında, tüm enerji radyasyon şeklindedir. Madde çağında (bugünü de kapsar) enerji, gevşek ya da sıkı bağlanmış atomlar şeklindedir. Yaşam çağı ise gelecekte gizlidir. Chaisson'a göre o çağda insanlar, evrenin enerjisini kontrol edebilme yetisi kazanacaktır. İnsanüstü olan bu canlılar gezegenlerin, güneşlerin hatta galaksilerin yapımından sorumlu olacaklar ve evreni kendi istedikleri yönde şekillendirerek evrimin dizginlerini ellerinde tutacaklar.

Discover'dan Çev.: Fulya ÇEKEN

- Venüs'ün atmosferi, Dünya'ninkinden 90 misli daha yoğundur. Venüs atmosferinin basıncı ise okyanusun yaklaşık 830 m. derinliğindeki basınca eşdeğerdir.
- Bir beyaz cüce yıldız olan Sirius B, Dünya'dan daha küçük olmasına karşın, muazzam yoğunluğundan ötürü, ağırlığı hemen hemen Güneş kadardır. Sirius B'yi oluşturan maddenin bir avuç kadarının ağırlığı ise yaklaşık 300 kg. kadardır.
- Güneş'in ısıtıcı ışınları Dünya'ya ulaşmaya kadar uzayda 150 milyon Km. katederler. Güneş ışınlarının 8 dakikada aldıkları bu yolu, bir jet uçağı ile katetmek için 18 yıldan fazla bir süre gerekir.

Dünya beni nasıl görecektir bilemem ... Fakat ben kendimi, keşfedilmemiş kocaman bir gerçekler okyanusu önünde, kıyıda oyalanan, arada bir ya daha yumuşak bir taş ya da güzel bir deniz kabuğu bulan bir çocuk gibi görüyorum.

Isaac NEWTON

OYUNLAR KURAMI YAKLAŞIMI

Prof. Dr. Halim DOĞRUSÖZ*

Çıkar çatışmalarının söz konusu olduğu durumlardaki karar verme, önemli karar verme durumlarıdır. Sendika-işveren ilişkileri, firmalar arası çıkar yarışmaları, spor yarışmaları, uluslararası çatışmalar (diplomatik veya savaş durumu); dama, satranç vb. oyunlar ve en belirgin olarak kumar oyunları, böyle karar verme durumlarına tipik örnekler olarak gösterilirler. Böyle bir karar verme durumunda en iyi (optimum) kararı saptamaya yol gösterici olma amacı ile, Amerikalı matematikçi John Von Neuman tarafından geliştirilmiş bir kuram vardır. Von Neuman, böyle karar verme durumlarını, en tipik hal olduğu için birer oyun (kumar vb.) olarak nitelemiş ve bu kurama "Theory of Games" adını vermiştir. Bu nedenle biz de Türkçe'de "Oyunlar Kuramı" deyimini kullanıyoruz. Von Neuman, teorisini açıkladığı "Theory of Games and Economic Behaviour" adlı kitabında, asıl amacının ekonomik sürece ve bu süreç içindeki karar verme durumlarına açıklık getirmek olduğunu söylüyor. Aslında derin ve geniş düşünülürse, insanlar arasındaki bütün ilişkiler, bütün toplumsal olaylar, oyunlar kuramı anlamında, birer oyundur. Bu anlamda oyun, birden fazla karar vericinin kararının etkilendiği bir sonucun söz konusu olduğu ve bu sonuca bu karar vericilerin verdiği değerlerin farklı, hatta karşıt oluşu (çıkar çatışması) durumudur. Gerçekten, bir kumar oyununun sonucuna, bütün parasını kaybeden kumarbazla, kazanan kumarbazın verdiği değer, kuşkusuz farklıdır ve uyumsuz. Bu gibi uyumsuzluk durumları, bu derece kesin olmamakla birlikte, aile

içi ilişkiler (hatta en uyumlu ailelerde), ortaklar arası ilişkiler, dostlar arası ilişkiler için bile geçerlidir.

Von Neuman, oyunları

- 1) Sıfır toplamı oyunlar,
- 2) Sıfır toplamı olmayan oyunlar

adıyla iki gruba ayırıyor ve oyuncular için optimum stratejiyi saptamada, oyuncular arasında iletişim olup olmamasının, sıfır toplamı oyunlarda hiç bir etkisi olmadığını, fakat sıfır toplamı olmayan oyunlarda önemli olduğunu ispatlıyor. Daha açık olarak, bu ikinci tür oyunlarda, oyuncular arasında etkin bir iletişim olursa, bütün taraflar daha kazançlı çıkıyor, aksi halde herkes daha zararlı oluyor. Aşağıda bu durum basit örneklerle açıklanacaktır.

Oyun Durumunun Matematik Modeli

O_1, O_2, \dots, O_n gibi n tane karar verici (oyuncu) göz önüne alalım, s_1, O_1 oyuncusunun oyunda uyguladığı strateji, s_2, O_2 'nin uyguladığı strateji vb. olsun. Bu oyunda elde edilecek sonucu bir q sembolü ile gösterirsek, q sonucu s_1, s_2, \dots, s_n 'ye bağımlı, yani s_1, \dots, s_n 'nin işlevi (fonksiyonu) olur. Yani: $q = q(s_1, \dots, s_n)$ dir.

Diğer taraftan, q sonucunun bu oyuncular için değerleri v_1, v_2, \dots, v_n , $v_1 = h_1(q)$, $v_2 = h_2(q)$, $\dots, v_n = h_n(q)$ şeklinde ifade edilmiş olsun. q yerine ifadesi konarak;

$$v_i = h_i(g(s_1, \dots, s_n)) = \pi_i(s_1, \dots, s_n)$$

yazılabilir. Yani, oyun sonucunun O_i oyuncusuna olan v_i değeri; s_1, \dots, s_n stratejilerinin işlevi olmaktadır.

Böylece, bu değer işlevlerini dikkate alarak s_1, s_2, \dots, s_n stratejilerinin en iyi değerleri $S_1^x, S_2^x, \dots, S_n^x$ 'i tespit işine, oyunu çözmek ve bu en uygun stratejiler n'lisi ($s_1^x, s_2^x, \dots, s_n^x$)'ye, oyunun çözümü denir. Burada s_1^x, s_2^x, \dots stratejileri, her oyuncuya, elde edebileceği en iyi sonucu veren stratejiler olarak, bir anlamda en iyi (optimal) stratejilerdir.

Her (s_1, \dots, s_n) strateji n'lisi için

$$\sum \pi_i(s_1, \dots, s_n) = 0$$

şartını sağlayan bir oyuna sıfır toplamı oyun, aksi halde sıfır toplamı olmayan oyun denir. Genellikle oyun salonlarında oynanan (kumar ve benzeri) oyunlar sıfır toplamıdır.

$n=2$ olan bir sıfır toplamı oyunda, açık olarak,

$$\pi_1(s_1, s_2) + \pi_2(s_1, s_2) = 0 \rightarrow \pi_2(s_1, s_2) = -\pi_1(s_1, s_2)$$

özellliği vardır. Böylece oyunculardan birinin de-

* ODTÜ. Fen - Edebiyat Fak. İstatistik Bölümü Başkanı.

Bir genç adamla bir genç kadın (bir karı koca, iki nişanlı vb.), bir akşam hoşça vakit geçirmek için dışarıya çıkmayı planlamaktadır. Gidebilecekleri iki değişik eğlence vardır.

1. Bir boks maçı,
2. Bir bale temsili

Eğer her ikisi de aynı yere gitmeye karar verirse, beraberce gidecekler, aksi halde ayrı ayrı, biri boks maçına, diğeri de bale temsiline gidecektir. Tahmin edilebileceği gibi, genç adam boks maçını baleye, genç kadın ise baleyi boks tercih etmektedir. Bununla birlikte, her ikisi de beraber olmaya değer vermektedir. İşte tipik bir çıkar çatışması karar durumu. Bu durumu, sıfır toplamlı olmayan bir oyun olarak aşağıdaki gibi temsil etmek mümkündür.

| | Kadının Kararı | |
|--------------------------|----------------|-----------|
| | Boks Maçı | Bale Tem. |
| Erkeğin Bale Tem. Kararı | (-1,-1) | (1,2) |
| Boks Maçı | (2,1) | (-1,-1) |

Yukarıdaki değerler tablosundan görüldüğü gibi, hem erkek ve hem de kadın boks maçına gitmeyi kararlaştırdıklarında, erkeğin tercihli gerçekleşecek ve sonuca verdiği değer (beraber olacaklarını da dikkate alarak) 2 olacaktır. Kadın kendi tercihi gerçekleşmediği için pek memnun değil; ancak, beraber olmanın mutluluğundan dolayı, gene de sonuca 1 değerini vermektedir. Simetrik bir durum da, her ikisinin de bale temsiline gitme kararını vermesi halinde doğmaktadır. Bu sonucun erkek için değeri 1, kadın için ise 2 dir. En arzu edilmeyen durum, her iki oyuncunun farklı yerlere gitme stratejilerini seçmeleri halinde doğmakta, (-1,-1) değer çifti ile değerlendirilen bir sonuç ortaya çıkmaktadır.

Bu oyunun en iyi çözümü, ne yazık ki yok. Ancak en kötü çözüm olan ayrı kalmadan kaçınılması sağlanabilir. Şimdi bunun nasıl olabileceğine bir bakalım. Durumu iki hal için inceleyeceğiz.

1. Taraflar karar vermeden önce, hiç bir şekilde konuşmayacaklar ve kararlarını kendi kendilerine düşünerek verecekler ve açıklayacaklar.
2. Taraflar, karar vermeden önce konuşacaklar ve bir uzlaşmaya varıp, ortak bir karar verecekler.

Şimdi, birinci durumu, dikkate alalım. Birinci oyuncu (erkek), şöyle bir düşünce yürütecek: "Ben beraberce boks maçına gitmeyi tercih edi-

yorum, o ise bale temsilini tercih ediyor. Buna göre, ben Boks M. Stratejisini seçsem, o da Bale T. Stratejisini seçerse, ikimiz de kaybederiz. Şu halde ben, özveride bulunup bale temsilini seçersem, onun isteği olur; fakat hiç olmazsa beraber olmanın mutluluğuna ereriz. Fakat ya o da aynı şekilde özveride bulunmayı düşünüp, boksa gitme seçimini yaparsa; o zaman gene kaybederiz. Gene bir sonuca varmadım". Bu duruma göre, tarafların sıfır mantık yürüterek bir sonuca varmaları olanaksızdır. Seçimi yapmak için yazı-tura atmayı deneyebilirler. Yazı veya tura gelmesi olasılığı 1/2 olduğuna göre, bu yöntemle, her ikisinin boks maçında karar kılma olasılığı $(1/2)(1/2)=1/4$, benzer şekilde bale temsiline gitme olasılığı da 1/4, yani beraberlik olasılığı da $1/4+1/4=1/2$ olmaktadır.

Halbuki, ikinci durumda, yani konuşarak beraberce karar verilirse, birlikte ya boks, maçına veya bale temsiline gitmeleri kesinleşmiş olur (olasılık 1,00). Ancak bu durumda, boks ile bale seçenekleri arasında bir seçme uyumsuzluğu çıkabilir. Bu takdirde, erkek kazak ise boks, kadın kazak ise baleye gidilir. Kazaklık gösterisi karşısında karşı taraf isyan edince, her iki taraf da kaybeder. Bu takdirde tartışma, bir yazı-turanın sonucuna razı olma ile sonuçlanırsa, iş tatlıya bağlanır. Yazı-turanın sonucuna göre, boks ya da baleye beraberce gidilir.

Bu basit oyunun incelenmesi, sıfır toplamlı olmayan oyunlarla, taraflar arasında iletişimin önemini ve iletişim olmadığı takdirde her iki tarafın zararlı, aksi halde kazançlı çıkacağını göstermektedir. Kuşkusuz iletişimin soğukkanlı, akılcı ve duygulardan arınmış olması gereği vardır. Aksi halde duygular, örneğin öfkeyi tatmin, yeni bir boyut olarak işin içine girince, oyun matrisindeki değer ölçüleri bile değişebilir.

Yukarıdaki tartışmalar, insanlar arasında etkin (soğukkanlı, akılcı, hatasız) bir iletişimin önem ve yararının sadece bir tek yönüne işaret etmektedir. Halbuki, insanlar arasında iletişimin önem ve yararı, daha geniş kapsamlı temel bir konudur. Örneğin, amaçları aynı olan insanlar, iletişim hatası yüzünden bunu anlayamazlar ve çatışırlar. Veya karşı tarafın değer ölçülerini iyi anlamamak yüzünden, yanlış yargılar ve yanlış kararlara varılır. Şimdi, sağduyu sahibi bir okucuyu haklı olarak, bu sonuca varmak için oyunlar kuramına ne gerek var diyecektir. Kuşkusuz doğru. Fakat bu bilimsel yaklaşım, daha bir inandırıcı ve kuşku çıkarıcı giderici değil mi?

ESRARENGİZ OLAYLAR

Patrick HUYGHE

Fosforlu gece balıkçıları, ateş topları gibi parlayan tavuklar, soluk sarı ışıkları 350 metreden görülen baykuşlara ait gözlemler birçok yerde yayınlanmıştır; ancak hiçbir zaman tam olarak açıklanmamıştır. Bu anormal olgular, sonradan yazar olan bir fizikçi William Corliss tarafından açığa çıkarılmasaydı, dergilerde gömülü kalacaklardı. Mantiğa aykırı düşen bilgilerin 55 yaşındaki bu avcısı, son on yılını bilimin karanlık köşelerinden binlerce açıklanamamış gözlem ve akıllara durgunluk veren buluşlar toplamakla geçirdi. Corliss, beş binden fazla bilimsel yayın içinden jeoloji, biyoloji, arkeoloji, astronomi, jeofizik, psikoloji gibi çeşitli bilim dalında kulak arkası edilmiş pek çok bulguyu sabırla seçip ayırdı. Sonra bunların en dikkat çekici olanlarını on dosya dolusu teksir ve altı büyük cilt halinde tek tek yeniden yazdı. Bu dev bilgi birikimi, Corliss'in "Kaynak Kitap Projesi"nin bir parçasıdır. Tahminlerine göre Kaynak Kitap şu anda teori ve hipotezlerle tam olarak açıklanamayan 2.000 olay ve anormalliği kapsamaktadır.

Elbette ki tüm bu anormallikler aynı bilimsel öneme sahip değil. Işık saçan kuşlar, Einstein'ın teorilerine veya Big Bang teorisine meydan okuyan anormallikler kadar önemli olamaz. Ancak koleksiyonda kayıtlı olan tüm bulguların ortak bir yanı var: bilimin katı gerçeklerinin, şimdiye dek inandırıldığımızdan çok daha iğreti olduğunu vurguluyor.

Memorial Sloan Kettering Kanser Merkezi'nin rektörü, Dr. Lewis Thomas bu durumu, doğanın tuhafıklarına bağlamaktadır. "Big Bang diye adlandırdığımız olaydan, bakteri hücrelerinin atom parçacıklarına kadar birçok konuda fazlaca bilgi sahibi değiliz. Önümüzde yüzyıllarca uğraşmamızı gerektirecek sürüyle esrarengiz olay var" diyen Thomas ayrıca, bilimin henüz anlaşılammış konularıyla ilgilenmek üzere yeni birtakım çalışmaların yararları üzerinde durmaktadır.



William R. Corliss, tuhafıkları derleyen ilk kişidir. Aslında fizikçi olan Corliss, on yıl önce anormalliklerle ilgili araştırmalara başladı. Bugün bilimsel tuhafıkları konu alan 25.000 makalesi vardır.

Böyle bir çalışma için Corliss'in Kaynak Kitabından faydalanılabilir. Kaynak Kitabın geniş bir bölümü öncelik taşıyamayacak nitelikli şaşırtıcı ve meraklandırıcı olaylardan oluşuyor. Örneğin Loch Ness canavarının gerçekliğini savunması, zoolojide pek önemli bir dalgalanmaya neden olamaz. Neden mi? Çünkü yeryüzünden silinmiş olduğu sanılan bu yaratığın tekrar ortaya çıkışı bilimsel prensiplerin yeniden gözden geçirilmesini gerektirmez. Oysa Corliss'e göre Kaynak Kitapta bildirilen olayların üçte bir kadarı, böyle bir şeye yol açabilir ve elli tanesi de dünyayı yerinden oynatacak oranda şaşırtıcı olabilir.

Akıllara durgunluk verecek böyle bir anormallik, aklın beden üzerindeki inanılmaz derecede güçlü kontrolü ile ilgilidir. "Psychological Bulletin", "Lancet" ve "American Journal of Psychiatry" gibi tanınmış bilimsel gazeteler yüzü yıllı aşkın bir süredir hipnotik telkinle deride oluşturulan sivilceler konusunda yapılan deneyleri yayınlamaktadırlar. Meşhur psikiyatrist Montague Ullman, bir defasında 27 yaşındaki bir lsviçreliye, hipnoz seansında 24 saat içinde alt dudağının sağ köşesinde sivilceler oluşacağını nasıl telkin ettiğini anlatmaktadır.

Seansın başlangıcında kişi, hiçbir enfek-

siyon veya ağız çevresinde tahriş belirtisi göstermiyordu. 24 saat süreyle gözlem altında tutulan bu İsviçrelinin alt dudağının sağ köşesinde, ertesi sabah birçok sivilce oluşmuştur.

Gezegenlerin pozisyonu ile Güneş'in hareket daireleri arasındaki ilişkiyle ilgili raporlar da en az yukarıdaki örnek kadar tartışmalara yol açmıştır. Bazı bilim adamları gezegenlerin çeşitli diziliş şekillerine bağlı olarak Güneş'te oluşan gergitlerin yüksekliği ile Güneş lekelelerinin en fazla ve en az oluş tarihleri arasında bir ilişki bulduklarını iddia ediyorlar. Oysa gezegenlerin yerçekimi ile ilgili ya da başkaca bilinen hiç bir gücü, Güneş'i herhangi bir şekilde etkileyebilecek kadar kuvvetli değildir.

RAHATSIZ EDİCİ ÖRNEKLER

Amerikan psikolojisinin babası William James, bilimin onayladığı her gerçeğin çevresinde adeta bir toz bulutu gibi uçan istisnai gözlemlerin bulunduğunu ancak bunları görmezlikten gelmenin, varlıklarını ispata yanaşmaktan daha kolay olduğunu söylemektedir.

Şurası muhakkak ki Corliss, bunları görmezlikten gelmemiş ve bu tutumunda yanlış kalmamıştır. Corliss, konuyla ilgili olarak şunları söylemektedir: "Sanırım eskisine oranla bugünlerde anormalliklerle ilgili çok daha fazla bilimsel yazı yayınlanmaktadır. Dahası bu tip anormallikleri incelemek için profesyonel bir cemiyet kurulmaktadır ve katılmak için bana da teklif gelmiştir".

Corliss, fizik alanında Rensselear Politeknik Enstitüsü'nden ve Colorado Üniversitesi'nden çeşitli dereceler aldıktan sonra, fizikçi olarak on yıl endüstri alanında çalıştı. Fakat bilimsel tuhafılıklara duyduğu merak onu kalıpcı, klasik bilimin sınırlarına giremeyen birçok olayı sistemli bir şekilde toplamasına neden oldu.

Anormalliklerin ilk bulucusu ünvanı, yaşamının çoğunu (1874-1936) bilime aykırı gerçekleri toplayıp sınırlandırmakla geçirmiş olan Amerikalı gazeteci Charles Fort'a aittir. Örneğin o, gökten taş yağması gerçeğini, bilim adamlarının, meteorların varlığına inanmalarından çok daha önce kabullenmiştir.

Fort'un ortaya çıkan gerçekleri iyice vurgulamasının tersine, Corliss bilime karşı hiç kin gütmeyi ve görünüşe bakılırsa çoğu bilim adamları da ona toleranslı davrandılar. En azından projesi, bir zamanlar İmanuel Velikovsky ve Erich von Daniken'in çalışmaları kadar muhalefetle karşılaşmadı. Zaten böyle bir davranış haksız olurdu, çünkü kaynak kitap projesindeki materyalin çoğu bilimsel yazılardan alınmıştır.

Corliss, bilimsel anormalliklerin peşine otuz



Yüzlerce küçük balık ve kurbağanın, yoğun bir yağmurun yanı sıra yağdığı hayretle gözlemlendi. Bilimsel yayınlarda gökten yağın balık, kurbağa ve kaplumbağaları içeren bu tip konular sık sık yer almıştır. Yayıgın bir açıklama, bunların fıskıran su kütleleri ya da hortumlarla bulutlara ulaştıkları ve sonra da yağmurla birlikte yere indikleri yolundadır. Fakat bu açıklama düşen nesnelere çoğunlukla aynı cinsten ve boydan oluşunu açıklayamaz. Ayrıca toz, toprak ve bitki gibi diğer çevre elemanlarıyla birlikte yağmazlar. Hatta bazen tuzlu su balıkları yağdıklarında, yağmur suyunun tuzlu bir tat fark edilmez.

yıl önce, George McCready Price tarafından yazılmış "Evrimsel Jeoloji ve Yeni Katastrofizim" (Evolutionary Geology and the New Catastrophism) adlı kitabın kullanılması bir kopyasını ele geçince takıldı. Kaynak Kitap Projesinin "Bilinmeyen Yeryüzü" (Unknown Earth) adlı cildi bu buluşun sonucudur. Jeolojik bilimcilerle dolu bu kitap, kıtaların yer değiştirme teorisini destekleyecek kanıtları kapsar. "Unknown Earth"teki maddelerden biri, 1967'de Victor Oppenheim tarafından yazılmış ve "American Association of Petroleum Geologists Bulletin" da yayınlanmış bir makaleyi içermekte ve kıtaların yer

değiştirmesinin, yerkabuğunun karmaşık yapısının bir neticesi olduğunu iddia etmektedir. Kıtalar ve okyanus tabanı üzerinde yapılan çeşitli gözlemler, kıtaların, değiştirme teorisinin bizi inandırmaya çalıştığı gibi binlerce yıllık değişimler yapılmamış olduklarını ortaya koyar. Oppenheim'in ileri sürdüğü bir açıklama ise, kıtaların birbirinden ayrılmasına sebep olarak dünyayı Atlantik, Pasifik ve Hint okyanuslarının tabanlarından geçerek çevreleyen küresel çatlama bölgelerini göstermektedir. Bu bölgeler, kıtaların durumlarının yerkabuğunun genişlemesine bağlı olduğunu belirlemektedir.

Kaynak Kitabın "Esrarengiz Evren" (Mysterious Universe) cildinde "Büyük Patlama" (Big Bang) ile ilgili şüpheler yer alır. Bunlar arasında meteorlarda olası olan biyolojik materyal, yerçekim kuvvetindeki farklılaşmalar ve hatta zaman zaman dünyanın yörüngesine katılan fantom uydular vardır. Yaklaşık yüz yıldır astronomi uzmanları böyle ekstra aylar gördüklerini bildirmektedirler. 1890 yıllarında Alman astronomi uzmanı Dr. G. Waltemath, dünyanın yörüngesinde sadece fazladan bir ay değil ufak uydular

dan kurulu bir sistemin varlığını rapor etmiştir. 1960'larda ise Polonyalı astronomi uzmanı Dr. K. Kordylewski, aşağı yukarı Ay'ın olduğu uzaklıkta, iki bulutumsu nesnenin görüldüğünü bildirmiştir. John Bagby ise çeşitli gözlemlerine dayanarak dünyanın, büyük bir parçadan 1955'lerde ayrılmış ve en az on uydusu olduğunu iddia etmektedir. Bahsedilen bu ciltte Corliss, sürekli, astronomi alanında yapılmış eski gözlemlerden bahsetmekte ve bunların üstünde durulmasını istemektedir.

Corliss, jeofizik alanında da çalışmalarını sürdürmüştür. "Olağandışı Doğa Olayları" (Handbook of Unusual Natural Phenomena) adlı kitabında dünya ve evreni konusuyla ilgilenmiştir. 1964 Temmuz'unda bir geminin tüm tayfası Güneş'in battığı yerde açık mavi, kızıl, kırmızı iç içe daireler gördüklerini bildirdiler. İngiltere, Handon'da ise 1918 de gökten yılanbalığı yağdığı rapor edildi. Peru'da ise 1931'de kumların mırıldandıkları duyuldu.

Atalarımızın teknolojik ve zihinsel gelişmelerinden şüphesi olanlar Corliss'in "Eski İnsan" (Ancient Man) adlı eserini mutlaka okumalıdır. Böylece, örneğin bir mühendislik harikası denen ve Yaxuna'dan Coba'ya kadar uzanan dev Maya Caddesini öğrenebilirler. Hemen hemen dümdüz olan bu cadde taştan yapılmış ve yüzeyi betonla kaplanmış olup, 62,5 mil uzunlukta ve 30-40 adım genişliktedir.

"Ancient Man" aynı zamanda binlerce yıl önce elektrokimya, metalurji ve benzeri bilim dallarına ait bazı şeylerin bilindiğine işaret etmektedir. 2000 yıllık sulu bir pil bize

Su damlacıklarının prizma şeklindeki hareketleri gökkuşaklarını oluşturur. Fakat bilinen geometri teorileri, aşağıda görülen beyaz arkların oluşumunu açıklayamamaktadır. Dahası, bu gökkuşağının renklerinde de bir tuhaflık vardır; dıştaki eğri mavi, içteki ise kırmızıdır.



Kleopatra zamanında metalleri altın kaplamak için böyle bir cihazdan pekâlâ yararlanılmış olabileceğini göstermektedir.

Bu kitapta yer alan birçok şaşırtıcı yapıtın yanı sıra, şifresi henüz çözülememiş yazılardan da bahsedilir. Avrupa'da bulunmuş neolitik ya da mezolitik çağa ait boyalı çakıl taşlarının anlamı ne olabilir? Üstlerinde noktalar ve çizgilerden başka ağaç, yılan, bitki gibi 14 değişik desen bulunan bu taşlar birer harfi sembolize edebilir. Peru'nun kumlu kuzey kıyılarında bulunan boyalı fasulyeler birçok bakımdan yukarıda anlatılan taşlara benzer. Tüm bu bulgular bize eski insanın düşündüğümüzden de zeki olduğunu ve antropologların kabul ettiklerinin tersine buldukları bölgeden çok uzak yerlere bile gittiklerini ispatlamaktadır.

ŞAŞIRTICI DAVRANIŞLAR

İnsanların şaşırtıcı davranışları Corliss'in en son kitabı "Anlaşılmayan Beyin Gücü" (The Unfathomed Mind) de işlenmiştir. Burada otomatik yazma, çift karakter, beynin inanılmaz gücü ve hayal görme ile ilgili bölümler bulunmaktadır. Pers Kralı Büyük Mithridates'in ordusundaki her askerini adını ezbere bildiğinden haberiniz var mıydı? Ya da Racine'in Euripides tarafından yazılmış tüm trajedileri ezbere okuyabildiğini biliyor muydunuz? Kitabın diğer bir bölümü beynin beden üstündeki anlaşılmaz etkisini inceler ve histerik körlük, ateş üstünde yürümek, yalancı gebelik, hipnotik telkinle göğüs geliştirmek ve insanı olmayan bir şeye inandırmak konularında örnekler verir.

Tüm Kaynak Kitaplarının arasında en çok tartışmalara yol açan herhalde "İnanılmaz Yaşam" (Incredible Life) dir.

"Incredible Life" esrarengiz biyolojik olayların yanı sıra, bambuların çiçek açışı gibi değişik konuları da içermektedir. Bazı bambu çeşitleri çiçek açmak için 20-30 yıl beklerler ve sonra ansızın hepsi birden aynı anda çiçek açar, meyve verir ve ölürlere. Daha ilginç de bambuların vatanlarından, dünyanın öbür ucuna taşındıkları zamanlarda bile çiçek açma zamanlarının değişmeyişidir. Esrarengiz bir saat ya da takvim onlara çiçek açacakları zamanı bildiriyor olmalı. Bazı biyologlar bunun, aldıkları gıdanın belli bir miktara ulaşması ile ilgili olabileceğini söylüyorlar. Ama yine de cılız ya da ateşle kavrulmuş bambularla, sağlıklı ve dev gibi olanlarının aynı anda çiçek açışını açıklayamıyorlar.

1920'lerde tüm İngiltere'de 11 değişik türde kuş, kapı önlerine konan süt şişelerinin balmumu kapaklarını açmaya koyuldular. Acaba şişe-



Suların göklere fışkırması, genellikle suyun üstünden geçen hortumlarla açıklanmaktaysa da, bu mekanizma tam olarak bilinmemektedir. Resimde okyanusun üstünde çatlannmış bir fışkırma görülüyor. Bu bilimin varlığını kabul etmediği olağandışı bir olaydır.

lerin içinde besleyici bir şey olduğunu nereden anladılar? Her kuş kendine has bir buluş mu yaptı, yoksa birbirlerinden mi öğrendiler?

Son zamanlarda, deri değiştiren insanlarla ilgili haberler ortaya çıkmakta. 1981'de Chicago Tıp Cemiyeti'nin bir üyesi, her yaz deri değiştiren bir adamı tespit etti. Bu adamın derisi 12 saat süren ateş ve titreme nöbeti sonunda kıpkırmızı oluyor ve iri parçalar halinde dökülmeye başlıyor. Hele ayak ve kollar adeta eldivenden çıkmışçasına eski deriden sıyrılıyor.

Anormallikler, inanılır niteliğe kavuşmak için saygın bir bilim adamının desteğine muhtaçtır. Yunanca'da anlamı "gök gürültüsünü andıran sesler" olan brontides, Corliss'in kitabında yer alan konulardan biri olup, son günlerde böyle bir destek kazanmıştır. Brontides, George Darwin tarafından aydınlığa kavuşturulmuş doğal kaynaklı patlama sesi olaylarıdır. Darwin 1895'te, Nature'da yayınlanan bir yazısında "Barisal tüfekleri" diye adlandırdığı bu sesle-

YAŞAM KURTARAN KUYRUK

Kertenkelelerin çoğunun, bir saldırı karşısında geliştirdikleri savunma sistemi, kuyruklarını bırakmaktır. Ancak sadece belirli kertenkele türlerinin bıraktıkları kuyruklar, uzun süre hızla çarpınırlar. Teksaslı iki biyologa göre, bu hayvanların düşmanlarından kurtulma şansları, diğer kertenkele türlerine oranla daha fazladır.

Benjamin Dial ve Lloyd Fitzpatrick adlı biyologlar araştırmaları sonucunda, terkedildikten sonra da hızla çarpınan kuyruğun, saldırgan hayvanı oyaladığı ve böylece kertenkeleye kaçmak için daha fazla zaman kazandırdığını saptamışlar.

Dial ve Fitzpatrick deneylerinde, kuyrukları, bırakıldıktan sonra 5 dakika süreyle hızla çarpınan (dakikada 300 kez) skinkler (pullu bir kertenkele türü, scincidae) ve bıraktıkları kuyrukları yavaş çarpınan anoller (bir tür bukalemunsu kertenkele, Iguanid) bir vahşi keçi ile karşı karşıya bırakmışlar. Deneyin ilk safhasında, ayrılan kuyruklar hareketsiz hale geldikten sonra salıverilen keçiden hiçbir skink kurtulamamış; ancak bir kaç hızlı anol kurtulabilmiş. Deneyin, ikinci aşamasında ise hızlı çarpınan kuyrukları sayesinde tüm skinkler kurtulmuş. Daha sonraki deneylerde hızlı çarpınan kuyruğun yılanları da, yavaş yavaş çarpınan



Skink'in hızla çarpınan kuyruğu saldırıya siper oluyor, hızlı hareketi sayesinde yılanı oyalıyor ve kertenkelelerin kaçmasını sağlıyor.

kuyruğa oranla daha fazla oyaladığı saptanmış.

Araştırmacılar skinkler gibi bazı kertenkele türlerinin, enerjiji kuyruklarında, yağa oranla daha kolay kullanılabilen glikojen biçiminde depo etme yeteneklerini geliştirdiklerini öne sürüyorlar.

Science 82'den
çev: Hülya ELİTOK

rin, Ganj Nehri deltasında duyduğunu anlatıyordu. Bu orijinal yazı ile ilgili olarak yapılan bir araştırma, dünyanın çeşitli yerlerinde de böyle sesler duyulduğunu ortaya çıkardı. Belçika, İskoçya ve Haiti'de benzeri olaylara tanık olunmuştu.

En azından tanınmış bir bilim adamı Corliss'e layık olduğu değeri vermiş ve ünlü "Science" gazetesinde yayınlanan bir yazısının sonunda O'nun eserlerinden yararlanmış olduğunu açıklamıştır. Bu adam, Cornell Üniversitesi'nin radyofizik ve uzay araştırma merkezinin direktörü Thomas Gold'dur ve açıklaması Corliss'e olduğu kadar, brontides konusuna da bilimsellik damgasının vurulmasını sağlamıştır.

TEK ELEŞTİRİ

Kaynak Kitaplara yönelebilecek tek yerinde eleştiri, içindeki verilerin belirgin olmayışıdır. Pek çok değişik konuyu kapsadığı için,

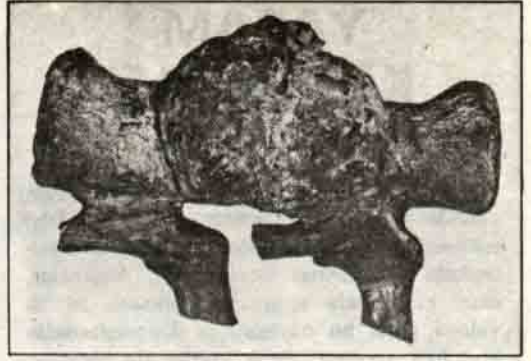
hiç birini yeterince açıklayamamıştır. Konuların çoğu insanın merakını uyandırmakta ama tatmin edememektedir. Fakat yine de Corliss'i tek başına çalışarak derlediği bu büyük eser için kutlamak gerekir. İlk başladığında keşfedilecek bu denli olay olduğunu belki o da farketmemiştir. Kaynak Kitapta yer alanların % 15'lik bir bölümünü Corliss açığa çıkarmıştır. Bundan sonraki adım ise yukarıda bahsedilen tek eleştiriye de ortadan kaldırmak olmalıdır.

Corliss, iki düzine kadar rehber kitabın 2.000 anormalliği içereceğini ve her olayı ayrı ayrı ele alıp konuyla ilgili eski bilgileri, gelişimi, benzer olayları ve olası nedenleri inceleyeceğini açıklamaktadır. Bu kataloglar daha sonra görüşlerini almak üzere bilim adamlarına verilecekler.

Science Digest'dan Çev: Semih KESKİL

EVİRİM VE HASTALIKLAR

Dr. Yaman ÖRS



Yaklaşık 125 milyon yıl önce yaşamış bir dinazorun iki alt (kuyruk), omuru; iki kemiğin arasında gelişmiş ve onları birbirine bağlayan bir tümör (ur) kütlesi açıkça seçiliyor.

Tüm öteki olgular gibi hastalıklar da, zaman - yer içinde birden çok etkenin bir araya gelmesiyle ortaya çıkarlar. Biz artık onları birtakım tek tek nedenlerin az çok değişmez sonuçları olarak görmüyoruz, canlılarda, ilke olarak çok etkenliliğin sonucunda beliren süreçler olarak düşünüyoruz. Onlar, normal denen durumlardan birer sapma olan değişmeler biçiminde ele alınabiliyor. Böyle geniş bir açıdan düşünüldüğünde, örneğin akciğer tüberkülozunun yardımcı etkenleri olarak bilinen hava kirliliği şiddetli soğukta kalma, büyük üzüntü ya da genel düşkünlük gibi direnç kırıcı etkenler de, tüberküloz mikrobu gibi, bu hastalığın birer "nedenidirler". Tüberküloz sürecinden sorumlu olan minicanlı, onda hep bulunan, onun "merkezindeki" etkindir, ancak dar anlamda onun tek nedeni değildir.

Doğal Süreçler Olarak Hastalıklar

Doğayla ilgili belki tüm kavramlarımız için söz konusu olduğu gibi, hastalık kavramı da bugün devrimsel (dinamik) bir nitelik kazanmıştır. Zaman onlar için de bir değişken olduğuna göre, hastalık dediğimiz olgular birer süreç olarak düşünülmelidir. Özellikle yakın zamanlarda tek tek hastalıklar gerçekten zaman kavramının ışığında ele alınmıştır; ancak genel hastalık düşüncesinin geniş bir zaman açısından görüldüğünü pek söyleyemeyiz.

Yine yakın zamanlara dek, insan - merkezli yaklaşım insanın düşüncelerine, onun doğayla olan ilişkisine bakışına egemen olmuş, insanlar kendilerini doğanın (ve evrenin) merkezinde görmüşler, neredeyse çevrelerindeki bellibaşlı her olgunun kendileriyle ilgili olarak meydana geldiğini düşünmüşlerdir. Örneğin yağmur, onların sarnıçlarının dolması ya da ekinlerinin büyümesi için yağmış, fırtına, yangın, hastalık gibi olumsuz olaylar ise, birtakım doğaüstü güçlerce cezalandırıldıklarından dolayı ortaya çıkmıştır. İnsanın yüzyıllar boyunca geçirdiği düşünsel ev-

rimle bu tutumun büyük ölçüde ortadan kalkması ve onun doğadaki gerçek yerini görebilmesinde belki en büyük payın Darwin kuramına düştüğünü söyleyebiliriz. İnsan bir yandan doğa üzerindeki, onu değiştirmedeki gücünü anlamış, ama öte yandan kendisinin onun "merkezinde" olmadığını, ancak bir parçası olduğunu kavramıştır.

Genel olarak hastalık kavramları da, insan - doğa ilişkisinden, daha doğru bir deyişle, insanın bu ilişki konusundaki düşüncelerinden etkilenmiştir. Bugün bile hastalık sürecini bir "düşman" olarak niteleyebiliyor, örneğin kanser simgesi yaptığımız "zavallı" yengecin sırtına bir bıçak saplamaktan kendimizi alamıyoruz. Oysa hastalıklar, insanla ilgili her genel olgu gibi birer doğal süreçlerdir. Nasıl insan gerek bir tür, gerek ayrı ayrı topluluklar, gerekse birey olarak doğanın parçasıysa, hastalık yapıcı nedenler de yine doğanın içindedirler. Bunlar, örneğin iklim koşulları, minicanlılar (mikroorganizmalar), ışınlar vb., insanın ortaya çıkışından önce olduğu gibi onun (sürüp giden) evrimsel gelişmesi sırasında da ayrı ayrı ya da birlikte değişmişler, nicelik yönünden artmış ya da azalmışlar, (birtakım canlı türleri gibi) bir bölümü ortadan kalkmış, evrimsel akış içinde yenileri belirmiştir. Onların insanın ve öteki canlıların evrimi üzerindeki etkilerine gelince, hayvan ve bitkilerin normal dediğimiz nitelikleri yanında **hastalık** adını verdiğimiz değişiklikler ya da sapmaların da değişmeye uğradığını düşünmeliyiz.

Öte yandan, "hastalık" ve "normal" olarak ni-

gerlendirdiğimiz durumlar arasında kesin sınırların bulunmadığı, pek çok durumda birbirine geçişlerin olduğu üzerinde gittikçe daha çok sayıda yazarca durulmaktadır. Buna benzer biçimde, örneğin iyi huylu ve kötü huylu urlar (tümörler) arasında da birçok durumda yapı, gelişme ya da davranış bakımından kesin ayrılıklar bulmak olanaksızdır. Birtakım yazarların belirttikleri gibi, kesin bir "normallik" düşüncesi tıbbın onun bilimsel olmayan geçmişinden kalmış bir kavramdır ve bilim adamından bu konuda bütün koşulları aşacak bir tanım yapmasını beklemek çok yanlış olur; yalnızca istatistik verilerine bakarak "normalliğin" bir açıklamasının yapılması da gösterilmiştir.

Evrimsel Bir Hastalık Kavramı

İnsan bedeninde sayıları iki yüze yaklaşan evrimsel kalıntının bulunduğu en az yarım yüzyıldan beri bilinmektedir. Ancak evrim kavramının tıp düşüncesine gerçekten girdiği bugün bile pek söylenemez. Oysa çağımızda, ilke olarak, bilimde ele alınan belli başlı her kavramın olabildiğince büyük bir zaman diliminde düşünüldüğünü görüyoruz. Şimdi çok geniş bir süreç kavramımız var ve biz süreçleri kendi evrimleri içinde olduğu ölçüde genel evrimsel gidış içinde ele alıyoruz.

Buna uygun olarak, **hastalık** dediğimiz olgular, yaşamın ilk zamanlarından beri onunla birlikte gelişmiş; bir çağdan ötekine, bir türden başkasına, bir hayvan ya da bitki topluluğundan öbürlerine küçük ya da büyük değişiklikler göstermiş; bunun yanında bir türden sonrakine ak-



16. yüzyılın başlarında ya da daha önce yaşamış sifilisli (frengilli) bir kadının kafatası; kemiği aşındırmış ülserlerle arasındaki kemik dokusunda iltihaba bağlı kalınlaşma, hastalığa özgü kaba görünümü ortaya çıkarmış.

tarılmış süreçler olarak düşünülebilir. Bir türün ister bütününde, belli bir bölgenin hayvan ya da bitki topluluğunda, ya da türlerin birtakım bireyleri için söz konusu olsun, çeşitli etkenlerin ya da koşulların ürünleri olan, canlılardaki **patolojik** (hastalıklı) olgular, **normal** denemelerle birlikte evrime uğramış, gelişmiş, değişmiştir. Bunların **hastalık** dediğimiz sonuçlarının en azından bir bölümü, türlerin gelişmesi sırasında çok önemli olabilirler; çünkü onların varlıklarını tehdit edebilir, bir bölümünün doğadan silinmelerine neden olabilirler; insan söz konusu olduğunda, geçmişin büyük veba salgınları buna örnek olarak gösterilebilir.

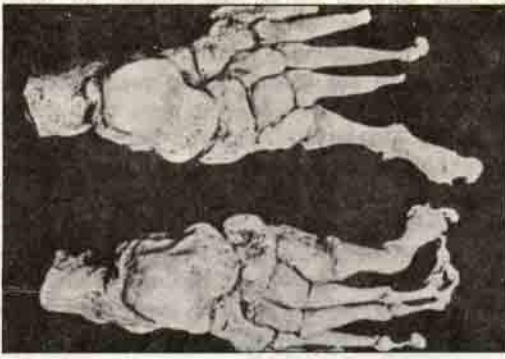
Evrim ve hastalıklar konusunda genellikle paleontoloji, paleoantropoloji, arkeoloji bulgularının ışığında, ayrıca tarih belgelerine dayanılarak bilgiler elde edilmiş; ancak bu bilgiler ilke olarak evrimsel akış içinde bütünüyle, sistemli bir biçimde değerlendirilmemiştir.

İster orta yerbilimsel zamanların sürüngenleri gibi çoktan ortadan kalkmış türlerin, isterse insan gibi yaşamakta olanların taşılanmış kalıntılarının (fosillerin) incelenmesi, kemiklerde, gelişme bozuklukları, çeşitli iltihaplar, urlar gibi belli başlı hastalık çeşitlerinin çok eski yerbilimsel çağlardan beri var olduğunu ortaya koymuştur. İnsan ve öteki türlerin mumyalarındaki paleopatoloji araştırmaları da, yumuşak dokularda hastalık bulgularının varlığını göstermiştir. Tarihsel diye adlandırılan belgelerde ise, eski Hint kaynaklarında, Mezopotamya'da Ninova Kitaplığı tabletlerinde, eski Mısır'ın tıpla ilgili papirüslerinde, başta urlar olmak üzere çeşitli hastalıkların anlatıldığına tanıklık ediyoruz.

Gerçekten, konuyla ilgilenen birtakım yazarların da belirttiği gibi, hastalık olgusunun ilk yaşam örnekleriyle birlikte ortaya çıktığını, canlıların evrim basamaklarında yeni yeni türlerin belirmesiyle yeni hastalık çeşitlerinin geliştiğini düşünebiliriz. Kısacası, evrimsel açıdan yaşamın ve hastalıkların gelişmesini ayırmamıza olanak yoktur; bugün de olmadığı gibi. Çünkü, daha geçen yüzyılda önde gelen araştırmacıların saptadıkları biçimde, hastalık değişmiş koşullar altındaki yaşamsa, bunun tüm canlılar için ve evrimin her aşamasında böyle olması gerektiği sonucuna varabiliriz.

Moleküller Evrimin Işığında Hastalıklar

Belçikalı araştırmacı Maroel Florin, bundan kırk yıla yakın bir süre önce "biyokimyasal evrim" kuramını ortaya attı. Florin gösterdi ki, biyolojik, yapısal -işlevsel evrimin yanında biyo-



Ortaçağda yaşamış lepralı (cüzzamlı) bir kadının ayakları. Parmaklarda dökülmeler, gerç kalan parmak kemikleri ve öteki kemiklerde süregelen (kronik) iltihaba bağlı ileri biçim bozuklukları görülüyor.

kimyasal düzeyde de bir evrim vardır. Hayvanlar arasında beden sıvıları, amino asitler, enzimler vb. bakımından büyük benzerlikler bulunmaktadır. Basit kimyasal yapılarda daha çarpıcı olan bu benzerlik daha büyük moleküllerde azalabilmekte, değişik canlılarda benzer kimyasal yapıları bulunan ya da benzer işlevleri gören maddelerin varlığı gözlenmektedir. Araştırmacı, biyokimyasal özelliklere göre bir bölümlendirme yapmış, ancak daha ayrıntılı çalışmaların gerektirdiğini belirtmişti. Yine de, o zamanki bilgilerin ışığında, bunun biçimbilimsel (morfolojik) olana koşut gittiğini görmüştü. O zamandan bu yana görüşü büyük ölçüde kabul edilen Florin, daha sonra "moleküler evrim" terimini önermiştir.

Bu kuramın genel biyoloji açısından önemli çok açık olmalı. Biz ise onu burada, tip ve biyolojinin ortak temel konularından biri olan hastalıklar yönünden çok kısa olarak ele alabiliriz. Bütün hastalıklı değişmeler temelde biyokimyasal olduklarına ve bunların ancak bir bölümü "hastalık" olarak açıkça ortaya çıktığına göre, biz bu olguları evrimsel açıdan göreceksak, bunu moleküler evrimi de dikkate alarak yapmalıyız. Moleküler evrim kuramı ve onun patoloji alanına uygulanması, hayvan türlerinin yanında kuşkusuz tüm bitkiler için de söz konusu olacaktır.

Geçen yüzyılın sonunda, gerek biyolojik gerek toplumsal olguların Darwin'in ortaya koyduğu "İleriye yönelik" evrimlerinin yanında "geriye doğru" bir evrimin bulunduğunu gösterenler oldu. Organlar ya da onların bölümleri, daha seyrek olarak toplumsal kurumlar, bu yolla orta-

dan kalkabilmektedir. Biz bu yapıları, evrimsel gelişmenin herhangi bir aşamasında ortadan kalkma yolunda olan "artık" ya da "kalıntı" organlar, organ bölümleri, toplumsal kurumlar olarak gözleyebilmekteyiz; onların yeni, değişik bir işlev kazandıkları da olur. Böyle "artık" yapılara biyoloji düzeyinde insanda ekbağırsak (apandisit), toplumbilim düzeyinde de sayıları gittikçe azalan krallıklar örnek olarak verilebilir.

Geriyeye doğru evrim, tıpta ve biyolojide hücre ve molekül düzeylerinde de ele alınabilir. Onun, evrimsel patoloji açısından, hastalıklar için de söz konusu edilmesi, en azından kuramsal açıdan önemli olabilir. Belki en önemlisi, gelecekte hastalıkların bölümlendirilmesinin canlılığın belli başlı tüm (biyokimyasal, hücresel, dokubilimsel...) örgütlenme düzeylerinde yapılabileceği sonucuna varabiliriz.

Evrim, Çevre ve Hastalıklar

Hastalık dediğimiz olguları evrim açısından ve yaşamın nitelikleri arasında gördüğümüz zaman, onları, "normal" bir varoluşun üzerine sanki dışardan eklenen "şeyler" olarak düşünmenin yanlışlığı çok açık bir biçimde ortaya çıkıyor olmalı. Zamanla birtakım hastalıkların doğal yolla ya da insan eliyle ortadan kalkmasını da yine evrimsel yaklaşımın ışığında görmeliyiz. Ayrıca, burada bizim için tartışma konusu olan, şu ya da bu hastalık değil, genel hastalık kavramımızdır. Evrimsel akış içinde zaman zaman birtakım türlerin ortadan kalkmasının, bizim canlılığın genel olarak evrimi üzerindeki kavramlarımızı değiştirmediklerini, tersine bu kavramları destekleyen bir gerçek olduğunu düşünelim.

Yaşamın öteki nitelikleri gibi hastalıklar da, canlılarla çevre arasındaki etkileşimin ürünleri olmuşlardır. Öte yandan yeni doğan, çeşitli çevresel etkiler altında ve onlarla birlikte gelişir. Örneğin birtakım minicanlılar, gelişen yavrunun dış ortamla ilişkisi bulunan yüzeylerine ve boşluklarına yerleşerek buralarda çevreye, türe ve bireye özgü toplulukları, "floraları" oluştururlar. Bunun, çevrebilimsel (ekolojik) bir önemi olduğu açıktır.

Bunun yanında, en küçük minicanlılar olan virüslerin organların doğuştan biçim bozukluklarından, örneğin kızamıkçık virüsünün kalpte (organın rahimiçi gelişmesi sırasında) neden olduğu bozukluklardan sorumlu olması, buradaki konumuz açısından ilgi çekicidir. Bu da gösteriyor ki, minicanlılar, insan ve öteki canlı türlerinin yaşamlarını çok yakından ilgilendirmektedir. Bunun, evrimsel gelişmenin tüm evreleri için geçerli olduğunu düşünmeliyiz. Ayrıca, kanser nedenleri arasında önemli yerleri oldukları bili-

Venezüela'da Uygulanan İlginç Bir Proje :

SATRANÇ'IN FAYDALARI

Dünya'nın her yerinde bir "zihin sporu" olduğu kabul edilen satranç, bütün çabalarımıza rağmen; ülkemizde henüz yaygın bir hale gelmemiştir. Oysa, satrancın insan zekasının gelişmesindeki olumlu rolünün açık seçik anlaşıldığı şu günlerde, her sporun üstünde baş köşeye oturtulması gerektiği kanındayız.

Tarihte ilk kez Venezüela'da, zekânın geliştirilmesi ile ilgili bir devlet bakanlığı kurulmuştur. Bugüne kadar bu konuda, birçok tanınmış üniversite ile ortaklaşa programlar yürütülmüştür. Başında sürekli eleştirilere maruz kalan program, sonradan büyük alkış toplamıştır. Bu programın konusunun satranç olduğunu gururla açıklamak isterim.

Dünya Psikologları Birliği Başkanı ve Berlin Üniversitesi öğretim üyesi Profesör Dr. Friedhart Klix, "Venezüela'da zekânın geliştirilmesi çalışmaları, kendi konusunda, dünyada tek bilimsel deneydir. Üyemiz olan 50 ülkede, bu yeni düşünceleri yerleştirmek üzere gerekli zamanı zayıracaktır" demiştir. Sovyetler Birliği Bilimsel Akademi Başkanı Anatoly P. Alexandrov, bunun sadece Venezüela için değil, tüm dünya için büyük önem taşıyan bir olay olduğunu basına yaptığı açıklamasında söylemiştir.

Projenin başarısı dünyada geniş yankılar uyandırmıştır. Harvard Üniversitesi, Barselona Üniversitesi, bilim adamları, psikologlar, eğitimciler, hükümetler konuyla yakından il-

gilenmişlerdir. UNESCO, Venezüela Hükümeti'nin bu atılımını destekleme kararı almıştır. Çin Cumhuriyeti, "zekânın geliştirilmesi için" bir inceleme grubu oluşturmuş ve uygulamayı yerinde izlemek üzere üç görevli bilim adamını Venezüela'ya göndermiştir.

Projenin temelinde yatan düşünce, zekâ ile bilim'in geniş halk kitlelerine indirilmesi, bilimsel bilgidен kaynaklanan avantajları tüm topluma yaymaktır.

"Düşünmeyi öğren" proje metodolojisini uygulamak üzere, Aralık 1981'e kadar 100.000 öğretmen eğitim görmüş, bunların 42.000'i, dört, beş ve altıncı sınıflara devam eden 1.200.000 öğrenciye söz konusu programı uygulamaya başlamışlardır. Başlangıçta ütopya gibi gözükene amaç, yaşam kalitesini yükseltmeye yönelik cesur ve devrimci bir insiyatifle kitlelerin zekâ seviyeleri ile yaratıcılık kabiliyetlerini artıracak atılım ve denemeleri sistemleştirmektedir.

Venezüela satranç dosyasından bir kısmını özetlediğim bu orijinal satranç projesi 6 farklı yaş grubuna bölünmüştür. Satranç pratiğinin getirdiği sistematik düşünce tarzının zekâ kat sayısını belirgin bir şekilde yükselttiği kesin olarak saptanmış, bu zekâ artışının gerçekleşmesi için de gerekli minimum zamanın beş buçuk ay olduğu anlaşılmıştır. Sonuç olarak fiziksel yaş göz önüne alınmaksızın, 6 ayrı satranç düşünce kademesine dayalı bir satranç eğitim programı oluşturulmuştur. Bu program, her biri 1 saat 15 dakika süreli metodolojik 78 dersi içermektedir.

Bu denemenin okullarda zorunlu ders haline dönüştürülmesi beklenmektedir.

Bugünlerde sonucu alınacak olan Venezüela satranç projesinin başarı ile bitmesi, az gelişmiş ülkelerde eğitim sahasında yeni atılımlara neden olacaktır. Bu konudaki olumlu sonuçların, ülkemiz satrancına da yansımalarını ümit edebiliriz.

Kahraman OLGAC

nen virüslerin, genlerin yapısına girerek ana-babadan kalıtım yoluyla yavruya ve daha sonraki kuşaklara geçtiği varsayımı da çok ilginçtir. Bu varsayımın doğruluğu kesin olarak gösterildiği zaman hastalık kavramı ve evrim kuramı birbirinden ayrılmaz biçimde birleşmiş olacaktır.

Son olarak bunun da ötesinde, bir türdeki değişimin (mutasyonun) ve yeni bir türün ortaya çıkmasının, bir önceki türün kalıtım yapı-

sının uğradığı virüs bulaşına (enfeksiyonuna) bağlı olduğu düşüncesi doğrulanırsa, yaşam ve evrim konusunda düşündüklerimizin boyutları daha da büyüyecektir. ■

(Daha geniş tartışma ve kaynaklar için bkz. Y. Örs: "An evolutionary concept of disease", Hacettepe Bulletin of Medicine and Surgery, 7: 219-228, 1974.)
(Resimlerin alındığı kaynak: Calvin Wells: Bones, Bodies, and Disease, New York: F. A. Praeger, 1966.)

Venezüela'da Uygulanan İlginç Bir Proje :

SATRANÇ'IN FAYDALARI

Dünya'nın her yerinde bir "zihin sporu" olduğu kabul edilen satranç, bütün çabalarımıza rağmen; ülkemizde henüz yaygın bir hale gelmemiştir. Oysa, satrancın insan zekasının gelişmesindeki olumlu rolünün açık seçik anlaşıldığı şu günlerde, her sporun üstünde baş köşeye oturtulması gerektiği kanındayız.

Tarihte ilk kez Venezüela'da, zekânın geliştirilmesi ile ilgili bir devlet bakanlığı kurulmuştur. Bugüne kadar bu konuda, birçok tanınmış üniversite ile ortaklaşa programlar yürütülmüştür. Başında sürekli eleştirilere maruz kalan program, sonradan büyük alkış toplamıştır. Bu programın konusunun satranç olduğunu gururla açıklamak isterim.

Dünya Psikologları Birliği Başkanı ve Berlin Üniversitesi öğretim üyesi Profesör Dr. Friedhart Klix, "Venezüela'da zekânın geliştirilmesi çalışmaları, kendi konusunda, dünyada tek bilimsel deneydir. Üyemiz olan 50 ülkede, bu yeni düşünceleri yerleştirmek üzere gerekli zamanı zıyracağız" demiştir. Sovyetler Birliği Bilimsel Akademi Başkanı Anatoly P. Alexandrov, bunun sadece Venezüela için değil, tüm dünya için büyük önem taşıyan bir olay olduğunu basına yaptığı açıklamasında söylemiştir.

Projenin başarısı dünyada geniş yankılar uyandırmıştır. Harvard Üniversitesi, Barselona Üniversitesi, bilim adamları, psikologlar, eğitimciler, hükümetler konuyla yakından il-

gilenmişlerdir. UNESCO, Venezüela Hükümeti'nin bu atılımını destekleme kararı almıştır. Çin Cumhuriyeti, "zekânın geliştirilmesi için" bir inceleme grubu oluşturmuş ve uygulamayı yerinde izlemek üzere üç görevli bilim adamını Venezüela'ya göndermiştir.

Projenin temelinde yatan düşünce, zekâ ile bilim'in geniş halk kitlelerine indirilmesi, bilimsel bilgidен kaynaklanan avantajları tüm topluma yaymaktır.

"Düşünmeyi öğren" proje metodolojisini uygulamak üzere, Aralık 1981'e kadar 100.000 öğretmen eğitim görmüş, bunların 42.000'i, dört, beş ve altıncı sınıflara devam eden 1.200.000 öğrenciye söz konusu programı uygulamaya başlamışlardır. Başlangıçta ütopya gibi gözükene amaç, yaşam kalitesini yükseltmeye yönelik cesur ve devrimci bir insiyatifle kitlelerin zekâ seviyeleri ile yaratıcılık kabiliyetlerini artıracak atılım ve denemeleri sistemleştirmektedir.

Venezüela satranç dosyasından bir kısmını özetlediğim bu orijinal satranç projesi 6 farklı yaş grubuna bölünmüştür. Satranç pratiğinin getirdiği sistematik düşünce tarzının zekâ kat sayısını belirgin bir şekilde yükselttiği kesin olarak saptanmış, bu zekâ artışının gerçekleşmesi için de gerekli minimum zamanın beş buçuk ay olduğu anlaşılmıştır. Sonuç olarak fiziksel yaş göz önüne alınmaksızın, 6 ayrı satranç düşünce kademesine dayalı bir satranç eğitim programı oluşturulmuştur. Bu program, her biri 1 saat 15 dakika süreli metodolojik 78 ders içermektedir.

Bu denemenin okullarda zorunlu ders haline dönüştürülmesi beklenmektedir.

Bugünlerde sonucu alınacak olan Venezüela satranç projesinin başarı ile bitmesi, az gelişmiş ülkelerde eğitim sahasında yeni atılımlara neden olacaktır. Bu konudaki olumlu sonuçların, ülkemiz satrancına da yansımalarını ümit edebiliriz.

Kahraman OLGAC

nen virüslerin, genlerin yapısına girerek ana-babadan kalıtım yoluyla yavruya ve daha sonraki kuşaklara geçtiği varsayımı da çok ilginçtir. Bu varsayımın doğruluğu kesin olarak gösterildiği zaman hastalık kavramı ve evrim kuramı birbirinden ayrılmaz biçimde birleşmiş olacaktır.

Son olarak bunun da ötesinde, bir türdeki değişimin (mutasyonun) ve yeni bir türün ortaya çıkmasının, bir önceki türün kalıtım yapı-

sının uğradığı virüs bulaşına (enfeksiyonuna) bağlı olduğu düşüncesi doğrulanırsa, yaşam ve evrim konusunda düşündüklerimizin boyutları daha da büyüyecektir. ■

(Daha geniş tartışma ve kaynaklar için bkz. Y. Örs: "An evolutionary concept of disease", Hacettepe Bulletin of Medicine and Surgery, 7: 219-228, 1974.)
(Resimlerin alındığı kaynak: Calvin Wells: Bones, Bodies, and Disease, New York: F. A. Praeger, 1966.)

GECE DİŞ GICIRDATMASI

Margaret Rauner BRODNICK

Yirmibeş yaşında genç bir avukat olan Robin West'in sürekli ve zonklayan baş ağrılarının, ilaçla tedavisini sürdüren sinir uzmanının teşhisi migrendi. İlaçlar her ne kadar bir ölçüde yardımcı olsalar da West, devamlı ilaç tedavisi altında olmaktan huzursuz olmaya başladı ve ilaçları kesti. Bu arada, ağzını açıp kaparken de rahatsız olmaya başlamıştı. "Örneğin bir bifteği üç defadan fazla çiğnemeye kalksam kesinlikle yiyemiyordum" diye şikâyetlerini bir periodontiste (diş etleri uzmanı) iletince asıl şikâyetinin şakak ve alt çene kemiği eklemi sendromu (Temporomandibular Joint Syndrome/ TMJ) olduğu ortaya çıktı. Çene hareket ettiği zaman, buraya bağlı kaslar, kemikler ve eklemler harekete geçer. İşte TMJ sendromu, çene kaslarına diş gıcırdatma, diş sıkma ile fazlaca yüklenilmesi ile ortaya çıkar. Amerikan Dişçiler Birliği'nin belirttiğine göre, Amerika'da 60 milyondan fazla kişi TMJ problemi nedeni ile baş ağrısı, kulak ağrısı, kulak çınlaması, çene, boyun ve sırt ağrılarında şikâyet etmektedirler. Genellikle, migren ve sinirsel ağrılarla karıştırıldığından, dişçiler bu sendroma "büyük hilekâr" takma adını vermişlerdir.

Bozuk çiğneme ya da alt ve üst çene arasındaki temas bozukluğu nedeni ile birçok kişi, geceleri dişlerini sıkıyorlar veya gıcırdatıyorlar. Bunun sonucunda da TMJ problemi ortaya çıkar. Diş gıcırdatmanın ana nedeni, bilinçaltında, bozuk sıralı dişin fark edilmeden aşındırılmasıdır.

Tedavisi için öngörülen yollar: Gıcırdatmanın yerini bulmak, hafif bir diyet ve çene kaslarının gevşemesi için birtakım egzersizler ve en önemlisi, alt veya üst çeneye uygulanabilen, çiğnemeyi kolaylaştıran, çene kasları ve eklemlerindeki basıncı azaltıcı bir plastik ağızlık takmaktır.

Dişçiler ve psikiyatristler diş gıcırdatmaya neden olarak ruhsal gerilimi de göstermektedir-



Birbirlerine sürtünmeleri sırasında dişler, çene mafsalinın bozuk durumunu zorlar (kesik çizgi). Bu da baş ağrıları, kas krampları ve diğer ağrıları (koyu bölgeler) oluşturabilir.

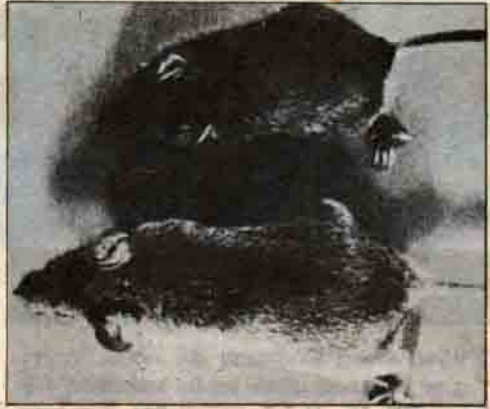
ler; bu yolla kişi bilinçaltından gerginliğini hafifletebilir. Kontrollü çalışmaların ışığında TMJ'li hastalarda kuruntu büyük bir ortak noktadır; fakat araştırmacılar bunun sebep mi yoksa belirtti mi olduğuna halen karar vermiş değildiler. Gerilime bağlı TMJ problemlerinde tedavi amacı ile tranklizanlar (sinir gevşeticiler) veya kas gevşeticiler ilaç olarak verilebilir.

Amerika'da son yıllar içinde en azından 100 TMJ kliniği açılmış bulunmaktadır. Maryland Üniversitesi Dişçilik Kürsüsü'ne bağlı Myo-Kliniği Direktörü Antonia Balciunas'ın belirttiğine göre, tedavileri biten hastaların en az % 70'inin hastalık belirtilerinin eski şiddetini kaybettiğini, geri kalan % 30'un ise gerilim kökenli olduklarıdır. Balciunas, "TMJ ağrılı bir hasta, klinikteki tedavisinden sonra tekrar aynı gerilim dolu bir işe veya ev hayatına dönerse ağrıları, en kısa zamanda, tekrar başlayacaktır. Genel belirtiyi ortadan kaldırabildiğimiz halde, esas neden olan problemi her zaman yok edemiyoruz" demektedir. Bir yılda tedavi edilen ve yaşları 15-75 arası değişen 120 hastanın büyük bir çoğunluğunun hanım olduğu hemen göze çarpmaktadır.

Balciunas'ın yaptığı ilgi çekici açıklamanın

GEN MÜHENDİSLİĞİ VE DEV FARELER

Gen Mühendisliği, hücrenin kalıtım birimleri olan genler üzerinde operasyon yaparak benzeri görülmemiş canlılar yaratıyor. Bugüne kadar beyaz kurbağa, dört ebeveynli fare, bildircin-tavuk vb. garip canlılar oluşturuldu. Şimdi sığır kadar büyük fareler yapma dönemi-ne girmiş bulunuyoruz. Seattle ve Philadelphia araştırmacıları normalden iki kat büyük fareler elde etmeyi başardılar. Bu tekniğe lehimci-çinkocu tekniği dense yeridir. Çünkü metodun esası, iki farklı geni birbirine yapıştırarak bir melez gen elde etmek ve sonra çinko vererek melez geni uyarmak ve onun büyüme hormonu yapmasını sağlamaktır. Memelilerde ağır metallerin toksik etkisine karşı koruyucu özel bir protein bulunmaktadır. Metalotionein. Vücuda giren ağır metaller bu proteinin yapılmasını sağlayan geni uyarır. Amerikalı araştırmacılar metalotionein yapılmasını başlatan gen ile büyüme hormonu yaptıran geni birbirlerine yapıştırdılar. Elde edilen melez gen, döllenmiş fare yumurtaları içine verildi, sonra bu yumurtalar başka farelerin dölyataklarına kondu: Melez (hibrid) gen, farelerin bir bölümünde kromozomların yapısına girdi. Bu yumurtalardan doğan farelere düzenli olarak çinko bileşikleri verildiğinde, hayvanın çok fazla miktarda büyüme hormonu yapmaya başladığı görüldü. Sonuçlar bütün tahminlerin üstünde idi. Ancak bunu her farede başarmak henüz olası değildir. Ba-



Normal fare ve dev fare

zı fareler yabancı geni DNA'larına almamakta, ya da yanlış yere veya birçok noktaya bağlamaktadır. Bazı fareler ise şimer halini almıştır (Şimer, Yunan Mitolojisi'nde ağzından alev saçan, aslan başlı, keçi vücutlu ve yılan kuyruklu bir ejderdir. Biyolojide genetik olarak birbirine benzemeyen hücrelerden oluşan canlılara şimer denmektedir); şimer farelerde hücrelerin bir bölümü normal DNA, bir bölümü ise yabancı genle birleşmiş DNA içermektedir (Normal bir canlıda her hücre aynı DNA'yı içerir). Farelerin ancak bir bölümü yeni geni yavrularına geçirmişlerdir. Bazılarında da gen yavruya geçmesine rağmen devlik yapmamıştır. Gen mühendisliğinin bu tip deneyleri hayvancılıkta, bazı proteinlerin endüstriyel olarak hazırlanmasında ve insandaki kalıtsal hastalıkları düzeltmekte yararlı olacaktır.

Dr. Selçuk ALSAN

ışığında TMJ, her zaman, bu kadar geniş ağrı çeşitlerinin tek suçlusu kabul edilmemelidir. Günümüzde dişçilik fakültesi öğrencileri, TMJ bozukluklarını ayrı bir ders kolu olarak almaktadırlar. Tedaviye başlamadan önce, kliniklerin büyük bir kısmı hastalarına tıbbi araştırmaların yanı sıra, tam bir ruhsal muayene de yapmaktadır. Hatta Dr. Balcinas'ın belirttiğine göre, yüz ağrılarında şikâyetçi ve kesin bir TMJ bozukluğu gösteren hastaların bile muayeneleri 1-2 1/2 saat arası bir zaman almaktadır.

Geçen yıl yapılan bir konferansta, dişçiler yönünden hastalığın nedenleri ve tedavisi için bazı kesin prensipler ortaya konuldu. Konferansın koordinatörü ve halen Amerikan Dişçiler Birliği Başkanı Rober Griffiths de konuşmasın-

da, TMJ bozukluğunun çok yönlü olduğunu, çeşitli tedavi yöntemleri denendiğini fakat sonuçta, bütün uzmanların birleştiği noktanın, bozukluğun ortaya çıkmasına birçok faktörün etken olduğunu belirtmiştir.

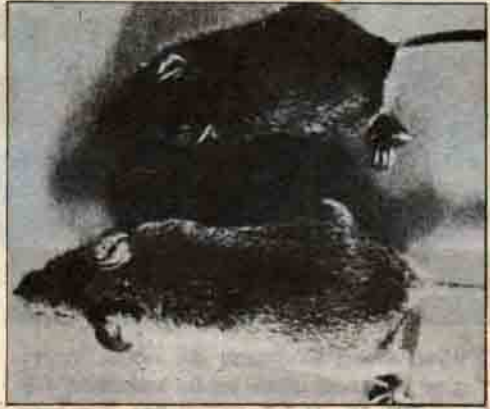
Hastamız West, artık uyurken plastik ağızlık kullanıyor; yemek yerken karşılaştığı zorlukları büyük ölçüde yenmiş bulunuyor. En önemlisi, baş ağrıları hemen hemen geçmiş durumda. Çeşitli egzersizlerle, kullandığı ağızlığın sayesinde çiğnenmesini kontrol altında tutabiliyor. İlk başta ağrısının nereden kaynaklandığını bilemediğinden çok huzursuz olan West, nedenlerini artık öğrenmiş olduğundan, hiç olmazsa bundan doğan ruhsal geriliminin ortadan kaldırdı.

Science 83'ten

Çev: Kumru SARIMANOĞLU

GEN MÜHENDİSLİĞİ VE DEV FARELER

Gen Mühendisliği, hücrenin kalıtım birimleri olan genler üzerinde operasyon yaparak benzeri görülmemiş canlılar yaratıyor. Bugüne kadar beyaz kurbağa, dört ebeveynli fare, bildircin-tavuk vb. garip canlılar oluşturuldu. Şimdi sığır kadar büyük fareler yapma dönemi- ne girmiş bulunuyoruz. Seattle ve Philadelphia araştırmacıları normalden iki kat büyük fareler elde etmeyi başardılar. Bu tekniğe lehimci- çinkocu tekniği dense yeridir. Çünkü metodun esası, iki farklı geni birbirine yapıştırarak bir melez gen elde etmek ve sonra çinko vererek melez geni uyarmak ve onun büyüme hormonu yapmasını sağlamaktır. Memelilerde ağır metallerin toksik etkisine karşı koruyucu özel bir protein bulunmaktadır. Metalotionein. Vücuda giren ağır metaller bu proteinin yapılmasını sağlayan geni uyarır. Amerikalı araştırmacılar metalotionein yapılmasını başlatan gen ile büyüme hormonu yaptıran geni birbirlerine yapıştırdılar. Elde edilen melez gen, döllenmiş fare yumurtaları içine verildi, sonra bu yumurtalar başka farelerin dölyataklarına kondu: Melez (hibrid) gen, farelerin bir bölümünde kromozomların yapısına girdi. Bu yumurtalardan doğan farelere düzenli olarak çinko bileşikleri verildiğinde, hayvanın çok fazla miktarda büyüme hormonu yapmaya başladığı görüldü. Sonuçlar bütün tahminlerin üstünde idi. Ancak bunu her farede başarmak henüz olası değildir. Ba-



Normal fare ve dev fare

zı fareler yabancı geni DNA'larına almamakta, ya da yanlış yere veya birçok noktaya bağlamaktadır. Bazı fareler ise şimer halini almıştır (Şimer, Yunan Mitolojisi'nde ağzından alev saçan, aslan başlı, keçi vücutlu ve yılan kuyruklu bir ejderdir. Biyolojide genetik olarak birbirine benzemeyen hücrelerden oluşan canlılara şimer denmektedir); şimer farelerde hücrelerin bir bölümü normal DNA, bir bölümü ise yabancı genle birleşmiş DNA içermektedir (Normal bir canlıda her hücre aynı DNA'yı içerir). Farelerin ancak bir bölümü yeni geni yavrularına geçirmişlerdir. Bazılarında da gen yavruya geçmesine rağmen devlik yapmamıştır. Gen mühendisliğinin bu tip deneyleri hayvancılıkta, bazı proteinlerin endüstriyel olarak hazırlanmasında ve insandaki kalıtsal hastalıkları düzeltmekte yararlı olacaktır.

Dr. Selçuk ALSAN

ışığında TMJ, her zaman, bu kadar geniş ağrı çeşitlerinin tek suçlusu kabul edilmemelidir. Günümüzde dişçilik fakültesi öğrencileri, TMJ bozukluklarını ayrı bir ders kolu olarak almaktadırlar. Tedaviye başlamadan önce, kliniklerin büyük bir kısmı hastalarına tıbbi araştırmaların yanı sıra, tam bir ruhsal muayene de yapmaktadırlar. Hatta Dr. Balcinas'ın belirttiğine göre, yüz ağrılarında şikâyetçi ve kesin bir TMJ bozukluğu gösteren hastaların bile muayeneleri 1-2 1/2 saat arası bir zaman almaktadır.

Geçen yıl yapılan bir konferansta, dişçiler yönünden hastalığın nedenleri ve tedavisi için bazı kesin prensipler ortaya konuldu. Konferan- sının koordinatörü ve halen Amerikan Dişçiler Birliği Başkanı Rober Griffiths de konuşmasın-

da, TMJ bozukluğunun çok yönlü olduğunu, çeşitli tedavi yöntemleri denendiğini fakat sonuçta, bütün uzmanların birleştiği noktanın, bozukluğun ortaya çıkmasına birçok faktörün etken olduğunu belirtmiştir.

Hastamız West, artık uyurken plastik ağızlık kullanıyor; yemek yerken karşılaştığı zorlukları büyük ölçüde yenmiş bulunuyor. En önemlisi, baş ağrıları hemen hemen geçmiş durumda. Çeşitli egzersizlerle, kullandığı ağızlığın sayesinde çiğnenmesini kontrol altında tutabiliyor. İlk başta ağrısının nereden kaynaklandığını bilemediğinden çok huzursuz olan West, nedenlerini artık öğrenmiş olduğundan, hiç olmazsa bundan doğan ruhsal geriliminin ortadan kaldırdı.

Science 83'ten

Çev: Kumru SARIMANOĞLU

Bilgisayarlarda Bilgi Kodlaması : İKİLİ SİSTEM

Elekt. Müh. Emrehan HALICI

Bilgisayarların bir tanımı da, veriler ve bilgiler üzerinde işlem yapan makineler şeklindedir. Peki bu veriler ve bilgiler, bilgisayar içinde ne şekilde saklanmaktadır? Bizim kullandığımız sayılar veya karakterler, bilgisayarların içinde de aynı şekilde mi saklanmaktadır? Bu soruların cevabını şu örnekle vermeye çalışalım:

Doğum gününüzde, bir arkadaşınızdan şöyle bir telgraf alıyorsunuz: "Nice yıllara..." Bu iki sözcüğü oluşturan harfler telgraf tellerinden, kodlanmış olarak posta merkezine gelmiş, merkezde kodların karşılığı yazılarak da size ulaşmıştır. Buradaki kodlama kısa ve uzun sinyallerin çeşitli bileşiminden yararlanılmıştır. Bilgisayarlarda da bilgiler, özel bir kodlama işleminden geçirilir. Bu kodlama ikili sayı sistemine dayanır. Yani tüm bilgiler '0' lar ve '1' lerin bir araya gelmesiyle kodlanmıştır. Kodlanan bilgiler, isimler, adresler, sayılar, para miktarları vb. olabilir. Ancak tümü, bilgisayar tarafından ikili sayılar kümesi olarak algılanır.

Herhangi bir bilgi değişik şekillerde kodlanabilir. Fakat kodlamalar, sistem şartlarına göre kolaylık ya da zorluk çıkarılabilirler. Örneğin, bir müzik parçasının notaları, alışılmış şifreleriyle değil de, notaların adları doğrudan doğruya yazılmış bir şekilde bir müzisyene verilebilir. Kuşkusuz müzisyen parçayı çalmada zorluk çekecektir. Bilgisayarlarda ikili sayı sisteminin kullanılması, elektrik sistemlerle çok iyi bağdaştırılmasındandır. '0' ve '1', bir anahtarın açık ya da kapalı olmasıyla, pozitif ya da negatif voltajla, akımın geçmesi ya da geçmemesiyle vb. şekillerde eşlendirilebilir. Bilgisayarın kullandığı '0' veya '1'lerin her birine "bit" denir.

Onluk sayı sistemine (desimal) alıştığımız için, ikili sayı sistemlerinde tüm sayıların gösterilip gösterilemeyeceği konusunda kuşular duyulabilir. Oysa bilinmelidir ki, onluk sayı sisteminde gösterilen tüm sayılar, ikili sayı

sisteminde de kolaylıkla gösterilebilir. İkili sayı sistemine geçmeden önce, onluk sayı sistemine kısa bir göz atalım. Sayılar birler, onlar, yüzler, binler vb. hanelere ayrılmıştır.

217 yazıldığında 7 tane birlik, 1 tane onluk ve 2 tane yüzlük grup ele alınmış demektir. Onluk sayı sisteminde 0,1,2,3,4,5,6,7,8 ve 9 olmak üzere toplam on tane rakam kullanılır. İlk dokuz sayıyı yazmak hiçbir zorluk çıkarmaz. Fakat onuncu sayıyı yazmak için özel bir işaret yoktur. Bunun yerine 10 rakamı yazılır. Yani onluk gruptan 1 tane aldığımızı, birlik gruptan ise hiç almadığımızı gösterir. 11 yazdığımızda ise onluk gruptan 1 tane, birlik gruptan 1 tane aldığımız anlamına gelir.

İkili sayı sisteminde sadece '0' ve '1' rakamları kullanılır. Haneler birler, ikiler, dörtler, sekizler, onaltılar vb. olmak üzere ikinin kuvvetleri olarak gider.

$$(10101)_2 \text{ ikili sayısı onluk sayı sisteminde} \\ 1 \times 1 + 0 \times 2 + 1 \times 4 + 0 \times 8 + 1 \times 16 = \\ 1 + 4 + 16 = (21)_{10} \text{ sayısına eşittir.}$$

0'dan 15'e kadar olan sayıların ikili sistemde yazılışı aşağıdaki tabloda gösterilmiştir:

| İKİLİ SİSTEM | ONLUK SİSTEM |
|--------------|--------------|
| 0 | 0 |
| 1 | 1 |
| 10 | 2 |
| 11 | 3 |
| 100 | 4 |
| 101 | 5 |
| 110 | 6 |
| 111 | 7 |
| 1000 | 8 |
| 1001 | 9 |
| 1010 | 10 |
| 1011 | 11 |
| 1100 | 12 |
| 1101 | 13 |
| 1110 | 14 |
| 1111 | 15 |

Şimdi ikili sistemde toplama işlemini inceleyelim. Önce gene onluk sistemde bir örnek ele alalım: $9 + 5 = 14$

Bu toplama işleminde $9 + 5$ 'in toplamı 9'u geçtiği için toplam, 4 ve elde var 1'in birleşmesiyle 14 olarak bulunur. İkili sistemde ise elde var işlemi 2 ve 2'yi geçen toplamlar için uygulanır. (Çünkü bilindiği gibi ikili sistemde yalnız "0" ve "1" rakamları kullanılır.) Aşağıdaki örneklerin dördüncüsünde elde var işlemi uygulanmıştır.

$$\begin{array}{cccc} 0 & 0 & 1 & 1 \\ + & 0 & + & 1 & + & 0 & + & 1 \\ \hline 0 & 1 & 1 & 10 \end{array}$$

İkili sayıların toplamı; bu sayılar önce onluk sisteme çevrilir, toplama işlemi yapılır ve daha sonra tekrar ikili sisteme çevrilirse kolayca bulunur.

ÖRNEK :

$$0111 \rightarrow 0 \times 8 + 1 \times 4 + 1 \times 2 + 1 \times 1 = 7$$

$$+ 0110 \rightarrow 0 \times 8 + 1 \times 4 + 1 \times 2 + 0 \times 1 = 6$$

$$0110 \leftarrow 0 \times 8 + 1 \times 4 + 0 \times 2 + 1 \times 1 = 13$$

Bilgisayarlar kuşkusuz, bu yolu kullanmadan doğrudan doğruya ikili sistemde toplama işlemini yaparlar.

Harflerin ve diğer karakterlerin de bilgisayarlarda gösterilmesi, ikili sayı sistemine kodlanmasıyla gerçekleşir. Daktilo tuşlarında bulunan tüm karakterler, nokta, virgül, soru işareti, tırnak, ünlem hatta boşluk bile kodlanarak bilgisayar ortamına aktarılır. Herhangi bir kodlama örneği şöyle yapılabilir :

| | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| A: 01 | Ğ: 09 | N: 17 | U: 25 |
| B: 02 | H: 10 | O: 18 | Ü: 26 |
| C: 03 | I: 11 | Ö: 19 | V: 27 |
| Ç: 04 | İ: 12 | P: 20 | Y: 28 |
| D: 05 | J: 13 | R: 21 | Z: 29 |
| E: 06 | K: 14 | S: 22 | |
| F: 07 | L: 15 | Ş: 23 | |
| G: 08 | M: 16 | T: 24 | |

Onluk sistemde kodlanmış karakterler daha sonra ikili sisteme çevrilir. Örneğin "BİLİM" sözcüğü bu kodlamaya göre şöyle yazılır:

$$(00010)_2 \rightarrow (02)_{10} \rightarrow B$$

$$(01100)_2 \rightarrow (12)_{10} \rightarrow İ$$

$$(01111)_2 \rightarrow (15)_{10} \rightarrow L$$

$$(01100)_2 \rightarrow (12)_{10} \rightarrow İ$$

$$(10000)_2 \rightarrow (16)_{10} \rightarrow M$$

Görüldüğü gibi, bilgisayarların içindeki tüm veriler ve bilgiler '0'lar ve '1'lerden oluşmaktadır. Sayısız karışık problemlerin hızlı ve

İYONİK KAMERA

Sıkago Üniversitesi'nden bir fizikçi, yaklaşık 2,5 cm'in milyonda dördü kadar küçük boyuttaki ayrıntıları, tam bir açıklıkla gösteren bir mikroskop türü geliştirdi.

Bu tarayıcı iyon mikroskobu görüntüyü, yaygın olarak kullanılan tarayıcı elektron mikroskobunda olduğu gibi, incelenen cisme çarparak, yansıyan parçacık cemetini kaydederek sağlıyor. Pozitif yüklü atom çekirdekleri olan iyonlar, elektronlardan daha ağırdır. Dolayısıyla, molekül yüzeyindeki atomlarla çok daha güçlü çarpışmalar böylece çarpışma sonucunda atomlar serbest kalır ve yüzey temizlenir. Bu şiddetli çarpışmalar, değişik yoğunluktaki alanlar arasında belirgin farklılıkları görüntüler. Her ne kadar bu görüntüler, elektron mikroskobunda olduğu gibi tüm ince ayrıntıları ortaya koymazsa da, farklılıklar, yeni kontrast belirgindir. Yeni cihaz özellikle, atomların kristal yapılar biçiminde nasıl düzenlendiği ile ilgili çalışmalarda değer taşıyor.

Cihazın gerçekleştiricisi Riccardo Levicetti, iyon mikroskobunu meteor parçalarını incelemek için kullanıyor. "Meteordan alınan tek bir demir kristalinde, şok dalgasının neden olduğu bozulmaları çok güzel görebiliriz" diyen araştırmacı, bu tür analizlerin meteor tarihini aydınlatabileceğini ve Güneş Sistemi'nin doğuşundan önceki olayları açığa çıkarabileceğini de öne sürüyor.

Yeni mikroskop, maddenin yüzeyindeki atomları temizlediğinden ötürü, canlı dokuların tabaka tabaka resimlerinin alınmasında biyoloğlara da yardımcı olabilir. Fakat en pratik uygulama alanı, büyük olasılıkla yarı iletken teknolojisidir. Cihaz çok ince bir tabaka halinde bulunan silikondaki düzensizlikleri ortaya çıkarabilir ve bilgisayar devreleri için minik oluklar açılmasında kullanılabilir.

hatasız çözümcüsü olan bilgisayarların, kendi içlerinde bu iki temel karaktere dayanması, karmaşık ile basit arasındaki armoninin güzel bir örneğidir. ■

TÜRKİYE'DE KADININ EĞİTİMİ VE DOĞURGANLIĞI

Dr. Mümtaz PEKER *

Eğitimin, doğurganlık üzerindeki etkilerini kabaca özetleyebiliriz. Eğitim uzun yılları aldığı için, evlenmeler gecikmekte ve ileri yaşlarda olmaktadır. Çeşitli düzeyde eğitim görmüş kadının modern sektörde çalışma ve ekonomik olarak daha özgür hareket etme olanakları doğmaktadır. Öte yandan, annenin eğitim düzeyi ile çocuk yetiştirmesi arasında pozitif bir ilişki olduğu da ileri sürülmektedir. Çünkü, eğitilmiş anneler çok sayıda değil, fakat niteliği yüksek çocuk yetiştirmek istemektedirler. Bir başka anlatımla, yetişmesi için çok harcama yapılan az sayıda çocuğu tercih etmektedirler.

Az sayıda çocuğa ise, istenilen ya da ideal kabul edilen sayıda doğum yapmakla ulaşılar. Yani, istenmeyen gebeliğin önlenmesi gerekir. Bu konuda kolay ve gerçekçi bilgi sahibi olmak ve hizmetten yararlanmak ise ancak eğitimle olanaklıdır. Çünkü, doğum kontrol teknikleri hakkında yeterli bilgi sahibi olmamak ve sunulan sağlık hizmetlerinden yararlanmamak, doğurganlığı artıran önemli bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır.

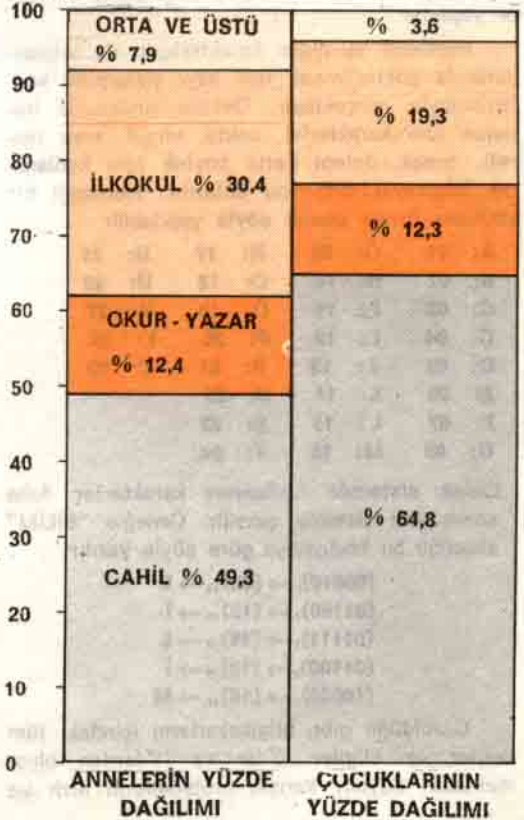
Gebeliği önleyici teknik kullanmayan ve yüksek doğurganlık sorunu ile karşılaşan eğitimsiz kadınlar, istemedikleri gebelikleri sonlandırmak için geleneksel yollara başvurmakta, sonuçta ise ya hayatlarını kaybetmekte ya da kendi çocuğunu sakat bırakmaktadır.

Bütün bunların yanı sıra eğitim, kadının toplum ve aile içindeki işlevi, rolü ve sorumluluğu konusundaki değer yargılarını da değiştirmektedir. Genellikle, gelişmekte olan ülkelerin kırsal kesiminde kadının erken evlenmesi, hemen çocuk doğurması ve bunu sürekli hale getirmesi istenir. Çünkü çok çocuklu kadının toplum ve aile içinde sosyal statüsünün yüksek olacağı şeklinde değer yargıları vardır. Acaba belirli düzeyde eğitim görmüş kadınlarda bu değer yargıları nasıl olmaktadır?

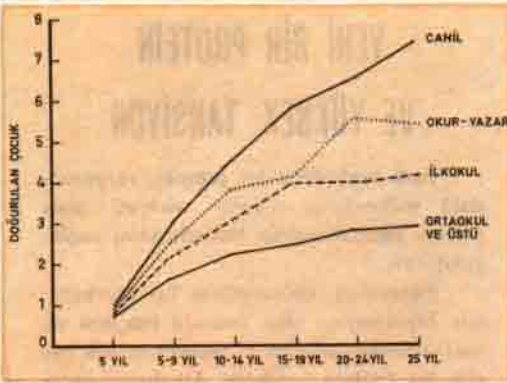
Kadının eğitiminin, doğurganlığı olumsuz yönde etkilediği yapılan bütün araştırmalarda ortaya çıkmaktadır. Temelde bu ilişkiyi açıklamak oldukça güç olmasına karşın, eğitimin doğurganlık üzerinde hem doğrudan hem de dolaylı olmak üzere ikili bir etkisi olmaktadır.

Sözünü ettiğimiz bulgular ve sorunlar üzerinde günümüzde bir dizi sağlık ve sosyal araştırma yapılmaktadır. Kadının eğitimi ile doğurganlığı arasındaki ilişki acaba ülkemizde nasıldır? Gerçekten eğitim, bir değişmeye neden olmaktadır mıdır? Bu konuları Hacettepe Nüfus Etütleri Enstitüsü'nün 1978 yılında yurt çapında yaptığı Türkiye Doğurganlık Araştırması sonuçlarına göre kısaca tartışabiliriz.

Genel Durum : Türkiye'de 50 yaşın altında evlilik geçirmiş kadınların eğitim durumları ve doğurdukları çocuk sayıları Şekil 1'de görülmektedir.



* Hacettepe Nüfus Etütleri Enstitüsü.



ŞEKİL 2 — Kadınların Evlilik Süresi ve Eğitimlerine Göre Doğurdıkları Çocuk Sayıları

Buna göre, ülkemizde doğan her üç çocuktan kabaca ikisinin annesi okuma-yazma bilmemektedir. Çünkü, toplumumuzda evli olan iki kadından bir tanesi okuma-yazma bilmemektedir. Ülkemizde genel olarak, okuma-yazma bilmeyen kadınlar daha fazla doğurmaktadırlar. Buna karşın, ortaokul ve üstü eğitim görmüş kadınlar ise en az doğum yapmaktadırlar.

Doğurulan Çocuk Sayısı : Kadınların eğitimleri ve evlilik süresine göre doğurdıkları çocuk sayılarına baktığımızda, farklı doğurganlık davranışları görülmektedir. (Şekil 2) Burada temel karşılaştırmayı, ortalama doğurulan çocuk sayısı ile yapabiliriz. Ülkemizde kadının eğitim düzeyi arttıkça doğum sayısı azalmaktadır. Örneğin doğurganlık dönemi boyunca, ortalama olarak cahil kadınlar 5.2, okuma-yazma bilenler 3.9, ilkokulu bitirenler 2.5, ortaokul ve daha yüksek eğitim görenler ise 1.8 canlı doğum yapmaktadırlar.

İkinci karşılaştırmayı ise, evlilik sürecinde tamamlanan doğurganlığa göre yapabiliriz. Şekil 2'de de açık olarak görüldüğü gibi, cahil ka-

dınların evlilik süreleri içinde doğurdıkları çocuk sayıları hızla artmaktadır. Bu kadınlar, evliliklerinin 25. yılında ortalama 7.5 doğum yapmaktadırlar. Düşük ve ölü doğumları da düşünürsek, doğurganlık dönemlerinde yaklaşık 2.5 yolda bir hamilelik geçirmektedirler.

İlkokul ve üstü eğitim görmüş kadınların evli kaldıkları dönem içindeki doğurganlıklarındaki artış ise sınırlıdır. Bu nedenle, evliliklerinin 25. yılında canlı doğumları sırası ile 4.2 ve 3'tür. Görüldüğü gibi cahil kadınları ilkokul öğrenimi olan kadınlardan 3.3, ortaokul ve üstü eğitimi olan kadınlardan ise 4.5 fazla canlı doğum yapmaktadırlar.

Son Beş Yıl İçindeki Doğurganlık : Yakın döneme ilişkin bilgiler iki yönden daha anlamlıdır. Bu dönem içindeki davranışlar kişinin gerçek davranışları olarak alınabilir. Çünkü, kişinin değişik olaylardan etkilenerek doğurganlık davranışını değiştirmesi beklenemez. Öte yandan kısa dönemde kişi, doğurganlık sayılarını kesin olarak hatırlayabilir.

Son beş yıl içinde sürekli olarak evli bulunan kadınların, eğitim ve yaşlarına göre bu dönem içinde doğurdıkları ortalama çocuk sayıları Tablo 1'de verilmiştir. Burada ilginç bir nokta, eğitimin genç yaşlarda doğurganlık üzerindeki dolaylı etkisidir. Örneğin, 20 yaşından küçük ve okuma-yazma bilmeyen kadınlar, son beş yılda 2.2 çocuk doğurmuşlardır. Buna karşın orta ve üstü eğitim görenler, bu dönemde hiç doğum yapmamışlardır. Benzer olgu, doğurganlığın en yüksek olduğu 20-34 yaş kuşaklarında da görülmektedir. Söz konusu kuşakta son beş yıl içinde en fazla doğumları cahil kadınlar yapmışlardır. Beklenildiği gibi, ortaokul ve üstü eğitimi olan kadınların doğurganlığı en düşük düzeyde kalmaktadır.

Doğurganlık dönemi (15-44 yaşları) içindeki kadınların son beş yıldaki ortalama doğum sayıları, eğitimlerine göre anlamlı biçimde farklılaşmaktadır. Örneğin son beş yılda, 15-44 yaş-

TABLO 1 — Son Beş Yıl İçinde Sürekli Evli Bulunan Kadınların Eğitim ve Yaşlarına Göre Bu Süre İçinde Doğurdıkları Ortalama Çocuk Sayısı

| Eğitim Durumu | YAŞ | | | |
|--------------------------------|------|-------|-------|----------|
| | < 20 | 20-34 | 35-44 | Ortalama |
| Cahil | 2.17 | 1.58 | 0.70 | 1.00 |
| Okuma-yazma biliyor | 2.00 | 1.27 | 0.37 | 0.78 |
| İlkokulu bitirmiş | 0.83 | 1.13 | 0.25 | 0.83 |
| Ortaokul ve üstü eğitim görmüş | — | 0.82 | 0.24 | 0.55 |

ları arasındaki cahil kadın başına bir canlı doğum düşmektedir. Ortaokul ve üstü eğitim görenlerde, bu sayı yarı yarıya azalmaktadır.

İstenen ve Gerçekleşen Çocuk Sayıları : Ülkemizde evli kadınların istedikleri ortalama çocuk sayısı üçtür. Evlilik süresi on yılın altında olan kadınlar ise üçten de az çocuk istemektedirler. Ancak toplulumumuzda evlilik süresi arttıkça, sahip olunan çocuk sayısı artmakta ve istenilen çocuk sayıları da görece olarak artmaktadır. Buna göre, ülkemizde kadınların istedikleri sayıda çocuğa sahip olmaları ile eğitimleri arasında doğru bir ilişki görülmemektedir. (Çizelge 2) Örneğin 25-34 yaş grubundaki kadınların, kendi aileleri için istedikleri ya da ideal bulduğu çocuk sayıları çoğunlukla birbirine yakındır. Çizelgeden izlendiği gibi, bu yaş grubundaki kadınların yaklaşık yüzde 60'ı artık çocuk istememektedir. Ne var ki, bir sonraki kuşakta çarpıcı sonuçlarla karşılaşacağız. Çünkü, kadınlar istedikleri sayıdan daha fazla çocuğa sahip olmuşlardır. Fazla olan çocuk sayıları cahil kadınlarda 1.7, okur-yazar kadınlarda 1.0, ilkokul öğrenimi görmüş kadınlarda 0.8'e ulaşmıştır. Görüldüğü gibi, toplulumumuzda ancak ortaokul ve üstü eğitim görmüş kadınlar, istedikleri sayıda çocuk doğurmayı başarabilmektedirler.

SONUÇ :

Eğitim insanların tüm davranışlarında olduğu gibi, doğurganlık davranışlarını da önemli ölçüde değiştirebilmektedir. Türkiye Doğurganlık Araştırması'nın bulguları da bunu göstermektedir. Çünkü annenin eğitim derecesi yükseldikçe, ortalama doğurganlık sayıları düşmektedir.

Ülkemizde toplumsal değişmeyi olumlu yönde etkileyecek olan eğitim değişkenine yapıla-

YENİ BİR PROTEİN VE YÜKSEK TANSİYON

Yeni keşfedilen bir protein, yeryüzündeki milyonlarca insanın şikâyeti olan yüksek kan basıncının anlaşılmasını sağlayabilecek.

Vanderbilt Üniversitesi Tıp Merkezi'nde biyokimyacı olan Tedashi Inagami ve meslektaşları böbrek hücrelerinde çok küçük bir protein buldular. Araştırmacıların buldukları protein ilk bulgulara göre, kan basıncının artmasına dolaylı olarak yol açan enzimi tutuyor gibi görünüyor. Renin verilen enzim, angiotensin (kan damarlarını daraltan, böylece kan basıncını yükselten hormon) salgılanmasını başlatıyor. Renin aktivitesinin durdurulmasıyla, yeni bulunan protein, en azından kuramsal olarak kan basıncını azaltıyor.

Bu konuda kesin sonuçlar için daha çok çalışmalar gerekli; ancak bu küçük proteinden sonra geliştirilecek bir ilaç, bir gün belki de yüksek tansiyonun etkili kontrolünü sağlayabilecek.

cak planlı ve yaptırımcı yatırımların yararı büyük olacaktır. Öte yandan, söz konusu yatırımlar ulusumuz açısından bir dizi başka maliyetleri, orta ve uzun dönemde en aza indirirken, ekonomik gelişmeyi hızlandıracaktır. ■

TABLO 2 — Halen Evli Kadınların Yaş ve Eğitimlerine Göre Ortalama Yaşayan Çocuk Sayıları (OYÇS), İstedikleri Ortalama Çocuk Sayıları (İOÇS) ve Halen Sahip Olduklarından Başka (Gebelik dahil) Çocuk İstemeyenlerin Yüzdesi (ÇİY)

| Eğitim Durumu | YAŞ | | | | | |
|---------------------------------|---------|------|------|---------|------|------|
| | 25 — 34 | | | 35 — 44 | | |
| | OYÇS | İOÇS | ÇİY | OYÇS | İOÇS | ÇİY |
| Cahil | 3.77 | 3.42 | 59.6 | 5.31 | 3.57 | 84.3 |
| Okur-yazar | 3.09 | 2.93 | 61.6 | 3.93 | 2.96 | 92.3 |
| İlkokulu bitirmiş | 3.02 | 2.68 | 60.6 | 3.39 | 2.59 | 91.0 |
| Ortaokul ve üstü öğrenim görmüş | 2.23 | 2.35 | 50.2 | 2.49 | 2.39 | 90.8 |

Bilginin iki türü vardır: Bir konuya ya biliriz, ya da onu nereden bulabileceğimizi biliriz.

Samuel JOHNSON

ları arasındaki cahil kadın başına bir canlı doğum düşmektedir. Ortaokul ve üstü eğitim görenlerde, bu sayı yarı yarıya azalmaktadır.

İstenen ve Gerçekleşen Çocuk Sayıları : Ülkemizde evli kadınların istedikleri ortalama çocuk sayısı üçtür. Evlilik süresi on yılın altında olan kadınlar ise üçten de az çocuk istemektedirler. Ancak toplulumumuzda evlilik süresi arttıkça, sahip olunan çocuk sayısı artmakta ve istenilen çocuk sayıları da görece olarak artmaktadır. Buna göre, ülkemizde kadınların istedikleri sayıda çocuğa sahip olmaları ile eğitimleri arasında doğru bir ilişki görülmemektedir. (Çizelge 2) Örneğin 25-34 yaş grubundaki kadınların, kendi aileleri için istedikleri ya da ideal bulduğu çocuk sayıları çoğunlukla birbirine yakındır. Çizelgeden izlendiği gibi, bu yaş grubundaki kadınların yaklaşık yüzde 60'ı artık çocuk istememektedir. Ne var ki, bir sonraki kuşakta çarpıcı sonuçlarla karşılaşacağız. Çünkü, kadınlar istedikleri sayıdan daha fazla çocuğa sahip olmuşlardır. Fazla olan çocuk sayıları cahil kadınlarda 1.7, okur-yazar kadınlarda 1.0, ilkökul öğrenimi görmüş kadınlarda 0.8'e ulaşmıştır. Görüldüğü gibi, toplulumumuzda ancak ortaokul ve üstü eğitim görmüş kadınlar, istedikleri sayıda çocuk doğurmayı başarabilmektedirler.

SONUÇ :

Eğitim insanların tüm davranışlarında olduğu gibi, doğurganlık davranışlarını da önemli ölçüde değiştirebilmektedir. Türkiye Doğurganlık Araştırması'nın bulguları da bunu göstermektedir. Çünkü annenin eğitim derecesi yükseldikçe, ortalama doğurganlık sayıları düşmektedir.

Ülkemizde toplumsal değişmeyi olumlu yönde etkileyecek olan eğitim değişkenine yapıla-

YENİ BİR PROTEİN VE YÜKSEK TANSİYON

Yeni keşfedilen bir protein, yeryüzündeki milyonlarca insanın şikâyeti olan yüksek kan basıncının anlaşılmasını sağlayabilecek.

Vanderbilt Üniversitesi Tıp Merkezi'nde biyokimyacı olan Tedashi Inagami ve meslektaşları böbrek hücrelerinde çok küçük bir protein buldular. Araştırmacıların buldukları protein ilk bulgulara göre, kan basıncının artmasına dolaylı olarak yol açan enzimi tutuyor gibi görünüyor. Renin verilen enzim, angiotensin (kan damarlarını daraltan, böylece kan basıncını yükselten hormon) salgılanmasını başlatıyor. Renin aktivitesinin durdurulmasıyla, yeni bulunan protein, en azından kuramsal olarak kan basıncını azaltıyor.

Bu konuda kesin sonuçlar için daha çok çalışmalar gerekli; ancak bu küçük proteinden sonra geliştirilecek bir ilaç, bir gün belki de yüksek tansiyonun etkili kontrolünü sağlayabilecek.

cak planlı ve yaptırımcı yatırımların yararı büyük olacaktır. Öte yandan, söz konusu yatırımlar ulusumuz açısından bir dizi başka maliyetleri, orta ve uzun dönemde en aza indirirken, ekonomik gelişmeyi hızlandıracaktır. ■

TABLO 2 — Halen Evli Kadınların Yaş ve Eğitimlerine Göre Ortalama Yaşayan Çocuk Sayıları (OYÇS), İstedikleri Ortalama Çocuk Sayıları (İOÇS) ve Halen Sahip Olduklarından Başka (Gebelik dahil) Çocuk İstemeyenlerin Yüzdesi (ÇİY)

| Eğitim Durumu | YAŞ | | | | | |
|---------------------------------|---------|------|------|---------|------|------|
| | 25 — 34 | | | 35 — 44 | | |
| | OYÇS | İOÇS | ÇİY | OYÇS | İOÇS | ÇİY |
| Cahil | 3.77 | 3.42 | 59.6 | 5.31 | 3.57 | 84.3 |
| Okur-yazar | 3.09 | 2.93 | 61.6 | 3.93 | 2.96 | 92.3 |
| İlkokulu bitirmiş | 3.02 | 2.68 | 60.6 | 3.39 | 2.59 | 91.0 |
| Ortaokul ve üstü öğrenim görmüş | 2.23 | 2.35 | 50.2 | 2.49 | 2.39 | 90.8 |

Bilginin iki türü vardır: Bir konuya ya biliriz, ya da onu nereden bulabileceğimizi biliriz.

Samuel JOHNSON

"BİYONİK İNSAN" GERÇEKLEŞİYOR

Heide SKUDELNY

Yapay organlar konusunda çalışmalar yapan Amerikalı Dr. William Dobelle'ye göre "Biyonik adam" kavramı artık bir ütopya olmaktan çıkmak üzere. "Bu yüzyılın sonunda beyin ve merkezi sinir sistemi dışında insan vücudundaki organların hepsi yapaylarıyla değiştirilebilecek" diyor Dr. Dobelle. Gerçekten de bilim adamları



yeni malzemelerin ve mikroelektronik'in yardımıyla inanılmazı gerçekleştirdiler. İşte bazı örnekler:

- Bir video kamera yardımıyla alınan resimlerin yapay bir gözle doğrudan beyine iletiği bir sistem deneme aşamasında.
 - Orta kulak için geliştirilen minyatür mikrofon ve mikroprosesörler yardımıyla sinyaller iç kulaktaki elektrotlara ulaştırılarak sağlıkların bazı tonları ayırt etmeleri sağlanıyor. Uygulamanın yapıldığı kişilerin içinde cümleleri tümüyle anlayabilenler de bulunmakta.
 - Kalıcı üçüncü dişler için yapay kökler ilk uygulamayı geride bırakmış durumda.
 - Şimdiye kadar 6 hasta, takılan silikon dil ile, normal olarak konuşabiliyorlar.
 - Yapay gırtlakla konuşanların sayısı dünyada 12'yi geçiyor.
 - 1 Aralık 1982'de yapılan operasyonla bir hastaya yapay kalp takıldı.
 - Bugüne dek birçok hastaya pankreas işlevini gören insülin pompası takılma operasyonu gerçekleştirildi.
 - Mikroelektronik'in yoğun biçimde kullanıldığı kol ve bacaklarda, kaslarla doğala yakın bir uyum sağlanabildi. Daha ileri gidilerek yapay bir dokunma duyusunun oluşturulmasına çalışılıyor.
 - Geçen yıl yapay kan üretimine başlandı.
 - Yapay alt çene ve kalça eklemi neredeyse katalogtan ısmarlanabilecek yaygınlığa ulaştı.
 - Yanıkların yapay deriyle kaplanmasıyla su kayıplarının ve enfeksiyonların önü alınabilmekte.
 - Poliüretandan idrar yolları, her kalınlıkta yapay damarlar ve kömür liflerinden tendon ve bağ kuvvetlendiricilerin bu yıl içinde uygulamaya hazır duruma getirilecekleri belirtiliyor.
 - Böbrek rahatsızlığı bulunanlar taşınabilir böbreklerin yardımıyla hastanelerdeki böbrek makinalarına bağlı kalmaktan kurtulabilecekler.
- Yapay akciğerler ve karaciğer konusunda, hastanelerde kullanılan çok pahalı makinaların dışında, henüz yeterli bir gelişme yok.
- Yapay akciğerler ve karaciğer konusunda, büyük aşamaların yapılmış olduğu bir gerçek; ancak araştırma ve çalışmalar bunların sayısını ve niteliklerini artırmak amacıyla giderek artan bir hız ve yoğunlukla sürdürülüyor.

Hobby'den Çev. : Kim. Yük. Müh. Osman OKTAR

GEZEGENLER GÜNEŞ ETRAFINDA DOLANMAKTADIRLAR

Prof. Dr. Zeki TÜFEKÇİOĞLU *

Uzayın yapısı problemi, tarihin başlangıcından beri insanoğlunun kafasını kurcalamaktadır. Eski insanlar uzayın yapısını, aydınlığı karanlıktan ayıran, göğü yeryüzünün üzerine perçinleyen ve diğer özellikleri yaratan bir yaratıcıya bağlıyorlardı. Asırlar geçtikçe, insanoğlu, çevresinde meydana gelen olaylar hakkındaki bilgileri biriktirmiş, gözlemler yapılmış ve uzayın yapısı hakkındaki kuramlar da bununla birlikte gelişmiştir. Uzayın yapısını temsil eden ilk model çok basittir. Bu modele göre dünyamız sonsuz bir deniz üzerine oturmuş bir kara parçası, Ay, Güneş, gezegen ve yıldızlar da bu kara parçasını aydınlatmak için yükseklerde konmuş lambalardır.

Gökyüzündeki cisimlerin hareketlerini, bu kuram açıklamamaktadır. Bilindiği gibi açık bir havada gökyüzüne bakan bir kimse bütün gökcisimlerinin doğudan doğduğunu ve batıdan batışını görür. Diğer taraftan her gece belirli bir saatte, örneğin saat 21'de, gökyüzüne bakarsak bazı gökcisimlerinin yer değiştirdiğini görürüz. Öyle ki, Ay her gece yıldızlar zeminine göre doğuya kayar ve aradan 27 gün geçtikten sonra yine aynı duruma gelir. Demek ki Ay'ın gökyüzünde iki çeşit hareketi vardır.

a) Ay her gün doğup batmaktadır.

b) Ay her gün doğuya doğru kaymaktadır. Birinci hareket yaklaşık 24 saatte, ikinci hareket ise yaklaşık 27 günde tamamlanmaktadır.

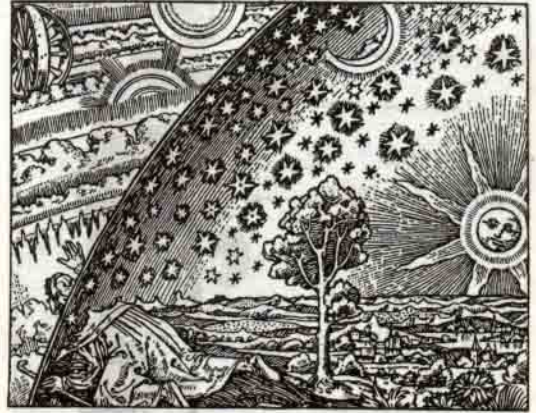
Güneş'e gelince o da her gün doğup batmaktadır ve o da yine her gün doğuya doğru kaymaktadır. İlk hareket yaklaşık 24 saatte, ikincisi ise 365 günde tamamlanmaktadır. Diğer taraftan yıldızlardan bazılarının 24 saatte tamamlanan, gökyüzünde bir kez dönme hareketlerinden başka ikinci bir hareketleri gözlenir.

Bu tek bir cümleyle ifade ettiğimiz gerçeğe insanlık ulaşınca ya da değil, bilim tarihi çok büyük çalkantılara sahne olmuştur.

Öyle ki, adı geçen bu cisimler gök zeminine göre bazı gece doğuya, bazı gece ise batıya kayarlar. Bu iki hareketin ortalaması alındığında sonuç olarak onların da doğuya kaydıkları görülür. Bu cisimlere, öteye beriye hareket ettikleri için gezegen adı verilir. Bunları yıldızlardan ayırmak kolaydır. Yıldızlardan bize gelen ışınlar titrer; fakat gezegenlerin ışığı bize titremeden gelir.

Şimdi yukarıda kısaca anlattığımız hareketleri açıklayabilecek bir kurama gereksinmemiz var.

İlk olarak Batlamyus'u dinleyelim: Dini baskılar ve insanoğlunun gururu, elbetteki evrenin merkezi olarak kendisinin üzerinde yaşadığı cismi alacaktır. O halde Batlamyus'a göre, Yer evrenin merkezindedir ve sabittir. Tüm gökcisimleri 24 saatte bir, Yer etrafında dönerler. Böylece gökcisimlerinin, yani Güneş'in, Ay'ın, gezegenlerin ve yıldızların biraz önce söz ettiğimiz ilk hare-



Ortaçağda yapılmış bu resimde, "dünyanın sonu"na gitmiş bir insanın, kafasını "gökyüzü"ne sokarak, yıldızlara hareket veren sistemi görmek istediği belirtiliyor. O çağlarda dünyanın düz olduğu, dolayısıyla bu düzlüğün kenarına giden kişinin, yıldızları içeren kürenin arkasını görebileceği sanılıyordu.

* A.Ü. Fen Fakültesi, Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü.

ketleri açıklanmış oluyordu. Şimdi sıra Güneş'in 365 günde, Ay'ın 27 günde tamamlanan ve doğuya doğru olan ikinci hareketlerini ve gezegenlerin hem doğuya hem batıya ve ortalama alındığında doğuya doğru olan ikinci hareketlerinin açıklanmasındaydı. Bunun için Batlamyus, Ay'ı, 27 günde yer etrafında bir çember çiziyor kabul etti. Bu çemberin dışına Merkür gezegenini koydu. Merkür'ün küçük bir çember üzerinde hareket ettiğini kabul etti. Öyle ki, bu küçük çemberin merkezi, yer etrafında bir büyük çember çiziyordu. Arkasından, aynı koşullar altında Venüs'ü yerleştirdi; sonra Güneş'in Yer etrafında 365 günde bir çember üzerinde hareket ettiğini kabul etti. Ve sonra da o zaman bilinen Mars, Jüpiter ve Satürn gezegenlerini Merkür ve Venüs'e benzer şekilde sıraladı.

Bu tür bir kuramın doğru olabilmesi için, bu kuramla hesaplanan bir gök cisminin yeri ile, gözlemlerle bulunan yeri arasında uyum olmalıdır. Bu uyum sağlanmak için Batlamyus, bazı gezegenleri, merkezleri yukarıdaki küçük çemberler üzerinde hareket eden daha küçük çemberler üzerinde hareket ediyor kabul etti. Böylece bu küçük çemberlerin sayısı o kadar arttı ki, kuram iyice karışık bir hal aldı. Gök bilimine meraklı bir İspanyol Kralına, yukarıdaki kuram açıklanırken Kral'ın, "Ben Allah olsaydım evreni daha basit yaratırdım" dediği ve kilise tarafından bu yüzden afazot ödüllendiği söylenir. Bin yıldan fazla bir süreyle kabul edilen bu kuram, yerini 1500'lerde Kopernik kuramına bıraktı. Polonyalı gökbilimci Kopernik büyük bir cesaret gösteriyor ve merkezîyet tacını Yer'den alıp Güneş'e veriyordu. O'na göre Güneş merkezdedir. Merkür, Venüs, Yer, Mars, Jüpiter ve Satürn gezegenleri Güneş etrafında, çemberler üzerinde hareket ederler. Gök cisimlerinin 24 saatteki gündelik dönmeleri ise yalnızca Yer'in kendi eksenini etrafında bu zaman süresinde dönmesinden ileri gelir. Ay ise Yer etrafında bir çember üzerinde hareket eder. Bu kuram uzun süre kabul edilmemiştir. Sonradan Galileo ve Kepler'in çalışmaları Kopernik sistemini kabule zorlamıştır.

1600 yıllarında Galileo, Yer'in kendi eksenini etrafında döndüğünü kanıtlamış, hatta bu yüzden de kilise tarafından idam istemiyle mahkemeye verilmişti. Mahkemede ölüm cezasından kurtulmak için kuramının yanlış olduğunu, Yer'in Güneş etrafında dönmediğini söyleyen Galileo, kapıdan çıkarken "E pueri muove!" yani, "Buna rağmen o dönüyor" diye söylenmeyi de ihmal etmemiştir.

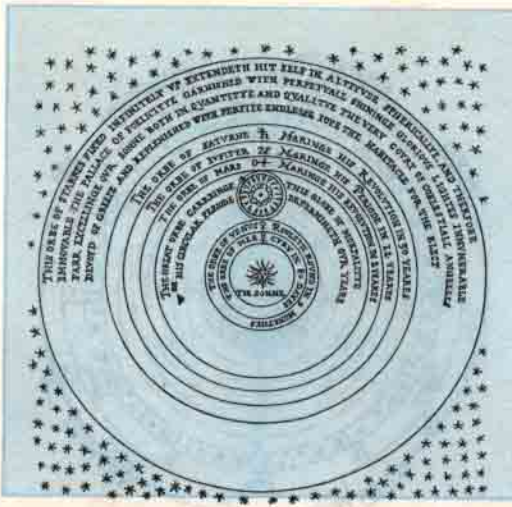


Batlamyus'un evren modeli: Dünya, evrenin merkezindedir. Ay, gezegenler ve yıldızlar, eş merkezli kürelerde yer almıştır.

Bir taraftan Kopernik sisteminin doğruluğu kanıtlanmaya çalışılırken, diğer taraftan Danimarkalı Tycho Brahe, ömrünü gezegenlerin hareketlerini gözlemeye vermiş, elde ettiği o zamana göre duyarlı verilerle Batlamyus adına ter döküyordu. Öğrenciliğinde bir kavgada burununu kaybeden ve ömür boyunca bakırdan bir burun kullanan bu yaramaz çocuk, gözlemevi'ni ziyarete gelen ve köpeğine tekme atan Kral'ı kapı dışarı edecek kadar da tehlikeli bir ihtiyar olunca, ömrünün son günlerini Prag'da geçirmek zorunda kalmıştı. Fakat her şey işte burada başladı. Tycho'nun genç bir yardımcısı vardı; adı Kepler'di. Tycho, ölürken ömrü boyunca yaptığı gözlemlerini Kepler'e bıraktı ve bu verilerin sadece Batlamyus kuramını kanıtlamak için kullanılmasını vasiyet etti. Ama Kepler, sözünü tutmadı ve Kopernik sistemini de içine alan yeni bir kuram geliştirdi.

1571'de doğan Kepler'le böylece modern gökbilim başlıyordu. Aşağıda Kepler'in, gezegenlerin hareketlerini açıklayan ünlü üç yasasını veriyoruz.

1) Gezegenlerin, Güneş etrafında birer elips çizerler ve Güneş bu elipslerin odaklarından birinde bulunur.



Güneş merkezi Kopernik modeli :
Dünya Güneş'in etrafında dönerken, Ay da Dünya'nın çevresinde dönmektedir.

2) Gezegenler, Güneş etrafında dolanırlarken onları Güneş'e birleştiren doğrular, eşit zamanlarda eşit alanlar tararlar.

3) Yörüngelerin yarı büyük eksen uzunluklarının küplerinin, gezegenlerin dönemlerinin karelerine oranı sabittir.

Bu yasalar, gözlemlerle elde edilmiştir. Gök Mekânîğinde Kepler kuramı olarak bilinen bu kuram, aslında bir "İki-Cisim sorunu"dur. Yani uzayda sadece iki cisim olsaydı, bu iki cisim nasıl hareket edecekti sorusuna yanıt verir. Daha sonra Newton, uzayda iki cisimin birbirlerini kütlelerinin çarpımıyla doğru, aralarındaki uzaklığın karesiyle ters orantılı olarak çektiklerini kanıtladı. Bu yasadan yola çıkılarak bu cisimler-

den küçüğünün, büyük olanı etrafında elips, hiperbol, parabol ya da çember gibi bir yörünge çizeceği gösterildi. Bu, aynı zamanda Kepler'in kuramının matematiksel kanıtlanmasıydı.

Sonraki yıllarda İngiliz gökbilimci Herschel, bilinen gezegenlere Uranüs'ü ekledi. Sekizinci gezegen Neptün'ün bulunuşu, aynı zamanda matematiğin en büyük zaferi sayılır. Neptün, Uranüs'e yaptığı çekim etkilerinin ortaya çıkarılmasıyla bulunmuştur. Öyle ki, Fransız gökbilimci Leverier, Uranüs'ün hesapla bulunan yerinin gözlemlere uymadığını ve Uranüs yörüngesi dışında sekizinci bir gezegenin olması gerektiğini söyledi. Yaptığı hesaplarla onun yerini belirleyen Leverier, o gün Paris'te hava bulutlu olduğundan bu hayali gezegenin gökyüzünde bulunması gereken yeri, telgrafla Berlin'e bildirdi. Teleskoplar onun belirttiği yöne çevrildi. Leverier'in hesapla verdiği anda yeni bir gezegen dürbün içinde insanoğluna göz kırpyordu. Güneş sisteminin son ve dokuzuncu gezegeni Pluto da 1930 yılında Amerikalı gökbilimci Clyde Tombaugh tarafından bulunmuştur.

Ünlü psikolog Sigmund Freud, insanoğlunun gururuna vurulmuş en önemli üç darbeyi aşağıdaki gibi sıralar :

- 1 — Üzerinde yaşadığımız Dünya'nın, evrenin merkezi olmadığına anlaşılması,
- 2 — Bazı hayvanların evrimi sonucu oluştuğumuzun anlaşılması,
- 3 — Kendi evimizin bile patronu olmadığını anlaşılması. Bu yazımızda bunlardan kesin olarak ispatlanmış ilkinin işlemiş olduk. ■

● Yıldızları birer portakala benzetirsek, Samanyolu'nun, aralarında kilometrelerce uzaklık bulunan 100 milyar portakaldan oluşmuş bir galaksi olduğunu söyleyebiliriz.

EINSTEIN VE KURAMI

Bir bayan Einstein'a, kuramının gerçekten doğru olduğuna inanıp inandığını sordu :

- Ben doğru olduğuna inanıyorum, dedi Einstein. Fakat, ancak ben öldükten sonra kanıtlanabilecek.
- Neden, o zaman ne olabilir ki?
- Eğer ben haklıysam, Almanlar benim Alman olduğumu ileri sürecekler Fransızlar da Yahudi; eğer haklı değilsem, Almanlar Yahudi, Fransızlar Alman olduğumu söyleyeceklerdir.

İNSAN MÜHENDİSLİĞİ'nden

BİTKİ-HAYVAN MELEZLERİ GERÇEKLEŞİYOR MU?

Bilim adamları canlı hücrelerin yapılarıyla o kadar aşinalaştılar ki, bu canlı hücreler üzerinde yapılan denemeler ve kültürler, şimdi olağan işlerden gibi görülüyor.

Kromozomlar, genetik incelemelere konu olmak üzere hücrelerden el değmeden çekilip alınabiliyor, bitki asal hücreleri (hücre duvarlarından yoksun hücreler) yetişkin bitkiler olarak geliştirilebiliyor. Öte yandan, aşılama denemeleri yoluyla bitki metabolizması hakkında birçok şey öğrenilmiştir. Örneğin, domates sürgünlerinin patates yumrularına aşılama, yumruların enerji depolayıcı kapasitesini gün ışığına çıkartmıştır. Melezin pratik değeri küçük olmakla birlikte, domates ve patates melezlemesinden meydana gelen hücrelerde büyüme kaydedilmiştir.

Ancak, belki de en ilginç gelişme, iki ya da daha çok çeşit hücre tiplerinden yeni melez hücreler yaratma tekniklerindeki ilerlemedir. Bunun bir örneği de yumru ve lenf hücreler kaynaştırılarak yapılan monoklonallerin üretilmesidir.

Hamburg Üniversitesi Biyoloji Bölümü'nden Barry Mac Donald ve William Wimpley, bu araştırmanın mantıksal sonucuna ulaşmış durumdadır. Bir bitki ve hayvan hücresinden ilk bitki ve hayvan melezini nasıl yarattıklarına ilişkin açıklamalar yapabiliyorlar.

Örneğin monoklonal antikoları yapmada kullanılan hücre kaynaştırma teknikleri, temelde hücre zarlarını kaynaştıran polyetilen glikole dayanır. Oysa, Alman araştırmacılar bu beklenmedik başarılarını, hücrelerin bir "ısı şoku" sürecinde melezleştirildiği yeni bir tekniğe borçlular.

Hücrelerin kaynaşmasına elverişli bir kulture, elektrot yerleştirip, çok kısa süreli bir akım (saniyenin milyarda biri kadar) vererek iki değişik hücre tipinin çiftler halinde birbirleriyle kaynaştıklarını ortaya çıkardılar (Elektrotlar yeterince uzun bir süre çözeltiye daldırılırsa 200° C derecelik sabit bir ısıya ulaşılı-

— BİR AKSAKLIK VAR!
DOMATES SALÇASI VERİYOR.



yor). Ortam, bazı doğal bitkisel ürünlerde rastlanılanlara benzer nitelikte, doymamış uzun yağ zincirlerinin çok yoğun olarak bulunduğu bir ortamdı. Bazı doğal bitkisel ürünlerde rastlanılanlara benzer, doymamış uzun yağ zincirleri bu ortamda yoğun olarak bulunuyordu. Hücre çiftleri birbirlerinden uzaklaştırılarak, besleyici jelatine yerleştirildi ve 40° C sıcaklığındaki bir fırında kuluçkaya yatırıldı. Kuluçkaya yatma süreci incelenerek, kaynaşmanın ancak birkaç saat sonra meydana geldiği ve bu yaşayabilir melezlerin glikoz, monosodyum glutamate, vitamin sodyum klorür ve Raphanus brassica (hardal olarak bilinir) karışımı içeren sıvı kültür ortamında gelişebilecekleri ortaya çıkarılmıştır.

Mac Donald ve Wimpley bu tekniği kullanarak Lycopersicon esculentum hücreleri ile Bos taurus hücrelerini kaynaştırmışlardır. Sonuçta ortaya çıkan melez, domates ataları gibi büyümekte, ancak sert bir kabuk geliştirmektedir. Deneme tarlalarındaki araştırmalar göstermiştir ki, çiçekler, atsineklerinince tozlanmasalar da olgun bir bitkinin normal yapraklarına sahip olacaklardır. Gübrelemeden sonra çiçekler, disk şeklinde alışılmadık gövde hücreleri geliştirmektedirler, ancak mikroskopik incelemeler bu gövdelerin domates meyvesinde ince bir dilim halinde yer alan gerçek bir hayvan proteini melezi olduğunu göstermektedir.

Buluşun sahipleri şimdi de bu melezleri, buğday hücreleri ile çaprazlayarak, buğday-domates-inek "süpermelezi"ni üretme çabasındalar. Bu tür bir melezin meyvalarının ticarete konu olup olmayacağı henüz kesinlik kazanmamıştır, ancak Mac Donald ve Wimpley çok ilginç bir iz üzerinde oldukları kanısındalar.

Büyükbaş hayvanları besleyecek yiyecek ve yem üretimi maliyetlerinin giderek yükseldiği bir gerçek ve hayvan-bitki melezleri ümit verici olduğuna göre, bu parlak yeniliği elden kaçırmamak gerekir.

New Scientist'den Çeviren: Meryem ÖZÇELİK

KUASARLARIN GİZEMİ ÇÖZÜLÜYOR MU ?

Levent DENİZMAN *

Son yirmi yıldır, gökbilimin tartışmaya en açık konularından biri, "Kuasar" sözcüğünün altında yatmaktadır. Gözlenebilen uzayın sınırlarını ve evrensel olarak kabul ettiğimiz birçok yasayı zorlayan kuasarlar, evrenin en güçlü enerji kaynaklarıdır.

Kuasarların anlaşılması konusundaki ilk büyük adım, Caltech'de Hollandalı genç bir gökbilimci olan M. Schmidt'in yaklaşımıyla atıldı. Dalga boyları, bilinen mukayese tayflarıyla karşılaştırıldığında kuasar tayfında olağandışı çizgiler görülmüyordu. Schmidt, bu çizgilerin aslında bildiğimiz çizgiler olduğunu, ama çok büyük bir kırmızıya kayma gösterdiklerini ilk anlayan oldu.

Bildiğiniz gibi kırmızıya kayma cismin, bizden uzaklaştığını gösterir. Kuasarlar için bu kayma miktarı büyük olduğundan onlar çok hızlı cisimlerdir. Birkaç kuşuklu durum dışında, hiç maviye kayma gösteren kuasar olmadığına göre, kuasarların tümü gökadamızdan korkunç hızlarla uzaklaşıyor olmalıdır.

Kuasarlar için Doppler formülüyle bulunan bu yüksek hızlara "Hubble yasası" nı uygularsak, onların evrendeki en uzak cisimler olduklarını kabul edebiliriz. Her şey yolunda gidiyor gibi görünüyorsa da, asıl sorun şimdi başlıyor. Kuasarlar bu kadar büyük uzaklıkta olmalarına karşın, nasıl bu denli parlak olabiliyorlar. Bünyese olarak, olağanüstü bir ışınım gücüne sahip olmaları gerekiyor. Kuasarlar, bu olağandışı enerjiyi nasıl üretiyorlar? Bu enerji üretimi sorunu, ister istemez aklımıza şu soruyu getiriyor: Belki de kuasarlar, Hubble yasasıyla bulduğumuz kadar uzak değiller. Ama çok büyük miktarda kırmızıya kaymayı nasıl açıklayabiliriz? Birçok gökbilimci bundan kaçınıyor; ama Hubble yasasına ters düşmek pahasına da olsa, bu açıklamanın üç yolu var. Yalnız unutmamak gerekir

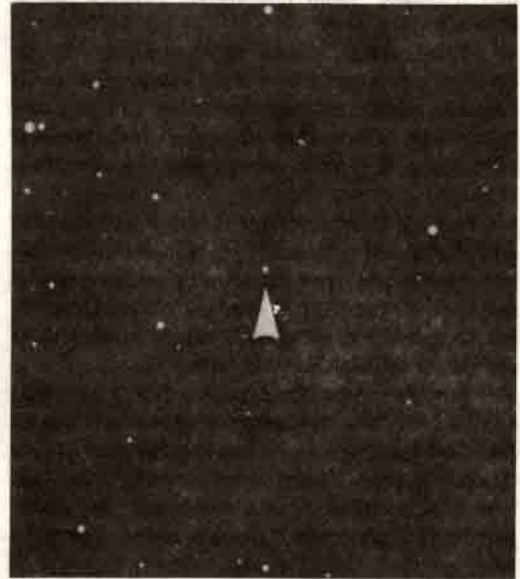
* A.Ü. Fen Fakültesi, Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü yüksek lisans öğrencisi.

Kuasarların gökadalara ilgili cisimler olduklarına ilişkin ilk güçlü kanıtlar elde edildi. Bilim adamlarının düşü, kuasar efsanesinde bir adım daha atılırken, dev karadeliklerle karşı karşıyayız.

ki, bu yasayı kaldırırsak bildiğimiz evrenin görüntüsü tümüyle değişir.

Hız kavramıyla ilgili birinci varsayım şöyle: Kuasarlar bize göreceli olarak yakınlar ve gökada merkezlerinden patlamayla atılmış yüksek hıza sahip maddeler... Ne dersiniz? Bana pek mantıklı gelmedi. Eğer kuasarlar gökadalardan atılmış maddelerse, her yönde eşit orantıyla gökadayı terk etmeleri ve o zaman da, bize yaklaşarak maviye kayma gösteren kuasarların da olması gerekmez mi? Önce de belirttiğim gibi, henüz maviye kayma gösteren kuasar gözlenmedi; ama bir gün bulunursa, gökbilim kitaplarının çoğu yeniden yazılmak zorunda kalacak.

İkincisi ise çekimle ilgili : Çok büyük çökimsel kırmızıya kayma. Einstein'ın görecelik

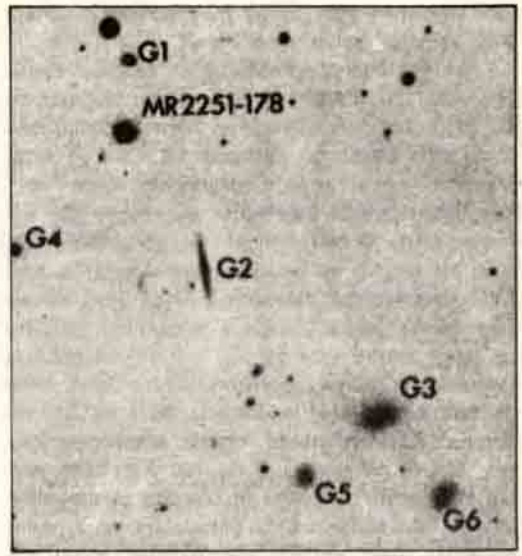


Şekilde okla gösterilen cisim masum bir yıldız gibi duruyorsa da aldanmamak gerek, o bütün gizemiyle yirmi yıldır bilim dünyasını uğraştıran kuasarlardan biri.

kuramına göre iri kütleli, dolayısıyla etkili bir çekim alanına sahip bir yıldızın tayf çizgileri kırmızıya kayma göstermektedirler. Örneğin Güneş'in çekim alanı, tayf çizgilerinin hafifçe kırmızıya kaymasına neden olmaktadır. Güneş'ten çok daha güçlü bir çekim alanına sahip, bir nötron yıldızı, hatta bir karadellik, bizim istediğimiz kırmızıya kaymayı gösterebilir. Bu modele Cambridge Üniversitesi'nden Fred Hoyle, Caltech'den W.A. Fowler ve birkaç bilimci daha yeterli kanıt bulmaya çalıştılar. Yanlış yine de ortada önemli bir sorun vardı. Bu model kırmızıya kaymayı açıklamakla birlikte, kuasarların tayflarını açıklamakta çaresiz kalıyordu. Çünkü kuasardan alınan tayf, öyle yoğun bir yıldız tayfına benzemiyordu. İnce ve sıcak bir gaza ilişkindi. Modele bu gaz ortamını da eklersek istediğimiz oluyor; geriye güçlü kanıtlar bulmak, sağlıklı gözlemler yapmak kalıyordu.

Kuasarlar bizim henüz bilmediğimiz ve anlayamadığımız fizik yasalarıyla işliyordu. Bu düşünce üçüncü yol ve en son olasılık. Bilim adamları fizik yasalarını eldeki tüm olanakları kullandıktan sonra değiştirmeyi ve yeni yasalar çıkartmayı yeğlerler. Onun için bu açıklamayı da şimdilik dışlayabiliriz; çünkü kuasarlara ilişkin yeterli gözlemler olmadığı gibi, veri değerlendirmesi hâlâ sürüyor. Demek ki, bildiğimiz fizik yasalarının tüm olanakları kullanılmış değil.

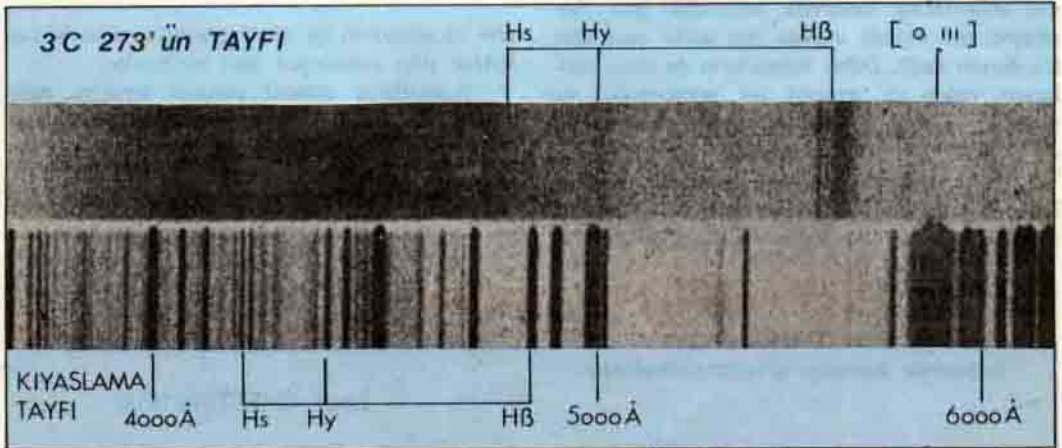
Burada kuasar 3C273'ün tayfının normal bir mukayese tayfıyla karşılaştırılmasını görüyoruz. Şekilden hidrojenin Balmer çizgilerinin kırmızıya kayması rahatlıkla görülebiliyor.



MR 2251-178: Terazi Takımıyıldızı'ndaki Kuasar

Kuasarların çok uzak cisimler oldukları düşüncesine ilk büyük tepki Halton Arp'dan geldi. Elde ettiği verilerle kuasarların, hem düzensiz hem de sıradan gökadalara ilgili olması gerektiğini söyledi.

Bu tartışmalar sürerken, kuasarlara ilişkin çok önemli adımlar atıldı. Kuasarların şiddetli enerjileri ve birkaçının ancak gözlenebilen sönük, ama belirgin bir ışınımaya sahip bulutlarla çevrili olması kuramcıları, onların güçlülükle görülebilen gökadalara merkezinde yer almaları gerektiği düşüncesine yeniden itti. Ancak böy-



lace, nedenini tam olarak bilemediğimiz olağan-üstü ışınımına sahip olabiliyorlardı.

Bu yaz başında Kaliforniya Teknoloji Enstitüsü'nden iki gökbilimci, bu kuramı doğrulayan ilk güçlü kanıtları açıkladılar. Mont Palomar'daki 5 metrelik teleskopu kullanan J.B. Oke ve Todd Boroson, kuasar 3C48'in etrafındaki sönük "tül" den gelen ışınımı incelediler ve bomba gibi bir haber çıktı. O bölge sıcak ve genç yıldızlarla dolu bir gökadanın belirtgen (karakteristik) tayfını gösteriyordu. Boroson: "Ne ben, ne de Oke 3C48'i saran gökadayı teleskobun gücünü on misli artıran yeni bir tür ışık yükseltici kullanmasaydık göremiycektik" diyor. Daha önce de belirttiğim gibi, kuasarlarla ilgili en önemli sorun, yıldızimsı, nokta kaynak olmalarına karşın, birçok gökadanın 5 ile 100 kat daha parlak olmalarıydı. Boroson bu konuda şunları söylüyor: "Kuasarların bazı gökadalara göre ışınımı kibrit alevi yanında 100 mumluk ampul gibiydi."

Kuasarların gökadalara ilgisi, onların ne olduklarını ve çok güçlü ışınımını nasıl oluşturduklarını tam olarak açıklamasa da, bu konuda çalışan kuramcılara daha geniş ve ilginç bir görüş açısı getiriyor. Gittikçe sayıları artan birçok gökbilimci ve Boroson, kuasarların kendilerini çevreleyen maddeyi büyük bir iştahla yutan iri bir karadelik olması gerektiğine inanıyorlar. Eğer yıldızlar bütün bütün, böyle bir karadeliğe düşüyorlarsa, bu süreç o inanılmaz ışınımı ve enerjiyi üretebilir.

Kuasar modelimizin son şekli şöyle: Merkezde yaklaşık bir milyon güneş kütleli aç bir karadelik, onu çevreleyen gaz ve oldukça iri kütleli bir gökada. Son zamanlarda yapılan mor ötesi gözlemleri, Samanyolu gibi sıradan gökadalarda, geniş ve dışa doğru uzamış sıcak gaz zarflara sahip olduklarını gösteriyor. Buradan anlaşılacağı kadarıyla, yukarıdaki gibi çevreleyici gaz olgusu uzayda pek ender rastlanan bir durum değil. Diğer kuasarların da olası zarflarının yoğun ve ayrıntılı bir araştırması, bu gizemli cisimlerin neliği hakkında daha fazla ve önemli bilgi edinmemizi sağlayacaktır.

Bütün bunların yanı sıra, bilimciler daha da ilginç olarak, yıldızlarla dolu yakın bir gökadanın böyle besilli bir karadelik bulundurabilece-

GENÇLİK FELSEFESİ

"Gençlik ömrün bir parçası değildir. O, bir akıl, algı durumu, bir irade derecesi, bir hayal gücü yeteneği, heyecanların kuvvet ve dinçliğinin; cesaretin korkaklığına, macera isteğinin rahat ve sakin yaşama sevdasına üstünlüğüdür.

Hiç kimse yalnız birkaç yıl fazla yaşamış olmakla ihtiyarlanmaz. İnsanları yaşlandıran, ideallerinin gömülmesidir. Yıllar cildi buruşturabilir. Fakat heyecanların feda edilmesi, ruhu buruşturur. Üzüntü, kuşku, nefse güvensizlik, korku ve yeis; bütün bunlar başları eğen ve ilerleyen ruhu, tekrar gerisin geriye mezara götüren çok uzun yıllardır.

Hepiniz inancınız kadar genç, kuşkunuz kadar yaşlı, kendinize olan güveniniz kadar genç, korkunuz kadar yaşlı, ümidiniz kadar genç, yeisiniz kadar yaşlısınız.

Kalbiniz dünyadan, insanlardan ve sonsuzluktan güzellik, sevinç, cesaret, büyüklük ve güçlülük haberleri aldığı sürece gençsiniz. Bütün bu hatlar yıkılmış ve yüreğinizin tam ortası kötümserlik karları ve tutuculuk buzları ile örtülmüşse, o zaman artık kesinlikle ihtiyarlamışsınızdır."

İNSAN MÜHENDİSLİĞİ'nden

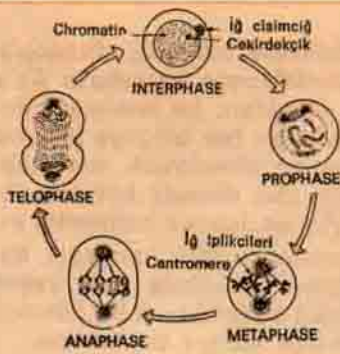
ğini ve kuasarın ilk güçlü parıltıları için birkaç milyar yılın yeteceğini ileri sürüyorlar.

Kuasarların gizemli perdesi birazcık daha aralanabildi; ama bu kez de karşımıza, en az kuasar kadar gökbilimcilerin tatlı belası karadelik çıktı. Bu aşamada ancak;

"Daha çok gözlemlere gereksinmemiz var" diyebiliyoruz.

Her şeyi yapabilirsin; fakat yaptıklarından dolayı hiç bir zaman özür aramaya kendini alıştırmamalısın.

Lord CHESTERFIELD



Hücre bölünmesinin evreleri (solda) ve (sağda) alabalık hücresindeki mitotik bölünmenin metafazı. İğ cisimciği açıkça görülebiliyor.

ALKOL DÖLENMEMİŞ YUMURTALARI ETKİLİYOR

Alkolün, döllenmemiş yumurta kromozomlarını çatlatabildiğini öne süren Cambridge Üniversitesi Anatomi Bölümü üyesi Matt Kaufman, yumurta olgunlaşması sırasındaki kromozom ayrışmasına alkolün etki ettiğini ve anormal kromozom sayısına sahip (aneuploid) embriyoları açtığını gözlemiştir.

Dişi memelinin tüm yumurtaları, daha doğduğunda mevcuttur ve bunlar "ertelenmiş bir canlılık" halinde yumurtalıkta depolanmıştır. Her adet döneminde, dalgalanan hormon seviyelerine bağlı olarak, bazı yumurtalar gelişimlerini tamamlamak üzere serbest bırakırlar. Bu gelişim, birinci mayotik bölünmenin tamamlanmasını, ardından salınmayı döllenmeyi ve ikinci mayotik bölünmeyi içerir.

Mayotik bölünmeler sırasında kromozomlar bir araya gelir, genetik kayıtlar karışır ve ardından kromozomlar yeniden ayrışır. Tüm bu aşamalar, "iğ cisimciği" olarak adlandırılan bir hücre içi organeli tarafından gerçekleştirilir. İki mayotik bölünmenin herhangi birinde bu iğ cisimciği çatlar, kromozomlar düzensiz bir şekilde ayrışır ve "aneuploid" embriyolar oluşur.

Bütün olay, Kaufman'ın, fare yumurtalarını % 7'lik alkol çözeltisi ile karşılaştırdığında, embriyoların % 20'si gibi anlamlı bir bölümün aneuploid olarak geliştiğini bulması ile başladı. Bu buluş Kaufman'ı, alkolün döllenme sırasındaki kromozom ayrışması ve fare embriyosunun erken gelişimi üzerindeki etkisini daha ayrıntılı olarak araştırmaya itti. Gebe farelere ağızdan sulandırılmış bir alkol çözeltisi verdi ve ikinci mayotik bölünme sırasında, alkolle karşılaşan döllenmiş yumurtalar, alkol dozuna bağlı olarak % 20'ye varan oranda aneuploidi gösterdiler. Böylece yumurtaların alkol etkisine, iki yavru hücreye bölünmeden hemen önceki mayotik bölünme (Metafaz) sırasında, kromozomların iğ iplikçikleri üzerinde sıralandıklarında açık olduklarını buldu. Bu, zaten alkolün iğ iplikçisini parçalama etkisi olması halinde beklenen sonuçtu.

Bu bulguların ışığında, alkolün etkisi iki kat önem kazanıyor; çünkü, birinci mayotik bölünme sırasında da parçalanma olabilir. Yani alkol alındığında, yumurta daha döllenmeden zarar görüyor. Birinci mayotik bölünmenin de aynı birinci gibi, alkol etkisine açık olduğu yolunda kuvvetli kanıtlar vardır.

İnsanlarda kendiliğinden olan düşüklere incelenmesinde, bunların % 25-30'unun aneuploidiye bağlı olduğu bulunur. Bu değer sadece ilk üç ay içindeki düşüklere içerir; çünkü yumurta yerleştikten hemen sonra ölenlerin saptanması çok zordur. Böylece, gebeliklerin daha büyük bir yüzdesi tehlike altında kalıyor.

Konunun dikkat çeken bir noktası da; Kaufman'ın deneylerinde kullandığı alkol dozu insanda, "tehlike sınırının" 2 ila 2,5 katı bir miktara eşit oluyor. Bu değerde içki içen pek çok kişinin sınırlarının ötesinde.

New Scientist'den Çev: Çiğdem EREÖRNEK

Bilmediğini bilen, arkasından gidin.
Bilmediğini bilmeyeni, uyandırın.
Bilmediğini bilene, öğretin.
Bilmediğini bilmeyenden, kaçın.

KONFÜÇYUS

ULTRASONİK TEMİZLEYİCİLER

İsmail GERMAN

Ultrasonik temizleyiciler dört temel öğeden oluşurlar: Deterjan içeren bir sıvı, bu sıvının konulduğu kap, bu kaba yapışık olan ve ultrasonik titreşimleri oluşturan çevireç, çevireci süren elektronik devre. Bu sistemin yukarıdaki sıralamadaki son iki öğesini daha iyi tanıtmaya çalışalım.

ULTRASONİK ÇEVİREÇ

Genel anlamda, çevireç bir enerji şeklini diğer bir enerji şekline dönüştüren araçlara denir. Ultrasonik çevireçler, üzerlerine uygulanan elektrik enerjisini ses enerjisine, üzerlerine düşen ses enerjisini ise elektrik enerjisine dönüştürürler.

Ultrasonik çevireçlerin çalışmalarının temelinde piezoelektrik olay bulunur. İlk olarak 19. yüzyılın sonlarına doğru kuvars, rochelle tuzu gibi doğal cisimlerde gözlenen bu olay, bu cisimlerin üzerlerine elektrik alanı uygulandığında boyutlarının değişmesi, boyutları değişti-



Ultrasonik temizleyici

Bir bilimsel tebliğde, ultrasonik olarak temizlenmiş parçaların Ay'a ulaşmış oldukları, bu temizleyicilerin sağladıkları her bölgeye işleyen hassas omma olmaksızın, uzay teknolojisinin güç olacağı belirtilmektedir. Öyle ise hemen belirtelim ki, uzay teknolojisi gibi karmaşık bir teknolojinin ülkemizde çok yakın sürede imal edilebilecek bir ögesini bu yazımızda sizlere tanıtacağız.

rildiğinde üzerlerinde elektrik alanı oluşmasıdır. İkinci Dünya Savaşı sırasında oluşturulan baryum titanat ve daha sonra oluşturulan kurşun zirkonat titanat seramikler aracılığıyla bu olay doğal kristallere bağlı olmaktan kurtulmuştur. Bugün istenilen büyüklük ve şekilde piezoelektrik malzemenin seri halde imali mümkündür.

Bilindiği gibi ses, boyuna dalgalardan oluşan bir titreşim hareketidir. Düzenli bir yapıya sahip bir katı cismin içinde oluşan titreşimler, fizik kanunları gereğince belirli frekanslara sahip olmak durumundadırlar. Resimde görülen seramikler genellikle kalınlıkları boyunca titreştirirler. Bu durumda, her iki ucun da serbest ve bağlı olması durumunda frekanslar seramik içindeki dalga boyunca yarısının katları, bir uç bağlı bir uç serbest ise frekanslar 1/4 dalga boyunca katlarıdır. Bunların dışındaki frekanslardaki titreşimler yeterince verimli olmaz.

Her iki ucu da bağlı olarak titreşen bir cisim dışarıya yayın yapamaz. Bu nedenle çevireçlerin en az bir uçları da serbest olmak zorundadır ve genelinde her iki uçları da serbest olur ve yarım dalga rezonatörü olarak titreştirirler.

Piezoseramikler içerisindeki ses hızı 3.000 m/s dolayındadır. Ultrasonik temizleyiciler ise 20 kHz dolayında frekanslarla titreşen çevireçlere gereksinme gösterirler.

Bu durumda titreşimlerin dalga boyu $v=f\lambda$ formülünden 15 cm. olarak bulunur. Yarı dalga boyu ise 7.5 cm. olmaktadır. Bu boyda seramik kullanmak yerine daha ufak bir seramiğin her iki ucuna kütleler yapıştırılarak bütün cisim titreştirilmektedir. Düşük piezoseramik hacim kullanarak alçak frekanslı titreşimler eldesinde kullanılan bu tür çevireçlere "sandöviç" çevireçler denir. Ultrasonik temizleyiciler bu tür çevireçler kullanırlar.



SÜRÜCÜ ELEKTRONİK DEVRE

Bu devre, çevirecin ana titreşim frekansı titreşen, çıkış katı güçlü bir osilatör devresidir. Çevireç frekansı, onun, yüklenmesine bağlı olarak ufak değişiklikler gösterir. Osilatör otomatik olarak frekansını değiştirebilir ve her koşulda maksimum gücü aktarabilir.

KAVİTASYON OLAYI

Ultrasonik temizleme sırasında cismin temizlenmesinde en etken olan olayın kaviteasyon olduğu geçen sayıdaki tanıtma yazısında belirtilmiştir. Bu terim, sıvı içerisinde bir sabit bölgede sürekli değişen gevşeme-sıkışma fazları esnasındaki ufak kabarcıkların büyümesi ve göçmesi (yok olma) anlamında kullanılır. Genel durum Şekil 2'de şematize edilmiştir.

Kabarcık büyüme-göçmesinin ana unsurları şunlardır: Sıvı içinde çok ufak gaz kabarcıkları, toz parçaları ve diğer yabancı parçacıklar normal olarak bulunur ve bunlar "kabarcık çekirdekleri" ni oluşturur. Verilen frekans ve basınç değişme seviyeleri için, kritik bir yarıçaptan daha ufak kabarcık çekirdekleri gevşeme

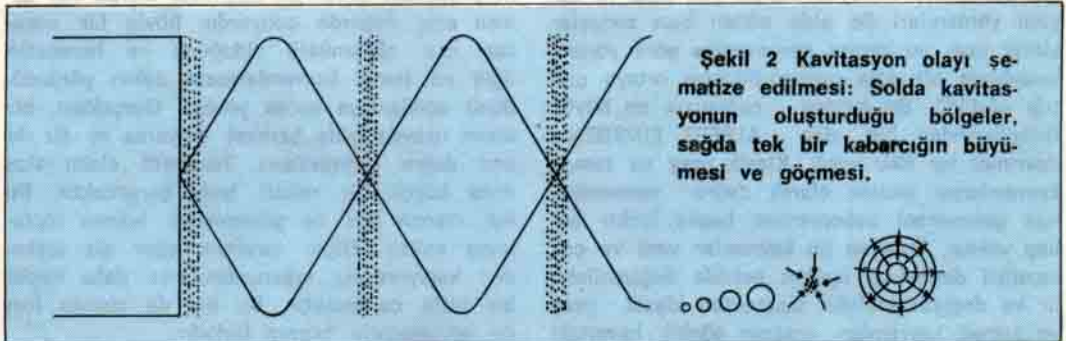


Şekil 1 : Sandviç Çevireç İlkesi

me fazı sırasında büyürler. Sıkışma fazı sırasında ise bu kabarcıklar, bir periyodun çok ufak bir bölümü içinde katastrofik bir göçmeye uğrarlar. Bu şekilde, bir bölgede çok kısa bir an içinde çok yüksek basınçlar oluşur ve sonuçta dışa doğru şok dalgaları yayılır.

Çevirecin kaba yapıştığı bölge de bir kabarcık oluşma bölgesidir. Kararlı dalgaların düğüm noktaları da kabarcık oluşma bölgeleridir.

Kaplar içerisindeki akustik yoğunluğun dağılımının güvenilir olarak belirlenmesi ve temizleme etkinliğinin değerlendirilmesi bir araştırma sorunudur.



Şekil 2 Kaviteasyon olayı şematize edilmesi: Solda kaviteasyonun oluşturduğu bölgeler, sağda tek bir kabarcığın büyümesi ve göçmesi.

MR. TOMPKINS'İN SERÜVENLERİ

George GAMOV

PROFESÖRÜN, BAY TOMPKINS'İN RÜYA
GÖRMESİNE SEBEP OLAN, RELATİVİTE
HAKKINDAKİ DERSİNİN
BİRİNCİ KISMI

Bayanlar, Baylar :

İnsan aklı gelişiminin ilk zamanlarında, içinde farklı olayların yer aldığı bir çerçeve olarak bilinen uzay ve zaman kavramlarını oluşturdu. Bu kavramlar, önemli değişikliklere uğramadan nesilden nesile taşındı.

Müsbet ilimlerin gelişmesinden beri de evrenin matematiksel tanımının temellerini oluşturdu. Büyük NEWTON, Principia isimli kitabında şunları yazarken, belki de klasik uzay ve zaman kavramlarının ilk defa tam ve kesin bir tanımını veriyordu :

"Mutlak uzay, tabiatı icabı, dış hiçbir şeyle ilgili olmaksızın her zaman aynı ve hareketsiz kalır " ve "Mutlak, doğru ve matematiksel zaman, kendisi ve tabiatı icabı, dış hiçbir şeyle ilgili olmaksızın eşit şekilde ilerler."

Uzay ve zaman hakkındaki bu klasik fikirlerin mutlak doğruluğuna inanç o derece kuvvetliydi ki, çok zaman filozoflarca verilmiş ifadeler olarak ele alınırdı. Bilim adamları da onlardan şüphelenme ihtimalini bile düşünmezlerdi.

Bununla beraber, içinde bulunduğumuz çağın başlarında deneysel fiziğin çok ince ve duyarlı yöntemleri ile elde edilen bazı sonuçlar klasik uzay ve zaman çerçevesine göre yorumlandığında birtakım uyumsuzlukların ortaya çıktığı görüldü. Bu gerçek, çağımızın en büyük fizikçilerinden biri olan ALBERT EINSTEIN'a devrimci bir fikir verdi. Klasik uzay ve zaman kavramlarını mutlak olarak doğru zannetmek için geleneksel sebeplerden başka hiçbir sebep yoktur. Öyleyse bu kavramlar yeni ve çok incelikli deneylere uyacak şekilde değiştirilebilir ve değiştirilmelidir. Gerçekten klasik uzay ve zaman kavramları, insanın günlük hayattaki

Geçen Bölümün Özeti :

Bilimsel konularda meraklı bir banka memuru olan Bay Tompkins, gittiği bilimsel bir konferansta uyuyakalır. Rüyasında, ziyaret ettiği kentte hareket eden varlıkların boylarının kısaltıldığını, kendisi hareket edince duran cisimlerin incelendiğini fark eder. Ayrıca hareket eden yolcuların bekleyenlerden daha az yaşlandığına şahit olur. Bunun sebebini araştırmaya çalışır. Söylenenleri anlamakta güçlük çeker. Sonra uyandırılır ve evine gider.

deneylerini esas alarak ifade edilmiştir. Bu günün geliştirilmiş deney tekniklerine dayanarak çok hassas gözlem yöntemleri, bu eski kavramların çok kaba ve kesinlikten uzak olduğunu ortaya çıkarmıştır. Bu kavramlar ancak günlük hayatta ve fiziğin gelişiminin ilk zamanlarında, doğru kavramlardan çok az farklılıklar gösterdikleri için kullanılabilmiştir. Oysa modern bilimin inceleme alanının genişlemesi bizi, bu farklılıkların artık klasik kavramların kullanılmayacağı kadar büyük olduğu bölgelere götürmüştür.

Eski klasik kavramlarımızın esaslı eleştirilmesine yol açan en önemli deneysel bulgu ışığın boşluktaki yayılma hızının mümkün olan tüm fiziksel hızların üst sınırını temsil ettiği gerçeğinin keşfidir. Bu önemli beklenmeyen sonuç özellikle Amerikan fizikçisi MICHELSON'un deneylerinden çıkmıştı. Michelson, geçen asrın sonlarında dünyanın hareketinin ışığın yayılma hızı üzerindeki etkisini gözlemeye çalıştı. Fakat gördü ki böyle bir etki mevcut değildir. Bu sonuca tüm bilim dünyası hayret etmişti. Işığın boşluktaki hızı, ölçmenin yapıldığı sistemin ya da ışığı yayınlayan kaynağın hareketinden tamamen bağımsız olarak her zaman aynı değerde çıkıyordu. Böyle bir sonucun çok olağanüstü olduğunu ve hareketle ilgili en temel kavramlarımıza aykırı görüldüğünü açıklamaya gerek yoktur. Gerçekten, bir cisim uzayda hızla hareket ediyorsa ve siz de ona doğru gidiyorsanız, hareketli cisim size daha büyük bir relatif hızla çarpacaktır. Bu hız, cismin hızı ile gözlemcinin hızının toplamına eşittir. Diğer taraftan, eğer siz cisimden kaçırıyorsanız, arkanızdan size daha küçük bir hızla çarpacaktır. Bu hız da cismin hızı ile gözlemcinin hızının farkıdır.

Aynı şekilde, eğer bir arabada havada yayılan bir sese doğru hareket ediyorsanız, sesin arabada ölçülen hızı arabasının hızı kadar artmış olacaktır ya da aksi yönde gidiyorsanız aynı miktarda azalmış olacaktır. Biz buna **hızların eklenmesi teoremi** diyoruz. Bu teorem, her zaman doğru imiş gibi ortaya konmuştu.

Bununla beraber, ışık ele alındığında, çok dikkatle yapılmış deneyler göstermiştir ki, tecrem artık doğru değildir ve ışığın boşluktaki hızı her zaman aynıdır, saniyede 300.000 km. (genellikle c sembolü ile ifade ederiz) ye eşittir. Gözlemcinin hareketinin hızından bağımsızdır.

"Evet, ama", diyeceksiniz "acaba fiziksel olarak erişilebilen birçok hızı birbirine ekleyerek ışık hızının ötesinde bir hız elde etmek mümkün değil midir?"

Örneğin, çok hızlı hareket eden, diyelim ki ışık hızının dörtte üçü bir hızla giden bir tren ve bu trenin vagonlarının üstünde, yine ışık hızının dörtte üçü hızla koşan bir kaçak yolcu düşünelim.

Hızların eklenmesi teoremine göre, toplam hız, ışık hızının bir buçuk misli olmalıdır. Trenin üstünde koşan kaçak yolcu bir işaret fenerinden çıkan ışık demetini geçebilmelidir. Oysa gerçek şudur: Işık hızının sabit oluşu deneysel bir olgudur ve bu yüzden hikâyemizdeki durumda sonuç hız-umduğumuzdan daha küçük olmalıdır - kritik değer olan c'yi geçemez. Böylece daha küçük hızlar için bile klasik hızların eklenmesi teoreminin yanlış olması gerektiği sonucuna varıyoruz.

Bu problemin matematiksel incelenmesi - burada bu konuya girmek istemiyorum - birbirinin üstüne binen iki hareketin sonuç hızının hesaplanması için kolay yeni bir formül verir.

Eğer v_1 ve v_2 birbirine eklenecek iki hız ise sonuç hız aşağıdaki gibi bulunur.

$$V = \frac{v_1 \pm v_2}{1 \pm \frac{v_1 v_2}{c^2}} \quad (1)$$

Görüyorsunuz ki bu formüldeki iki hız da küçük ise - ışığın hızı ile karşılaştırıldığında küçük demek istiyorum - paydaki ikinci terim, bir ile mukayese edilerek yok sayılabilir. Sonuçta elinizde klasik hızların eklenmesi teoremi kalır. Bununla beraber eğer v_1 ve v_2 küçük değilse sonuç her halde aritmetik toplamdan her zaman daha küçük olacaktır. Trenin üstünde koşan kaçak yolcu örneğin:

$$v_1 = \frac{3}{4}c \quad \text{ve} \quad v_2 = \frac{3}{4}c \text{ dir. Formülümüz}$$

$$\text{sonuç hızı } V = \frac{24}{25}c \text{ olarak vermektedir. Bu}$$

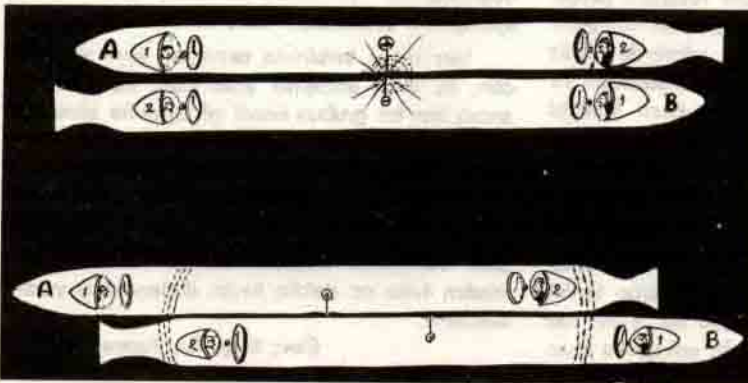
da ışık hızından yine de daha küçüktür.

Başlangıç hızlardan birisinin c olduğu özel bir durumda (1) formülü ikinci hızın değerine bağlı olmaksızın sonuç hızı c olarak verir.

Bu formülün deneysel olarak ispatlandığını ve iki hızın bileşkesinin herhalde bu hızların aritmetik toplamından gerçekten küçük bulunduğunu öğrenmek size ilginç gelebilir.

Üst-sınır hızın varlığını tanıyarak, klasik uzay ve zaman fikirlerinin eleştirisine başlayabiliriz. İlk tepkimizi bu fikirlerle dayanan **aynı anda oluş** kavramına yönelteceğiz.

"Ankara'da evimde kahvaltıda tam yumurmayı kırarken Zonguldak yakınında kömür ocak-



Zıt yönlerde hareket eden iki uzun platform.

larında bir infilak oldu" dediğiniz zaman, ne anlatmak istediğinizi bildiğinizi sanırsınız? Size göstereceğim ki bilmiyorsunuz. Hatta kesin konuşsak bu ifadenin belirli bir anlamı yoktur. Aynı iki yerdeki iki olayın aynı anda meydana gelip gelmediğini kontrol etmek için hangi yöntemi kullandınız? Diyebilirsiniz ki: "Her iki yerde de saat aynı zamanı gösteriyordu". Fakat ortaya bir sorun çıkıyor. Uzaktaki saatleri nasıl ayar edelim ki aynı anda aynı zamanı gösterebilirler. İşte ilk soruya geri dönmüş oluyoruz.

Aşağıdaki yöntemin farklı yerlerde uzaklıkları ölçmek ve saatleri belli bir zamana ayarlamak için en akıllıca yol (ve biraz bu konuda düşündükten sonra bize hak vereceğiniz gibi en uygun yöntem) olduğunun kabul edilmesi gerekir. Çünkü boşlukta ışığın yayılma hızının ışık kaynağının ve bu hızın içinde ölçüldüğü sistemin hareketinden bağımsız olduğu en kesin olarak yerleşmiş deneysel gerçeklerden birisidir.

Bir ışık ışareti A istasyonundan gönderilmektedir. Bu işaret B tarafından alınır alınmaz, A'ya geri dönmektedir. A istasyonunda okunan ve ışığın gönderilmesi ile geri dönmesi arasında geçen zamanın yarısı, ışığın sabit hızı ile çarpılıncaya bulunan şey A ile B arasındaki uzaklık olarak tanımlanacaktır.

Eğer işaretin B'ye ulaştığı anda oradaki saat A'da işaretin gönderildiği ve geri geldiği anda kaydedilen iki zamanın ortalaması ise, A'da ve B'deki saatler doğru ayarlanmıştır denilebilir. Katı - üzerinde bulunan noktaların birbirlerine olan uzaklığı zamanla değişmeyen - bir cisim üzerinde bulunan farklı gözlem istasyonlarında bu yöntemi uygularsak sonuçta istenen referans çerçevesine kavuşuruz. O zaman aynı-andalık ve farklı yerlerdeki iki olay arasındaki zaman aralığı ile ilgili sorulara da cevap verebiliriz.

Fakat acaba bu sonuç diğer sistemlerdeki gözlemciler tarafından kabul edilecek mi? Bu soruya cevap vermek için, böyle referans çerçevelerinin farklı iki katı cisim üzerinde bulunduğunu var sayalım. Örneğin, zıt yönlerde sabit hızla giden iki uzun uzay roketi düşünelim ve bu çerçevelerden birinin diğerini nasıl kontrol edeceğini görelim. Her bir roketin önünde ve arkasında olmak üzere dört gözlemci olduğunu ve bunların her şeyden önce kendi saatlerini doğru olarak ayar ettiklerini var sayalım.

Her bir rokette bulunan iki gözlemci, roketin ortasından (metre çubuğu ile ölçülüp tesbit edilmiş) bir ışık ışareti gönderip bu işaret her bir uca ulaştığında saatlerini sıfır noktasına ayar-

lıyarak yukarıda anlatılan yöntemin biraz değiştirilmiş bir türünü kullanabilirler. Böylece her bir çift gözlemci önceki tanımlamaya göre kendi sistemlerinde aynı-andalık kriterini tesis etmiş ve şüphesiz kendi fikirlerince "doğru" olarak saatlerini ayarlamış olurlar.

Şimdi, bu gözlemciler kendi roketlerindeki zaman okumalarını diğerindeki okumalarla kontrol etmeye karar versinler. Örneğin, roketier birbirinin yanından geçerken farklı roketlerdeki iki gözlemcinin saatleri aynı zamanı mı gösteriyor? Bu aşağıdaki yöntemle anlaşılabilir: Her bir roketin geometrik ortasına elektrik yüklü iletkenler yerleştirilmiş olsun. Öyle ki roketler birbirinin yanından geçerken iletkenler arasında bir kıvılcım atlasın ve böylece aynı anda her bir platformun merkezinden ön ve arka uçlarına bir ışık ışareti verilsin. Sınırlı bir hızla yol alan ışık ışareti gözlemcilere yaklaştığında roketlerin birbirine göre olan durumları değişmiştir. 2A gözlemcisi ile 2B gözlemcisi ışık kaynağına 1A ve 1B gözlemcilerinden daha yakın bulunurlar.

Açıktır ki ışık ışareti 2A gözlemcisine ulaştığı zaman, 1B gözlemcisi çok geride kalmış olacaktır. O halde işaretin ona ulaşması için daha fazla zaman gerekecektir. Böylece, **eğer 1B'nin saati, ışık ışareti ona ulaştığında sıfırı gösterecek şekilde ayarlanmışsa, 2A gözlemcisi zamanın doğru zamanın gerisinde olduğunda ısrar edecektir.**

Aynı şekilde diğer bir gözlemci, 1A, işaretle kendisinden önce karşılaşan 2B gözlemcisinin saatinin, zamanın ilerisinde olduğu sonucuna varacaktır. Kendi aynı-anda olma tariflerine göre, kendi saatleri doğru ayarlandığı için, A roketindeki gözlemciler, B roketindeki iki gözlemcinin saatleri arasında bir farklılık olduğu konusunda birleşeceklerdir. Bununla beraber unutmamalıyız ki, yine aynı sebepten, B roketindeki gözlemciler de kendi saatlerinin doğru ayarlı olduğunu düşünecekler ve fakat A'daki saatlerin farklı ayarlanmış olduklarını iddia edeceklerdir.

Her roket birbirinin tamamen aynı olduğundan, iki grup gözlemci arasındaki bu tartışma ancak her bir grubun kendi görüşlerine göre haklı olduklarını fakat "mutlak olarak" kimin doğru olduğu sorununun hiçbir fiziki anlamı olmadığını söyleyerek tatlıya bağlanabilir.

Korkarım ki sizi bu uzun düşüncelerle yordum. Saniyorum konuşmanın ikinci kısmına geçmeden önce on dakika kadar dinlenmeniz yararlı olacaktır.

Çev: Doç. Dr. Tuncay İNCESU

Zor Bir Meslek : ASTRONOTLUK

Dr. İ. Ethem DERMAN

Yaklaşık yirmi iki yıl önce uzaya gönderilen ilk insan, Rus astronot (genellikle kozmonot derler) Yuri Gagarin oldu. Daha sonraları insanoğlu birçok insanlı uzay uçuşlarını gerçekleştirdi, hatta gidenler Ay dağlarında bile yürümeyi başardılar. Eğer bu çalışmalar aynı hızla devam ederse, yakında insanoğlu Mars üzerinde yürüyecek ve onların çocukları da belki dünya dışı kolonilerde doğacak, yaşayacak ve öleceklerdir. Bu durumda çok önemli soru ile karşı karşıyayız. Dünya insanının biyolojik yapısı uzayda sürekli yaşamaya izin verecek mi?

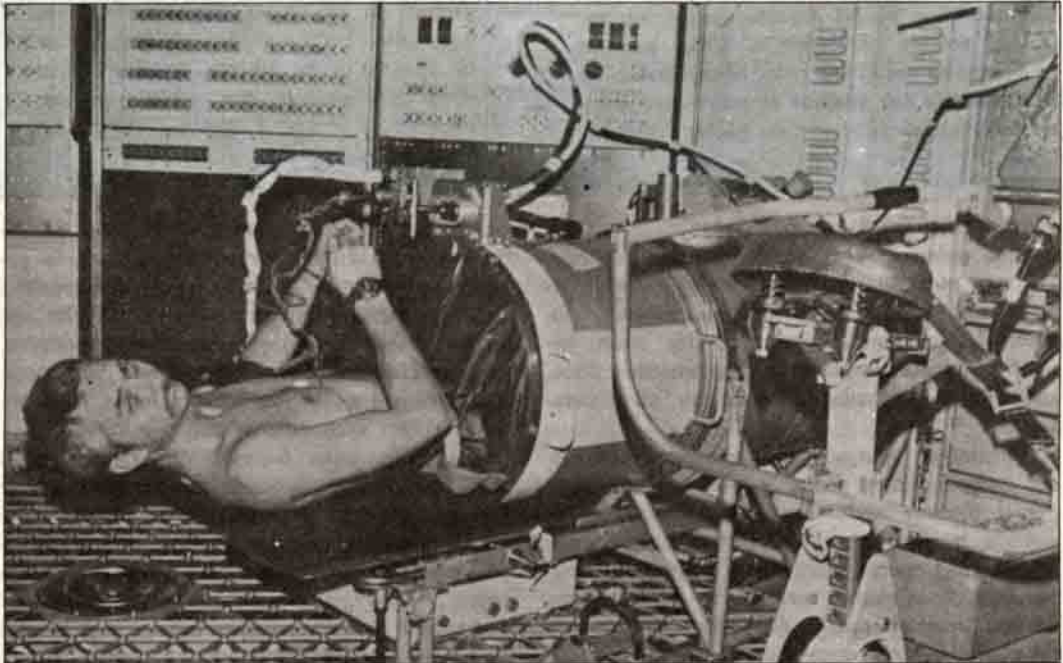
Uzay uçuşları, insan vücudunda ve düşünme yapısında birçok önemli etkiler yapmaktadır. Aracın dünyadan atılışı ve dünya atmosferine girişi anında, astronotlar çok büyük bir

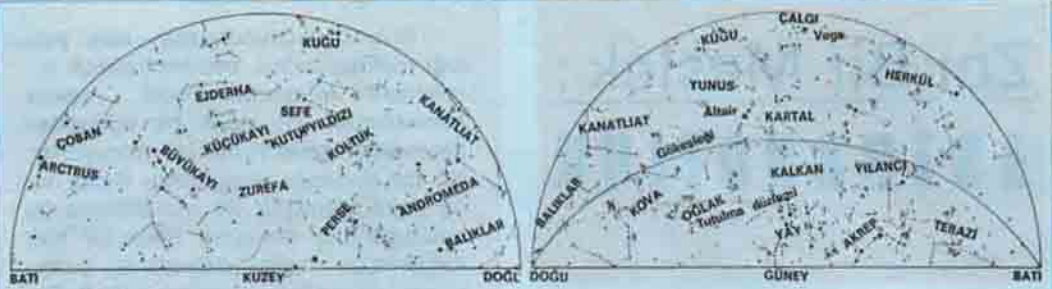
Birçok okuyucumuzun bize yazdığı mektuplardan, astronot olmak istediklerini anlıyoruz. Böyle meslek edinebilmek için nasıl bir eğitimden geçmeleri gerektiğini de soruyorlar. Bu tür sorulara dergimizde daha önce yanıt vermiştik Okuyucularımız bu mesleğin zor yanlarını biliyorlar mı? Astronotlar hangi koşullarda çalışıyorlar ve nelerle karşılaşılıyorlar? Bu sorulara açıklık getirmeye çalışacağız.

ivmeyle karşılaşmakta ve bu iki olay arasında, uzun süre ağırlıksız bir ortamda bulunmaktadır. Ayrıca uzayda çok şiddetli ve tehlikeli işinimler büyük sorun oluşturmaktadır. Uzay aracının içinde ise roket motorlarının ve yaşamı sürdürmek için gerekli araçların yoğun gürültüsü, astronotları rahatsız etmektedir.

Bu özel sorunların dışında her zaman olası bir fiziksel tehlike daha vardır. Sadece astronotları tehlikeli uzaydan, aracın ince duvarları

Gök laboratuvarı astronotlarından Alan Beas kütle ölçen aygıtta kendisini tartıyor.





Bu ay görünen gökyüzündeki yıldızları tanımak için iki parça halinde verdiğimiz bu haritayı kullanabilirsiniz. Gökyüzü, doğu-batı ve batı-güneyden geçen bir çizgi ile iki eşit parçaya bölünmüş olarak veriliyor. Kuzey yarı parçada yüzünüzü kuzeye, güney yarı parçada ise yüzünüzü güneye dönüp gökyüzüne bakmanız gerekiyor. Bu harita ayın başında saat 22.30'daki, ayın sonunda ise yaklaşık 20.30'daki gökyüzünü göstermektedir.

BU AYIN İLGİNÇ GÖK OLAYLARI

Ağustos ayında akanyıldız (ay) yağmurları çok yoğun. Beş önemli ay yağmurlarından en önemli türünün özelliklerini aşağıda vereceğiz. Birincisi Alfa Kaprikornus ay yağmuru 15 Temmuz - 25 Ağustos arası etkinliğini sürdürür ve 1-2 Ağustos gecesi maksimum düzeyine erişir. O gece saatte 10-14 akanyıldız gözlenir ve çoğu sarı renkli ateş topları şeklindedir. Lota Aquoridler ise 5-6 Ağustos gecesi en yoğun şekilde görülecekler. Çifte sarılma noktasına sahip bu grup akanyıldızlar 25 Ağustos'a dek sürüyor ve maksimum anında ortalama 12 akanyıldız gözlenebiliyor.

Üçüncü grup ise ayın değil yılın en önemli ay yağmuru ve saatte 50-60 akanyıldız gözlemek olasıdır. 11-12 Ağustos'ta en yoğun düzeye gelen Perseid ay yağmuru 25 Temmuz - 18 Ağustos arasında etkindir.

19 Ağustos'ta Merkür gezegeni en büyük doğu - uzanımında. Yine bu gezegeni görmek için uygun bir konum. 25 Ağustos'un günü Güneş-Dünya doğrultusunun içine girecek Venüs gezegenini 6 Ağustos akşamı Güneş battıktan hemen sonra görebilirsiniz. Merkür onun 6° kuzeyinde olacak. Satürn ve Jüpiter gezegenleri de yaz gecelerini süslemeye devam ediyor. 13 Ağustos akşamı Satürn, 16 Ağustos'ta ise Jüpiter, Ay'ın 2° güneyinde bulunacaklar. Bol yıldızlı geceler dileğiyle. **Dr. İ. Ethem DERMAN**

ayırılmaktadır. Dünya atmosferinden çıkınca, Güneş'ten gelen serbest enerji, çarptığı her şeyi kavurup ateşe verir. Gölgedeki bir cismin sıcaklığı da mutlak sifira yaklaşır. Uzayın mükemmel boşluğunda, korunmasız bir insan, kanı fokur fokur kaynamaya başlamadan önce, sadece bir dakikadan daha az bir süre yaşayabilir.

İnsanoğlu dünyada olduğundan bu yana (üç milyon yıldır) geçirdiği evrimine dünyanın çekim alanının etkisi büyüktür. İnsanlar birçok şekilde bu kuvvete yanıt vermek zorunda kaldıklarından, onunla nasıl başa çıkacaklarını öğrenmişlerdir. Çekimle zorlanan ve şekil verilen sadece insanlar değil, dünyadaki tüm yaşam biçimleridir. Uzun uçuşları gerçekleşmeden ön-

ce, yaşam ve çekim arasındaki bu sıkı ve derin ilişki göz önüne alındığında, hiç kimse çekimin olmadığı bir yerde neler olabileceğini kestiremiyordu. Ağırbaşlı ortam dünyada deneysel olarak gerçekleştirilemez. Bu nedenle, uzay araçlarının dünya çevresinde yörüngeye oturtulmasına değil, bu ortamın insan vücudundaki etkileri araştırılmadı.

Uzun çağlardan önce, bilim adamları, ağırbaşlı bir ortama fırlatılan bir insan için çok korkunç sonuçlar çıkacağını ileri sürdüler. Fakat ileri sürülen fikirler genellikle birbirleriyle çelişkiydi. Bazı uzmanlar kalp atışının hızlanacağını, bazıları ise duracağını, bazıları insanın o ortamda uyuyamayacağını bazıları ise sürekli uyuklayacağını öne sürdüler. Kemiklerin yumu-

ASTROMAYMUN HAM ÖLDÜ

NASA, insanlı uzay uçuşlarına başlamadan önce 31 Ocak 1961 yılında uzaya "Ham" adlı, yanda fotoğrafı görülen maymunu göndermişti. Bu sevimli yaratık 17 Ocak 1962 günü 26 yaşında iken hayata gözlerini yumdu. Ham, zeki ve iyi huylu olmasından dolayı, altı astromaymun arasından özellikle seçilmişti. Uzay uçuşu sırasında zihinsel ve fiziksel hünerlerini sınamak için laboratuvarında eğitilirken, renkli ışıklara çeşitli kolları çekerek yanıt vermeyi öğrenmişti, çünkü doğru yanıt vermediğinde, ayaklarına elektrik akımı veriliyordu.

16 dakika 29 saniyelik uçuşu sırasında bir takım sorunlar çıkmıştı. Planlanan hızdan 2.330 km/saat daha hızlı ve yine planlanan yükseklikten 67 km. daha yukarıya uçmuştu. Bu durum ise Ham'ın daha büyük bir ivmeyle karşılaşmasına ve ağırlıksız ortamda daha uzun süre kalmasına neden olmuştu. Ayrıca dünyaya döndüğünde (denize indirilmişti), uzay kapsülü, kurtarılmadan önce 1.700 kilo deniz suyu ile dolmuştu. Fakat Ham, görevini en iyi şekilde yerine getirmişti. Kapsülden çıkarken sırtıyordu ve ar-



mağan olarak verilen bir elma ve yarım portakalı yiyordu. Bu deneyin arkasından, 5 Mayıs 1961'de Alan Shepard, benzer bir araçla ABD'nin ilk insanlı uzay uçuşuna çıktı.

Ham, hayatının son günlerini Kuzey Karolina Devlet Hayvanat Bahçesi'nde geçirmekteydi. Öldüğü sabah gayet güzel yemek yiyen maymun, öğleden sonra 3.30'da normal gözükürken, 15 dakika sonra ölü bulundu. Ölümü, kalp ve damar yetersizliğine bağlandı. Fakat yine de Hava Kuvvetleri doktorları, uzay uçuşunun olası etkileri olabilir düşüncesi ile maymunun vücudunu ayrıntılı bir şekilde incelediler.

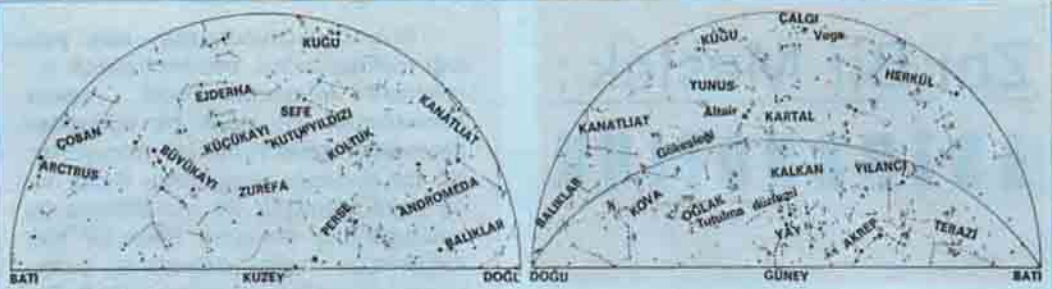


Apollo 9'un astronotu David Scott, araç dışı çalışmaları yapmak için uçuşun dördüncü günü aracın kapısını açıp dışarı çıkarken görülmektedir.

şayacağı, öyle , yemek yemenin olanaksızlaşacağı ve düşünme yeteneğinin bozulacağı bile söylenmişti.

Bu düşüncelerin ışığı altında, ilk olarak, Yuri Gagarin Vostok ile Alan Shepard Merkür uzaya gitmeden önce, hem ABD hem de SSCB, birçok hayvanları uzaya göndererek, ileri sürülen tezlerin doğruluğunu denemek zorunda kaldılar. Deneylerin sonunda ağırlıksız ortamın umulmayacak şekilde, daha doğrusu önerilen olumsuz tezlere göre iyi olduğu anlaşıldı. Bununla beraber, insan vücudunda önemli bir takım değişiklikler, ilk uçuşlarda bile hemen fark edildi. Bu değişikliklerin ne kadar sürdüğü ve uzun zaman aralığında ne denli önemli oldukları, hem ABD'deki hem de SSCB'deki uzay tıbbi uzmanlarınca yoğun bir şekilde araştırılmaktadır.

Gelecek sayımızda, astronotlarda görülen bu değişiklikleri ayrıntılı bir şekilde vereceğiz.



Bu ay görünen gökyüzündeki yıldızları tanımak için iki parça halinde verdiğimiz bu haritayı kullanabilirsiniz. Gökyüzü, doğu-batı ve batı-güneyden geçen bir çizgi ile iki eşit parçaya bölünmüş olarak veriliyor. Kuzey yarı parçada yüzünüzü kuzeye, güney yarı parçada ise yüzünüzü güneye dönüp gökyüzüne bakmanız gerekiyor. Bu harita ayın başında saat 22.30'daki, ayın sonunda ise yaklaşık 20.30'daki gökyüzünü göstermektedir.

BU AYIN İLGİNÇ GÖK OLAYLARI

Ağustos ayında akanyıldız (ay) yağmurları çok yoğun. Beş önemli ay yağmurlarından en önemli türünün özelliklerini aşağıda vereceğiz. Birincisi Alfa Kaprikornus ay yağmuru 15 Temmuz - 25 Ağustos arası etkinliğini sürdürür ve 1-2 Ağustos gecesi maksimum düzeyine erişir. O gece saatte 10-14 akanyıldız gözlenir ve çoğu sarı renkli ateş topları şeklindedir. Lota Aquoridler ise 5-6 Ağustos gecesi en yoğun şekilde görülecekler. Çifte sarılma noktasına sahip bu grup akanyıldızlar 25 Ağustos'a dek sürüyor ve maksimum anında ortalama 12 akanyıldız gözlenebiliyor.

Üçüncü grup ise ayın değil yılın en önemli ay yağmuru ve saatte 50-60 akanyıldız gözlemek olasıdır. 11-12 Ağustos'ta en yoğun düzeye gelen Perseid ay yağmuru 25 Temmuz - 18 Ağustos arasında etkindir.

19 Ağustos'ta Merkür gezegeni en büyük doğu - uzanımında. Yine bu gezegeni görmek için uygun bir konum. 25 Ağustos'un günü Güneş-Dünya doğrultusunun içine girecek Venüs gezegenini 6 Ağustos akşamı Güneş battıktan hemen sonra görebilirsiniz. Merkür onun 6° kuzeyinde olacak. Satürn ve Jüpiter gezegenleri de yaz gecelerini süslemeye devam ediyor. 13 Ağustos akşamı Satürn, 16 Ağustos'ta ise Jüpiter, Ay'ın 2° güneyinde bulunacaklar. Bol yıldızlı geceler dileğiyle. Dr. İ. Ethem DERMAN

ayırılmaktadır. Dünya atmosferinden çıkınca, Güneş'ten gelen serbest enerji, çarptığı her şeyi kavurup ateşe verir. Gölgedeki bir cismin sıcaklığı da mutlak sifira yaklaşır. Uzayın mükemmel boşluğunda, korunmasız bir insan, kanı fokur fokur kaynamaya başlamadan önce, sadece bir dakikadan daha az bir süre yaşayabilir.

İnsanoğlu dünyada olduğundan bu yana (üç milyon yıldır) geçirdiği evrimine dünyanın çekim alanının etkisi büyüktür. İnsanlar birçok şekilde bu kuvvete yanıt vermek zorunda kaldıklarından, onunla nasıl başa çıkacaklarını öğrenmişlerdir. Çekimle zorlanan ve şekil verilen sadece insanlar değil, dünyadaki tüm yaşam biçimleridir. Uzun uçuşları gerçekleşmeden ön-

ce, yaşam ve çekim arasındaki bu sıkı ve derin ilişki göz önüne alındığında, hiç kimse çekimin olmadığı bir yerde neler olabileceğini kestiremiyordu. Ağırbaşlı ortam dünyada deneysel olarak gerçekleştirilemez. Bu nedenle, uzay araçlarının dünya çevresinde yörüngeye oturtulmasına değil, bu ortamın insan vücudundaki etkileri araştırılmadı.

Uzun çağından önce, bilim adamları, ağırbaşlı bir ortama fırlatılan bir insan için çok korkunç sonuçlar çıkacağını ileri sürdüler. Fakat ileri sürülen fikirler genellikle birbirleriyle çelişkiydi. Bazı uzmanlar kalp atışının hızlanacağını, bazıları ise duracağını, bazıları insanın o ortamda uyuyamayacağını bazıları ise sürekli uyuklayacağını öne sürdüler. Kemiklerin yumu-

ASTROMAYMUN HAM ÖLDÜ

NASA, insanlı uzay uçuşlarına başlamadan önce 31 Ocak 1961 yılında uzaya "Ham" adlı, yanda fotoğrafı görülen maymunu göndermişti. Bu sevimli yaratık 17 Ocak 1962 günü 26 yaşında iken hayata gözlerini yumdu. Ham, zeki ve iyi huylu olmasından dolayı, altı astromaymun arasından özellikle seçilmişti. Uzay uçuşu sırasında zihinsel ve fiziksel hünerlerini sınamak için laboratuvarında eğitilirken, renkli ışıklara çeşitli kolları çekerek yanıt vermeyi öğrenmişti, çünkü doğru yanıt vermediğinde, ayaklarına elektrik akımı veriliyordu.

16 dakika 29 saniyelik uçuşu sırasında bir takım sorunlar çıkmıştı. Planlanan hızdan 2.330 km/saat daha hızlı ve yine planlanan yükseklikten 67 km. daha yukarıya uçmuştu. Bu durum ise Ham'ın daha büyük bir ivmeyle karşılaşmasına ve ağırlıksız ortamda daha uzun süre kalmasına neden olmuştu. Ayrıca dünyaya döndüğünde (denize indirilmişti), uzay kapsülü, kurtarılmadan önce 1.700 kilo deniz suyu ile dolmuştu. Fakat Ham, görevini en iyi şekilde yerine getirmişti. Kapsülden çıkarken sırtıyordu ve ar-



mağan olarak verilen bir elma ve yarım portakalı yiyordu. Bu deneyin arkasından, 5 Mayıs 1961'de Alan Shepard, benzer bir araçla ABD'nin ilk insanlı uzay uçuşuna çıktı.

Ham, hayatının son günlerini Kuzey Karolina Devlet Hayvanat Bahçesi'nde geçirmekteydi. Öldüğü sabah gayet güzel yemek yiyen maymun, öğleden sonra 3.30'da normal gözükürken, 15 dakika sonra ölü bulundu. Ölümü, kalp ve damar yetersizliğine bağlandı. Fakat yine de Hava Kuvvetleri doktorları, uzay uçuşunun olası etkileri olabilir düşüncesi ile maymunun vücudunu ayrıntılı bir şekilde incelediler.



Apollo 9'un astronotu David Scott, araç dışı çalışmaları yapmak için uçuşun dördüncü günü aracın kapısını açıp dışarı çıkarken görülmektedir.

şayacağı, öyle , yemek yemenin olanaksızlaşacağı ve düşünme yeteneğinin bozulacağı bile söylenmişti.

Bu düşüncelerin ışığı altında, ilk olarak, Yuri Gagarin Vostok ile Alan Shepard Merkür uzaya gitmeden önce, hem ABD hem de SSCB, birçok hayvanları uzaya göndererek, ileri sürülen tezlerin doğruluğunu denemek zorunda kaldılar. Deneylerin sonunda ağırlıksız ortamın umulmayacak şekilde, daha doğrusu önerilen olumsuz tezlere göre iyi olduğu anlaşıldı. Bununla beraber, insan vücudunda önemli bir takım değişiklikler, ilk uçuşlarda bile hemen fark edildi. Bu değişikliklerin ne kadar sürdüğü ve uzun zaman aralığında ne denli önemli oldukları, hem ABD'deki hem de SSCB'deki uzay tıbbi uzmanlarınca yoğun bir şekilde araştırılmaktadır.

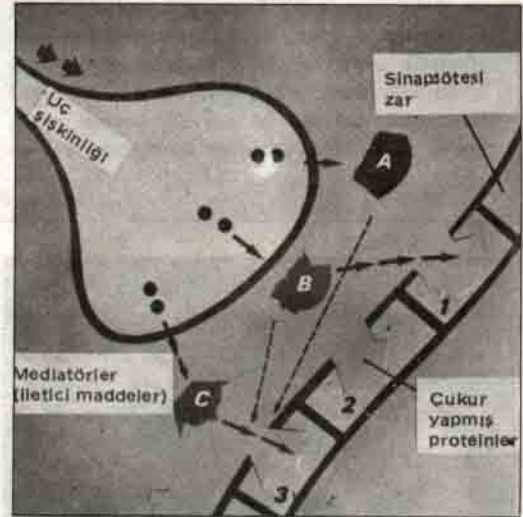
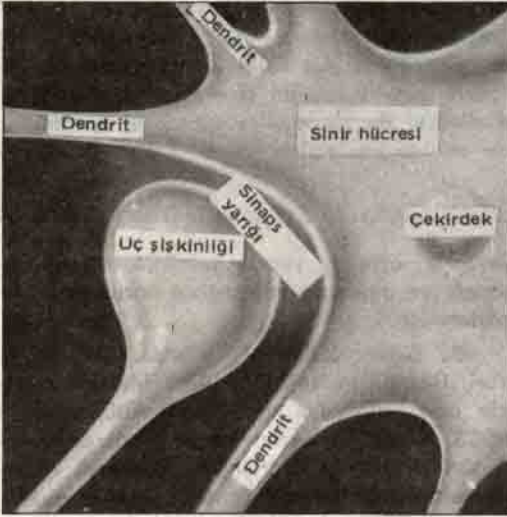
Gelecek sayımızda, astronotlarda görülen bu değişiklikleri ayrıntılı bir şekilde vereceğiz.

BİLİM DAMLALARI

ANKSİYETE ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR

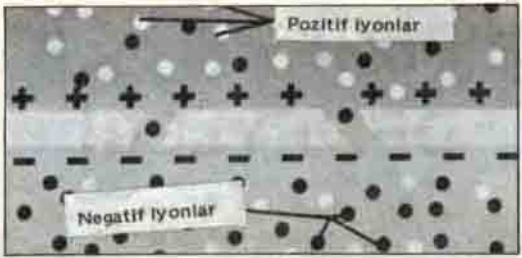
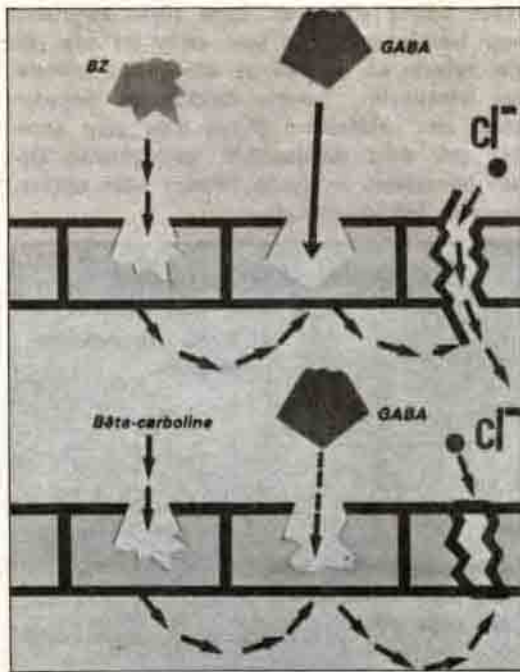
Zamanımızda sinir yatıştırıcı ilaçlar (**trankilizan**) çok kullanılmaktadır. Bunlar en çok anksiyete için veriliyor. O halde anksiyeteyi tanımlayalım: **Anksiyete** bir iç gerginlik durumudur. İnsan başına bir felaket geleceği korkusu içindedir. Eller ve içi titrer, yüzü solar veya kızarır, ter döker. Bu sırada tansiyon yükselmiş ve kalp hız-

lanmıştır. Anksiyete sırasında böbrek üstü bezi salgısı artar, kanda bu bezin hormonları olan adrenalin ve kortizol yükselir. **Benzodiazepin** (BZ) grubu ilaçlar anksiyeteyi önler. Tıp uzun süredir trankilizan ilaçların nasıl olup da sinir yatıştırdığını inceliyor. Bu konudaki gelişmeleri şöyle sıralayabiliriz: 1) Her sinir hücresinin (**nöron**) kısa uzantıları (**dendrit**) ve tek bir uzun uzantısı (**akson**) vardır. Aksonlar dendritlerle veya sinir hücresinin gövdesi ile bir eklem yapar, buna **sinaps** denir (şekle bkz.). İlk büyük aşama **post-sinaptik zar** üzerinde alıcı uçlar (**reseptörler**) bulunuşu oldu. 2) Daha sonra New York Üniversitesi'nden Prof. Eric Simon beyin hücre zarlarında morfin reseptörleri buldu. Nasıl oluyordu da hiç morfin kullanmamış bir insanda bile morfini bağlayacak reseptörler bulunuyordu? Demek ki vücudun kendisi morfin'ler yatmakta idi, bunlara iç morfin (endojen morfin) anlamına **endorfin**'ler dendi. 3) 1977'de Danimarkalı araştırmacı C. Braostrop, beyin ve omurilik sinir hücre zarlarında BZ reseptörleri buldu. Demek ki bir önceki örnekte olduğu gibi vücudun kendisi BZ benzeri, yani anksiyete giderici bir madde yapıyor olmalıydı. Böylece BZ reseptörlerine bağlanan **ligand**'ların aranmasına başlandı (reseptörle-



SINAPS VE SINAPS ÖTESİ RESEPTÖRLER

Sinaps, aksonun uç şişkinliğini bir diğer nörona bağlayan bir tür mikroskopik eklemdir. Her nöronun üstünde ortalama 100.000 akson sonlanır. Sinaps yarığı birkaç mikron genişliğindedir. Uyarılan nöronun aksonundan mediatör (iletici) denen maddeler çıkarak sinaps yarığını geçer ve sinaps ötesi zar üzerindeki reseptörlere bağlanır. 1. reseptöre ancak B, 3. reseptöre ancak C bağlanabilir; 2. reseptöre ne A, ne B ve ne de C bağlanabilir; A ve B 3. reseptöre kısmen bağlanabilir.



ÜÇ BAŞLI BZ RESEPTÖRÜ

BZ'nin bağlanması GABA'nın bağlanmasını kolaylaştırır ve klor kanalı açılır. BZ'nin yerine beta-carboline bağlanınca klor kanalı kapanır.

ÜÇ BAŞLI BZ RESEPTÖRÜ

BZ'nin bağlanması GABA'nın bağlanmasını kolaylaştırır ve klor kanalı açılır. BZ'nin yerine beta-carboline bağlanınca klor kanalı kapanır.

re bağlanan maddelere ligand denmektedir). Bu maddeler hâlâ aranmaktadır, bu sırada önemli buluşlar yapıldı. 4) İlk buluş; BZ reseptörlerinin 3 başlı olduğu anlaşıldı: a) BZ reseptörü, b) GABA (gama-aminö bütirik asit) reseptörü, c) Klor kapıları (Cl iyonofor gözcükleri) (şekle bkz.) Üç başlı BZ reseptörü şu sıra ile çalışmaktadır: BZ molekülü BZ reseptörüne bağlanır→GABA molekülü GABA reseptörüne bağlanır→klor kapıları açılır. Normalde hücrenin içinde ve dışında Cl yoğunluğu eşittir. Bunun aksine Na, K gibi pozitif iyonlar daha çok hücrenin dışında bulunur ve bunun sonucu olarak hücre zarının dış yüzeyi artı, iç yüzeyi eksi yüklüdür; bu hal zarın içi ile dışı arasında 70 mikrovoltluk bir potansiyel farkına yol açar. Sinir uyarılınca + iyonlar (en başta Na) hücre içine akar, bunun sonucu olarak uyarılan bölgede zarın dışı negatif, içi pozitif olur. BZ'nin reseptöre bağlanması sonucu klor kapıları açılınca hücre içine Cl dolar, bunun sonucu zarın dışı daha + içi daha - olur. Demek ki sinir uyarılınca sinir hücresine Na girmekte, BZ verilince ise Cl girmektedir, bu

iki olay birbirinin tam karşıtıdır. Şimdi BZ'nin neden sakinleştirdiğini anlayabiliriz: BZ verildiği GABA aracılığı ile klor kapılarını açar ve hücre elektriğini uyarının (eksitasyon) aksi yönünde değiştirir, dolayısı ile nöron uyarısı azalmaktadır (inhibisyon olayı). Bu sakinleşme demektir. GABA, BZ dışı nöronlarda da klor kapısını açarak sinir uyarısını azaltır. Beyinde GABA'nın hafif azalışı anksiyete, orta derecede azalışı ajitasyon (endişeden yerinde duramayış) ve aşırı azalışı sara yapmaktadır. BZ grubu ilaçlar her 3 halde de etkilidir. 5) BZ karşıtı maddeler: İlk önce Amerikalı araştırmacılar GABA'nın reseptöre bağlanmasını engelleyici bir protein buldular, buna GAMA-Modülün dendi, 1981'de İngiliz araştırmacılar insan idarında ve insan ve memeli beyinlerinde yeni bir BZ karşıtı (antagonist) madde buldular: Etil-beta-carboline-3-carboxylate (beta-CCE). Hayvanlarda pentilentetrazol veya bicuculline vererek deneysel sara yaratılabiliyor. İşte BZ bu gibi deneysel saraları önlerken beta-CCE (ve metil-beta CCE) kolaylaştırmaktadır. Şurası ilginçtir ki beyinde GABA'ya benzeyen bir diğer frenleyici vardır: Glisin. Striknin glisini etkisiz kılarak uyarılmayı artırır. BZ ve beta-CCE, GABA-klor kanalı yolu ile etki yaptığı için strikнин-glisin sistemini etkilemez. Beta-CCE, BZ reseptörüne bağlanarak anti-BZ etki yapmaktadır; çünkü BZ reseptörüne beta-CCE bağlanınca artık BZ bağlanamıyor. Belki de beta-CCE, BZ reseptörlerinin doğal ligandıdır (endorfinlere benzer olarak). Fareler bir ipin üzerine konunca düşmemek için cambazlığa başlar, şimdi BZ verilirse cambazlığı bırakıp ön ayakları ile ipe asılıp sallanırlar, beta-CCE verilince sallanmayı bırakıp yine cambaz olurlar. 6) Beta CCE'de etil yerine metil konması ile elde edilen beta-CCM anksiyete yaratıcı bir maddedir. Sıcağı yapılan anksiyete deneylerinde bu madde sıcağın pedala basma sayısını azaltır, BZ ise artırır.

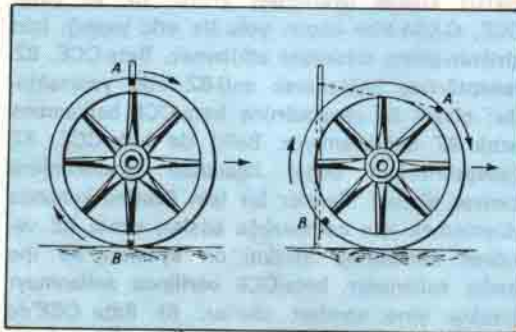
Dr. Selçuk ALSAN

FİZİK DENEYLERİ

Dr. Selçuk ALSAN

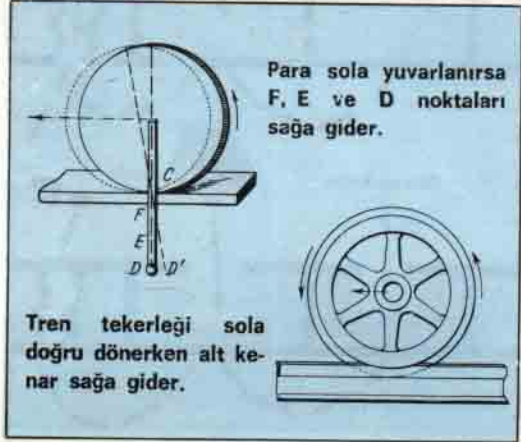
TEKERLEK PROBLEMİ

Bir bisiklet veya araba tekerleğinin yan yüzeyine kenara yakın renkli bir bant yapıştırın. Şimdi tekerlek hareket halinde iken bu bandı seyredin. Toprağa yakinken (saat 6 hizası) bantı açıkça göreceksiniz, bant tekerleğin en üst noktasında iken (saat 12 hizası) bant öyle hızlı hareket edecek ki onu hayal meyal göreceksiniz. Adeta tekerleğin en üst bölümü en alt bölümünden daha hızlı hareket etmektedir. Üst yarıda tekerlek parmaklarını açıkça göremezsiniz, bunlar tek bir cisim halini almıştır; alt yarıda ise tekerlek parmakları ayrı ayrı seçilir. Gerçekten, dönen bir tekerleğin üst yarısı alt yarısından daha hızlı dönmektedir. Açıklaması basit: Tekerlek üzerinde her nokta aynı zamanda iki hareket yapar: 1) Dingil etrafında (rotasyon veya dönme) 2) Dingille beraber öne doğru (translasyon veya kayma). Dünya için de böyle 2 hareket söz konusudur. Bu iki hareket birbirine eklenir; fakat bu eklenme tekerleğin en üst ve en alt bölümlerinde farklı sonuçlar doğurur. Tekerleğin üst bölümünde bu iki hareket aynı, alt bölümünde ise zıt yönlüdür. Bu nedenle üst bölüm daha hızlı ha-



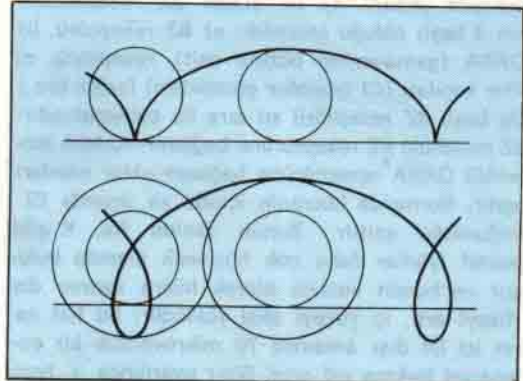
Bir araba tekerleğinin üst yarısı, alt yarısına göre daha hızlı hareket eder.

reket ediyor görüyorsunuz. Bunu şöyle kanıtlarsınız: Tekerin arkasında yere dikey bir sopa dikin, tekerin en üst (A) ve en alt (B) noktalarını işaretleyin. Tekerin döndürerek sopadan 20-30 cm. uzaklaştırın. A'nın B'ye göre sopadan çok daha uzaklaştığını göreceksiniz. Dönen bir tekerin en yavaş hareket eden noktası toprağa değdiği noktadır.



TREN TEKERLEKLERİ

Trenle Ankara'dan İstanbul'a gidiyorsunuz. Acaba bu trende raya göre ileriye değil de geriye giden bir nokta var mıdır? Vardır. Her trende böyle noktalar bulunur. Bu nokta tekerleğin dışarı taşan kenarının dibinde bulunur (Tren tekerleklerinin kenarı, raya oturabilmeleri için oyuktur). Tren öne giderken bu



Üst : Dönen araba tekerleği üzerinde bir nokta sikloid eğrisi çizer.

Alt : Dönen tren tekerleği üzerinde bir nokta periyodik olarak ilmiç çizer.

noktalar arkaya gider. Şimdi şu deneyi yapınız (şekle bkz.): Bir madeni paraya yarıçap doğrultusunda bir kibrit yapıştırın. Para ve kibriti bir cetvelin üstüne dikey koyup başparmağınızla C'ye bastırın. Şimdi parayı yuvarlayın, para öne doğru giderken kibrit üzerinde F,E ve D noktaları arkaya gidecektir, örneğin D noktası D'ye gelir. Şimdi cetveli ray olarak düşünün, tekerleğin raydan dışarı taşan kenarı da F,E,D noktaları gibi geriye gider, tabii bu hareket çok kısa sürer. Bir araba tekerleği üzerinde herhangi bir noktanın, tekerlek dönerken gittiği yol sikloid denen eğridir. Tren tekerleğinin en alt noktası ise şekilde görüldüğü üzere periyodik ilmikler çizer, bu ilmiklerin scl yarısı noktanın geriye doğru gidişine karşılıktır.

BUZ NEDEN KAYGANDIR?

Cilalı dümdüz bir döşeme cilâsız olandan çok daha kaygandır. Benzer olarak dümdüz bir buz yüzeyinin pürüklü bir buz yüzeyinden daha çok kaygan olması gerekmez mi? Fakat aksine bir kızak pürüklü buz üzerinde dümdüz bir buza göre çok daha hızlı gider. Bunun nedeni şudur: Buz düz olduğu için kaygan değildir, basınç altında eridiği için kaygandır. Buz patenlerini düşünelim. Patenlerde vücudumuzun tüm ağırlığı çok küçük bir yüzey tarafından taşınır; böylece cm.² başına düşen ağırlık, yani vücudumuzun buza yaptığı basınç, büyüür. Basınç altında kalan buz erir (erime noktası alçaldığı için). Örneğin buzun ısısı -5° ise ve patenlerin basıncı buzun erime noktasını 6-7°C alçaltmışsa buz erir. Teorik olarak bilinmektedir ki buzun erime ısısını 1°C azaltmak için 130 kg/cm.² gerekir. Patenler bu kadar bir basınç sağlayabilir mi? Eğer patenlerin tüm alt yüzeyine göre hesaplırsanız tabii ki hayır. Fakat gerçekte paten bıçaklarının buza direkt değen yüzeyi çok daha küçüktür. Böylece vücudun ağırlığı altında buz eriyince buz ile patenler arasında ince bir su tabakası oluşur, patenci sürekli olarak bu ince su tabakası üzerinde kayar. Buz, doğada kaygan olan tek şeydir. Diğer maddeler dümdüz olsa da kaygan değildir. Pürüklü buzun daha kaygan oluşunun nedeni şudur: Kızak veya tabanınız yalnız pürüklere basar, böylece temas yüzeyi çok küçülür ve basınç o oranda artar (basınç=ağırlık/yüzey). Sıkıştırılan buz veya kar parçaları aynı nedenle birbirine yapışır. Kartopu veya kardan adam yapanlar karı onun

için sıkıştırır. Sokaktaki kar, üzerinde yürüne yürüne buz şeklini alır.



Güneş damı topraktan fazla ısıtır.

BUZ SAÇAKLARI

Bazı şeyleri sık sık görürüz de üzerinde pek düşünmeyiz, buz saçakları da bunlardan biridir. Kış günleri evlerin damlarından buz saçakları sarkar. Peki, bunlar nasıl oluşuyor? Kar erirken mi, donarken mi? Erirken ise su nasıl donuyor? Donarken ise bu donan su nereden geliyor? Sorun pek basit değildir, bu saçakları oluşması için aynı zamanda iki türlü ısı gereklidir: erimek için sıfır üstü ve donmak için sıfır altı. Dam eğimli olduğu için güneş ışınlarını dike yakın olarak alır, damdaki ısı sıfır üstüne ulaşır ve damdaki kar erimeye başlar, havanın ısısı ise sıfır altı olduğundan damın kenarlarından akan sular donar. Güneş ışınları eğimli olmayan yüzeylere, örneğin toprağa, daha eğik düştüğünden ısıyı sıfırın üzerine yükseltmez, bu nedenle damdaki kar erirken yerdeki kar erimez. Güneş ışınlarının verdiği ısı, düştükleri yüzeyle yaptıkları açının sinüsü ile orantılıdır. Şekilde damdaki kar yerdeki kara göre 2.5 kat daha fazla ısınır, çünkü 60° ve 20°nin sinüslerinin oranı 2.5 dur. Bu olay yazla kış ve kutupla ekvator arasındaki ısı farklarını da açıklar (bu ısı farklarında ayrıca günün uzunluğu, yani güneşin ısıtıldığı süre de rol oynar). Dünyamız pratik olarak yazın da kışın da güneşten aynı uzaklıktadır. Kutuplarla Ekvatorun güneşe uzaklığı da eşittir. Fakat kışın yaza göre güneş ışınları dünyaya daha eğimli gelir. Aynı şekilde kutuplara gelen güneş ışınları Ekvator'a göre daha eğimlidir.

DÜŞÜNME KUTUSU

Hazırlayan : Dr. Selçuk ALSAN

FIÇILAR

Elinizde 21 fiçi var. 7 fiçi ağzına kadar, 7 fiçi da yarıyarıya zeytinyağı dolu, 7 fiçi ise boş. Fiçileri öyle bölüştürün ki herkese eşit sayıda fiçi ve eşit miktarda zeytinyağı düşsün. Kaç kişiye bölüştürmeniz gerektiğini vermedik, bu mantık yolu ile kendiniz bulacaksınız.

DAYI = YEĞEN

Bir gün Kafacan konuklarına şöyle dedi: "Ben Babacan'ın hem dayısı, hem de yeğeniyim". Konuklar tam bir ruh doktoruna telefon edeceklerdi ki kapı çalındı ve içeri Babacan girerek şunları söyledi: "Merhaba sevgili dayıcağım ve şeker yeğenim!" Kafacan da ona aynı karşılığı verdi. Kafacan orada konuklara bir de ders verdi: "Suçlamadan önce anlamaya çalışın". Bu bir şaka mı, yoksa gerçek miydi?

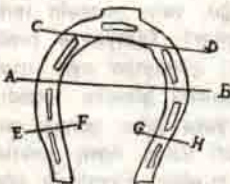
40 TORBA ALTIN

Kral ölürken 10 oğluna şöyle söyledi: "Size 40 torba altın bıraktım. Torbaların üzerine 1'den 40'a kadar sıra numarası yazdım. Her torbanın içinde, üstünde kaç yazıyorsa o kadar sayıda altın var, yani 1. torbada 1, 2. torbada 2, 3. torbada 3..., 40. torbada 40 altın var. Torbaları aranızda öyle bölüşün ki herbirinize hem aynı sayıda torba, hem de aynı sayıda altın düşsün". Acaba 10 çocuk 40 torba altını nasıl bölüştü?

GEÇEN SAYININ

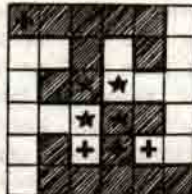
YANITLARI :

KAĞIT NAL: Önce AB kesişni yapın. Sonra meydana gelen üç parçayı öyle üstüste koyun ki bir kerede CD, EF, ve GH kesişleri yapılsın.



BENZER ŞEKİLLER :

$$\begin{array}{r} 16 \times 22 = 352 \\ \times \\ 18 \quad 12 = 30 \\ \hline 288 \quad 34 = 322 \end{array}$$

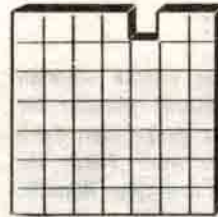


ESRARENGİZ OLAY

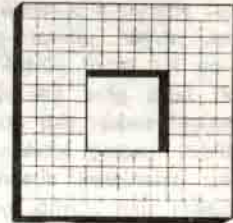
Karadeniz kıyılarından balık getirterek Ankara'daki dükkânında satan balıkçı Ahmet, bir Ağustos günü balıkçı dükkânı üstündeki odasında tavana asılı bulundu. Kapı içerden kitliydi. Oda depo olarak kullanıldığından boştu ve penceresi de yoktu. Dedektif Kafacan olaya el koyduğunda odada Ahmet'in ipe erişmek için üstüne çıkabileceği hiçbir şey göremedi, oda bomboştu. Büyüteç yardımı ile yerde birkaç talaş parçası gördü. Bundan sonra olay aydınlandı. Siz olsanız ne düşünürdünüz?

RAKKASLI SAAT

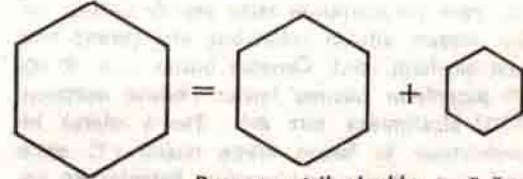
Rakkaslı bir saat, her saat başında vuruyor. 3 vuruşu 4 saniyede yaparsa 9 vuruşu kaç saniyede yapar? (Yanıt 12 değil!).



Bu şekli eşit 8 parçaya ayırın



Bu şekli öyle 5 parçaya ayırın ki, birleştirince kare olussun



Bu geometrik denklemi çözün.

1 SEPET FİNDİK: Aranılan sayıya 1 ekleyince bulunacak sayı 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 ve 10 ile kalansız bölünebilecek sayıdır. 1'den 10'a kadar olan sayıların en küçük ortak katı 2.250'dir. O halde aranılan sayı 2.520-1=2.519'dur. Sepette 2.519 fındık vardır.

MEKTUPLAR: O, Tanrı tamına 9 mektubun doğru adrese gitmesi diye bir şey olamaz. Eğer 9 mektup doğru adrese gitmişse 10. mektup da doğru adrese gitmiş demektir.

KAÇ KİŞİ VARDI? Toplantıda X kişi varsa herkes X-1 kadar el sıkışacak... Yani X(X-1) el sıkışma. Ancak bir el sıkışma iki kişi içinde ayrı ayrı sayılacağından bu sayı ikiye bölünmelidir.

$$\begin{array}{l} X=12 \\ X(X-1)/2=66 \\ \text{Toplantıda 12 kişi vardır.} \end{array} \quad \begin{array}{l} 5 \text{ TEK SAYI :} \\ 1+1+1+1+1 \end{array}$$

DOĞA TARİHİ MÜZELERİ

Teoman AKTÜRE *

Konuya sayılarla girmek anlatımı kolaylaştıracaktır. Önce yerkürenin yarıçapının 6.400 km. olduğunu ve bir atmosfer tabakası ile kuşatıldığını hatırlıyalım. Sonra da bunun 19 km'lik bölümünde hayata rastlandığını Jacques Picard ve Don Walsh'ın Batı Pasifik'te Marianas Çukuru'nda 10.300 m. derinlikte saptadıkları dilbalığı veya deniz sümüklüböceği ile, 1953 yılında Everest'te 8.000 m. yükseklikte görülen kızılca karga, bilinen uç hayat noktalarını oluşturmaktadır (WHITEHEAD, 1981 s. 31). Yaşam, en fazla yerküre yüzeyi ile 150 m'ye kadar deniz derinliğinde yoğunlaşmaktadır. Bilinen canlılara, kayaları oluşturan mineraller ile soyu tükenmiş bitki ve hayvan fosilleri de eklendiğinde doğanın, 2 milyona yaklaşan, tür ve eleman zenginliğine sahip olduğu görülecektir (Tablo I). Hayvanlar aleminde % 60 ile en büyük aileyi böcekler oluşturmaktadır. En gelişmiş hayvan türü olan memelliler, toplamın % 0.3'ü kadardır. Dünya'ya egemen olan insan (Homo sapiens) ise tek bir türdür.

İşte o bir tek türün, insanın, egemen olduğu dünyada yaşayan diğer canlıları ve mineralleri tanıma, tanımlama, sınıflama arzusu doğa tarihi müzelerinin kurulmasına yol açmıştır. Müze, bu yaklaşımla "bir sınıflama evi" olarak tanımlanabilir.

MÜZENİN EVRİMİ

Genel anlamda müze, insanların başlangıçta pratik nedenler ile, sonraları bir saygınlık simgesi olarak derledikleri, sahiplerinin beğeni, kültür ve merak düzeylerini yansıttığı düşünülen koleksiyonların, aynı çatı altında toplanması ile oluşmuştur. Çağdaş müzeler, Rönesans döneminde gelişmeye başlayan bu özel koleksiyonlara (curisity cabinet) dayanır. 18. yüzyılda özel koleksiyonlar, özellikle deniz aşırı ticaretin geliştiği İngiltere, Hollanda gibi ülkelerde yaşayan tüccarların saygınlık göstergesi olarak gelişmiştir. Buna koşut olarak da, Avrupa'nın

Dünyanın yüzyüze bulunduğu temel tehlike pek çok kimsenin sandığı gibi, politik veya teknolojik değildir, biyolojiktir. Dünya nüfusu hızla artmaktadır. Bu nüfusu besleyecek besin üretimi ve dağıtımı çok önemli bir sorundur. Çoğu kez gözardı edilen bir konu da, çevrenin yaşanabilir, mutlu olunabilir özelliğini hızla yitirmekte oluşudur. Doğa tarihi müzeleri, bu alanlarda yürüttükleri etkinlikler ile sorunların kavranmasına, çözümlerin geliştirilmesine katkıda bulunmaktadırlar.

önemli kentlerinde müzeler kurulmaya başlanmıştır.

İlk doğa tarihi müzesi, döneminin ünlü ansiklopedi yazarı Conrad Gessner (1516-65) tarafından, Zürih'te açılmıştır. Bunu, diğer ülkelerdeki özel ve kamu müzeleri izledi. 18. yüzyılda düzenlenen deniz aşırı keşif gezilerine, doğa bilimcilerinin de katılması ile müze koleksiyonları hızla gelişti. Darwin'in katıldığı ve evrim kuramını geliştirmesine olanak veren gözlemleri yaptığı HMS Beagle gemisinin seferi bunlardan biridir. 19. yüzyılda HMS Challenger'in gezisi gibi amacı yalnızca bilimsel araştırma olan gezi ile koleksiyonlar daha da gelişti.

Günümüzde, müzelerde görevli doğa bilimcileri, çeşitli yörelere benzer gezileri yaygın olarak yapmaktadırlar.

16. yüzyıldan günümüze yaklaştıkça doğa tarihi müzelerindeki koleksiyonların yanı sıra, müzecilik anlayışında da köklü gelişmeiere tanık oluyoruz. Öncelikle, derlenen ve örneklerin tanımlandırılması, isimlendirilmesi ve sınıflandırılması ile uğraşan, TAKSONOMİ önemli bir araştırma alanı olarak gelişmektedir. Müzeler, bu alanda çalışmanın gerektirdiği zengin kütüphaneler ile donatılmıştır. Müzeler başlangıçta meraklı, ilgili ve konunun uzmanı kişilere yönelik sergiler düzenliyorlardı. Günümüzde sergileme, sokaktaki adama daha doğru bir deyişle, biyolojik alanında sınırlı bilgisi olan öğrenim çağındaklere yönelmeye başlamıştır.

* TÜBİTAK — Yapı Araştırma Enstitüsü, Araştırma Uzmanı.

MÜZENİN GÖREVLERİ

Günümüzde dünya, türlü nedenlerle, pek çok canlı türü için, yaşanabilir bir çevre olma özelliğini yitirmektedir. Çoğu kez günlük basında, kamuoyunda da tartışılan bu duruma çarpıcı bir örnek, fil neslinin 21. yüzyılda yok olma tehlikesi ile yüzyüze bulunmasıdır.

Bu durumda, doğa tarihi müzeleri için ilk görev, bir bölümü yok olma tehlikesindeki türlerin örneklerini derlemek, tanımlamak, sınıflandırmak ve olabildiğince tüm özellikleri ile gelecek kuşakların incelenmesine sunmak üzere muhafaza etmektir. İkinci görev, doğanın korunması çalışmalarına aktif katkıda bulunmaktır, denebilir. Üçüncü görev ise, düzenliyecekleri sergiler, konferanslar ve yayın etkinlikleri ile doğa bilimleri alanında yaygın öğretim yapmaktır.

TAKSONOMİ

Müzelerin öncelikli görevi doğanın sahip olduğu zenginlikleri septamaktır demiştik. Derlenen örnekler, bilinen türlerin tanımlama yapılan örnekleri (type specimen) yardımı veya aynı alanda çalışan doğa bilimcilerinin yayınlanmış çalışmaları ile karşılaştırılarak değerlendirilmektedir. Yeni bir tür bulunmuşsa tanımlanması, isimlendirmesi ve sınıflandırması yapılacaktır.

Sınıflama çalışmaları, 16. ve 17. yüzyıldan başlayarak önem kazanmıştır.

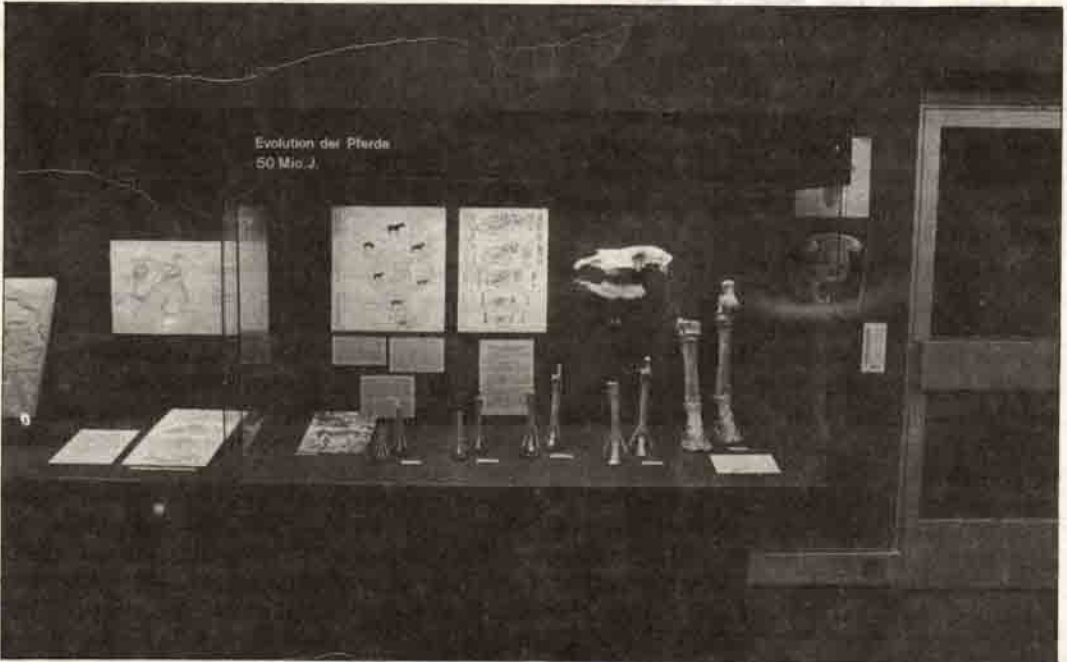
Bugünkü anlamda tür tanımını ilk kez İngiliz John Ray (1628-1705) yapmıştır. Buna, Fran-

sız botanikçi Joseph Pitton de Tournefort (1656-1708) cins tanımı ile katkıda bulundu. İsveçli Carl Linnaeus (1707-1778) ise bugün kullanılmakta olan hayvanlar, bitkiler ve mineraller aleminde oluşan üç ana grup ve yedi kademeli hiyerarşik sınıflandırma düzenini oluşturdu (Systema naturae). Darwin, sisteme fosilleri de katarak sınıflandırmaya tarihi bir derinlik kazandırdı. Böylece tüm doğa tarihçileri tarafından benimsenen sınıflandırma sistemi ortaya çıktı.

Müze araştırmacıları, yalnızca doğadaki çeşitlemeyi saotamakla, sınıflandırmakla, ilgilenmezler. Bu çeşitlemenin nedenlerini, çevre faktörlerinin dönüşüm ve evrimdeki etkisini incelerler. Beslenme zincirlerini saptayarak, insanların doğadaki dengeyi etkileyen girişimlerinin sonuçlarını ortaya koyarlar.

Atın Evrimi — Hamburg Ü. Jeolojik Enst. Müzesi

Müze sergi salonunda sınırlı sayıda evrensel ve yerel tema işlenmekte, sergileme standart cemekânlarda yapılmaktadır. Bu cemekânda atın evrimi, bacak kemikleri yardımı ile, çok öz ve çarpıcı bir şekilde anlatılmaktadır.



TABLO 11 — Doğada bilinen türler

| | |
|-----------------------------------|------------------|
| Yaşayan Hayvanlar | 1 207 100 |
| Süngerler | 10 000 |
| Mercanlar, | |
| Denizanasları | 10 000 |
| Yassı kurtlar | 25 000 |
| Yuvarlak kurtlar | 30 000 |
| Yumuşakçalar | 110 000 |
| Toprak kurtları | 15 000 |
| Örümcekler | |
| Akrepler | 130 000 |
| Kabuklular | 30 000 |
| Böcekler | 800 000 |
| Denizyıldızları, | |
| Denizkestaneleri | 6 000 |
| Balıklar | 20 000 |
| Kurbağalar, | |
| Sürüngenler | 8 500 |
| Kuşlar | 8 600 |
| Memeliler | 4 000 |
| Yaşayan Bitkiler | 386 600 |
| Mantarlar | 40 000 |
| Deniz yosunları | 9 000 |
| Likenler | 18 000 |
| Yosunlar | 23 000 |
| Eğreltiotları | 10 000 |
| İğne yapraklılar | 600 |
| Çiçekliler | 286 600 |
| Mikroorganizmalar | 66 000 |
| Fosiller (Bitki ve Hayvan) | 300 000 |
| Mineraler | 2 500 |
| TOPLAM | 1 959 706 |

Kaynak : WHITEHEAD, s. 31.

MÜZE VE TOPLUM

Doğa tarihi müzeleri, başlangıçta, doğa tarihi ile ilgili, meraklı ve bilgili kişilerin incelemesi ve eğlenmesi amacıyla sergiler şeklinde düzenleniyordu. Koleksiyonlarının en az bulunur örnekleri vitrinleri süslüyordu.

Günümüzde ise bu anlayış hayli aşılmıştır. Müze sergilemesi artık uzmana değil, bu alan-

da çok sınırlı bilgisi olan, özellikle genç kuşaklara seslenmektedir. Doğadaki çeşitlenmeyi gösteren koleksiyonlar veya koleksiyon bölümleri yerine, modern biyolojinin temel kavramlarını açıklayan düzenlemeler sergilenmektedir. Doğa tarihi müzelerinde obje sergileme anlayışının yerini fikirlerin sergilenmesi, aktarılmasına bıraktığı söylenebilir. Amaca koşut olarak sergileme yöntemi, teknolojisi de değişmektedir. Sunulan temanın hangi alt bölümler halinde ve hangi sorular yardımıyla işleneceği saptandıktan sonra, sergi doldurulmuş örnekler, grafik, maket, işleyen model, bilgisayar kumandalı gösteri, slayt, film veya video gibi çağdaş sergileme teknolojisinin elemanlarından yararlanarak düzenlenmektedir. İzleyiciye önce bir genel çerçeve verilmekte, sonra çeşitli sergi bölümlerinde konu ayrıntılandırılarak mesaj aktarılmaktadır. Ziyaretçinin aktarılacak istenen bilgiyi, düşünceyi alıp almadığını saptamak, gerektiğinde yapılacak yeniden düzenlemeler ile bunu güvenceye almayı günümüz müzeleri görevlerine katmışlardır. Geliştirilen basılı rehberler ile ilgili yönlendirilmeye çalışılmakta, her yaştaki ziyaretçiye yardımcı olunmaktadır.

Müzeleri, yaşayan ansiklopediler olarak nitelendirmek de olanaklıdır. Bu özellikleri ile doğa tarihi müzeleri, amatör doğa bilimcilerinin yazılı sorularını cevaplandırır, müzede veya müze dışında düzenlenen konferanslar ile sürekli bilgi aktarırlar. Ayrıca çeşitli ulusal veya uluslararası kuruluşlara danışmanlık yaparlar.

TÜRKİYE VE DOĞA TARİHİ MÜZESİ

Türkiye konumu ve farklı coğrafyası ile doğa tarihi açısından zengin bir ülkedir. Doğa bilimcilerimiz bu zenginliğin çeşitli örneklerini, sabırlı çalışmalar ile derlemişlerdir. Halen değişik üniversitelerimizde, çoğu pek uygun olmayan koşullarda muhafaza edilen bu koleksiyonları, bir ulusal müze çatısı altında bir araya getirmek ve varlıklarını güvenceye almak ulusal bir görevdir.

TÜBİTAK'ın bir doğa tarihi müzesi kurmak konusundaki hazırlık ve girişimleri gelişmektedir. Yakın bir gelecekte, bilim ve kültür alanındaki bu önemli eksikliğin giderilme olasılığı belirmiştir.

Nükte zekâyı gıdıklayan bir tüy değil, kulakta patlayan tabancadır.

Charles LAMB

EVİRİMDE ÖZVERİ OLGUSU

Can BRUCE*

Darwin'den beri evrim teorisi çok kuvvet kazandı. Diğer bilim dalları ile olan etkileşimi sonucu evrimi, Darwin'in hayal edemeyeceği bir berraklıkla görebiliyoruz. Matematik ve istatistik kullanarak bir toplulukta farklı bireylerin oranlarının zamanla nasıl değiştiğini anlayabiliyoruz. Paleontolojinin bulgularıyla canlıların son birkaç milyon yılda nasıl bir değişim sürecinden geçtiğini tahmin edebiliyoruz. Genetik ise, yeni tiplerin oluşma mekanizmalarının en ince ayrıntılarını ortaya çıkarıyor. Yakın yıllarda ise sosyobioloji, Darwin'cilerin bir yüzyıldır çözümleyemediği bir soruna yeni boyutlar kazandırdı.

Sorun, canlıların niye birbirlerine yardım ettikleridir. Darwin'in teorisine göre, her bir canlı kendi varlığını sürdürmek ve üreyebilmek için bir savaş vermektedir. Başkalarına yardım etmek, o canlının sağ kalma olasılığını bağıl olarak azaltacağına göre, uzun vadede evrimde bu davranışın elenmesi gerekirdi. Oysa canlıların özverili olabilecekleri gözlenmiştir. Balıkları, kovanlarına saldıran bir hayvanı sokmakla intihar etmiş olurlar; çünkü sokma sırasında iğneye bağlı bir takım iç organlar yırtılıp gövdeden sökülürler. Çoğu küçük kuşlar, kartal gibi yırtıcı bir kuşun yaklaştığını görünce çığlıklar atarak içinde buldukları sürüdeki diğer habersiz arkadaşlarını uyarırlar. Kuş sürüsü havalanarak kaçır; ama bu arada saldırganın dikati de çığlık atan kuşa çevrildiğinden o kuşun parçalanması olasılığı da artar.

Özveri olgusunu açıklamanın klasik bir şekli, bunun grubun veya türün çıkarına olduğu, özverili bireylerden oluşan toplulukların bencil

bireylerden oluşan topluluklara kıyasla evrimde daha başarılı olacağıdır. Ancak bu teörde belirtilmeyen nokta özverili toplulukların bu özelliklerini nasıl koruyacaklarıdır. Öyle bir toplulukta belirecek tek bir bencil bireyin, kendisini feda etmeyeceği için bir sonraki kuşaklara bencillik özelliklerini daha yüksek oranlarda aktarabilmesi gerekir. Bir diğer belirsiz nokta da, eğer evrim topluluk düzeyinde oluyorsa, bu topluluğun boyutlarının ne olacağıdır. Aile mi, sürü mü, tür mü, yoksa sınıf mı? Aynı anda birden fazla seviyede evrim olsa bile, çıkarlar çelişince sonuç ne olacaktır?

Canlılarda görülen her tür sosyal davranışın biyolojik temellerini araştıran sosyobioloji, evrimdeki ölüm kalım savaşının genler seviyesinde yer aldığını savunur. Sosyobiologlar özveri olduğunu açıklamak için "yakınlık derecesi" kavramını kullanırlar. Bir canlıdaki genlerin ne kadarı bir diğer canlıda bulunuyorsa, aradaki yakınlık derecesi de o olur. Böylece, örneğin, bir canlı ile babası (veya anası) arasındaki yakınlık derecesi de ortalama % 50'dir; çünkü kardeşlerden birinde bulunan bir genin öbür eşinin dölemiş olan eşey hücresinde (sperm veya yumurta) bulunma olasılığı % 50'dir.

Şakacı bir biyolog, bir zamanlar, iki kardeşi veya sekiz kuzeni uğruna kendini feda edebileceğini söyleyerek özverinin altında yatabilecek olan kalıtsal çıkarılara işaret etmiştir. Kartal tarafından öldürülme pahasına sürüdeki diğer kuşları uyaran küçük kuş da aslında kendi genlerini kurtarmaktadır. Sürüde bulunanlar arasında kardeşleri (% 50 yakınlık derecesi), kendi yavruları (% 50 yakınlık), kuzenleri (% 12,5) ve onunla aynı genleri paylaşan başka akrabaları bulunabilir. Kendisi (% 100 yakınlık derecesi) ölse bile, eğer ölümü ile yeterli sayıda akrabası kurtulacaksa bu kârlı bir alışveriş olacaktır.

Sosyobiologlar, sosyal canlıların böyle ince çıkar hesapları yapma yeteneğini geliştirerek evrimsel bir üstünlük kazandıklarını savunuyorlar. Bu tür yarar-zarar analizlerinin içgüdüsel seviyede yapıldığını gösteren en güzel nitel (kalitatif) gözlemler karıncalar üzerine yapılmıştır.

Karıncalar ve balıklarının diğer hayvanlardan çok farklı bir üreme biçimleri vardır. Karıncanın ürettiği yumurtalar eğer döllenirlerse, kısır dişi işçiler oluşur, döllenmezlerse erkekler oluşur. Dişiler yuvanın bütün işlerine ko-

* Kaliforniya Los Angeles Üniversitesi Mikrobiyoloji Bölümü Doktora Öğrencisi.

şarlarırken, erkeklerin kraliçeye çiftleşmekten, kraliçenin de yumurtlamaktan başka bir işlevi yoktur. Erkekler döllenmemiş yumurtalardan oluştuğu için onlarda bulunan genlerin sayısı dişilerdekinin yarısıdır. Bundan ötürü yukarıda bahsettiğimiz yakınlık dereceleri bu tür böceklerde başkadır. Şekilden de görüleceği gibi (Şekil 1), kızkardeşler arasındaki yakınlık % 75 iken, annelerin kız çocuklarına olan yakınlığı % 50'dir. Dolayısıyla, işçilerin kendileri gibi olan yeni kızkardeşler üretmesi için kraliçeye hizmet etmeleri, kendilerinin ünemelerinden daha avantajlıdır. İşçilerin kısır olmasının sebebi buna bağlıdır.

Bu ilginç üreme mekanizmasının doğurduğu sonuçlardan asıl ilginç olanı, kızkardeşlerin birbirlerine % 75 yakınlığına karşın, dişi işçilerin erkeklere olan yakınlığının % 25 olmasıdır. Kendi genlerini mümkün olduğu kadar çok sayıda gelecek kuşaklara aktarmak "isteyen" işçiler için dişi-erkek oranı üçe bir olmalıdır. Gerçi kraliçenin kalıtsal çıkarları bu oranın bire bir olmasını gerektirir (hem oğulları hem de kızları ile olan yakınlık derecesi % 50'dir). Üreyen kraliçe olmasına karşın yumurtalara ve larvalara bakan işçilerdir. Kraliçe eşit sayıda erkek ve dişi yumurtlaya bile, işçilerin erkek yavrulara, dişi yavrulara yapılan bakımın sadece üçte birini yapmaları kendi çıkarlarına olacaktır. Erkek yavrularını bakımsızlıktan ölüme terk etmekteyse, kraliçe işçilerine boyun eğer.

İki sosyobiolog, binlerce karıncayı sayarak yirmi değişik türdeki erkek-dişi oranını belirlemişlerdir. Buldukları oranın bire üç olması, canlıların kalıtsal çıkar hesapları yapabileceklerinin şimdilik en kuvvetli kanıtıdır.

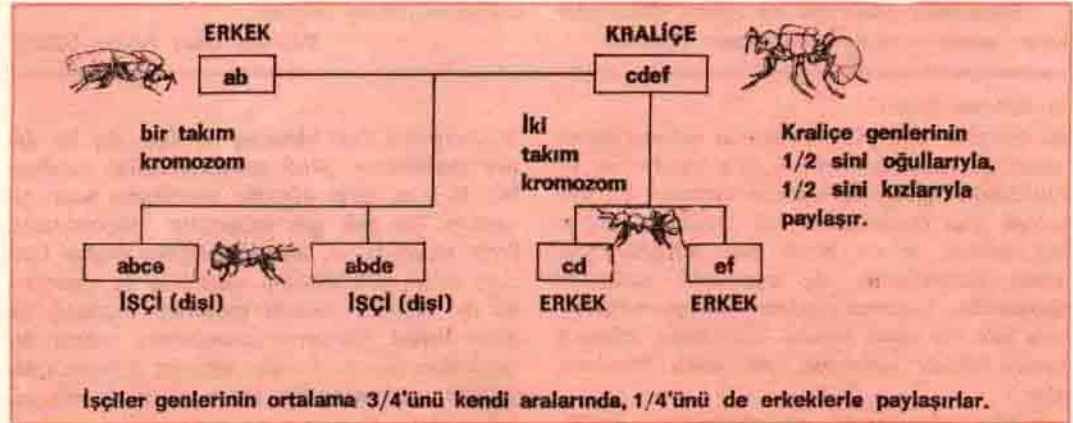
Sosyobiologlar, hayvanlarda görülen pek çok davranışın kalıtsal kökenli olduğunu iddia ediyorlar. Bazı türlerde davranışları etkileyen

mutasyonlar da bulunmuş. Ancak, insanlardaki davranışların temellerinin de biyolojik olduğu öne sürülünce siyasi ve felsefi yönden hassas konulara girilmiş oluyor. Örneğin, din, devlet gibi toplumsal kurumlara bağlılık eğiliminin kalıtsal çıkar hesaplarına dayalı olabileceği fikri çeşitli çevrelerde sert tepkilere yol açıyor. Eleştirmenler, sosyobiolojiyi kültür olgusunu yeterince önemsememekle suçluyorlar. Basit canlılarda davranışlar kalıtsal olarak aktarılsa dahi insanlarda davranışların büyük bir bölümü öğrenme yolu ile aktarılıyor. Ayrıca belirtmemiz gerekir ki, sosyobioloji henüz deneysel kanıtları çok az olan, desteksiz pek çok fikir ortaya atan bir teoridir. Yine de insan psikolojisinin evrimi konusunda ilginç önerileri vardır.

Sosyobiologların iddiasına göre, diğer sosyal canlılara kıyasla daha çok evrimleşmiş olan insanda, yukarıda bahsettiğimiz yakınlık derecesine dayalı özveri olgusuna ilaveten, daha esnek çalışan ikinci bir özveri mekanizması gelişmiştir. Karşılıklı yardımlaşma, böyle bir ortaklığa giren bireylerin gelecek nesillere yeni genler aktarma olasılıklarını artırır. "Oyun bozanlar" (yardım alıp sonra karşılık vermeyenler) ve "kendini bakağından asılanlar" (yardım kabul etmeyenler) uzun vadede eleneceklerdir. "Hilekârlar" (yardım alıp sonra karşılığını veriyor gibi yapan fakat aslında vermeyenler) ise

Dişi karıncalar : Özverili ve kısır

Dişi karıncalar kızkardeşleriyle, kendi yavrularından daha çok gen paylaşırlar. Kalıtsal çıkarlar onları toplumsal yardımlaşmaya doğru ve çiftleşmeye karşı yönlendirir. Kraliçeye hizmet ederek ürettirecekleri yeni kızkardeşler onlara, kendi potansiyel yavrularından daha yakın olacaklar.



ATEŞBALIĞI

Kırmızı ateşbalığı olarak adlandırılan bu balığın diğer deniz canlılarından farkı yaşam kavgalarını sürdürmek için tek değil, iki ya da üç silahla donatılmış olmalıdır. Şimdi bu ilginç yaratığın onu yüzen bir kale haline getiren özelliklerini birlikte okuyalım.

Bu masal yaratığı sanki Salvador Dalı'nın fırçası ile şekillenmiş, zira bu yaratık, çok eski çağların dev balıklarının, domuzun ve peçell cennet kuşunun, ortak özelliklerini taşıyan bir karışım görünümünde.

Bu balığa dokunmayı düşünmek dahi insanı ürpertiyor. İlgüdüsel olarak insan, tüm bu karmaşık şekil ve renklerin arkasında öldürücü, sinsi bir tehdit duygusuna kapılıyor. Biyologlar tarafından Kırmızı ateşbalığı (Pterois volitans) olarak belirtilen bu masal yaratığı, hayvanlar aleminin en güzel olduğu kadar, en tehlikeli "Mucizesi" olarak nitelendirilmiştir.

Eğer dalgıçlar, tropikal mercan denizlerinde bu ateşbalıklarına rastlarsa, son derece dikkatli olmaları önerilir. Çünkü bu balıklar, deniz aleminde yaşayan en zehirli balıklardan sayılırlar. Sırtlarında ve karın bölgelerinde taşıdıkları zehirli dikenleri (İğneleri), bu balıkların öldürücü silahlarıdır.

Rakiplerine saldırırlar ve zehirli dikenlerini karşı tarafın vücuduna saplamayı denerler.

(5. Sayfa'dan devam)

bu oyundan kârlı çıkarlar. Bunun sonucu olarak insanoğlu hileyi fark etmek, hile yapabilmek ve hilekârlığını gizleyebilmek için karmaşık bir psikolojik yapı evrimleşmiştir. Gücenme, suçluluk, minnet, acıma, ahlak gibi duygular, karşılıklı yardımlaşma ile arasındaki çelişkinin ürünleridir. Aldatmaca yeteneğinin en evrimleşmiş hali ise kendi kendini aldatmadır; çünkü o zaman hilekâr yalanında çok daha inandırıcı olur.

Yine tekrarlıyalım, sosyobiolojinin özellik-



KIRMIZI
ATEŞBALIĞI

Bu tehlikeli savunma silahının çalışması şöyle :

Sert ve uzun dikenlerin üzerinde zehir kanalları bulunur. Açıkta yani serbest olan bir dikenin sivri ucu rakibine değince, dikenler üzerindeki zehir bezleri sıkışmak suretiyle zehir taşıyıcı kanallar yoluyla zehri karşı tarafın vücuduna enjekte ederler. Balık yemlerini, yalnızca dikenleriyle sağlamıyor, renkli yüzgeçleri ve peçeleri de avını yaklamada yardımcı oluyor. Ateşbalığı, ufak balıkları kayalık ve mağara biçimindeki yerlere sıkıştırdıktan sonra, göğüs yüzgeçlerini ağ gibi kullanarak avının kaçmasını engelliyor, sonra da esnek ağzını açarak avını yutuyor. Renkli resim çeken balık-adamların gözlemlerinden, kurbanlarının çok şaşırarak saptanmıştır. Vücut yapılarının renkli karmaşası, rakipleri tarafından adeta görünmezlik sağlıyor. Büyük yırtıcı balıklar için ise bu şekil cümbüşü bambaşka bir durum ortaya çıkarıyor, öldürücü bir tehlike sinyali veriyor.

Kırmızı ateşbalığı, ender olarak kendi bölgesinde düelloya davet edilir. Düello meraklısı bazı rakipler de güvenlik sınırında saygılı olarak beklemeyi tercih ederler.

P.M'den Çev: Tahsin ÖZBEK

le insanlarla ilgili iddiaları ile ilgili hiç bir deney yapılmamış. Şimdi sosyobiolojinin taraftarları ile ona karşı çıkanlar kendilerini haklı çıkarmak için pek çok çalışmalar yapmaktalar. Emin olabiliriz ki, sosyobiolojinin bugün bize aşırı gelen bazı iddiaları çürütülse de, kanıtlanmasa da, ilerdeki yıllarda psikoloji, sosyoloji ve diğer sosyal bilimlerin çehrelerinde önemli değişiklikler olacak. Fiziğin kimyayı, kimyanın biyolojiyi açıklamasından sonra şimdi de biyoloji sosyolojiyi açıklamaya çalışıyor.

ATEŞBALIĞI

Kırmızı ateşbalığı olarak adlandırılan bu balığın diğer deniz canlılarından farkı yaşam kavgalarını sürdürmek için tek değil, iki ya da üç silahla donatılmış olmalıdır. Şimdi bu ilginç yaratığın onu yüzen bir kale haline getiren özelliklerini birlikte okuyalım.

Bu masal yaratığı sanki Salvador Dalı'nın fırçası ile şekillenmiş, zira bu yaratık, çok eski çağların dev balıklarının, domuzun ve peçell cennet kuşunun, ortak özelliklerini taşıyan bir karışım görünümünde.

Bu balığa dokunmayı düşünmek dahi insanı ürpertiyor. İlgüdüsel olarak insan, tüm bu karmaşık şekil ve renklerin arkasında öldürücü, sinsi bir tehdit duygusuna kapılıyor. Biyologlar tarafından Kırmızı ateşbalığı (Pterois volitans) olarak belirtilen bu masal yaratığı, hayvanlar aleminin en güzel olduğu kadar, en tehlikeli "Mucizesi" olarak nitelendirilmiştir.

Eğer dalgıçlar, tropikal mercan denizlerinde bu ateşbalıklarına rastlarsa, son derece dikkatli olmaları önerilir. Çünkü bu balıklar, deniz aleminde yaşayan en zehirli balıklardan sayılırlar. Sırtlarında ve karın bölgelerinde taşıdıkları zehirli dikenleri (İğneleri), bu balıkların öldürücü silahlarıdır.

Rakiplerine saldırırlar ve zehirli dikenlerini karşı tarafın vücuduna saplamayı denerler.

(5. Sayfa'dan devam)

bu oyundan kârlı çıkarlar. Bunun sonucu olarak insanoğlu hileyi fark etmek, hile yapabilmek ve hilekârlığını gizleyebilmek için karmaşık bir psikolojik yapı evrimleşmiştir. Gücenme, suçluluk, minnet, acıma, ahlak gibi duygular, karşılıklı yardımlaşma ile arasındaki çelişkinin ürünleridir. Aldatmaca yeteneğinin en evrimleşmiş hali ise kendi kendini aldatmadır; çünkü o zaman hilekâr yalanında çok daha inandırıcı olur.

Yine tekrarlıyalım, sosyobiolojinin özellik-



KIRMIZI
ATEŞBALIĞI

Bu tehlikeli savunma silahının çalışması şöyle :

Sert ve uzun dikenlerin üzerinde zehir kanalları bulunur. Açıkta yani serbest olan bir dikenin sivri ucu rakibine değince, dikenler üzerindeki zehir bezleri sıkışmak suretiyle zehir taşıyıcı kanallar yoluyla zehri karşı tarafın vücuduna enjekte ederler. Balık yemlerini, yalnızca dikenleriyle sağlamıyor, renkli yüzgeçleri ve peçeleri de avını yaklamada yardımcı oluyor. Ateşbalığı, ufak balıkları kayalık ve mağara biçimindeki yerlere sıkıştırdıktan sonra, göğüs yüzgeçlerini ağ gibi kullanarak avının kaçmasını engelliyor, sonra da esnek ağzını açarak avını yutuyor. Renkli resim çeken balık-adamların gözlemlerinden, kurbanlarının çok şaşırarak saptanmıştır. Vücut yapılarının renkli karmaşası, rakipleri tarafından adeta görünmezlik sağlıyor. Büyük yırtıcı balıklar için ise bu şekil cümbüşü bambaşka bir durum ortaya çıkarıyor, öldürücü bir tehlike sinyali veriyor.

Kırmızı ateşbalığı, ender olarak kendi bölgesinde düelloya davet edilir. Düello meraklısı bazı rakipler de güvenlik sınırında saygılı olarak beklemeyi tercih ederler.

P.M'den Çev: Tahsin ÖZBEK

le insanlarla ilgili iddiaları ile ilgili hiç bir deney yapılmamış. Şimdi sosyobiolojinin taraftarları ile ona karşı çıkanlar kendilerini haklı çıkarmak için pek çok çalışmalar yapmaktalar. Emin olabiliriz ki, sosyobiolojinin bugün bize aşırı gelen bazı iddiaları çürütülse de, kanıtlanmasa da, ilerdeki yıllarda psikoloji, sosyoloji ve diğer sosyal bilimlerin çehrelerinde önemli değişiklikler olacak. Fiziğin kimyayı, kimyanın biyolojiyi açıklamasından sonra şimdi de biyoloji sosyolojiyi açıklamaya çalışıyor.

İlginç Bir Ağaç Türü:

ŞEKERAKÇAAĞACI

İsmail ÖZKAHRAMAN *

Şeker akçaağacı, odununun sert ve ağır olması sebebiyle Sert akçaağaç ve Kaya akçaağacı adlarıyla bilinmektedir. Şeker akçaağacının bulunduğu bölgelerdeki ekolojik şartları çok kısa olarak şöylece özetleyebiliriz: Yetiştirme yüksekliği, deniz seviyesinden 900-1.650 m. arasında değişmektedir. Yıllık ortalama yağışın 2.000 mm'ye çıktığı yerlerde de bu ağaç yetiştirmekle birlikte, yağış değerleri genel olarak 500-1.250 mm. arasındadır. Şeker akçaağacı podsol, kahverengi podsolik ve gri kahverengi podsolik topraklar üzerinde yetişmekte ve en iyi gelişmesini iyi drene edilmiş rutubetçe zengin topraklarda yapmaktadır. Kuvvetli asit (pH=3.7) ve hafif alkali (pH:7.3) topraklarda yetişebilmekte ise de, bulunduğu yerlerde toprak asitliliği (pH) çoğunlukla 5.5-7.3 arasında değişmektedir.

Şeker akçaağaçlarının doğal yaşam süreleri 300-400 yıla ulaşabilir. Belirlenebilen en büyük şeker akçaağacı ABD'de Benthony yakınlarında bulunmakta olup boyu 31.7 m., çapı 172 cm. ve tepe tacı da 22 m. genişliğindedir.

Sonbaharda şeker akçaağacının en göze çarpan özelliklerinden birisi de yapraklarının renginin çok parlak koyu kırmızı tona veya altın-portakal sarısı şeklinde parlak sarı bir renge dönüşmesidir. Bu özellik şeker akçaağacının dekoratif nitelikte bir süs ağacı olarak kullanılmasını da sağlamaktadır.

Şeker akçaağacının odunu sert, kuvvetli, dayanıklı, sıkı ve çok iyi cila kabul edecek özelliklere sahiptir. Odunu mobilyacılıkta çok kullanılmakta olup diğer kullanım yerleri arasında ambalaj ve ağaç malzeme yapımı, müzik aletleri ve spor malzemeleri sayılabilir.

Özellikle ABD'de çiftçiler odununun üstün özellikleri sebebiyle bu ağaca çok rağbet et-

Yaklaşık 150 türün bulunduğu akçaağaç cinsi içinde şeker akçaağacı kendisinden ekonomik anlamda şeker elde edilen gerçekten önemli ve ilgi çekici bir yapraklı ağaç türüdür. Yurdumuzda tabii olarak bulunmayan bu tür, Kanada ve ABD'de yaygın ölçüde bulunan ağaçlar arasında yer almaktadır.

mekte ve çiftlik yolları ile sınırlarına şeker akçaağacı dikmektedirler. Böylelikle çiftliğin satılması halinde değeri de o ölçüde artmaktadır.

Tropik bölgelerde bulunan "Arengá saccharifera" isimli bitkiden elde edilen şeker çözeltisinde % 15-20 oranında şeker bulunmaktadır. Bu ağaç türünün şekerli özsuyu 5 ay toplanabilmekte ve 24 saat içinde yaklaşık bir litre özsu elde edilmektedir.

Akçaağaç türleri içinde Acer saccharinum (Gümüş akçaağaç), Acer rubrum (Kızıl akçaağaç) ve Acer nigrum (Siyah akçaağaç) adlarını taşıyanlar da şekerli özsu içermektedir. ABD'deki akçaağaç türlerinden elde edilen ticari nitelikteki şurup ve şekerin % 75'i Acer saccharinum (şeker akçaağacı) ndan elde edilmektedir. Çünkü şeker oranı bakımından en zengin olan Acer saccharinum olarak bilinen şeker akçaağacıdır.

Şeker akçaağacından elde edilen özsu ortalama olarak yaklaşık % 3 şeker ihtiva etmektedir. Bu oranın alt sınırı % 1'e inemediği gibi üst sınırı da % 12'ye çıkabilmektedir. Bu oran; ağaçtan ağaca, ormandan ormana ve bir sezondan diğer sezona değişebilmektedir.

Şeker akçaağacından ilk defa şurup ve şeker yapanlar kıtanın yerli halkı olan Kızılderililerdir. Şeker akçaağacından elde edilen şurup mideye dokunmamaktadır. Şeker akçaağacı şurubu Kızılderililer için aynı zamanda bir içki görevi yapmaktaydı

Kızılderililer ilkbaharın gelişini kutlarlar ve bu sezonu "şeker ayları" olarak isimlendirirlerdi. Iroquois Kızılderililerinin atalarından kalan dini festivallerinden birisi şeker akçaağacına ithaf edilmişti. Bu festivalde Kızılderililer ağaçlara vurarak "şeker akçaağacı dansı" da yaparlardı. Böylelikle sıcak havaların başlayacağına inanır ve ağacın özsuyunun akmaya başlayacağını da ümit ederlerdi.

* Orman Yüksek Mühendisi



Kızılderililerin karda soğutarak bir tür macun (sakız şekeri) haline getirdikleri şeker akçaağacı özsuyunun kaynatılmış şurubunu, bu gün aynı yöntemle çocuklar da elde edip yiyebiliyorlar.

Kızılderililer ilkbaharda karlar erimeye başlayınca çadırlarında birkaç çeşit şeker hazırlardı. Bunlardan birincisi reislerinin tercih ettiği taneli (toz) şekerdi ki, bitki özsuyunun kaynatılması ve kristalleşme sağlanıncaya kadar devamlı şekilde karıştırılmasıyla elde ediliyordu. Böylelikle Kızılderililer gelecek günlerdeki ihtiyaçlarını karşılamak üzere stok yapma imkânı da buluyorlar.

Kızılderililerin yaptığı ikinci tip şeker pasta şekeri veya kalıp şekeridir. Kızılderililer bu tip şekeri yapmak için şurubu karıştırmadan ve koyulaşıncaya kadar kaynatıyorlar ve kristalleşmeyi sağlamak için odundan yapılmış kalıplara döküyorlardı. Böylece neredeyse taş sertliğinde şeker elde ediyorlardı. Kullandıkları kalıplar çok değişik şekillerde idi. Bunlar arasında ayı pençesi, çiçekler, yıldızlar ve küçük hayvanlar sayılabilir. Günümüzde, şeker akçaağacından imal edilen başlıca şeker türü, bu tipte yapılandır.

Kızılderililerin yaptığı üçüncü çeşit şeker "sakız" veya "balmumu" şekeridir. Bu tür şeker, koyulaşıncaya kadar kaynatılmış şurubun kara bırakılıp çekilmesi yani ani soğutma metodu ile yapılmaktaydı. Bu durumda kristalleşme olmamakta ancak yumuşak pıhtılaşmış bir kitle oluşmaktaydı. Uzun süre dayanan bu çeşit şekeri Kızılderililer parmaklarının arasında şekil vererek veya ağzında çiğneyerek değerlendiriyorlardı.

Görülüyor ki Kuzeydoğu Amerika Bölgesi Kızılderililerin tarihinde şeker akçaağacının da önemli yeri vardır.

Şeker akçaağacından elde edilen özsu üretimini toprak şartları bir ölçüde etkilemektedir. Bu konuda rutubet, drenaj şartları ve organik madde miktarı önemli etkenler olmaktadır. Gübreleme, elde edilecek özsu miktarını önemli ölçüde artırmakta şekerin kalite ve miktarını da etkilemektedir. Şeker akçaağaçlarından özsu elde edilmesi ağaçların 30-35 yaşlarından itibaren başlamaktadır.

Şartlar uygun olduğu takdirde şeker akçaağaçları ağaçta açılan herhangi bir delikten veya tesadüfen kırılan bir dalın, kırıldığı noktadan bitki özsu salgılayabilirler.

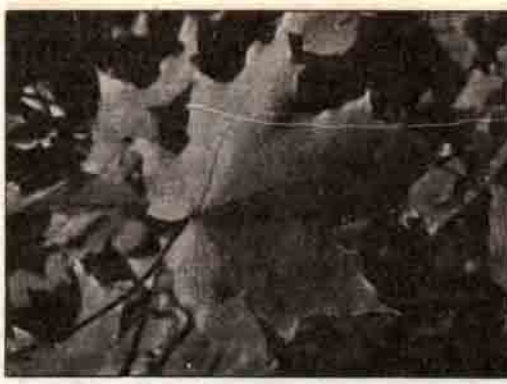
Günümüzde şeker akçaağaçlarından özsu elde etmek için alüminyumdan yapılmış kapaklı kovalar kullanılmaktadır. Kovalara kapak konulmasının nedeni kar ve yağmur suları ile, böcek ve arzu edilmeyen diğer maddelerin özsuya karışmasına engel olmaktır. Özsu üretimi büyük ölçüde el emeğini gerektirmekte ve prensip olarak, her gün kovalara toplanan özsu boşaltılmaktadır.

Şeker akçaağacından şurup elde edilmesi küçük ve fakat modern imalathanelerde yapılabilmektedir. Kaynama sırasında şurup, kendine has renk, tat ve koku kazanmaktadır. İleri derecede yapılan konsantrasyon işlemi ile de şeker elde edilmektedir.

En kârlı işletmecilik, en az 1.000 şeker akçaağacının bulunduğu korularda yapılabilir. Şeker akçaağacı üreticiye az kapitalla önemli ek gelir sağlamaktadır.



Şeker akçaağacının özsuyunun kovalarda toplanması.



Şeker akçaağacının, Kanada bayrağına alınca olan yaprağı.

Quebec Eyaleti Kanada'da şeker akçaağacından elde edilen şeker ve şurubun 1965 yılı verilerine göre % 90'ını sağlamaktadır. Ayrıca bu eyalet dünyada bu endüstrinin merkezi durumundadır.

1963 yılında Kanada'nın şeker akçaağacı ürünlerinden şurup ve şekerle gerçekleştirdiği ihracat 5.970.000 dolara ulaşmıştır. Başlıca müşterileri, Amerika Birleşik Devletleri idi. Bununla birlikte 1964 yılında Kanada, İskandinav ülkelerinden Danimarka ve İsveç'e de aynı ürünleri ihraç etti.

Şeker akçaağacının kısaca belirtmeye çalıştığımız özelliklerini sanıyoruz Kanada bayrağına girecek ölçüde milli bir sembol haline gelişini açıklamaya yeterli olacaktır.



Şekerakçaağacının özsuğu yalnızca geleneksel yöntemle; yani kendiliğinden kovalara süzülmesi şeklinde elde ediliyor. Modern yöntemle vakum yolu ile de ağaçlardan özsu toplanabiliyor.

Şeker akçaağacı konusu, bir diğer açıdan ormanların yalnızca odun üreten yerler olmadığını ortaya koyan çok canlı bir örnektir. Ülkemizde de ormanın yararlarını artık dar kalıplar içinde değil de, gelecek kuşakları da düşünerek geniş anlamda ele almamız ve korumamız gerekmektedir.

Vahşi olarak nitelenen Kızılderililer bile, Amerika Kıta'sına gelen beyaz adama tahrip edilmiş ormanlar bırakmışlardır. Eğer onlardan daha uygun olduğumuzu iddia ediyorsak, gelecekte ülkemizde yaşayacak olanlara yeşil bir örtüyle kaplı bir vatan bırakmamız, iddiamızı doğrulayacak en gerçekçi belge olacaktır.

● Toprağın, yaklaşık 9 m. altında da yaşam var. Amerikalı mikrobiyolog William Ghorse, toprağın bu kadar aşağısında yaşayan bir bakteri türünü ortaya çıkardı. Araştırmacıya göre bilinen en derin karasal yaşam bir yana, bu bakteri, endüstriyel kirlenmeden etkilenmeyen temiz su bulmak için bu kadar derinlere inmiş olabilir.

● Günde 90 miligram C vitamini, rahim kanserinin önlenmesinde yardımcı olabiliyor. Albert Einstein Tıp Koleji'nden araştırmacı Sylvia Wassertheil, daha az C vitamini alan kadınlarda rahim kanseri işaretleri saptadı. Diğer çalışmalar ise C vitamini, akciğer, deri, kolon ve mide kanserlerinden korunmada yardımcı olduğu yolundaki görüşleri destekledi.

● ABD Ziraat Dalresi genetikçileri, yanına yaklaşılmamasında hiç bir sakınca bulunmayan bir böğürtlen bitkisi geliştirdiler. Çünkü, genetik çalışmalar sonucu elde edilen böğürtlen bitkisinin dikenleri yok. Üstelik, dikensiz böğürtlen bitkisinin meyvaları da, dikenli türlerine oranla daha sert ve daha tatlı.

Umut, uyanık insanın rüyasıdır.

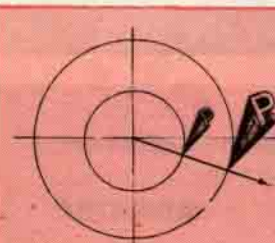
ARİSTOTLE

MATEMATİK SONSUZ

Rudy RUCKER

Sonsuzu hayalde canlandırmak zor. En uzak yıldızdan bile öteye uzanan karanlık ölü bir boşluk. Bir karabasanda içine düştüğümüz dipsiz bir kuyu. Kuyruğunu yakalamaya çalışan köpek örneği, bir mantık zincirinin daire çizerek hep aynı noktaya varması.

Fakat matematikçiler ve filozoflar için de sonsuzu kavramak kolay değil. Örneğin bir doğru alalım, bu doğru üzerinde kaç nokta var, tabii ki sonsuz sayıda nokta var. Şimdi bu doğrunun iki katı uzunlukta bir doğru alalım, bu doğru üzerinde kaç nokta var: yine sonsuz. Oldu mu ama: Doğrunun uzunluğu iki kat olunca, üzerindeki nokta sayısı da iki kat olmalıydı, değil mi ya? Ya da şekilde görülen iki iç içe aynı merkezli (konsantrik) daireye bakalım, biri diğerinin iki katı. Bir yarıçap çizerek, her iki daire üzerinde birer nokta belirleyelim. Bu mantığa göre, küçük daire üzerindeki her noktaya karşılık büyük daire üzerinde bir nokta vardır. Fakat işin tuhafı şudur: Küçük daire üzerinde de, büyük daire üzerinde de aynı sonsuz sayıda nokta vardır; fakat küçük dairede sonsuz noktanın yanyana gelmesi ile oluşan çevre ($2\pi r$), büyük dairede aynı sayıda sonsuz noktanın yanyana gelmesi ile oluşan çevrenin ($2\pi R$) yarısı kadardır. Bir daire çevresini sonsuz küçük parçaya böldüğümüzde, artık bölünemeyecek kadar küçük parçaya "nokta" diyoruz. Bu aslında noktanın boyutlarının sıfır olduğunu söylemekle



Küçük daire üzerindeki her noktaya karşılık, büyük daire üzerinde bir nokta vardır.

Sonsuz çok, çok büyük kuşkusuz. Fakat bazı sonsuzlar diğerlerinden daha da büyük.

aynı şey, çünkü ancak sıfır artık ikiye bölünmez. O zaman küçük dairede şöyle bir şeyi kabul etmiş oluyoruz: noktanın boyutu = 0, nokta sayısı = sonsuz, daire çevresi = $2\pi r$, demek ki $0 \times$ sonsuz = $2\pi r$ 'i kabul etmiş oluyoruz. Büyük dairede ise $0 \times$ sonsuz = $2\pi R$ oluyor. Oysa buradan $2\pi r = 2\pi R$ gibi mantık dışı bir sonuca varılır. O zaman ya küçük dairedeki nokta boyutunun $1/2$ daha küçük, ya da büyük dairedeki sonsuzun iki kere daha büyük olduğunu kabul etmemiz gerekiyor.

Halbuki $0/2=0$ ve $2x$ sonsuz=sonsuz olduğundan, buna olanak yok. Bu, insan mantığını şu noktaya getirmiyor mu: Sıfırdan küçük sıfırlar ve sonsuzdan büyük sonsuzlar olabilmeli.

Bu tip açıklanabilmesi zor ve çelişkili tarafları olduğu için Ortaçağ düşünürleri örneğin St. Tomas Aquinas, sonsuz sayılara karşı çıkmıştı. Aquinas, yalnız Tanrı sonsuzdur diyordu. Galile ise sayıların sonsuz olabileceğine, fakat sonsuz sayılar için sonlu sayılardan ayrı kurallar olduğuna inanıyordu.

Matematik sonsuz, ancak 19. yüzyılda incelenmeye başlandı. Modern matematik olarak ortaokullarda öğretilen Set (kümeler) kuramının en yüksek şekli, "Sonsuz"un incelenmesi olmaktadır. Bu konuyu en geniş biçimde George Cantor inceledi. Cantor, bugün D. Almanya'da bulunan küçük bir üniversitede matematik profesörü idi. Çağdaş bilim adamlarından ancak bir bölümü, O'nun yapıtlarının önemini ve derinliğini anlayabilmişti; fakat bunun yanı sıra güçlü düşmanları da vardı. Bazı matematikçi ve filozoflar, sonsuz setleri sonlu setler gibi hesaplamaya karşı çıktı. Birkaç teolojisyen (din bilgini) ise, matematik sonsuzla uğraşmanın Tanrı'ya karşı çıkmak olduğunu ileri sürüyordu. Cantor, dindeki sonsuzluk kavramı ile Dünya'daki sonsuzluk kavramını birbirinden ayırdı. Dünya'daki sonsuzluk kavramını da, somut ve soyut diye ikiye ayırdı. Yıldızların sonsuzluğunu, ya da maddenin sonsuz küçük parçadan oluştuğunu düşünmek somut sonsuzdu. Matematikte ise 1,2,3,4,... diye hep 1 eklenerek büyüyen sayıların sonucusu soyut sonsuzdu ve Yunan-



ca omega (ω) harfi ile belirtiliyordu (veya bazen yatay sekiz olarak ∞).

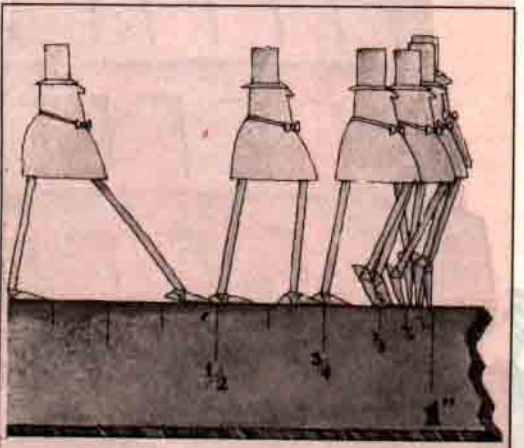
M.Ö. 5. yüzyılda Eleali filozof Zeno, omegayı incelemişti. Cetvel üzerinde 1 inçlik (=2.5 cm.) bir uzunluk aldığınızı düşünün. Şimdi bu 1 inç üzerinde yürüyen hayali bir yaratık düşünelim. Öyle ki, bu yaratık daima önünde duran yolun yarısı kadar adım atsın, örneğin önünde 1 inç varken adımı 1/2 inç, 1/2 inç varken 1/4 inç, 1/4 inç varken 1/8 inç... olsun. Yaratığın gittiği yol sırası ile $1/2, 3/4 (= \frac{1}{2} + \frac{1}{4}), 7/8 (= \frac{3}{4} + \frac{1}{8}), 15/16 (= \frac{7}{8} + \frac{1}{16})$... olur.

$(1/2, 3/4, 7/8, 15/16...)$ nin genel formülü $1 - \frac{1}{2^n}$ dir. $n =$ sonsuz için bu formül 1'e eşittir. Demek yaratık sonsuz adım sonra 1 inç ileri gidecektir. Şimdi çelişki şuradadır: 1 inç ω (sonsuz) nokta yerleştirebiliyorsak 2 inç $\omega + \omega$ nokta yerleştirebilmeliyiz. Oysa bugün matematikte 1 inç içinde de sonsuz sayıda nokta vardır, 2 inç içinde de sonsuz sayıda nokta vardır diyoruz, sonsuzun iki katı nokta var diyemiyoruz. Çünkü soyut olarak sonsuzdan fazla veya sonsuzun katı bir sayı düşünemiyoruz, tabii ki sonsuzdan fazla veya sonsuzun katı bir sayı olsa, o zaman başta sonsuz dediğimiz şeyin sonsuz olmadığını kabul etmiş oluyoruz. Öyle ya, kendinden daha büyük bir sayı varken bir sayıya nasıl sonsuz deriz. Fakat aslında 1 inç'in içinde sonsuz, 2 inç'in içinde sonsuz + sonsuz sayı var dememiz gerekiyor. İşte burada sonsuzluk çelişkilerinden biri yattır. Sonsuz, niceliğin son sınırı sayılıyor; fakat pratikte bazen sonsuzun da ötesinde bir nicelik düşünmemiz gerekiyor veya başka bir deyişle, bazı sonsuzların diğerlerinden daha büyük olması gerekiyor.

1943'de ölen büyük Alman matematikçisi David Hilbert, sonsuzluk gerçeğini "sonsuz otel" örneğinde inceledi. Öyle bir otel hayal edelim

ki 60 m. yükseklikde olmasına rağmen sonsuz katı var. Otelin tepesine gidildikçe tavanlar alçalıyor; çünkü her kat otelin kalan yüksekliğinin 1/20'si kadar. Otele bir yolcu gelir, kendisine boş oda olmadığı söylenir. Yolcu "Olamaz, otelde sonsuz oda var diye ilan etmişsiniz" der. Otelci de, "Neden olmasın, otelde sonsuz oda varsa sonsuz da konuk var" diye yanıtlar. Yolcu o zaman şunu önerir: "1. odadaki kişiyi 2. odaya, 2. odadaki kişiyi 3. odaya... nakledin. Bana 1. odayı verin." Tabii bu teorik olarak olasıdır. O sırada yolcular doluşur. Otelci işi şöyle hall eder: Otelin eski müşterilerini çift sayılı odalara, yeni müşterileri tek sayılı odalara koyar. $\omega + \omega$ müşteriyi ω odaya yerleştirmeyi başarmıştır.

Bu noktada insan tüm sonsuzlukların aynı olduğunu düşünür; fakat Cantor'un 1874'de ortaya koyduğu ünlü Süreklilik Kuramı açıkça şunu belirtir: **Birbirinden farklı büyüklüklerde sonsuzlar vardır.** Bu düşünce o kadar şaşırtıcıydı ki bazı insanlar O'na inanmak istemediler. Fakat Cantor, "köşegensel tartışma" denen bir yöntemle şunu kanıtladı: Tüm gerçek sayıları içeren bir set, tüm doğal sayıları içeren bir setten daha büyüktür. Matematikte gerçek sayı denince herhangi bir sayı, örneğin pi (π) gibi sonsuz ondalıklar içeren sayılar anlaşılır: 3.141592... Doğal sayılar denince, pozitif tam sayılar anlaşılmalıdır: 1,2,3,4,... gibi. Yanyana üç nokta, sonsuz bir sayı serisini gösterir. Şimdi, eğer Hilbert

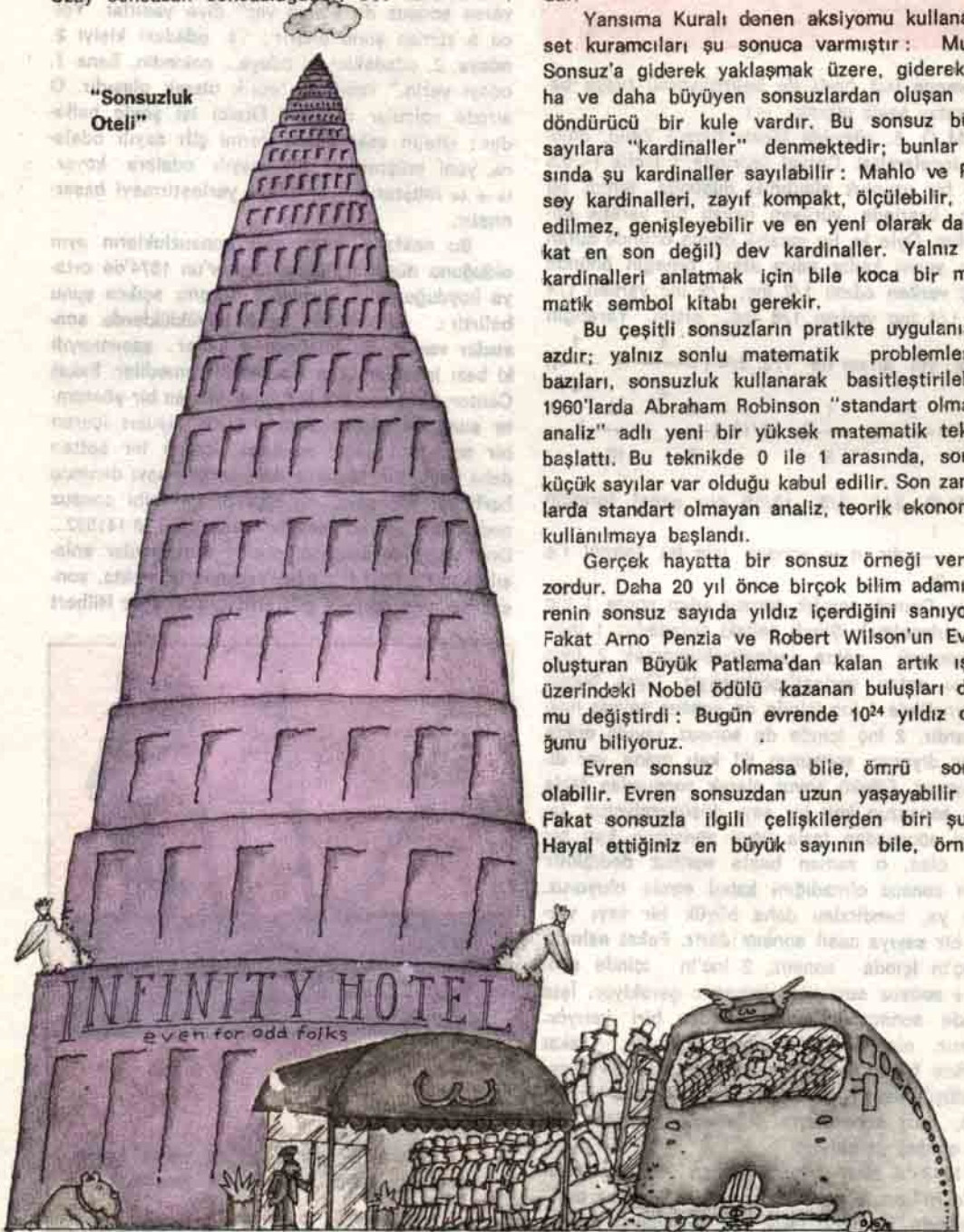


Dalma önündeki yolun yarısı kadar uzunlukta adım atan hayali yaratık.

otelinin konuklarını doğal sayılar yerine gerçek sayılar olarak düşünürseniz, Cantor teoremi şunu söyler : Ne kadar ustalıkla yerdeğıştiriseniz değıştirin gelen her konuğı bir oda vermeniz olanaksızdır.

Uzaya, Mutlak Sonsuz gözüyle bakabiliriz. Uzay sonsuzun sonsuzluğudur. Set kuramcılarını

"Sonsuzluk
Otelini"



Mutlak Sonsuz Ω (büyük omega) harfi ile gösterirler. Mutlak sonsuz düşünölebilecek en büyük sayıdır, ona artık başka sayı eklenemez. Fakat bir kez daha matematikçilerin karşısına büyük bir engel çıkmaktadır, o da Mutlak Sonsuz üzerinde gözlem yapmanın olanaksız oluşudur.

Yansıma Kuralı denen aksiyomu kullanarak, set kuramcılarını şu sonuca varmıştırlar : Mutlak Sonsuz'a giderek yaklaşmak üzere, giderek daha ve daha büyüyen sonsuzlardan oluşan başdöndürücü bir kule vardır. Bu sonsuz büyük sayılara "kardinaller" denmektedir; bunlar arasında şu kardinaller sayılabilir : Mahlo ve Ramsey kardinalleri, zayıf kompakt, ölçülebilir, tarif edilmez, genişleyebilir ve en yeni olarak da (fakat en son değıil) dev kardinaller. Yalnız dev kardinalleri anlatmak için bile koca bir matematik sembol kitabı gerekir.

Bu çeşitli sonsuzların pratikte uygulanışları azdır; yalnız sonlu matematik problemlerinin bazıları, sonsuzluk kullanarak basitleştirilebilir. 1960'larda Abraham Robinson "standart olmayan analiz" adlı yeni bir yüksek matematik tekniğı başlattı. Bu teknikde 0 ile 1 arasında, sonsuz küçük sayılar var olduğı kabul edilir. Son zamanlarda standart olmayan analiz, teorik ekonomide kullanılmaya başlandı.

Gerçek hayatta bir sonsuz örneğı vermek zordur. Daha 20 yıl önce birçok bilim adamını evrenin sonsuz sayıda yıldız içerdiniğini sanıyordu. Fakat Arno Penzia ve Robert Wilson'un Evreni oluşturan Büyük Patlama'dan kalan artık ışımaya üzerindeki Nobel ödölü kazanan buluşları durumu değıştirdi : Bugün evrende 10^{24} yıldız olduğunu biliyoruz.

Evren sonsuz olmasa bile, ömrü sonsuz olabilir. Evren sonsuzdan uzun yaşayabilir mi? Fakat sonsuzla ilgili çelişkilerden biri şudur. Hayal ettiğiniz en büyük sayının bile, örneğinin

iki katı olması gerekir ve tabii ki 2 katı daha büyüktür. Örneğin sonsuzu ω ile belirtip evrenin yaşı ω yıldır desek, biri sorabilir: Peki evrenin yaşı $\omega + \omega$ yıl da olamaz mı? Bazı kozmologlara göre, eğer uzayda dönmekte olan bir "siyah deliğin" içine girebilseydik, geri fırlar ve gelecekte ω (sonsuz) yıl sonra tekrar görürüzdük.

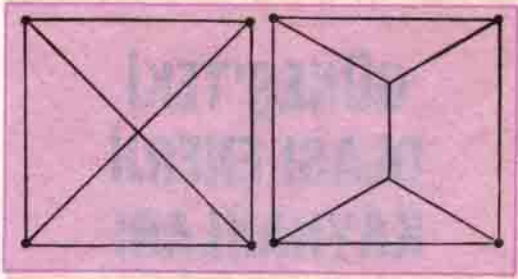
Cantor'a göre iki tip madde vardır: Normal madde ve "eter".. "Eter" enerji nakli ile ilgilidir. Normal madde ω (sonsuz) sayıda parçacığa bölünebilir. Eter ise ω 'dan da büyük sonsuz sayıda parçacığa bölünmüştür.

Maddenin sonsuz küçük parçacıklardan oluşması olasılığı yüksek enerji fizikçilerini her gün daha çok düşündürmektedir; çünkü madde giderek daha küçük parçacıklara ayrılmaktadır. Bir kaya, molekül bulutlarından, molekül, atom bulutlarından, atom ise leptonlardan ve kuark bulutlarından oluşmaktadır. Maddenin parçalara bölünmesi olayı, acaba sonsuz mudur?

Eğer öyleyse, madde diye birşey yok demektir. "Parçacık" (partikül) dediğimiz şeyler aslında birer boşluktur, yalnızca bu boşlukta daha küçük diğer parçacıklar yüzmektedir. Her parçacık, daha küçük diğer parçacıklardan oluşmuştur. Madde dediğimiz şeyin sonsuz karmaşık bir yapısı vardır: Bir bulutun bulutunun bulutunun bulutunun..... bulutudur madde.

Bazı sınırlı sayılar da çok büyüktür.

Sonsuzu kavramak zordur. Bazı sayılar sonsuz olmasalar bile zor kavranır. Bazı sayılar o kadar büyüktür ki, insan ve kompüterlerin hesaplama sınırını aşar. Matematikçiler, en büyük kompüterlerde bile çözümleri milyarlarca yıl alacak kadar karmaşık problemler olduğunu göstermişlerdir. Bu gibi "içinden çıkılmaz" problemler yalnız matematikçiler eğlensin diye değildir. Telefon devrelerini bağlarken bu tip problemler ortaya çıkabilir. Bir karenin köşelerinde yaşayan dört aboneyi birbirine bağlamak için en az tel gitmesini sağlayan formül, karenin köşegenleri değil, 120° 'lik iki açının birleştirilmesidir (Şekle bk). Böyle bir problem 10 abone için 1.000 çözümü, 50 abone için 1 trilyon çözümü vardır.



4 telefon abonesinin en kısa yoldan karşılıklı bağlanması.

Bu tip hızla artışa "ekspansiyonel (logaritmik)" artış denir. Satranç-kompüter programlarını yaparken de böyle problemler doğar: Sıra kendisinde olan her oyuncu, ortalama 35 değişik hamle yapabilir, bu hamlelerin herbirine karşı, yine 35 değişik yanıt olabilir vb. iki hamlede olası değişik pozisyonların sayısı 35^2 veya 1225, üç hamlede olası değişik pozisyonların sayısı ise 35^3 veya 42875'dir. 4 hamle sırasında bir buçuk milyon değişik pozisyon oluşabilir.

Buna benzer bir problem şudur: Bir firma, bir elemanının belli bir bölgedeki tüm kentleri ziyaret etmesini istiyor; bunun için en kısa yol hangisidir? Kompüter bu tip problemleri ekspansiyonel (logaritmik) olarak artan deneme-bozma metodu ile çözer. Matematikçiler, 20 yıldır logaritmik olarak artan çözümlere daha kısa yoldan varmayı denemişler, fakat başarısız olmuşlardır. Daha kısa bir çözüm bulunamayacağına benzemektedir.

Matematikçiler, bazı problemler için logaritmik artışı önlemenin olanaksız olduğunu kanıtlamışlardır. Öyle problemler vardır ki, tüm evreni dolduran en güçlü kompüterler bile ancak 20 milyar yılda çözebilir.

Öyle görüldüğü ki insanın sonsuzu tam anlamı ile kavrayabilmesi sonsuz çabalar gerektirmektedir.

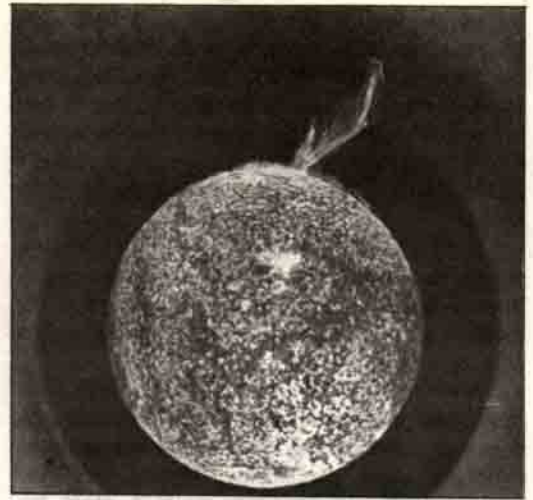
Science 82'den
Çev: Dr. Selçuk ALSAN

İnsan yürüyüşe yalnız çıkmaktan hoşlanabilir; ama fikirlerinde yalnız kalmaktan nefret eder.
George SANTAYANA

GÜNEŞ'TEKİ OLASI ENERJİ KAYNAKLARI

M. Türker ÖZKAN *

Bilindiği gibi bugün, kömür ve petrol gibi enerji kaynakları gittikçe azalmakta ve bunun sonucunda da enerji daha da pahalılaşmaktadır. Bu yüzden bilim adamları, daha kolay ve ucuz enerji elde edebilmek amacıyla Güneş, nükleer reaktörler ve deniz suları üzerinde yoğun çaba sarf etmektedirler. Tartışmasız, bunların içinde en önemli enerji kaynağı Güneş'tir. Çünkü, her şeyden önce enerji üretimi için kullanılacak kaynak hazzırdır ve kaynağın tüketilmesi gibi bir sorun söz konusu değildir. Bu yazımızda bu bitmez tükenmez enerjinin nasıl oluştuğu üzerinde duracağız.



serbest duruma geçer. Kimyasal yakıt yanması, güneş enerjisini açıklamak üzere ileri sürülen en eski görüştür. Bunun doğru olup olmadığına, bazı sayılarla karar verebiliriz.

Güneş'in dakikada yayınladığı enerji 5.5×10^{27} kaloridir. Şimdi bilmemiz gereken, yanma ile ne kadar bir enerji elde edileceğidir. Yakıtın türüne göre bu enerjinin değişmesine karşın, ortalama olarak 1 kilogram yakıtın yanmasıyla 1.2×10^7 kalorilik enerji elde edilir. Buradan şu sonucu çıkarabiliriz: Eğer güneş enerjisi kimyasal yakıt yanması ile meydana geliyorsa, dakikada yaklaşık olarak 4.6×10^{20} kg'lık bir yakıtın yanması gerekir. Diğer taraftan, Güneş'in kütlesi 2×10^{30} kg. olduğundan, bütün bu kütle kimyasal yakıt olsaydı, Güneş 8000 yıl aynı derecede işmasına devam ederdi. Cysa, bugün bilinmektedir ki, Güneş'in yaşı 4 milyar (4×10^9) yıldır. Böylece, bu mekanizmanın güneş enerjisini oluşturamayacağı açıktır.

2. Çekimsel Büzülme :

Güneş enerjisini açıklamak üzere ileri sürülen kuramlardan biri de, Güneş'in, kendi çekimi altında büzülmesi sonucunda, enerjisinin serbest duruma geçmesidir. Ortaya çıkan enerjinin yarısı Güneş'i ısıtmakta ve diğer yarısı da bize gelen ışınımı sağlamaktadır. Basit bir hesap, Güneş'in yaklaşık olarak yılda 100 metre büzülüğünü gösterir. Buradan, yarıçapını (yaklaşık 7×10^8 m.) 100 m'ye bölerek, Güneş'in ne kadar süreyle işmasına devam edeceğini bulabiliriz. Üst limit 7 milyon yıl kadardır. Enerji kaynağını açıklamada, Güneş'in büzülmesi, bir önceki mekanizmaya oranla gerçeğe daha yakın olmasına karşın, arada hâlâ 1.000 çarpanı kadar bir fark vardır.

Günümüze gelinceye dek Güneş'teki enerjinin kaynağını açıklamak için çeşitli kuramlar ileri sürüldü. Hemen akla gelen en basit düşünce, Güneş'in çok sıcak bir cisim olarak meydana geldiği ve o zamandan beri yavaş yavaş soğuduğudur. Fakat biraz düşününce, bunun böyle olmadığı ortaya çıkar. Çünkü Güneş, çok uzun bir zamandır ışımasını aynı şekilde devam ettirmektedir. Diğer bir deyişle, Güneş'in enerjisi ne azalmaktadır ne de çoğalmaktadır (en azından 2 milyar yıl).

Bu düşüncenin yanlış olduğu anlaşılınca, insanlar, bilimin de ilerlemesiyle bu enerjinin kaynağını açıklamaya çalıştılar. Bugüne dek önerilen ve gerçeğe daha yakın 4 olası mekanizmayı iyi ve kötü yönleri ile tartışalım.

1. Kimyasal Yakıt Yanması :

Bu işleme göre Güneş, çok büyük bir yakıt deposudur. Depodaki yakıtın yanmasıyla, enerji

* İ. Ü. Fen Fak. Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü.

3. Radyoaktivite :

Yüzyılımızın başlarında doğal radyoaktivitenin varlığı anlaşıldıktan sonra, güneş enerjisinin böyle bir olay sonucu meydana geldiği görüşü önem kazandı. Radyoaktivite olayı, bazı elementlerin (örneğin uranyum, toryum gibi) kendi kendilerine ışınlar yayınlamasıdır. Bu noktadan hareketle, Güneş'in kütesinin, örneğin uranyumdan oluşup oluşmadığını sorabiliriz. Bunun doğruluğunu araştırırken, şunu hatırlamalıyız ki, Güneş en azından 2 milyar yıl aynı derecede ışınım salmakta iken, uranyumun miktarı yarı yarıya azalmış olacaktır. Bu ise, Güneş'te uranyum elementinin (veya herhangi başka bir radyoaktif element) bulunmadığını gösterir.

4. Füzyon Enerjisi :

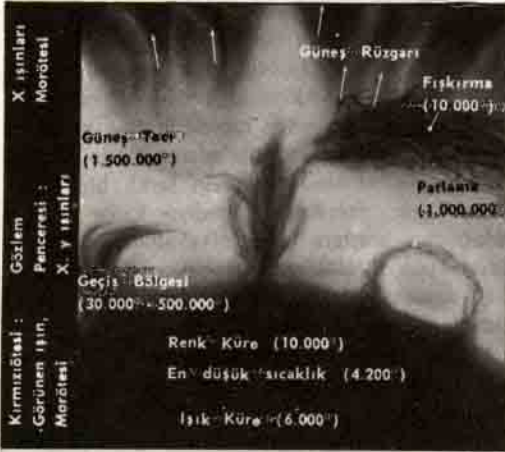
Yukarıda incelediğimiz 3 mekanizmanın Güneş enerjisini açıklamada yetersiz kaldığını gördük. O halde bu kaynak ne olabilir? Yanıtımızı tek bir cümle ile özetlemek gerekirse; maddenin, bir şekilden başka bir şekle dönüşmesidir. Dönüşme Einstein'ın meşhur bağıntısı $E = mc^2$ ya göre olmaktadır. Burada ışık hızını (3×10^8 m/san) ve Güneş'in enerjisini (4×10^{26} joule/san) yerine koyarsak, Güneş'in kaybettiği kütle miktarını saniyede 4×10^9 kg. olarak buluruz. Bu büyük bir değerdir. Ancak Güneş'in kütesini (2×10^{30} kg) göz önüne alındığında, her milyar (10^9) yılda % 0.007'lik bir madde kaybı ortaya çıkar. Böylece, Güneş'imiz hemen hemen hiç madde kaybetmeksizin ışınmasına devam etmektedir.



Çekirdekten taca Güneş'in yapısı ve bölgeleri.

Maddenin enerjiye dönüşmesini temel olarak anlamamıza karşın, tam sürecin ne olduğunu henüz söyleyemedik. Bunu anlamak için de, Güneş'in genelde hangi elementlerden oluştuğunu bilmemiz gerekir. Bugün bilinmektedir ki, Güneş'te en çok hidrojen ve helyum elementleri vardır. Güneş'in çekirdeğinde 15 milyon C derece gibi çok büyük bir sıcaklıkta dört hidrojen atomu birleşerek helyum olmaktadır. Helyum atomunun kütlesi, dört hidrojen atomunun kütlesinden küçük olduğundan, bu kütle fazlalığı enerjiye dönüşmektedir. Hidrojen bombasının da temel prensibini oluşturan süreçte, hafif atomların birleşerek daha ağır atomların meydana getirmesinden ortaya çıkan enerji, füzyon enerjisi olarak bilinmektedir. Güneş'teki enerji, hidrojen sürekli olarak helyuma dönüşmesi sonucudur.

Günümüzde bilim adamları, Güneş'in çekirdeğindeki koşulları (örneğin 14 milyon derecelik bir sıcaklık) tekrarlayarak, füzyon enerjisi elde etmek çabasındadır. Böyle bir enerji atom enerjisine göre çok daha az zararlıdır. Diğer bir deyişle, füzyon enerjisinden öldürücü ısın çıkmamaktadır. Bazı bilim adamlarının inandıkları gibi, yüzyılımızın sonlarına kadar füzyon enerjisi elde edilebilirse, insanlık için yeni bir çığır açılacaktır.



Farklı sıcaklıklardaki (°C) Güneş olayları bölgelerinden farklı karakterlerde ışınlar yayılır.

STRATEJİK METALLERİN YERİNİ ALACAK YENİ ALAŞIMLAR

Bilim adamları, sağlanmasında güçlük çekilen endüstriyel metallerin yerine kullanılabilir yeni alaşımları oluşturmak için, zamana karşı bir yarış içindedirler.

neğin kobalt, türbin disklerinde ve kanatlarda kullanılan alaşımın genel olarak yüzde onu ile yirmisini oluşturmaktadır. Başlangıçta, bu alaşımın yerine sadece nikeli kullanmayı denedik. Malzemenin korozyona karşı direncinde bir azalma olmamakla beraber, dayanımında bir düşme olduğunu gözledik. Şu anda alüminyum ve titanyuma yöneldik ve her ikisinin de stratejik metallerin yerine kullanılabilir uygunlukta malzemeler olduğunu düşünüyoruz".

Fakat bu iki malzeme her şeye rağmen, stratejik metallerin bütün çeşitlerinin kullanım yerlerine uygun gelmeyeceği gibi, çeşitli türdeki makinalarda da kabul görmeyecektir. Sonuçta, NASA'nın ikinci yaklaşımı ortaya çıkmaktadır. Bu da, stratejik metallerin kullanımında daha ekonomik yöntemlerin bulunmasıdır.

Alaşımın görevi aynı kalacak; fakat kullanılan metal miktarı daha aza indirilecektir. Stephens bu konuda şöyle diyor: "Örneğin türbin disklerinde, kenar kısımlar yüksek sıcaklıkta çalışmakta, iç kısımlar ise daha düşük sıcaklıklara uğramaktadır. Üzerinde durduğumuz yöntem, diskin sadece kenar kısımlarını stratejik alaşımdan, iç kısmını ise demir esaslı bir malzemedir yapmaktır.

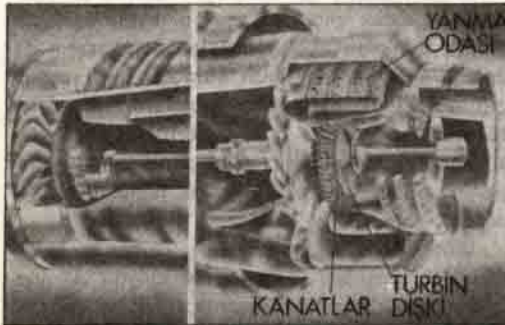
NASA'nın ana hedefi, stratejik metal kaynaklarının keşfi veya bunların tasarruflu bir şekilde kullanılması olmayıp, yeni alaşımların yaratılmasıdır. Nikel-Alüminid böyle bir malzemedir. Nikel ve alüminyum moleküllerinin meydana getirdiği bu alaşım, özgün elementlerin her birinin özelliklerinden tamamen farklı bir özelliğe sahiptir. Stephens "şimdiye kadar yapmış olduğumuz testlere göre, nikel-alüminid yeterli dayanıklılık özelliklerine sahip görünmemektedir" demekte fakat en azından, doğru yolda olduklarını da eklemektedir.

Özel sektör de yeni paslanmaz çelik ve kesici takım tipleri geliştirmek amacıyla araştırma merkezi ile işbirliği içine girmiştir. Stephens, "stratejik metalleri kavramak için hepimiz bütün gücümüzle gayret ediyoruz ve inanıyoruz ki, bir gün onları kullanmaksızın da aynı işleri görebileceğiz" demektedir.

Science Digest'den Çev: Metalurji Y. Müh. Feridun GÖRGÜLÜ

Sayıları yaklaşık iki düzineyi bulan kobalt, tantal, columbium gibi bu özel metallere, ısınma ve ısıya karşı dayanımları nedeniyle jet motorları ve diğer hassas makinaların yapımında gerek duyulmaktadır. Sorun, bu metalik madenlerin yeryüzünde az ve dağınık şekilde bulunmasıdır. Bu madenlere sahip ülkelerin çoğunun politik durumlarındaki kararsızlıklar, stratejik metalleri kullanan ülkelerde, bunların temini açısından çeşitli korkular yaratmaktadır. Bu korkuyu gidermek için iki seçenek vardır: Ya bunların yerine kullanılabilir yeni alaşımları yaratmak, ya da hiç olmazsa, bu metallerin daha az kullanılmasını sağlayacak yöntemleri geliştirmek.

NASA'daki Lewis Araştırma Merkezi araştırmacıları, jet motorlarında kullanılan süper alaşımlar yapmak, ya da bu alaşımların yerini alacak yöntemler üzerinde çalışıyorlar. Süper alaşımlar, içlerinde stratejik metallerin bulunduğu nikel esaslı malzemelerdir. Bu araştırma merkezindeki Stratejik Malzemeler Bölümü Başkanı Joseph Stephens, açıklamasında şöyle demektedir: "İlk yaklaşımımız, stratejik elementlerin yerine kullanılabilir malzemeler bulmaktır. Ör-



Bu jet motorunun işaretli parçaları stratejik metallere yapılır. Bu nadir metallerin yerini alacak alaşımların geliştirilmesi üzerinde çalışılıyor.

BİLİM KİTAPLARI DA KORUYOR

Glenn GARELIK

Kongre Kütüphanesi'nin mermer kubbeli binasının düzenli görünüşü, içindeki dünyanın paha biçilmez yazılı koleksiyonu olan 80 milyon kitap, doküman ve el yazmaları ile büyük bir uyum içindedir. Ne yazık ki, geçtiğimiz birkaç yıldır kütüphane, içindeki hazinenin büyük bir kısmının mezarı haline gelmektedir: Sayfalar, yapımlarında kullanılan bazı kimyasal maddelerin etkisi ile hızla çürümekte ve toz haline gelmektedirler.

Parçalanmış kitaplar kütüphanecilerin en büyük üzüntü kaynaklarından biridir. Kongre Kütüphanesi'ne her gün yaklaşık 7 bin kitap ve doküman gelmektedir ve 25 yıl gibi kısa bir zaman içinde kağıtları toz haline gelme tehlikesi içindedir. Fakat kubbeli ana bina çevresindeki küçük bir laboratuvar, kütüphanenin kimya uzmanları bu yıpranmayı önleyebilecek etkili ve dayanıklı bir metodu hızla geliştirmektedirler. Kullandıkları gereçler de, pek birbirleri ile ilgileri olmayan, bir hava basıncı ölçen oda ile hava ile temasta tutuşabilen bir kimyasal maddedir.

19. yüzyılın başlarında kağıt, pamuk ve ipek bezlerden yapılmakta idi. Fakat Endüstri Devrimi ve okumaya artan ilgi, daha ucuz ve çok elde edilebilen yolların aranmasına yol açtı. Bu isteği, kağıt hamuru en iyi şekilde karşıladı. Yanlış, iyi muamele görmemiş hamur kağıtlara, çok emici olduklarından, mürekkebin dağılmasını önlemek için bazı kimyasal maddeler eklemek gerekmekte idi. Bu katkı maddelerinden özellikle alüminyum sülfat kağıttaki nemle birleşerek sülfirikasit oluşturmakta ve asit selüloz liflerini bozarak, sayfanın zamanla parçalanmasına yol açmaktaydı.

Böyle bir korku, kütüphanede bulunan Gutenberg'in dayanıklı kağıt (mürekkebi çekebilecek ince deri) üzerine yazılmış İncil'i, Çin

NASA'nın yardımı ile kimyacılar, Kongre Kütüphanesi'nin yıpranmaya başlayan hazinesini kurtarıyorlar.

yazmaları, Kopernik, Newton ve Blake'in çok kıymetli eserleri için söz konusu değildir; çünkü bunların hiç birinin ana maddesi kağıt hamuru değildir. Buna karşılık, Whitman'ın paha biçilmez eserleri, Alexander Graham Bell'in telefon için yaptığı ilk eskizler, Freud'un mektupları, geçen yüzyılda yazılmış hemen hemen bütün eserler, kısaca kütüphanedeki 20 milyon üzerindeki kitapların üçte biri, bugün büyük bir tehlike içinde bulunmaktadır.

Bu nadir kitapların bozulmalarını önleyebilmek için yıllardır kütüphanenin otuzdan fazla elemanı ve teknisyeni sayfalarda oluşacak asiti ortadan kaldırmak için kitaplara alkalik eriyikler sürmektedirler. Fakat bu kitapların tek tek çıkarılması, sayfa sayfa bakımı hem zaman kaybıdır hem de cilt başına yüzlerce hatta binlerce dolar tutmaktadır. Nadir eserlerin dışındaki kitaplar için her cilt başına 30 dolar karşılığında mikrofilm olanağı vardır; ancak bu yol hem çok pahalı hem de çok yavaştır. Kütüphanenin uzman kütüphanecilerinden Peter Spark'ın belirttiğine göre, yılda ancak 23 bin kitabı mikrofilme çekebilmektedirler.

1974 yılında kütüphanenin kimyacıları George Kelly Jr. ve John Williams, kitapların daha geniş ölçüde nasıl korunabilecekleri konusunda büyük araştırmalara giriştiler. Diğer kütüphanelerin kullandıkları hiçbir yöntem, bu konuda yararlı olmadı. Kullanılan kimyasal maddeler ya zehirli, ya kötü kokulu ya da mürekkebi eritmekte idi. Kimyacılar yaptıkları bir dizi deneyler sonucunda, plastik yapımında kullanılan bir madde olan di-etil-çinko gazı/DEZ üzerinde karar verdiler. İddialarına göre DEZ, uygulandığı kitap sayfalarındaki asiti tamamen etkisiz bırakacak çünkü DEZ, zemini örteceği gibi, içi boş selüloz liflerinin içini bütünüyle kaplayacaktır. Diğer sıvıların tersine, DEZ sayfayı buruşturmayacak, mürekkebi de silmeyecektir.

Yalnız DEZ, hava ile temasta tutuşucu, su ile temasında ise patlayıcı bir maddedir. Kelly ve Williams, DEZ'i emniyetli bir şekilde kullanabilmek için, içinde oksijen ve nem bulunma-



Resimde, Kimya Mühendisi John Packard, işlem görmüş kitaplarla birlikte bir NASA Vakum odasında görülüyor.

karbonat meydana getirip, kağıtta tekrar asite dönüşmeyi önleyecektir. Kasım ayı başlarında odadan çıkarılan bu deney kitaplarına klorofenil kırmızısı sürülerek halen asit bulunup bulunmadığı kontrol edildi. Eğer asit yok ise, bu kimyasal madde mor renk alacaktı. Nitekim, mor rengin ortaya çıkmasıyla, başarıları kanıtlanmış oldu. Kelly'nin belirttiğine göre, defalarca tekrarlanabilecek bu yöntemle, kitapların ömrü 500 yıl kadar uzatılmıştır.

Kongre Kütüphanesi, her onbeş günde 15-20 bin kitapta işlem yapabilecek bir kitap koruma bölümünü 1985 yılında açabilmeyi planlamaktadır. Durumları iyi kitaplarda öncelik olacak, durumları bozuk olanlar ise ya mikrofilme ya da bilgisayar hafızasına alınarak korunmaları sağlanacaktır.

Baskı makinasının icadından kısa bir zaman sonra, Alman bilgini Johannes Trithemius şöyle demişti: "Parşömene yazılan yazı bin yıl dayanıyorsa, kağıtta ne kadar kalabilecektir?" 5 asır sonra Trithemius'a yanıt şöyle olacaktır: "Kimyacıların istediği kadar..."

Disooover'dan Çeviren - Kumru SARIMANOĞLU

yan vakumlu bir odada işlem yapmak zorunda kaldılar. Bir laboratuvarıda denedikleri ilk yedi kitapta başarı elde ettiler. Ancak, bu defa da yedi kitap hesabıyla, Kongre Kütüphanesi'nin milyonlarca kitabının korunamayacağı açıldı.

İşte bu sırada, NASA imdada yetişti. Maryland Greenbelt'deki Goddard Space Flight Merkezi'ndeki bilim adamları, esasında uzayda bulunan yoğun güneş ışınlarını depolamak için kullandıkları vakumlu odalarından birini bu konu için düzenlemeyi önerdiler. Yaptıkları tahmine göre, günde 5.000 kitabı elden geçirebileceklerdi.

Eylül ayında, Greenbelt'e binlerce kitap yollandı. Verilecek gazdan en fazla faydalanabilmeleri için, kitaplar kutulara seyrek olarak yerleştirildi ve kutular üst üste dizildi.

Kitapların doğal nemini ortadan kaldırmak için, odanın havası alınarak 45°C ısıtıldı ve sonunda DEZ'i püskürtmeye başladılar. Kitapların DEZ'e doyduğu düşünülen altıncı gün, su buharı ve karbondioksit eklediler. Su buharı, havanın nemi ile kitaptaki nemi dengeliyecek; karbondioksit de kağıttaki çinko ile birleşerek zink

BAZI ÜNLÜLERİN BAŞARI SIRLARI

Çalış, oyna ve dilini tut
Albert EINSTEIN

İnsanlarla geçinmesini bilmek ve onları yönetebilmek
Dale CARNEGIE

Başımı tararken, saçlarımdan başka bir şey düşünmemek
CLEMANCEAU

Yüzde doksan ter, yüzde on ilham
EDISON

Bilmek, istemek, cesaret etmek ve susmak.

Axel MUNTE
İNSAN MÜHENDİSLİĞİ'nden

Ancak bir aptal, suyun derinliğini her iki ayağı ile ölçer.

Afrika Özdeyisi

KARŞIT MADDEYE NE OLDU ?

Dr. Satılmış ATAĞ*

Yirminci yüzyıl fiziğinin görecelik ve kuantum mekaniği gibi iki büyük kuramı, madenin tüm temel yapıtaşlarının uygun çiftler halinde bulunduğunu öngörmektedir. Buna göre, her tür parçacığın özdeş kütleye; fakat zıt elektrik yüküne sahip birer karşıt parçacığı vardır. Daha genel söylemek gerekirse, parçacık ve karşıt parçacığın kütle dışındaki tüm özellikleri birbirine zıttır. Bu bakışık (simetrik) yapı deneylerle de desteklenerek, ilk karşıt parçacık 1932 yılında karşıt elektron olarak bulundu ve pozitron adını aldı. Bu buluştan sonra, temel parçacıklar sayısında büyük bir artma oldu. Gerçekten, parçacık-hızlandırıcılarındaki yüksek enerjili çarpışmalarda, parçacıklar ve karşıt parçacıklar çiftler halinde ortaya çıkmaya başladı. Böyle çarpışmalarda madde ve karşıt madde daima eşit miktarlarda oluşuyordu. Bu deneylerin sonucunda fizikçiler, doğa yasalarının madde ve karşıt madde arasında hiçbir seçim yapmadığına inanmaya başladılar.

Fakat laboratuvar dışındaki dünyada karşıt maddeye rastlamak olanaksız. Dünyayı meydana getiren atomlar nötron, proton ve elektronlardan oluştuğu halde, bunların karşıt parçacıklarından oluşan atomlar yoktur. Acaba tüm evren böyle midir? Yani evrenin her köşesi karşıt madde bakımından bu kadar fakir midir? Eğer böyleyse, bu dengesizlik evrenin başlangıcından bu yana daima var mıydı yoksa sonradan mı oluştu?

Evrenbilim ve parçacık fiziğindeki son bulgularla, bu sorulara yanıtlar önerilmektedir. Bu önerilere göre, evrenin oluşmasını sağlayan büyük patlamadan hemen sonra, eşit miktarda madde ve karşıt madde vardı. Evrenin yaşı henüz 0.001 saniye iken parçacıklar arasındaki şiddetli çarpışmalar, birdenbire madde ile karşıt madde arasındaki dengesizlik koşullarını ya-

Doğa yasaları, madde ve karşıt madde arasında seçim yapmadığı halde neden evren karşıt maddeden bu kadar yoksun? Bu soruya parçacık fiziği ve evrenbilim kuramları yanıtlar önermektedir.

rattı. O zamandan bu yana karşıt madde eksikliği süregeldi. Şimdi bilim adamlarını bu sonuçlara götüren kanıtları kısaca gözden geçirelim.

Madde ile karşıt maddenin yan yana bulunamayacakları deneylerle gösterilebilmektedir. Parçacık ve karşıt parçacık birleştiği anda birbirlerini yok etmekte ve kütleleri enerjiye dönüşmektedir. Bu nedenle, yarısı madde diğer yarısı karşıt maddeden oluşan bir yıldız olsaydı büyük bir patlama ile yok olurdu. Madde ve karşıt maddenin birlikte bulunabilmesi için birbirlerinden büyük bir uzay boşluğu ile ayrılması olmaları gereklidir.

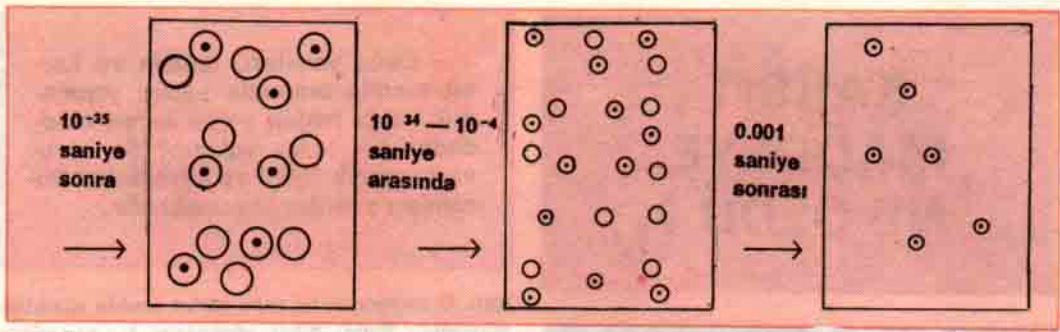
Evrendeki madde egemenliğini destekleyen başka bir kanıt ise, kozmik ışınlardır. Bunlar uzaydan dünyaya ulaşabilen yüksek enerjili parçacıklardır. Kozmik ışınların içinde de, karşıt parçacıklara rastlanmamıştır. Bu ışınların Samanyolu ve ona yakın galaksilerden geldiği düşünülürse, en azından bu galaksilerin tamamen maddeden oluştuğu söylenebilir.

Daha uzaktaki galaksilerin tamamen maddeden mi yoksa karşıt maddeden mi oluştuğu konusunda herhangi birşey söyleyemeyiz. Bir galaksiye "bakmak" foton algılamaktan başka birşey değildir. Fotonun karşıt parçacığı yine kendisidir ve yayınlanan fotonların kaynağının madde mi yoksa karşıt madde mi olduğunu anlayabilme şansımız yoktur. Örneğin, hidrojen atomunun tayf çizgileri ile karşıt hidrojen atomunun tayf çizgileri özdeştir; yani aynı dalga boyunda ve aynı şiddettedir.

Gama ışınları dediğimiz yüksek enerjili fotonların gözlenmesi, karşıt maddenin varlığı hakkında dolaylı ipuçları verebilir. Eğer madde ve karşıt madde galaksileri birbirlerine yakın iseler, sınır bölgesinde parçacık-karşıt parçacık yok olması nedeniyle gama ışınları bölgesindeki dalga boylarında fotonlar yayınlanacaktır. Fakat galaksimiz dışında bu türden gama-ışın kaynağı henüz bulunamadığından bu açıklamaya da doyurucu olmaktan şimdilik uzaktır.

Evrendeki madde ve karşıt madde ayırımını fark edebilecek teleskoplar foton değil, nötrino gözleyebilmelidir. Çünkü fotondan farklı olarak,

* A.Ü. Fen Fakültesi Fizik Bölümü



Madde ve karşıt madde arasındaki dengesizliğin oluşumu kuvvetli ve zayıf etkileşimleri birleştiren kuramların öngörmelerine dayanarak şekille canlandırılmaya çalışılmıştır. Şekildeki birinci kutu, büyük patlamadan 10^{-35} saniye sonra oluşan eşit sayıda X-parçacıklarını ve bunların karşıt parçacıklarını göstermektedir. İkinci kutuda ise, $10^4 - 10^4$ saniye arasında X ve X parçacıklarının bozunma ürünü olan protonlar ve karşıt protonlar görülmektedir. Proton sayısı karşıt protonlardan altı kat fazladır. Eşit sayıda proton ve karşıt protonun birleşerek yok olması ile sadece geriye kalan protonlar yaşayacaktır. Son kutu, 0.001 saniyeden sonrasını ve evrenin bugünkü durumunu göstermektedir. (X- Büyük noktali yuvarlaklar; X- Büyük boş yuvarlaklar; Proton: Noktali küçük yuvarlaklar; Karşıt proton: Küçük boş yuvarlaklar.)

nötrino ve karşıt nötrino birbirinden ayrılabilen özelliklere sahiptir. Üstelik karşıt maddeden oluşan bir yıldızdan karşıt nötrino yayını daha fazla olacaktır. Fakat nötrino algılayabilecek teleskoplar yapmak günümüzde henüz istenilen düzeyde başarısızdır. Nötrinoların sıfır kütleli oluşu ve diğer maddelerle çok zor etkileşmeye girmesi, sorunu güçleştirmektedir.

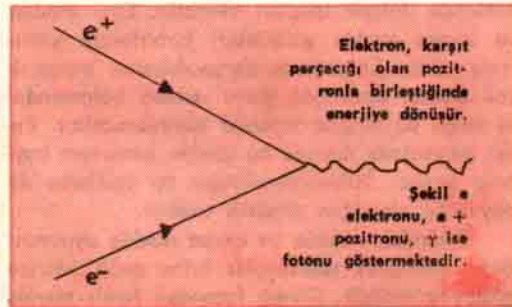
Evrendeki karşıt maddenin varlığını gösteren kanıtların zayıflığına dayanarak, astronomlar ve astrofizikçilerdeki yaygın düşünce şimdiki evrende maddenin egemen durumda olmasıdır.

Eğer evren tamamen maddeden oluşmuş ve karşıt madde yok denecek kadar az ise, bu dengesizlik nereden gelmektedir. Seçeneklerden biri, evrenin başlangıcındaki büyük patlamada ezici çoğunlukta maddenin oluşmuş olması ve bu güne dek gelmesidir. Bu varsayım, şimdilik

çürütülemez bile doyurucu değildir. Evrenbilim ve parçacık fiziği ilkeleri ile tutarlı bir kuram geliştirilirse, bu kurama göre, evren başlangıçta bakışık (simetrik) olmalıdır. Yine böyle bir kuramdan yola çıkarsak büyük patlamadan sonra, evrenin sıcaklığının 10^{28} K dereceden büyük olduğu ilk anlarda, parçacık ve karşıt parçacık miktarları eşit durumda idi. Ayrıca bu sıcaklıkta çok yüksek enerjili parçacıkların çarpışmaları sonucu, durgun kütlesi proton kütlesinden 10^{13} kez büyük olan parçacıklar (X-parçacıkları) ve eşit sayıda bunların karşıt parçacıkları (X-karşıt parçacıkları) yaratıldı. Evren genişleyip soğudukça, parçacıkların enerjisi azaldığından X-parçacıklarının ve X-karşıt parçacıklarının üretimi de durdu, üstelik daha önce yaratılmış olanlar da hızla bozulmaya başladı. Parçacık fiziği kuramlarına göre dengesizlik bu bozunma sırasında baş gösterdi.

X-karşıt parçacığının bozunumundan oluşan karşıt madde, X-parçacığının bozunumundan ortaya çıkan madde miktarından daha azdı. X ve X-parçacıklarının hepsi bozunduktan sonra meydana gelen karşıt madde eşit miktardaki madde ile birleşerek yok oldu. Böylece geriye kalan madde, evrenin bugünkü durumunu oluşturdu. Bütün bu olaylar ilk 0.001 saniyede olup bitti.

Laboratuvarlarda böyle deneyleri gerçekleştirecek enerjiye ulaşamadığından, yukarıdaki ilginç tartışmaların çoğu oldukça abartmalı olup, bugünkü kuramların mantıksal uzantılarıdır.



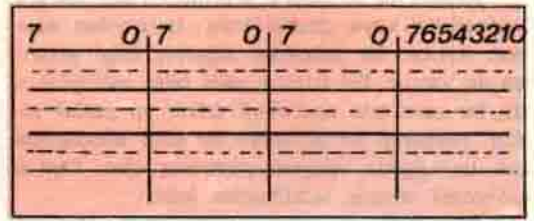
BİLGİSAYAR BELLEĞİ VE MERKEZİ İŞLEM BİRİMİ

Elekt. Müh. Emrehan HALICI

Bilgisayarlarda işlem komutları ve bunlara göre üzerinde işlem yapılacak veriler aynı yerde, sistem belleğinde sakanırlar. Komutların ve verilerin, birbirleriyle karıştırılmadan bilgisayar tarafından kullanılabilmesi önemli bir konudur.

Çevre birimleri dikkate alınmaksızın bilgisayar, iki "kutu" dan oluşmuş bir şekilde düşünülebilir; Ana bellek (tüm bilginin saklandığı yer) ve merkezi işlem birimi (bilginin işlem gördüğü yer). Ekran, klavye, yazıcı ve disket bellek gibi diğer birimler bu iki kutuya bağlıdır.

Ana bellek, içinde "0" veya "1" değeri bulunan "bit"lerden oluşur. Bu bitler ana bellekte rastgele bir biçimde bulunmazlar. Belli sayıda bit yan yana düşünülür ve bunların oluşturduğu bit kümesine "sözcük" denir. Her bilgisayarın sözcük uzunluğu sabit bir sayıdır. Sözcük uzunlukları değişik bilgisayarlar için değişik değerler alabilir. Mikrobilgisayarlar, mi-



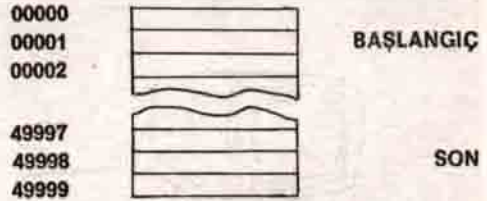
8 Bitlik bir bilgisayarın BELLEK yapısı

nibilgisayarlar ve büyük boy bilgisayarlar için genellikle kullanılan sözcük uzunlukları tabloda gösterilmiştir.

8 bitlik bir bilgisayarın bellek yapısı şekildedeki gibidir.

Her kutucukta 0'dan 7'ye kadar olmak üzere 8 bit bulunur. Bu 8 bit, bilgisayarın bir sözcüğünü oluşturur. 8 bitlik bir veriye "bayt" adı verilir. Böylece, sözcük uzunluğu 8 bit olan bilgisayarlar da bayt ve sözcük aynı anlama gelir.

Bellekte, tek tek bitlere ulaşmak yerine, sözcüklere ulaşmak tercih edildiğinden, her sözcüğün bellekte belirli bir yeri vardır. Bu yere sözcüğün adresi denir. Sözcük adresleri 0'dan başlar ve birer birer artarak belleğin üst sınırına kadar gelir. Örneğin, 50.000 sözcüklü bir belleğin adreslenmesi şekildeki gibi yapılabilir:



| Sözcük uzunluğu | Mikrobilgisayarlar | Minbilgisayarlar | Büyük bilgisayarlar |
|-----------------|--------------------|------------------|------------------------------|
| 4 | Çok | Yok | Yok |
| 6 | Yok | Bazı | Yok |
| 8 | En yaygın | Bazı | Yok |
| 12 | Bazı | Bazı | Yok |
| 16 | Bazı (ve yeniler) | En yaygın | Bazı |
| 18 | Yok | Bazı | Bazı |
| 24 | Yok | Bazı | Bazı |
| 32 | Yok | Bazı | En yaygın |
| 64 | Yok | Yok | Daha büyükler için en yaygın |

Bilgiler bu adreslerin aracılığıyla kutucuklara yerleştirilir veya istendiğinde buralardan okunur. Ayrıca, bir adresten diğerine bilgi aktarımı da yapılır. Bir adrese yeni bilgi yollandığında, bu adresteki eski bilgi silinir ve yenisi yazılır. Herhangi bir adresten bir bilgi alındığında ise, bu bilginin kopyesi çıkarılmış olur. Yani o adresteki sözcük bozulmadan kalır.

Bilgi üzerinde işlem yapılan yerin, merkezi işlem birimi olduğunu söylemiştik. Merkezi işlem biriminde kayıtlayıcılar "register" bulunur. Ana bellekte olduğu gibi, kayıtlayıcılarda da bilgiler saklanabilir ve her türlü aktarma işlemi yapılabilir. Buralarda fazladan aritmetik işlemler de yapılır.

Şimdi hayali bir mikrobilgisayar sistemi varsayalım ve bu bilgisayarın basit bir problemi nasıl çözdüğünü görmeye çalışalım. Ona söylemek istediklerimizi şöyle sıralayalım :

1. Sana iki sayı vereceğim,
2. Bu iki sayıyı topla,
3. Sonucu yazıcıya yaz,

(Bu örnekte kolaylık olsun diye desimal sayılar kullanılacaktır. Bilindiği gibi aslında bilgisayar içinde tüm sayılar ikili sayı sistemindedir.)

İşleme başlamadan önce mikrobilgisayar sistemi, bellekten bir bölüm ve kayıtlayıcının şekilindeki gibi olduğunu varsayalım.



Hayali mikrobilgisayarımızda komutlar iki bölümden oluşmaktadır : İşlem kodu (iki rakam) ve bu işlemden etkilenecek bellekteki herhangi bir sözcüğün adresi (dört rakam)

| | | | |
|----|----|----|----|
| 79 | 63 | 00 | 95 |
|----|----|----|----|

Komutun bellekteki adresi

İşlem kodu

Sözcük adresi

Bilgisayar içinde yapılabilecek bütün işlemlerin bir kod numarası bulunur. Mikrobilgisayarımızda 63 kodu şu anlama gelmektedir : "klavyeden girilen sayıyı ana belleğe yerleştir". Daha sonraki 0095 sayısı ise, yerleştirme işleminin hangi adresteki sözcüğe yapılacağını göstermektedir. İstedığımız toplama işlemini bilgisayara yaptıracak komutlar, bellekte 79'uncu adresten 84'üncü adrese kadar olan yerdedir. Bu komutların belleğe nasıl yerleştirildiği konusunu burada dikkate almadan, tek tek komutları inceleyelim.

- | | | | |
|----|----|----|----|
| 79 | 63 | 00 | 95 |
|----|----|----|----|

 : Klavyeden girilen sayı, bellekte 95 nolu adresteki sözcüğe yerleştirilir. Eğer o an klavyeden 23 sayısı girilmişse, bu komutun sonunda 95 nolu adresteki sözcük, aşağıda görüldüğü gibi olur :

| | | | |
|----|----|----|----|
| 95 | 00 | 00 | 23 |
|----|----|----|----|

- | | | | |
|----|----|----|----|
| 80 | 63 | 00 | 96 |
|----|----|----|----|

 : Yukarıdaki komutun aynıysa bu komutun sonunda klavyeden okunan sayı 96 nolu adrese yerleştirilir. Şimdi de klavyeden 100 sayısının girildiğini varsayalım, bu durumda 96 nolu adresteki sözcük, alta görüldüğü gibi olacaktır :

| | | | |
|----|----|----|----|
| 96 | 00 | 01 | 00 |
|----|----|----|----|

- | | | | |
|----|----|----|----|
| 81 | 19 | 00 | 95 |
|----|----|----|----|

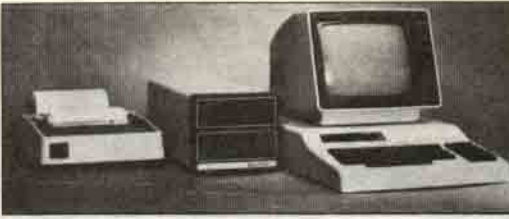
 : 19 nolu işlem kodu şu anlama gelmektedir : "Bellekten bir sayı al ve kayıtlayıcıya kopyala Adres olarak verilen 95 sayısı ise, belleğin hangi adresindeki sayının alınacağını göstermektedir. 95 nolu adreste 23 sayısı bulunduğundan, kayıtlayıcıya da

| | | |
|----|----|----|
| 00 | 00 | 23 |
|----|----|----|

 sayısı yerleştirilecektir.

- | | | | |
|----|----|----|----|
| 82 | 29 | 00 | 96 |
|----|----|----|----|

 : 29 nolu işlem kodu, "bellekten bir sayı al ve kayıtlayıcıdaki sayının üstüne ekle" demektir. Önceki komutlarda olduğu gibi, burada da 96 sayısı hangi adresteki sayının alınacağını göstermektedir. 96 nolu adreste 100 olduğundan, bu komutun sonunda kayıtlayıcı şöyle olacaktır :



Tipik bir mikrobilgisayar sistemi :
Ekran, klavye, yazıcı ve disket bellek

00 01 23

● **83 40 00 97** : Bu kod, "kayıtlayıcıdan sayıyı al ve belleğe kopyala" anlamındadır. 97 sayısı, kopyalamanın yapılacağı adrestir. Komutun sonu da 97 nolu adreste, daha önceden bulunan sayı silinecek ve 123 sayısı yerleştirilecektir :

97 00 01 23

● **84 64 00 97** : 64 nolu işlem kodu, "bellekten bir sayı al ve yazıcıya yolla" anlamına gelmektedir. Burada da 97 sayısı, bellekteki hangi adreste bulunan sayının alınacağını göstermektedir. Bu komutun sonunda, 123 sayısı yazıcıya yazılacak ve istediğimiz toplama işlemi gerçekleşmiş olacaktır.

Üstteki toplama işlemi yaptıran komutlar ana bellekte 79 nolu adresten başlamakta ve diğer komutlar sırayla bunu takip etmektedir. Peki bilgisayar, ilk olarak hangi adresteki komutu dikkate alacak ve daha sonra hangi adresteki komutlara geçecektir? Bu sıralama işlemi, merkezi işlem biriminde bulunan "sıralama kayıtlayıcısı" tarafından gerçekleştirilir. Sıralama kayıtlayıcısında her zaman için, bilgisayarın uy-

gulayacağı komutun adresi bulunur. Bir komut yapıldıktan sonra, sıralama kayıtlayıcısı yeni komutun adresini gösterir. O halde, toplama işleminin başlaması için sıralama kayıtlayıcısında ilk olarak 79 sayısı bulunmalıdır. Böylece, bilgisayar işleme başlamak için 79 nolu adresi referans alacaktır. Dikkate değer bir başka konu da, 84 nolu adresteki komuttan sonra bilgisayarın ne yapacağıdır. Bu komuttan sonra sıralama kayıtlayıcısında 85 sayısı bulunacaktır. O halde işlemin bitmesi isteniyorsa, 85 nolu adrese işlemin bittiği anlamına gelen "dur" komutu konulmalı veya program yeni toplamalar yapmak üzere başa döndürülmelidir. Programı başa döndürmek şöyle gerçekleştirilebilir :

85 51 00 79

: Buradaki 51 nolu işlem kodu şu anlama gelmektedir: "Bu komuttaki sayıyı al ve sıralama kayıtlayıcısına koy". Komutun sonunda 79 sayısı, sıralama kayıtlayıcısına yüklenecek ve bir sonraki komut 86 değil de 79 nolu adresten alınacaktır. Yani program yeniden işleyecek, klavyeden gelen iki sayı toplanarak yazıcıya yazdırılacaktır. Bu toplama işlemi durmadan devam edecektir.

Tüm karışık ve uzun problemler, bilgisayar içinde temel bazı işlemlerle gerçekleşir. Bu işlemler sırasında kayıtlayıcılar, bellek ve diğer çevre birimleri kullanılır. Kullanıcıya düşen görev, probemin çözülmesi için gereken işlemleri bilgisayara yaptıracak olan komutları, sıralı bir biçimde bilgisayara aktarmaktır.

**Bir şeyin nedenini öğrenmeyi
kral olmaya yeğ tutarım.**

DEMOKRİTUS

Tartışırken, ileri sürülen fikre güç kazandırmak için otoriter davranışlara ağırlık verilmemelidir. Çünkü otoriter davranışlar, öğrenmek isteyenlerin öğrenmelerini engelleyen bir ortam yaratır, kendi yargılarını kullanmaktan alıko/ ar. Böylece bu kişiler, karşılarındakinin her sözünü sorunu çözümlenici bir yargı olarak kabul ederler.

Yargısı önceden verilmiş bir düşünce yaratmak ise, aklın desteğinden yoksun bir otorite kurmak demektir.

ÇİÇERO



Resimde Askeri amaçlı bir "uçan vinç" in, VAK-191 tipi dikine havalandırılan bir uçağı taşıması görülmüyor. Taşıma kapasitesi: 10 ton

DEV HELİKOPTERLER

Peter PLETSCHACHER

Tekniğin birçok harikasının, doğada kusursuz örneklerinin bulunduğu hemen herkesçe bilinen bir gerçek. Ancak bu örneklerin, tüm gelişmelere rağmen, benzerlerinden daha üstün olduğunu da vurgulamadan geçmek pek mümkün değil. Örneğin, denizaltılarla yunuslar veya yusufçuklarla helikopterler. İnsanın doğaya üstünlük kurduğu olgulardan biri olan tekerleğin bulunuşu, dikey bir eksene yerleştirilen bir rotorla birleşince, helikopterin doğuşu için ilk adım atıldı.

Wright kardeşlerin başarılı denemesinden dört yıl sonra 13 Kasım 1907'de, Fransız Paul

Cornu, ilk helikopter benzerini gerçekleştirdi. ancak yerden 30 cm. havaya kalkan bu alete hakim olmak, diğer bir deyimle, kumanda etmek mümkün olamadı. Uçaklardaki gelişmeler dev adımlarla ilerlerken, helikopter teknolojisinde çok az mesafe katedilebildi. 1936 yılında, dünyanın ilk başarılı helikopterinin konstrüksiyonu, Alman Prof. Heinrich Focke tarafından gerçekleştirildi. Çift rotorlu, 950 kg. ağırlığında ve 150 BG'ndeki bu helikopter, 122 km/saat hız ve yaklaşık 3.500 m. yüksekliğe ulaşarak, 230 km. uçabildi. Fw 61 adı verilen bu modelin başarısından sonra, 1940 yılında çok daha büyük bir model olan Fa 223 tipi bir yük helikopteri geliştirildi. 1000 BG'ndeki Fa 223, bir tonun üzerinde yükle 7.000 m. yüksekliğe kadar ulaştı.

Ancak bu arada, teknik gelişme biraz daha değişik bir yön aldı. 1939 yılında, Igor Sikorsky tarafından tek rotorlu bir model olan VS-300 geliştirildi. Karşı dönme momenti sorununun kuyruğa yerleştirilen küçük bir rotor ile çözümlendiği bu model, beraberinde bir de önemli yarar getirdi: Kuyruktaki rotor kanatçıklarının hareket ettirilmesiyle, helikopterin yönlendirilmesi mükemmelleştirilebildi.

Bugünkü helikopterlerin babası diye nitelendirilebileceğimiz Sikorsky modeli, çift rotorlu Focke prensibine oranla önemli bir avantaj taşımaktaydı: Çift rotorlu helikopterlerle, rotorları taşıyan kanat çıkıntılarının neden olduğu hava direnci ortadan kalktığından, daha yüksek hızlara ulaşmak mümkün oluyordu. Modern helikopterlerin çoğu, günümüzde bile bu prensibe göre gerçekleştiriliyor. Amerikan Deniz Kuvvetleri'nin batı dünyasının en büyük helikopteri olarak nitelendirilen Sikorsky CH-53 E" Süper Stallion'u da tek rotorludur.

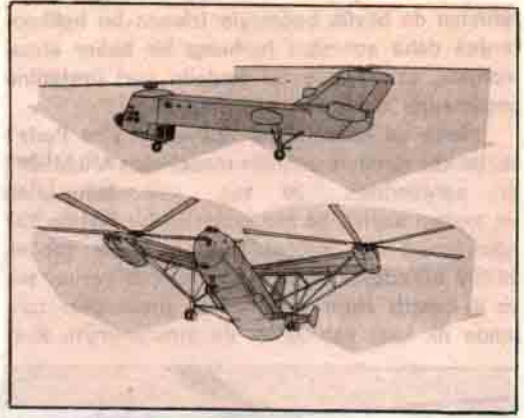
Toplam 13.140 BG'ndeki 3 gaz türbini, titan ve cam takviyeli plâstikten yapılmış 7 kanatlı rotoru (çap : 24 m.) yardımıyla CH-53E, 16 tona kadar yük, 9 m'den uzun kabini tam teçhizatlı 55 asker veya birkaç hafif taşıt aracı taşıyabilecek kapasiteye sahiptir. 2.000 km'lik menzil ise havada yakıt ikmali yapılarak kolayca arttırılabilmektedir. Ancak bunlara rağmen, helikopter teknolojisinde Amerika uzun zamandır başta değildir: En azından, helikopter taşıma kapasitesi ve büyüklüğü açısından.

Yaklaşık 20 yıl kadar önce Ruslar, 15 ton kadar yük taşıyan ve yüklü ağırlığı 43 tonu bulan MİLMİ-10 modeli bir helikopteri hizmete sokmuşlardı. Genel olarak Sibiry'a'da çalışan bu köprülü vinç benzeri helikopterle, arazi koşullarının uygun olmadığı yerlere otobüsler, ağır yük vasıtaları, buldozerler veya prefabrik evler taşınmaktaydı.

Uçan vinç olarak geliştirilen M-10 K modelinde konstrüktörler, yük indirme ve bindirmeyi kolaylaştırmak amacıyla, burun kısmının hemen altına bir operatör kabini eklemişlerdi. Bu kabinde bulunan 2. pilot, uçuş sırasında yükü kontrol ederken, inişten sonra da vinç operatörü olarak görev yapmaktadır.

1965 yılında Mİ-10, 21 ton yükü rekor uçuşunu gerçekleştirdiğinde, helikopterin konstrüktörü Michail Mil, bunun nakliye helikopterleri için aşılmasız bir sınır olmadığını belirtiyordu. Nitekim, 1969 yılında ortaya çıkan esrarengiz Mİ-12, 40 ton'luk bir yükü havalanmayı başardı. (En büyük Amerikan helikopteri yüküyle birlikte taşıyabilecek kapasitede).

Bu dev helikopter 1973 yılında Paris'te sergilendiğinde, batılı uzmanlar büyük bir merak ve şaşkınlıkla Mİ-12'nin Alman Prof. Focke tarafından gerçekleştirilmiş olan Fa-223'ün dev bir modeli olduğu konusunda birleştiler. Yanal çıkıntılara yerleştirilmiş, her biri 5 kanatlı ve 35 m. çapında 2 rotor, oldukça görkemli bir görünüme sahipti. Helikopterin 4 türbinli motoru toplam 26.000 BG'ü sağlamaktaydı. 4.40 m. x 4.40 m.



**Güçlü dev helikopterler. Yukarıda: Amerikan yapımı test helikopteri XCH-62
Aşağıda : 40 ton yük taşıma kapasiteli Sovyet yapımı Mİ-12**

eninde ve yüksekliğindeki yük bölmesi ve 28 m. yi geçen kabiniyle Mİ-12, pratik olarak bir Boeing 727 uzunluğundaydı. Tam yüklü ağırlığı 105 ton'dan az olmayan helikopterin 2 pilotu burundaki pilot kabini oturuyorlardı. Onların arkasında uçuş mühendisi ve elektronik uzmanı bulunuyordu. İkinci bir kat olarak nitelendirilebilecek bir bölme ise, uçuş teknisyeni ve telsizciye ayrılmıştı.



Çift rotorlu dev Sovyet helikopteri. Rotor çapı : 35 m. yük taşıma kapasitesi 40 ton (Dünya rekoru).

Deneme uçuşları sırasında Amerikalılar tarafından da büyük beğeniyle izlenen bu helikopterden daha sonraları herhangi bir haber alınmaması, uzmanlarca bu modelin seri üretimine geçilmediği şeklinde yorumlanıyor.

Sekiz yıl kadar sonra Sovyetler, yine Paris'te, bu kez tümüyle yeni bir model olan Mi-10'yu sergilediler. 20 ton yük taşıyabilen ve toplam ağırlığı 56 ton (yaklaşık bir Boeing 737 ağırlığında) iki türbinli motoruyla bu model, 23.000 BG'ndeydi. Yeni modelde, çift yerine tek ve 8 kanatlı rotor kullanılarak (helikopter tarihinde ilk kez) çap 32 m. ile sınırlanmıştı. Kuy-



Sovyet yapımı nakliye helikopteri Mi-10 gövdesinin altında ve iniş takımlarının arasındaki bir platformla 15 tona kadar tük taşıyabilmekte.

ruktaki rotor 7.61 m'lik çapıyla dikkati çekiyordu. Havadaki duruşlar ve inişler için geliştirilmiş olan bir otomatik sistem yardımıyla, kötü hava şartlarının etkisinin en aza indirilmiş olduğu bu modelde, pilot yere 1.5 m. kala kumandayı ele alıyordu.

Batılı uzmanların bu yeni modelde dikkatlerini çeken diğer bir yön de helikopterin iniş takımlarının yüksekliğinin hidrolik olarak ayarlanabilmesi, diğer bir deyişle helikopterin diz çökebilmesiydi. Böylece engebeli arazide yapılan yükleme ve boşaltmalarda kolaylık sağlanmış oluyordu. Kapalı devre bir televizyon sistemi, pilot kabininden, iniş takımlarının, yük bölmesinin veya asılı olarak götürülen yükün konumunun rahatça izlenmesini sağlamaktaydı. Hızlı yükleme ve boşaltmalar, kabin tavanına monte edilen her biri 2.5 tonluk iki elektrikli gezer vinçle gerçekleştirilmekteydi. Doğunun bu devletlerine rekabet edecek bir benzeri ortaya çıkaramamalarına rağmen, Amerikalılar da diğer bir özel alanda liderliği sürdürmekteler.

Bu gün için büyük miktarlarda üretilen çift rotorlu helikopterler, yalnızca Boeing-Vertol CH-47'lerdir.

CH-47'lerde birbirlerine göre ters yönde dönen 2 rotordan birisi burun, diğeri ise kuyruk kısmındadır. Her biri 3.750 BG'nde olan iki türbinli motor tarafından ortak bir şanzımana iletilen güç, shaftlar yardımıyla rotolara aktarılmaktadır. Böylece motorlardan birinin devre dışı



Resimde Mi-10 helikopterin vinç operatörü bölümü ilave edilmiş (okla işaretli) uçan vinç modeli görülüyor.



Kuzey Denizi'ndeki İngiliz Petrol sondaj platformunun karayla bağlantısını sağlamak için kullanılacak olan Boeing BV 234 modeli dev helikopter. Küçük resimde aynı helikopterin yolcu taşınması için düşünülen modelinin kabın bölmesi görünüyor.



kılması durumunda bile, diğer motor yardımıyla her iki rotor da hareket ettirilebilecektir.

"Tandem tipi konstrüksiyon" adı verilen bu yöntem 1943 yılında Amerikalı konstrüktör Frank Piasecki tarafından denenmiştir. Bu yöntemle helikopterlerin, kendi ağırlıklarına oranla daha fazla yük kaldırmaları mümkün olmaktadır. Bunun dışındaki avantajlar ise şöyle özetlenebilir:

- 1 — Kuyruk rotoruna gerek yoktur.
- 2 — Yükleme ve indirme işlemlerinde helikopterin ağırlık noktasına dikkat etme zorunluğu ortadan kalkmaktadır.
- 3 — Kaldırma gücü 2 rotora dağıldığından rotor çapları ve kanat ağırlıkları azalmaktadır.

Ancak, belirli hızlarda, ön rotorun yarattığı hava akımının arka rotoru etkilemesi, güç azalmasına ve kumanda zorluklarına yol açması gibi dezavantajları da belirtmek gerekmektedir.

Boeing firması, İngiliz ve Norveç firmalarının siparişi üzerine BV 234 modeli bir Tandem-Helikopter geliştirmiştir. 44 yolcu taşıyabilen ve modern şekilde döşenmiş olan bu helikopter, yolcusuz olarak 12 ton yük taşıyabilecek kapasitededir.

Yolcu taşınmasında gerekli güvenliğin sağlanması amacıyla helikopter, kör uçuş ve hava radar sistemleriyle donatılmıştır. Gövdenin her iki yanında bulunan 8.000 lt'lik tanklar, aynı zamanda denize zorunlu iniş durumunda yüzdürücü olarak planlanmıştır. Zorlu kış koşullarında, rotor kanatları için bir de don çözme sistemi ilâve edilmiş olan bu modern helikopter, 1.300 km'lik bir uçuş menziline sahiptir. İngiliz Hava Yolları BV 234'ün biraz daha uzun modeli ile

(68 yolcu kapasiteli) Londra ile Avrupa'nın büyük şehirleri arasında sürekli bağlantı kurmayı planlamaktadır.

Böylece, bu güne dek yeterli büyüklükte yapılamamaları nedeniyle uçaklara göre işletme giderleri büyük olan helikopterlerin sivil havacılıkta, kısa mesafeli yolcu taşınmasında kullanılması düşüncesi yeni boyut kazanabilecektir. Buna paralel olarak Boeing-Vertol, B 234'ün 3 katı büyüklüğünde ve 212 yolcu kapasiteli dev bir Tandem-Helikopter modeli geliştirmiştir. A 310 tipi hava otobüsleri kadar yolcu taşıyabilen bu helikopterler, uçan vinç olarak düşünüldüğünde 35 ton yük nakledebilecektir.

Ancak bundan 14 yıl kadar önce gerçekleştirdikleri MILMI-12 düşünüldüğünde, BG ve taşıma kapasitesi olarak helikopter yapımında Sovyet konstrüktörlerinin rakipsiz olduklarını belirtmek gerekiyor. Buna karşılık Boeing helikopterleri, kullanılan modern malzemeler sayesinde çok daha hafif olup, kendi ağırlıklarından fazla yük taşıma kapasitesine sahiptirler. Ayrıca Tandem tipi yapım sayesinde, hız ve uçuş menzili de oldukça artmıştır.

Boeing'in bu dev helikopterinin uçup uçmayacağını Amerikalılar da bilememektedir. Aynı modelin askeri amaçlar için geliştirilmiş bulunan uçan vinç türü, 1975 yılından beri Filadelfiya'daki Boeing-Vertol hangarında, hemen hemen tümüyle bitmiş durumda bekletilmektedir. Amerikan hükümetinin gerekli finansmanı kesmiş olması, dev bir helikopterle uçabilmek için büyük olasılıkla uzunca bir süre beklememiz gerektirecektir.

PM'den Çev. Kim. Yük. Müh. Osman OKTAR

EGZERSİZ REÇETESİ

Dr. Emin ERGEN *

Canlı organizmanın en belirgin özelliklerinden birisi de hareket edebilme özelliğidir. İnsanoğlu ise hareketlilik yeteneği açısından doğada en zayıf durumda olan türlerden biridir. Ancak üretken zekâsı, onu doğa ile olan yarışta öne geçirmiştir. Yaratıcılığının ürünü araçlar son yüzyılda, dünya nüfusunun büyük bir çoğunluğuna inanılmaz olanaklar sağlamıştır. Her geçen gün, bu gelişmelerin durmak bilmez bir hızla ilerlediğini görmekteyiz: Bu süreç, aynı zamanda insan gücüne olan gereksinimi de azaltmıştır. Yaygınlaşan teknik, insan gücünü büyük oranda kullanan ülkeleri, gelecekte buna bağımlı olmakla tehdit etmektedir.

Endüstrileşme ile insanın doğasından yitirdiği en önemli özellik, hareket alışkanlığındaki azalmadır. Beslenme sorunu, bireysel olarak toprağa bağımlı olmaktan çıkmıştır. Ulaşım rahat, güvenli ve hızlıdır. Çalışma yaşamında bedensel güç, yerini makinalara bırakmıştır. TV izleme, ailelerin birçoğuna yerleşmiş edilgen bir eğlence alışkanlığı durumundadır. Bütün bunların yanında her türlü savaşıma rağmen alkol, sigara gibi kötü alışkanlıklar geniş boyutlu bir olay olma özelliğini sürdürmektedir. Sosyal yapıda bir yer kapabilme çabası, gerilimli yaşam yaratmaktadır. Hareketsiz yaşama itilmiş kişilerde durağanlık, kilo sorununa yol açmaktadır.

Tüm bu faktörler, yavaş ilerleyen ve genellikle ömrün ikinci yarısında ortaya çıkan, kalp ve damar sistemi hastalıklarının görünme olasılığını arttırmaktadır. Ülkelere göre değişik değerler gösteren istatistiksel verilerde ölümlerin büyük çoğunluğunun bu tür hastalıklara bağlı olduğu kanıtı yaygındır.

Gerek bu tür hastalıklardan korunmak, gerekse hareketsiz yaşamın neden olduğu fiziksel güç uyumu düzeyinin günlük yaşam da yeterli olmasını sağlamak için, çözümün hareket olduğu yapılan birçok araştırmada bilim adamlarınca

Spor Hekimliği Uzmanı

Temmuz sayımızda "Hareket Tedavisi"nin uygulama yöntemleri üzerinde durulmuş, fizik tedavi ve rehabilitasyon prensiplerinden olan bu yaklaşımların, hastalıkların tedavisindeki katkıları vurgulanmıştı. Bu yazıda ise, toplum sağlığının korunması ve spor hekimliğinin çalışma alanlarından biri olması nedeniyle, birçok ülkede sağlık kuruluşlarınca uygulanan "Egzersiz Reçetesi" yönteminden söz edilmektedir.

kanıtlanmıştır. Başvurulacak bilgi kaynakları oldukça genişlemiş, yöntem üzerinde tartışmalar açılmıştır. Konunun bir uzmanlık alanına dönüşmesi ile ve önerinin bir uzman kişi tarafından verilmesinin öneminin vurgulanmasının sonucu, işlemlerde izlenecek standart formlar oluşturulmuştur.

Bu önem, egzersiz yapacak kişinin sağlık ve fiziksel durumunun uygunluğunun saptanması ile başlamaktadır. Çünkü en önemli sorunlar, fazla yüklenmelerle ortaya çıkan ve kalp-damar sistemini ilgilendiren hastalıklardır. Risk faktörlerini (Yüksek arteriel tansiyon, aşırı kilo, sigara kullanımı, geçirilmiş kalp hastalığı öyküsü, şeker hastalığı, kanda lipid ve kolesterol düzeyinin yüksek olması vb.) taşıyan kişilere, elektrokardiografiyel de içeren tam bir sağlık muayenesi yapılması egzersiz önerisi, sakıncalı durumlara ortaya çıkarmaktadır. Hatta birçok ani ölümler görülmüştür. Egzersiz yapmak amacı ile başvuran kişilerin, efor sırasında dolaşım sisteminin gösterdiği uyumun laboratuvar metodları ile incelenmesi daha güvenilir yöntemlerdir.

ABD. Wisconsin Üniversitesi'nde kurulmuş olan Amerikan Spor Hekimliği Koleji (ACSM), Cumhurbaşkanlığı'na direkt olarak bağlı bulunan Spor Konseyi ile çeşitli alanlarda bilimsel ve teknik işbirliği yapmaktadır. Toplum sağlığını yakından ilgilendiren bu egzersize katılma olayı, 1960'lı yıllarda Dr. Kenneth Cooper tarafından "Aerobics" adı altında başlatılmıştır. Yaygın propogandalarla geniş uygulama alanı bulmuştur. Bugün ABD'de her 10 kişiden 2'sinin düzenli olarak egzersize katılması ve bu katılımda oldukça büyük bir yaş grubunun orta yaş

ve üzerinde olması nedeni ile bu konuda nitelikli eleman gereksinimi artmıştır. ACSM, akademik kuruluşların görüş birliği ile egzersiz testi ve egzersiz uygulaması konusunda standardizasyon çalışmaları yapmıştır. Ayrıntılı bilgilerin değerlendirilmesi sonucu, temel bir kitap hazırlanmış ve kurs programları oluşturularak, diploma düzeyinde eğitim başlatılmıştır. İşte bütün bu çalışmaların sonucu, tıpta "Egzersiz Reçetesi" kavramı ortaya çıkmıştır.

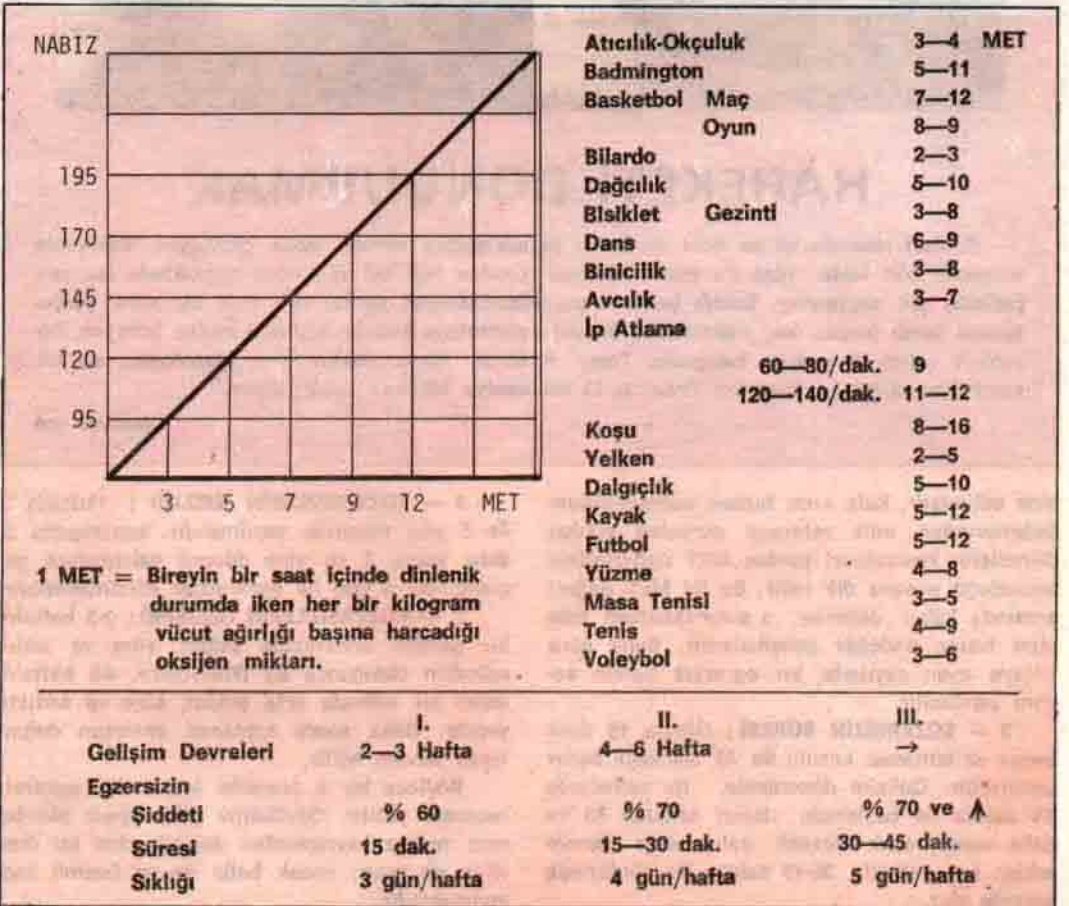
ACSM'in görüşüne göre pratikte en sık uygulanan egzersiz reçetesi prensipleri, 5 ana grup altında toplanmaktadır :

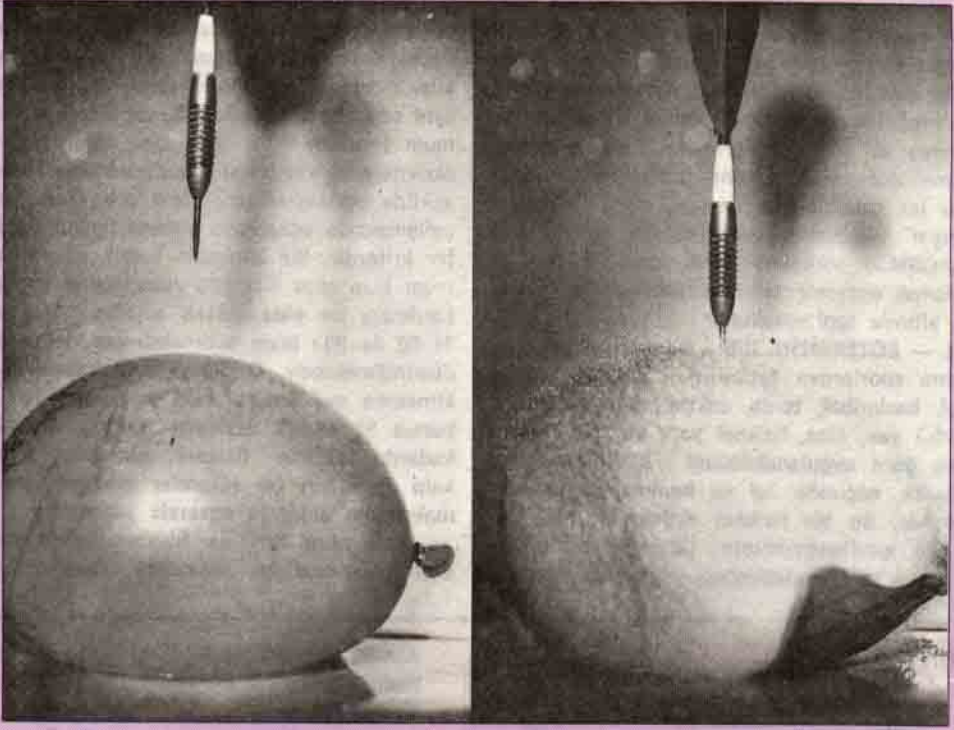
1 — EGZERSİZİN TİPİ : Bilinen hemen tüm yarışma sporlarının (atletizm, bisiklet, yüzme futbol, basketbol, tenis, eskrim, binicilik, atıcılık, vb.) yaş, cins, fiziksel yapı ve güç uygunluğuna göre uygulanabileceği bildirilmektedir. Yapılacak seçimde ilgi ve benimseme önemli rol oynar. Bu tür fiziksel aktiviteler, MET birimi ile sınıflandırılmıştır. Seçimde bu birimden nasıl yararlanılabileceği aşağıda açıklan-

mıştır.

2 — EGZERSİZİN ŞİDDETİ : Konunun temel burada ortaya çıkmaktadır. Nasıl ki, kullanılan ilacın dozunun fazlalığına bağlı olarak yan etkiler ortaya çıkabiliyorsa, egzersizde de aynı şey söz konusudur. Genel olarak submaksimum (vasatın biraz üzerinde) şiddette fiziksel aktivitelerin yapılması önerilmektedir. Bunu şu şekilde açıklayabiliriz: Kalp atım hızı, bu tür çalışmalarda egzersizin şiddeti (yoğunluğu) için bir kriterdir. Bir kimsenin teorik olarak maksimum kalp atım hızı 220 rakamından yaşının çıkarılması ile elde edilen sayıdır. Bu sayının % 60 ile 90'ı arası submaksimum değer olarak düşünülmektedir. Örneğin: 40 yaşındaki bir kimsenin maksimum kalp atım hızı 180 iken, bunun % 60-90'ı dakikada 108-162 vuru/dakika kadardır. Kişinin fiziksel aktivitesi sırasında kalp atım hızı bu rakamlar arasında ise submaksimum şiddette egzersiz yapıyordur.

Kalp atım hızı ile fiziksel aktivitenin şiddeti arasındaki bu ilişkiden, şekildedeki grafik





HAREKETİ DONDURMAK

Soldaki resimde içi su dolu bir balon patlatılmadan hemen önce görülüyor. Saniyenin milyonda biri kadar süre ile pozlandırılarak çekilen her iki resimden sağdakinde ise tam patlama anı saptanmış. Lastik balonun parçalanmasından sonra, çok kısa bir süre yerçikimine karşı koyan su, patlamadan önceki yumurtaya benzer biçimini henüz koruyor. Resimleri çeken Amerikalı fotoğrafçı Tracy Roberts, "ister inanın ister inanmayın, su kümesi biz müdahale etmeden önce 12-13 milisaniye böylece kaldı" diyor.

Discover'den

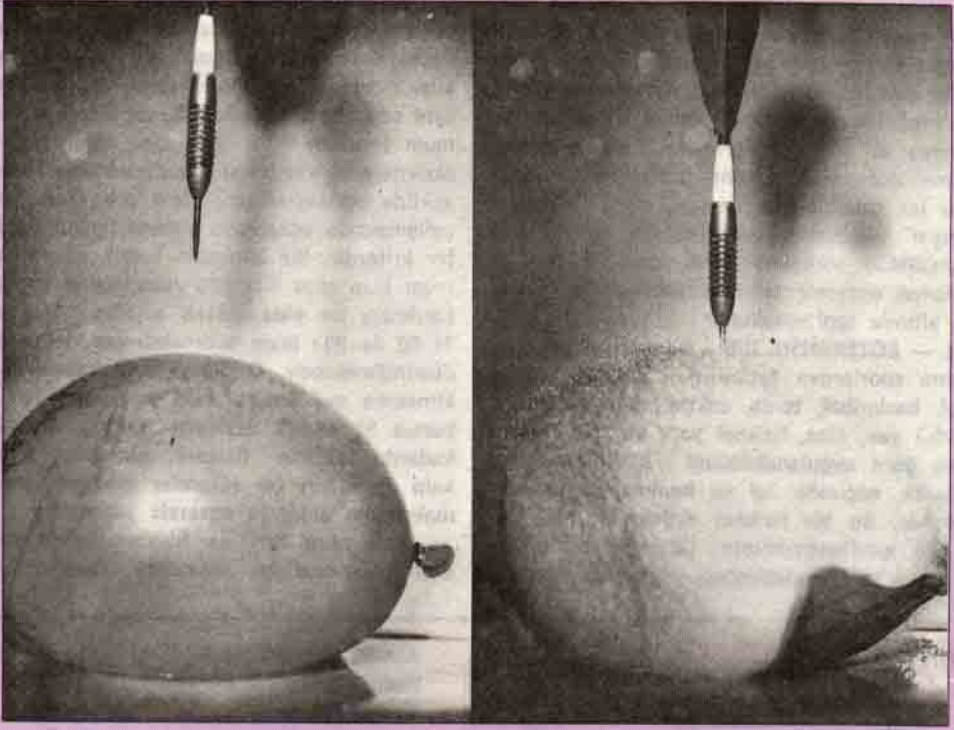
elde edilmiştir. Kalp atım hızının submaksimum değerlerinden, eğik referans çizgisine çıkılan dikmelerin kesiştikleri yerden MET değerlerinin bulunduğu eksene dik inilir. Bu iki MET değeri arasında kalan değerler, σ submaksimum kalp atım hızına eşdeğer çalışmalardır. Buna göre listeye uyan sayılarla, bir egzersiz tipinin seçimi yapılabilir.

3 — EGZERSİZİN SÜRESİ : Günde 15 dakikadan az olmamak koşulu ile 45 dakikaya kadar uzatılabilir. Gelişim döneminde, ilk safhalarda 15 dakika ile başlamak, ikinci safhada 30 ve daha sonra, artık düzenli çalışmalara devam edilen son safhada, 30-45 dakika ile sürdürmek yerinde olur.

4 — EGZERSİZLERİN SIKLIĞI : Haftada 3 ile 5 gün arasında yapılmalıdır. Başlangıçta 3, daha sonra 4 ve yine düzenli çalışmalara geçildiğinde, 5 gün ile egzersizler sürdürülmelidir.

5 — EGZERSİZLERİN GELİŞİMİ : 2-3 haftalık bir gelişim döneminde şiddet, süre ve sıklık mümkün olduğunca alt düzeydedir. 4-6 haftalık ikinci bir safhada orta şiddet, süre ve sıklıkta yapılır. Daha sonra saptanan optimum değerlerde devam edilir.

Böylece bu 5 prensibi içeren bir egzersiz reçetesi yazılır. Görüldüğü gibi, alışık olduğumuz reçete kavramından değişik olan bu öneriler, en ucuz; ancak belki de en önemli ilacı sunmaktadır.



HAREKETİ DONDURMAK

Soldaki resimde içi su dolu bir balon patlatılmadan hemen önce görülüyor. Saniyenin milyonda biri kadar süre ile pozlandırılarak çekilen her iki resimden sağdakinde ise tam patlama anı saptanmış. Lastik balonun parçalanmasından sonra, çok kısa bir süre yerçikimine karşı koyan su, patlamadan önceki yumurtaya benzer biçimini henüz koruyor. Resimleri çeken Amerikalı fotoğrafçı Tracy Roberts, "ister inanın ister inanmayın, su kümesi biz müdahale etmeden önce 12-13 milisaniye böylece kaldı" diyor.

Discover'den

elde edilmiştir. Kalp atım hızının submaksimum değerlerinden, eğik referans çizgisine çıkılan dikmelerin kesiştikleri yerden MET değerlerinin bulunduğu eksene dik inilir. Bu iki MET değeri arasında kalan değerler, σ submaksimum kalp atım hızına eşdeğer çalışmalardır. Buna göre listeye uyan sayılarla, bir egzersiz tipinin seçimi yapılabilir.

3 — EGZERSİZİN SÜRESİ : Günde 15 dakikadan az olmamak koşulu ile 45 dakikaya kadar uzatılabilir. Gelişim döneminde, ilk safhalarda 15 dakika ile başlamak, ikinci safhada 30 ve daha sonra, artık düzenli çalışmalara devam edilen son safhada, 30-45 dakika ile sürdürmek yerinde olur.

4 — EGZERSİZLERİN SIKLIĞI : Haftada 3 ile 5 gün arasında yapılmalıdır. Başlangıçta 3, daha sonra 4 ve yine düzenli çalışmalara geçildiğinde, 5 gün ile egzersizler sürdürülmelidir.

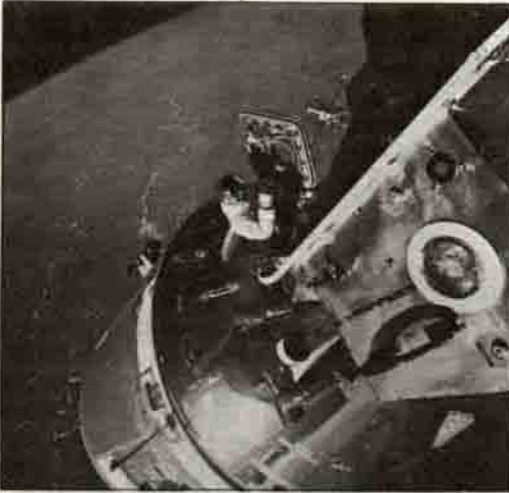
5 — EGZERSİZLERİN GELİŞİMİ : 2-3 haftalık bir gelişim döneminde şiddet, süre ve sıklık mümkün olduğunca alt düzeydedir. 4-6 haftalık ikinci bir safhada orta şiddet, süre ve sıklıkta yapılır. Daha sonra saptanan optimum değerlerde devam edilir.

Böylece bu 5 prensibi içeren bir egzersiz reçetesi yazılır. Görüldüğü gibi, alışık olduğumuz reçete kavramından değişik olan bu öneriler, en ucuz; ancak belki de en önemli ilacı sunmaktadır.

ASTRONOTLARDA GÖRÜLEN HASTALIKLAR

Dr. İ. Ethem DERMAN

Astronotların vücudunda gözlenen ilk bozukluk, kalp atışındaki ve kan basıncındaki değişikliklerdi. Bu ilk kez, 1962 Ekim ayında dokuz saat uzayda kalan Walter Schirra'da ve otuzdört saat Merkür uzay aracında görev yapan Gordon Cooper'da gözlemlendi. Astronotlar dünyaya döndükten sonra sersemliyor, başları dönüyor ve ölçülen toplam kan miktarlarında azalma olduğu görülmüyordu. Bu bulgular, sonraları Gemini ve Apollo uçuşlarında görev alan astronotların tıbbi incelemelerinde ortaya çıktı. Fakat en ayrıntılı şekilde, Gök Laboratuvarının (Skylab) 1973-74 yıllarında yaptığı, aylarca süren uzun uçuşu sırasında incelendi. İncelemenin sonucunda, kan dolaşımındaki değişikliklerin uçuştan



Apollo 9 aracı dünya yörüngesindeyken, astronot David Scott, uzay boşluğuna çıkıyor. Astronotun hemen arkasında, geri planda, Yeryüzü yuvarlağı ve Mississippi Vadisi görülüyor.

Geçen sayımızda, ağırlıksız ortamın insan vücudunda meydana getirdiği bir takım değişikliklerin neler olduğuna değinmiştik. Bu değişiklikler sonucu astronotlarda görülen hastalıkları ayrıntılı biçimde, aşağıda açıklamaya çalışacağız.

dört-altı hafta sonraya dek olduğu, daha sonra ise bir değişimin olmadığı saptandı. Uçuşun ilk anlarında meydana gelen bu bozukluk ise yapılacak görevi aksatmıyordu.

Bilim adamları ve doktorlar, bu değişimin nasıl ve neden olduğunu bulmaya çalışıyorlar. Bir insan aniden ağırlıksız ortama atıldığında kanın, bacaklardan ve vücudun alt bölgelerinden daha üst bölgelere akacağı açıktır. Çünkü, artık çekim alanı yoktur. Astronotların başına yerleştirilen duyarlı alıcılar ise bu durumu, yanlışlıkla toplam kan miktarında bir artma olarak gösterdiler. Kan başa toplanınca, vücut normale dönmek için kanı azaltmaya çalışır. Bu sürecin sonunda, toplam kan miktarında azalma olur ve astronot artık ağırlıksız ortama gayet iyi uyum gösterir; fakat dünyaya döndükten sonra vücudundaki kan, çeşitli hareketlerini destekleyecek kadar değildir. Astronotlar dünyaya döndüklerinde, yeni kan vermiş kişiler gibi davranırlar. Bu güç eksikliği, eksik kan yenileninceye dek; yani birkaç gün sürer. Astronotlarda uzun süreli bir değişiklik görülmemiştir.

Vücuttaki kemik ve kaslar, çekim alanına karşın uzayda bir iş yapmadıklarından dolayı, değişiklik gösterirler. Kemikler bozulmaya, kaslar ise zayıflayıp halsizleşmeye başlar. Yalnız, bu oluşum çok yavaştır; yani 12 aya kadar bir astronot uzayda kalabilir; fakat 12 aydan sonra durum tehlikeli olur. Bu nedenle uzun süreli uçuşlarda, astronotlar uzay aracının içinde bir takım jimnastik hareketleri yaparak, kemikte ve kaslardaki bozulmayı yavaşlatmaya çalışırlar. Fakat, bu bozulmayı tamamen önleyecek bir yöntem henüz bulunmadı. Bu yöndeki araştırmalar, hem Uzay Mekiği uçuşlarında hem de yeryüzünde, laboratuvarlarda devam etmektedir.

Beş yıllık Apollo Programı sırasında, 11 insanlı uzay uçuşu yapıldı. Bu uçuşlar sırasında, astronotlarda yeni bir eksiklik gözlemlendi. Her ne kadar bilim kurgu yazarları buna "uzay hastalığı" diyorsa da, bilim çevrelerinde "hareket hastalığı" denilmektedir. İlk kez 6 Ağustos 1961'de, Vostok 2 ile bir gün uzayda kalan Rus Astronot Gherman Titov bu hastalığa yakalandı.



**Uzay Laboratuvarı personelinde
Owen Garriot, dondurulmuş yiyecekler-
den oluşan yemek sofrasını hazırlıyor.**

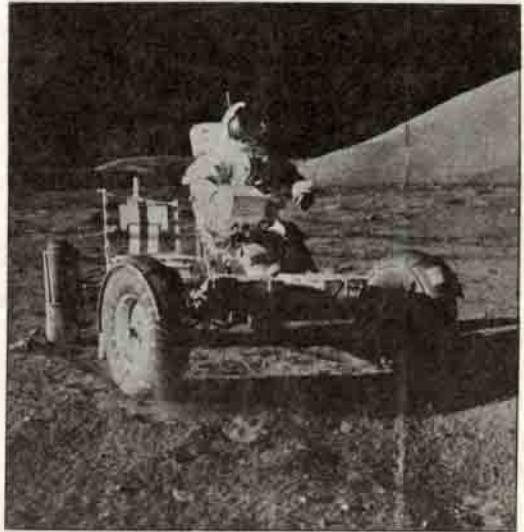
Bu; yeryüzünde de birçok kişinin seyahat ederken başından geçen bir hastalık, mide bulantısı. Apollo 8 ve 9'un astronotlarında da mide rahatsızlığı, bulantısı ve kusma oldu. Özellikle, Apollo 9'un dünya çevresinde bir uçuşu ve Ay Aracının uzayda denemesi yapılacaktı; fakat astronot Rusty Schweickant uzun süre hastalığı atlattığından deney ertelendi.

Uzaya giden astronotların yarısı bu hastalığa yakalanıyor, bu nedenle de önemli bir sorun oluşturuyor. Hastalık, uzaya çıktıktan sonra iki-üç gün sürüyor ve bir hafta sonra tüm belirtileri ortadan yok oluyor. Uçuşun ilk günlerinde hastalığın ortaya çıkması Uzay Mekiği programında çok önemli. Çünkü Mekiç, sadece birkaç gün uzayda kalacak şekilde atılıyor. Ne yazık ki şimdiye dek, bu hastalığa neden olan faktörler bulunabilmiş değil. Bilim adamları, iç kulaktaki denge duyumuzu denetleyen bölümün, ağırlıksızdan önemli bir şekilde etkilendiğine inanmaktadırlar. Bu durumdan etkilenen canlılar sadece astronotlar değil. Skylab aracında uzaya götürülen balığın, belirli yönde değil de, dairesel bir şekilde yüzdüğü gözlemlendi. Ayrıca, ağırlıksız ortama aniden çıkan kurbağanın beyininden, çok kızgın, sinirlilik gösteren sinyaller kaydedildi.

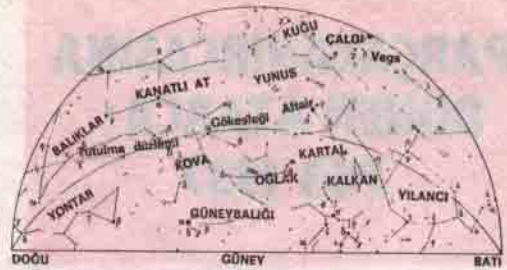
Astronotlar dünyaya döndüklerinde, gitmeden önceki ağırlıklarından 2 ila 20 kilo zayıflamış olarak dönmektedirler. Buna, belki de bir hastalık diyemiyebiliriz; çünkü astronotluk zayıflamak isteyenlerin arayış da bulamayacakları bir

meslek sayılabilir. Skylab ve Salyut uzay araçları, astronotların çekimsiz alandaki "ağırlıklarını" ölçmek için kütle ölçen bir araç taşıyorlardı. Bu ölçümler, ağırlık kaybının yaklaşık yarısının, uçuşun ilk günlerinde meydana geldiğini, diğer yarısının ise uzun zaman aralığı içinde, yavaş yavaş devam ettiğini saptadı. Bilim adamları, zayıflamaya başlayan kişilerde, önce belirli bir miktarda vücuttaki suyun yitirildiğine, sonraki kayıpların ise kaslardan, kemiklerden ve vücuttaki yağlardan olduğuna inanmaktalar. Ağırlık kaybı, uygun bir yiyecek programı ile azaltılabilir. Çekimsiz uzay uçuşunda, yaşam için dünyadakinden çok daha fazla yiyecek enerjisine gereksinme duyulmaktadır.

Dünya atmosferi bizi, uzayda bulunan birçok tehlikeli ışınından korumaktadır. Uzayda, Güneş'ten elektromanyetik tayfin tüm dalga boylarından gelen ışınları, Jüpiter'den gelen radyo ışınları, güneş sisteminin ötesindeki cisimlerden gelen yüksek enerjili ışınlar ve çeşitli boyutta ve enerjiye sahip atomik parçacıklar bulunmaktadır. Bu ışınlar, uzaya çeşitli duyaçlar (dedektörler) götürülerek, ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir. En duyarlı duyaçın insan gözü olduğu anlaşılmıştır. Kozmik ışınlar, ışık parlamalarına neden olurlar. Bu ışık parlamaları, parlak çizgi şeklinde kendini gösterir. Astronotlar gözleri kapalı iken bu parlak çizgileri görmüş-



**Astronot Gene Cernan, Ay aracı ile
birlikte, Ay'ın Taurus-Littrow bölgesinde
(Apollo 17).**



Bu ay görünen gökyüzündeki yıldızları tanımak için iki parça halinde verdiğimiz bu haritayı kullanabilirsiniz. Gökyüzü, doğu-batı ve başucundan geçen bir çizgi ile iki eşit parçaya bölünmüş olarak veriliyor. Kuzey yazar parçada yüzünüzü kuzeye, güney yazar parçada ise yüzünüzü güneye dönüp gökyüzüne bakmanız gerekiyor. Bu harita ayın başında saat 22.30' dakik, Ayın sonunda ise yaklaşık 20.30' dakik, gökyüzünü göstermektedir.

AYIN İLGİNÇ GÖK OLAYLARI

Bu ayın en önemli olayı Jüpiter gezegeninin Ay tarafından örtülmesi. 12 Eylül Pazartesi saat 21.00'de söz konusu örtülme meydana gelecek. Örtülmenin Kuzey Amerika'nın doğusu, Kuzey Atlantik, Kuzey Afrika ve Avrupa'dan görüleceği hesaplanmış. Ülkemizden örtülme görülmesi için, Jüpiter'in Ay'ın kenarında görülmesi amatör astronomlar için ilginç bir olaydır. Bu tür gök olaylarının fotoğraflarını çekebilirseniz, fotoğrafçılık çalışmalarını da iyi bir düzeye getirebilirsiniz. Hızlı filmler kullanmanın gerektiğini unutmayın.

Amatörlerin en çok fotoğrafını çekmek

İstedikleri bir olay daha vardır. Güneş, deniz üzerinden batarken bir anlık yeşil bir ışık parlaması olur. Bunun nedeni batan Güneş'ten gelen ışınların atmosferimiz tarafından kırılmasıdır. Fakat bu olay her zaman gözlenemez; sadece atmosfer belirli fiziksel koşulları sağladığında gözükür. Yaz aylarının sonunda, deniz kenarlarındaki son günlerinizde, Güneş'i batarken izlemeye çalışın. Güneş kaybolduktan biraz sonra bu yeşil parlamayı görebilecek misiniz? Eğer olanaklarınız varsa bu olayı renkli film ile saptayıp bana gönderebilirseniz, olayın ayrıntılarını açıklayacağım bir yazıda sizin fotoğrafınızı kullanabilirim.

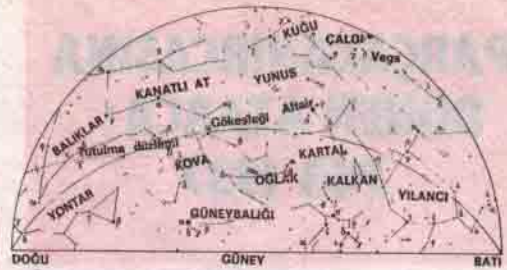
Venus, akşam gökyüzünden kayboldu ama Satürn, Jüpiter ve sabaha karşı epeyl yükselen Mars'ı gözleme olanağınız devam ediyor. Hepinize bol yıldızlı geceler.

Dr. İ. Ethem DERMAN

lerdir. Bazı görünüşler ise ilgi çekicidir. Bir Ay uçuşunda astronotlar, parlak yeşil parlamalar gördüler ve bunu eğlence yerlerindeki havai fişeklere benzettiler. Bu engel tanımayan ışınların biyolojik hasar yaratacağı bilinmektedir. Fakat uzay çalışmalarına engel olup olamayacağı, henüz açıklığa kavuşmuş değil. Herşeyden önce, bu tür ışınımlara karşı astronotların korunmasının gerektiği biliniyor. Işınımın nasıl hasar meydana getirdiği, ne kadar zaman sonra tehlikeli duruma geldiği ve bunlardan nasıl korunabileceği, uzay merkezlerinde yoğun bir şekilde araştırılmaktadır.

Bir bakın dünyamıza; görün sevgi başının yerdeki ile gökteki herşeyi birleştirdiğini.

POPE



Bu ay görünen gökyüzündeki yıldızları tanımak için iki parça halinde verdiğimiz bu haritayı kullanabilirsiniz. Gökyüzü, doğu-batı ve başucundan geçen bir çizgi ile iki eşit parçaya bölünmüş olarak veriliyor. Kuzey yazar parçada yüzünüzü kuzeye, güney yazar parçada ise yüzünüzü güneye dönüp gökyüzüne bakmanız gerekiyor. Bu harita ayın başında saat 22.30' dakik, Ayın sonunda ise yaklaşık 20.30' dakik, gökyüzünü göstermektedir.

AYIN İLGİNÇ GÖK OLAYLARI

Bu ayın en önemli olayı Jüpiter gezegeninin Ay tarafından örtülmesi. 12 Eylül Pazartesi saat 21.00'de söz konusu örtülme meydana gelecek. Örtülmenin Kuzey Amerika'nın doğusu, Kuzey Atlantik, Kuzey Afrika ve Avrupa'dan görüleceği hesaplanmış. Ülkemizden örtülme görülmesi için, Jüpiter'in Ay'ın kenarında görülmesi amatör astronomlar için ilginç bir olaydır. Bu tür gök olaylarının fotoğraflarını çekebilirseniz, fotoğrafçılık çalışmalarını da iyi bir düzeye getirebilirsiniz. Hızlı filmler kullanmanın gerektiğini unutmayın.

Amatörlerin en çok fotoğrafını çekmek

İstedikleri bir olay daha vardır. Güneş, deniz üzerinden batarken bir anlık yeşil bir ışık parlaması olur. Bunun nedeni batan Güneş'ten gelen ışınların atmosferimiz tarafından kırılmasıdır. Fakat bu olay her zaman gözlenemez; sadece atmosfer belirli fiziksel koşulları sağladığında gözükür. Yaz aylarının sonunda, deniz kenarlarındaki son günlerinizde, Güneş'i batarken izlemeye çalışın. Güneş kaybolduktan biraz sonra bu yeşil parlamayı görebilecek misiniz? Eğer olanaklarınız varsa bu olayı renkli film ile saptayıp bana gönderebilirseniz, olayın ayrıntılarını açıklayacağım bir yazıda sizin fotoğrafınızı kullanabilirim.

Venus, akşam gökyüzünden kayboldu ama Satürn, Jüpiter ve sabaha karşı epeyl yükselen Mars'ı gözleme olanağınız devam ediyor. Hepinize bol yıldızlı geceler.

Dr. İ. Ethem DERMAN

lerdir. Bazı görünüşler ise ilgi çekicidir. Bir Ay uçuşunda astronotlar, parlak yeşil parlamalar gördüler ve bunu eğlence yerlerindeki havai fişeklere benzettiler. Bu engel tanımayan ışınların biyolojik hasar yaratacağı bilinmektedir. Fakat uzay çalışmalarına engel olup olamayacağı, henüz açıklığa kavuşmuş değil. Herşeyden önce, bu tür ışınlarla karşı astronotların korunmasının gerektiği biliniyor. Işınların nasıl hasar meydana getirdiği, ne kadar zaman sonra tehlikeli duruma geldiği ve bunlardan nasıl korunabileceği, uzay merkezlerinde yoğun bir şekilde araştırılmaktadır.

Bir bakın dünyamıza; görün sevgi başının yerdeki ile gökteki herşeyi birleştirdiğini.

POPE

PARÇALANIRCASINA DÖNEN ATARCA: PSR 1937

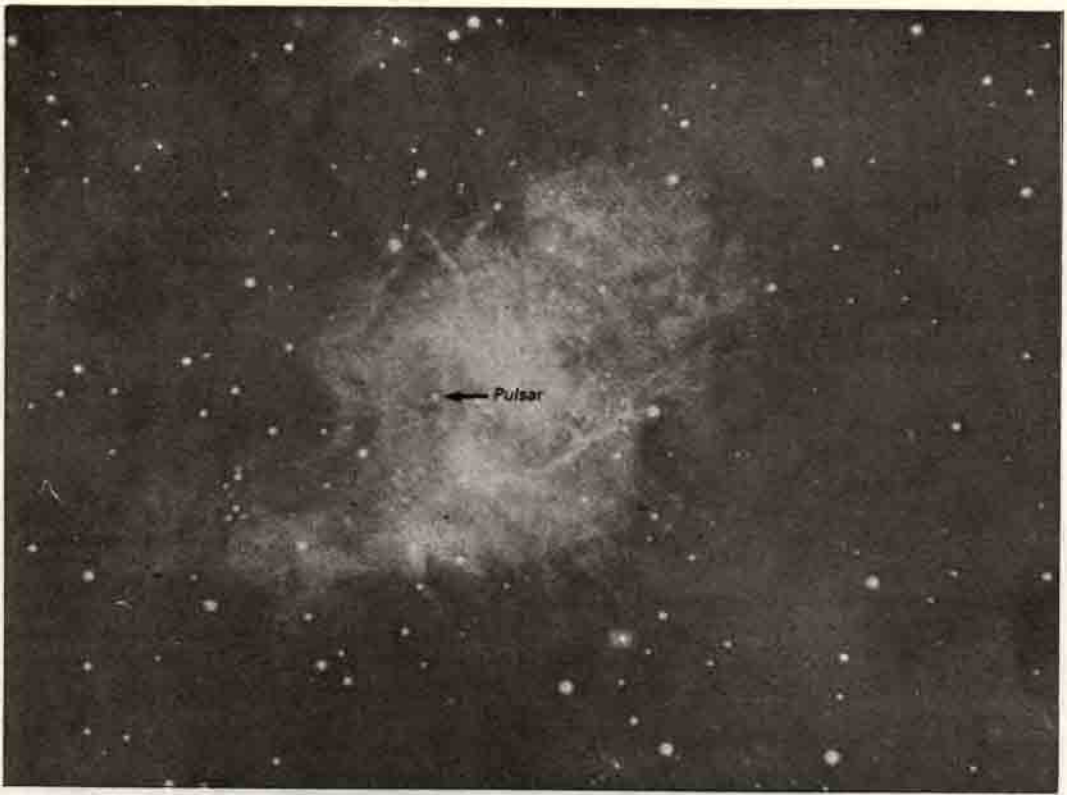
Pierre KOHLER

Yakın zamana kadar, atarcaların iyi bilindiği sanılıyordu; fakat iki yeni buluş, astronomların işini iyiden iyiye karıştırdı. Amerikalı gökbilimcilerden Fred Steward ve F. Harnden, Ocak 1981'de Einstein Uydu'su (HEA02) tarafından gerçekleştirilen X-ışınları gözlem verilerini inceledikçe, saniyede 7 kez dönen bir atarca keşfettiler. Bu atarca, ünlü α Centaure yıldızının çok yakınında bulunan Pergel takımyıldızındaki, β Circinus yıldızının yanında bulunmaktadır. Circinus atarcası, en çok kabul edilen varsayıma uygun olarak, eski bir süpernovanın yerindedir. Oysa, bugün tanınan 350 atarcanın, ancak 3 tanesi bilinen bir süpernovanın yerinde bulunmaktadır. Burada, bir taraftan bir varsayımın gerçekleştiği görülürken, diğer taraftan bir giz ile karşılaşmaktadır. Circinus atarcasının yaşı, dönme hızının yavaşlamasından, 2000 sene olarak değerlendirilmekte, onu çeviren nebülözün yaşı ise, genişleme hızından 20 000 sene olarak tahmin edilmektedir. Bu büyük farkı açıklamak çok zordur. Geçen Kasım ayında yapılan ikinci bir keşif, işleri daha da karıştırdı. Areçibo dev teleskobu sayesinde, Kaliforniya Üniversitesi'nden Dr. Carl Heiles'in ekibi, 1967 yılında keşfedilen ilk atarcanın yakınında, Küçük Tilki takımyıldızında çok hızlı dönen bir atarca buldular: PSR 1937 + 214. Aslında bu yıldız, 1972'den beri Cambridge 4. radyo kaynaklar kataloğunda, 4C 21.53 adıyla bilinmekte idi. O zamanlar bu yıldızın ışığının çok fazla titrediği, Prof. Hewish tarafından vurgulanmakla beraber, sık rastlanabilen bir olay olduğundan fazla dikkati çekmemişti. Ancak 10 sene sonra, bu yıldızın saniyede 642 kez dönme özelliğini ortaya kondu. O zamana dek, en genç olarak düşünülen Crab atarcasından daha hızlı dönen bir atarca olabileceği düşünülüyordu. PSR 1937, 20 kez daha hızlı dönmektedir.

15 sene önce gökbilimciler arşivlerine, atarca (pulsar) denilen yeni bir yıldız türü eklediler. Gözlemler, bu yıldızların çok düzgün aralıklarla verilen sinyallerinin bir zonklamadan çok, çevreyi tarayan bir fenerin verdiği sinyallere benzediğini göstermiştir.

Kuramsal olarak atarcalar ne kadar genç ise, dönme hızları da o kadar büyüktür denilmektedir. Örneğin, Crab atarcası ancak bin seneliktir ve saniyede 30 kez döner. Gerçekten bu atarca, 1054'de Boğa takımyıldızında patlayan bir süpernovanın yerinde bulunmaktadır. Kurama göre, PSR 1937 yaklaşık 20 seneden daha yaşlı olmalıdır. Bununla beraber, XVII. yüzyıldan beri (en sonuncuları 1372 ve 1604'de) galaksimizde hiçbir süpernova gözlenmedi. Gökbilimcileri yanıltan diğer bir gerçek de, bu atarcanın etrafında bir süpernova kalıntısına karşılık gelen hiçbir nebülözün gözlenemeyişi ve dönme hızının tüm diğerlerinin aksine yavaşlamamasıdır. Şiddetli bir manyetik alanda ışınım salınması sonunda enerji kaybı nedeniyle, meydana gelen bu yavaşlamanın çok küçük olduğu bir gerçektir. Örneğin, saniyede 30 kez dönen Crab atarcası, 30 000 sene sonunda, ancak 29 dönme yapacak şekilde yavaşlayacaktır. PSR 1937'de ise, hiçbir yavaşlama ortaya konmadı (sadece 0,1 nanosaniyeden —1 nanosaniye = 10^{-9} saniye— küçük olduğu söylenebilir ki, bu da ölçülerin limitidir).

Çok küçük olmasına karşın, atarcaların dönmelerindeki yavaşlama ilginç bir olay doğurur: Zaman zaman dönme sürelerinde ani ve küçük sıçramalar meydana getiren depremler. Örneğin, Yelken takımyıldızında ve kuşkusuz, eski bir süpernovanın kalıntısı olan Gum nebülözünde bulunan Vela atarcasının dönme süresinde, 1 Mart 1979'da aniden saniyenin milyonda biri kadar bir değişime oldu. Çok hızlı dönmeyenleri gelen büyük merkezkaç kuvveti etkisiyle atarcalar, tamamen küresel olmayıp, Yerküremiz gibi, kutuplarda hafifçe basık, ekvatorunda ise biraz şişkindir. Dönme süreleri azaldığından, basıklıkta gittikçe azalmalıdır; fakat kabuğun çok sert oluşu bunu engeller ve çatlamalar meydana gelir. Yersarsıntılarını nasıl yerin iç



Atarcalar, (pulsar) güneş rüzgarlarının elektronik yoğunluklarının incelenmesi sırasında, rastlantı sonucu bulunmuştu.

Boğa Takımyıldızı'ndaki bulutsunun içinde bulunan Crab Atarcası (okla işaretli), PSR 1937 atarcası bulununcaya kadar en hızlı dönen atarcaydı (saniyede 30 kez.)

Günümüzde yoğun araştırmalara girişen gökbilimciler, bu çalışmalarını sonucunda daha da hızlı dönen atarcalar bulabileceklerini ümit ediyorlar.

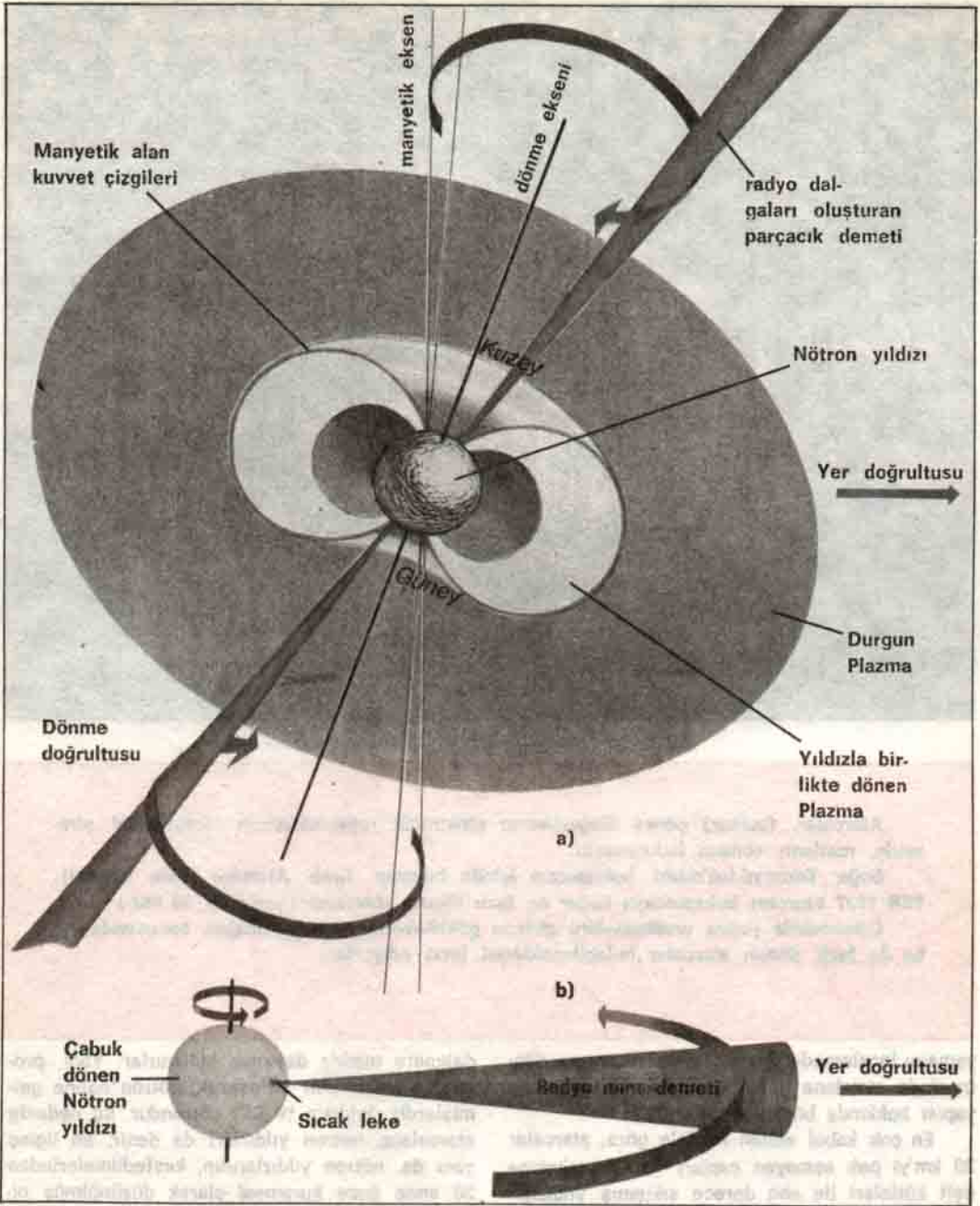
yapısını incelemeye önem taşırsa, atarcanın dönmesinde meydana gelen sıçramalar da onun iç yapısı hakkında bilgi verir.

En çok kabul edilen modele göre, atarcalar 20 km'yi pek aşmayan çapları ve Güneş'inkine eşit kütleleri ile son derece sıkışmış yıldızlardır. Zaten ancak bu sayede, parçalanmadan bu kadar hızla dönebilmektedirler. Bu sıkışıklık, yoğunluğun 1014 gibi çok yüksek bir değere ulaşmasına neden olur. Güneş'in yoğunluğu 1.4, Yer'inki ise 5.52'dir. Bir fikir vermek üzere, atarcadan koparılan topluğunun ucu büyüklüğündeki bir parçanın, 30.000 ton geleceğini ekleyelim.

Bu kadar sıkışmış bir madde için fizikçiler,

dejenere madde deyimini kullanırlar. Yani, proton ve elektronlar birleşerek, nötron haline gelmişlerdir. Yıldızın % 95'i nötrondur. Bu nedenle atarcalara, nötron yıldızları da denir. En ilginç yanı da, nötron yıldızlarının, keşfedilmelerinden 35 sene önce kuramsal olarak düşünülmüş olmalarıdır.

İlk kez, Rus fizikçisi Lev Landau, 1932'de çok yoğun ve hemen hemen tamamen nötronlardan meydana gelmiş bir yıldız kavramını ortaya attı ve bu kavram daha sonralar, Amerikalı Walter Baade ve Fritz Zwicky tarafından genişletildi. Bu sonuncular, özellikle bir süpernova patlamasından sonra 20 km. çapında böyle bir yıldız meydana geleceğini gösterdiler. 1967



Hızlı dönen nötron yıldızının çevresinde, çoğu proton ve elektrondan oluşan plazma şeklinde bir zarfı tutan çok şiddetli bir manyetik alan vardır. Bu alanın kuvvet çizgileri ile hızlanan parçacıklar çok kuvvetli radyo ışınımı salarlar. (synchrotron etkisi) Bu ışık demeti, bir deniz feneri gibi uzayı tarar ve rastladığı her yerde radyoteleskoplar tarafından kaydedilir (a).

Radyo dalgaları, hızlı dönen nötron yıldızının yüzeyindeki etkin bir bölgeden (sıcak leke), yere doğru sürekli olarak salınır (b).

de Miss Jocelyn Bell'in gözlemleri sırasında tamamen rastlantı sonucu, böyle bir yıldız bulunmuş ve varlıkları böylece doğrulanmıştır.

1

Bir yıldızın çapının ————— değerine düş-
100 000

mesinin (5.9×10^{20} ton olan Yer'in, 200 m. çapında bir küre haline dönüşmemesi gibi), iki önemli sonucu vardır. Bir taraftan yıldız, açılma momentumunu korumak için çok hızlı dönmek zorunda kalacak (paten yapan bir kimsenin daha hızlı dönmek için ellerini birleştirmesi gibi), diğer taraftan, başlangıçta sahip olduğu manyetik alan da yoğunlaşacaktır. Örneğin 1 gauss'dan, 10^{12} gauss'a kadar artabilecektir. Bu kadar şiddetli bir manyetik alan ise, yıldızın ışınım salma mekanizmasında önemli bir rol oynar.

Sonuç olarak atarcalar, hafifçe basık ve yapı olarak yıldızdan çok, gezegene benzeyen çok küçük yıldızlardır. Başlıca, demir atomları ve nötronlardan meydana gelen bir kabuğu saran birkaç cm. kalınlığında bir atmosferinin varlığı düşünülmektedir. Çekim alanı aşağı yukarı, Yer'dekinin 10 milyar katı olduğundan, yüzeydeki en büyük dağın yüksekliği 1 cm'yi geçemez. Bu dağın tepesine çıkmak isteyen hayali bir dağcının, 100 milyar joule değerinde bir enerji; yani aşağı yukarı, bir insanın yaşamı boyunca harcadığı enerjiyi harcaması gerekecektir.

Bu kristal yapıya sahip kabuk altında, yapışkanlığı (viskosite) çok az olan, nötronlardan oluşan sıvı bir katman vardır. Daha içte nötron, proton ve ağır elementer parçacıklardan meydana gelen ve yoğunluğu 10^{13} dolayında bir çekirdek olduğu düşünülmektedir.

Bu yıldızların, nasıl bu denli düzgün aralıklarla ışınım saldıklarını açıklamaya çalışalım. Bir nötron yıldızı, çabuk dönen bir mıknatıs gibi davranır. Bu dönen manyetik alan, yıldızın yüzeyinde kalan proton ve nötronları koparan, çok şiddetli elektrik alanlar meydana getirir. Bu yüklü parçacıklar, Yer'inkine benzer bir manyetosfer oluştururlar. Yalnız, burada beslenme içeriden olur. Oysa, Yer manyetosferindeki beslenme, güneş rüzgârının proton ve elektronları

sayesinde olur. Yıldızın manyetik alanının kuvvet çizgileri etrafında elektronlar, büyük hızlarla (1.500 km. uzaklıkta hemen hemen ışık hızı ile), sarmal bir şekilde hareket ederek, sinkrotron ışınımı denilen bir ışınım salarlar.

Bu ışınım her doğrultudadır; fakat odaklaşma etkisi ile daha çok kutup eksenini boyunca olur. Her ne olursa olsun, bu ışın demeti vardır ve bir fener gibi uzayı tarar. Yer, her seferinde bu hüzmeye geçerken, radyoteleskop bir sinyal kaydeder.

Diğer bir olasılık da, atarcanın yüzeyinde herhangi sıcak bir lekeden çıkan radyo ışınımının, her dönmeye Yer tarafından alınmasıdır.

Parçalanma hızına yakın bir hız ile dönen PSR 1937 yıldızının, radyo ışınımı salmasına bakılırsa, bu türlerin özelliklerini taşıyorsa bile (Sinkrotron ışınımı ve dönme hızının yavaşlaması) bir atarca olmalıdır. Çok hızlı dönmeye karşın genç olmadığı bir gerçek. Bu durumda ilk enerjisini nasıl koruduğunu açıklamak gerekir. Eğer bu, bir atarca değilse yeni bir tür yıldız ise, bunlardan daha fazla bulmak ilginç olacaktır.

Bu alanda yoğun bir çalışma ABD'de (Owens Walley ve Aracibo radyoteleskopları ile), İngiltere'de (Cambridge), Avustralya'da (Culgoora), Hollanda (Westerbork) ve Federal Almanya'da (Effelsberg) sürdürülmektedir.

Science & Vie'den Çeviren:
Doç. Dr. Nihal YILMAZ

● Cornell Üniversitesi astronomları, galaksilerarası uzayda yüzen muazzam bir hidrojen gazı bulutu keşfettiler. İlk kez gözlemlenen bu bulut yeni bir galaksinin doğuş süreci ve bazı araştırmacıların görüşüne göre, genişlemesini tersine döndürmek için evrene gerekli kütle çekim gücü sağlayacak "kayıp kütle"nin bir parçası olabilir.

Mekan olarak evren, dört bir yanıma çevreleyip beni bir atom zerreciği gibi yutuyor; ama ben, düşüncemle dünyayı kavriyorum.

Blaise PASCAL

MR. TOMPKINS'IN SERÜVENLERİ

George GAMOV

PROFESÖRÜN, BAY TOMPKINS'IN RÜYA
GÖRMESİNE SEBEP OLAN, RELATİVİTE
HAKKINDAKİ DERSİNİN İKİNCİ KISMI

Konuşmamın birinci kısmını dikkatle izlediyseniz göreceksiniz ki, **uzay-zaman ölçme yöntemi**ni kullanır kullanmaz, **mutlak aynı-anda olma kavramı** kaybolmaktadır. Bir referans sisteminde aynı anda olmuş gibi düşünülen farklı yerlerdeki iki olay, bir diğer referans sistemindeki görüşe göre belli bir zaman aralığı ile birbirinden ayrılmaktadır.

Başlangıçta bu teklif çok olağanüstü görünebilir; ancak eğer trende yemekte olduğunuzu, yemekli vagona çorbanızı ve tatlinizi aynı noktada fakat tren yolunun birbirinden epey uzak iki ayrı noktasında yediğinizi söylesem, acaba yine de size olağanüstü görünür mü? Bununla beraber, trendeki yemeğiniz hakkında bu ifade "bir referans sisteminin aynı noktasında farklı zamanlarda meydana gelen iki olay bir başka sistemin görüşüne göre belirli bir uzay aralığı ile ayrılmış olacaktır" diyerek formüle edilebilir.

Eğer bu "açık" teklifi, önceki "çelişkili" olanı ile karşılaştırırsanız, bunların mutlak olarak simetrik olduklarını ve "zaman" ve "uzay" kelimelerinin yerlerini değiştirerek, birinden diğere kolayca geçilebileceğini göreceksiniz.

İşte burada Einstein'ın görüşünün esas noktası bulunmaktadır: Klasik fizikte zaman, uzaydan ve hareketten oldukça bağımsız "dış hiçbir şeyle ilgisi olmaksızın eşit olarak akan" bir şey olarak düşünülmüşken (Newton), yeni fizikte uzay ve zaman çok yakından ilişkilidir ve içinde tüm gözlenebilir olayların geçtiği homojen bir "uzay-zaman kontinuum"unun farklı iki kesitini temsil etmektedirler. Bu dört boyutlu kontinuumun üç-boyutlu uzay ve bir-boyutlu zamana ayrılması tamamen keyfidir ve gözlemlerin yapıldığı sisteme bağlıdır.

Bu sistemde gözlemlendiği zaman uzayda bir

Geçen Bölümlerin Özeti : Bilimsel konulara ilgi duyan Bay Tompkins, gittiği konferansta uyur. Rüyasında, birbirine göre hareket eden varlıkların incelendiğini, hareket eden yolcuların geç yaşlandıklarını fark eder. Uyanır, evine gider. Gittiği konferansın birinci kısmında Profesör, eski ve günlük hayatta kullanılan uzay-zaman kavramları ile modern fiziğin getirdiği kavramların birbirlerinden farklı olduğunu anlatır. Aynı-anda meydana geldiği ileri sürülen iki olayın, başka gözlemcilere göre bir zaman aralığı ile gözlenebileceğini açıklar.

İ uzaklığı ile ve zaman içinde de t kadar bir aralıkla ayrılmış iki olay, diğer bir sistemden görüldüğünde bir başka l' uzaklığı ve bir başka t' zaman aralığı ile ayrılmış olacaktır. Öyle ki, bir bakıma uzayın zamana dönüşümünden, ya da bunun tersinden bahsedilebilir. Aynı şekilde, trendeki yemek örneğinde olduğu gibi, zamanın uzaya dönüşümünün bizim için neden kolay bir kavram olduğunu anlamak zor değildir. Oysa aynı-andalığın relativitesinden sonuçlanan uzayın zamana dönüşümü çok olağanüstü görünür. Önemli nokta şudur - Uzaklıkları örneğin "santimetre" ile ölçüyorsak, buna karşı gelen zaman birimi alışlagelmiş "saniye" olmalı; fakat bir ışık işaretinin bir santimetrelilik bir uzaklığı kapsamaları için lazım olan zaman aralığı ile temsil edilen "uygun bir zaman birimi" olmalıdır. Bu ise 0.000.000.000.03 saniyedir.

Bu sebepten, günlük deneylerimizin küresinde uzay aralıklarının zaman aralıklarına dönüşmesi pratikte gözlenemiyen sonuçlar doğurur. Bu da, zamanın tamamen bağımsız ve değiştirilemez olduğunu söyleyen klasik görüşü destekliyormuş izlenimini uyandırır.

Bununla beraber, belli bir zaman aralığında katedilen uzaklıkların, uygun birimlerle ifade edilen zamanla aynı büyüklük mertebesinde olduğu yerlerde, böyle çok yüksek hızlı hareketleri incelerken, örneğin radyoaktif cisimlerden çıkan elektronların hareketi veya atom içindeki elektronların hareketi gibi, yukarıda bahsedilen etkilerin her ikisi ile de mutlaka karşılaşılar ve relativitenin önemi çok artar. Hatta nisbeten küçük olan hız bölgesinde bile, örneğin güneş sistemimizdeki gezegenlerin hareketi gibi, astronomik ölçmelerin aşırı inceliği sayesinde, rela-

tivistik etkiler gözlenebilir. Yine de bu relativistik etkilerin gözlenmesi gezegenlerin hareketinde her sene ancak açısız saniyenin kesrine varan değişmelerin ölçülmesini gerektirir.

Size anlatmaya çalıştığım gibi uzay ve zaman kavramlarının eleştirisi, uzay aralıklarının kısır:en zaman aralıklarına dönüşümü, ya da bunun tersi olan dönüşüm sonucunu verir. Demek ki, verilen bir uzaklığın ya da zaman süresinin sayıca değeri, farklı hareketli sistemlerde ölçüldüğü zaman farklı olacaktır.

Bu problemin nisbeten kolay bir matematiksel analizi, ki bu derslerde bu analize girmek istemiyorum, bu değerlerin değişimi için belli bir formül verir. Uzunluğu l olan ve gözlemciye göre bir v hızı ile hareket eden herhangi bir cismin boyunun l_0 bağımlı olarak bir miktar kısalacağı ve ölçülen uzunluğun

$$l = l_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} \quad (2)$$

olacağı ortaya çıkmıştır.

Buna benzer olarak, t zamanı boyunca devam eden herhangi bir işlem, relatif olarak hareket eden bir sistemden daha uzun bir t' zamanı boyunca devam ediyormuş gibi gözlenir. Bu durum;

$$t' = \frac{t}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \quad (3)$$

formülü ile verilir. İşte relativite kuramındaki ünlü "uzayın kısalması" ve "zamanın genişlemesi" budur.

Çoğunlukla, v hızı c 'den çok az olduğu zaman etkiler çok küçüktür. Fakat yeteri kadar büyük hızlar için, hareketli bir sistemden gözlenen uzunluklar istenildiği kadar küçük ve zaman aralıkları da istenildiği kadar uzun yapılabilir.

Her iki etkinin de tamamen simetrik sistemler olduğunu unutmanızı istemiyorum. Hızlı

hareket eden trendeki yolcular, duran trendeki yolcuların neden o kadar ince olduklarına ve yavaş hareket ettiklerine hayret ederken, duran trendeki yolcular da hareket edendekiler için aynı şeyleri düşüneceklerdir.

Mümkün olan en büyük bir hızın varlığının önemli bir sonucu da, hareketli cisimlerin **kütlesi** ile ilgilidir. Mekanikğin genel temellerine göre bir cismin kütlesi, onu harekete geçirmek ya da zaten hareketli ise hızlandırmak için karşılaşılan güçlüğü tayin eder; kütle büyüdükçe hızı belirli bir miktar artırabilmek giderek zorlaşır.

Hiçbir cismin, şartlar ne olursa olsun ışık hızını aşamaması gerçeği, bizi bu cismin daha hızlanmak için gösterdiği direncin, bir başka deyişle kütlesinin, hız ışık hızına yaklaştıkça, sınırsız olarak artması gerektiği sonucuna ulaştırır. Matematik analiz, bu bağımlılık için (2) ve (3) formüllerine benzer bir formül verir. Çok küçük hızlarda kütle m_0 ise, v hızındaki m kütlesi

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \quad (4)$$

ile belirlenir. v , c 'ye yaklaştıkça daha fazla hızlanmaya karşı direnme sonsuz olur.

Kütledeki bu relativistik değişme, deneysel olarak çok hızlı hareket eden parçacıklarda kolaylıkla gözlemlenir. Örneğin radyoaktif cisimlerden yayılan elektronların (hızları ışık hızının % 99'u kadardır) kütlesi, hareketsiz elektronun kütlesinden birkaç misli büyüktür. Kozmik ışınlar diye isimlendirilen ışınları meydana getiren, çoğunlukla ışık hızının % 99.98'i hızla hareket eden elektronların kütleleri, hareketsiz elektronun kütlesinin 1.000 katıdır. Böyle hızlar için klasik mekanik kesinlikle uygulanamaz ve artık katıksız relativite kuramı bölgesine gireriz.

Çev.: Yard. Doç. Dr. Tuncay İNCESU

OLGUNLUK KRİTERİ ;

Gerçeği kabul etmek, ondan yapıcı biçimde yararlanabilmek,
Değişikliği kabul etmek, ona uyabilmek,
Gerilim, üzüntü ve korkuların oluşturduğu belirtilere karşı görelî bir serbestliğe sahip olmak,
Vermekte, almaktan daha fazla tatmin bulmak,
Başka insanlarla süreklî olarak karşılıklı yardıma dayanan bir ilişki kurmak,
İçindeki içgüdüsel düşmanca enerjiyi yaratıcı ve yapıcı amaçlarda kullanmak,
Ve sevmek yeteneğidir.

Dr. W. C. MENNIGER
İNSAN MÜHENDİSLİĞİ'nden

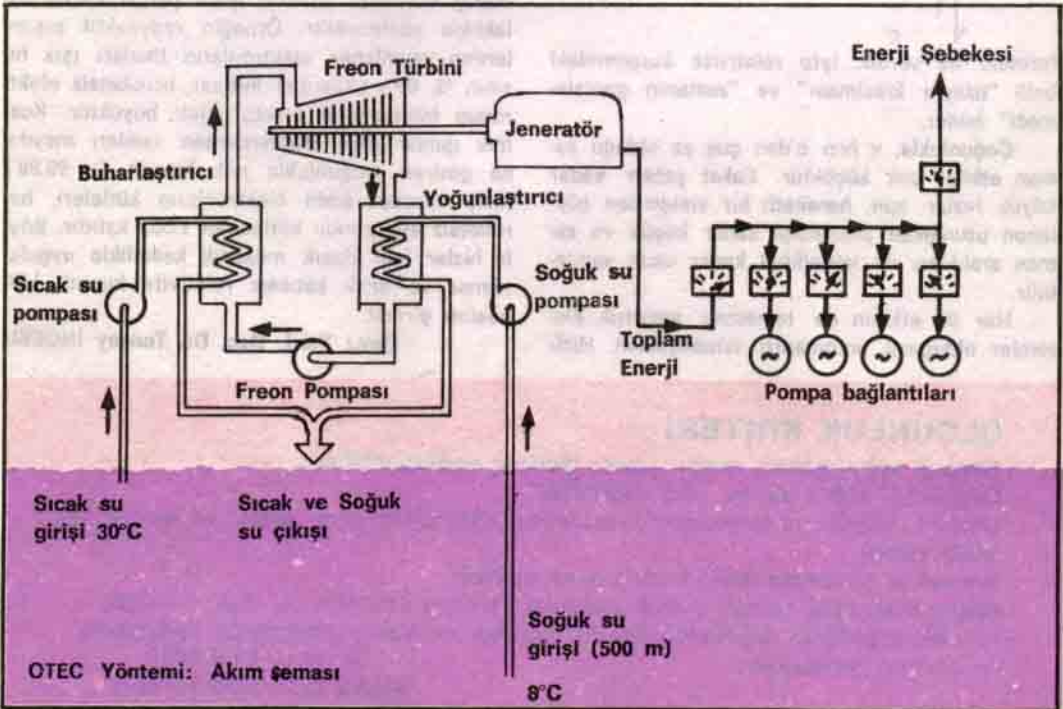
DENİZLERİN DERİNLİKLERİNDEN SAĞLANAN ENERJİ

Denizden enerji denince, genellikle gelgit olaylarından yararlanarak enerji üretimi akla gelir. Ancak okyanuslardan elektrik enerjisi elde etmek için bir yol daha vardır ki, bu da denizin yüzeyi ile derinlikleri arasındaki sıcaklık farkının kullanılması ilkesine dayanır.

1973'teki petrol krizinden sonra Amerika ve Japonya'da, bilim çevrelerinde OTEC (Okyanus Termal Enerji Çevirimi) adı verilen proje üzerinde yoğun çalışmalar yapılmaktadır. Yöntem oldukça basittir. OTEC'e dayalı bir enerji üretim santrali, birbirlerine bağlanarak kapalı bir devre oluşturan bir yoğunlaştırıcı, bir buharlaştırıcı, bir pompa ve bir de türbinden meydana gelir. Çevrimde herhangi bir soğutma sıvısı kullanılmamaktadır. [örneğin, Freon (Hidrokarbon halajenür)]. Yoğunlaştırıcı ise bir ısı değiştiricisinden başka bir şey değildir. Denizin derinliklerinden çekilen soğuk su, kendisi ısınırken "Freon" u yoğunlaştırarak sıvı hale geçirir. Sıvı halde buharlaştırıcıya ulaşan Freon, deniz yüzeyinden sağlanan sıcak suyla yeniden buhar haline dö-

nüşür. Genleşme, türbini çalıştırır ve türbine bağlı jeneratörde, elektrik enerjisine dönüşüm gerçekleşir. Bundan sonra Freon için aynı olay, yoğunlaştırıcıdan başlayarak tekrarlanır. Yararlanma derecesinin su kütleleri arasındaki sıcaklık farkına bağlı olduğu bu sistemde, teknik açıdan yaklaşık 22°C'yi bulan sıcaklık farkları bir anlam taşımaktadır. Böylece OTEC projesinin uygulama alanı öncelikle tropik denizlerle (yüzeyde yaklaşık 30°C, derinde yaklaşık 8°C) sınırlanmaktadır. Buna paralel olarak ABD ve Japonya, ilk deney tesislerini sırayla, ekvator kuşağındaki Hawaii yakınlarında ve Pasifik'teki Nauru Adası'nda gerçekleştirmişlerdir.

Ancak, optimum koşullar sağlandığında bile, pratik uygulama ile birlikte birçok sorun or-

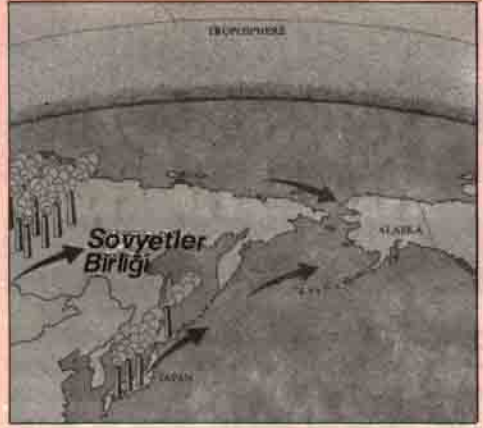


KUZAY KUTBUNDAKİ HAVA KİRLİLİĞİ

Alaska'nın en kuzeyindeki hava-kalite kontrol istasyonlarında yapılan ölçümler sonucunda, filtrelerin karbonlu kurumla tıkanmış olduğunun gözlenmesi araştırmacıları çok şaşırttı. Takılan yeni filtrelerin de bir hafta içinde dolması, bu şaşkınlığı daha da artırdı.

AARG (Atmospheric Aerosol Research Group) Araştırma Grubu'ndan Hal Rosen, bu şaşkınlığı şöyle dile getiriyor: "Bu istasyonları temiz havanın gerçekte nasıl olduğunu araştırmak için kurmuştuk. Eğer kirli olmayan atmosferi incelersek, kirlenmeyi daha iyi anlayabileceğimize inanıyorduk".

Araştırma Grubu üyelerine göre, Kuzey Kutbu havasındaki kirlenme Avrupa, Japonya ve Rusya'daki ağır sanayi kuruluşlarından kaynaklanıyor. Özellikle Kuzey Denizindeki sisin oluşmasında, Merkezi Rusya'daki çelik fabrikaları ve diğer tesislerin önemli etkisi var.



Kaynağı ne olursa olsun, atmosferde artan ısı, tüm dünyada hava sıcaklığının artmasına yol açabilecek. Atmosferden geçen güneş ışınlarının büyük bir bölümü yeryüzü'ne en yakın olan Troposphere, tabakasında biriken ısı tarafından tutuluyor. Aynı şekilde, yeryüzünden yayılan sıcaklık da bu tabakada tutuluyor ve böylece hava sıcaklığında ölçülebilir oranda artışa yol açıyor. Bu havanın er geç dünyamızı da ısıtacağından korkan bilim adamları, ne yazık ki, yapılacak pek fazla şeyin olmadığını da belirtiyorlar.

Science Digest'dan Çev.: Hülya ELİTOK

taya çıkmaktadır. Verilen ile alınan arasındaki denge kurulduğunda, kazanılan enerjinin büyük bir bölümünün sistemin kendisi tarafından (pompalarda) tüketildiği ortaya çıkmaktadır. Örnek olarak Japon santralında üretilen 100 kw (kilovatt)'ın 90 kw'ı sistemin kendisi tarafından harcanmakta, geriye ise sadece 10 kw kalmaktadır. İlk yatırım harcamalarının çok yüksek oluşu, enerji sorununun bu yolla şimdilik çözülemeyeceğini göstermektedir.

Fakat OTEC projesi daha oldukça yenidir: Hawai'deki tesis 1979'da, Nauru'daki ise 1982 yılında kurulmuştur. Japonlar tesislerinde 70 cm. çapındaki borularla saatte her biri 1.400 ton civarında sıcak ve soğuk su pompalamaktadırlar. Soğuk su 500 m. derinlikten sağlanmaktadır. Projenin gerçekleşmesi için harcanan para oldukça fazladır: Yaklaşık 40 milyon dolar.

Uygulamanın başlangıcında OTEC projesinin denizdeki yaşamı nasıl etkileyeceği pek bilinmemektedir. Nauru ile birlikte ilk sorun ortaya

çıkı: Sisteme giren deniz kumu ve canlıları borularda akışı engelliyordu. Ekolojik olarak getirdiği bazı zararlara karşın sorun hemen çözümlendi.

Ancak buna karşılık besleyici değeri yüksek maddeler içeren deniz dip suyunun devri, balıkçılık açısından yeni ufukların açılmasını sağladı. Sistemde yapılabilecek değişmelerle, deniz suyundan tatlı su eldesi özellikle adalar açısından büyük anlam taşımaktadır.

Söz konusu sistemin gemilerdeki uygulaması ise, gemiler tarafından denizde gerekli koşulları sağlayan bölgelerin kolayca bulunabilmesi açısından değişik amaçlı kullanıma oldukça açık bulunmaktadır.

Sonuç olarak bugüne dek bilinen güneş, rüzgâr ve gelgit olayları gibi, yenilenebilir enerji kaynaklarına, OTEC projesi ile yeni bir yardımcı katılmaktadır. Denizin derinliklerinden sağlanan enerji.

Kosmos'tan Çev.:

Kim, Yük. Müh. Osman OKTAR

ULTRASONİK HATA BULUCULAR

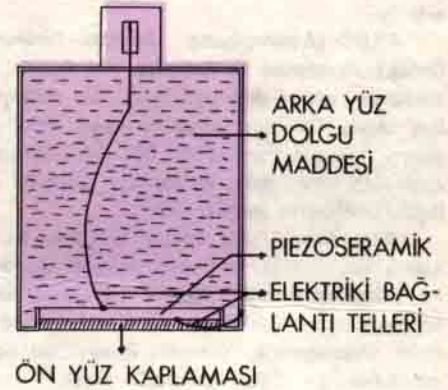
İsmail GERMAN

Birbirine bağlanmış iki sarmal yaydan birinin üzerinde hareket eden bir dalga paketçisinin diğerine iletilmesi ve yansması, bu iki yayın sabitlerine bağlıdır. Benzer bir durum, bütün dalga hareketleri için söz konusudur. Bir ortamdan diğerine geçecek ses titreşimleri paketçisi de, ortamların akustik empedanslarına* bağlı olarak, belirli oranlarla iletilir ve yansıtılır.

Ultrasonik hata bulucu bir aygıt, bir prob aracılığıyla içinde hata olup olmadığını araştırılan parçaya, kısa süreli bir ses darbesi gönderir. Hata yapısı ve sonuç olarak akustik empedansı farklı olduğu için bu ses darbesi, hata sınırından kısmen yansır ve çevreç üzerinde tekrar elektriksel işarete dönüşür. Bu işaret kuvvetlendirilir ve bir katot ışını tüpü ekranında, X eksenini, darbe ile arasındaki zamanı gösterir biçimde gösterilir.

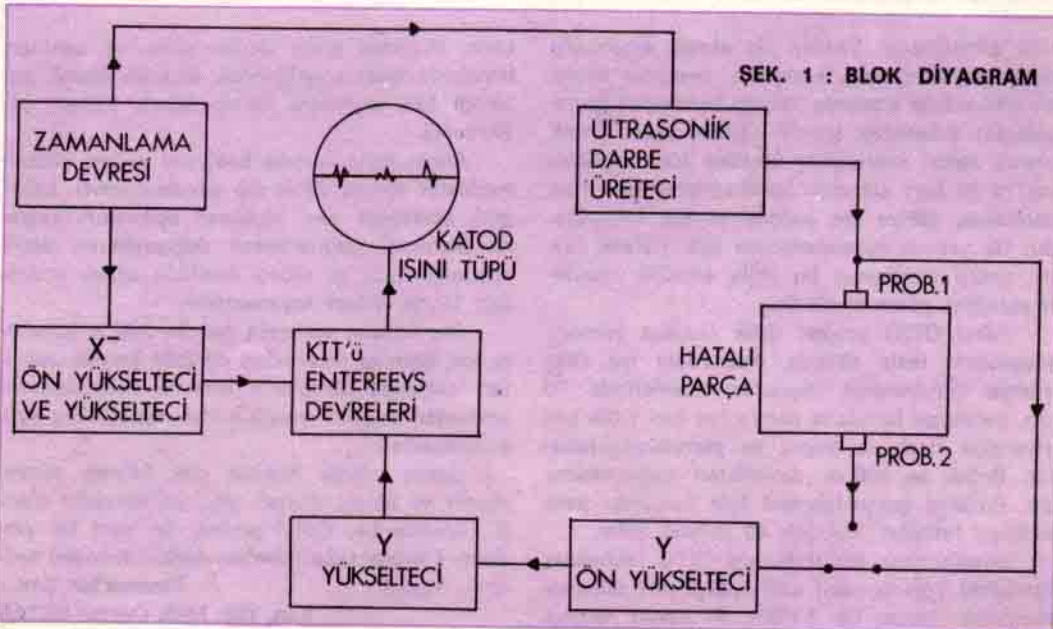
Örnek bir ultrasonik hata bulucu blok diyagramı Şekil 1'de verilmektedir.

Döküm sırasında dökülen parça içinde, darbe, sıcaklıkla genişleme vb. nedeniyle demiryolu raylarında oyuk, boşluk, çatlak vb. hatalar oluşabilir. Kaynak dikişleri hatalı olabilir. Bu tür hataların içerisinde buldukları ortama zarar verilmeden aranılması tahribatsız muayene olarak tanımlanır. Ultrasonik hata bulucular bir tür tahribatsız muayene aygıtıdır.



ŞEK. 2 : PROB ŞEMATİK YAPISI

ŞEK. 1 : BLOK DİYAGRAM



Prob, bir çevirecin oluşturduğu ses titreşimlerini bir ortama belirli bir düzen içinde aktarabilen bir düzendir. Ultrasonik bir hata bulucu probu, aşağıdaki koşullar dikkate alınarak tasarlanmıştır.

i — Ön yüzden çıkan ses dalgalarını en uygun biçimde içinde hata varlığı araştırılan cisme aktarmak.

ii — Çevireç ön yüzünü elektriksel olarak izole etmek.

iii — Arka yüzden yayılan ses dalgalarını dağıtarak, o yönden gelebilecek yankıları engellemek.

Kullanılan piezoseramikler, öz titreşim frekansları 1 MHz ile 15 MHz arasında bulunan, kalınlık modunda titreşen, silindirik şekilli parçalardır. Çapları, nisbeten paralel bir ışının yayılmasını sağlamak amacıyla, içine ses titreşimleri gönderecekleri ortamdaki ses dalga boyuna kıyasla daha büyük olmalıdır.

Kullanılan frekans iki faktör tarafından belirlenir:



Ultrasonik hata bulucu



Ultrasonik hata bulucu problemleri.

i — Varlığının saptanılması arzulanan en küçük hata boyutları.

ii — Hata aranılan cismin ses soğurma özellikleri ve hata derinliği.

Kullanılan frekansın, hata aranılan cisim içinde oluşturduğu dalga boyu, en küçük hata boyutundan daha küçük olmalıdır. Hata, çoğu kez demir döküm, çelik vb. içinde aranır. Kullanılan frekanslara tekabül eden dalga boyları ise yaklaşık olarak $\lambda = \frac{6000}{f}$ formülünden bulunabi-

lir (1 MHz için 6mm., 15 MHz için 0.4, mm.)

Ses soğurma özellikleri bu tür aygıtların uygulamada kullandıkları yerlerde pek büyük sorun oluşturmazlar.

* Ortamın akustik empedansı = $\rho \times c$ = yoğunluk x ortamdaki ses hızı

**Bilinende sınır vardır, bilinmeyende sınır yoktur. İnsan aklı, anlaşılma-
mazlığın engin okyanusunda barınacak bir ada sağlar. Her kuşağa düşen
görev, bu okyanustaki adaya biraz daha toprak katarak büyüttür.**

T.H. HUXLEY

BİLİM DAMLALARI

RADYOAKTİVİTENİN BEŞ ŞEKLİ

California'da Berkeley Laboratuvarları'nda yeni bir radyoaktivite keşfedildi: Kararsız bir alüminyum izotopu (Al^{22}) iki proton vererek bir neon izotopuna dönüştü (Ne^{20}). Radyoaktiviteyi 1896'da Becquerel keşfetti. Radyoaktivitenin ilk iki şeklini Marie Curie ve Ernest Rutherford buldular.

● **Alfa radyoaktivite** : Bir çekirdek (örneğin radyum) bir alfa parçacığı, yani bir helyum çekirdeği (2 nötron + 2 proton) vererek bir diğer çekirdek (örneğin radon) haline dönüşür.

● **Beta radyoaktivite** : Bunun iki şekli vardır :

a) **Beta emisyonu** : Bir çekirdek (örneğin fosfor) kendi içinde bir nötronu protona çevirerek ve bu sırada bir elektron ile bir anti-nötrino atarak, bir diğer çekirdeğe (örneğin kükürde) dönüşür.

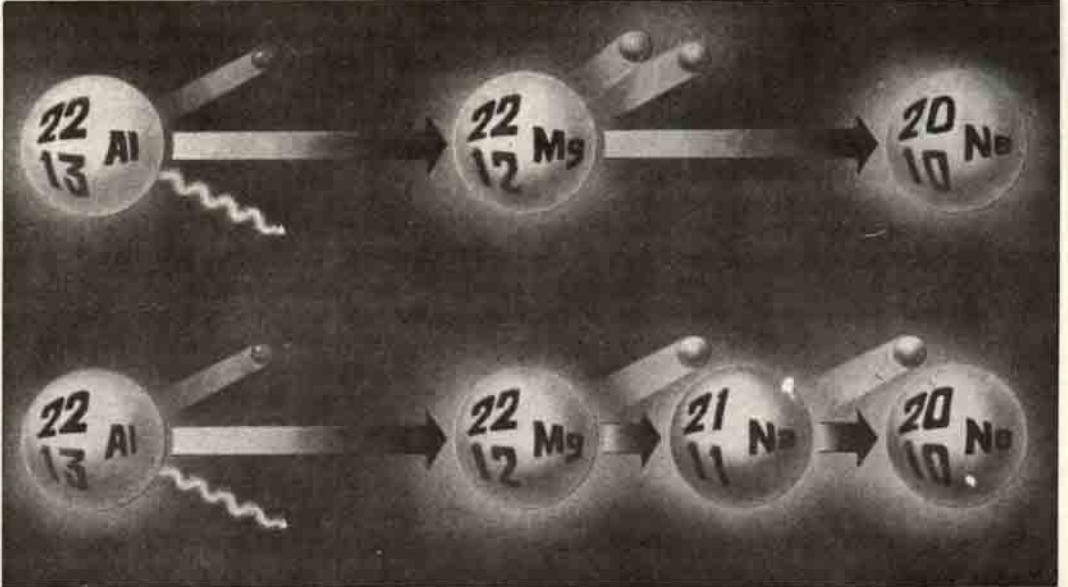
b) **Beta "+" emisyonu** : Burada beta emisyonunun karşıtı bir durum söz konusudur: bir çekirdek (örneğin sodyum) bir protonu nötrona çevirerek ve bu sırada bir pozitron (pozitif elektron) ile bir nötrino atarak, bir diğer çekirdeğe (neon'a) dönüşür.

● **Radyoaktivitenin 3. şekli** 1940'da Sovyet fizikçisi Flerov tarafından bulundu. Flerov bir uranyum atomunun, kütleleri yaklaşık olarak eşit iki parçaya ayrıldığını gözledi. Bu tip radyoaktif parçalanma yalnızca ağır atomlarda (kütlesi uranyum kitlesinden fazla olanlarda) görülmektedir.

● **Radyoaktivitenin 4. şekli** Berkeley Laboratuvarı'nda bulundu. Burada bir çekirdeğin bir proton atarak bir başka çekirdeğe değişmesi söz konusudur. Bu, son derece kısa ömürlü çekirdeklerde görülen son derece nadir bir olaydır.

Şekil bir Al izotopunun (13 proton + 9 nötron) önce beta "+" ışımaya yaparak Mg'a ve sonra iki proton atarak Ne'a (üstte) veya ardarda birer proton atarak Na üzerinden Ne'a (altta) dönüşmesi görülmektedir.

Bu gün için iki protonun birlikte mi, ardarda mı atıldığı bilinmiyor.



GENETİK TEDAVİNİN İLK BAŞARILARI

Daha birkaç yıl önce kalıtsal bir hastalığı tedavi etmek hayal bile edilemezdi. Tıp tarihinde ilk kez bazı kalıtsal kansızlıklara (orak hücreli kansızlık ve beta talassemi) tutulmuş 6 hasta 5-azasitidin tedavisi ile iyileştirildi. Bugüne kadar bu gibi kalıtsal kansızlıklarda, yalnızca tekrar tekrar kan nakli ile hasta yaşatılabiliyordu, bu kan nakillerinin ise istenmeyen etkileri oluyordu (vücutte demir birikmesi, sarılık vb). Bu kansızlıklarda alyuvarların kırmızı boyası hemoglobinin beta zincirlerinin sentezini sağlayan genler çalışmaz durumdadır. Beta polipeptid zinciri yapılamadığı için, yerine başka zincirler yapılır, bunun sonucu alyuvarların ömrü azalır ve kansızlık olur. Chicago ve Maryland'da çalışan Amerikan araştırmacıları bu "uykuda olan" beta zincir genlerini 5-azasitidin vererek aktive ettiler. Tedavi henüz deneysel safhada ise de kalıtsal hastalıkların tedavisinde yeni bir ufuk açılmıştır. 1981'de Seattle'li araştırmacılar 5-azasitidin'in (DNA yapısına giren sitidin'e benzeyen bir azotlu madde) tavuklarda inaktif venleri aktive ettiğini gösterdi; 5-azasitidin bu etkisini sitidin yapısına giren sitozin'den bir metil grubu (-CH₃) ayırarak gösteriyordu. DNA çift sarmalı üzerinde sıralanan 4 bazdan biri sitozin'dir. DNA üzerinde yer yer sitozin yerine metilsitozin bulunur. Bir süredir biliniyor ki sitozin'e metil grubu takılması bir kilit etkisi yapar; her hücre aynı DNA'yı içermekte, fakat farklı görevler yapmaktadır; bu nedenle, istenmeyen görevlere karşılık olan genler, metil takılarak kilitlenmekte ve görevden alakonulmaktadır. Ancak bazen doğanın bir yanlışlığı sonucu kilit yanlış yere vurulmakta, o zaman kalıtsal bir hastalık ortaya çıkmaktadır. Bethesda ve Chicago araştırmacıları 6 hastaya 5-azasitidin vererek, hemoglobine beta zincir

yaptıracak genlere takılmış olan metil kilidini açtılar; bundan sonra hastalar normal beta zincirleri yaparak normal alyuvarlar üretti ve kansızlık iyileşti. Henüz her sorun çözümlenmedi. 5-azasitidin bağışıklıkta rol oynayan beyaz yuvarları (lökosit) olumsuz etkilemektedir. Ayrıca bir genin etkili olmasında metilsitozin dışında etkenler de rol oynamaktadır.

DENEY HAYVANLARINDA ANKSİYETE YARATILMASI

Sıçanlara bir pedala basınca yeme kavuşmaları öğretilir (ödül), daha sonra o pedala hafif bir elektrik verilir (ceza). Sıçan pedala basmak ister, fakat elektrikten korktuğu için çekinir, basar mı, basmasın mı? Bu kararsızlık sırasında bir iç çatışmanın (konflikt) sonucudur ve anksiyete yaratır. Sıçan pedala daha az basmaya başlar. Sinir yatıştırıcı ilaçlar bu anksiyeteyi azaltır, beta-CCM gibi anksiyete yaratıcı maddeler ise anksiyeteyi daha da artırır. Hayvanlar avlar veya avlanırken veya kalabalık halde dar bir yerde yaşarken anksiyete hisseder. Maymunları bir iskemleğe bağlamak büyük anksiyeteye yol açar: "şeytanlar" gibi çırpınır ve bağırırlar, bazen de uyuşur kalır ve hiçbir şey yemezler

Dr. Selçuk ALSAN

Geçen sayımızda anksiyete üzerinde araştırmalardan bahsetmiştik.

Resimlerde anksiyete durumundaki deney hayvanları görülüyor.



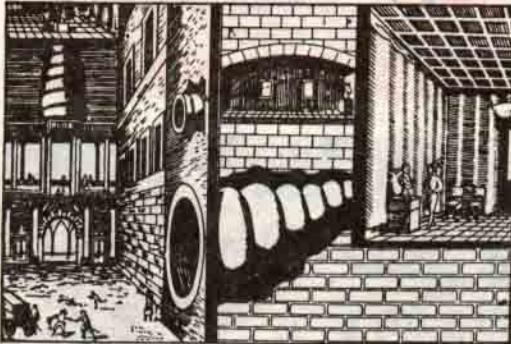
FİZİK DENEYLERİ

Dr. Selçuk ALSAN

SES AYNALARI

Dağ, yapı, yüksek duvar, orman vb. gibi yankı oluşturan her engel aslında bir ses aynasıdır. Bir ayna ışığı nasıl yansıtırsa bunlar da sesi öyle yansıtır. Konkav aynalar ışığı nasıl bir noktaya toplarsa konkav ses aynaları da ses için aynı işi yapar. İki çukur tabak ve bir çöp saati alarak şu deneyi yapın: bir tabağı masanın üstüne koyun, saati bu tabağın dibinden birkaç cm. yukarıda tutun. Diğer tabağı kulağınıza yapıştırın. Bu üç cismin yerini iyi ayarlıyorsanız, saatin tiktaklarını kulağınıza yakın tabaktan geliyormuş gibi duyar-

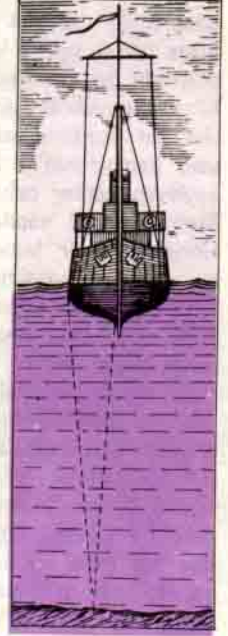
Tabağın
sesi
yansıtması



Ortaçağ şatolarında fısıldayan büstler

sınız. Ortaçağ şatolarında benzer bir yöntemle mermer büstler "konuşturulurdu". Bunun için ya büst, konkav bir ses aynasının odak noktasına konur, ya da duvarın içine gizlenmiş bir konuşma borusu büstte sona ererdi. Kubbeli tavanlar ses borusundan gelen dalgaları büstün dudaklarına yansıtırdı. Tiyatro ve konser salonlarında gereksiz sesleri emecek yüzeyler yaratılarak iyi bir akustik sağlanır. Tiyatrolarda süflör'ün fısıldadığı yerin tavanı konkav bir ses aynasıdır. Bu sayede ses, seyirciye ulaşmadan sahnede odaklaşır.

Deniz dibine yollanan ultrasonik (frekansı 20.000 den büyük) ses dalgaları dip derinliğini bir kaç saniyede ölçer. Bunun için ultrasonun dibe varıp geri gelmesi için geçen zamanı ölçmek yeterlidir. Gemi bu sırada yoluna devam eder. Eskiden gemiler durur ve dibe ip salarak derinlik ölçerdi, bu yöntemle 3 km. derinliğin ölçülmesi 45 dakika alıyordu.



ÇEKİRGE NEREDE?

Kulaklarımız bir sesin ne kadar uzaktan geldiğini belirlemede güçlük çekmez, fakat sesin geldiği yönü bazen bulamaz. Örneğin kulaklarımız sağımızdan mı, solumuzdan mı ateş edildiğini açıkça belirler, fakat ateş bize dikse, önümüzden mi arkamızdan mı ateş edildiğini çoğu kez ayırt edemeyiz. Bir arkadaşınızın gözlerini bağlayıp, onu odanın ortasına oturtun ve başını hiç çevirmemesini söyleyin. Sonra onun tam önünde veya arkasında (onun alınının ortası ile sizden geçen hayali bir düzlem üzerinde) durun ve iki madeni parayı birbirine vurun. Şimdi sesin nereden geldiğini sorarsanız sizin olduğunuz yön dışında herhangi bir yönü işaret edecektir. Siz bu simetri düzlemini terk eder etmez yerinizi bulur; çünkü sese yakın kulak, sesi diğerinden önce alacaktır. Aynı nedenle kırdan geçen bir çekirgenin yerini bulmak zordur. İki adım ötenizde sağınızdan çekirgenin sesini du-

yarsınız, şimdi başınızı sağa çevirirseniz çekirgenin sesi solunuzdan gelmeye başlar. Çekirge sıçradı sanarsınız. Gerçekte ise çekirge yerinden oynamamıştır. Bu "işitme yanılsaması" (illüzyon) denen olaydır. Başınızı çevirmekle çekirge, başınızı sağlı sollu iki simetrik yarıma ayıran düzlemin üzerine gelmiştir, bu bakımdan artık onun yerini belirlemek zordur. Guguk kuşu, çekirge vb. gibi sesi uzaktan gelen bir hayvanın yerini bulmak istiyorsanız başınızı sesin geldiği yöne değil onun karşıt yönüne çevirin, "kulak kabartırken" de bilinçsizce öyle yaparız zaten.

KULAKLARIMIZIN OYUNLARI

Bir peksimet parçasını çiğnerken kulaklarımızda müthiş bir gürültü duyarız. Oysa yanibaşımızda bulunanlar böyle bir gürültü duymaz. Bunun nedeni kafa kemiklerimizin sesi havadan çok daha iyi iletmesidir. Cep saatinin zincirini dişlerinize arasına sıkıştırıp kulaklarınızı kapatın, tiktaklar balyoz darbeleri halini alacaktır. Sağır Beethoven, bastonunun bir ucunu piyanoya dayar, diğer ucunu da dişleri arasına alarak piyano dinlerdi. Sağır insanlar, iç kulakları sağlam olmak koşulu ile, dansedebilir; müzik, döşeme ve kafa kemikleri yolu ile işitme sınırına ulaşır. Karnından konuşanlar da (ventrilog) kulaklarımızın sesin yönünü belirleyememesinden yararlanırlar.

ARILAR NEDEN VIZILDAR?

Kanatlarını titrettikleri için. Yavaşlatılmış sinema kamerası ile yapılan çekimlerde kanatların 1 saniyede titreşim sayısı şöyle bulunmuştur: Ev sineği 352 (fa), balarısı 440 (la), sivrisinekler 600. ağustosböceği ise çok daha pes bir ses çıkarır. Bir uçak pervanesi saniyede 25 kere döner.

AYAĞA KALKMAYA ÇALIŞIN

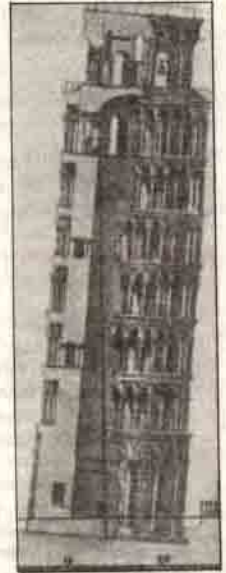
Şekilde görüldüğü gibi bir iskemleye dimdik oturun; şimdi ayağa kalkmaya çalışın. Ne kadar uğraşsanız kalkamazsınız. Kalkabilmeniz için öne eğilmeniz veya ayaklarınızı iskemlenin altına sokmanız gerekir. Bir cismin denge şartı

Bu durumda ne kadar uğraşsanız kalkamazsınız.



şudur: ağırlık merkezinden indirilen dik, o cismin tabanından geçmelidir. Şekildeki silindir bu nedenle devrilir.

Bunun karşıtı olayı ise Pisa kulesinde görmekteyiz. Ayakta duran bir insanın tabanı, kendi tabanlarının sınırladığı alandır. Bir ayağımızı kaldırıncaya tabanımız küçüldüğü için denge bozulur. Cambazların ip üzerinde yürümeleri, tabanlarının çok küçülmesi nedeni ile zordur. Hayatı denizlerde geçmiş "deniz kurtları",



karada yürürken bacaklarını iyice yanlara ayırıp tabanını genişleterek ve iki ayağına yalpa yaparak yürür; çünkü yalpa yapan gemilerde dengeleri her an bozulduğundan tabanlarını genişleterek denge sağlamışlardır. Bunun karşıtı durumu başı üstünde yük taşıyan hamalarda ve yine başı üstünde testi taşıyan kadınlarda görüyoruz: vücutları dimdik ve heykel gibidir, çünkü yüklerini düşürmemek için böyle yürümek zorundadırlar. İskemleden kalkamayışımızın nedenini şimdi söyleyelim. Ağırlık merkezizin gövdenizin içinde omurganıza yakın olarak göbük çukuru nun 20 cm. kadar üstündedir. Bu noktadan indirilen dik, ayaklarınızın arkasından geçeceği için doğrulamazsınız.

DÜŞÜNME KUTUSU

Hazırlayan : Emrehan HALICI

DÜNYAYI ÇEVRELEYEN İP

Dünya'yı Ekvator'dan geçmek üzere çepçevre kuşatan bir ip düşünün. Dünya'ya yapışık olan bu ipi 1 metre bollaştırmak için (yani ipin geçtiği her yerde iple yer arasında 1 metrelik bir boşluk elde etmek için) ipe ne kadar bir ekleme yapmak gerekir?

ÜÇ ÇOBAN

Üç çoban çayırdan uyumaktadır. Muzip bir çocuk gelir üçünün de yüzünü kömürle siyaha boyar. Çobanlar uyandıklarında gülmeye başlarlar. Herbiri diğer ikisinin birbirlerine bakıp güldüğünü kendi yüzünün temiz olduğunu zannetmektedir. Bir süre sonra birinin gülmesi durur. Kendi yüzünün de boyalı olduğunu anlamıştır. Nasıl mantık yürüttüğünü bulabilir misiniz?

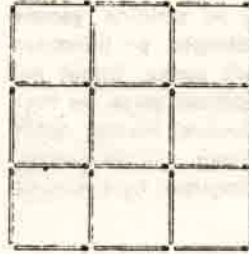
DAYI = YEĞEN: Dedecan'ın Güzelcan adlı bir kızı vardı. Efecan'ın kızı ise Hızlıcan'dı. Dedecan Hızlıcan'la evlendi ve Kafacan doğdu. Efecan ile Güzelcan evlenince de Babacan doğdu. Kafacan Dedecan'ın oğlu olduğundan Güzelcan'ın kardeşidir. Babacan'ın annesi Güzelcan olduğundan Kafacan Babacan'ın dayısıdır. Diğer taraftan Hızlıcan ile Babacan kardeşler ve Kafacan Hızlıcan'ın oğlu olduğundan Babacan Kafacan'ın dayısıdır, yani Kafacan Babacan'ın yeğenidir. Böylece Kafacan ile Babacan birbirlerinin hem dayısı, hem yeğenidir.

FIÇILAR: Toplam 10.5 fiçı yağ var, 10.5 sayısını kalansız bölebilecek üç sayı vardır: 3, 5 ve 7. 10.5 sayısını 3 ile bölünce 3.5, 5 ile bölünce 2.1, 7 ile bölünce 1.5 çıkar. Elimizde yalnız 1 veya 0.5 fiçı vermek olanaklı var. O halde 2.1 veremeyiz. Demek ki çözüm 5 olamaz. 10.5 sayısını 3 ile bölünce 3.5 verir, 3.5 fiçı verebiliriz. Bunun için 1. kişiye 1 dolu — 5 yarım — 1 boş, 2. kişiye 3 dolu — 1 yarım — 3 boş, 3. kişiye 3 dolu — 1 yarım — 3 boş fiçı verilir. İkinci çözüm: 7 kişinin herbirine 1 dolu — 1 yarım — 1 boş fiçı verilir.

40 TORBA ALTIN: Aritmetik dizi kuralından 1'den 40'a kadar olan sayıların toplamı bulunur: $S = n(n+1)/2 = 40 \times 41/2 = 820$. O halde her çocuğa 4 kese ve 82 altın düşüyor. Bunun çözümü ünlü matematikçi Gauss'un 4 yaşında iken bulduğu basit bir formülle olasıdır. 1'den n'e kadar olan tamsayıları alalım, o zaman: $1 + n = 2 + (n-1) = 3 + (n-2) \dots$ Demek ki $1 + 40 = 2 + 39 = 3 + 38 = 4 + 37 \dots = 20 + 21$. Şu halde torbalar 1'den 40'a

BEŞ ELMA

Bir sepette 5 elma var. Bu elmaları 5 küçük kıza öyle paylaştın ki her kızın bir elması olsun ve sepette bir elma kalsın.



4 KİBRİT

Şekildeki kibrit çöplerinden dördünü alarak geriye 1 büyük dört tane de küçük kare bırakın.

HANGİSİ YAKIN?

Saat 12 de İstanbul'dan Ankara'ya bir otobüs hareket eder. Bir saat sonra da Ankara'dan İstanbul'a hızı otobüsün yarısı olan bir kamyon hareket eder. Yol üzerinde karşılaştıklarında hangisi İstanbul'a daha yakındır?

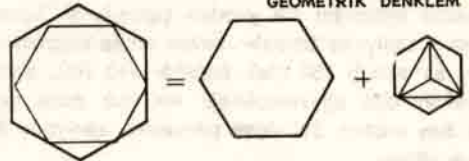
ORTADAKİ SAYI

2 ile 3 arasında öyle bir aritmetiksel işaret koyun ki meydana gelecek sayı 2 den büyük 3 den küçük olsun.

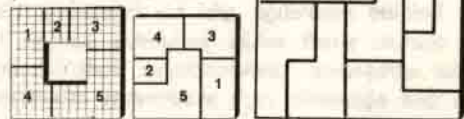
kadar sıraya dizilir, her çocuk bir baştan bir son dan birer kese alır ve bunu bir kere daha tekrarlar, böylece 1. çocuk sırayla 1, 40, 2 ve 39. torbaları, 2. çocuk 3, 38, 4 ve 37. torbaları, 3. çocuk 5, 36, 6 ve 35. torbaları.... 10. çocuk 19, 22, 20 ve 21. torbaları alır. Herbiri 4'er torba ve 82'er altın almış olur.

ESRARENGİZ OLAY: Buz kalıpları genellikle talaşla örtülür. Bir Ağustos günü bir balıkçıda buz kalıpları olması doğaldır. Balıkçı iskemle yerine buz kalıpları üzerine çıkarak kendini asmıştı. Buzlar erimiş, su buharlaşmış, geriye talaşlar kalmıştır.

GEOMETRİK DENKLEM



RAKASLI SAAT: 16 saniyede 3 vuruşu 4 saniyede yapıyorsa 1. ve 2. vuruş arası 2 saniye, 2. ve 3. vuruş arası da 2 saniye alıyor demektir. Demek ki iki vuruş arası 2 saniye alıyor. 9 vuruşda 8 ara var, o halde yanıt $2 \times 8 = 16$ saniye.



YILDIZLARA YOLCULUK

Rick STERNBACH

“Uzay Aracı Tasarımcısı” ünvanı ne kimsenin bürosunun kapısında, ne de eleman arayanlar ilanında görebilirsiniz. Ancak, gönüllü olarak pek çok bilim adamı ve mühendis bizi yıldızlara taşıyacak gemiler yaratma işini şimdiden üstlendiler. Uzayın derinliklerinde, en yakını 25 trilyon mil uzaklıkta olan yıldızlara erişmek için dev yapılar, çok büyük miktarda enerji ve uzun yıllar gerekecek. Bu yüzden, yıldızlar arası yolculuklar planlarken bu hayalperestler, binlerce karmaşık sorunu çözmek zorundalar. Bu gemilerde ne tip fırlatıcı bir sistem kullanılmalı? İtici gücü depolamak için en iyi yol nedir? Yıldızlar arası toz ile aralıksız oluşacak yüksek hızdaki çarpışmalara karşı koymak için bu gemilerin yapımında hangi maddeler kullanılmalı? Gemilerin personeli birkaç küçük boyunca mı, yoksa kış uykusunu andıran bir durumda mı taşınmalı? Yeni yıldız sistemlerini incelemek üzere ne gibi cihazlar yüklenmeli?

Bunlar gibi, pek çok sorunun yanıtı çok etkileyici olabilir ancak bu yanıtlar olağanüstü nitelikte yeni malzemelerin, ileri teknolojilerin

KAPAKTAKİ RESİM :

İŞIK YELKENİ, şimdi ikinci bir yıldız sisteminde ve ilk olarak onu yönlendiren laser ışın demeti yerine şimdi bölgesel bir yıldızın ışığından yararlanıyor. Daha sonra çevredeki halka ayrılıp laseri merkeze yönlendirerek onu Dünya'ya geri gönderecek. Resimde bir uydu indiriliyor.

Günümüz tekniği yarının yıldızlar arası gemilerinin yolunu açıyor.

ve yeni enerji kaynaklarının gerçekleşmesine bağlıdır.

Şu an bir projeye niyetlenmek, para kaynakları araştırmak için çok erken. Peki bu insanlar niye hâlâ rüya görmeye devam ediyorlar? 1939'da İngiltere Gezegenler Arası Derneği, Ay'a gidebilecek bir geminin ayrıntılı araştırmasını yapmıştı. Her ne kadar bu model hiçbir zaman hedefine ulaşamadıysa da bu işi başaran araç (Apollo Ay Modülü), bu tip atalarının bir ürünüdür. Eğer hayali gemilerle yolculuk düşleyen insanların öncü çabaları olmasaydı, Ay Modülü gerçekleştirilemezdi. Öyleyse, Carl Sagan'ın belirttiği gibi, şu anki tasarımlarla, aslında yapılacak olanlar arasındaki fark, Leonardo da Vinci'nin tasarladığı uçaklar ile bugünkü süpersonik araçlar arasındaki farktan daha çok olsa bile, niye yıldızlar arası araçlar düşlemiyelim?

Bu uzay aracı tasarımcıları kimdir ve yıldızlara erişmeyi hayallerinde nasıl canlandırıyorlar?

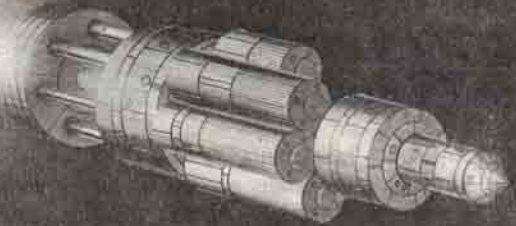
Theodore Taylor ve Freeman Dyson adlı fizikçilerin düşünce ürünleri. Orion Projesi 1950'lerde insanoğlunu diğer gezegenlere ve eğer boyutları büyütülürse, yıldızlara erişirmek üzere geliştirilmişti.

İTİCİ PLAKA

Taylor, kimyasal yakıtlardan bir milyon kez daha güçlü olan nükleer yakıtın gezegenler arası uçuşun anahtarı olduğuna inanıyordu. Bu yüzden Orion, her biri Hiroşima'yı yerle bir eden bomba gücünde olan bir dizi patlama ile itilecek - aslında ileri fırlatacaktı. Her saniye geriye fırlatılacak bir nükleer bombanın patlatılması ile geminin arka tarafına takılı büyük bir plaka itilecek ve oluşacak zıplamalar dev darbe emiciler ile sarsıntısız bir yolculuk haline dönüştürülecekti.

Orion, 300 bin bombalık bir yakıt ile ışık hızının % 3'ü bir hıza erişip en yakın yıldızlar arası komşumuz olan Alpha Centauri'ye 180 yıla ulaşabilir.

Şu ana kadarki en ayrıntılı uzay gemisi modeli olan Daedalus Projesi, İngiltere Gezegenler Arası Derneği'nin, 6 ışık yılı uzaklıkta olan Bernard yıldızına ulaşma sorununa getirdiği çözümdür.



ORION : Mars'a yönelik olarak NASA tarafından tasarlanan bu araç nükleer itici güce sahiptir. Her saniye 1.000 ton TNT'ye eşdeğer bir nükleer patlama geminin arkasındaki itici plakaya bir darbe oluşturur ve büyük darbe emiciler ile nisbeten sarsıntısız bir yolculuk sağlar.

Orion gibi, Daedalus da nükleer patlamalı bir motora sahip; ancak, her saniye olan bölünme (filyon) patlamalarıyla değil, laser veya elektron demetleri ile saniyede 250 kez ateşlenen birleşme (füzyon) mikropatlamaları ile yol alacak.

HİÇ YAVAŞLAMADAN

Gemide personel olmadığı ve Bernard yıldızına varmadan hiçbir yavaşlama öngörülmediğinden, Daedalus olanca yakıtını yolculuğunun ilk birkaç yılında harcayıp, ışık hızının % 10-20'si bir hıza erişecek ve ardından yakıt tanklarını uzaya bırakıp, 50 yıllık yolculuğunun geri kalan kısmını bu hızla süzülerek tamamlayacak.

Geminin burnundaki büyük düz bir plaka ise küçük yıldızlar arası parçacıklarla olacak çarpışmalara karşı kalkan görevini görecek. Ancak gemi, bir gram ağırlığındaki bir kitle ile çarpışacak olsa bile kalkan işe yarayacak ve gemi uzaydan silinecek. Bu yüzden tasarımcılar, geminin 120 mil önündeki bir alanda karşılaşılacak herhangi bir toz bulutunun yarım tona varan parçacıklarına kadar temizleyecek bir robotu, "toz böceğini" öne sürdüler.

Daedalus ile yeryüzü arasındaki haberleşmede aylara hatta yıllara varan gecikmeler olacağından, gemide, alınacak kararlardan ve tüm işlemlerden sorumlu olacak düzeyde "akıllı" bir bilgisayar bulunması gerekiyor. Bu bilgisayar,

yol boyunca robotlara yıldızlar arası maddeler ve uzak galaksiler hakkında bilgi toplamaları için de emir verecek. Hedefe ulaşmadan yıllarca önce Bernard yıldız sistemini inceleyip, ardından 20 uzay kapsülünü, daha sonraki yıldızlar arası uçuşlarda basamak görevini üstlenecek şekilde, ne zaman ve nereye indireceğine karar verecek.

Tüm veriler yeryüzüne birkaç yıl içinde gönderildiğinde ise görevi bitmiş olan gemi, yıldızlar arası boşluğa sürüklenecek.

Gözü daha da yükseklerde olan bir tasarım da 1969'da Robert Enzmann'ın önerdiği birleşme (füzyon) güçlü koloni uzay gemisidir. Bu araç, yakın bir yıldızda erişmek için yeterli olan, yaklaşık 3 milyon ton aşırı soğutulmuş döteryum (hidrojenin ağır bir şekli) yakıtını taşımak üzere tasarlanmıştır. Döteryum'un birleşmesi (füzyonu) ile oluşturulacak çok büyük miktarlardaki enerji, "manyetik şişe" olarak bilinen bir manyetik alan ile kontrol edilecek.

Dev metal bir küre, hem yakıtı taşıyacak, hem de ardına takılmış üç yerleşme ünitesi için bir ışınım (radyasyon) kalkanı işlevini görecek. Her biri yaklaşık 91,5 m. genişlik ve bir o kadar da uzunlukta olan bu yerleşme üniteleri, her biri 100 oda içeren 20 güverteye bölünebilecek. Enzmann, mürettebatın ayaklarını yere basabilmesi için de bu yerleşme ünitelerini, kendi çevresinde dönebilecek tarzda planladı.

24 MOTORUN İTME GÜCÜ

Tam 24 motorla itilen Enzmann aracı, ışık hızının % 9'una varan bir hıza ulaşabilecek. Bu da, aracın Alpha Centauri'ye yaklaşık 60 yılda erişmesi demektir.

1953'te Alman uzay bilimcisi Eugen Sanger tarafından önerilmiş bulunan "Karşit madde roketi" ise diğer bir itici sistemdir. Bu sistem, madde ve karşit maddeyi, bir anda birbirlerini yok edip, bir enerji şimşeği oluşturmaları için birleştirir.

Karşit maddenin evrende, en azından evrenin bizim yaşadığımız bölümünde bulunmadığını ve büyük enerji harcayan bir işlemle yapılması gerektiğini göz önüne almayacak olursak, bu sistem yeterince basit gibi gelebilir.

En çok ümit veren karşit madde roketlerinden birinde, proton ve antiprotonlar kullanıla-

caktır. Bu karışımdan "pron" adını alan bir enerjili parçacıklar serpintisi oluşacak ve bir manyetik alan içine toplandığında itme gücü olarak kullanılabilir.

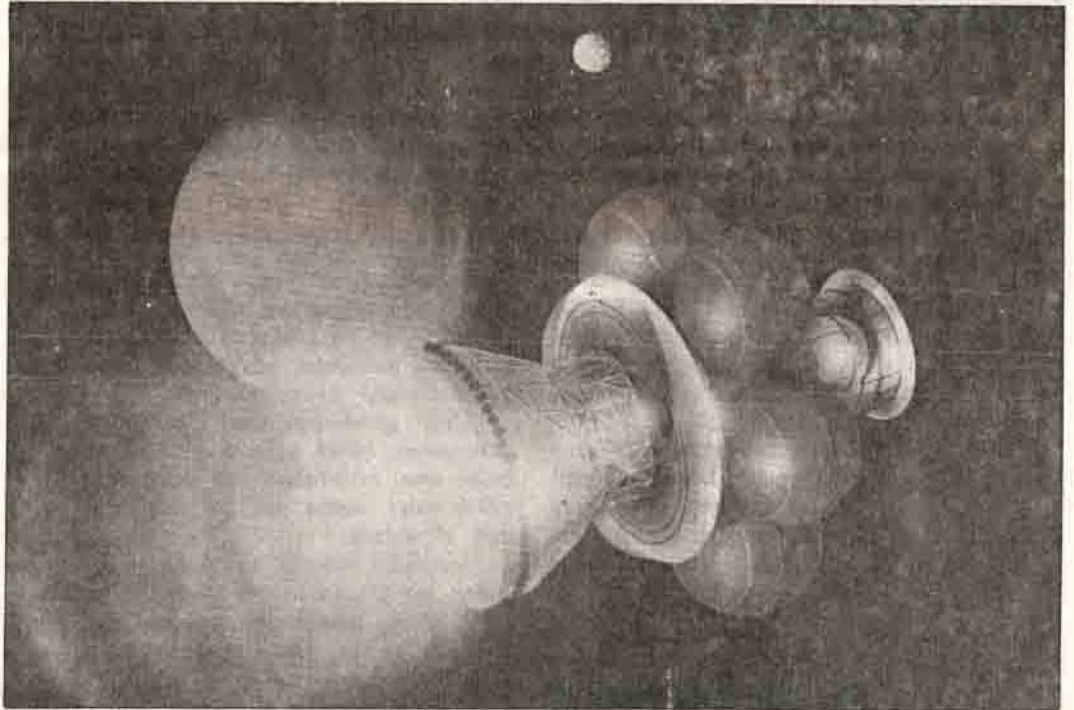
Fizikçi Robert Bussard'ın yıldızlar arası "Mahmuz Jeti" ise diğer uzay gemilerinden çarpıcı bir şekilde ayırdır. Yolu boyunca, ateşlendiğinde teorik olarak gemiyi ışık hızına dek hızlandırabilecek olan yıldızlar arası boşluktaki hidrojeni toparlayacak bu uzay aracı, yakıtı tükenme kaygısı olmaksızın, galaksi içinde her yere dolanabilecektir.

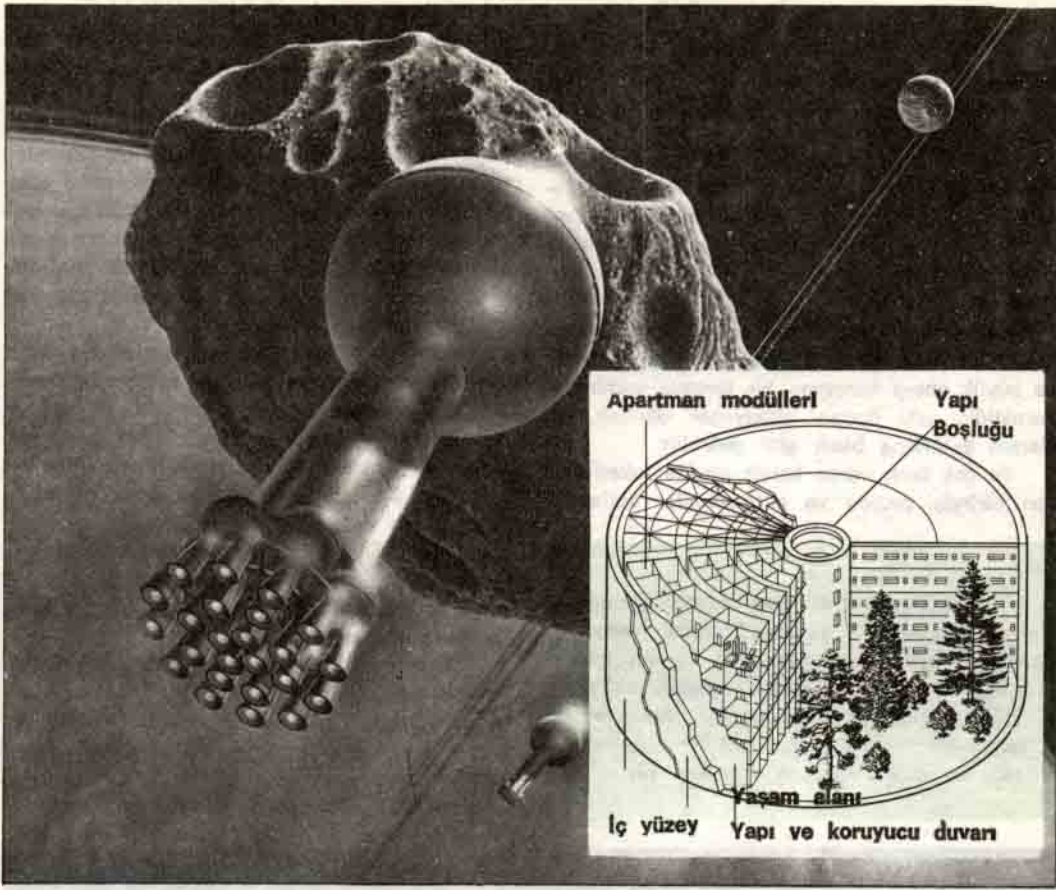
Mahmuz jet motorları çalıştırılmadan önce, 2 kilometre uzunluğundaki bir kuleye benzeyen aracın, Daedalus tipi motorlar ile ışık hızının % 1'ine varan bir hıza eriştirilmesi gerekiyor. Ancak bundan sonra, dev bir huniyi andıran bir manyetik alan, uzayda seyrek halde bulunan hidrojenen yeterli miktarı toplamak üzere geminin önüne yöneltilecek. Bu alanın kilometrelerce çapta olması gerekiyor. Gemi, hızlandıkça yakıtı daha hızlı toplayıp, mahmuz jetin daha iyi çalışmasına yol açacak.

Mürettebat ilgi çekici bir yer bulduğunda, yavaşlamak üzere birleşme enerjili (füzyon) motorları susturulacak ve manyetik alan, yıldızlar arası maddeleri emerek, yerine yansıtacak üzere tersine çevrilecek.

Robert L. Forward ise, dev "Işık Yelkeni"

DAEDALUS : Bernard yıldızına gitmek üzere Neptün ve uydusu Triton'un yanından geçiyor. Dev tanklarda 50 bin ton yakıt var ve ilk iskelede saniyede 250'yi bulan nükleer mini patlamalar yüzünden beyaz bir ışık parlıyor. İkinci iskelede ise 450 ton cihaz ve uzay robotları var.





İKİ ENZMANN UZAY GEMİSİ buzlu, kayalıklı uyduları döteryum rafineleri için hammaddenin sağlayan halkalı bir gezegenin yörüngesinde seyrediyor. Yakıt tankları tamamen dolduğunda gemi yoluna devam edecek. Yolcular, sadece gövdenin altına yığılmış üç silindirde yaşıyorlar.

projesi ile Bussard'dan bir adım daha ileriye gidiyor. Hiç yakıt taşımamasının yanı sıra bu uzay gemisinin motoru da yok. Bunların yerine, Güneş'e yakın bir yörüngede seyreden birkaç güneş enerjili laser, bu yelkeni uzaya üflemeğe üzere yoğun bir ışın demeti gönderecek.

Forward'ın bürümcük kalınlığındaki alüminyum zardan yapılmış yelkeninde, her birinin çapı laser ışını dalga boyundan küçük milyonlarca delik olacak ki, yelkenin yansıtıcı yüzeyi korunurken, kütlesi etkin bir şekilde azalsın. Kuramsal olarak bu yelken, merkezinde insanlı bir uzay aracı olmak üzere, ışık hızının % 50'sine varan bir hıza erişebilecek.

Ancak yelken hedefine ulaştığında, arka yüzüne odaklanmış bir laser demeti olmaksızın

nasıl yavaşlayacak? Bunun bir çözüm yolu, yelkenin kargo ve merkez bölümünü diğer bölümlerden ayırıp, bu bölümleri geriye kalan halka şeklindeki yelkenden odaklanacak laser demeti ile durdurmaya çalışmak olacak.

Uzay gemilerinin olası şekillerinin sonu gelmeyecek, çünkü çalışma alanları onları yıldızlar arası çalışmalara iten bilim adamları ve mühendisler, daima pek çok değişkenle oynamak zorundalar.

İnsanoğlu meraklı bir türdür. Göçlerin boyutları ise gitgide büyüdü. Kamptan kampa, kıtadan kıtaya, gezegenden gezegene ve yakında yıldızdan yıldıza. Hedefler geceleri başımızın üstünde parıldıyorlar.

Science Digest'dan Çev.: Semih KESKİL

İMMÜN SİSTEM VE BAĞIŞIKLIK

Dr. Aydın BİLGİÇ*

Bütün canlılar, kendilerinden olmayan ve yapısı kendi vücut yapısına uymayan her türlü yabancı maddeyi vücutlarından uzak tutmaya çalışırlar. Canlılarda, bunun için alınmış birçok önlem vardır. Örneğin: Derimiz, burun, boğaz, nefes yollarımızın iç yüzünü örten zar ve salgı maddesi, kendisine ulaşan yabancı cisimleri vücuda sokmamak için kurulmuş ilk engeldir. Bu maddelerden (solunum ve sindirim işinde olduğu gibi) bize yararlı olanlar önce bir işleme sokulup, vücuda uygun hale getirilir, son-

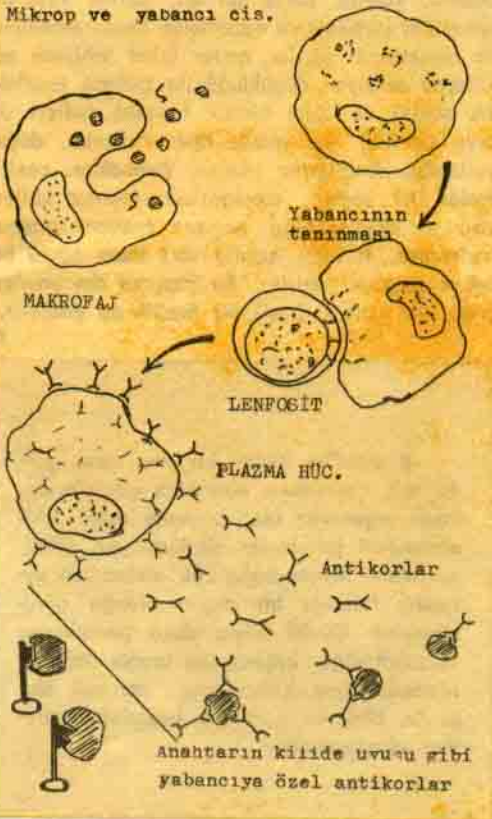


ra içeriye alınıp, gerekli yerlere gönderilmek üzere dolaşıma verilirler.

Her şeye rağmen, başta mikroplar olmak üzere, birçok hayvansal ve bitkisel yapılar vücuda girer veya kaçaklar yapabilir. O zaman da bunları yakalayıp, etkisiz hale getiren başka sistem ve mekanizmalar harekete geçer. Bunlardan bir tanesi de bütün genişliğince vücuda yayılmış ve çok iyi örgütlenmiş olan immün (bağışıklık) sistemidir. Bu sistemin üreme ve toplanma merkezleri (kemik iliği, dalak, lenf düğümleri) ve çok iyi eğitilmiş öğeleri (hücreleri) vardır. Doğumdan önce bu sistem hücrelerine, içinde bulunduğu canlının (insan ya da hayvan türleri olarak) vücut yapısı tanıtılır. Böylece hücre, kendinden olanı tanımış olur ve doğumdan sonra karşılaşacağı her yabancıyı (kendinden olmayanı) vücuttan uzaklaştırmaya çalışır.

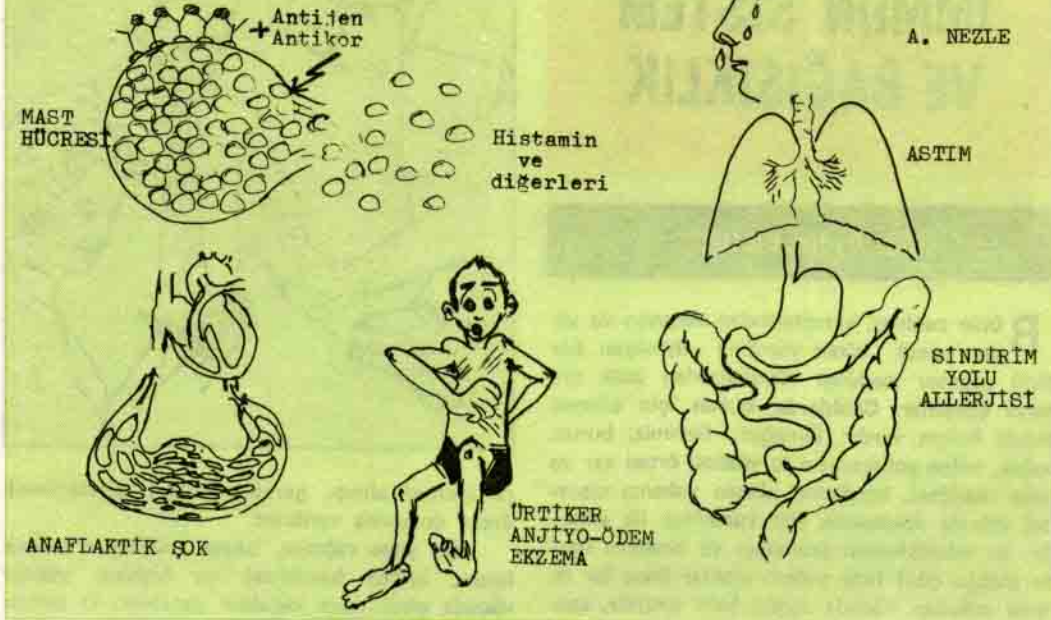
Şimdi, canlı veya cansız yabancı bir cismin herhangi bir yoldan vücuda giriş yaptığını düşünelim. Bu parçacık, immün sistemin lenf dokusunun bir gezici hücresi olan mikro veya makrofajlar (küçük veya büyük yutucu hücreler) tarafından kuşatılıp yutulur. Bu kuşatma işleminde, yine aynı sistemin ürünü olan antikorlar (bağışıklık maddeleri) yardımcı olurlar. (Şekil 1). Sonra bu yutulan cisim parçalanarak, bir incelemeye tabi tutulur, ölçülür biçilir, önemli özellikleri ortaya çıkarılır, bu özellikler iyice tanınır ve ondan sonra lenfosit adını verdiğimiz immün sisteminin bir başka elemanına iletilir, tanıtılır. Bu tanımayı yapan hücre, hemen işleme geçerek, o kalıba uygun antikor dediğimiz, esas maddesi proteinden oluşan ve o ya-

Mikrop ve yabancı cis.



* Dahiliye ve Allerji Hst. Uzmanı

(Ş E K İ L İ I)



bancrya özel bağlantı bölgeleri olan, büyük molekül parçacıkları meydana getirir. Bir benzetme yapacak olursak bu parçacıklar, bir anahtarın sadece ait olduğu kilide uyması gibi, sadece o parçacığı oluşturan ana maddeye uyar ve adeta onu kilitler, bağlar. Böylece, daha sonra vücuda giriş yapan aynı yapıdaki mikrop ya da yabancı cisim, bu kilit bölgelerinden yakalayıp, zararsız hale getirmeye çalışır. Böylece, vücutta bir bağışıklık kurulmuş olur.

DUYARILIK HALİ VE ALLERJİK TEPKİLER

Aynı sistemin, başka şekilde hareket eden bir başka yönü daha vardır. Yine yabancılara karşı, aynı hücrelerde üretilen başka türden antikorlar, bu yabancı cisimle tekrar karşılaştıklarında, üzerinde tutundukları bir vücut hücre-sini (Mast hücreleri) uyararak, burada depolanmış bazı etkin maddelerin serbest hale gelmesine neden olurlar (Şekil II). Histamin ve başka adlar altında kana karışan bu çeşitli maddeler, vücuttaki ince kan damarlarını genişletici, bazı salgıları (burun, gözyaşı) arttırıcı ve nefes yolları bağırsak düz kaslarını kasıcı etkiler yapar. İşte bu tepkilerdir ki, çeşitli organlarda allerjiye özel belirtileri doğurmuş olur. Böylece, allerjik nezlesi olanlarda burunda kaşıntı, kızartı, akma ve aksırmalar, gözlerde sulanma; astımlılarda nefes darlığı, öksürük ve hırıltılı nefes alıp vermemeler oluşabilir. Sindirim yolu allerjisi olanlarda

bulantı, kusma, karın ağrıları, deride kaşıntılı kabartılar (ürtiker) ve ezmeler, bazen eklemlerde romatizmal ağrılar, ender fakat tehlikeli şekillerde tansiyon düşüklüğü ile birlikte anafaktik şoklar ve daha birçok hastalık halleri ortaya çıkabilir. Bu yapıda olan kimseler, doğal yollardan kendilerine ulaşan, yiyecekler, çeşitli tozlar (ev tozları, çiçektozları, mantar küfleri vb.) ve dokundukları şeylere (sabun, makyaj malzemesi, boyalar, takılar vb.) karşı böyle bir takım tepkiler verirler. Bu yapı ve davranışlar, çoğu kez kalıtsal (irisi) bir özellik de gösterir.

● Şimdiye kadar, bir kez zarar gördü mü, onarılması olanaksız gözüyle bakılan organımız olan beyinde doku nakil alanındaki çalışmalar sürdürülüyor. Bilim adamları beynin bağışıklık sisteminin ayrıcalık tanıdığı bir organ olduğu düşünüldü. Çünkü beyin doku parçalarını, vücudun diğer organlarına oranla daha az reddedebiliyor. Kabul gören parçalar belki de, binlerce nörolojik hastalığın çaresini oluşturacaklar.

GUGUK KUŞU

Uta HENSCHEL

Aç karnına ilk gelen guguk sesini duyan kişi büyük bir felakete uğramış. Buna inanan Laponyalıların sabahları kalktıklarında ilk işleri, biraz bir şeyler atıştırmak olmuştur. Araştırmacı Karsten Geartner ise uzun süre, ilk gelecek göçmen guguk kuşunun sesini duyabilmek için pencereleri açık uyumuştur. Oniki yıl bu şekilde uyanan K. Geartner, sabahları uykulu gözlerle gözlem notalarını karıştırdı durdu.

Kuş araştırmacısı bu arada, tarihleri ve yerleri işlenmiş 1.700 gözlem kartı doldurmuştur. Bu notlardan öğreniyoruz ki, dişi gugukun anne olması, sanki zamanla bir yarışmadır. Çiftleşmeden sonraki 6-8 haftalık yumurtlama dönemi içinde dişi guguk, devamlı uyanık ve dikkatlidir. Yapraklar arasında gizlenerek, yuva yapan diğer kuş türlerini gözletirler. Her dişi guguk, her yıl yuvasına yumurtasını bıraktığı belli bir kuş türünü izler ve gözetim altında tutar.

Türlerin kendi soylarını sürdürmeleri için ilk koşul olan kendi türünü tanıması ve çiftleşmesi, guguk kuşlarında doğuştan kazanılmış bir yetenektir. Gözlendiği kadarıyla guguk yavruları, yuvada hiçbir zaman eşcinsleri ile tanışmamakta ve onların nasıl bir görüntüye sahip olduklarını öğrenememektedirler. Kışı geçirdiği Güney Afrika yolunu ve binlerce km. uzunluğundaki uçuş güzergâhını da guguk kuşları üvey ebeveynlerinden öğrenmezler. Tüm bu yeteneklere guguk doğuştan sahip olur.

Oniki günlük bir kuluçka devresinden sonra yumurtasından çıkan guguk yavrusu, 4 gün sonra gözlerini ilk kez açtığı anda çok müşfik ebeveynleri ile karşılaşır. Fakat bunlar gerçek anne ve baba değildir. Bakıcı ebeveynler yavruyu kendi başına yaşayabileceği 6'ncı haftaya kadar büyük bir gayretle beslerler. Bu bebeklik ve gençlik yaşamı guguk dışisinin ilerdeki yaşamını etkiler. Dişi guguk ilerde yumurtalarını bu iyi bakım gördüğü kuş türü yuvalarına yapmaya özellikle dikkat eder.

Dişi guguk daha önceden iyi tanıdığı kuş türünün yuva yaptığını gördüğünde, artık yavru-



HERKESİN TANIDIĞI GUGUK KUŞUNUN NE KADAR ACIMASIZ OLDUĞUNU BİLİYOR MUSUNUZ?

GUGUK, yabancı yuvalara yumurtlayıp yavrularını büyüttürmekle atasözlerine geçmiş bir kuştur. Fakat çok kişinin bilmediği şey, gugukun belirlemiş olduğu bakıcı ebeveynleri nasıl kurnazca ve gizlilik içinde izleyip, amacına ulaşmasıdır. Avrupa'da yaşayan tür guguk kuşu, yuva sahibi kuşun yuvasını terkettiği bir anda gelip saniyesinde yumurtasını bırakabilir. Dişi guguk kendi yumurtasını yapmadan önce de yabancı yuvadaki yumurtalardan en az bir tanesini yemeyi ihmal etmez. Bu olay, bakıcı olarak seçilen kuşu şaşırtmak için bir oyun mu, yoksa yumurtlamadan önce kuvvetli bir besin alma isteği midir bilinmemektedir. Tek bilinen şey dişi gugukların çok obur oldukları ve bir günde 5 kadar çalınmış yumurta yiyebildikleridir.

sunun nerede büyüyeceğini bildiği gibi, ne zaman yumurtlaması gerekeceğini de kestirmeye başlar. Bu şekilde belirlenen bakıcı kuş, daha kendi yumurtaları üzerinde kuluçkaya yatmaya başlamadan önce, dişi gugukun yumurtayı yuvaya bırakması gerekmektedir. Sadece, Dişi gu-

YABANCI YUVADA DOĞUŞTAN EFE

Sazlık bülbülü, guguk kuşunun yumurtasının farkına bile varmadan kuluçka yatmaya devam eder. Fakat 12 gün sonra yuvadaki farklı yumurtanın foyası meydana çıkar: Ve genç parazitin maskesi düşerek ne olduğunu gösterir. Tam 12 gün sonra, ötücü kuşun yavrularının yumurtadan çıkmasına bir gün kala, bizim guguk yavrusu kabuğunu kırarak dünyaya gelir. Böylece, artık diğer yumurtalara hayat hakkı kalmamıştır. Zira guguk yavrusu daha gözleri açılmadan, içgüdüsel olarak işine başlar: Bir takım akrobatik hareketlerle yumurtadan çıkmak üzere olan üvey kardeşlerini çoğunlukla annelerinin gözü önünde teker teker aşağıya atar. Anne kuş, guguk yavrusunun bu yaramazlığını önlemeye yeltenmez, zira bu kuşların içgüdülerinde böyle bir programlama yoktur. Guguk yavrusunun yuvayı temizleme operasyonu 4 gün sonra sona erer.

murtlama zamanlarını iyi ayarlaması gerekmektedir.

Anne gugukların iki günde bir yumurta yap-



guk, ancak tam zamanında yumurtladığı takdirde guguk yavrusu diğer üvey kardeşlerinden önce yumurtadan çıkacak ve böylece henüz yumurtadan çıkmak üzere olan üvey kardeşlerini beşikten aşağıya atabilecektir.

Karsten Geartner'in özenle tuttuğu guguk günlüğü notlarından anlaşıldığına göre anne guguk, yavrusunun iyi ve güvenilir bir hayata atılması için şaşılacak kadar mükemmel bir strateji ve zamanlama yapmaktadır. Çünkü dişi guguk, bir mevsimde sadece bir değil, 20 yumurta yapar. Buna uygun olarak, çok sayıda bakıcı ebeveyn saptayıp onları gözetlemesi ve yu-



ALTI HAFTA KAPANMAYAN AĞIZ

Guguk yavrusu, üç hafta sonra üvey annesini boy bakımından epey geride bıraksa da, onun peşini bırakmaz ve ağzını sonuna kadar açarak devamlı dilerir. Yavru, ağzına konulan yiyecekleri ancak ağzı kapanabildiğinde yutabilir. Bunun iyi bir nedeni vardır: Ters olsaydı, üvey anne parazit guguk yavrusunun boğazında kaybolup gidebilirdi.

maları ve her yumurtanın da yumurtalıkta 5 günde oluşması dolayısıyla, anne gugukun yumurta-zamanlamasını önceden planlaması gerekmektedir. Ayrıca anne guguk, yumurta bıraktığı yuvaları belleğinde tutması gerekmektedir, yoksa, yumurtladığı bir yuvaya kazara yeniden bir daha yumurtlaması halinde, guguk kardeşlerin birbirlerini yuvadan atmaları gibi bir felaket meydana gelebilir.

Eğer anne olmaya hazırlanan bir dişi gugukun çevresinde gereksiniminden daha çok yuva varsa, guguk için tek çözüm, fazla yuvaların tüm yumurtalarını birbiri ardına midesine indirip yuvayı da bozmaktır. Guguk, bakıcı kuşların yumurtalarını acımasızca ve hiç te acele etmeden kabukları ile birlikte yutarken, belli ki iki şey amaçlamaktadır: birincisi kendi yumurtaları için zaman kazanmak, ikincisi ise yumurtlamakla kaybetmiş olacağı kireçtaşı ve besin kaybını karşılamaktır. Bakıcı kuşlara ise yeni bir yuva yapmak ve yeniden yumurtlamak düşmektedir.

GEO'dan çev.: Dr. Nuri GÜLDALI

Dergimizin arka kapağında, Guguk kuşunun yaşamının değişik evrelerinden ilginç görüntüler sergileyen resimleri görebilirsiniz.



BEŞ YAVRUNUN YEDİĞİNİ TEK BAŞINA YER VE BÜYÜDÜĞÜ YUVAYI DA DAĞITIR

Kuşbilimciler, bir guguk yavrusunun tek başına beş ötücü kuş yavrusunu doyuracak kadar böceği yiyebildiğini hesap etmişlerdir. Guguk yavrusu, yumurtadan çıktığında sadece 2,5 gr. ağırlığındadır; fakat ağırlığı her gün 5 gr. artarak büyür. Guguk yavrusunun gelişmesi sırasında -ötücü kuş yavrularına göre 2 misli daha fazla zamana gereksinimi vardır- üvey ebeveynin bölüntüsüz ilgisine ihtiyacı vardır. Bu nedenle guguk yavrusunun, yuvada kendisinden başka yavruların bulunmasına tahammülü yoktur. Bir yumurta eğer guguk yavrusunun hismine uğramadan yuvada kalmışsa, kader, yavru için yine de değişmez, yumurtadan çıkmaya fırsat bulamadan ölür gider. Çünkü, anne ve baba kuş, parazit obur yavruyu doyurabilmek için kuluçkada yatmaya zaman ayıramazlar. Böylece obur guguk yavrusu, kısa zamanda büyüyüp gelişerek, büyüdüğü yuvayı da dağıtır (Solda).



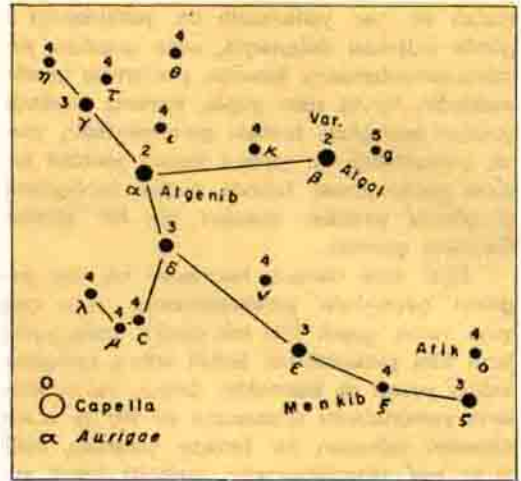
UMACI (ALGOL) YILDIZI VE UMACI AÇMAZI

Osman DEMİRCAN*

Güneş'ten sonra en çok incelenen birkaç yıldızdan biri olan ve en büyük teleskoplarla bile tek bir ışık noktası olarak görünen Umacı yıldızı, Perse takımyıldızında aslında üç yıldızdan oluşan karmaşık bir dizgedir. Prof. Dr. A. Kızıllırmak'ın Gökbilim Terimleri Sözcüğü'ne Umacı olarak aktarılan bu yıldızın dünya literatüründeki adı, eski Arapların bu yıldızda değişen ruh anlamında verdikleri "Al-Ghül" adından gelmektedir.

Yazılı belge bulunmamakla beraber, büyük olasılıkla eski Arap dünyasının hakkında çok şey bildiğini sandığımız bu yıldızın ışığında değişimler olduğu, batı dünyasında ilk kez Montanari ve Maraldi tarafından onyedinci yüzyılın ikinci yarısında gözlemlenmiştir. Işık değişiminin dönemli olduğu ve 69 saatlik (2.87 gün) aralıklarla toplam ışığın 2.3 kadirle 3.5 kadir arasında değiştiği, sağır ve dilsiz amatör gökbilimci Goodricke tarafından 1782 yılında bulunmuştur. Yıldızın dönemli ışık değişimi için Şekil 1'e bakınız. Goodricke, bu dönemli ışık değişiminin nedenini de doğru olarak saptamış; sönümlenmenin olduğu evrelerde parlak bir yıldızın önünden daha sönük bir yıldızın geçerek Ay ya da güneş tutulmasına benzer bir olayın oluştuğunu söylemiştir. Yüz yıl kadar sonra olay Pickering ve Vogel tarafından tayfsal gözlemlerle doğrulanmıştır.

Böylece, Algol'un aslında kütle merkezi etrafında 2.8673 günde dolanan iki yıldızdan oluştuğu, yörünge düzleminin bakış doğrultumuzla küçük bir açı yapması sonucu tutulmaların parçalı olduğu, ayrıca ard arda iki tutulmaya karşı gelen ışık sönümlenmelerinin çok farklı olmasından, bileşen yıldızların yüzey parlaklıklarının çok farklı olduğu öğrenilmiştir.



Algol, Perse takımyıldızının ikinci parlak yıldızdır ve B Persei diye de bilinir. Şekilde Algol'un, Perse takımyıldızındaki konumu görülmektedir.

Bu tür örten çift yıldızların ışık değişimlerini yorumlamak için 1912'de Russel ve Shapley'in geliştirdikleri yöntemle Umacı çiftinin yörüngesi bileşen yıldızların yüzey parlaklıkları ve büyüklükleri daha iyi anlaşıldı. Dolanma dönemindeki değişimler de önce sistemde beş altı tane bileşen yıldız olduğu biçiminde yorumlandıysa da daha sonra gözlemsel ve kuramsal bilginin birikmesiyle 1970'lerden bu yana sistemin sadece üç yıldızdan oluştuğu kesinleşmiş oldu: Umacı A, Umacı B ve Umacı C. Dönemdeki diğer değişimler, bileşenler arası kütle ve momentum aktarımından kaynaklanıyordu. 1975-81 yılları arasında Kopal ve ben, örten çift yıldızların ışık değişimlerini daha iyi yorumlayabilmek için farklı Fourier analiz yöntemleri geliştirdik ve ben ilk uygulamayı umacı üzerinde yaptım. Bileşen yıldızların birbirlerini karşılıklı ısıtma etkisi ve ayrıca karşılıklı çekim kuvvetinin sonucu oluşan biçim bozulması yorumlamayı zorlaştırıyordu. Buna karşın uygulama sonuçları, eski bilgileri kanıtlanmanın yanında, Umacı A'nın atmosfer yapısı konusunda kuramla uyumlayan yeni bilgiler getiriyordu.

Bugün artık üzerinde 150 yıllık yoğun çalışmalar sonucu biliyoruz ki Umacı A, üç yıldızdan en parlak olanıdır. Görsel bölgede toplam ışığın % 90'ı Umacı A'dan, % 9'u Umacı C'den, % 1'i de Umacı B'den gelir. Sistemin bizden

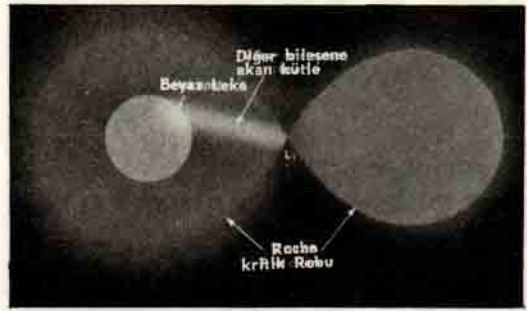
* ODTÜ Fizik Bölümü

uzaklığı 30 parsek ($\approx 9 \times 10^4$ km) kadardır. Umacı C örten çift yıldız oluşturan Umacı A ve B'nin etrafında 375 milyon km. yarıçaplı bir yörüngede 1.86 yılda bir tam dolanma hareketi yapar. 1970'lere dek toplam ışığın bir kadirinden fazla sönmesine neden olan Umacı B'ye ilişkin hiçbir tayf çizgisi görülemedi. Buna karşın yapılan çözümler, onun armut biçiminde yüzey sıcaklığı 5.000°C civarında, küçük kütleli (bir güneş kütlelerinden biraz küçük) fakat hacimce en büyük (yarıçapı Güneş'inin 3 katından daha büyük) normal olmayan bir yıldız olduğunu ortaya koyuyordu. Normal olmayan diyoruz; çünkü normal yıldızlarda toplam parlaklık, kütle ve yüzey alanıyla doğru orantılıdır. Umacı A ve C, yüzey sıcaklıkları sırasıyla 13.000°C ve 8.000°C, kütleleri 5 ve 1.5 güneş kütleli, yarıçapları da 3 ve 1.5 güneş yarıçapı olan normal yıldızlardır. Umacı B'ye ilişkin tayf çizgileri bulunduktan sonra onun anormal bir yıldız olduğu kesinleşmiş oldu.

Umacı B'nin Umacı A'yı örtme olayı küçük bir dürbünle, üstelik dikkat edilirse çıplak gözle bile, parlaklığın hızla düşmesi biçiminde kolayca gözlemlenir. Örneğin, örtülmelerden bir tanesi 29 Haziran 1983'te Greenwich saatiyle 20.34'te oluştu. Bundan sonraki tutulma zamanlarını bulmak için, yukarıdaki zamana 2 gün 20 saat 49 dakika olan dolanma dönemini ya da onun katlarını ekleyin. Umacı'nın gökyüzünde eşlek koordinatları $\alpha_{1900} = 3^{\text{sa}} 01.7^{\text{dak}}$ ve $\delta_{1900} = + 40^{\circ} 34'.2$ dir. Umacı A'nın Umacı B'yi örtmesi görsel bölgede kolay fark edilmez. Bunun için sistemin kırmızı ya da kırmızıötesi filtreyle gözlenmesi gerekir.

Umacı ile ilgili başlıca sorun, bileşen yıldızların evrim sürecindedir. Biliyoruz ki, yıldızlar birer fabrika gibi nükleer tepkimelerle hafif elementleri ağır elementlere çevirerek evrimleşirler. Büyük kütleli yıldızlar daha hızlı evrimleşir ve bir yıldız evrimleştikçe normal özelliklerini yitirir*. Bu kural Umacı için çalışmamaktadır. Umacı A, beş güneş kütleli olduğu halde normal bir anakol yıldızıyken, 5 kez daha küçük kütleli bileşeni Umacı B, evrimde daha ileri evrede bir altdev yıldızdır. Öyleyse nasıl oluyor da küçük kütleli bir yıldız, büyük kütleli bir yıldızdan daha hızlı evrimleşebiliyor?

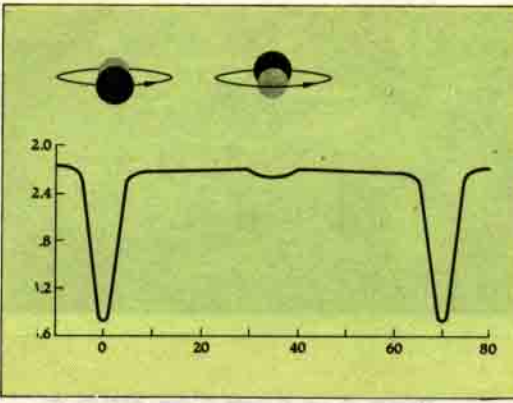
Umacı açmazı (Algol paradoksu) olarak bilinen bu sorunun var olduğu yüzlerce çift yıldız bugün biliyoruz ve bunlara Algol türü örten çift yıldızlar diyoruz. Açmazın çözümü şöyledir:



Umacı A ve Umacı B'den oluşan örten çift yıldız sisteminin modeli görülmektedir. Sağda, Umacı B kritik Roche lobunu doldurmuştur. Solda daha sıcak olan Umacı A, kritik Roche lobunun içindedir. Çekim kuvvetinin en küçük olduğu L_1 noktası yoluyla Umacı B'den, Umacı A'ya madde akmaktadır. Maddenin Umacı A'ya düştüğü bölge ısıtıldığından orada beyaz bir leke oluşmakta ve maddenin büyük bir bölümü de sistemin etrafına yayılmaktadır.

Çift yıldız aynı maddeden oluştuğunda, bugün küçük kütleli olan bileşen daha büyük kütleliydi; bu nedenle daha hızlı evrimleşip hacmi genişledi ve belli bir hacmi doldurunca (ki buna Roche kritik lobu denir; Şekil 2'ye bakınız) dönme ve karşılıklı çekim etkisiyle küreselliği bozulup armutlaşan yıldız L_1 Lagrange noktasından madde atmaya başladı. Yıldız evrimleşip genişledikçe bu madde atımı devam etti ve böylece özgül kütlelerinin yaklaşık % 85'ini atan, başlangıçta büyük kütleli yıldız, bugünkü Umacı B oldu. Atılan maddenin bir bölümü atılma hızına bağlı olarak bileşen yıldızda, diğer bir bölümü de uzaya gitmektedir. Bileşen yıldızda giden madde, taşıdığı açıl momentum nedeniyle bileşen üzerine düşmeyecek, genellikle onun etrafında bir disk oluşturur. Bileşen yıldız, aradaki uzaklığa göre, küçük boyutlu ise, madde onun üzerine düşebilir ve düştüğü bölgeyi ısıtarak sıcak bir bölge (beyaz leke) oluşturur. Atılan maddenin bir bölümü de sistem etrafına yayılarak, tüm sistemi bir gaz bulutunun içinde bırakır. Bu tür yıldızların fotometrik ve tayfsal gözlemlerinde, atılan madde, disk, beyaz leke ve sistemi saran gaza ilişkin belirtiler vardır. Ayrıca Algol türü örten çift yıldızların bu modelleri, elektromanyetik tayfın morötesi, radyo

* Yıldızların evrimi konusunda daha fazla bilgi Prof. Dr. Dilhan Eryurt'un Doğa Bilim Dergisi, A Serisi 1983, sayı 1, sayfa 131'e bakınız.



Umacının ışık eğrisi ve tutulmalar sırasında sistemin geometrisi görülmektedir.

ve x-ışın bölgelerinde yapılan gözlemlerle de desteklenmektedir.

Bugün atılan maddenin, yüzde kaçının karşı bileşene, yüzde kaçının uzaya gittiğini bilmiyoruz, bildiğimiz, olayın basit bir olay olmadığıdır. Saniyede 500-1.000 km'lik hızla yıldız terk eden madde, sistemin etrafında büyük hacimli bir gaz bulutu oluşturmakta ve büyük olasılıkla, atılan maddenin büyük bölümü bu şekilde uzaya karışmaktadır. Böyle olmayıp ta % 85'lik kütle, basitçe bir bileşenden diğerine aktarılmış olsaydı, kütle alan bileşen de Roche kritik lobunu kısa zamanda doldurur ve böylece iki yıldız birleşerek yapışık bir çift yıldız oluştururdu. Oysa bugün, yukarıdaki özelliklere sahip yapışık çift yıldızlar gözleyememekteyiz. Öyleyse kütle kazanan bileşen yıldız (Umacı sisteminde bugünkü Umacı A), karşı bileşenden atılan maddenin küçük bir bölümünü kabul etmekte, maddenin kalan bölümü çevreye yayılıp, sisteme sarıp çevre onu gerçek bir umacı yapmaktadır.

Bilmiyoruz, eski Araplar bütün bunları bilecek mi bu yıldız Al-Ghül demişlerdi? Eğer öyleyse, o bilgiler, yakılan Alexandria Kütüphanesi'nin külleri arasında kalmış olmalıdır. ■

YILDIZ TOZU GÖKTAŞLARI

Bir göktaşından (meteorid) yıldızlararası maddenin çok küçük tanecikleri olan saf yıldıztozu izole edildi. Yıldıztozu, nükleer yakıtını tüketerek, patlayan ve maddelerini çevrelerindeki boşluğa çok küçük tanecikler halinde püskürten yıldızlardan oluşur. Birçok yıldızın küçük parçacıkları, gezegenleri ve Güneş'i oluşturan yoğun toz ve gaz bulutunun içinde mevcuttur. Fakat bulutun büzülmesi sırasında ortaya çıkan karışım ve ısı, gezegenler ve göktaşlarındaki kayaların çoğunu lapa haline getirdi.

Bununla birlikte bazı göktaşları, saf denilebilecek kadar bir ya da diğer elementçe çok zengin görünüyor. Şikago Üniversitesi'nden E. Anders ve R. Lewis, bu özellikteki bir gök taşından kopardıkları parçaları mikroskopik tanecikler haline getirerek erittiler ve Cambridge Üniversitesi'nden meslektaşlarıyla birlikte, yayılan gazları incelediler. Araştırmacıların bulgularına göre parçacıklar, yüksek konsant rasyonda olağan dışı xenon, neon ve karbon izotopları içeriyorlardı. Bu da parçacıklardan bazılarının tek bir yıldızın ürünü olduğunu belirtiyordu. Yıldıztozunun kimyasal bileşimi, doğumundan önce, Güneş Sistemi'nin çevresinde ne tür yıldızlar olduğunu araştırmada astronomlara yardımcı olabilecek. Science 83'den

● Dünyadaki buzların % 90'ı Güney Kutbu'ndadır. Bu büyük buz yığını üstünde, yaz kış, hiç bir canlıya rastlanmaz. Yaşam, ancak buz parçasının kıyılarında çok geniş penguen ve fok sürüleri halinde kendini gösterir.

Düşünceleriniz ne ise, yaşamınız da odur. Yaşamınızın gidişini değiştirmek istiyorsanız, düşüncelerinizi değiştiriniz.

Marcus AURELIUS

DERİN DENİZ TEKNOLOJİSİ

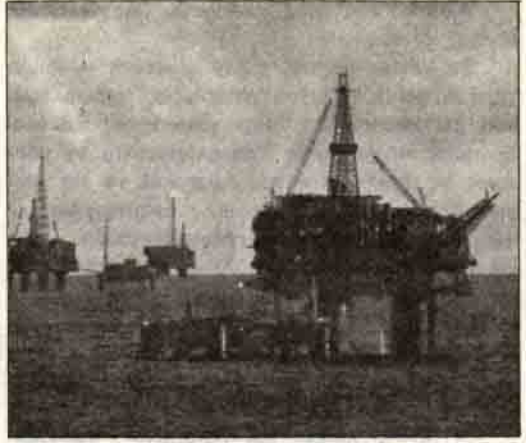
Yük. Müh. Tamer SÜMER*

Dün olduğu gibi günümüzde de insanoğlunun zorunlu ve ekonomik gereksinimleri onu teknolojik alanda ilerlemeye iten başlıca nedenlerdir. Eski Helen düşünürlerinin, "Eğer kış olmasaydı soba icat edilemezdi" cümlesi günümüzde de geçerliliğini sürdürmektedir. Kara parçaları üzerindeki zenginlikler, dünyamızın her geçen gün büyüyen gereksinimleri karşısında artık yeterliliğini yitirmiştir. Bunun doğal sonucu olarak insanoğlu geçmişin rahatlığından kurtulmak, tüm zorlukları göz önüne alarak deniz gibi zenginliklerden yararlanmak ve alışılmış üretim olanaklarını zorlamak durumundadır.

Bugün Meksika Körfezi'nde, Afrika'da, Kuvейt'te ve Basra Körfezi'nde, Kanada'da ve Kuzey Denizi'nde deniz dibi petrol üretimleri sürdürülmektedir. Ekonomik açıdan 1'e 200-400 civarında kârlılık gösteren deniz dibi üretimleri, petrolün yanı sıra sülfür gibi ticari değeri yüksek olan madenlerin de milli ekonomilere kazandırılmasını sağlamaktadır. Bunlara pek yakında, Kaliforniya açıklarında başlayacak olan altın, manganez, sodyum ve Güney Afrika'da başlayacak olan pırlanta ve elmas üretimini de eklediğimizde, yakın bir gelecekte deniz dibi zenginliklerinin en az kara parçalarından sağlananlar kadar önem kazanacağı açıkça görülebilmektedir.

Deniz dibi kaynaklarının kullanımını etkin bir biçimde gerçekleştirmediği görülen Türkiye bugün bu alanda yapacağı yatırımlar ile en önemli sorunlarından biri olan enerji sorununu açık deniz termal enerji üretim istasyonları kurarak karşılayabilir. Bütün bunlara dayanarak bu alanda araştırma ve yatırımların ivedi bir biçimde başlatılması zorunluluğunun kaçınılmazlığı görülmektedir.

Okuyacağınız bu yazı bu alandaki bazı çalışmalarını yansıtırken, günümüzde kamuoyunda



yanlış bir biçimde oluşturulan, "200 metre derinlik altında sondaj ve üretim platformlarının günün teknolojisiyle olanak dışı olduğunu", savına da yanıt getirmektedir.

YARI BATIK SONDAJ VE ÜRETİM PLATFORMLARI (300 - 2.000 m'de Ekonomik Üretim)

1950 yılı ortalarından itibaren 50 metreden daha derin sularda büyük petrol rezervlerinin keşfi jeolojik şartlar ve su derinliğinden bağımsız yeni sondaj/üretim platform tiplerinin gelişmesine yol açmıştır.

Günümüzde sabit sondaj/üretim platformları zor deniz koşullarında 150 m. derinliklerde, iyi deniz koşullarında 350 metre derinliklere kadar kullanılabilmektedir.

Bu tip platformları 380 m. derinliklere kadar indirebilmek için çalışmalar yapılmaktadır. Ortak yargı bu tip platformların en büyük ekonomik derinliklerinin 350-400 m. arasında olduğudur. Çünkü 300 m'den derinlerde bu tip platformların fiyatları derinlik arttıkça çok fazla olarak artmaktadır.

Bu tip platformlarda bir başka sınırlama da, yapının doğal titreşim frekanslarının dalga frekansından az olması olayından doğmaktadır. Bu, yaklaşık 4 saniye gibi bir sınırdan az olma şartıdır. Aksi takdirde rezonans olayı olacaktır ve platform büyük zarar görecektir. Derin sularda bu şartı sağlamak için, platform aşırı ağır ve aşırı pahalı olmaktadır.

Ayrıca verilen herhangi bir derinlik için platformu etkileyen toplam yatay kuvvet (Rüzgâr kuvveti + dalga kuvveti + akıntı kuvveti), yaklaşık olarak su derinliğinden bağımsızdır. Ancak, derinlik arttıkça bu kuvvetin deniz dibine aktarılması ve böylece dengelenmesi ekonomik sınırların dışına çıkmaktadır.

* ODTÜ Araştırma Görevlisi

Akla hemen daha derinlerde ne yapılacağı sorusu gelmektedir.

Bu yükler altında, yatay hareket edebilen yapılar, deniz tabanına aktarılacak toplam kuvveti azaltabilecektir. Dalga yükleri, yapının kütle atalet kuvvetleriyle dengelenmekte ve yapı sabit bir nokta etrafında hareket ve titreşim yapmaktadır. Böylece sorun, demirlenmiş bir geminin problemleriyle özdeşleşmektedir. Söz konusu platformların bir türü de yarı batıklardır.

Yarı batıkların avantajlarını şöyle sıralayabiliriz :

1) Sondaj/üretim işlemi zor deniz şartlarında bile aralıksız yapılabilir. (yaklaşık 300 iş günü/sene)

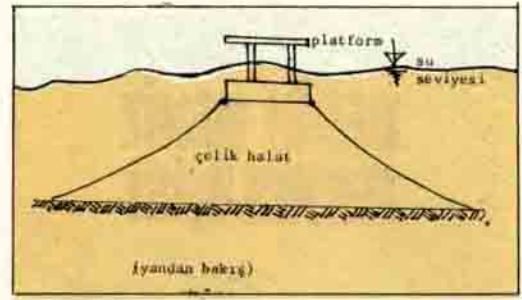
2) Sondaj/üretim her derinlikte mümkündür. En büyük sondaj/üretim derinliği, platformu deniz yatağına demirleme olanaklarıyla sınırlıdır.

3) Denge özellikleri :

a) Bazı koşullarda, platformun dubaları su ile doldurulup, platformun 2/3'si sualtına alınarak, platformu etkileyen yatay dalga yükü % 70 kadar azaltılabilmektedir.

b) Dubaların derinliği artırılarak, platformun ağırlık merkezi mümkün olduğu kadar platform kaldırma merkezine yaklaştırılabilmekte ve kötü deniz şartlarında bile denge sağlanmaktadır.

Eğer kaldırma merkezi ağırlık merkezinin üstünde tutulabilirse (yapılması imkansız değil; fakat esas yükü su yüzünün üzerinde olan ufak platformlar için zor ve ekonomik olmamaktadır) ağırlık, platformu devamlı olarak düşey dengeye getirecektir (dış etkinin yönünden bağımsız olarak). Sonuç olarak, yüksek den-



Yarı batık platformlar deniz tabanına çelik halatlarla bağlanırlar.

geleri sayesinde bu tip platformlar sondaj/üretim kesintisiz sürdürebilmektedirler.

4) Aynı derinlikte çalışacak diğer tip platformlara kıyasla, yarı batıkların yapım ve bakım maliyeti daha azdır.

5) Son yapılan yarı batıkların, kendi kendilerine hareket yetenekleri mevcuttur. Sabit platformların üretim yerlerine yüzer şamandıralar üzerinde taşınması gerektiği ve bu işin de ancak iyi deniz koşullarında yapılabildiği göz önünde tutulursa, işletme maliyeti açısından avantajlı olduğu anlaşılır.

6) Belli bir sondaj/üretim bölgesinde işin sona ermesi halinde, az bir maliyetle sökülüp, yeni iş yerine götürülüp çalıştırılabilmeleri de bir kolaylıktır.

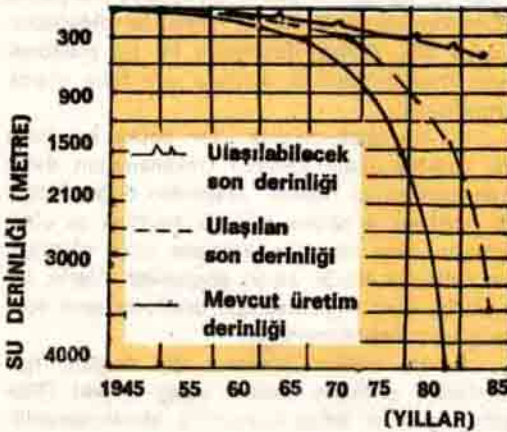
7) Yapı deniz tabanına oturmadığı için, deniz dibindeki kum tabakalarının, akıntıların ve çevre şartlarının mevcut denge durumunu bozamaz ve deniz dibinde erozyona sebep olmaz (sabit platformlarda bu denge bozulmakta, yapı çevresindeki akıntı hızları artırmakta, yapı çevresindeki suyun taşıma kapasitesi artmakta ve erozyon görülmektedir). Yarı batıklar deniz tabanına, yalnızca çelik halatlarla bağlanmaktadır.

8) Dalış, sondaj, destek ve transport işlemleri için stabil kuru ve geniş bir güverteye sahiptirler (diğer platformlarda bu alan genellikle ıslaktır).

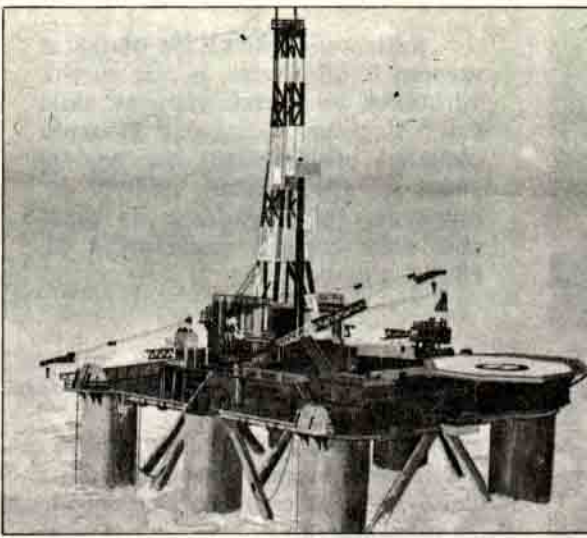
Yarı batık platformların sakıncaları :

1) Kendinden hareket yeteneği olmayan yarı batık platformların sondaj/üretim bölgelerine nakli çok pahalı olmaktadır. İyi hava şartlarında örneğin Kuzey Denizi'nde bu işlem 60 gün kadar alabilmektedir.

2) Sondaj/üretim, gerilmeli bir kolon içinden (Riser) yapılmaktadır. Bu kolon, büyük bo-

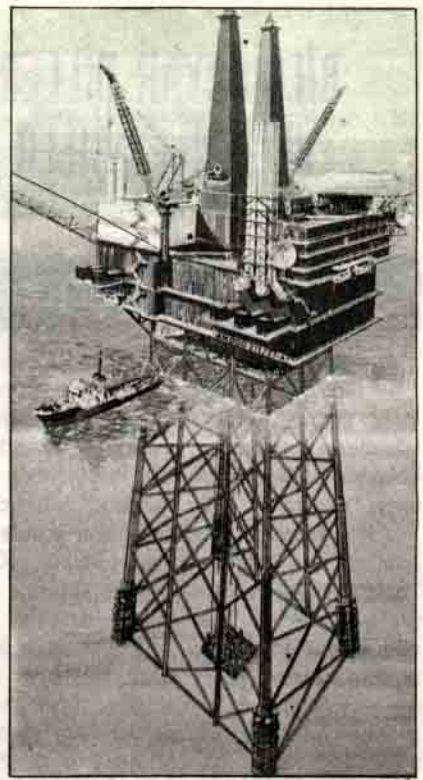


Yıllara Göre Deniz Sondaj Derinliği



Geçtiğimiz Mayıs ayında yapımı tamamlanan Pacesetter IV yarı batık platformu: Çalışabileceği maksimum derinlik, 460 m. (üstte).

Yanda ise sabit bir sondaj - üretim platformu görülüyor.



yutlarda kaldırma hareketine dayanacak şekilde boyutlandırılmalıdır. Derin sularda gerilmeli olmasına karşın, hareketi açısından fazla düşey olmayacağı göz önünde tutulmalıdır. -

Teknolojik açıdan yarı batıklar :

- a) Mühendislik : Günün teknolojisi yeterlidir.
- b) Üretim : Yapımı zordur; geniş üretim birimlerine ihtiyaç vardır.
- c) Kuruluş : Kısa zamanda.
- d) Sorunlar : Riser, derin denizlerde demirleme maliyetinin fazlalığı.

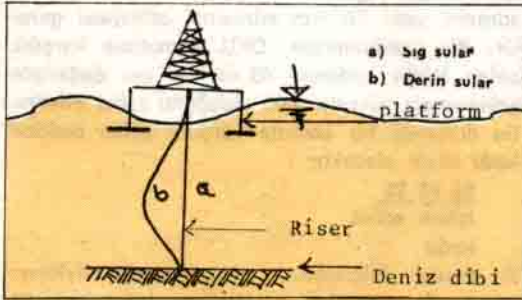
d) Platform, belli bir noktada kalabilmesi için deniz dibine çelik halatlarla bağlanır. Ancak belli bir derinlikten sonra, demirleme sistemi o kadar ağırlaşır ki, üretim ve yerine yerleştirilme ekonomik sınırları aşar ve platformun hareket kabiliyetini azaltır. Bu kritik derinliğin (günün teknolojisi açısından) 1.200 m. civarında olduğu saptanmıştır. Sentetik halatlar kullanılarak ağırlık sorunu çözülmeye çalışılmakla beraber, bu tip halatların küçük sakıncaları, balık ısınmalarıdır.

Performans Karşılaştırılması :

- 1) Yarı batıklar sabit platformlar gibi sismik aktivitelerden etkilenmezler,
- 2) Yarı batıklarda metal yorulması, sabit platformlar kadar sorun değildir,
- 3) Yarı batıklar paslanmaya karşı katodik korunmaya ihtiyaç duymazlar,
- 4) Artan derinliğe göre yarı batıkların maliyet artışları sabit platformlara oranla daha azdır.

İlk yarı batık (Blue water I) Hilda fırtınasından bir kaç gün sonra batmıştır (Aralık 1964).

Hâlâ görevde olan 140 dolayındaki yarı batık platformla, 25 ülke 180-2.000 m. derinlikler arasında üretim/sondaj çalışmalarını sürdürmektedir. ■



Yarı batık platformlarda sondaj/üretim, gerilmeli bir kolon (riser) içinden yapılır.

BİLGİSAYAR DİLLERİ VE DERLEYİCİLER

Elekt. Müh. Emrehan HALICI

Bilgisayarların önemi, kendilerinden istenilen işlemleri hatasız ve çok hızlı bir şekilde yerine getirmelerinden gelmektedir. Bu işlemlerin bilgisayar tarafından, dolaylı ya da dolaysız şekilde anlanacak bir biçimde yazılmasına, "program" veya "izlençe" adı verilir.

Hatırlanacağı gibi, bilgisayar içinde tüm işlemlerin bir kod numarası bulunur. (Örneğin: Toplama yapma, bir adresten diğerine kopyalama yapma vb.) Yapılacak işlemlerin, bu kod numaralarıyla (ikili sayı sisteminde) gösterilmiş şekline "makine dili" denir. Kuşkusuz programlar makine dilinde yazılabilir; ancak bu şekilde program yazmak, hem zordur hem de yazdıktan sonra programda hatalar aramak ve değişiklikler yapmak güçlükler çıkarır. Arzu edilen, karışık numaralar yerine, insanların doğal dillerine daha yakın komutlarla bilgisayara hükmetmektir. Bu amaçla, "proglamlama dili" adı verilen birçok bilgisayar dili oluşturulmuştur. Bunlardan en yaygın olanları, **FORTRAN, COBOL, PL/I, PASCAL, ALGOL** ve **BASIC** dilleridir.

Doğal dillerde olduğu gibi, bilgisayar dillerinin de kendilerine özgü dilbilgisi ve yazım kuralları bulunur. Değişik uygulamalar için, bu dillerden bazıları diğerlerine göre daha kolaylıklar sağlar ve tercih edilir. Örneğin, bilimsel uygulamalar için genellikle FORTRAN, ticari uygulamalar için de COBOL dili kullanılır. PL/I ve PASCAL, genel amaçlı programlarda kullanılan dillerdir. Mikrobilgisayarların yaygınlaşmasıyla birlikte BASIC dili büyük önem kazanmıştır. Büyük boy bilgisayarlardan, mikrobilgisayarlara kadar her tip makinede kullanım alanı bulan BASIC dili, en standartlaşmış dil olarak kabul edilebilir.

Üstte bahsölenlerin veya diğer bilgisayar dillerinin herhangi birinde yazılmış olan programa "kaynak program" (source program) adı verilir. Kaynak programlar, bilgisayar tarafından doğrudan doğruya anlaşılabilir. Bu programlar, bilgisayar tarafından anlaşılıp uygulanabilmesi için, "amaç program"a (object program) çevi-

Kullanıcılarının elinde harikalar yaratan bilgisayarlar, henüz mantık yürütecek ve yorum yapacak akıla sahip değiller. Çözmekle yükümlü oldukları problemlerin her aşamasında karşılaşacakları değişik durumlarda, bilgisayarların ne yapacağı daha önceden kendilerine verilmiş olmalıdır.

rilmeleri gerekir. Bu çevirim işlemi, "derleyici" adı verilen bir program kullanarak gerçekleştirilir.

Şimdi, BASIC proglama dilinde yazılmış çok kısa bir kaynak programı inceleyelim: Komutları Türkçe'ye çevirerek, programı Türkçe olarak inceleyebiliriz:

| | |
|--------------|--------------|
| 10 A'YI OKU | 10 INPUT A |
| 20 B'YI OKU | 20 INPUT B |
| 30 C = A + B | 30 C = A + B |
| 40 C'YI YAZ | 40 PRINT C |

Görüldüğü gibi program, insanların rahatlıkla anlayabileceği bir yapıya sahiptir. Her satırın başındaki sayı, satır numarasını göstermektedir. BASIC dilinde, her komuta bir satır numarası vermek gerekmektedir. Satır numaraları, artmak koşulu ile istenilen biçimde seçilebilir.

Yukarıda verilen program, giriş biriminden (örn. klavyeden) girilecek olan iki sayıyı toplayacak ve çıkışı birimine (örn. ekrana) yazacaktır. Ancak, bu kaynak programın bilgisayar tarafından anlaşılabilmesi için makine diline çevirilmesi gerekmektedir. Bu işlemi de BASIC derleyicisi gerçekleştirecektir. Programın makine diline çevirilmesi şu şekilde olacaktır:

10 A'YI OKU : Bu komutun makine koduna çevirilmesi için, oku işlemine karşılık gelen işlem kodunun ve okunan sayının saklanacağı adresin, yani "A"nın adresinin bilinmesi gerekir. Biz makinemizde, OKU komutuna karşılık gelen işlem kodunun 63 ve "A"nın değerinin saklanacağı adresin 0095 olduğunu kabul edelim. Bu durumda bu komuta karşılık gelen makine kodu şöyle olacaktır :

63 00 95
işlem adres
kodu

Bu sayılar, bilgisayara ne yapacağını söyleyen şifrelerdir ve program işlerken bilgisayar, 63 kodu ile klavyeden bir sayı okuyacağını, peşinden gelen 0095 sayısıyla da, okuyacağı sayıyı 0095 adresinde saklayacağını anlayacaktır.

20 B'YI OKU : Bu komutu makine koduna



çevirmek için, "OKU" ya karşılık gelen işlem kodunun 63 olduğunu daha önce kabul etmiş-tik. Şimdi de "B" nin adresinin 0096 olduğunu kabul edelim. Bu durumda makine dilindeki kodumuz,

63 00 96

olacaktır. Program işlerken bu komuta sıra geldiğinde, bilgisayar 63 yayısında, yine klavyeden bir sayı okuyacağını anlayacak, ancak bu sefer okuduğu sayıyı 0096 adresinde saklayacaktır.

30 C = A + B : Bu işlemi makine dilinde tanımlamak için, parçalara ayıracak, daha sonra makine koduna çevireceğiz.

1. Kayıtlayıcıya A'yı yükle
2. Kayıtlayıcıya B'yi topla
3. Kayıtlayıcının değerini C'de sakla

Daha önceki sayılarda, bilgi üzerinde işlem yapılan yerin merkezi işlem birimi olduğunu ve burada kayıtlayıcıların bulunduğunu söylemiştik. Matematiksel işlemler, genellikle bu kayıtlayıcılar üzerinde yapılır.

1. İşlem için, bellekten kayıtlayıcıya kopyalama işlemi yapmaya yarayan işlem kodunu, 2. işlem için, bellekteki sayıyı kayıtlayıcıya toplamak için gerekli olan işlem kodunu ve 3. İşlem için de, kayıtlayıcıdaki sayının belleğe kopyalanmasını sağlayan işlem kodunu bilmemiz gerekiyor. Bu kodların, sırasıyla 19, 29 ve 40 olduğunu kabul edelim. Daha önceki işlemlerimizde, "A" nin adresini 0095, "B" nin adresini 0096 olarak kullanmıştık. "C" nin adresi de 0097 olsun. Bu durumda, $C = A + B$ işlemine karşılık gelen makine kodları, sırasıyla aşağıdaki gibi olacaktır:

19 00 95

29 00 96

40 00 97

40 C'YI YAZ : "YAZ" işlemine karşılık gelen makine kodunun 64 olduğunu kabul ederek, bu komutun makine dilindeki karşılığı,

64 00 97

olacaktır.

Program parçamızın makine diline çevrilmiş hali aşağıda görülmektedir :

| | |
|--------------|----------|
| 10 INPUT A | 53 00 95 |
| 20 INPUT B | 63 00 96 |
| 30 C = A + B | 19 00 95 |
| 40 PRINT C | 29 00 96 |
| | 40 00 97 |
| | 64 00 97 |

Kuşkusuz bu sayılar, daha sonra da ikili sayılara dönüştürülecek ve bilgisayar içinde o şekilde yorumlanacaklardır.

Bu yazımızda, bir kaynak programın makine koduna nasıl dönüştürüleceğini anlatmaya çalıştık. Bu dönüştürme ve ikili sayılara çevirme işlemi insanlar tarafından yapılacak olsaydı, büyük sorunlarla karşılaşılırdı. Cysa bu amaçla kullanılan derleyiciler, kaynak programları alıp, doğrudan doğruya ikili sayılı sistemde makine kodu üretirler. O halde, yazdığımız programlar iki aşamadan geçmektedir :

1. Derleme (Compilation)
2. Yürütme (Execution)

Derleme aşamasında, kaynak programlar derlenerek, amaç programlar elde edilir. Yürütme aşamasında ise, elde edilen amaç programlar bilgisayarda çalıştırılır.

Programlama dilleri ve derleyiciler sayesinde bilgisayar kullanıcıları, karmaşık makine kodlarıyla ilgilenmeden, kendi dillerine çok benzer bir şekilde programlarını yazarlar. Bu insan diline daha yakın olan programları kendi anlayacağı biçimde tercüme etmek görevi, yine çalışkan dostumuz BİLGİSAYAR'ın sırtındadır. ■



PİRAMİDİN İÇİNDEKİ IŞIK

Allen ROKACH — Anne MILLMAN

Eski Mısırlılar, piramitlerdeki kral mezarlarının kasvetli koridorlarını aydınlatmayı nasıl başardılar? Firavun III. Ramses'in gibi mezarların ta kalbine erişen karanlık geçitlerin labirentine şimdiye dek hiç güneş ışığı girmedi. Ancak, yetenekli sanatçılar kayalık duvarlar üzerine o denli karışık resimler çizdiler ki, parlak ve kesintisiz bir ışık kaynağı olmasaydı bu iş başaramazdı. Bu ışık kaynağı neydi? Bu, 25 yüzyıldır tüm dünyanın hayaline giren pek çok sinir bozucu bilmeden yalnız biri. Piramitleri yapanlar, tonlarca ağırlıktaki taş blokları kilometrelerce taşıyıp 30 katlı bina yüksekliğine nasıl kaldırdılar? Piramidal şekli inşa ederken, karşılına çıkan ustalık isteyen matematiksel sorunların üstesinden nasıl geldiler? Son günlerde araştırmacılar, bu eski problemlere yalnız hayal güçleri ile değil, aynı zamanda en son teknik olanaklarla yaklaşıyorlar. Sonuç ise, bazı zekice ipuçları ve şaşırtıcı yeni bilimsel açıklamalar.

Örneğin, piramitlerin aydınlatılması sorunu ile alalım. Eski Mısırlılar, iç süslemeler yapılırken ışık sağlamak için lamba ve mumları mı kullandılar? Eğer cevap "evet" ise, o zaman bu duvar resimleri niye dumanla işlenmiş? Bir yöntem, yüzyıllar önce bekçiler ve rehberler tarafından keşfedilip günümüzde kullanılan şekilde, geçitlere yerleştirilen parlak metal aynalar ile güneş ışığını piramidin içine yansıtmak olabilir. Aynalar aydınlatma sorununa mükemmel bir çözüm olurdu; ancak bugün, Eski Mısır Uygarlığı uzmanları, aynaların sadece ek bir ışık kaynağı olabileceğini düşünüyorlar. İşlenme sorunu, mumlar, bir tuz eriyiğine daldırılarak veya lambaların yağına tuz eklenerek en az düzeyde tutulmuştu.

"Uzmanlar, eski Mısır'ın gizemlerini kozmik ışın dedektörleri ve diğer geliştirilmiş tekniklerle çözebiliyorlar."

BASİT MAKİNALAR

Amerikalı amatör Eski Mısır Uygarlığı uzmanı Martin Isler'in, piramidi oluşturan, bazıları 15 ton ağırlıktaki dev blokların yerine nasıl kaldırıldığı konusunda ilginç bir varsayımı var. Isler, rampalar kullanıldığı hakkındaki genel kanahtan katılmıyor, o günkü rampaların sürtünme ile parçalanacağına ve ağırlık altında çökeceğine inanıyor. O, bunun yerine Mısır'da iki ayrı kazıda bulunan çeşitli kalıntıların, basit makaraların parçaları olduğunu öne sürüyor. Basit makara, tekerleği içermeyen ancak ip yarıkları olan herhangi bir cisimdir. Isler'in hayalinde canlandırdığı makaralar, kırmızı bazalttan oyulmuştur ve üç ipin yan yana geçebileceği olukları içerir. Bugüne dek Mısır'da makara esaslarının bilinmediğine inanılıyordu. Eğer Isler haklı ise, piramit yapımındaki en büyük gizemlerden biri çözülmüş olacak.

Buluşlar devam ediyor. Yakınlarda Amerikalı elektronik mühendisi T. E. Connolly, piramitlerin matematiksel olarak hassas bir şekilde yapılmasındaki gizemin üstesinden geldi. Keops'un büyük piramidinin tabanı, 5,25 hektar alanı örterken, kenarları arasında 20 santimden büyük bir fark yok. Ayrıca kenarlar, Kuzey-Güney ve Doğu-Batı olarak mükemmel bir şekilde dizilmiştir. Ölçülerin en şaşırtıcı yanı ise mimarların, " π " sembolünü kullanmış olmalarıdır. (π : Bir çemberin çevresinin yarıçapına oranı).

Tüm veriler, Mısırlıların π hakkında ancak yaklaşık bir fikri olduğunu gösteriyor ama, her piramitte yüksekliğin kenara oranı tam π 'nin yarısı. Bu nasıl açıklanabilir?

Connolly, Mısırlıların anlaşılması güç olan " π "'yi kullanabilmesi için başka bir çözüm yolu olduğunu bulmuş. O'na göre, eski inşaatçılar piramidin taban boyutlarının ölçümünde "kübit" birimli düğümlü ipler kullanmak yerine, silindirik şekilde bir davul kullanıyorlardı. (Kübit: İnsanın dirseği ile orta parmağının ucu arasındaki uzaklık, yaklaşık 52 cm.)



Döndürülebilir aynalardan yansıyan gelen gün ışığı piramitteki duvar ve tavanları aydınlatabiliyordu. Duvar resimleri, ölümden sonraki yaşamında yapacağı yolculukta, ölüyü, tanrı ve tanrıçalara tanıtmak amacıyla çiziliyordu.



Ölçümlerde basitçe onu taban boyunca yuvarlıyordu. Davulun kaç tur yuvarlandığını sayıp, doğrusal uzunlukları kolaylıkla ölçebiliyorlardı. Bu tip bir davulun yarıçapı da doğal olarak oraların bildik ölçüsüne, "kübit" e uygun olacaktı.

Bu tip bir "yuvarlak kübit", standart 52 cm'lik kübit'ten daha uzun olacaktı. Aslında yuvarlak kübit, yarıçapı 1 standart kübit olan bir dairenin çevresine eşitti. Böylece, eski Mısırlılar yuvarlak kübit kullanarak hiç farkına varmadan π 'yi hesaplarına katmış oldular.

Connolly, mimarların, piramidin yüksekliği ile eni arasında basit bir oran seçtiklerini düşünüyor. Piramidin yüksekliği ile merkezinin taban kenarına olan uzaklığı arasındaki orana, 4/1 veya 3/1 oranını yakıştırmış. Bu oran kullanıldığında, yükseklik $4 \times n$ kübitle gösterilebilir (n , kübitlerin sayısıdır). Böylece, tabanın çevresi $8 \times n \times \pi$ olur. Sonuçta oran $1/2 \pi$ oluyor ki, bu da tam olarak, piramitlerin bilginleri yıllarca oyalayan orandır.

GARIP AÇI

Dahası, Connolly 4/1 oranı kullanıldığında, piramidin yükselme oranınının 51 derece 52 dakika olacağını göstermiş. Bu, seçilmesi garip bir açı gibi görünüyordu; ama tam büyük piramidelerde bulunan değer. Böylece, Connolly'nin dahice çözümü, yıllardır duran iki soruna yanıt getiriyor. Eskiler, π değerini farkına varmadan nasıl kullandılar ve piramidleri neden böylesine garip bir yükselme açısı ile yaptılar?

Diğer bir bilmecesi ise, piramidlerin kendine özgü şekli ile ilgili. Piramit şekli, eski dünyada çok yaygındı. Böyle yapılar Mezopotamya'da ve Orta Amerika'da bulunuyor. Bu şeklin seçilmesindeki neden ne olursa olsun, garip mühendislik sorunları açığa çıkar. Daha inşaat başlangıçta iken, kenarlar o denli iyi eşleştirilmelidirler ki, piramidin tepesinde bir noktada birleşsinler.

Meşhur İngiliz Fizikçisi Kurt Mendelssohn ortaya ilginç bir soru attı. Elde modern haritalık aygıtları olmaksızın, yüzlerce metre yukarı-

daki tepe noktasının yeri nasıl tespit ediliyor ve inşaat ona doğru sabit bir şekilde ilerletiliyordu? Giza'daki gibi büyük piramitlerde, 2 derecelik bir hata bile tepede 13,5 metrelik bir uyumsuzluk oluşturur.

Mendelssohn, inşaatın ilk evresinin tam merkezde bir çekirdek oluşturulması olduğunu öne sürüyor. Böylece, çekirdek yapının tepesine konacak bir işaret ile kenarların uyumu sağlanabilecekti.

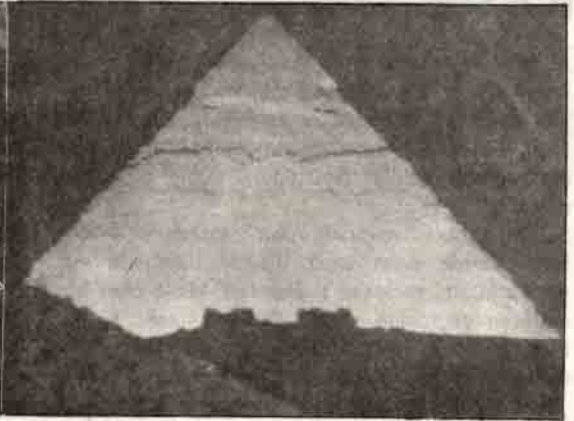
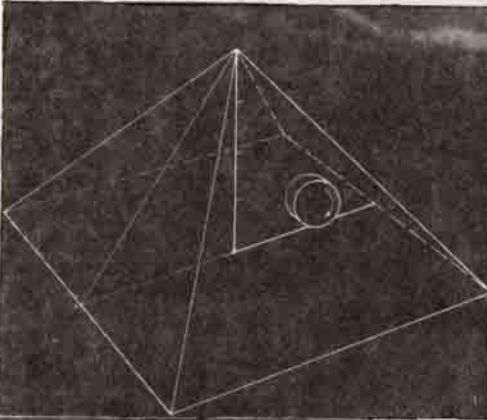
Alışılmadık bir araştırma aygıtı olan sıcak hava balonu, Eski Mısır araştırmalarında ilk kez California Üniversitesi'nin Thebes haritalama projesinde kullanıldı. Yeni Luxor'un yakınındaki tarihi Thebes şehri kalıntılarındaki firavun mezarları Mısır'daki en önemli arkeolojik eserlerdir. Buranın haritası ilk kez, Kent Weeks önderliğindeki bir grup tarafından yapılıyor. 1982 süresince, iki sıcak hava balonu, Krallar vadisi ve Kraliçeler vadisinin yamaçlarındaki kaya mezarlarını incelemek üzere havadaydı. Başka türlü bunları ancak dağcılar inceleyebilecekti.

Başka alışılmamış aletler de kullanılıyordu. Kozmik ışın dedektörleri piramitlerdeki gizli odaları aramak için kullanılıyor. Bu arada fizikçiler, mühendisler, matematikçiler, arkeologlar ve eski Mısır uzmanları, öne sürülen modelleri gözden geçirip, bunlardaki tutarsızlık ve zıtlıkları arıyorlar. Belli ki, bilim adamları modern araştırma teknikleri ile bilgili bir hayal gücü



Thebes Haritalama Projesinde kullanılan sıcak hava balonu Amenhotep 3'ün tapınağının gerisinde görülüyor.

birleşimini kullanıp, eski zamanların bilmecelerine ve gizemlerine çözüm bulma yarışında en büyük rolü oynayacaklar. **Science Digest'dan çev: Çiğdem EREÖRNE!**



Mısırlıların yuvarlanan davulu farkına varmadan, π değerini kullanmalarına yol açtı (yukarıda solda). Giza'da, Keops'un büyük piramidi (yukarıda sağda). Yanda ise, kraliçeler vadisindeki bir piramitten duvar resmi görülüyor.

NEPTÜN GEZEĞENİNİN HALKALARI

André BRAHIC

10 Mart 1977'de Uranüs bir yıldızın önünden geçerken, bir an bu yıldızı örterek, yıldızdan gelen ışığın kesilmesine neden oldu. Örtülme anında yapılan gözlemlerde, gezegenin 9 ince halkayla çevrili olduğu beklenmedik bir şekilde bulundu. İki yıl sonra Gezgin 1, Jüpiter'in halkalarının fotoğraflarını 5 Mart 1979'da Dünya'ya göndermeye başladı. Gezginlerin Kasım 1980 ve Ağustos 1981'de Satürn'ün çevresindeki halkalarla ilgili gönderdikleri binlerce ayrıntılı görüntüyle de gezegen ve gezegen halkaları çalışmalarının yeniden ele alınması hız kazandı. Halka sistemi, gezegenin çevresinde dolanan ve birbirleriyle sürekli çarpışma halinde bulunan, her boyda "parçacık" dan meydana gelmiştir. Bu durum, güneş sisteminin gezegenlerin ve uydularının henüz oluşmaya başlamadıkları zamanki halini andırmaktadır. Bir kaç yıl öncesine kadar, neden sadece Satürn'ün halkaları olduğu soruluyordu. Bugün ise bu olayın, bütün dev gezegenler için ortak olduğu öngörülmektedir. Hemen aklımıza gelen ilk soru, Neptün de bir halka sistemine sahip mi? Yakın geçmişte yapılan gözlemler, bu gezegenin çevresinde Satürn ve Uranüs'te bulunan halka sistemleri gibi bir sistemin oluşmadığını göstermektedir. Yine de sorunun tam anlamıyla çözümlendiği söylenemez. Yapılan bu gözlemler, Jüpiter'in halkalarına benzer, çok az yoğun halkaların gözlenmesine olanak tanımamaktadır.

Halkaların kökeni.

Uranüs'ün hareketlerini gözleyen Le Verrier ve Adams, ilk kez Uranüs'ten de ötede bir gezegenin varlığını haber verdiler. 1845 yılındaki keşfinden bu yana, Neptün henüz Güneş'in çevresinde tam bir turunu tamamlayamamıştır. Ancak iki uydusu bilinmektedir. Bunlardan Triton, çekim yasalarına uygun olarak yavaşça Nep-

Güneş sisteminin dev gezegenleri Jüpiter, Satürn ve Uranüs birçok ortak özellik gösterirler. Bileşimlerinin % 99'u hidrojen ve helyumdan oluşmaktadır. Çok sayıda uydudan meydana gelmiş bir uydusu sistemiyle çevrilidirler. Yüzeyleri katı değildir. Yoğunlukları, yeryüzündeki suyun yoğunluğu dolayındadır. Dünya'ya göre yaklaşık 15-300 kez daha küttelidirler. Merkür, Venüs, Dünya ve Mars bu gezegenlerle karşılaştırıldıklarında hidrojenlerini, helyumlarını, uydularını ve halkalarını kaybetmiş dev gezegen artığı izlenimi vermektedir. Günümüzde, bu farklılıklara yol açan birçok nedenden söz edilmekte, örneğin Dünya türü gezegenler Güneş'e öylesine yakınlar ki, yüksek sıcaklık nedeniyle hidrojen ve helyum gibi en hafif elementleri koruyabilmeleri olarak dışıdır.

tün'e yaklaşmakta, uzağındaki Nereid, gezegene oldukça uzak bir yörüngede hareket etmektedir. Gezegenin Güneş'e uzaklığı, yaklaşık 5 milyar kilometredir; çapı 50.000 km. olup, Dünya'dan 2 yay saniyelik (derecenin 1.800'de biri) görünen çapıyla büyük bir nokta şeklinde izlenmektedir. Dünya atmosferindeki çalkantılar, görünen çapları 1 yay saniyesinden küçük olan cisimlerin görülmesine izin vermez. Bu nedenle Gezgin 1'in 1989 Ağustos'unda Neptün'ün yakınlarından geçişini beklemekten başka çaremiz yok. Bu sırada kuşkusuz, Neptün'den gelecek görüntüler "büyük bir noktanın" görüntüleri olmayacak.

Bu koşullarda eğer Neptün'ün halkaları varsa, fotoğraflar üzerinden doğrudan göreceğiz; fakat gözlemlerden önce acaba kuramlar bize halkaların varlığını bildirebilir mi? Bir gezegenin çevresinde oluşan halka sisteminin kökenini henüz bilmiyoruz. İki olasılık öne sürülmektedir. Ya halkalar doğrudan dev bir gezegenin oluşumu sırasında gezegeni ve uyduları oluşturmak için toplaşan ilkel madde tortusudur, ya da gezegenin oluşumundan sonra, uydularından biri gezegene çok yaklaşarak, çekim kuvvetlerinin etkisi sonucu parçalanıp, "parçacıklar" halinde gezegenin çevresinde dönmeye başlamıştır. Bu nedenle bazı gökbilimciler, bütün dev gezegenlerin bir halka sistemi olduğuna inan-

makta, öyleyse Neptün'de de böyle bir sistem olmalıdır demekteler. Diğer bir bölümü ise, böyle bir olayı büyük olasılıkla çok sayıda uydudan meydana gelen, düzenli bir uydusu sisteminin oluşmasına bağlamaktadır. Neptün'ün de sadece iki uydusu bulunduğu ve birbirlerinden çok uzak olduklarından, Neptün'ün bu halin dışında kaldığını ileri sürmekteler. Gökbiliminde her zaman olduğu gibi ikilem gözlemle çözülecektir. Rastlantılar, yıldızların bir gezegen tarafından örtülmesi sırasında, gezegenin halka sistemi varsa ortaya çıktığını göstermektedir. Gezegen, Dünya ile yıldız arasında geçerken yıldızdan gelen ışık, eğer gezegenin halka sistemi varsa, örtülmenin hemen başında ve sonunda kesilmelidir.

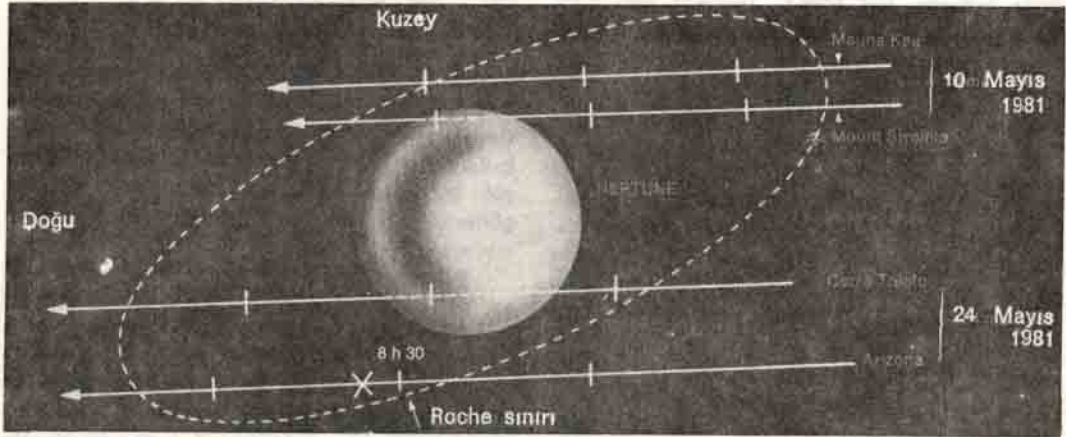
Uranüs'ün halka sistemi de bu şekilde belirlenmiştir. Neptün için böylesine ince bir gözlemi gerçekleştirmek güçtür. Diğer dev gezegenlerde olduğu gibi, Neptün'ün de ekvator düzlemine yerleşecek bir halka sistemi, gezegenin hareketine dik, iki yay saniyelik bir açıyı süpürecekler (iki yay saniyesinin Neptün'ün Dünya'dan görüldüğü büyüklük olduğunu hatırlatalım). Uranüs'ün halkaları sekiz yay saniyelik bir açıyı süpürmektedirler. Üstelik Uranüs'ün halkaları, Dünya'dan bakıldığında hemen hemen görüş doğrultusuna dik bir düzlemde bulunurlar. Neptün'ün yörüngesinin Güneş'e göre eğikliğinden, halkalar görüş doğrultusunun içinde

bulunduğu düzlemde döneceklerdir; bu nedenle ancak kesitlerini görebiliriz.

Er ya da geç, bir halka belirecek.

Gökbilimciler için, 10 Mayıs 1981 önemli bir gündü. Neptün o gün, örtülmenin gerçekleşebileceği ölçüde yeterince parlak olan bir yıldızın ışığını örttü. Aynı olay 24 Mayıs'ta da tekrarlandı. Bu olaylar, Pasifik Okyanusu'ndan Avustralya'ya, Şili'ye, Arizona'ya ve Hawai'ye yerleştirilen 9 teleskop ile izlendi. Yıldız örtülmeleri, gökbilimciler için değerli olaylardır; çünkü halka sistemlerinin varlığını ortaya çıkarmak dışında, gezegenin atmosferiyle ilgili ilginç bilgiler de verirler. Gezegenin yıldız örttüğü sırada, ışığın kesilmesinden elde edilen eğri, kırılma ölçeğinin değişimini verir. Başka bir deyimle, derinliğin fonksiyonu olarak gezegenin atmosferinin sıcaklığı elde edilir. Böylece, hemen hiç tanınmayan bir atmosfer için ilk dinamik modelin kurulabilme olasılığı, ortaya çıkar.

Örtülme sırasında örtülen yıldızların Neptün'e göre konumu, bir gözlemciden diğerine fark etmektedir. Yıldız ve Neptün'den gelen ışığı, çeşitli dalga boylarında inceleme olanağımız vardır. Her iki cisimden gelen ışığın tayfları birbirinden çok farklı olup, biri diğerinin tayfını çeşitli dalga boylarında, farklı oranlarda bozar. Mavi ışıkta yıldızın tayfının etkilenmesi



10 ve 24 Mayıs 1981'de değişik gözlemlerinde gözlenen örtülmelerde, yıldızların görüş doğrultuları şekilde görülen eksenlerle gösterilmektedir. Doğru parçalarının sınırları yıldızın konumunu 30 dakikalık aralıklar için göstermektedir. 10 Mayıs'ta örtülen yıldız Neptün'e göre saniyede 19 km'lik bir hızla hareket etmekteydi. 24 Mayıs'ta örtülen yıldız 22 km/s'lik bir hızla hareket ediyordu. Kesik çizgilerle çizilmiş elipsin içinde kalan bölgeye eğer uydusu ve büyük parçacıklar girerse çekim kuvvetleri nedeniyle parçalanmaktadırlar (Roche Sınırı).

ELVEDA PIONEER 10

Geçtiğimiz Haziran ayının 13'ünde, Pasifik saatiyle sabah 5'de Pioneer 10 uzay aracı normal bir sinyal yolladı. Yeryüzüne 4 saat 20 dakikada ulaşan mesaj, önemli bir anı bildiriyordu.

Güneş'ten yaklaşık üç milyar mil uzakta, Neptün'ün yörüngesini geride bırakan Pioneer 10, güneş sisteminin dışına çıkan insan yapısı ilk cisim niteliğini kazanıyordu. (Pluto, dokuzuncu ve en dıştaki gezegen olmakla birlikte, eliptik yörüngesi O'nu belli zaman aralıklarında, sekizinci gezegen Neptün'ün daha dairesel yörüngesi içine getirir.)

Pioneer 10, yalnız yolculuğunda, asteroid kuşağına ve Jüpiter'e ilk kez yakın bakış olanakları sağladı. Uzay aracı, Jüpiter'i geride bırakırken, bu gezegenin dev ayları ile ilgili çok değerli ölçümler yaptı; manyetik alanının

haritasını çıkardı ve Jüpiter'in iç kısımlarının esas olarak "sıvı metalik hidrojen" den oluştuğunu keşfetti.

Uzay aracı, yüksek enerji parçacıkları ile yüklü güneş rüzgarı hakkında sürekli bilgiler yolluyor. Pioneer 10 son olarak, heliosfer'in (Güneş'in manyetik etki alanı) boyutlarını belirleyecek. Alman bilgiler, daha şimdiden, Heliosfer'in boyutlarının sanılandan çok daha geniş olduğunu ve belki de Güneş'ten milyarlarca mil ötelere uzandığını gösteriyor.

Bilim adamları, uzay aracının gönderdiği sinyalleri, yönlerinde ve frekanslarındaki bir değişiklik olasılığını göz önünde tutarak çok yakından izliyorlar. Bu farklılıklar, belki de henüz keşfedilmeyen onuncu gezegen ya da Güneş'in yakınındaki bir siyah yıldızın kütle çekim gücü etkisiyle Pioneer 10'un hareketindeki değişikliği belirleyecek.

Pioneer 10, sonsuz yolculuğunu sürdürüyor. Muhtemelen nükleer yakıtı bitinceye kadar önümüzdeki 10-13 yıl sinyal göndermeye devam edecek. **DISCOVER'dan**

sadece % 1 oranında, kırmızı ışıkta yaklaşık % 25 oranında, kırmızıötesinde 2,2 mikron dalga boyunda % 99 oranındadır. Bu dalga boyu, Neptün'ün atmosferine bol olan metanın soğurma bantlarına karşı gelir. Bu durumda, Neptün'ün çevresinde bulunabilecek maddenin yaratacağı kısmi örtme, mavi ışıkta görülemeyecektir; ama kırmızı ışıkta, ışığın kısmen kesilmesine neden olacaktır. Işığın kesilmesine, Dünya atmosferindeki ani değişimler, teleskopla olayı izlerken doğacak hatalar da neden olabilir. Birinci halde, eğer böyle bir durum söz konusuysa kesilme, bütün dalga boylarında gözlenmelidir. İkinci halde kesilme, sadece izleme hatası doğan teleskopta meydana gelmelidir. Aynı teleskoplarla, değişik dalga boylarında yapılan gözlemler incelendi; bu gözlemler Neptün'de bir halka sistemi olduğunu ortaya koyamadı.

1981 örtülmeleri, Satürn ve Uranüs'ünkilere benzer halkaları ortaya koyabilecek önemdeydi. Oysa Jüpiter'inki gibi ince bir halka sistemini, Dünya'dan izlenen böylesi örtülmelerle ortaya koyabilmek çok güçtür. Bunun gibi, Neptün'ü çevreleyen her biri kaç kilometre büyüklüğünde, birbirinden çok uzakta bulunan kaya parçalarını da gözleyebilmenin ne kadar güç olduğu ortadadır.

Gelen ışıktaki kesilmelerin çeşitli gözlemleri, birbirleriyle ayrıntılı bir şekilde karşılaştırıldığında, bunlar Dünya'sal nedenlere bağlandı. Ancak sadece bir olay, aralarında 6 km. uzaklık bulunan Arizona Tucson'daki Mont Catalina ve Mont Lemmon teleskoplarında aynı anda gözlenmişti. Bu olayın nedeni pek çözülemedi. Kesilme, yıldız, gezegenin arkasından çıkarken de tekrarlanmayınca, kesintiye halkadan çok, tek bir cismin yol açtığı düşünülürdü. Bu cisim, Neptün'ün üçüncü uydusu olamaz mıydı? Öte yandan, tek bir cismin bu şekilde ortaya çıkartılma olasılığının çok zayıf olduğu bilindiğinden, eğer bu olay gerçek bir kesilmeye karşı geliyorsa, kesilmeye Neptün'ün çevresinde dolanan çok sayıda küçük uydunun neden olmalarının gerektiği öne sürüldü.

Neptün'ün halka sorunu henüz tam açıklık kazanamadı; daha fazlasını öğrenebilmemiz için meydana gelecek bir dahaki örtülmeyi ya da Gezgin II'nin 1989'da Neptün'den geçişini beklememiz gerekmektedir. Eğer 100 milyon yıldan biraz daha az uygarlığımızı sürdürebilsek, Dünyalılar, Triton'un Neptün'e yeterince yaklaştığı o gün, Roche sınırını aştığından bir anda parçalandığını görecekler. Bu parçacıklar, gezegenin çevresinde olağanüstü güzellikte bir disk oluşturacaklardır.

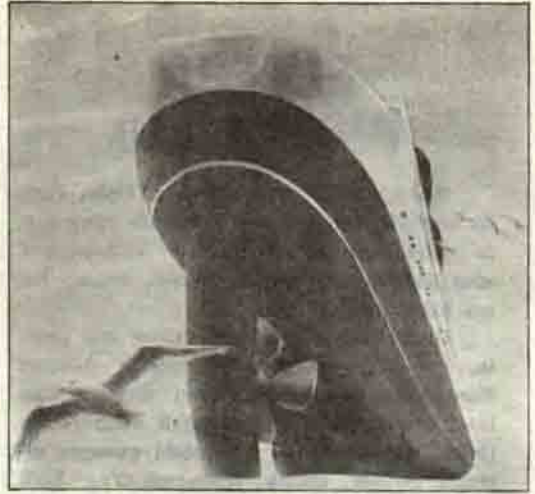
LA RECHERCH'den çev. : Tamer ATAÇ

MODERN GEMİLERİN GARİP BİÇİMLERİ

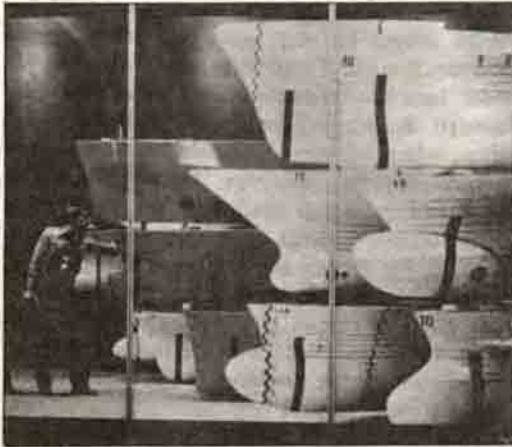
Wolfgang STEGERS

Bir derginin ressamı, en güçlü vinçlerin yapamadığı işi başararak, 50.000 tonluk bir "Okyanus Devi"ni sudan çıkardı ve böylece, geminin burnundaki yumrubaş "Balb" ortaya çıkmış oldu.

Geminin kıç tarafında da bazı yenilikler göze çarpıyordu. Bunların sırrı acaba ne ölçbilirdi?



**Kalın bir burun, eğri bir kıç :
Modern gemilerin sualtında kalan
kısmı nereden garip bir biçimde
inşa ediliyor?**



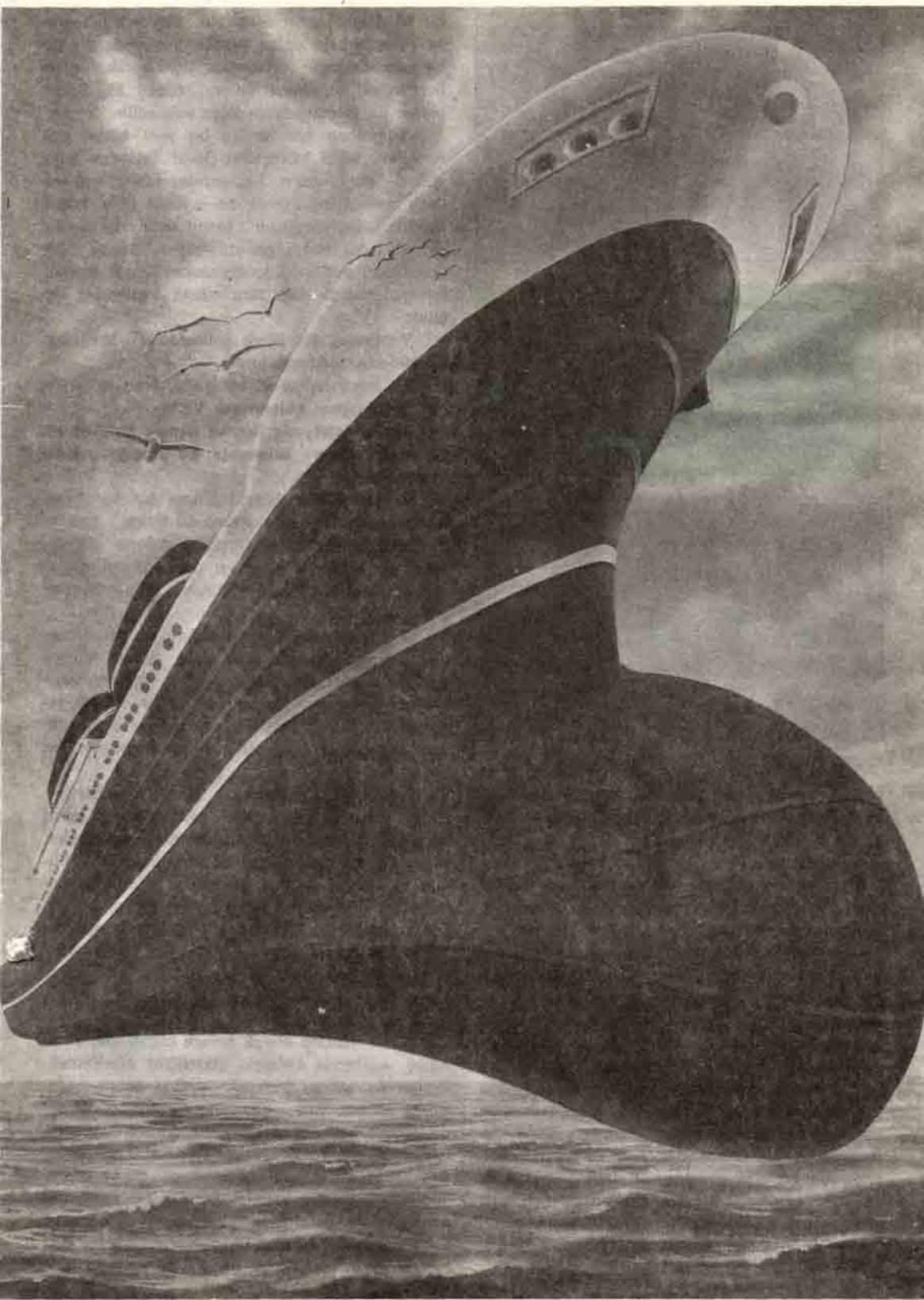
Gemi modelleri bir model limanda :
Birbirinden farklı birçok tekne tipleri "de-
ney havuzları"nda yüzdürülerek, optimal
nitelikleri üzerinde toplayan kayıcı form
saptanır.

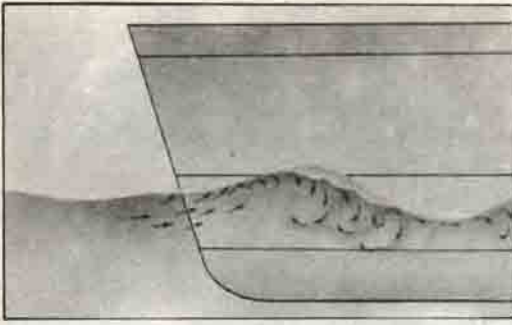
Burundaki yumrubaşın büyüklüğü,
tekneden tekneye değişir. Gemi omurga-
sı, ancak deneylerin tamamlanmasından
sonra kızağa konur.

Otomobil yapımcılarının, yeni geliştirdikleri modelleri denedikleri "Rüzgâr Tünelleri"nin bir benzeri, deniz tekneleri üzerinde çalışan meslekdaşları için de geçerli oluyor. Onların da yeni tekne modellerini denedikleri "Test Havuzları" var. Yeni gemiler, ancak, bu havuzlarda yapılan deneylerin olumlu sonuçlar vermesinden sonra, inşa edilmek üzere kızağa konuyor. Bu arada, gemi mühendislerinin işleri, kara araçları üzerinde uğraş veren meslekdaşlarının işlerinden biraz daha güç. Bu güçlük, daha model aşamasında başlar. Deneyleri yapılan gemi modelleri, yeterince büyük olduğu zaman, deneylerden alınan ölçüm sonuçları, istenileni verilmekte.

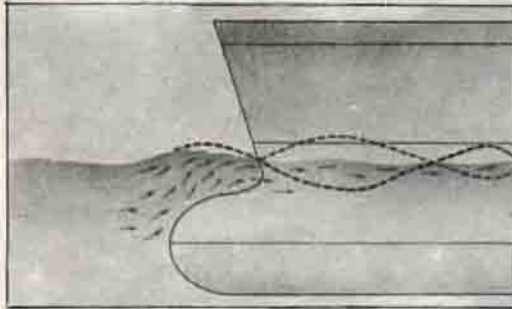
Güçlüğü yaratan ikinci etken de, dünyamızın "su" ve "hava" olarak bilinen iki elementinden kaynaklanmaktadır. Bir kara taşıtında, kareseri sadece rüzgâra karşı koymak zorunda olmasına karşın, bir teknenin hem dalgaya ve hem de, rüzgâra karşı koyması gerekir.

Eski tarihlerde inşa edilmiş gemilerde, burunlar keskinleştirilir ve böylece suyun daha az bir direnimsizlikle yarılması sağlanırdı. Ancak, bu iş, aslında hiç de görüldüğü kadar basit değildir. Gemi hesapları, sualtından ateşlenen bir roketin hesaplarından daha karmaşık ve güçtür.





Burundaki hile : iki dalganın çatışmasından gemi kârlı çıkmaktadır. Yumrubaşlı bir tekne, önünde iki dalga tepesi oluşturur. Bunlardan, teknenin oluşturduğu dalganın çukurunu doldurarak gemi burundaki yığılmayı önler.



Biraz önce belirttiğimiz gibi bir gemi, su ve hava ortamında seyrederek. Bu nedenle de, özellikle havanın ve suyun birleştiği nokta, mühendisler için bir "BİLMECE"dir.

Deney havuzlarından alınan sonuçlar, okyanuslar için de geçerli olduğundan; bu benzer ilişkilerden yararlanan gemi mühendisleri, deneylerini deney havuzlarında yapmaktadırlar.

Gemiye hareket veren pervane, tekneyi ileriye iterken, geminin burnunda bir dalga oluşur. Bu dalga, burunda, yanlarda, dipte ve kıçta gemiyi yalayarak geçer. Ancak, anılan dalga alışlagelen tipte bir dalga olmayıp, sağa-sola karışık hareketler yapan sular halindedir. Gemi burnunda oluşan ve tekne tarafından itilen bu su kitleleri, gemi burnunun genişliği oranında artan bir yığılma yaparak, istenilmeyen bir direnç oluşturur (Şekil 1). İstenilmeyen bu direncin etkisini azaltabilmek için, geminin burnuna yumrubaş denilen ve mahmuzu andıran bir çıkıntı yapılır. Yumrubaşın etkisi şöyle açıklanabilir: Yumrubaşlı bir tekne, önün-

de iki dalga tepesi oluşturur. Bunlardan, teknenin oluşturduğu dalga tepesi, yumrubaşın oluşturduğu dalganın çukurunu doldurarak, gemi burundaki yığılmayı önler. (Şekil 2). Sonuç olarak da, istenilmeyen dalga yok edilir.

Yumrubaş adı verilen bu yeni burun tipi, Amerikalı gemi mühendisi David Taylor'un buluşudur. Yüzyılımızın başlarında Taylor, yumrubaşlı gemilerin, diğerlerine kıyasla daha küçük dalgalar oluşturduğunu tespit etmiş ve bunun teorisi daha sonra geliştirilmiştir. Ancak, tüm olasılıkları aydınlığa kavuşturacak kesin formüller günümüzde dahi tam olarak saptanmış değildir.

Yumrubaş teorisinin gelişmesini aşağıdaki maddelerle açıklayabiliriz :

1. Seyir halindeki bir gemi, önünde büyük bir dalga tepesi oluşturarak ilerler.

2. Su yüzeyinin hemen altında hareket ettirilen bir küre, arkasında bir dalga çukuru oluşturur.

3. Gemi modelinin burnuna bir küre yerleştirilerek, kürenin oluşturduğu dalga çukuru ile gemi modelinin oluşturduğu dalgayı çakıştıracak bir deney uygulaması gerçekleştirilir.

4. Deneyde, dalga çukurunun dalga tepesini yuttuğu görülür.

5. Dalga tepesi yutulduğundan; istenilmeyen direnç, etkisini kaybeder. Sonuç olarak, gemi modeli daha büyük bir hız kazanır veya hareketi için gerekli olan güç azalır. Alınan bu sonuç, geminin tükettiği yakıtta hiç de azımsanmayacak bir tasarruf sağlandığını ortaya koyar.

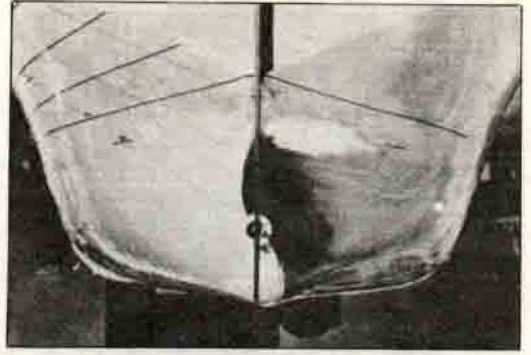
Armatörlerin yumrubaşlı gemi siparişlerine ağırlık vermelerinden sonra, mühendislerin işleri daha da güçleşmiştir. İlk zamanlarda yumrubaşlar, yolcu ve savaş gemilerinde uygulanıyordu. Bunun da nedeni, anılan gemilerin seferlerini genellikle sabit bir su kesiminde yapmaları idi. Oysa, armatörün siparişe bağladığı yük gemilerinde su kesimi (draft), gemilerin yüklü veya boş olmalarına göre, değişebildiği için, gemi burnunda yer alan yumrubaş, etkinlik pozisyonunu koruyamamaktadır.

Gemi, yükünü alarak sefere çıktığında; yumrubaş, sualtında kalarak, etkinliğini sürdürmekte ise de, yükün boşaltılmasından sonra, yumrubaş su yüzeyine çıkmakta ve sonuç olarak, etkinliğini kaybetmektedir. Bu durum, yumrubaşın gemi burnunda nerede yer alması gerektiği sorununu ortaya çıkarmıştır. Daha sonra, yumrubaş, gemi burnunun biraz daha aşağısına alınarak, suyun altında bırakılmış ve istenilen sonuca kısmen de olsa ulaşılmıştır.

Yumrubaşı sadece sualtında bırakmakla sorunlara çözüm getirilememektedir. Çünkü, her tekne kendine özgü bir dalga şekli oluşturmakta ve bu nedenle de, yumrubaşın, kullanılacağı tekne ile uyum sağlayacak özelliklere sahip olması gerekmektedir.

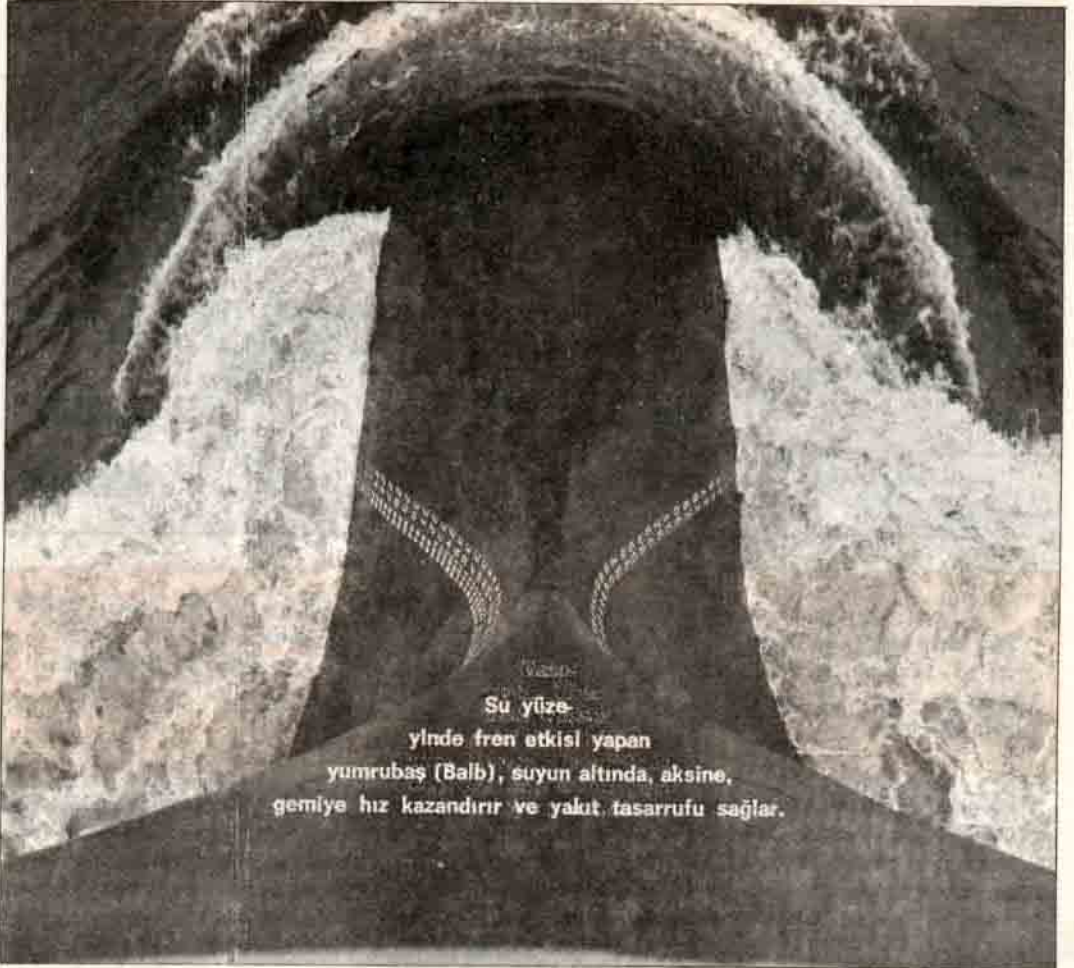
Gemi mühendislerinin göğüslemek zorunda oldukları bu gibi güçlükler, yeni araştırma alanlarının doğmasına yol açmış ve bu kez de, araştırmalar geminin kıç tarafında yoğunlaşmıştır.

Yaklaşık 20 yıl kadar önce, Hamburglu gemi mühendisi Ernst Nönnecke, yeni bir kıç formu geliştirmiş ise de, onun bu buluşu ancak son yıllarda değer kazanmaya ve dikkat çekmeye başlamıştır. Nitekim, Nönnecke'nin buluşu, bir Kore tersanesinde 2 konteyner gemisinde uygulamaya konulmuştur. Teorik çalışmalar Hamburg'da başlamış ve bunu izleyen deneylerde, inşa edilecek geminin bir modeli, boyu

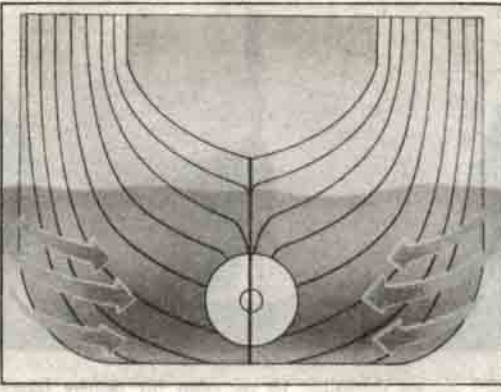


300 m. ve derinliği 18 m. olan bir deney havuzuna çekilerek, Nönnecke'nin geliştirdiği kıç formunun üstünlüğü kabul edilmiştir.

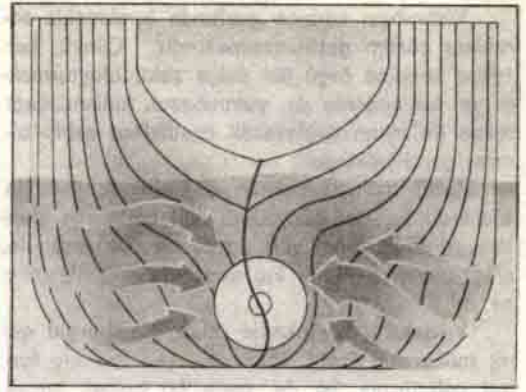
Nönnecke tipi, asimetrik kıç formu: Sanki tarafı çukur ve iskele tarafı dışa doğru bombelidir. Bu formun özelliği, suyun akışını düzelterek, doğrudan pervaneye vermesidir.



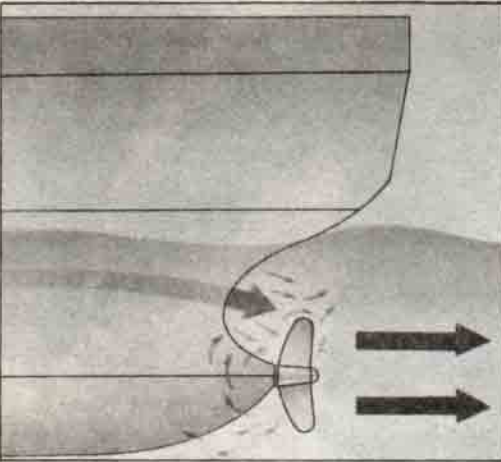
Su yüzeyinde fren etkisi yapan
yumrubaş (Balb), suyun altında, aksine,
gemiye hız kazandırır ve yakıt tasarrufu sağlar.



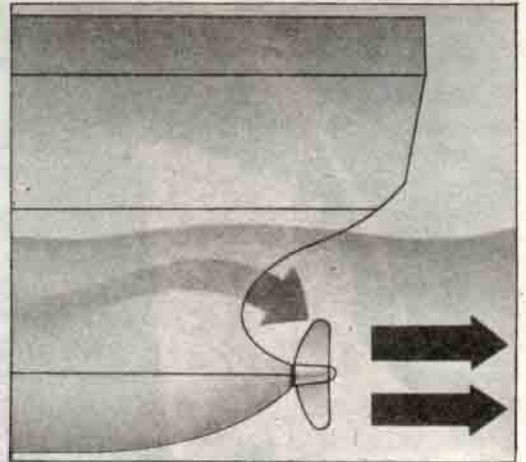
Eski tip bir gemide, suyun akışı : Sağa doğru dönmekte olan pervane, suyu frenleyici bir türbülans oluşturacak biçimde etkilemektedir. Ortada en kesit eğrilerinin birleştiği düz bir çizgi görülmektedir.



Nönnecke tipli kış formu : Su, dönmekte olan pervane tarafından hiçbir engelle karşılaşmaksızın, arkaya doğru itilmektedir. Ortada, en kesit çizgilerinin birleştiği "S" şeklinde bir çizgi görülmektedir.



Eski tip bir kış formu profili : Pervaneye akan suyun bir kısmı, türbülans etkisi ile, teknenin yan ve alt taraflarından dağılıyor. Gemi hız kaybediyor ve fazla yakıt tüketiyor.



Asimetrik, Nönnecke kış formu : Frenleyici türbülans görülmüyor. Su, tekneyi yalayarak, pervaneye akıyor ve pervanenin verimini artırarak, tekneye hız kazandırıyor.

Nönnecke tipi kış formu teorisi şu şekilde açıklanabilir: Sıvı içinde hareket eden bir gövde, suyu baş tarafından yarar. Yarılan su, gövdenin kış tarafında yine birleşmek eğilimi gösterirken, bu kez de geminin pervanesi ile karşılaşır.

Geminin hareket yönüne göre, sağa doğru dönen pervane, suyu teknenin sancak (sağ) tarafından aşağıya iter, buna karşın, iskele tarafından (sol), yukarıya doğru itilerek, teknenin kış tarafında birleşme eğilimi gösteren su, birleşmeden pervanenin akımına kapılır. Çeki-

len sualtı fotoğrafları ile tespit edilen bu olay, suyun, gemide iskele tarafının gerektirdiği itici gücü oluşturamadan, yukarı doğru itildiği gerçeğini ortaya koymuştur.

Bu olay üzerinde duran Nönnecke, iskele tarafından pervaneye yönelen su akışını düzenleyebilmek için, gemide sancak ve iskele taraflarının pervaneye yakın olan kısımlarında, tasarladığı form değişikliklerini gerçekleştirmiştir. Buna göre, geminin sancak tarafı çukurlaştırılmış; iskele tarafında ise, çukurluğun yerini yumuşak bir bombe almıştır (Şekil 5). Sonuç olarak, suyun dağılmaksızın ve türbülansa uğramaksızın, pervaneye akabilmesi sağlanmıştır.

Şekil 3 ve 5 eski ve yeni tip iki geminin en kesit eğrilerini vermektedir. Eski tip bir gemide en kesit eğrileri simetrik bir biçim göstermekte ve geminin ortasında düz bir çizgi boyunca birleşmektedir (Şekil 3). Nönnecke tipi kış formunda ise, anılan eğriler asimetrik olarak gelmekte ve geminin ortasında "S" şeklindeki bir çizgi üzerinde toplanmaktadır (Şekil 5).

Şekil 4 ve 6'da, eski ve yeni tip kış formlarının birer profil ile pervaneye doğru yönelen suyun akışı görülmektedir. Eski tip kış formunda (Şekil 4); pervaneye doğru akış yapan su, pervane ile karşılaştığında türbülansa uğramakta ve dolaylı olarak da, gemi dieselinin pervaneye aktardığı güçte kayıba yol açmaktadır.

Nönnecke tipi kış formunda ise, pervaneye yönelen suyun akışı düzenlenmiş (Şekil 6) ve düzenlenen su, türbülansa uğramadan, pervane tarafından itilerek, pervanenin verimi artırılmış ve geminin daha az bir güçle daha büyük bir hız kazanması sağlanmıştır.

"THEA S" adlı 124 metrelik gemide yapılan deneyler, bu yeni kış formunun günde 2.000 litrelik bir yakıt tasarrufu sağladığını ortaya koymuştur. Eski tip gemi formlarının geçerli olduğu günlere kıyasla, yakıt fiyatlarının bugün 10 kat arttığı göz önünde tutulursa, Nönnecke'nin gemilere sağladığı yakıt tasarrufunun ne kadar önemli olduğu ve modern gemilerin niçin böyle garip biçimlerde inşa edildiği sorusu kendiliğinden aydınlığa kavuşabilir.

P.M.'den çev: Halûk HATAYSAL

● Bilindiği gibi, deniz balıkları, içinde yüzdükleri su gibi tuzlu değildir. Balıklar, özel yapıdaki böbrekleri ve solungaçları vasıtasıyla, fazla tuzu yeniden suya verirler.



BALIKÇILIKTA KUŞBAKIŞI

Uydulardan çekilen fotoğraflar yakında Japon balıkçı filosunu daha büyük avlar için yönlendirecek. Japon Balıkçılık Bilişim Merkezi'nce, Amerikan NOAA-7 uydusundan alınan verilerin olağan kaynaklardan gelenlerle değerlendirilmesiyle, geçen yılın Eylül'den Ekim'e dek bölümünü kapsayan bir deneme projesi hazırlandı ve balık sürülerinin yerlerini gösteren tahmini çizimler çıkarıldı.

Bilişim Merkezi çizimleri filoya yolladı. (Japon gemilerinin yüzde altmışında resim iletilebilen bir "link" sistemi vardır.) Proje başarıya ulaştı: Önceden tahmin edilen bölgelerdeki gemilerin beşte dördü balık buldular; bu da tüm dünyadaki balık avının yüzde onbeşini gerçekleştiren bir ülke için iyi haberdir.

Uydulardan alınan bilgiler, uçaklardan ya da balıkçı veya araştırma gemilerinden alımlardan daha kullanışlıdır. NOAA-7, Japonya'nın 370 km'lik avlanma bölgesini günde beş kez taryor. İçindeki gereçler de suyun yüzey ısı, bulut tabakası, akıntı ve gelgit devrimine ilişkin sürekli bilgi topluyor.

Balıkçılar bu bilgileri bedava elde ediyorlar; Balıkçılık Bilişim Merkezi'nin giderleri devlet ve balıkçılık örgütlerince karşılanmakta. Deneme projesi hazırlanırken çizimlerin çoğu elle yapıldığından, merkez çalışanları bir harita için 20 saat harcadılar. Ama 1985'de, proje tüm yıl için hizmete sunulduğunda bilgisayarlar bu süreyl dört saate indirecek.

Merkez'e göre, bu tahmin çalışmaları her yıl endüstriye on milyonlarca pound kazandıracak. New Scientist'den Çev.:

Bülent KANDİLLER

len sualtı fotoğrafları ile tespit edilen bu olay, suyun, gemide iskele tarafının gerektirdiği itici gücü oluşturamadan, yukarı doğru itildiği gerçeğini ortaya koymuştur.

Bu olay üzerinde duran Nönnecke, iskele tarafından pervaneye yönelen su akışını düzenleyebilmek için, gemide sancak ve iskele taraflarının pervaneye yakın olan kısımlarında, tasarladığı form değişikliklerini gerçekleştirmiştir. Buna göre, geminin sancak tarafı çukurlaştırılmış; iskele tarafında ise, çukurluğun yerini yumuşak bir bombe almıştır (Şekil 5). Sonuç olarak, suyun dağılmaksızın ve türbülansa uğramaksızın, pervaneye akabilmesi sağlanmıştır.

Şekil 3 ve 5 eski ve yeni tip iki geminin en kesit eğrilerini vermektedir. Eski tip bir gemide en kesit eğrileri simetrik bir biçim göstermekte ve geminin ortasında düz bir çizgi boyunca birleşmektedir (Şekil 3). Nönnecke tipi kış formunda ise, anılan eğriler asimetrik olarak gelmekte ve geminin ortasında "S" şeklindeki bir çizgi üzerinde toplanmaktadır (Şekil 5).

Şekil 4 ve 6'da, eski ve yeni tip kış formlarının birer profil ile pervaneye doğru yönelen suyun akışı görülmektedir. Eski tip kış formunda (Şekil 4); pervaneye doğru akış yapan su, pervane ile karşılaştığında türbülansa uğramakta ve dolaylı olarak da, gemi dieselinin pervaneye aktardığı güçte kayıba yol açmaktadır.

Nönnecke tipi kış formunda ise, pervaneye yönelen suyun akışı düzenlenmiş (Şekil 6) ve düzenlenen su, türbülansa uğramadan, pervane tarafından itilerek, pervanenin verimi artırılmış ve geminin daha az bir güçle daha büyük bir hız kazanması sağlanmıştır.

"THEA S" adlı 124 metrelik gemide yapılan deneyler, bu yeni kış formunun günde 2.000 litrelik bir yakıt tasarrufu sağladığını ortaya koymuştur. Eski tip gemi formlarının geçerli olduğu günlere kıyasla, yakıt fiyatlarının bugün 10 kat arttığı göz önünde tutulursa, Nönnecke'nin gemilere sağladığı yakıt tasarrufunun ne kadar önemli olduğu ve modern gemilerin niçin böyle garip biçimlerde inşa edildiği sorusu kendiliğinden aydınlığa kavuşabilir.

P.M.'den çev: Halûk HATAYSAL

● Bilindiği gibi, deniz balıkları, içinde yüzdükleri su gibi tuzlu değildir. Balıklar, özel yapıdaki böbrekleri ve solungaçları vasıtasıyla, fazla tuzu yeniden suya verirler.



BALIKÇILIKTA KUŞBAKIŞI

Uydulardan çekilen fotoğraflar yakında Japon balıkçı filosunu daha büyük avlar için yönlendirecek. Japon Balıkçılık Bilişim Merkezi'nce, Amerikan NOAA-7 uydusundan alınan verilerin olağan kaynaklardan gelenlerle değerlendirilmesiyle, geçen yılın Eylül'den Ekim'e dek bölümünü kapsayan bir deneme projesi hazırlandı ve balık sürülerinin yerlerini gösteren tahmini çizimler çıkarıldı.

Bilişim Merkezi çizimleri filoya yolladı. (Japon gemilerinin yüzde altmışında resim iletilebilen bir "link" sistemi vardır.) Proje başarıya ulaştı: Önceden tahmin edilen bölgelerdeki gemilerin beşte dördü balık buldular; bu da tüm dünyadaki balık avının yüzde onbeşini gerçekleştiren bir ülke için iyi haberdir.

Uydulardan alınan bilgiler, uçaklardan ya da balıkçı veya araştırma gemilerinden alınmalardan daha kullanışlıdır. NOAA-7, Japonya'nın 370 km'lik avlanma bölgesini günde beş kez taryyor. İçindeki gereçler de suyun yüzey ısı, bulut tabakası, akıntı ve gelgit devrimine ilişkin sürekli bilgi topluyor.

Balıkçılar bu bilgileri bedava elde ediyorlar; Balıkçılık Bilişim Merkezi'nin giderleri devlet ve balıkçılık örgütlerince karşılanmakta. Deneme projesi hazırlanırken çizimlerin çoğu elle yapıldığından, merkez çalışanları bir harita için 20 saat harcadılar. Ama 1985'de, proje tüm yıl için hizmete sunulduğunda bilgisayarlar bu süreyl dört saate indirecek.

Merkez'e göre, bu tahmin çalışmaları her yıl endüstriye on milyonlarca pound kazandıracak. New Scientist'den Çev.: Bülent KANDİLLER

GÜNEŞ ENERJİ SANTRALLARI DENEME SAFHASINDA

Wilfried GRASSE

Geleceğin belli başlı enerji kaynağı olarak, nükleer enerjinin yanı sıra büyük bir olasılıkla güneş enerjisi de şüphesiz büyük bir rol oynayacaktır. Bununla birlikte, atom çekirdeği üzerinde yapılan araştırma ve incelemelerin yoğunluğu, nükleer enerji santrallerinin her geçen gün gelişmesini sağlamakta, bu ise güneş enerjisine duyulan ilginin bir süre daha gecikmesine neden olmaktadır.

Gerçekte, insanların çeşitli teknik yollara başvurarak elde ettikleri enerjinin binlerce katını, Güneş her gün yeryüzüne göndermektedir. Üstelik bu enerjinin, diğer enerji elde etme yöntemlerine göre çevreye hiçbir olumsuz yan etkisi yoktur. Fakat buradaki temel sorun, güneş enerjisinin belli bir yerde yoğunlaştırılmasıdır. Bunun için ise, oldukça geniş bir alan kaplayan, çeşitli araç ve gereçle donatılmış, çok pahalıya mal olacak bir tesise gerek vardır. Bu sayılan nedenlerle, güneş enerjisinden geniş ölçüde yararlanmanın, kırsal ve tarımsal alanları azaltacağı ve sorumsuzca bir hammadde savurganlığı yaratacağı, oysa eldeki sermayenin çok daha gerekli yerlerde kullanılabilceği ve hatta bu suretle ortaya teknik gelişmeleri tehdit eder nitelikte bir durgunluk çıkabileceği bazı çevrelerce savunulmakta; böylece güneş enerjisi santrallerinin yapımına karşı çıkmaktadır.

Geçmişe bakılacak olursa, bütün bu ve benzeri varsayımların, güneş enerjisinin bilinen basit yollardan yararlanılmasını engellemeyeceği görülür. Daha 1879'da Mouchot, güneş ocağı ile çalışan bir baskı makinası yapmış, 1883'de Ericsson, buhar makinası için bir güneş kolektörü geliştirmiştir. Bugün halen Mısır'da 1976 yılında kurulan ve 100 BG enerji sağlayan bir sulama tesisi güneş enerjisi ile çalışmaktadır. Güneş enerjisinden doğrudan yararlanma prog-

Güneş, geleceğin yegâne temiz ve tükenmeyen enerji kaynağıdır. Isıl enerji taşıyan güneş ışınlarından teknik yönde yararlanılarak, örneğin makineleri çalıştıracak veya evleri ısıtacak bir enerji kazanılabilir. Şu an için güneş enerjisi santrallerinin yapımı, diğer bilinen enerji santralleri ile herhangi bir rekabet aşamasında değildir. Kurulu bulunan birçok güneş enerjisi santralinde, güneş enerjisinin ne derecede kullanılabilirliğini içeren deneyler ve araştırmalar süregelmektedir.

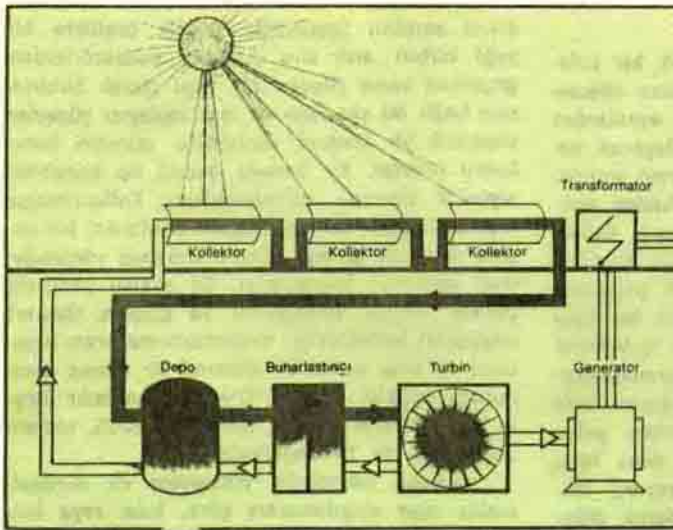
ramı ellili ve altmışlı yıllara rastlar. İsrail 1954'den bu yana güneş toplayıcılarından ısı ve elektrik enerjisi üretme yolunda çalışmalar yapmaktadır. 1950'lerden başlayarak hızla gelişen uzay çalışmaları nedeniyle güneş teknolojilerinden daha çok fotovoltaik enerji türünde yararlanılması, termik enerji dönüşümlerinin bir kenara bırakılmasına yol açmış, daha sonraları 1964'lerde İtalya'da ve 1975'lerde Amerika Birleşik Devletleri'nde tekrar, güneşten ısısal enerji kazanılması yönünde çalışmalara geçilmiştir.

Bugün sürmekte olan çalışmalar, güneş enerjisi santrallerini üç ayrı grupta toplamaktadır :

Solartermik veya Fotovoltaik

Güneş enerjisi ile çalışan kuvvet santrallerinde, güneş bir akışkanı (örneğin yağ veya suyu) ısıtmakta, akışkanın kazandığı bu ısısal enerji, daha sonra elektrik veya mekanik enerjiye dönüşmektedir (Resim 1 ve 2). Kömür, yağ, gaz veya nükleer tipteki termik santrallerde olduğu gibi, bu kuvvet santralleri de belli bir termodinamik çevrime göre çalışır ve çevrim boyunca ortaya çıkan enerji dönüşümlerinden yararlanır. Bu tip santrallerin diğerlerinden tek ayrıcalığı; birincil enerji kaynağının güneş ışınları olmasıdır. Güneş ışınlarından sağlanan bu enerjinin yoğunlaştırılması ile kazan ısıtılır.

Diğer bir kullanım türü, düşük basınçlı termodinamik çevrimlerden elektrik sağlamaktır. Bunun için geliştirilmiş güneş havuzlarından veya kolektörlerinden, akışkan belli bir sıcaklığa kadar ısıtılır. Tam olarak odaklanmamış güneş ışınları, sıcaklığı 80 C°'ye varan tuzlu suda, birbirinden farklı yoğunluklarda tabakalar oluşmasına neden olurlar. Bu da düşük sıcaklık kademesindeki türbin çevriminde, elektrik üretiminde kullanılır. Bu sistem üzerinde özellikle İsrail geniş deneyimler kazanmıştır. İsrail'de şu an-



Resim 1 : Kollektör sistemi güneş enerjisi santrali prensip şeması. Termo yağ birbiri ardı sıra dizilmiş kollektörlerden geçerken ısınır.

da 150 kilowatt elektrik enerjisi sağlayan bu tip bir tesis çalışmakta, 5 MW'lık diğer bir tesisin de yapımı sürmektedir. Ayrıca 20 MW gücünde başka bir santralin yapımı da planlanmıştır.

Fiziksel ve teknik yönden en iyi kullanım türü ise, üçüncü tür olan fotovoltaik sistemlerdir. Burada güneş enerjisi, doğrudan elektrığe dönüşmektedir. Peteği andıran her bir güneş hücresi, ısı üretimine ve jeneratöre gerek kalmadan elektrik üretir. Gelecekte bu tip elemanlardan daha iyi bir şekilde yararlanılması, herşeyden önce bu işte kullanılan tek veya çok kristalli yarı iletken metallerin gelişmesine bağlıdır. Yani, öncelikle olayların fiziksel yönünden hareketle, teknik açıdan kullanılabilirliğine geçilmesi için gerekli atılım gerçekleşmelidir. Uzay ve havacılıkla ilgili uluslararası programlara bakılırsa, bu yöndeki çalışmaların kısa sürede olumlu sonuçlar vereceği söylenebilir.

Yukarıda kısaca çalışma şekillerinden söz edilen üç ayrı tip güneş enerjisi kullanım şekli, her birinin kendisine özgü güneşten yararlanma özellikleri nedeniyle prensipte diğer tür kuvvet santrallerinden ayrıcalık göstermektedirler. Bilinen diğer kuvvet santrallerinde, santralin çalışmasını sağlayacak yakıt, önceden işlenmiş ve hazırlanmıştır. Bu hazırlık safhası santrallerden uzaktaki başka yerlerde; örneğin taş veya linyit kömürü ocaklarında, uzun boru hatlarıyla bağlantılı petrol havzalarındaki veya tanker ve limanlardaki rafinerilerde, radyoaktif atom çekirdeğini zenginleştirme ve yeniden hazırlama işlevi gören pahalı tesislerde yapılır. Eğer burada güneş enerjisi santralleri ile bir karşılaştırma yapılacak olursa, herşeyden önce güneş

enerji santrali ön hazırlık çalışması, sistemin net enerji bilançosu ve aynalar için gerekli alan gibi başta gelen önemli etkenler göz önüne alınmalıdır.

Tesisin toplam verimi (etkenliği) olarak tanımlanan; tesisten elde edilecek elektrik enerjisinin, gelen güneş ışınımına oranı bugün için aşağıdaki gibidir.

- Güneş havuzlarındaki yaklaşık % 5.
- Fotovoltaik sistemlerde % 10,
- Güneş enerjili kuvvet santrallerinde % 20'nin üzerinde.

Buna göre, şimdiye kadar elde edilen bilgilerden, kule prensibine göre çalışan güneş enerjisi santrallerinden teknik yönden en iyi şekilde yararlanılabileceği ortaya çıkmaktadır. Termik-elektrik enerji dönüşümünden sağlanan verim, günümüzün modern kuvvet santrallerinde olduğu gibi, güneş enerjili kuvvet santrallerinde de % 40 değerine ulaşmıştır. Eğer güneş enerjisi santrallerinde elektrik üretimi sonrasında artakalan ısı enerji, soğutma kulesinden çevreye atılmayarak, tekrar çevrimin ısıtılmasında kullanılırsa sistemin verimi % 50'ye yükseltilir. Kuvvet santrallerindeki ısı-kuvvet bağlantısı tekniğinin güneş enerjisi dönüşümlerine de uygulanması, olasılıkla fotovoltaik enerji türüne karşı daha fazla avantaj sağlayacaktır. Bu farklılığı kaldırmanın diğer bir yolu, yıllık güneşlenme süresince gelen ışınlardan ayrıca difüzyon yoluyla da yararlanmaktır. Hem termomekanik enerji dönüşümünde on yılı aşkın bir süredir denenen teknolojiler, hem de kısa sürede ulaşılan yüksek verim, güneş enerjisi santrallerinin gelişimi hakkında bir fikir vermektedir.

Güneş Kulesi Sistemleri

Güneş kule tipi enerji santralleri, bir kule- nin tepesinde bulunan bir toplayıcıdan (Receiver) oluşur. Bu toplayıcı, genellikle aynalardan gelen ışınların geri yansımalarını önleyecek şekilde yapılmış oyuk (cavity) bir hücreyi andırır. Kulenin ayna yüzeylerine bakan tarafından açıklığı (aperture), gelen güneş ışınlarının değişimine, hava ve rüzgâr etkisi altındaki şartlara göre ayarlanabilir. Ayna alanı, belirli bölgelere göre ayrılabilir. Aynı alanın hareketi bir bilgi işlem makinası yardımıyla Güneş'in o yerdeki azimut ve zenit açılarına göre programlanmıştır. Çok sayıdaki heliostattan yansiyarak kule içindeki oyuğa odaklanan güneş ışınları, gelen ışının hemen hemen 400 katından daha fazla bir yoğunlaştırma (optik konsantrasyon) faktörü yaratırlar. Bu düzeyde bir odaklama, diğer tip kuvvet santrallerinde olduğu gibi ortalama 530 °C'lik bir çalışma sıcaklığı sağlar. Suyun, sistemde ısı taşıyıcı akışkan olarak kullanılması, basit bir çevrim yapısı gerektirdiğinden avantajlıdır. Fakat bunun yanı sıra, 100 bar'a ulaşan yüksek basınç nedeniyle absorblayıcının konstrüksiyonu oldukça zorlaşmaktadır. Sıvı metal akışkanlar ve tuzlu eriyikler alçak basınçlı sistemlerin konstrüksiyonuna çok uygundur. Yalnız bu sefer 100-140 °C'lerde donma özelliği gösteren bu ısı taşıyıcı akışkanlar için ek ısıtma sistemlerine gerek vardır. Ayrıca buharlaştırıcı ile bağlantı sağlayacak ikinci bir çevrim zorunludur (Resim 2).

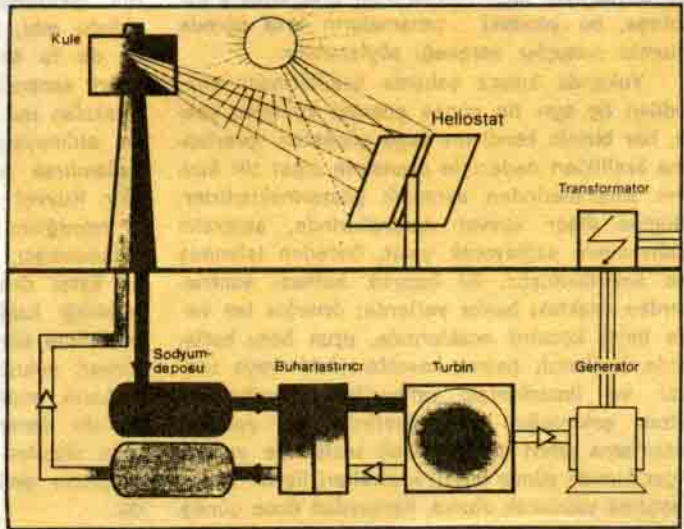
Kollektör Sistemli Güneş Santralleri

Çok sayıda kollektör (toplayıcı) sistemin den oluşan bu tip güneş santrallerinde, ısı ta-

şıyıcı akışkan (genellikle termik özellikte bir yağ) birbiri ardı sıra dizilmiş kollektörlerden geçerken ısınır (Resim 1). Yapı olarak birbirlerine bağlı bu yansıtıcı ve ışın toplayıcı yüzeyler otomatik bir kontrol yardımıyla güneşin hareketini izlerler. Bu konuda çeşitli tip konstrüksiyonlar üzerinde çalışılmaktadır. Kullanılmakta olan belli başlı kollektör tipleri şunlardır; bir eksenli yönünde güneşi izleyen kutupsal yönlendirilmiş parabolik kollektörler, iki eksenli yönünde güneşi izleyen kollektörler ve çizgisel (lineer) odaklayıcı kollektörler. Yoğunlaştırma oranı ortalama 50 olan kollektör sistemli bir güneş santralinde sıcaklık 300-400 °C'ye ulaşmaktadır. Böyle bir santralin çevrim verimi % 20-25, toplam verimi ise % 10 değerindedir.

Gelişen teknolojik yöntemler ve süregel- mekte olan uygulamalara göre, kule veya kollektör sistemli santrallerden hangisinin seçileceği, herşeyden önce bunların hangi bölgelerde kullanışlı olacağına, dolayısıyla piyasa şansının hangi oranda yüksek olacağına bağlıdır. Altyapı tesislerinin gelişmemiş olduğu üçüncü dünya ülkelerinde, en çok birkaç yüz kilowatt mertebesinde elektrik ve ısı üretimi için kollektör sistemli santrallerin daha elverişli olacağı düşünülmektedir. Buna karşın, kule sistemli güneş santralleri oldukça pahalı bir teknoloji gerektirmekte ve daha çok 20 ile birkaç yüz megawatt mertebesinde güçler için elverişli olmaktadır. Bütün bunlara rağmen, çalışmakta olan pilot işletmelerden elde edilecek veriler ışığında, gelecek için hangi sistemin daha uygun olacağı tahmin edilebilecektir. Halen Güney İspanya'da Almeria yakınlarında 1981 yılında işletmeye alınan SSPS güneş enerji santralinde iki ayrı tip

Resim 2 : Kule sistemli güneş enerji santralinde kuvvetli bir yoğunlaştırma sayesinde yüksek sıcaklıklar elde edilir. Sıvı sodyum kule tepesinde 500°C'nin üzerinde bir sıcaklığa ulaşır.



alıştırma birbiriyle karşılaştırmalı olarak denmektedir.

Gelecek İçin Görüşler

Yukarıda belirtilen teknik, işletme ve ekonomik etkenler dikkate alındığında şimdilik güneş enerji santrallerinin, hafif ve ağır yağla çalışan küçük tip kuvvet santralleri ile rekabet edebileceği görülmektedir. Teknik çalışma şartları daha çok; tesis toplam veriminin % 20'nin üzerine çıkarılmasına, güneşlenme zamanlarında en azından % 90 oranında kullanılabilirliğe yönelik olup, teknik ve ekonomik yönden 20 ile 30 yıllık bir çalışma süresi hedef alınmaktadır. Çalışma süresinin tayini, ancak mevcut teknoloji ile yapılacak uzun süreli deneyimlere bağlıdır. İşletme faktörü, santralin bulunduğu yerin meteorolojik konumuyla yakından ilgilidir. Yıllık 2800 kWh/m²'lik güneş ışınımı alan bir yerde, güneşlenme zamanı yılda 3900 saati bulmaktadır. Güney Avrupa'da, örneğin İspanya kıyılarında yıllık güneş ışınımı 2000 kWh/m² ve güneşlenme zamanı yaklaşık 2900 saat değerindedir.

Herşeyden önce tesisin işletme ekonomisine etki eden faktörler göz önüne alınmalıdır. Ayrıca tesisin hemen hemen yarı değerini oluşturan pahalı aynalar yatırım maliyetinin önemli bir bölümünü tutmaktadır. Diğer taraftan bu yüksek yatırım ve sermayeye karşın, işletme ve bakım masrafları oldukça düşük seviyededir. Burada üzerinde durulan asıl önemli nokta, bu

● Ay Dünya'dan yavaş yavaş uzaklaşıyor ve görüntüsü de giderek küçülüyor. Hesaplamalara göre bu nedenle, birkaç milyar yıl içinde tam güneş tutulması da olmayacak.

● Değişik kıtalardaki radyo antenleri bir teleskop biçiminde bir araya getirilerek, 3000 mil uzaklıktan kelimeleri okuyabilen bir kişinin gücüne eşit bir ayrıma gücü sağlanabilir.

Tübitak'ın Kuruluşunun 20. Yılı Kutlanıyor : ULUSLARARASI BİLİMSEL VE TEKNİK ARAŞTIRMA VE GELİŞTİRME YÖNETİMİ SİMPOZYUMU DÜZENLENDİ

Kısa adı TÜBİTAK olan Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu bu yıl, kuruluşunun 20. yılını kutluyor. 20. Kuruluş Yıldönümü Kutlama Programı çerçevesinde bir çok etkinliğin yanı sıra, "Bilimsel ve Teknik Araştırma ve Geliştirme Yönetimi" isimli uluslararası bir simpozyum düzenlendi.

1-2 Kasım 1983 tarihleri arasında Ankara'da yapılacak simpozyumun amacı, çeşitli ülkelerden A + G (Araştırma + Geliştirme) yöneticilerini bir araya getirmek, ülkelerindeki A + G Yönetimi konusunda bilgi alışverişinde bulunmalarını sağlamak ve uluslararası işbirliğinin gerçekleştirilebileceği zeminin hazırlanmasına yardımcı olmaktır.

Üniversite, enstitü, araştırma birimleri ve endüstriden katılıma açık olan simpozyumda yalnızca davetli tebliğler yer alacaktır. Çeşitli ülkelerden davet edilen konuşmacılar tarafından sunulacak bu tebliğler, Tübitak tarafından bir kitap halinde toplanacaktır.

işe uygun hassaslıktaki aynaların seri üretimi- ne geçilmesi ve böylece ucuz yoldan sağlanmasıdır. Bu aynalar daha sonra yüksek sıcaklık seviyeli enerji dönüşümlerinde kullanılarak, istenen yüksek verime ulaşılabilir. Bütün bunları sağlayacak, günden güne gelişen teknolojik atılımlar ile, gelecekte kule tipi güneş santrallerinde bu yönde ileri adımlar atılacağı şimdiden söylenebilir.

UMSCHAU in Wissenschaft und Technik'den
Çev : Altay ONUR

İnsan, aklın sınırlarını zorlamadıkça, hiç bir şeye ulaşamaz.

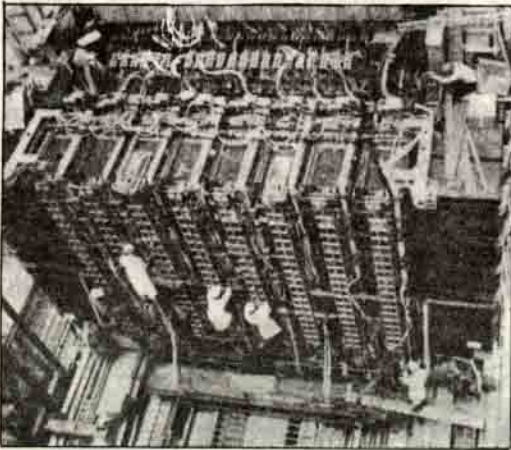
A. EINSTEIN

"Z" PARÇACIĞI DA BULUNDU

Christine SUTTON

W ve Z parçacıkları, maddeyi bir arada tutan kuvvetlerin (Birleşik Kuvvetler Kuramı) anlaşılmasını ve evrenin yapısının anlaşılmasını sağlar. Genel olarak birbirinden oldukça farklı olayları açıklamak için, atom içindeki kuvvetlerden, yerçekimine kadar farklı kuramlar kullanılır. W parçacığı, diğer -birleşik olmayan- kuramlarla anlaşılabilir. Z⁰ özel olarak yalnız birleşik kuvvetler kuramı özelliğini taşır. Z⁰'in, W parçacığından farklı olarak bir belirtici (indikatör) olduğunu düşünen kuramcılar doğru iz üzerindedir.

W ve Z parçacığının varlığını işaret eden kuram, zayıf nükleer kuvvetin anlaşılmasını sağladı. Bu kuvvet, proton çapının yüzde biri kadar uzaklığa (10 cm.) etkilidir. Bu zayıf kuvvet olmasaydı evren çok farklı olacaktı. Çünkü bu kuvvet birçok atomaltı parçacıkların ve atomik çekirdeklerin radyoaktif bozulmasında ana kuvvettir. Böyle zayıf etkileşme, yanma olayında Güneş'in ve yıldızların temelinde vardır.



Z⁰'in bulunduğu UA1 deneyi

Maddenin temel yapısını araştıran Avrupa Araştırma Merkezi CERN'de bu yıl ikinci önemli bir keşifte bulunuldu. Bir Araştırma grubu, Z⁰ olarak bilinen temel parçacığa ait ilk işaretleri saptadı. Bu haber, bu yıl yüksüz Z (Z⁰)'in elektrik yüklü bir eşi olan W parçacığının bulunuşunun arkasından gelen erken bir duyuru olarak nitelendiriliyor.

Düşünülen, bir tip parçacık tarafından taşınan zayıf kuvvet kuramını geliştirmektir. Bunun için bir yaklaşım örneği, fotonların alınıp verilmesindeki elektromanyetik kuvvetle ilgili başarılı bir kuram, kuantum elektrodinamiktir. Işık ve bütün diğer elektromanyetik ışınım olan fotonlar, kütsüz "parçacıksız" enerji paketleridir. Kuantum elektrodinamiği, elektronlar gibi elektrik yüklü parçacıkların, foton alış verişini etkileşmesidir. Rugby oyuncularını birbirlerine geçirerek etkileşirler.

Zayıf etkileşimde, top çok ağır olmalıdır. Çünkü kuvvet çok zayıf ve kısa mesafede etkilidir. Kurşundan yapılmış bir rugby topunu çok uzağa atmak çok zordur. Zayıf kuvveti taşıyan, elektrik yüklü de olmalıdır, örneğin, nötron parçalanmasında proton meydana gelmektedir. Kuramın en son şekline göre, yaklaşık 85 defa proton kütesinden daha ağır olan W parçacığı düşüncesi böyle ortaya çıktı. Yalnız yüklü parçacıkların kuramındaki hesaplarda, W parçacığı sonsuz sayıda miktarlara dönüşür. Fakat, kuram yalnız zayıf kuvveti değil aynı zamanda elektromanyetik kuvveti de içerirse (iki yüksüz taşıyıcısı olan W parçacığında olduğu gibi), sonsuzluk yok edilir. Basit olarak, yüksüz (nötr) parçacıklardan biri **elektromanyetik kuvveti taşıyan** fotondur. Diğer de kütsüz, protonun kütesinden 95 defa büyük olan bölgede yer aldığı öngörülen Z⁰'dir.

Karşıt protonlar, protonların aksi yönünde manyetik alan içinde dairesel olarak hızlanarak seyir ederler. Parçacıkların, (Madde ve karşıt madde demetlerinin, ve atomaltı parçacıklarının beraber bulunduğu enerji havuzunda) her birinin enerjisi 270 proton kütesine eşittir.

Avrupa'dan, Amerika'dan, İngiltere'den 100'den fazla fizikçiden oluşan UA1 kodla isimlen-

ZAMANIN KUMLARI

Küçük tanell kumtaşı, görünüşte hiç bir etkileyici özellik taşıyordu; fakat Batı Avustralya'daki Narryer Dağı'nda bulunan bu kumtaşından alınan küçük zirkon kristallerinin, incelenmeleri sonucunda yaşları 4.2 milyar yıl olarak saptandı. Bu, şimdiye dek yeryüzünde bulunan en eski mineraldi. Kambara'daki Avustralya Ulusal Üniversitesi jeologları bu kristallerin, dünyanın orijinal kabuğunun kalıntıları olduklarını sanıyorlar. Eğer gerçekten öyleyse, bu buluş Ay'ın yüzeyini "çikçekbozuğu"na çeviren eski meteor bombardımanlarına benzeyen bir meteor bombardımanının, 4.5 milyar yıl önce yer kabuğunu tümüyle yok ettiğini öne süren yaygın kanıyı altüst edecek.

Jeokimyacı William Compston, kendil

geliştirdiği ve çok küçük malzemelerin içindeki elementlerin ölçülmesini sağlayan mikro iyon tutucusu ile kumtaşı içinde bulunduğu uranyum ve kurşun miktarlarını kıyaslayarak, mevcut zirkonun yaşını tayin etti. Çünkü, uranyumun kurşuna dönüşümüne kadar radyoaktif parçalanması çok yavaş ve sabit bir hızda olduğundan dolayı, her hangi bir örneğin içindeki bu iki elementin oranı, onun yaşının tayininde kullanılabilir.

Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nden bir başka jeokimyacı, Stanley Hart, "Compston oldukça ihtiyatlıdır, eğer O, kumtaşlarının yaşının 4.2 milyar yıl olduğunu söylüyorsa, öyledir" diyor. Bu yaş tahmini doğruysa, yeryüzünün herhangi bir yerinde bu esk' kabuğun zirkonu aşınmış bölümleri, belki de el değmemiş halde hâlâ kalmıştır. Bu kabuğun bir parçası, yeryüzü yuvarlağımızın jeolojik süreci ile ilgili, çok önemli ip uçlarına sahip olabilir. DISCOVER'dan

dirilen araştırmacılar Z parçacığına ait ilk işaretileri saptadılar.

● Eğer atom patlamalarının dünyanın sonunu getireceği söylentilerinden kuşku duyuyorsanız, rahatlayabilirsiniz. Bazı fizikçilerin kuramlarına göre, yüksek bir enerji çarpışması, evrenimizin, yarı durağan "yalancı boşluk" durumundan, her şeyi beraberinde götürerek "gerçek boşluk" durumuna dönüşmesine yol açabilir. Çok şükür ki, Princeton Üniversitesi'nden Piet Hut ve Martin Rees'e göre, kozmik ışın etkileşimi sırasında şimdiye kadar pek çok enerji çarpışması ortaya çıkmakla birlikte pek bir şey olmuş gibi görünmüyor, en azından henüz.

● Yeryüzü'ndeki kara kütlelerinin yaklaşık % 5 kadarını değil oluşturur. Dağlardaki canlılar çok çeşitlidir. Çünkü, iklim bakımından 70 m. lik bir yükseklik farkı, 1 enlem derecesine; yani yaklaşık 110 km. lik bir uzaklığa eşit sayılabilir. Bunun da nedeni, yükseklik arttıkça hava sıcaklığının hızla düşmesi ve yağışın artmasıdır.

Araştırmacılar Nisan ayında çok dikkatle deney verilerini aldılar. Mayıs ortalarında da cihazın Z' için ayarlandığının işaretili olan bir proton karşıproton çarpışmasını saptadılar. Cihazda, Z'in elektron ve pozitron'a (karşıteleton) ayrılıp parçacıkların çarpışma noktalarına dolaşarak gidip gelmesini izlenebilir. Eğer, Z'dan elde edilen elektron ve pozitronun beraber taşıdıkları enerji, parçacığın kütlesine eşdeğer olursa, deney başarılı olur ve bu olacağına benzemektedir.

Açık olarak, araştırmacılar tedbirli davranmaktadırlar, saptanan tek bir olayla Z'nin bulunduğunu iddia etmemektedirler. Kütle, doğruya çok yakın görüldü ve Z' tam frekansında görüldü. Araştırmacılar, en son deney verileri ile W parçacığını dört defa, ilk deneyde de beş defa saptadılar.

Elektrozayıf kuramının zor olan deneyi, çeşitli Z parçacıkları bulunduğu ve kütleyle tam olarak saptadıklarında ortaya çıkacaktır. Kurama göre, Z ve W parçacığı çok hassas bir şekilde birbirleri ile ilgilidir. Eğer bu ilişkinin doğruluğu saptanırsa, yalnız CERN Fizikçileri'nin değil, elektrozayıf kuramının da zaferi olacaktır. Fakat, parçacık fiziğinin çok geniş olduğu da gözden uzak tutulmamalıdır.

New Scientist'den çeviren :
Fiz. Y. Müh. Nacl GÜLBAŞ

ZAMANIN KUMLARI

Küçük tanell kumtaşı, görünüşte hiç bir etkileyici özellik taşıyordu; fakat Batı Avustralya'daki Narryer Dağı'nda bulunan bu kumtaşından alınan küçük zirkon kristallerinin, incelenmeleri sonucunda yaşları 4.2 milyar yıl olarak saptandı. Bu, şimdiye dek yeryüzünde bulunan en eski mineraldi. Kambara'daki Avustralya Ulusal Üniversitesi jeologları bu kristallerin, dünyanın orijinal kabuğunun kalıntıları olduklarını sanıyorlar. Eğer gerçekten öyleyse, bu buluş Ay'ın yüzeyini "çikçekbozuğu"na çeviren eski meteor bombardımanlarına benzeyen bir meteor bombardımanının, 4.5 milyar yıl önce yer kabuğunu tümüyle yok ettiğini öne süren yaygın kanıyı altüst edecek.

Jeokimyacı William Compston, kend

geliştirdiği ve çok küçük malzemelerin içindeki elementlerin ölçülmesini sağlayan mikro iyon tutucusu ile kumtaşı içinde bulunduğu uranyum ve kurşun miktarlarını kıyaslayarak, mevcut zirkonun yaşını tayin etti. Çünkü, uranyumun kurşuna dönüşümüne kadar radyoaktif parçalanması çok yavaş ve sabit bir hızda olduğundan dolayı, her hangi bir örneğin içindeki bu iki elementin oranı, onun yaşının tayininde kullanılabilir.

Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nden bir başka jeokimyacı, Stanley Hart, "Compston oldukça ihtiyatlıdır, eğer O, kumtaşlarının yaşının 4.2 milyar yıl olduğunu söylüyorsa, öyledir" diyor. Bu yaş tahmini doğruysa, yeryüzünün herhangi bir yerinde bu esk' kabuğun zirkonu aşınmış bölümleri, belki de el değmemiş halde hâlâ kalmıştır. Bu kabuğun bir parçası, yeryüzü yuvarlağımızın jeolojik süreci ile ilgili, çok önemli ip uçlarına sahip olabilir. DISCOVER'dan

dirilen araştırmacılar Z parçacığına ait ilk işaretileri saptadılar.

● Eğer atom patlamalarının dünyanın sonunu getireceği söylentilerinden kuşku duyuyorsanız, rahatlayabilirsiniz. Bazı fizikçilerin kuramlarına göre, yüksek bir enerji çarpışması, evrenimizin, yarı durağan "yalancı boşluk" durumundan, her şeyi beraberinde götürerek "gerçek boşluk" durumuna dönüşmesine yol açabilir. Çok şükür ki, Princeton Üniversitesi'nden Piet Hut ve Martin Rees'e göre, kozmik ışın etkileşimi sırasında şimdiye kadar pek çok enerji çarpışması ortaya çıkmakla birlikte pek bir şey olmuş gibi görünmüyor, en azından henüz.

● Yeryüzü'ndeki kara kütlelerinin yaklaşık % 5 kadarını değil oluşturur. Dağlardaki canlılar çok çeşitlidir. Çünkü, iklim bakımından 70 m. lik bir yükseklik farkı, 1 enlem derecesine; yani yaklaşık 110 km. lik bir uzaklığa eşit sayılabilir. Bunun da nedeni, yükseklik arttıkça hava sıcaklığının hızla düşmesi ve yağışın artmasıdır.

Araştırmacılar Nisan ayında çok dikkatle deney verilerini aldılar. Mayıs ortalarında da cihazın Z' için ayarlandığının işaretili olan bir proton karşıproton çarpışmasını saptadılar. Cihazda, Z'in elektron ve pozitron'a (karşıteleton) ayrılıp parçacıkların çarpışma noktalarına dolaşarak gidip gelmesini izlenebilir. Eğer, Z'dan elde edilen elektron ve pozitronun beraber taşıdıkları enerji, parçacığın kütlesine eşdeğer olursa, deney başarılı olur ve bu olacağına benzemektedir.

Açık olarak, araştırmacılar tedbirli davranmaktadırlar, saptanan tek bir olayla Z'nin bulunduğunu iddia etmemektedirler. Kütle, doğruya çok yakın görüldü ve Z' tam frekansında görüldü. Araştırmacılar, en son deney verileri ile W parçacığını dört defa, ilk deneyde de beş defa saptadılar.

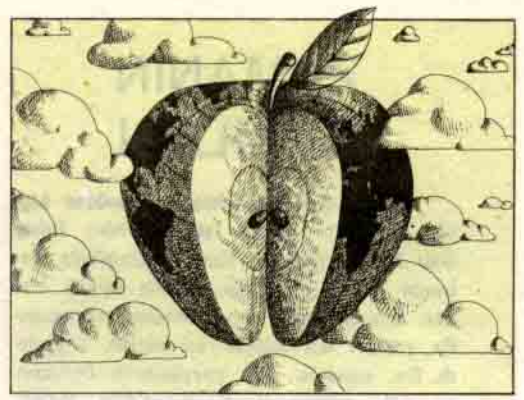
Elektrozayıf kuramının zor olan deneyi, çeşitli Z parçacıkları bulunduğu ve kütleyle tam olarak saptadıklarında ortaya çıkacaktır. Kurama göre, Z ve W parçacığı çok hassas bir şekilde birbirleri ile ilgilidir. Eğer bu ilişkinin doğruluğu saptanırsa, yalnız CERN Fizikçileri'nin değil, elektrozayıf kuramının da zaferi olacaktır. Fakat, parçacık fiziğinin çok geniş olduğu da gözden uzak tutulmamalıdır.

New Scientist'den çeviren :
Fiz. Y. Müh. Nacl GÜLBAŞ

YAŞAMIN İKİ GÖRÜNÜMÜ

Harold MOROWITZ

Eğer yaşam yerkürenin jeokimyasal işlemlerinden ayrılmayı, tüm bir gezegen büyük bir organizma olarak düşünülebilir miydi?



İse, böyle bir teorinin gelişimi duraklama devrine girer.

Bu küresel görüş, yaşamın milyarlarca yıl önce başladığını vurgular ve yaşamın bu uzun süre boyunca devam etmesinin ardındaki gerçeğin ne olduğunu kavramamıza yardım eder. Gezegenlerle ilgili çalışmalara teşvik edici ikinci yaklaşım, jeokimyasal ve ekolojik dönemleri birbirinden ayırabilme yeteneğimizin olmayışıdır. Çünkü, bu iki devre birbirine sıkıca bağlıdır. Yerkabuğu üzerinde olagelen temel işlemler, Güneş'ten ayrılan ve ışık hızıyla sabit olarak gezegenimize akan fotonların kuvvetinden kaynaklanır. Bu enerji, atmosferde kimyasal reaksiyonlara, fotosentez olaylarına ve meteorolojik olayların gündeme gelmesine sebep olur.

Güneş'ten kaynaklanan ışınımın morötesi kısmındaki fotonlar, en üst stratosfer'den başlayarak, atmosferde normal olarak bulunan oksijen ve nitrojen moleküllerinden ozon ve nitrojenin değişik bileşiklerinin ortaya çıkmasına neden olan kimyasal reaksiyonlar serisinin oluşumunu sağlar. Ozon, atmosferin en alt kesimini çok miktarda morötesi ışınımlardan korur ve nitrojen bileşikleri yağmurlarla yerkabuğuna düşer, böylece Yer'in biyolojik aktif nitrojen çemberine girer. Böylece, en dış gaz katmanının fotokimyası, gezegenimizin biyolojik alanıyla bağlanmış olur. Bu bağ karşılıklıdır; çünkü atmosferdeki oksijen, çok büyük oranda Yeryüzü'nde yaşayan canlı organizmalardan gelir. Bu yeni görüş, James Lovelock'un, dünya gezegeninin kendi kendini yeniden düzenleme özelliği ile ilgili "Gaia" hipotezinin temel konusunu oluşturur.

Güneş ışığının az bir kısmı, yeryüzünde ve suların içinde, yeşil bitkiler ve renkli bakteriler tarafından yerin suyunu atmosferin karbondioksidi ile birleştirerek oksijen ve şeker yapmak için fotosentez olayında kullanılır. Bu bileşiklerde saklanan enerji, daha sonra metabolizma

Laboratuvarlarda çalışan bilim adamları, felsefi yayınlara daha az zaman ayırırlar. Bununla birlikte çoğu biyolojistler, kendilerini konularına güdüleyen "yaşam" kavramını hiçbir zaman akıllarından çıkarmazlar. Biz yaşamı, çok özel moleküller denilen hücrelerin düzenlenmesinin bir özelliği olarak görüyoruz. Bu çerçevede içerisinde canlı yaşamın özü laboratuvarlarda incelenebilir, analiz edilebilir ve onun hücresel temellerine inilebilir. Bu görüş, RNA ve DNA moleküllerinin rollerini, hücre büyümesinde ve çoğalmasında proteinleri inceleyen moleküller biyolojisiye rehberlik eder. Bu görüş, aynı zamanda, genetik mühendisliği ve biyolojiyi pratik problemlerin çözümünde kullananların önemini artırır.

"Yaşam" nedir sorusuna değişik ve eşanlı bir cevap var. Bu cevap, Yer'in jeokimyasal tarihi ile ilgilenen bilim adamları tarafından veriliyor. Bu grup için "yaşam" mantle ve çekirdek içindeki olaylardan doğan mekanik enerji ve Güneş'ten doğan radyasyonun itici kuvveti altında, elemanlarının devamlı dönüşümünü sağlayan gezegenin bir özelliğidir. Bu görüş açısı ekolog, jeolog, meteorolog ve deniz bilimcilerinin uzun süre ortak çalışmaları sonucu ortaya çıktı. Bütün bu alanlardaki buluşlar tek bir organizmanın yaşamının, bütün yeryüzünün "metabolizmasıyla" ilgili daha geniş anlamdaki olayların bir parçası olduğunu belirler. Organizmaların iç ilişkileri, atmosfer, okyanuslar ve kıtalar gibi aynı anlamdaki biyolojik etkinlikler yine gezegene ait özelliklerdir. Jeolojik zaman süresi içerisinde bu saydığımız bileşenlerin oynadıkları roller göz önünde bulundurulmaz

vasıtasıyla dışarıya salınır ve biyolojik etkinliği daha fazla kuvvetlendirir. Bu kimyasal reaksiyonlarda enerji, ısı olarak ortaya çıkar ve daha sonra kızılötesi ışınım şeklinde tekrar uzaya yayılır. Bitki ve bakterilerin büyümesi sırasında fosfor, kükürt, demir, kalsiyum ve diğer mineraller topraktan ayrılır ve azot saflaşması olur. Büyük beslenme halkaları bitkilerin solunum, salgılama ve çürümeleri sırasında bıraktıkları kimyasal elementlerin birleşmelerinden oluşur. Bu olaylar, bitkiler, ot yiyen hayvanlar, et yiyen hayvanlar ve son olarak sayısız küçük organizmalar tarafından oluşturulur. Toprak ve suların fiziksel ve kimyasal özellikleri su ve karalarda yaşayan canlıları büyük oranda etkiler. Aynı zamanda toprağın özellikleri de üzerinde yaşayan canlıların türlerine bağlıdır.

Yeryüzüne ulaşan güneş enerjisinin büyük bir kısmı yeryüzünü ısıtır ve suları buharlaştırır; diğer bir deyişle, atmosferde hava durumu diye bildiğimiz doğal olaylara neden olur. Bu meteorolojik olaylar kaya erozyonu, su ve rüzgârın etkisiyle meydana gelen toprak aşınmasıdır. Hava etkili minerallerin çözülmesine ve nehirler vasıtasıyla okyanuslara taşınarak tortullaşmalara neden olur. Eğer bu olaylar tek başına uzun müddet devam etmiş olsaydı, topraklar hayati önemi çok olan besleyiciler bakımından fakirleşecek ve toprak yaşam için işe yaramaz hale gelecekti. Zira yaşam devam etmek için ısrar ediyor. Toprağın üretken yöntemleri işlerliğini sürdürüyor. Buna ek olarak, eğer dağlar ve diğer jeolojik yükseklikler bu meteorolojik olaylardan etkilenmeseydi, gezegenimiz her tarafı çamurlarla dolu, canlılardan yoksun bir hal alırdı.

Denizlerin derinliklerine akan kayalar, suda erimeyen mineraller ve ölmüş organizmaların kalıntıları, derin deniz tortul tabakalarını oluştururlar. Deniz diplerinde sürekli bir şekilde büyüyen bu tabakalarda jeolojik olaylar olmasaydı, temel besin maddelerinin yetmezliğinden dolayı, hayat için gerekli olan kimyasal elementler deniz diplerinde biriktirlerdi. Toprak üstünde yaşamın süregenliği, jeolojistleri büyük bir paradoksia karşı karşıya getirir; çünkü bu tortulların oluşumu sırasında, yaşamaya elverişli yerler, yaşam için gerekli olan besin maddelerinden yoksun olur.

Geçen birkaç yıl boyunca jeolojistlerin kitaların hareketleri ile ilgili "plate tectonic" diye adlandırılan çalışmaları, yaşamın nasıl devam ettiği sorusuna çözüm getiriyor. Kıtalar okyanusların üzerine doğru kaydığı zaman, okyanusların diplerinde bulunan tortulların da ayrı za-

manda kabuk tabakasının altında bulunan erimiş kayalardan oluşan magma tabakası içine girme keşfedildi. Bu tortullar, magma tabakası içinde büyük fiziksel ve kimyasal değişikliğe uğrarlar ve ağırlık oluşturmaları volkanik etkinlikler ve diğer jeolojik olaylar nedeniyle tekrar yeryüzüne çıkarlar. Tortu olarak kaybolan bu maddeler yeryüzüne gaz, kaya parçaları ve lav olarak çıkarlar. Kayalar ve lavlar daha sonra yaşayan organizmalar için uygun hale gelirler. Yerkabuğu, gezegenimizin devamlı olarak, çöken yerlerini tekrar doldurma dönüşümüne sahiptir. Gezegenimizin bir dönüşümü tamamlama süresi 200 milyon yılda daha yaşlı olmayan okyanusların diplerinden tahmin edilebilir.

Saydığımız bütün bu ustaca; fakat kütlesele jeolojik olaylara ek olarak, okyanusların diplerinde oluşan derin su akıntıları, tortullarda erimiş hidrojeni sıyırarak su yüzüne çıkarır ve suyu besinlerce zenginleştirir. Bu tip olaylar en fazla Pasifik'te, Ekvator ve Peru sahillerinde oluşur ve zengin balık bölgelerinin yaratılmasına neden olur. Okyanus akıntılarının bu dolaşımı, aynı zamanda küresel olayların da nedenlerinden biridir.

1913'de Harvardlı fizyolojist Lawrence Henderson, çok basılan ve çok okuyucu bulan "The fitness of the Environment" adında bir kitap yazdı. Bu kitapta Henderson, bir bilim adamı olarak yerkabuğunun fiziksel ve kimyasal özelliklerinin yaşam için eşsiz derecede ideal bir şey olduğunu vurguluyordu. Bugün ortaya çıkan bu görüş çok sonralara kadar devam eder ve yaşayan organizmalarla onların çevrelerinin birbirine ayrılmaz bağlarla bağlı olduğu görüşünü devam ettirir. Bu şartlar altında yerkürenin devam eden küresel "biyo-jeo-kimyasal" etkinlikleri, yeni doğan ve zamanla gelişen, evrimler sonunda kaybolan türlerin etkinliklerinden daha karakteristiktir.

Yaşamın bu küresel ve laboratuvarlarda incelenebilen yanları birleşik bir teori altında nasıl birleşir? DNA ve RNA moleküllerinin özel mekanizmaları, proteinler, karbon, azot, kükürt ve fosforların kütlesele dönüşümleriyle nasıl ilişkilidir? Henüz bu sorulara verilecek kesin cevap yok; fakat hiç değilse sorular saptanmıştır.

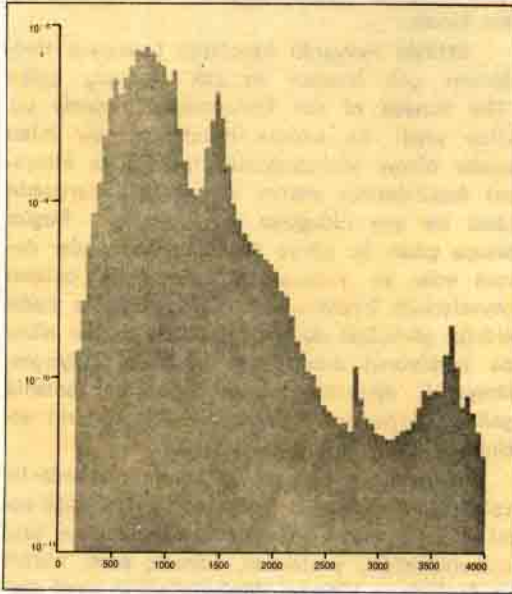
Eğer yaşamın bu tamamlayıcı görünümünün ilişkilerini anlayabilirsek, işte o zaman ne ve kim olduğumuz hakkında çok daha iyi fikir sahibi oluruz. Bu süreç içinde yerkürenin küresel görünümü, gezegenimizi, volkanları ve depremleri biraz daha fazla sevmemize yol açacak.

Science 83'den Çev. : Metin KAPLAN

UZAY KİRLENMESİ

Dr. İ. Ethem DERMAN

Çağımızda insanoğlu, dünya çevresindeki uzayı kirletmeye başladı. Bu işe, uzay çalışmalarını için gün geçtikçe büyük tehlike oluşturmaktadır. Uyduları yörüngeye oturtmakta kullanılan roket artıkları, bağlantı parçaları, görevini tamamlamış çalışmayan uydular ve patlamalar sonucu meydana gelen parçacıklar, kirlenmeye neden olan çöpleri oluşturmaktadırlar. Uzay artıklarının ana kaynağını, bu sonuncu neden oluşturmaktadır. Bu, ya görevi biten uyduyu yok etmek için, ya uyduları avlayan uyduların deneyi sıra-



Şekil, 1976 yılında yapılan gözlemlere dayanmaktadır ve uzay artıkları yoğunluğunun, yüksekliğe göre dağılımını vermektedir. Saptanan 4.271 parçanın yarısı patlama sonucu oluşmuştur. Şekilden görüldüğü gibi maksimum çarpışma tehlikesi 850 km. yükseklikteki yörüngelerde olmaktadır.

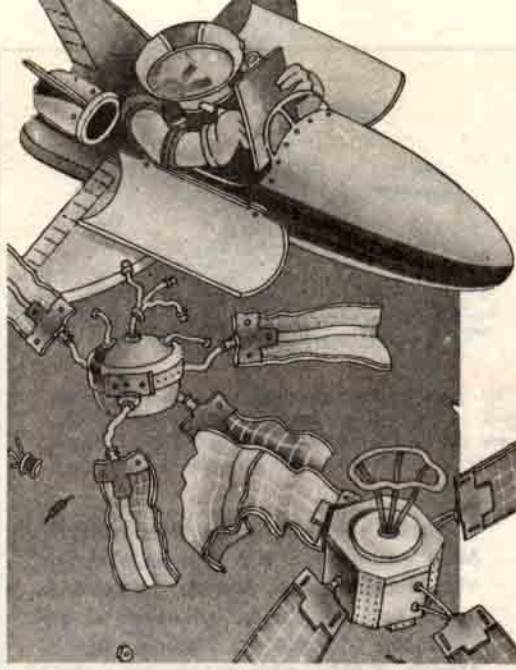
Sokak, cadde, kent, sanayi bölgesi, deniz ve doğa kirlenmesi sorunu gün geçtikçe büyüyor. Ne yazık ki çağımızda, insanoğlunun bir bölümü kirletiyor, diğer küçük bir bölümü de bunu temizlemeğe çalışıyor. Aşağıda ayrıntılarını vermeye çalışacağım uzay kirlenmesini ise buna neden olanlar temizlemek zorunda. Aksi takdirde en büyük zararı yine kendileri göreceklerdir. Aslında diğer kirlenmelerde de gerçek bu değil mi?

sında, ya da kaza ile meydana gelen patlamalardır. Patlama sırasında uzaya yüzlerce, binlerce parça dağılmaktadır.

Dünya çevresinde yörüngeye oturtulan bir uydunun bu artıklardan biriyle çarpışma olasılığı, yörüngeleri uydunun yörüngesi ile kesişen artıkların sayısına, kütesine, boyutuna, ayrıca söz konusu uydunun büyüklüğüne ve yaşam süresine bağlıdır. Şu anda bilim adamlarınca bu çarpışma olasılığı küçük olarak görülmekte; fakat zamanla büyümektedir. Gelecekte bu tehlikeyi göze almamak için, uzayın büyük bir bölümü uyduları yörüngeleri için kullanılamayacak nitelik taşıyacaktır.

Yerden yapılan gözlemler sonucu saptanan artıkların boyutu, belirli bir limit değerden daha büyüktür. Bu nedenle, küçük parçacıkların sayısı tam olarak bilinmemektedir. En küçük parçanın bile bir uydunun uydusu ile çarpışması, hız farkından dolayı büyük hasara neden olacaktır. Olayın bir başka ilginç yönü de; çarpışma veya patlama sonucu yörüngeleri denetlenemeyen birçok parçacık meydana gelir ve bunların da diğer büyük boyutlu artıklar ile çarpışarak çöplüğün büyümesi zincirleme devam eder.

Artıklarla çarpışmak tehlikesi, dünyaya çok yakın yörüngelere oturtulan, arabaların plakalarını bile görebilecek düzeye gelen askeri uydular ve 21. yüzyılın ilk yıllarında yapılması planlanan çok büyük uzay yapıları (uzay istasyonu gibi) için gelecekte kaçınılmazdır. Artık sayısının yılda % 5 miktarında arttığını göz önüne alırsak, 20 yıl sonra insanoğlunun uzaya büyük araçlar yerleştiremeyeceğini, yerleştirebilse bile yaşam süreleri boyunca uzay artıkları ile meydana gelecek birçok çarpışmaların, büyük hasarlara neden olacağını söyleyebiliriz.



UYDUSAVAR SİLAHLARI UYGARLIĞA NE GETİRİYOR?

Yeryüzü'nün hayli yukarısında U.S. işaretleri taşıyan bir uydunun yakınında bir Sovyet uydusu, U.S. uydusuna yaklaşık 50 m'lik bir alan içinde manevra yapıyor. Bir ara, sanki havada birkaç saniye duraklayan Sovyet aracı, aniden patlayarak, yüzlerce metal parçasını, çevreye ve U.S. uydusuna doğru saçıyor.

Bu tür arızaların ortaya çıkma olasılığı giderek artıyor. Birçoklarına göre bu artışın nedeni, ABD ve Sovyetler Birliği'nin, uzayı askeri amaçla kullanmaya yönelik teknolojik yarışmaları. Uzmanlar, uzay silahları için çoğaltılan fonların aslında, her iki süper gücün güvenliğini artırmak yerine, azaltığına inanıyorlar ve bu fonların barışçıl ve daha ekonomik amaçlar için kullanılması çağırısında bulunuyorlar.

Uzmanlara göre, denemeleri yapılan yeni uzay silahları, her iki ülke için de ilk saldırıda daha yıpratıcı olmakla birlikte, savunma yönünden bir üstünlük sağlamamaktadır. Silah kontrol görüşmeleri ise, pratikte bir yarar getirmiyor. Çünkü hangi tarafın kurallara uyduğunun araştırılması, uzay koşullarında çok zordur.

Uzayın askeri amaçlarla kullanılmasının genişlemesi, barışçıl, sivil amaçlar doğrultusunda sürdürülen çalışmaları da engelliyor. Örneğin, Pioneer ve Voyager sondaları, Satürn ve Jüpiter ile ilgili çok geniş bilgiler yolladılar; ancak Gezegen Araştırma Programı öylesine kötü biçimde yarıda kesildi ki, yeni bilgiler için belki de yıllarca beklemek gerekecek.

Diğer yandan, Yeryüzü'nün uzaydan izlenmesi de çok önemlidir. Uydular, hava koşulları, çevre kirliliği, balıkçılık, ekil alanlar ve doğal kaynaklarla ilgili yaşamsal nitelikte bilgi sağlayabilirler. Tahminlere göre, yalnızca tarımsal ürünün önceden belirlenmesinin ekonomik kârlılığı, yılda yaklaşık 780 milyar TL. dolayında.

Science Digest'dan

mak için, önlerine kalkana benzer koruyucular yerleştirmektedir. Koruyucuların büyük ve ağır olması gereği, yine yanında birçok sorunu beraber getirmekte; fakat yine de en iyi önlemin bu olduğu düşünülmektedir.

Şimdiki artıkların temizlenmesinde en doğal yol, hızlarının zamanla azalarak dünya atmosferine girip, yok olmalarını beklemektir. Bu ise, özellikle yüksek yörüngelerde bulunan parçalar için, çok uzun zaman alır. Uzayın bu artıklardan, doğal olmayan bir yoldan yine insan oğlu tarafından temizlenmesi, şu anda ekonomik bakımından olanaksız görülmektedir. Artıkları yörüngelerinden toplayacak olan aracın (çöp arabasının) aynı yörünge ve doğrultuda olması gerekir. Ayrıca, bu artıkların yörünge ve düzlemleri birbirinden farklı olacağından söz konusu aracın yörüngeler arasında gidip gelmesinin, uzun bir uçuş süresi ve çok miktarda yakıt gerektirdiği meydandadır.

Görülüyor ki, İnsanoğlu, her zamanki gibi önce kirletiyor, sonra da nasıl temizleyeceğiz diye planlar yapıyor.

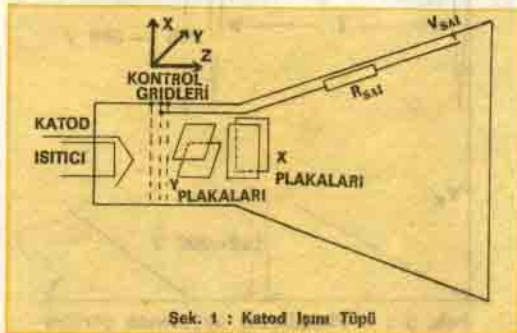
● Dünyamızı çevreleyen atmosfer, büyük meteorlara engel olmakla birlikte, Yeryüzü'nü kozmik artıkların tümünden koruyamaz. Yakın uzaydan sürüklenerek atmosfere giren meteor tozlarından ötürü, gezegenimizin ağırlığı her gün tonlarca artıyor.

ULTRASONİK HATA BULUCULAR

İsmail GERMAN

I. Katot Işını Tüpü (KIT) : Elektronikte değişik alanlarda uzun süredir kullanılan bir gösterme özgütüdür. Son yıllarda, sıvı kristallerden oluşan matrislerle aynı görevi yerine getirecek özgül prototipleri geliştirilmiştir; fakat bunlar henüz KIT'ü ile rekabet eder duruma gelememişlerdir.

Bir KIT, çok basit olarak Şek. 1'de görüldüğü gibi şematize edilebilir. Burada, ısınan katottan saçılan elektronların ilgili yönde ilerleyen miktarı ve dağılımı boyutları gridler aracılığıyla kontrol edilir. Daha sonra, bu elektronlardan oluşan demet, X ve Y plakaları aracılığıyla saptırılarak, demetin, ön yüz üzerinde arzulan noktaya düşmesi sağlanır. Ön yüzün iç kısmına sürülür fosfor tabakası üzerine düşen bu elektronların görülebilecek kadar foton salmasına neden olmak amacıyla, bu elektron demeti, uygulanan bir "saptırma ardından ivmelendirme" gerilimi (V_{SAT}) ile yeterli enerji düzeyine çıkarılır. R_{SAT} ile gösterilen saptırma ardından ivmelendirme direnci gerçekte tübün konik kısmı boyunca iç yüzeyde helozoni bir şekilde devam eden iç direnci yüksek bir iletken teldir. Üzerinden 30 μ A dolaylarında bir akım geçer ve böylece tüpün konik kısmı içerisinde Z eksenine boyunca, V_{SAT} uygulama noktasına kadar, sürekli artan bir alan oluşur.



Şek. 1 : Katod Işını Tüpü

Geçen ay yayınlanan yazımızda, ultrasonik hata bulucular genel hatları ile tanıtılmış, bir örnek blok diyagram verilmiş ve prob yapısı üzerinde durulmuştu. Bu yazı ile, örnek blok diyagramın öğeleri daha ayrıntılı olarak tanıtılacaktır.

Ultrasonik hata bulucularda kullanılan tüplerin tipik özellikleri aşağıda sıralanmıştır.

| | |
|-----------------------|--------------|
| Tüp uzunluğu | : 25-35 cm |
| Ön yüz genişliği | : 8-10 cm |
| Ön yüz yüksekliği | : 6-8 cm |
| Isıtıcı gerilimi | : 6.3 V |
| Isıtıcı akımı | : 300 mA |
| Y Plakaları | |
| Saptırma duyarlılığı* | : 8-10 V/cm |
| X Plakaları | |
| saptırma duyarlılığı | : 16-20 V/cm |
| V_{SAT} | : 2.5 kV |

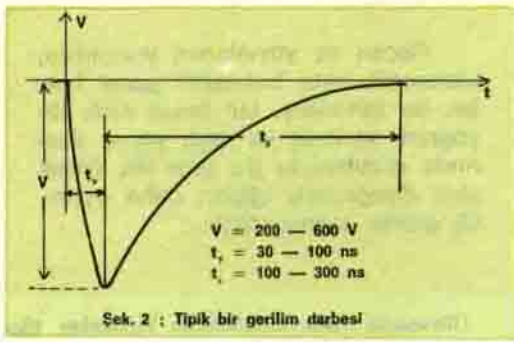
II. Ultrasonik Darbe Üretici : Cismin içine gönderilmesi gereken kısa süreli ses darbelerini oluşturmak için çevireç üzerine kısa süreli bir gerilim darbesi uygulamak gerekir.

Bu darbe mümkünse çevirecin kendi öz frekansında olmalıdır. Bu tür aygıtlarla kullanılan çevireçler kümesinin frekansları epey geniş bir alanı kapsadığı için üzerlerine uygulanan gerilimin zamana göre değişimi genellikle Şek. 2'de verildiği gibi olur. Bu tür bir darbe Fourier açılımında söz konusu frekansların (1-15 MHz) tümünü yeterli oranda içerir ve çevireç kümesinin her ögesini yeterince verimli olarak sürebilir.

Bu genlik ve süratte darbelerin oluşturulmasında genellikle silikon kontrollü doğrultucular veya avalanş olayından yararlanır.

III. Zamanlama Devresi : Bir önceki bölümde söz edilen darbenin, tüp ekranında sürekli olarak gösterilebilmesi için, belirli bir sıklıkla tekrarı gerekir. Bu sıklık, içerisinde hata aranılan cismin boyutlarına bağlı olarak değişir. Hata bulucular genellikle çelik içerisinde 2 m'ye kadar derinlikte olan hataları saptayabilmek üzere tasarlanırlar. Bu durumda ses darbesinin 2 m'lik gidiş, 2 m'lik dönüş yolu olmak üzere toplam 4 m'lik yolu aşip tekrar çevireç üzerine gelmesi için gerekli süre $t = 4m/6 \text{ mm}/\mu\text{s} = 666.6 \mu\text{s}$ 'dir.

* Elektron demetinin izini ekran üzerinde Y yönünde 1 cm. saptırmak için gereken gerilim farkı.

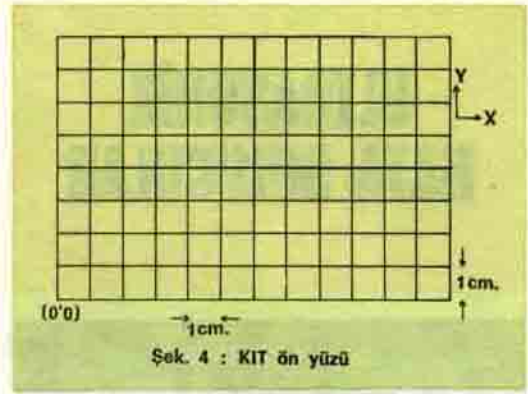
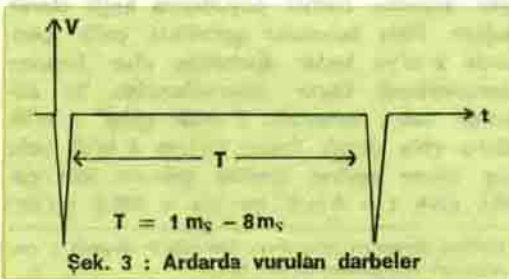


Darbe tekrarlanma süresinin ise 8 ms, yani darbe tekrarlanma frekansının 125 Hz, olması yeterlidir. Daha yakın mesafelerde hata aranıyorsa, ekran üzerinde daha fazla aydınlanma sağlayan daha yüksek darbe tekrar frekansları kullanılabilir. Genellikle aşağıdaki tablo geçerlidir.

| | | | | |
|-------------------------|------|------|------|-------|
| Darbe tekrar frekansı : | 1000 | 1000 | 500 | 250 |
| | 250 | 125 | 125 | [Hz] |
| Hata aranılan uzaklık : | 10 | 50 | 100 | 250 |
| | 500 | 1000 | 2000 | [mm.] |

IV. X-Ön yükseltici ve Yükseltici : Bir katot ışını tüpünün ön yüzünün genel görünümü Şek. 4'de verilmiştir. Tarama işlemine başlanılmadan önce elektron demetinin, Y plakaları arasında gerilim farkı yok iken ve eğer kontrol gridlerine uygulanan gerilimle plakalar dışına saptırılmamışsa (0,0) noktasına düşmesi gerekir.

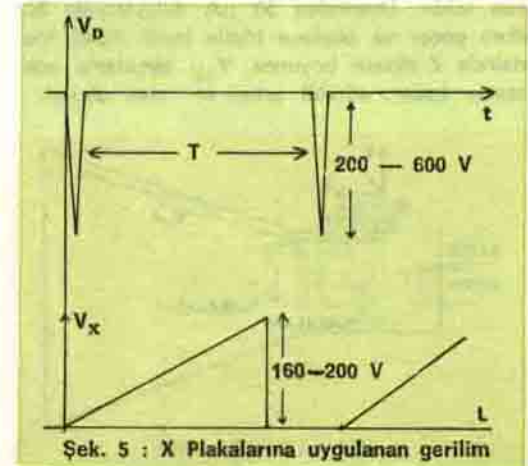
Tarama işleminin başlaması ile, Y eksenini boyunca uygulanan gerilimin zamana bağlı değişimini gözleyebilmek için demet X eksenini boyunca zamanla lineer bağlantılı olarak kaydırılır. Bu iş için X plakalarına uygulanması gereken gerilim Şek. 5'te verilmiştir. Tarama işleminin başlaması gerilim darbesinin çevireç üzerine uygulanması ile aynı anda olmalıdır. Ve yine aynı anda elektron demeti plakalar arasından geçecek şekilde serbest bırakılır. Uygulanan testere dışına benzer gerilim genellikle bir kondensatör üzerine sabit akım basarak onu yüklemek ve gerektiğinde kondensatörü kısa devre etmekle sağlanır. Bu gerilim ön yükselteçte güçlendirilir



ve X yükseltici çıkışında demetin 10 cm. sapabilmesi için gereken 160-200 V'luk tepe gerilimine ulaşır.

V. Y Ön Yükseltici ve Yükseltici : Çevireç üzerine vurulan yüksek genlikli darbenin ardından çevirece düzeyi mV'lerden V'lara kadar değişen yankılar gelir. İlk olarak yüksek genlikli darbenin ön yükselteç girişine ulaşmaması için gerilim sınırlandırıcı (Si diyotlar kullanılmış ise max 0.65 V) devre kullanılır. İlke olarak, gelen bir kaç mV düzeyindeki yankılar dahi yükseltilecek (dış dünyadan kapılan veya elektronik parçaların kendi oluşturdukları gürültü arasında seçilebilirlikleri sağlanmalı), ön yükselteç aracılığı ile V'lar düzeyine çıkarılırlar. Y-yükseltici ön yükselteçten aldığı bu gerilimleri daha da yükselterek, demetin tepeye kadar (8 cm) sapabilmesi için gereken yaklaşık 64 V'luk değere çıkarır.

Daha uzaktan gelen yankıların daha yakından gelenlere kıyasla soğurulma nedeniyle uğramış oldukları kayıpları karşılamak amacıyla zamana bağlı olarak kazancının artırılması genellikle uygulanan bir yöntemdir.



MR. TOMPKINS'İN SERÜVENLERİ

George GAMOV

Bay Tompkins, relativite kentindeki serüvenlerinden çok memnundu. Ama Profesörün de yanında olmasını çok istedi. O yanında olsaydı gözlediği garip olayları açıklayabilirdi. Özellikle tren frencisinin yolcuların yaşlanması nasıl engel olduğunu çok merak ediyordu. Birçok geceler bu ilginç kenti yeniden görmek ümidi ile yatağına yattı. Ama çok az düş görebiliyordu. Bazı düşleri ise hiçte hoş değildi. En son düşünde banka hesaplarına uyguladığı belirsizlik yüzünden banka müdürü onu işten kovuyordu. "En iyisi ben bir tatile çıkayım" diye düşündü. Deniz kenarında bir yere gitmeyi aklından geçiriyordu. Böylece kendisini bir tren kom, tımanında oturmuş, pencereden kentin kenar binalarının gri renkli çatılarının yerini kır çiçekleri ve çayırlara bırakışını seyrederken buldu. Gazetelerde Vietnam Savaşı ile ilgili yazıları okumaya çalıştı. Okudukları anlamsız gelmeye başladı, vagon da onu tatlı tatlı sallıyordu.

Gazeteyi indirip pencereden dışarı bakınca manzaranın değişmiş olduğunu gördü. Telgraf direkleri birbirine o kadar yaklaşmıştı ki, bahçe çiti gibi görünüyordular. Ağaçların üst kısımları öyle inceleşmişti ki hepsi birer mazı ağacına benziyordu. Karşısında ise eski arkadaşı Profesör oturmuş, büyük bir ilgi ile dışarıyı seyrediyordu. Bay Tompkins, gazete ile meşgul iken içeri girmiş olmalıydı.

"Relativite ülkesindeyiz, değil mi?" diye sordu Bay Tompkins.

"Öyle mi! Epey bilginiz var bu konuda. Nereden öğrendiniz bunları?" diye cevapladı Profesör.

"Bir kez daha gelmiştim buraya. Ama o zaman sizinle beraber olma zevkinden mahrumdum".

"Öyle ise şimdi bana rehberlik yaparsınız belki." dedi yaşlı adam.

Bay Tompkins, "Evet diyemeyeceğim." dedi. "Burada birçok olağanüstü şey gördüm. Ama ko-

Geçtiğimiz Temmuz ayından beri sürdürdüğümüz dizimizin bir önceki bölümünde Profesör'ün relativite hakkındaki dersinin ikinci kısmını vermiştik. Bu sayımızda yer alan bölüm ise : "MR. TOMPKINS TREN YOLCUSU".

nuştığım yerli halktan hiç kimse derdimi anlayamadı."

Profesör, "Bu çok normal." dedi. "Onlar bu dünyada doğmuşlar. Etraflarında meydana gelen olayları olağan karşılıyorlar. Ama sanıyorum ki, sizin yaşadığınız dünyaya gelseler onlar da orada çok şaşırırlardı. Her şey çok garip görünürdü onlara."

Bay Tompkins, "Siz bir soru sorabilir miyim?" dedi. "Geçen defa ben burada iken bir tren frencisi ile karşılaştım. Bu adam tren durduğu ve tekrar yürüdüğü için yolcuların kentteki insanlardan daha yavaş yaşlandıklarını iddia ediyordu. Bu sihir mi, yoksa modern bilime uygun mu?"

"Sihiri açıklama olarak ortaya atmanın hiç bir özürü olamaz" dedi yaşlı Profesör. "Bu fizik kanunlarının doğrudan bir sonucudur. İnsanın, yeni uzay ve zaman (dünya kadar eski, ama yeni keşfedilmiş demek daha doğru) kavramlarını kullanarak yaptığı analizler sonucunda gösterdi ki, hızın değiştiği bir sistemde meydana gelen tüm fiziksel işlemler yavaşlar. Bizim dünyamızda bu etkiler gözlenemeyecek kadar küçüktür; ama burada, ışık hızı küçük olduğu için, genellikle etkiler aşikâr hale gelir. Örneğin, burada bir yumurta pişirmek isteseyiz ccağın üstünde tavayı hareketsiz bırakacağınızsa sağa sola sallarsanız beş dakika yerine belki ancak altı dakikada hazır olduğunu görürsünüz. Bunun gibi, eğer insan, hızı değişen bir sallantılı koltuk ya da trende oturuyorsa vücuttaki tüm işlemler yavaşlar; yani bu şartlarda daha yavaş yaşarız. Bütün işlemler aynı oranda yavaşladığı için fizikçiler **değişken hızlarla hareket eden sistemlerde zaman daha yavaş akar** demeyi yeğlerler".

"Gerçekten bilim adamları dünyamızda böyle olaylar gözlüyorlar mı?"

"Elbette, ama maharet istiyor. Gerekli hızlanmaları gerçekleştirmek teknik olarak çok güç. Ama değişken hızlarla hareket eden sis-

temlerde var olan şartlar, çok büyük yerçekimi kuvvetlerinin etkisinin sonuçları ile benzer ya da aynıdır, diyebiliriz. Yukarı doğru hızlanan bir asansörde kendinizi ağırlaşmış gibi hissettiğiniz, aksine asansör aşağıya gitmeye başlarken ağırlığınızı kaybettiğinizi (asansörün hâlatı kopunca bu etki çok iyi anlaşılır) hissettiğiniz olmuştur belki. Bunu, hızlanma ile meydana gelen yerçekimi alanının dünyanın çekimine eklenmesi ya da çıkarılması ile açıklayabiliriz. Güneşin yerçekimi potansiyeli dünyanın yüzeyindekinden çok fazladır. Bu sebepten güneş yüzeyinde tüm işlemler dünyadakinden daha yavaştır. Astronomlar, bu etkiyi gözleyebilirler."

"Ama bunu gözlemek için güneşe gidemezler ki?"

"Gitmeleri de gerekmiyor zaten. Güneşten bize gelen ışınları gözlüyorlar. Bu ışık güneş atmosferindeki farklı atomların titreşimi sonucunda yayınlanıyor. Orada tüm işlemler daha yavaş ise, atom titreşimlerinin hızı da azalır. Güneşte ve yeryüzündeki kaynaklardan yayınlanan ışıkları karşılaştırarak farkı görmek mümkündür." Profesör, bir ara dışarı baktı ve "Şimdi geldiğimiz küçük istasyonun adı ne, biliyor musunuz?" diye sordu.

Tren, bu küçük köy istasyonunun peronunda yavaşça ilerliyordu. İstasyonda, istasyon şefi ve bir bagaj arabası üzerinde oturmuş gazete okuyan genç bir taşıyıcıdan başka kimsecik yoktu. Aniden istasyon şefi kollarını havaya kaldırdı ve yüzükoyun yere düştü. Bay Tompkins, belki de trenin gürültüsünden silah sesini duymamıştı. Ama istasyon şefinin vücudunun etrafında hemen biriken kan gölü hiç şüpheye yer vermiyordu. Profesör, hemen imdat kolunu çekti ve tren bir sarsıntı ile durdu. Vagondan çıktıklarında genç taşıyıcı cesede doğru koşuyordu ve bir jandarma çavuşu da oraya yaklaşıyordu.

Cesedi inceledikten sonra jandarma çavuşu, "Kalbinden vurulmuş." diyerek taşıyıcının omuzundan tuttu. "İstasyon şefini öldürdüğün için seni tutukluyorum." diye devam etti.

Talihsiz taşıyıcı "Onu ben öldürmedim. Silah sesini duyduğum zaman gazete okuyordum ben. Belki bu beyler olanları görmüşlerdir. Benim suçsuz olduğuma tanıklık yaparlar."

Bay Tompkins, "Tabii." dedi, "İstasyon şefi vurulduğu zaman bu adam gazete okuyordu. Gözlerimle gördüm. İncil üzerine yemin ederim."

Jandarma çavuşu otoriter bir sesle, "Ama siz hareket eden trende idiniz. Gördükleriniz delil olamaz. Perondan gözlenince aynı anda

adam ateş ediyor olabilir. Aynı-andalığın gözlem yapılan sisteme bağlı olduğunu bilmiyor musunuz?" Taşıyıcıya dönerek "Mesele çıkarmadan benimle gelin." dedi.

Profesör araya girdi. "Affedersiniz çavuş, ama yanılıyorsunuz. Karakolda bilgisizliğiniz pek hoş karşılanmaz sanırım. Ülkenizde şüphesiz aynı-andalık kavramının relatif olduğu bir gerçektir. Yine, aynı yerde meydana gelen iki olay aynı-andalığı ya da aksil de doğrudur. Bu gözlemcinin hareketine bağlıdır. Ama sizin ülkenizde bile, hiçbir gözlemci sonucu sebepten önce göremez. Hiç daha gönderilmmeden elinize geçen telgraf aldınız mı? Şişeyi açmadan sarhoş olduğunuzu hatırlıyor musunuz? Söylediğinizden anladığım kadarı ile, trenin hareketinden dolayı, biz bu adamın ateş ettiğini, istasyon şefinin düşüşünden çok sonra görmeli idik. Cysa şefin düştüğünü görür görmez trenden çıktık ama henüz ateş edildiğini görmüş değiliz. Çavuş olurken sizi sadece kanun ve yönetmeliklerde yazılı olanlara inanmanızı öğretiyorlar. Onları dikkatle okursanız bu olayı uygulayabileceğiniz kısımları bulabilirsiniz."

Profesörün sesinin tonu çavuşu etkilemişti. Cebinden yönetmeliğini çıkardı, dikkatle okumaya başladı. Az sonra yüzünde utandığını gösteren bir kıızırtı belirdi.

"Eurada, işte." dedi, "Bölüm 37, Kısım 12, e paragrafı: Suçsuzluğun herhangi bir kesin delil ile tespiti gerektiğinden, hangi hareketli sistemden gözlenirse gözlenirse, suçun işlendiği anda ya da \pm d/c zaman aralığında (c tabii hız sınırı, d suç yerinden uzaklık) zanlı başka bir yerde görülmüş ise,"

Çavuş taşıyıcıya döndü "Serbestsin." dedi. Profesöre de "Teşekkür ederim efendim. Siz cımasaydınız karakolda başım derde girecekti." dedi. "Ben daha yeni çavuş oldum. Bu kuraların hepsini iyi bilmiyorum henüz. Ama herhalde cinayeti rapor etmeliyim." diyerek telefon kulübesine gitti. Bir dakika sonra peronun öbür yanından bağıryordu. "Herşey yoluna girdi. Asıl katili istasyondan kaçarken yakalamışlar. Tekrar teşekkür ederim."

Tren yeniden hareket edince Bay Tompkins Profesör'e,

"Ben çok aptalım galiba." dedi. "Bu aynı-andalık işi de ne ola ki? Acaba gerçekten bu ülkede hiçbir anlamı yok mu?"

Cevap "Elbette var." oldu. "Ama bir dereceye kadar aksil halde taşıyıcıyı kurtarmam mümkün olmazdı. Görüyorsunuz ki bir cismin hareket hızının ya da bir sinyalin yayılma hızının bir üst sınırının varlığı, normal duyuları-

mızın dünyasında aynı-andalığı anlamsız yapıyor. Şöyle belki daha kolay anlayabilirsiniz. Varsayalım ki uzak bir kentte oturan devamlı mektuplaştığınız bir arkadaşınız var. Posta treni de bu haberleşmeyi temin eden en hızlı araç olsun. Diyelim ki Pazar günü başınıza bir olay geldi ve arkadaşınıza da aynı şeyin olacağını öğrendiniz. Çarşamba gününden önce ona haber veremeyeceğiniz açık. Diğer taraftan, o sizin başınıza geleceği önceden bilse idi size haber verebileceği son gün geçen Perşembe olurdu. Böylece altı gün boyunca, Perşembe'den sonraki Çarşamba'ya kadar, arkadaşınız ne Pazar günkü kaderinize etki edebilir, ne de ondan haberdar olabilirdi. Yani nedensellik görüşüne göre sizden altı gün süresince ilgisi kesilirdi."

"Telgraf gönderemez mi?" diye sordu Bay Tompkins.

"Posta treninin en hızlı araç olduğunu kabul ettik. Bu ülke için doğru bir kabul bu tabii. Ama bizim ülkemizde en büyük hız ışık hızıdır. Radyodan hızlı sinyal gönderen bir araç yoktur."

Bay Tompkins, "Ama posta treninin hızı geçilemese bile bunun aynı-andalık ile ilgisi nedir? Arkadaşım ve ben Pazar günü akşam yemeklerimizi aynı anda yiyemez miyiz?"

"Hayır, bu ifadenin o zaman bir anlamı olmazdı; şöyle ki bir gözlemci bunu doğrulasa bile, gözlemlerini farklı trenlerden yapan başka gözlemciler sizin Pazar günü akşam yemeğini yediğiniz anda, arkadaşınızın Cuma günü kahvaltısını yaptığını ya da Salı günü öğle yemeğini yediğini iddia edebilirler. Ama hiçbir şekilde hiç kimse sizin ve arkadaşınızın aynı anda yemek yediğinizi üç günden fazla ara ile gözleyemez."

Bay Tompkins, hayretini gizliyemiyordu. "Bütün bunlar nasıl olabilir?"

"Dersimde dinlediğiniz gibi çok basit bir şekilde oluyor. Farklı hareketli sistemlerde hızın üst sınırı aynı kalıyor. Bunu kabul edersek sonuç olarak ta"

Konuşmaları trenin Bay Tompkins'in Inceği istasyona gelmesi ile son buldu.

Çev.: Yrd. Doç. Dr. Tuncay İNCESU

DOĞANIN YÜKSELTİCİSİ

Fizikçiler, Yeryüzü'nün onbinlerce mil yukarısındaki Van Allen ışınım (radyasyon) kuşakları vasıtasıyla, suyun altındaki bir denizaltıya radyo mesajı göndermenin yolunu buldular. Gönderilen radyo sinyalleri Yeryüzü'ne dönerken, ışınım kuşağındaki enerji nedeniyle güçleniyorlar.

Araştırmacılar, çok düşük frekanslı (VLF) radyo dalgalarını manyetosfer'e yüklü parçacıklardan oluşan kuşağın dünyanın manyetik kısmına doğru aktığı dış bölgeye gönderdiler. Geri dönüşlerinde Yer'in manyetik alan eğrilerini izleyen sinyaller, yolun yarısında ve bazen bin kez güçlenmiş olarak septandılar.

Uydular vasıtasıyla ışınım kuşaklarını inceleyen fizikçiler, radyo sinyallerinin, kuşaklardaki elektronların enerjilerini toplayarak güçlendirdiklerini keşfettiler.

Uzun menzilli olan ve suya girebilen VLF radyo sinyalleri, denizaltılarla haberleşmede ve denizcilikte kullanılıyor. Bu sinyallerle uzak aralıklarla yerleştirilen iletiler (transmitter) ağı ile sürekli yayın sağlanabiliyor. Lockheed Uzay Bilimleri Laboratuvarı'ndan Joseph B. Reagan, "Eğer dalgaları manyetosfer'de güçlendirebilirsek, bir gün yalnızca birkaç iletili ile bütün bir iletişim olanağı sağlayabiliriz" diyor. ABD Donanması'ndan ve Stanford Üniversitesi'nden meslektaşları ile birlikte bu konuda çalışmalar yapan Reagan; fakat niçin bazen güçlenmeyi sağlayabildiklerini, bazen de başaramadıklarını, henüz bilmediklerini sözlerine ekliyor: Çalışmaların bundan sonraki aşamasında, VLF nakledicisi bir uyduya yerleştirilecek ve doğrudan gönderilen radyo dalgalarının, ışınım kuşaklarındaki etkileri gözlenecek.

Science 83'den

Bilim, hiçbir şeyin iz bırakmadan kaybolmadığını belirlemiştir. Doğa yok oluş tanımaz. Söz konusu olan, yalnızca değişiklik ve dönüşümdür.

Werner Von BRAUN

mızın dünyasında aynı-andalığı anlamsız yapıyor. Şöyle belki daha kolay anlayabilirsiniz. Varsayalım ki uzak bir kentte oturan devamlı mektuplaştığınız bir arkadaşınız var. Posta treni de bu haberleşmeyi temin eden en hızlı araç olsun. Diyelim ki Pazar günü başınıza bir olay geldi ve arkadaşınıza da aynı şeyin olacağını öğrendiniz. Çarşamba gününden önce ona haber veremeyeceğiniz açık. Diğer taraftan, o sizin başınıza geleceği önceden bilse idi size haber verebileceği son gün geçen Perşembe olurdu. Böylece altı gün boyunca, Perşembe'den sonraki Çarşamba'ya kadar, arkadaşınız ne Pazar günkü kaderinize etki edebilir, ne de ondan haberdar olabilirdi. Yani nedensellik görüşüne göre sizden altı gün süresince ilgisi kesilirdi."

"Telgraf gönderemez mi?" diye sordu Bay Tompkins.

"Posta treninin en hızlı araç olduğunu kabul ettik. Bu ülke için doğru bir kabul bu tabii. Ama bizim ülkemizde en büyük hız ışık hızıdır. Radyodan hızlı sinyal gönderen bir araç yoktur."

Bay Tompkins, "Ama posta treninin hızı geçilemese bile bunun aynı-andalık ile ilgisi nedir? Arkadaşım ve ben Pazar günü akşam yemeklerimizi aynı anda yiyemez miyiz?"

"Hayır, bu ifadenin o zaman bir anlamı olmazdı; şöyle ki bir gözlemci bunu doğrulasa bile, gözlemlerini farklı trenlerden yapan başka gözlemciler sizin Pazar günü akşam yemeğini yediğiniz anda, arkadaşınızın Cuma günü kahvaltısını yaptığını ya da Salı günü öğle yemeğini yediğini iddia edebilirler. Ama hiçbir şekilde hiç kimse sizin ve arkadaşınızın aynı anda yemek yediğinizi üç günden fazla ara ile gözleyemez."

Bay Tompkins, hayretini gizliyemiyordu. "Bütün bunlar nasıl olabilir?"

"Dersimde dinlediğiniz gibi çok basit bir şekilde oluyor. Farklı hareketli sistemlerde hızın üst sınırı aynı kalıyor. Bunu kabul edersek sonuç olarak ta"

Konuşmaları trenin Bay Tompkins'in Inceği İstasyona gelmesi ile son buldu.

Çev.: Yrd. Doç. Dr. Tuncay İNCESU

DOĞANIN YÜKSELTİCİSİ

Fizikçiler, Yeryüzü'nün onbinlerce mil yukarıdaki Van Allen ışınım (radyasyon) kuşakları vasıtasıyla, suyun altındaki bir denizaltıya radyo mesajı göndermenin yolunu buldular. Gönderilen radyo sinyalleri Yeryüzü'ne dönerken, ışınım kuşağındaki enerji nedeniyle güçleniyorlar.

Araştırmacılar, çok düşük frekanslı (VLF) radyo dalgalarını manyetosfer'e yüklü parçacıklardan oluşan kuşağın dünyanın manyetik kısmına doğru aktığı dış bölgeye gönderdiler. Geri dönüşlerinde Yer'in manyetik alan eğrilerini izleyen sinyaller, yolun yarısında ve bazen bin kez güçlenmiş olarak septandılar.

Uydular vasıtasıyla ışınım kuşaklarını inceleyen fizikçiler, radyo sinyallerinin, kuşaklardaki elektronların enerjilerini toplayarak güçlendirdiklerini keşfettiler.

Uzun menzilli olan ve suya girebilen VLF radyo sinyalleri, denizaltılarla haberleşmede ve denizcilikte kullanılıyor. Bu sinyallerle uzak aralıklarla yerleştirilen iletiler (transmitter) ağı ile sürekli yayın sağlanabiliyor. Lockheed Uzay Bilimleri Laboratuvarı'ndan Joseph B. Reagan, "Eğer dalgaları manyetosfer'de güçlendirebilirsek, bir gün yalnızca birkaç iletili ile bütün bir iletişim olanağı sağlayabiliriz" diyor. ABD Donanması'ndan ve Stanford Üniversitesi'nden meslektaşları ile birlikte bu konuda çalışmalar yapan Reagan; fakat niçin bazen güçlenmeyi sağlayabildiklerini, bazen de başaramadıklarını, henüz bilmediklerini sözlerine ekliyor: Çalışmaların bundan sonraki aşamasında, VLF nakledicisi bir uyduya yerleştirilecek ve doğrudan gönderilen radyo dalgalarının, ışınım kuşaklarındaki etkileri gözlenecek.

Science 83'den

Bilim, hiçbir şeyin iz bırakmadan kaybolmadığını belirlemiştir. Doğa yok oluş tanımaz. Söz konusu olan, yalnızca değişiklik ve dönüşümdür.

Werner Von BRAUN

BİLİM DAMLALARI

KANSERİN NEDENLERİ UZERİNE YENİ BULUŞLAR

Kanserle DNA arasında bir ilişki olduğu, yıllardır bilinliyordu. DNA (dezoksiribonükleik asit), hücre çekirdeğinde bulunan uzun bir molekül olup, genleri içerir. DNA, kalıtsal olarak aldığı programı bir kompüter gibi uygulayarak, hücrenin gelişmesini ve görev yapmasını sağlar. Kanser, DNA denen bu kompüterin bozulması sonucu, hücrede oluşan bir anarşidir. Kanser yapıcı maddeler (kanserojenler), DNA'nın yapısını değiştirir; örneğin katran ve işlerde bulunan polisiklik (çok halkalı) hidrokarbonlar, DNA'ya yapışarak onu değiştirir. Asetil-aminofluoren gibi, yıldırım hızı ile etki yapan bazı kanserojenler hariç, kanser yapıcı maddelerin (örneğin sigara) etkisi, genellikle yıllar sonra görülür. Kanser yapıcı maddelere ek olarak, "promotör" (öncü) denen diğer bazı maddeler ve bazı ışınlar (ultraviyole, röntgen) gerekebilir.

1981'de Amerikalı araştırmacılar, "kanserojenleri"ni (KG) keşfettiler. KG'ler, kanserojen maddeler, ışınlar ve virüslerin normal genleri değiştirmesi (mutasyon) sonucu oluşur. KG'ler büyük çabalarla elde edilmiştir. Bunun için, insan kanser hücrelerinden elde edilen DNA, saydam kutularda (Petri kutuları) üretilen normal fare hücrelerine (fibroblastlar) eklenir. Bu normal hücrelerin bir bölümü, çekirdeklerine bu kanser yapıcı DNA'yı alarak kanserleşir. Bu kanserli hücrelerin DNA'sı çıkarılır ve genetik mühendislikte "biyolojik makas" (restriksiyon-kısıtlama-enzimleri) olarak bilinen bazı maddelerin yardımı ile binlerce da-

ha küçük parçaya ayrılır. Bu operasyon birçok kere tekrarlandıktan sonra, kanser yapıcı DNA'lardan kanser yapıcı genler (KG) elde edilmiştir. Bu yöntemle birçok KG izole edilmiştir. kalınbağırsak, meme, mesane, akciğer kanseri ve bir çeşit lösemi (promiyelositer lösemi) yapabilen KG'ler bulunmuştur.

Acaba bir gen, nasıl oluyor da KG halini alıyor? DNA molekülü, yüzlerce nükleotid'in birbirine zincirlenmesinden oluşur. Her nükleotid 3 molekül içerir: bir şeker (dezoksiribos), bir fosfat ve bir baz. Baz dört maddeden biridir: adenin (A), cytosine (C), guanin (G) ve timin (T). Genetik alfabe bu dört harften oluşur. Bu harflerin değişik dizilişleri değişik genlere karşılıktır. Her gen, belli bir proteinin sentezinden sorumludur. Araştırmalar, insan mesane kanseri KG'sinin 930 baz içerdiğini gösterdi. Bu KG, normal mesane geninden tek noktada farklı idi: 653. baz, T olacağı yerde G idi. Tek bir bazın değişmesi, hücreyi kanserleştirmeye yetmektedir. KG'nin yaptığı anormal protein, diğer genleri de etkileyerek hücrede anarşi başlatır, artık hücre durmaksızın çoğalacaktır.

İki tip gen vardır: a) Yapısal genler: Belli proteinleri sentez ettirir. b) Düzenleyici genler: Yapısal genleri çalıştırır veya frenler. Watson-Crick'in 1953'de yapısını ortaya koyduğu DNA, çift sarmal (helezon) biçimindedir. Bu sarmal normalde sağa doğru döner (dekstrojir). İki yıl önce ABD'den Prof. A. Rich, kanserli hücrede DNA'nın sola dönebileceğini (levojir) buldu. Bu dönüş, düzenleyici genler arasında olmaktadır. Bunun sonucu, düzenleyici genlerin ve dolayısı ile yapısal genlerin görevi aksar. Hücre, aynı proteini yapmakla beraber, daha az, daha çok veya zamansız protein yapmaya başlar. Bu ise anarşi, yani kanser demektir. Sola dönüş noktalarında, bazların G-C-G-C... sırası gösterdiği bulundu. Daha sonra ABD'den Prof. G. Felsenfeld, yalnız G-C sıralarından oluşan bir DNA sentez etti. Bu DNA'ya bir alkil kökü (CH₂-R) bağlanınca, DNA hemen sola dönüyordu. Alkil verici maddeler, bu nedenle kansere yol açmaktadır.

Acaba DNA'da G-C sıraları nasıl oluşuyor? Bunun için 4 varsayım vardır:

a) Kanser yapıcı virüsler, hücrenin DNA'sına yerleşmiş olabilir. Virüsler, protein bir kılıfla kaplı DNA veya RNA molekülleridir ve G ve C'den yana zengindirler.

b) Kromozom kırıkları sonucu G-C sıraları oluşur. Bu da iki türlü olabilir: Bir kromozom parçası, bir diğer kromozomun ucuna yapışır (translokasyon) veya bir kromozom parçası yok

olur (**deletion**). Her iki halde de iki kısa G-C dizisi birleşip, uzun bir G-C dizisi oluşturabilir. Gerçekten bir tip lösemide (akut miyeloid), 21. kromozom üzerinde 8. kromozom bulundu. Bir tip göz tümöründe (retinoblastom), 13. kromozomun bir parçasının kaybolduğu gösterildi.

c) Örneğin G-C-T-C-G-C sırası, T'nin G'ya mutasyonu sonucu G-C-G-C-G-C halini alabilir. Mutasyona bağlı kanserler kalıtsal olabilir.

d) **Transpozonlar** küçük ve esrarlı DNA parçaları. Kromozomdan kopan bu kırıntılar, bir virüs aracılığı ile bir diğer hücrenin kromozomlarına yapışıyor ve kanser başlatıyor.

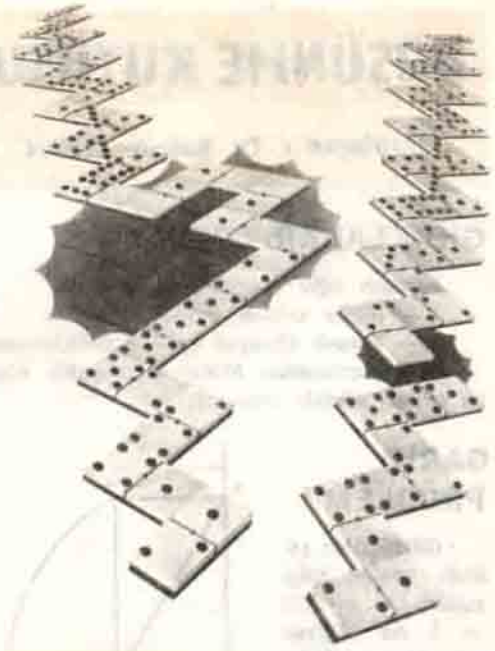
Son olarak, hücre **farklılaşmasını (diferansiyasyon)** görelim. Bir insanın hücrelerinin hepsinde aynı DNA vardır, bu DNA 500.000 gen içerir.

Fakat ancak yumurtada, spermatozoidlerde ve genç embriyonda bu genlerin hepsi aktiftir (**totipotent** hücreler). Yaşlı embriyonda hücreler görevlerine göre giderek farklılaşır. Bu amaçla düzenleyici genler bazı genleri frenleyip bazılarını çalıştırır. Kanserde önemli buluşlardan biri şu oldu: Bazı kanser hücreleri totipotent hale döner. Bu, **repressor (frenleyici) genlerin** iyi çalışmamasından oluyor. Örneğin, tüm memelilerin embriyonu **alfa-fetoprotein (AFP)** yapar; ana kanda bulunan dişilik hormonlarının, erkek yavruyu dişileştirmesini bu madde önler. Çocuk doğunca bu maddeye gerek kalmaz ve yapılışı durur. Ancak kanserlerde, hücre embriyonal hayata döner ve AFP yeniden yapılmaya başlanır.

Totipotent, yani "herşeyi yapabilen" hücrelerden oluşan kanserlerin en iyi örneği, **terato-kanserlerdir** bu kanserlerin içinde saç, diş, kas, sinir vb. bir arada bulunur.

Şurası ilginçtir ki, embriyonel hayata dönmüş kanser hücreleri, kendi embriyonları içine aşılandığında normale dönebilmektedir; çünkü embriyonda hücre farklılaşması yapan mekanizmalar, aşılanan kanser hücrelerini de etkilemekte ve böylece farklılaşmasını yitirmiş kanser hücreleri, yeniden farklılaşmayı öğrenerek normal dokular yapmaktadır; bu ise kanserin iyileşmesi demektir. Gerçekten Prof. L. Sachs, fare lösemi hücrelerine, farklılaşmayı sağlayan bir madde vererek, onları normal hücre haline getirmiştir.

Kanser hücreleri, embriyon hücreleri gibi çok fazla **büyüme hormonu** yapmakta ve o nedenle hızla çoğalmaktadır. Yine kanser hücrelerinin embriyona özgü bazı maddeleri (**kinazlar**) yapısı, hücrelerin birbirine yapışmasını önlemektedir; kanser hücreleri bu nedenle, kolayca



DNA'nın sola dönüşü kanser demektir (solda).

Hücredeki 500.000 gen'den bir tekinin değişmesi bile kanser yapmaya yeterlidir (sağda).

kopup kana girer ve böylece diğer organlara atlar (**Metastaz olayı**).

Son zamanlarda, genlerin nasıl frenlendiği de anlaşıldı: Bir gendeki cytosine'e metil bağlanması, o geni frenlemektedir (**represyon**). Böylece, metil bağlatarak bazı genleri durdurmak ve metil kopararak uykudaki bazı genleri canlandırmak yolu açılmış oluyor. Böylece yalnız kanser değil, kalıtsal hastalıklar da tedavi edilebilecek. Evet henüz kanser çok zor bir bilmece durumunda, fakat çözümüne giderek yaklaşıyor.

Dr. Selçuk ALSAN

● ABD Çevre Koruma Ajansı'na göre, önümüzdeki yüzyıl içinde, karbondioksit yayılmasından kaynaklanan toplam sıcaklık yükselmeleri nedeniyle okyanusların seviyelerinde artışlar olacak. Artan sıcaklık sonucu denizler genişleyecek ve kutuplardaki buzların bir bölümünün erimesiyle, 2075 yılında deniz seviyesi, bu güne oranla 2.4 m. daha yüksek olacaktır.

DÜŞÜNME KUTUSU

Hazırlayan : Dr. Selçuk ALSAN

GIDIKLANAN TİMSAH

Kafacan oğlu Afacan'a şöyle dedi:

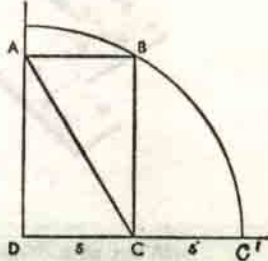
1 — Hiçbir timsah gevaze doğıldır.

2 — Timsah olmayan canlılar gıdıklanmaz.

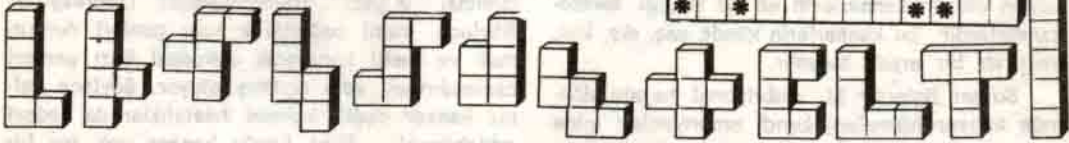
Bu iki cümleden Afacan'ın çıkardığı sonucu tahmin edebilir misiniz?

GARİP PROBLEM

Gördüğünüz şekilde verilen bilgi şudur: $DC = CC' = 5$ cm. AC' 'nin uzunluğunu bulunuz.



Aşağıdaki 12 şekli, kalın karton veya plastikten kesin. Her birinde 5 kare olduğundan buna pentamino, denmektedir. (Penta=beş). Şimdi, bu 12 parçadan yandaki dikdörtgeni oluşturun, her yıldız bir parçaya karşılıktır. Daha sonra, 24x10 karelik bir dikdörtgen oluşturun. Bunun için, her şeklin bir benzerini karton veya plastikten keserek, 12 çift şekil hazırlayın. Ancak 2. dikdörtgen, 1'nin tekrarı olmamalıdır.



GEÇEN SAYININ YANITLARI :

DÜNYA'YI ÇEVRELEYEN İP :

- r = Dünyanın yarıçapı
 $2\pi r$ = İpin ilk uzunluğu (dünyanın çevresi)
 $r+1$ = Yeni yarıçap (dünyanın yarıçapı+1 metre)
 $2\pi (r+1) = 2\pi r + 2\pi =$ İpin yeni uzunluğu
 $2\pi = 6.3$ m = eklenecek uzunluk

ÜÇ ÇOBAN : Çobanlara A,B,C diyelim. A şöyle düşünülmektedir ; B, yüzünün temiz olduğundan

UZAY MANTIĞI

Havacan yıldızındaki yaratıkların özellikleri:

1 — Bu yıldızda yalnız Cinler kekemedir.

2 — Denor'u olmayan tüm yaratıklar gopal sever.

3 — Kekeme olmayanlar füze kullanamaz.

4 — Cin olmayanlar deli değildir.

5 — Füze kullanamayanların hepsi yemek pişirebilir.

6 — Hhcx hariç tüm yaratıklar gopal sever.

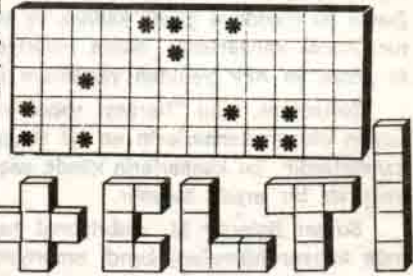
7 — Denor'a sahip yaratıkların hiçbiri yemek yapamaz.

Acaba Hhcx akıllı mı, deli midir?

UZAY MANTIĞININ MANTIĞI

Kafacan bu mantık oyununu daha geliştirdi. Şimdi düşünelim ki Havacan yıldızındaki tüm yaratıklar benzer özellikleri paylaşsın, hepsi deli veya hepsi akıllı, hepsi füze kullanabiliyor veya hiçbiri kullanmıyor, Kafacan bir önceki 7 veriye göre bu yaratıkların nasıl olması gerektiğini soruyor. (Bir istisna: Hhcx gopali sevmeyip diğer hepsi sevmektedir).

PENTAMİNO



emin, çünkü gülüyor. Eğer benim yüzümü de temiz olarak görseydi C'nin gülmesine bir anlam veremeyecikti. Çünkü C için gülecek hiçbir boyalı yüz olmayacaktı. Fakat B şaşırıyor. Demekki benim yüzüm de boyalı."

5 ELMA : Kızlardan birine elmayı sebetle birlikte verir.

ORTADAKİ SAYI : Ondalık işareti koyarak 2.3 elde edilir.

HANGİSİ YAKIN? : İkiside aynı.



CUMHURİYET'İN 60. YILINDA TÜBİTAK 20 YAŞINDA

Çağımızda, toplumların mutluluk ve refahlarının, hatta bağımsızlıklarının, bilimin ışığında sürdürülen araştırma ve geliştirme çalışmalarının teknoloji alanına aktarılmasına bağlı olduğu tartışmasız kabullenilen bir gerçektir. TÜBİTAK, büyük önderimiz Ata'mızın "çağdaş medeniyet düzeyinin üzerine çıkma" hedefi amaçlanan ülkemizde, bu gerçeğin bilinciyle, 20 yıl önce 24 Temmuz 1963'te kuruluş kanununun yürürlüğe girmesiyle, çalışmalarına başladı.

Yurdumuzdaki bilimsel ve teknolojik ortamın gelişmesini sağlamak, bu ortamı teşvik etmek, ülke sorunlarına teknolojik çözümler getirecek araştırma enstitüleri kurmak, genç bilim adamlarının yetişmelerinde yardımcı olmak amacıyla kurulan TÜBİTAK'ın ilgi alanlarını, tarım ve ormancılık, tıp, veteriner ve hayvancılık, mühendislik, kimya, fizik, matematik, biyoloji, zooloji, botanik, jeoloji, çevrebilim gibi temel ve uygulamalı bilim dalları oluşturur.

Amaçlarına yönelik bir örgütlenmeye sahip olan TÜBİTAK'ın karar organı Bilim Kurulu'dur. 12 üyeden oluşan Bilim Kurulu, Kurum'un çalışma ilkelerini ve programını saptar, enstitüler ve araştırma grupları kurar, çalışmalarını düzenleyen yönetmelikler yapar, bütçe önerisini kabul eder, Genel Sekreter'i, araştırma grupları yürütme komiteleri sekreter ve üyelerini seçer.

Yılda en az iki kez toplanan ve kamu kuruluşları, meslek kuruluşları ile üniversitelerden Bilim Kurulu'nca seçilen üyelerden oluşan Danışma Kurulu, TÜBİTAK'ın çalışma ilkeleri hakkında önerilerde bulunur, çalışma raporu, bütçe ve çalışma programları ile ilgili görüşlerini bildirir.

TÜBİTAK Bilim Kurulu'nca alınan kararlar, Genel Sekreterlik tarafından uygulamaya aktarılır. Kurum'un yürütme organı olan Genel Sekreterlik, Genel Sekreter'e bağlı, Teknik ve İdari

Kuruluşunun 20. yılında kısa adı TÜBİTAK olan Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu'nu tüm çalışmalarıyla tanıtan bu yazıyı hazırlarken, çeşitli konularda bize yazan okuyucularımızın isteklerini de karşılamayı amaçladık. Öyle umuyoruz ki, okuyucularımız, TÜBİTAK'ın hizmetlerini aktaran bölümler içinde öğrenmek istedikleri yanıtları da bulacaklardır.

Yardımcılıklar ve bunlara bağlı birimlerden oluşur.

Kurum'un, ilgi alanlarına giren konularda, bilim adamları ve araştırmacıları desteklemeye, yönlendirmeye ve bu alanlardaki çalışmalara yardımcı olmaya yönelik hizmetleri Araştırma Grupları'nca yürütülür. TÜBİTAK bünyesinde bu amaçlarla çalışmalar yapan 7 araştırma grubunu şöyle sıralayabiliriz: Tarım ve Ormancılık Araştırma Grubu, Veterinerlik ve Hayvancılık Araştırma Grubu, Tıp Araştırma Grubu, Mühendislik Araştırma Grubu, Temel Bilimler Araştırma Grubu, Çevrebilimleri Araştırma Grubu ve Bilim Adamı Yetiştirme Grubu.

Yürütme Komiteleri ve Sekreterleri'nden oluşan araştırma grupları Bilim Kurulu'nca alınan kararlara uygun olarak, ülkemizdeki çeşitli kuruluşlarda yürütülen araştırma projelerini destekler, güdümlü projelerin yapılmasını sağlar, ilgi alanlarında bilimsel toplantılar düzenler ya da bu toplantıların düzenlenmesinde yardımcı olur. Araştırma Projelerini Destekleme Programı'nın amacı araştırmacıları özendirmek, desteklemek ve yönlendirmektir. Konuları araştırmacıların kendileri tarafından seçilen projelerin değerlendirilmesinde, bilimsel standartlara uygunluk, yöntem ve materyal yönünden amaca elverişlilik, kalkınma planlarında öngörülen hedeflere ulaşmadaki etkinlik gibi kıstaslar göz önünde bulundurulur. Kurum'un, kuruluşundan bu yana, 2000'in üzerinde araştırma projesi desteklenmiştir.

Araştırma gruplarınınca, proje destekleme programından farklı olarak yürütülen çalışmalarından biri de "Güdümlü Projeler"dir. Bu programın amacı, Kurum'ca belirlenecek konularda, kalkınma hedefleri doğrultusunda, yurt sorunları ile ilgili geniş kapsamlı araştırmaların yapılmasını ve sonuçlandırılmasını sağlamaktır.



TÜBİTAK Marmara Bilimsel ve Endüstriyel Araştırma Enstitüsü'nde bilgisayarla yapılan çalışmalardan bir görünüm.

Gruplar ayrıca, üniversitelerde diğer araştırma veya endüstri kuruluşlarında bilime, teknolojiye ve ülke ekonomisine katkı sağlayabilecek çalışmalar yürüten araştırma ekiplerini de "Desteklenen Ünite" adı altında destekler. Böylece, araştırma çalışmalarını yoğunlaştırmak, farklı disiplinlerden araştırmacıların birlikte projeler yürütmesini sağlamak ve bu arada araştırmacı eleman yetişmesine yardımcı olmak amaçlanır.

TÜBİTAK'ın temel ve uygulamalı bilim dallarında ileri düzeyde öğretim ve araştırma yapabilecek üstün yetenekli gençleri bulmayı, bunları özendirme ve bilim adamı olarak yetiştirmelerini sağlamak amacıyla hizmetleri, Bilim Adamı Yetiştirme Grubu (BAYG) tarafından yürütülür.

BAYG tarafından yapılan bu amaca yönelik çalışmaları şöyle sıralayabiliriz:

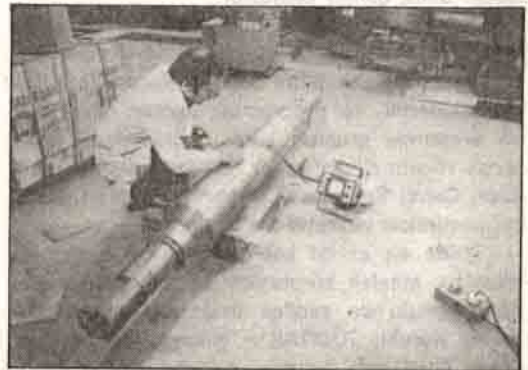
1 — Burs Programları;

- Ortaokulu derece ile bitirenler için burs programı.
- Lise burs programı.
- Üniversite lisans burs programı.
- İlik 1000 öğrenci burs programı.
- TÜBİTAK - Hüsamettin Tuğaç Vakfı Burs Programı.
- Anadolu Eğitim ve Sosyal Yardım Vakfı Burs Programı.
- Yüksek Lisans Burs Programı.
- Doktora Burs Programı.
- Yurtdışı doktora sonrası bilimsel araştırma burs programı.
- Yurtdışı bilimsel faaliyet burs programı.
- Yurtiçi bilimsel faaliyet burs programı.
- Burslar karşılıksız olup bursiyerin başarısına bağlı olarak sürdürülür.

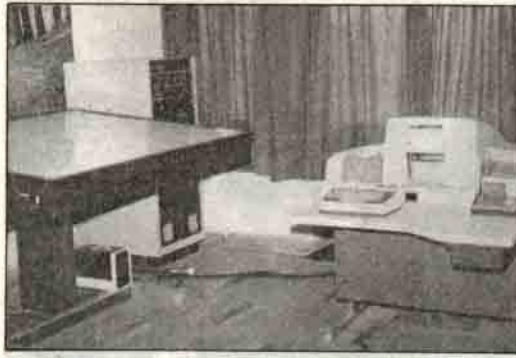
2 — Yarışma Programları :

- Ortaokullar arası matematik yarışması.
 - Liseler arası matematik, fizik ve kimya yarışması.
 - Lise öğrencileri proje yarışması.
 - Üniversite öğrencileri proje yarışması.
 - Her yıl yapılan bu yarışmalarda dereceye giren öğrenciler ve öğretmenleri TÜBİTAK tarafından ödüllendirilmektedir.
- 3 — Yaz Okulu Programları :**
- Lise yaz okulu.
 - Matematik yüksek lisans yaz okulu.
 - Fizik yüksek lisans yaz okulu.
 - Kimya yüksek lisans yaz okulu.
 - Biyoloji yüksek lisans yaz okulu.

TÜBİTAK araştırma çalışmalarını, bünyesinde bulunan ve halen sayıları 4 olan araştırma enstitülerinde yürütür. Kurumun araştırma enstitülerinin en büyüğü ve en gelişmiş olanı, Gebze'de 8.000 hektar alan üzerinde kurulu (MBEAE) Marmara Bilimsel ve Endüstriyel Araştırma Enstitüsü'dür. Enstitü'nün Yöneylem Araştırması, Elektronik, Malzeme, Kimya, Gıda Teknolojisi ve Beslenme, Fizik, Matematik ve Enerji Sistemleri Araştırma Bölüm'lerinde, endüstriyel gelişmelerin gerektirdiği temel ve uygulamalı araştırmalar yapılır, kalkınma planları yönünde, araştırmaya gerektiren sorunlara çözümler aranır ve araştırmacı personel eğitilir. İlgili alanlarına giren konularında toplantılar düzenleyip, yayınlar yapan Enstitü'nün diğer önemli görevleri ise; araştırma sonuçlarını ve bulgularını endüstriye duyurmak, uygulama planları yapmak ve pilot tesisler kurmak, endüstriyel sorunların çözümünde danış-



Gebze'deki MBEAE Malzeme Araştırma Bölümü Laboratuvarlarından birinde araştırma çalışmalarından bir görünüm.



TÜBİTAK'ın Ankara'daki Yapı Araştırma Enstitüsü Laboratuvarlarından bir köşe.

manlık yapmak, özel alet ve cihazlar geliştirmek- tir.

TÜBİTAK'ın yapı alanındaki araştırmaları Ankara'daki Yapı Araştırma Enstitüsü (YAE) tarafından gerçekleştirilir. Enstitü'nün ülkemiz gereksinimleri gözeticilerle yapı alanında araştırma sorunlarını ortaya koymak, çözümlenmek ve çözümlenmesine yardımcı olmak amacıyla yönelik çalışmaları, Çevre Sistemi, Yapım Planlama Sistemi, Yapım Uygulama Sistemi ve Strüktür Sistemi Araştırma Üniteleri'nce yürütülür. İlgili alanında toplantılar düzenleyen ve yayınlar yapan Enstitü ayrıca, yeni teknolojilerin ülke koşullarına uyarlanmasında yardımcı olur ve danışmanlık yapar.

TÜBİTAK'ın bir başka araştırma enstitüsü, (BAE) Balistik Araştırma Enstitüsü'dür. Bu enstitüde, endüstrinin teknolojik seviyesini yükseltmek, ürün kalitesini geliştirmek, çağdaş teknolojilerin edinilmesine yardımcı olmak ve danışmanlık yapmak amaçları doğrultusunda çalışmalar yürütülür.

Bu üç araştırma enstitüsünün yanı sıra, ülkemizin temel bilimler alanındaki gereksinimini karşılamak ve Gebze'deki MBEAE'de yapılan uygulamalı araştırmalara temel bilimler yönünden yardımcı olmak için TÜBİTAK bünyesinde Temel Bilimler Araştırma Enstitüsü kurulmuştur. Halen kuruluş ve örgütlenme çalışmaları sürdürülen Enstitü'de matematik, fizik, kimya, biyoloji ve yerbilimleri dallarında çalışmalar yapılması kararlaştırılmıştır.

TÜBİTAK, araştırma yapmak, yaptırmak ve desteklemek çalışmalarının yanı sıra, temel ve uygulamalı bilim dalları, endüstri işletmeciliği ve enformasyon bilimi alanlarında, bilim adamları, araştırmacı ve sanayicilerin her türlü bilgi ve

belge gereksinimini karşılamayı amaçlayan hizmetler verir. Bu amaca yönelik olarak kurulan Türkiye Dokümantasyon Merkezi (TÜRDOK), yurtiçi ve yurtdışı kaynaklardan sağlanan bilgileri fotokopi ya da mikrofilm biçiminde istek sahiplerine iletir. Merkez ayrıca, bilgi duyurma amacıyla yayınlar yapar, farklı dillerde sağlanan belgelerin dilimize çevrilmesinde yardımcı olur.

TÜBİTAK'ın bir başka önemli hizmeti de Uygulayıcılarla İlişkiler Ünitesi (ULÜ) tarafından yürütülür. ULÜ, uygulayıcı kuruluşların sorunlarını saptayarak, bunların Kurumun araştırma enstitülerine, araştırma gruplarına ve desteklenen ünitelerine aktarmak yoluyla çözümlenmesine çalışır, bulunan çözümleri uygulayıcıya iletir ve böylece uygulayıcı kesimle, araştırmacı kesim arasındaki ilişkinin sağlanmasına ve gelişmesine yardımcı olur. Ünite çalışmalarında ekonomik değeri olan ürünlerin, yöntemlerin bulunması ve süreçlerin geliştirilmesi amaçlanır.

Araştırma alanında uluslararası kurum ve kişilerle de bağlantı kuran, işbirliği yapan, bunların çalışmalarını yakından izleyen, ortak projeler yürüten TÜBİTAK'ın bu görevleri ile ilgili sekreterlik hizmetleri, Uluslararası İlişkiler Ünitesi'nce yerine getirilir.

TÜBİTAK, ülkemizin araştırma potansiyelini belirlemek, ulusal bilim politikasının saptanmasına yardımcı olmak amacıyla ile araştırma kuruluşları, araştırmacılar, araştırma harcamaları ve benzeri konularda envanter çalışmaları ve araştırmalar yapar. Kurum'un bu çalışmaları da Bilim Politikası Ünitesi'nce gerçekleştirilir.

TÜBİTAK ayrıca, Türkiye Cumhuriyeti uyruklu bilim adamlarının temel ve uygulamalı bilim dallarındaki araştırma, çalışma ve hizmetlerini değerlendirmek, üstün yararlılıklarını belgelemek ve özendirmek amacıyla her yıl Bilim, Hizmet ve Teşvik ödülleri dağıtır.

Bütün bu çalışmalarının yanı sıra TÜBİTAK, ilgili alanına giren konularda yoğun bir yayın faaliyeti de sürdürür. TÜBİTAK'ın yayınlarından biri de bildiğiniz gibi dergimiz BİLİM ve TEKNİK'tir. Kurumun bir diğer süreli yayını ise orijinal ve önemli araştırmaları içeren DOĞA BİLİM DERGİSİ'dir.

Amaçları doğrultusundaki çalışmalarını tanıtmaya çalıştığımız TÜBİTAK; ülkesinin hizmetinde, daha mutlu, çağdaş bir TÜRKİYE yaratılması yolunda 20. kuruluş yılını kutlamanın kıvançını duyarak, inanç ve güvenle çalışmalarını sürdürmektedir.

Okuyucularımız, TÜBİTAK'ın ilgili duydukları çalışmaları ile ilgili daha ayrıntılı bilgileri her zaman olduğu gibi dergimize ya da Kurumumuza başvurarak edinebilirler.

BİLİM POLİTİKASI NEDEN? NASIL?

Bilim gücü, günümüzde ülkelerin sahip olduğu en önemli güçlerden biridir. Bu bilinç içinde, özellikle gelişmiş ülkeler, bilimsel araştırma ve geliştirme alanındaki güçlerini ulusal bilim politikaları çerçevesinde geliştirmekte ve yönlendirmektedirler. Türkiye de, ulusal bir bilim ve araştırma politikasını oluşturmanın hazırlığı içindedir. Aşağıdaki satırlarda, Türkiye'nin bilim ve araştırmadaki seviyesini belirlemeye yönelik, geniş tabanlı bir anketin ilk defa yayınlanan sonuçları ile öngörülen bilim ve araştırma politikasının ana hatları verilmeye çalışılmıştır.

Ender ARKUN*

Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Teşkilatı UNESCO'nun öncülüğünde, 1970 yılında Paris'te, Avrupa ve Kuzey Amerika ülkelerinin ilgili bakanlarının katıldığı, bilim ve teknoloji konularında hükümet politikalarını ele alan birinci konferans (MINESPOL I) açıldığında, bilim politikası konusunda çelişen görüşlerin bulunduğu gözlenmekteydi.

Önde gelen birçok ülkenin temsilcisi, bilim politikasına ilke olarak inanmamaktaydı. Onlara göre siyasi politika, ekonomik politika, hatta eğitim politikası olabilir, ancak bilim politikası olamazdı. Zira bilim, tıpkı sanat gibi bir kültür unsuruydu ve toplumun genel kültür seviyesi içinde, özgür bilim adamlarının kafasında ve bilimsel kuruluşların çatılarının altında akdemilerde, üniversitelerde ortaya çıkan kutsal bir üründü. Bilimin ne yönde gelişeceğine yalnız bilim adamları karar verebilir ve onların bu kararlarını veri-



lerine müdahale etmek, bir kültür suçu olarak kınanması gereken bir davranıştır. Bilimsel seviye ise genel kültürel seviyenin bir fonksiyonudur ve ekonomik gelişmişliğe bağlı olarak, toplumun içinde oluşan güçlerle yön bulacak ve gelişecektir.

MINESPOL I konferansı sona erdiğinde, yukarıdaki görüşü açıkça savunan kimse kalmamıştı. Çünkü konferans süresince ortaya koyulan bazı istatistikler, günümüzde romantik görüş olarak nitelendirilebileceğimiz, yukarıdaki yaklaşımın tersinin geçerli olduğunu göstermiştir.

Günümüzde bilim, ekonomiye katkıda bulunan sanayi, tarım, hizmetler vb. gibi bir sektör, hem de sözü edilen sektörlerin tümü üzerinde etkisi olan bir süper sektör olarak görülmektedir.

Ülkelerin en önemli gelişmişlik ölçülerinden biri, teknoloji üretebilme ve teknoloji uyarlayabilme (adapte edebilme) yetenekleridir. Bu yeteneğin elde edilebilmesi, ülkede köklü bir bilimsel araştırma ve mühendislik tasarımı altyapısının oluşturulmasına bağlıdır. Bir ülkede bu altyapı ne kadar zayıfsa, o ülke, teknoloji üretmek bir yana, teknolojiyi satın alırken bile o kadar yüksek bedel ödemek zorunda kalır. Aynı teknolojinin, bilimsel açıdan çeşitli gelişmişlikteki ülkeler için farklı fiyatları vardır. Bu fiyat, az gelişmişler için çok daha yüksektir.

Günümüzde savunma, bilek gücünden çok, bilim gücüne dayanmaktadır. Silahların ve diğer savunma araç gerecinin geliştirilmesi önemli ölçüde, araştırma ve geliştirme emeğinin ve finansmanın bu alanlarda yoğunlaştırılmasıyla sağlanabilmektedir. ABD ve SSCB'nin stratejik silahlarda eriştikleri seviye diğer ülkelerin çok üstündedir. Buna rağmen diğer ülkeler, kendi

* Y. MGH, Devlet Bakanı Danışmanı.

çaplarında çeşitli ölçekteki taktik silahların geliştirilmesi ve ülke içinde üretimi için önemli yatırımlar yapmaktadır. Unutulmamalıdır ki, savaşlar mevcut silahlarla sürdürülür ve ihtiyaç anında silah, en pahalı mal, silah üretiminde geçerli teknoloji ise dışarıdan elde edilmesi en güç olanıdır.

Ekonomik kalkınmanın temelinde fiziksel ve sosyal altyapısının önemli bir yeri vardır. Ulaştırma ve haberleşmede ihtiyaçlar özel fonksiyonda ilerlerken, bunların mevcut kaynak ve sürelerle karşılanabilmesi için teknolojik yeniliklere, bilimsel buluşlara ihtiyaç vardır.

Enerji ihtiyacı hızla artırken, dünyamızın yenilenmeyen enerji kaynakları da aynı hızla tükenmektedir. Yeni enerji kaynaklarının bulunması ve ekonomik ölçekte kullanıma açılması, bilim ve araştırmaya düşen en önemli görevlerden biridir.

Dünya nüfusunun öngörülen 30 yıl içinde, şimdiki kadar katına çıkması beklenmektedir. Bu koşullarda, yalnız mevcut durumu koruyabilmek için, mevcut her yapının yanına bir yenisinin bu süre içinde yapılması gerekmektedir. Doğal kaynakları zararlı ölçüde tükenmeden, eldeki işgücünü kullanarak bu acil sorunun çözümünü sağlamak, ancak yapı malzemesi ve teknolojisinde gerekli gelişmenin sağlanmasına bağlıdır.

Dünya nüfusedeki bu hızlı artış karşısında, besin maddelerinin mevcut tekniklerle üretimi, tüketimi karşılamaya yetmeyecektir. Gerek toprak ve hayvan kaynaklarından daha yüksek verim sağlanması, gerekse de yeni besin kaynaklarının bulunması, bilim adamlarının çözümlenmesini beklediğimiz önemli sorunlardır.

İnsan ve çevresini daha sağlıklı ve mutlu yapabilmek, bütün bu çabaların temel nedenidir. Toplum sağlığına ve çevresinin korunmasına ileride daha fazla önem vermek zorunda olduğumuz açıktır.

Dünya üzerinde insan nüfusu hızla artarken, onun ihtiyaçlarını karşılamak için aynı hızla geliştirmeye çalıştığımız üretim faaliyetlerimizin, hem doğal çevreyi ve hem de hizmet etmeye çalıştığımız insanın sağlığını tehlikeye düşürdüğünü görmekteyiz. Bu ikilemi de bilim adamlarımızın çözmesini beklemekteyiz.

Genel olarak, bilim, bilimsel araştırma ve geliştirilmenin önünde acil çözüm bekleyen bu kadar sorun varken, bilimsel bir kültür unsuru olarak görüp, kendi gelişimi içinde kurumlarını kurması, işgücünü yetistirmesi, iç dinamiğini oluşturup, sorunların çözümüne yönelmesini beklemek, çok değerli zaman ve kaynağın kaybı an-

ÇİZELGE 1 : Çeşitli Kesimlerde A + G'de Görevli Tamzamanlı Esdeğeri (TZE) İnsan Gücü

| İnsan Gücü | Kesim | Doktora | Toplam |
|-------------|------------------|---------|--------|
| Araştırmacı | Yüksek Öğretim | 2 154 | 5 268 |
| | Araştırmacı Kamu | 368 | 1 495 |
| | Sanayi | 58 | 279 |
| | Toplam | 2 582 | 7 042 |
| Teknisyen | Yüksek Öğretim | — | 6 409 |
| | Araştırmacı Kamu | — | 778 |
| | Sanayi | — | 1 203 |
| | Toplam | — | 8 490 |
| Diğer | Yüksek Öğretim | — | 341 |
| | Araştırmacı Kamu | — | 956 |
| | Sanayi | — | — |
| | Toplam | — | 1 297 |
| Toplam | Yüksek Öğretim | 2 154 | 12 018 |
| | Araştırmacı Kamu | 368 | 2 429 |
| | Sanayi | 58 | 2 182 |
| | Toplam | 2 582 | 17 629 |

* Kişi Sayısı (TZE değil)
 † 1982 anketinde kapsam dışı

lamına gelmektedir. Özellikle Türkiye gibi, gelişmekte olan ülke kabuğunu kırma çabası içindeki, ihtiyaçları büyük, kaynakları sınırlı bir ülkede, diğer unsurlara olduğu gibi, bilimsel nitelikleri geliştirmede de ulusal bir politika ve planlanmış bir yaklaşımın bulunması büyük yarar sağlayacaktır.

Bütün bu hususlar göz önünde tutularak, gelişmiş ve gelişmekte olan birçok ülkede olduğu gibi, Türkiye'de de bir bilim ve araştırma politikasını ve bu politikayı uygulayacak bir kurumsal yapıyı oluşturma yolunda son iki yıl içinde önemli adımlar atılmıştır.

Devlet Bakanı Prof. Dr. M. Nimet ÖZDAŞ'ın öncülüğünde ve koordinasyonunda, Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK), Yüksek Öğretim Kurulu (YÖK), Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı ve Türkiye Atom Enerjisi Kurumu (TAEK)'ten çok sayıda uzmandan oluşan bir ekip, Türkiye için bir bilim ve araştırma politikası ana dokümanını oluşturma yolundaki çalışmalarını sonuçlandırmak üzeredir.

Bilim ve araştırma politikasını oluşturma sırasında atılacak ilk adım, ülkenin mevcut bilim ve araştırma potansiyelini belirlemektir. Bu potansiyeli belirlemeye uluslararası alanda kabul edilen bazı göstergeler vardır. Bunlar: Araştırma ve geliştirme (A + G)'ye ayrılan parasal kaynaklar, A+G'de çalışan araştırmacı insan gücü ve ülkenin dünyanın bilimsel birikimine katkısını belirtici olmak üzere, uluslararası alanda yeterli kabul edilmiş bilimsel dergilerde yıl içinde yayınlanmış makale sayılarıdır.

Türkiye'nin bilim ve araştırma potansiyeli konusunda, 1983 yılı içinde sonuçlandırılan geniş tabanlı bir anket, Türkiye'de A+G'de çalışan insan gücünün, A+G'ye yapılan harcamaların ve A+G ile ilgili diğer hususların belirlenmesini amaçlamıştır. A+G istatistikleri açısından uluslararası alanda benimsenmiş Frascati modeline göre hazırlanmış olan anket, Türkiye'de A + G'de çalışan insan gücünün sayısını ve bunların bilim dalı ile araştırmadaki görevlerine göre dağılımlarını belirlemiştir. Ancak, araştırma çalışmalarının dışında, idari eğitim vb. başka görevleri de bulunduğu göz önüne alınması gerektiğinden, bu kişilerin sayısının, araştırmaya ayırabildikleri zaman oranında azaltılarak verilmesi daha gerçekçi rakamlara ulaşmayı sağlamaktadır. Tam zaman eşdeğeri (TZE) olarak nitelendirdiğimiz, bu şekilde oranlanarak azaltılmış rakamlar ele alındığında, çizelge 1'de görülen sayılar ve dağılım ortaya çıkmaktadır. Bu durumda Türkiye'de tam zamanlı olarak kabul edebileceğimiz 7.842'si araştırmacı, 8.490'si teknisyen ve 1.297'si diğer destek olmak üzere, A + G'de çalışan toplam 17.829 kişinin bulunduğu görülür.

Bir ülkenin A + G'de çalışan insan gücü aç-

sından hangi seviyede bulunduğu, mutlak rakamlardan çok, bu rakamların mevcut nüfusa veya yeni kabul edilen yaklaşıma göre, mevcut işgücüne oranı ile belirlenmektedir. Çizelge 2'de örnek bazı ülkelerde ve Türkiye'de yıllar itibarıyla araştırmacı sayılarının gelişimi gösterilmiştir. Çizelge 3'te ise önde gelen ülkelerde ve Türkiye'de 10.000 işgücüne karşılık gelen araştırmacı sayıları gösterilmiştir. Türkiye için 1983'te verilmiş bulunan 4,2 oranı, işgücü arzının 18.500.000 kişi olduğu varsayımıyla hesaplanmıştır. 1983 yılı itibarıyla nüfusumuzu 47 milyon olarak aldığımızda, 10.000 kişi başına düşen araştırmacı sayısının, 1,87 kişi olduğu bulunur. Türkiye için verilen bu rakamlar ve özellikle oranlar, ülkemizin OECD ülkeleri arasında, araştırmacı insan gücü açısından oldukça geride olduğunu göstermektedir.

Çizelge 4 ve çizelge 5'te sırasıyla, araştırmacı kamu kuruluşları ve üniversiteler ile sanayi kesiminde A+G'ye yapılan harcamaların dökümü verilmiştir. Çizelgelerden görüleceği gibi 1982 yılı itibarıyla, araştırmacı kamu kesimi ve üniversitelerde yapılan A+G harcamaları toplam 24.443 milyar, sanayi kesimindekiler ise 4.415 milyar liradır. Buna göre, 1982 yılında A+G'ye yapılan harcamaların cari fiyatlarla 28.859 milyar lira olduğu hesaplanır. Büyük bir rakam gibi görünmesine rağmen, önemli olan bu rakkamın gayri safi milli hasıla içinde oransal olarak ne kadarlık bir payı temsil ettiği 1982 yılı cari fiyatlarıyla, Türkiye'nin GSMH'sinin 8.736 milyar lira ** olduğu göz önünde tutularak yapılan hesapta, toplam A+G harcamasının, gayri safi milli hasılanın ancak % 33'ü oranında olduğu bulunur. Şekil 1'de, önde gelen ülkelerle

ÇİZELGE 2 : Ülkelere Göre Yıllar İtibarıyla Lisans, Lisansüstü ve Doktoralı Araştırmacı Sayıları (TZE)

| | 1968 | 1969 | 1970 | 1971 | 1972 | 1973 | 1974 | 1975 | 1976 | 1977 | 1978 | 1979 | 1980 | 1982 |
|---------------|-----------------------------|-------|---------|-------|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|------|
| | Araştırmacı Sayısı (x 1000) | | | | | | | | | | | | | |
| Fransa | 54.7 | 57.7 | 58.5 | 60.1 | 61.2 | 62.7 | 64.1 | 65.3 | 67.0 | 68.0 | — | 70.0 | — | — |
| F. Almanya | 68.0 | 74.9 | 82.3 | 90.3 | 96.0 | 101.0 | 102.5 | 103.9 | 104.5 | 111.0 | — | 110.7 | — | — |
| Japonya | 157.4 | 157.1 | 172.0 | 194.3 | 198.1 | 226.4 | 238.2 | 255.2 | 260.2 | 272.0 | 273.1 | 282.0 | — | — |
| İngiltere | 32.8 | — | — | — | 76.7 | — | — | 80.7 | — | — | — | — | 85.0 | — |
| A.B.D. | 550.4 | 555.2 | 546.5 | 526.4 | 518.3 | 518.4 | 525.1 | 534.9 | 519.2 | 572.9 | 597.3 | 621.3 | 645.0 | — |
| S.S.C.B. | | | | | | | | | | | | | | |
| (düşük tah.) | 650.8 | 698.8 | 733.3 | 804.2 | 862.5 | 966.7 | 995.8 | 1 061.2 | 1 113.7 | 1 140.0 | 1 179.0 | 1 214.0 | 1 254.0 | — |
| S.S.C.B. | | | | | | | | | | | | | | |
| (yüksek tah.) | 751.2 | 767.7 | 806.2 | 881.8 | 950.1 | 1 072.1 | 1 108.0 | 1 187.4 | 1 254.5 | 1 282.0 | 1 327.0 | 1 368.0 | 1 412.0 | — |
| İsviçre | 6.9 | 7.5 | 8.0 | 8.5 | 8.9 | 9.9 | 10.3 | 10.6 | 10.7 | 11.8 | — | 19.8 | — | — |
| İtalya | 24.4 | 25.4 | 27.6 | 30.9 | 32.6 | 33.3 | 34.3 | 37.9 | 37.8 | 39.7 | 40.8 | 46.4 | — | — |
| İspanya | — | 5.7 | 5.9 | 6.0 | 6.9 | 7.1 | 8.5 | — | — | — | — | — | — | — |
| Türkiye | — | — | 3.1 (x) | — | — | — | — | 4.7 (x) | — | — | — | — | 7.4 (x) | 7.8 |

(x) Türkiye için işaretli olarak verilen rakamlar üniversite kesimindeki toplam öğretim üye ve görevlilerinin sayıdır.

ÇİZELGE 3 : Ülkelere Göre Yıllar İtibariyle 10.000 İşgücü Başına Araştırmacı Sayıları (TZE Lisans ve üstü)

| | 1968 | 1969 | 1970 | 1971 | 1972 | 1973 | 1974 | 1975 | 1976 | 1977 | 1978 | 1979 | 1980 | 1983 |
|---------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----------|
| Fransa | 26.4 | 27.2 | 27.3 | 27.4 | 28.1 | 28.4 | 28.8 | 29.3 | 29.9 | 30.3 | — | — | — | — |
| F. Almanya | 26.7 | 28.4 | 10.9 | 23.5 | 24.0 | 27.2 | 29.1 | 41.0 | 41.7 | 44.3 | — | — | — | — |
| Japonya | 31.2 | 30.8 | 32.4 | 27.1 | 28.1 | 42.5 | 44.9 | 47.9 | 48.4 | 49.9 | 49.4 | — | — | — |
| İngiltere | 20.8 | — | — | — | 20.4 | — | — | 31.3 | — | — | — | — | — | — |
| A.B.D. | 44.9 | 45.9 | 43.4 | 40.6 | 38.2 | 34.9 | 34.3 | 34.4 | 34.7 | 37.7 | 38.3 | 39.2 | 40.4 | — |
| S.S.C.B. | | | | | | | | | | | | | | |
| (düşük tah.) | 52.5 | 56.1 | 52.4 | 43.0 | 44.5 | 73.5 | 74.5 | 78.2 | 50.7 | 81.3 | 82.5 | 84.2 | 85.9 | — |
| S.S.C.B. | | | | | | | | | | | | | | |
| (yüksek tah.) | 28.8 | 42.1 | 44.7 | 49.1 | 78.2 | 81.5 | 82.9 | 87.5 | 90.9 | 91.5 | 93.2 | 94.9 | 96.7 | — |
| Türkiye | — | — | 2.1* | — | — | — | — | 2.9* | — | — | — | — | — | 4.1* 4.2 |

Kaynak : Science Indicators - 1990 National Science Board 1981 s. 308

Türkiye İstatistik Yılı 1981

1983 A + G anketi sonuçları

(*) Yüksek Öğretim bölümünün toplam eğitimi öyesel ve gönüllü

ÇİZELGE 4 : Kamu ve Üniversite 1982 Yılı Harcamalarının Bilim Dallarına Göre Dağılımı (Milyon TL.)

| Bilimler | Personel | Diğer Carl | Toplam Carl | Taahhüt | Sabit Tesis | Toplam Yatırım | Genel Toplam | % |
|---------------------------------|----------|---------------|----------------|---------|----------------|-------------------|-----------------|-----|
| Sağlık Bilimleri | 1 517.0 | 1 212.7 | 2 729.7 | 1 940.1 | 841.7 | 2 801.8 | 5 531.5 | 23 |
| Fen Bilimleri | 792.0 | 374.2 | 1 166.2 | 339.8 | 425.5 | 785.3 | 1 953.5 | 8 |
| Sosyal ve Beşerî Bilimler | 348.8 | 134.4 | 473.2 | 7.5 | 5.2 | 12.7 | 485.9 | 2 |
| Ziraat ve Orman Bilimleri | 4 745.3 | 1 851.8 | 6 597.1 | 648.7 | 1 137.3 | 2 006.0 | 10 603.1 | 43 |
| Teknik Bilimler (Müh.) | 1 186.1 | 756.1 | 1 942.2 | 1 109.4 | 162.4 | 1 271.8 | 3 214.0 | 13 |
| Ayrılmayanlar | 1 709.2 | 244.1 | 1 953.3 | 371.8 | 330.2 | 702.0 | 2 655.3 | 11 |
| Toplam | 12 296.4 | 4 565.2 | 16 861.7 | 4 657.3 | 2 922.3 | 7 579.6 | 34 443.3 | 100 |

karşılaştırıldığında Türkiye'nin A+G/GSMH oranı açısından ne kadar geride olduğu görülmektedir. Yapılan harcama açısından ise fark, doğal olarak çok daha yüksektir. Bazı OECD ülkeleri ve SSCB'ni, 1979 yılı ölçülerine göre karşılaştıran Çizelge 6 incelendiğinde, A+G harcamalarının gayri safi milli has-ılaya oranı açısından, Türkiye'nin yalnız Yunanistan'ın önünde geldiğini görmekteyiz.

Bilimsel seviyenin diğer bir göstergesi de dünya bilimine katkı içinde ülkelerin sahip olduğu paydır. Bu açıdan uluslararası alanda kabul edilmiş en geçerli değerlendirme, Institute for Scientific Information tarafından yürütülen gözlemdir. Bu gözleme göre, dünyanın önde gelen 500 kadar bilimsel dergisi her yıl taranmakta ve bu dergilerde yayınlanmış makaleler birinci yazarlarının ülkelerine göre sınıflandırılmaktadır. Bu sınıflandırmadan 1981 yılına ait olanı,

** Yıllık Ekonomik Rapor 1982, TC Maliye Bakanlığı

Çizelge 7'de verilmiştir. Çizelgeden görüleceği gibi, bu sıralamada, Türkiye 41'inci sıradadır. Çizelgede belirtilen 80 ülkeden, ilk sıradaki ABD'nin kendi başına katkısı, yaklaşık tümünün % 45'i, ilk 10 ülkenin toplam katkısı tümünün % 80'inden fazla ve ilk 45 ülkenin katkısı ise tümünün % 99'unu bulmaktadır. Bu sıralama dünyadaki 164 ülke için yapıldığı zaman da, sonuç önemli ölçüde değişmemekte; ilk 41 ülkenin bilimsel makaleler cinsinden dünya bilimine katkıları, tümünün % 99'unu bulmakta ve geri kalan 122 ülkeye topluca % 1 civarında bir payı temsil etmektedir.

Türkiye'nin genel bilimsel seviyesi ve dünya bilimindeki yeri böylece değerlendirildikten sonra, Türkiye için geçerli ve uygulanabilir bir bilim politikası hazırlama aşamasına geçilmiştir. Bilim politikası hazırlamanın ilk adımı, hedefleri seçmektir. Bu hedefler, genellikle uzun vadeli hedefler olup, bunların bir kısmı yön gösterici,

ÇİZELGE 5 : Sanayi Kesiminde 1982 Yılı A + G Harcamalarının İş Alanlarına Dağılımı (Milyon TL.)

| | Carî Giderler | | | Yatırım Giderleri | | | A + G Giderleri Toplamı | % |
|-------------------|---------------|-------|---------|-------------------|----------------------|---------|-------------------------|--------|
| | Personel | Diğer | Toplam | Sab. & Tes. & | Alın. v. & Donat. m. | Toplam | | |
| 100 Tarım | 131.0 | 87.0 | 318.0 | 0 | 4.5 | 4.5 | 222.5 | 5.04 |
| 200 Madencilik | 12.8 | 5.8 | 18.6 | 5.3 | 0.3 | 5.6 | 34.2 | 0.15 |
| 300 Toplam İmalat | 1 509.7 | 877.2 | 2 460.9 | 792.7 | 886.6 | 1 679.3 | 4 151.4 | 94.02 |
| 500 İnşaat | 10.3 | 1.2 | 11.5 | 2.5 | 3.1 | 5.6 | 17.1 | 0.29 |
| Genel Toplam | 1 743.8 | 971.2 | 2 715.0 | 800.5 | 894.5 | 1 695.0 | 4 415.2 | 100.00 |

değerleri de seviye belirleyici (sayısal) hedeflerdir.

Hazırlanmakta olan, "Türkiye için Bilim ve Teknoloji Politikası" dokümanında tespit edilmiş bulunan uzun vadeli hedefler şunlardır:

1. Türkiye'nin bilimsel seviyesinin yükseltilmesi, bilimsel kültür açısından zenginleştirilmesi.

Bu hedef, ağırlıklı olarak temel araştırmada belirli bir potansiyeli oluşturmaya yöneliktir.

Amaç, araştırmaları hem sayı olarak artırmak ve hem de kalite olarak yükseltmektir. Bu yönlendirici hedef, şu sayısal hedefler desteklenmektedir: Bilim literatürüne katkı açısından halen 41. ülke durumunda olan Türkiye'nin, öngümüzdeki 10 yıl içinde ilk 30 ülke, 2000'li yılların başında ise ilk 20 ülke arasına girmesi sağlanmalıdır.

2. Bilim ve araştırmanın, üretici sektörler (Tarım ve Sanayi) üzerindeki etkinliğinin artırılması, bu sektörlerde teknoloji üretimine yönelmesi.

Üretici sektörlerle ilgili bilim ve araştırma hedefleri belirlenirken, bunların ulusal kalkınma planları ile ilişkilerin iyi bir şekilde kurulmuş olması, birinci derecede önemlidir. Bu amaçla, kalkınma hedeflerinin bilim ve araştırma hedefleriyle ilişkilerini, aynı zamanda da kendi içlerindeki ilişki ve öncelikleri belirlemeye yönelik bir matematiksel model hazırlanmış ve bu model, önde gelen kamu yöneticileri ve DPT uzmanlarının katkılarıyla işletilmiştir. Olusun büyük boyutlu matrisler, bilgisayarlarla çözümlenmektedir. Sağlıklı sonuçlar için işlemlerin çeşitli kez tekrarlanması gerekmele birlikte, Türkiye için üretici sektörlerde bilim ve araştırmada, genel olarak aşağıdaki alanlarda önceliklerin bulunduğu görülmektedir: ***

- Biyoteknoloji, genetik araştırmaları
- Mikro elektronik, elektronik.
- Ekstraktif kimya ve metallurji
- Mekanik, ince mekanik
- Otomasyon, bilgi işlem
- Denizbilimleri
- Malzeme geliştirme (alaşım lar kompozitler vb.)
- Sanayide işleme, şekillendirme teknoloji-si
- Artık değerlendirme vb.

2. Bilim ve araştırmanın, altyapı ve hizmetler sektörlerinde (enerji, ulaştırma, haberleşme, inşaat) gelişmeye katkısının sağlanması, bu sek-

ÇİZELGE 6 : 1979 Bilim ve Teknoloji Göstergeleri

| Bazı OECD Ülkeleri ve SSCB * | A + G Harcamaları Milyon \$ 1979 Yılı | A + G'nin G.S.M.H.'e Oranı % 1979 Yılı | Temel Gün Eşdeğeri Araştırmacı Sayısı 1979 Yılı |
|------------------------------|---------------------------------------|--|---|
| A.B.D. | 36561 | 2.38 | 621.200 |
| Almanya (F.) | 17906 | 2.44 | 110.715 |
| Belçika | 1470 | 1.37 | 9.194 |
| Danimarka | 611 | 1.00 | 4.784 |
| Finlandiya | 444 | 1.14 | 5.920 |
| Fransa | 9934 | 1.87 | 70.000 |
| Hollanda | 2335 | 1.98 | 14.840 |
| İngiltere | 7091 | 2.01 | 85.000 |
| İrlanda | 114 | 0.83 | 2.015 |
| İsviçre | 1160 | 1.17 | 14.764 |
| İsviçre | 2183 | 2.43 | 9.810 |
| İtalya | 3086 | 1.04 | 38.897 |
| İzlanda | 21 | 0.70 | 265 |
| Japonya | 20849 | 2.05 | 382.000 |
| Kanada | 2373 | 1.04 | 22.000 |
| Norveç | 453 | 1.03 | 5.406 |
| Türkiye (1) | 105 (156) | 0.23 (0.33) | 2.500 (7842) |
| Yeni Zelanda | 153 | 0.97 | 4.000 |
| Yugoslavya | 583 | 1.08 | 17.674 |
| Yunanistan | 69 | 0.18 | 2.055 |
| S.S.C.B. | 30194 | 2.78 | 1.214.000 |

(1) Türkiye için parantez içinde verilmiş değerler 1982 anketi sonucunda elde edilen 1982 yılı değerleridir. 1979 yılı için verilmiş değerler daha kabaca bir örneklemeyle elde edilmiş değerler olduğundan aradaki fark tümüyle gelişmeden olmayıp büyük ölçüde değerlendirme farklılığından gelmektedir.

törlerde teknoloji geliştirmeye yönelmesi.

Teknik altyapı ve hizmetler, ulusal refahın ve üretici sektörlerdeki üretkenliğin bağlı olduğu temel unsurlardır. Bu kesimlerde gerekli gelişme sağlanmadan, diğerlerinde önemli ve kritik sıçramalar sağlanamaz. Bu nedenle, üretici sektörlerde olduğu gibi, bu sektörlerde de, ulusal kalkınma planlarıyla uyumlu bilim ve araştırma hedeflerinin seçilmesi gerekmektedir. Yapılan çalışmada, önde gelen bazı bilim ve araştırma öncelikleri aşağıda sıralanmaktadır:

- Enerji kaynakları ile ilgili araştırmalar
- Mevcut enerji kaynaklarından daha iyi yararlanma konusunda araştırmalar
- Yeni enerji kaynakları konusunda araştırmalar (güneş, rüzgâr, Jeotermal vb.)
- Nükleer teknoloji araştırmaları
- Enerji tasarrufu ile ilgili araştırmalar
- Ulaştırma sistemleri ve araçlarının geliştirilmesiyle ilgili araştırmalar
- Havacılık ve uzay araştırmaları
- Telekomünikasyon teknolojisi araştırmaları
- Yapı malzemesi ve yapı teknolojisel araştırmaları vb.

4. Ülkenin savunma gücünün artırılması yanında, bilim ve araştırma kapasitesinin harekete geçirilmesi.

Günümüzde savunma, bilim ve teknolojinin en yaygın olarak uygulandığı alandır. Ülkeler, topraklarının güvenliğinin ve uluslararası alandaki çıkarlarının korunabilmesinin, sahip oldukları savunma gücünün caydırıcılık ölçüsüne bağlı olduğunu bilmektedirler. Teknoloji transferi ile bilgi edinme kanallarının genellikle kapalı olduğu veya geç işlediği bu alanda güçlü olabilmek ve bağımsızlıklarını koruyabilmek için ülkeler, yenilik yapıcı ve yenilikleri uygulamaya alanına aktarıcı bilimsel yeteneklerini savunmaya yöneltmek zorundadır. Türkiye de, bir taraftan kendi savunması için gerekli çağdaş silahları dış kaynaklardan alırken, bir taraftan da çeşitli savunma araç ve gerecini kendi imkânlarıyla geliştirmek ve üretmek için bilimsel gücünü bu yöne de yöneltmek zorundadır.

5. Türk toplumunun sağlıklı ve refah düzeyinin yükseltilmesi ve doğal çevrenin korunması;

Bu çerçevede, bilim ve teknoloji planlı bir şekilde kişi ve toplum sağlığı ile ilgili hizmetleri destekleyecek şekilde Türk toplumunun hizmet-

ÇİZELGE 7 : 1981 Yılında Ülkelerin Yayınlanmış Makale Sayısı, Cinsinden Bilime Katkıları

| | | | |
|------------------------|---------|--------------------|-----|
| ABD | 204 632 | TÜRKİYE | 348 |
| İngiltere (Bir. Kral.) | 42 378 | Tayland | 318 |
| Almanya Fed. Cem. | 36 184 | Suudi Arabistan | 302 |
| SSCB | 25 313 | Hong Kong | 294 |
| Japonya | 23 637 | Kenya | 291 |
| Fransa | 21 484 | Portakız | 262 |
| Kanada | 20 193 | Güney Kore | 229 |
| Hindistan | 10 554 | Malayya | 230 |
| Australya | 9 865 | Filipinler | 211 |
| İtalya | 9 471 | İran | 197 |
| Hollanda | 6 829 | Singapur | 190 |
| İsviçre | 6 029 | Irak | 184 |
| İzveç | 5 750 | Pakistan | 155 |
| Almanya Dem. Cem. | 4 582 | Kuveyt | 140 |
| İsral | 4 227 | Jamaika | 117 |
| Polonya | 4 154 | Bangladeş | 112 |
| Belçika | 3 663 | Sri-Lanka | 118 |
| Çekoslovakya | 3 293 | Zimbabve | 109 |
| İspanya | 2 998 | Küba | 104 |
| Danimarka | 2 991 | Senegal | 102 |
| Macaristan | 2 291 | Fildişi Sahili | 101 |
| Austurya | 2 295 | Endonezya | 100 |
| Güney Afrika | 2 215 | Lübnan | 100 |
| Yeni Zelanda | 2 115 | Tanzanya | 99 |
| Norveç | 2 112 | Tunus | 91 |
| Finlandiya | 2 108 | Lübya | 88 |
| Brezilya | 1 925 | Sudan | 88 |
| Çin Halk Cem. | 1 482 | Kolumbia | 85 |
| Arjantin | 1 235 | Fes | 83 |
| Yunanıya | 1 210 | Papua Yeni Güne | 81 |
| Meksika | 1 215 | Zambiya | 80 |
| İrlanda | 999 | Gana | 76 |
| İtalya | 934 | Peru | 75 |
| Şili | 927 | Ceyayır | 73 |
| Mısır | 919 | Kosta Rika | 40 |
| Yunanistan | 892 | Trinidad ve Tobago | 34 |
| Bulgaristan | 848 | Ürdün | 32 |
| Romanya | 844 | İrlanda | 31 |
| Tayvan | 435 | Etiyopya | 30 |
| Venezuela | 390 | Malavi | 47 |

tine sunulmalıdır. Bilim ve teknolojinin ekonomik refahı ve yaşam kolaylığını sağlayacak katkılarının yanında, çevresinin, insan üzerindeki etkisi göz önünde tutulmalı, Türkiye çapında doğal ekolojik dengenin korunmasına gayret edilmelidir.

Bu çerçevede, aşağıdaki konularda bilimsel araştırmaların yürütülmesi önem taşımaktadır:

- Kanser ve dolaşım hastalıklarının teşhis ve tedavisi,
- Buğayıcı ve paraziter hastalıklarının ortadan kaldırılması,
(Mikrobiyoloji, Epidemiyoloji)
- Nüfus planlaması, doğurganlığın kontrolü
- Ana ve çocuk sağlığı
- Farmakoloji

*** Belirtilen öncelikler, çalışmadan elde edilen tüm öncelikleri içermemektedir. Tüm liste çok uzun ve henüz kesinleşmemiş olduğu için verilmemektedir. Ayrıca yukarıdaki öncelikler herhangi bir sırada değildir.

- Çevre koruma teknolojisini
- Cerrahi ve klinik teknikleri ile araç gerecinin geliştirilmesi
- Yapay doku ve organ yapımı, doğal doku ve organların nakli (transplantasyonu) teknolojisi vb.

Bütün bu konularla, genel olarak gerekli hızda bir gelişme sağlanabilmesi için öngörülen sayısal hedefler şöyle belirlenmiştir:

a. Araştırma ve geliştirme harcamalarının gayri safi milli hasılaya oranı, bugünkü % 0,3 mertebesinde, 1990 yılında % 1'e, 2000 yılında da % 2'ye çıkarılmalıdır. Bu yaklaşım, her yıl A+G harcamalarında sabit fiyatlarla % 15 civarında bir artış sağlanması anlamına gelmektedir.

b. Türkiye'nin tam zaman eşdeğeri araştırmacı sayısı halen 10.000 nüfusta 1,67 kişi civarında bulunmaktadır. Bu sayı 1990 yılında 10.000 nüfusta 5 kişiye, 2000 yılında da 10.000 nüfusta 10 kişiye çıkarılmalıdır.

c. Bilim ve araştırma sistemiyle, eğitim sisteminin ve üretim sisteminin bağları iyi bir şekilde kurulmalı, bunların ortak hedefe amaç ve eylem birliği içinde yönlendirilmesi sağlanmalı, planlar ve programlar buna göre yapılmalıdır.

Dünya tarihinde bilime en büyük katkının ve önemli "ilk"lerin Türk-İslâm uygarlığından geldiğini görmekteyiz.*** İslâm dünyasında ilk cebir kitaplarının aynı çağda yaşayan Abdülhamit İbn Vâsî İbn Türk ile Harezmi tarafından yazıldığı belirtilmektedir. Felsefede çağına ışık veren Fârabi, İslâm dünyasının ilk büyük lügatçısı Cevherî, ondokuzuncu yüzyıl bilim adamı örneğini daha onbirinci yüzyılda vermiş olan Beyrûnî ve İbn Sînâ, çağdaş düşünce ve bilimin ilk temel taşları arasındadır. İslâm dünyasında tıp biliminin gelişmesi ve ilk hastanelerin kurulması açısından her ikisi de Türk olan, Fethi İbnî Hakan İbn Gertuç, Ahmed İbn Tülün önemli isimlerdir. Gene İslâm dünyasında ilk rasathaneler dokuzuncu yüzyılın ortasında Türk olan Amacur ailesince başlatılmış, astronomi bilimi, Melikşah, Uluğ Bey ve Üçüncü Murat tarafından kurulan rasathanelerde devam ettirilmiştir. Fıkıh yanında tıp, matematik ve astronomi öğrenimi de yapılan medreseler, yüksek öğretimin ilk kurumları olarak görülmekte ve ortaçağda Avrupa'da ortaya çıkan üniversitelerin kuruluşunda büyük ölçüde ilham kaynağı oldukları belirtilmektedir. Medreselerin Selçuklu Türkleri'nin eseri olduğu bilinmektedir.

Ortaçağda Türk İslâm kültürünün batıya taşınması batıdaki aydınlanmanın önemli bir



Şekil 1 : Çeşitli ülkelerde A + G (Araştırma + Geliştirme) harcamalarının GSMH'ya (Gayri Safi Milli Hasıla) oranının yıllara göre gelişimi.

unsuru olmuştur. Osmanlı İmparatorluğu ve diğer doğu ülkeleri bilimde gerilerken ondokuzuncu yüzyılda batı, sanayi devrimini başlatmış ve bugünkü uygarlık seviyesine adımını atmıştır.

Atatürk Türkiye'si, 1920'li yıllardan başlayarak köhneleşen kurumları yıkmış, bilim ve pozitif düşünceye dayalı bir nesil yetiştirmeye yönelmiştir. Atatürk'ün gösterdiği yolda önemli adımlar atmış bulunan 60 yıllık Türkiye Cumhuriyeti'nin önündeki 20 yıl, bilim ve araştırma alanlarında önemli atılımların planlanıp uygulandığı kritik bir dönem olacaktır. Türkiye'nin önündeki en büyük hedef ise Atatürk'ün koyduğu hedeftir: ÇAĞDAŞ UYGARLIK DÜZEYİNİN ÜZERİNE ÇIKMAK.

*** Türk-İslâm bilim tarihi ile ilgili bölümlerde Prof. Dr. Aydın Seyal, Bilim Kültür ve Uygarlık Açısından Tarihimiz, Yayınlanmamış Rapor, Ağustos 1982'den yararlanılmıştır.

BİLGİSAYARLARLA PROBLEM ÇÖZÜMÜ VE ALGORİTMA

Emrehan HALICI

Problemi tam olarak anlamak, onu yarı yarıya çözmek demektir. Bilgisayar kullanarak problem çözerken de aynı durum geçerlidir. İlk yapılacak iş problemi anlayarak analiz etmek ve çözüm yollarını ortaya koymaktır. Bilgisayarlar problemlerin nasıl çözüleceği konusunda insanlara henüz yardımcı olamamakta, insanların çözüm için gösterdiği yollardan giderek komutları hatasızca uygulamaktadır. Bilgisayar, kendisine gösterilen çözüm yolunda hiçbir belirsizlikle ve karışıklıkla yüz yüze gelmemelidir. Bu yüzden hazırlanacak çözüm yolunda her türlü detay bulunmalı ve karşılaşılabilecek değişik durumlarda bilgisayarın çözüme nasıl devam edeceği bildirilmelidir.

Problem çözümü için bilgisayara verilen çözüm yöntemine "Algoritma" denir. Algoritma, "bir problemin nasıl çözüleceğini tarif etme yöntemi" şeklinde tanımlanabilir. Ancak herhangi bir tarifi algoritma olabilmesi için :

- 1) Sınırlı sayıda kurallardan oluşması,
- 2) Belirsizliklere yer vermemesi,
- 3) Sonlu sayıda adımdan sonra sona ermesi gerekir.

Algoritma örnekleri vermeden önce, algoritma olmayan bir örnek verelim :

Sayıların karesini almak :

1. A'ya 0 değerini ver
2. A'yı kendisiyle çarp ve B'ye bulduğun değeri ver.
3. B'yi yaz
4. A'nın değerini 1 arttır.
5. 2. adıma dön.

Yukarıdaki tarifte adımlar kolay anlaşılabilir diye uzun uzun yazıyla açıklanmıştır. Oysa aynı tarif aşağıdaki gibi de yapılabilir :

1. A = 0
2. B = A x A
3. B'yi yaz
4. A = A + 1
5. 2. adıma dön.

Burada 4. adımda $A = A + 1$ terimi anlamsız gibi görünebilir. Oysa bu cebirsel bir terim olmayıp, A'nın değerinin 1 fazlasının A'ya yükleneyeceği, yani A'nın değerinin 1 artırılacağı anlamına gelmektedir. Karışıklığa sebep olmaması için bu $A \leftarrow A + 1$ şeklinde de gösterilebilir.

Şimdi üstteki tarifi neden "algoritma" olmadığına bakalım. Tarif sonlu sayıda kuraldan oluşmasına rağmen hiçbir zaman sona eremeyecektir. Bu tarifi uygulamaya çalışan bir kişi ya da bilgisayar O'dan başlayarak sonsuza kadar tüm sayıların karesini almaya çalışacaktır.

Belli bir yerde durmayı sağlamak için tarife yeni bir adım ekleyelim. Acaba bu sefer "algoritma" özelliklerini gerçekleştirebilecek miyiz?

1. A = 0
2. B = A x A
3. B'yi yaz
4. A = A + 1
5. A çok büyük bir sayı ise dur
6. 2. adıma dön.

Üstteki tarifi uygulamaya çalışan bir insan, kendi büyük sayı kavramına göre belirli bir yerde duracaktır. Bu sayı kimisi için 500.000, kimisi için 1.538 vb. olabilir. Ancak bilgisayar için "çok büyük bir sayı" nedir? Bu belirsizlikten dolayı üstteki tarifte bir algoritma değildir. Tıpkı bunun gibi 4. adımı da "A'nın değerini biraz arttır" şeklinde değiştirirsek, bir insan kendi yorumuna göre bu adımı uygulayabilir. Ama bilgisayar bu adımda da ne yapacağını bilemeyecek ve belirsizliğin içine düşecektir. Örnekteki tarifimizi algoritma haline getirmek için "çok büyük sayı"yı 1.000 olarak seçelim.

O'dan 1.000'e kadar olan sayıların karesini alan algoritma :

1. A = 0
2. B = A x A
3. B'yi yaz
4. A = A + 1
5. A > 1.000 ise dur
6. 2. adıma dön.

Algoritmalar içinde en bilineni büyük matematikçi Euclid'in iki pozitif tam sayısının en büyük ortak bölenini bulan algoritmadır. İki pozitif tam sayının en büyük ortak böleni (EBOB) bu iki sayıyı birden bölen en büyük tam sayıdır. Örneğin 24 ve 30'un EBOB'ü 6'dır.

Euclid'in EBOB algoritması :

1. Sayıları oku, sırasıyla A ve B'ye koy,
2. A'yı ve B'yi karşılaştır. Eğer sayılar eşitse EBOB bu sayılardan herhangi biridir. Sonucu yaz.
3. Eğer A, B'den küçükse sayıları değiştir.

(A'ya B'nin, B'ye de A'nın değerini koy.)

4. B'yi A'dan çıkar. A'ya B'nin değerini, B'ye de çıkarmanın sonucunu koy.

5. 2. adıma git.

Algoritmanın 2 ve 4 sayıları için nasıl çalıştığını aşağıdaki tabloyla inceleyelim :

| Adım no | İşlem | İlk sayı (A) | İkinci sayı (B) |
|---------|---------------------------------------|-----------------|--------------------|
| 1. | Sayıları oku | 2 | 4 |
| 2. | $A \neq B$ olduğu için devam et | 2 | 4 |
| 3. | $A < B$ olduğu için sayıları değiştir | 4 | 2 |
| 4. | $A \leftarrow B, B \leftarrow A - B$ | 2 | 2 |
| 5. | 2. adıma git | 2 | 2 |
| 2. | $A = B$ olduğu için dur. | (EBOB : 2) | |

Dikkat edilirse bu algoritmada iki sayı devamlı olarak kullanılmakta, kendilerine birinci ve ikinci sayı (A ve B) denmektedir. Bunlar değişkendir ve algoritmanın değişik kullarılarında değişik değerler alabilirler. Ayrıca algoritmaya dış dünyadan değerler girebilir ve bazı değerler dış dünyaya verilebilir. Girdi/çıkış işlemleri diyebileceğimiz bu işlemlere üstteki örnekte de rastlanmaktadır. İlk adımda iki sayı okunmakta ve bu sayılara A ve B denmektedir. Algoritmanın başka bir uygulamasında A ve B değişkenlerine değişik girdiler yapılabilecektir. İkinci adımda ise EBOB bulunduktan sonra sonuç yazılacaktır. Yani algoritma çıktı yapacaktır. Algoritmaların girdileri olmayabilir ama en azından bir çıktısı kesinlikle bulunmalıdır.

Karşılaşılan bir problemi algoritma yardımıyla çözmek için şu aşamalar takip edilir :

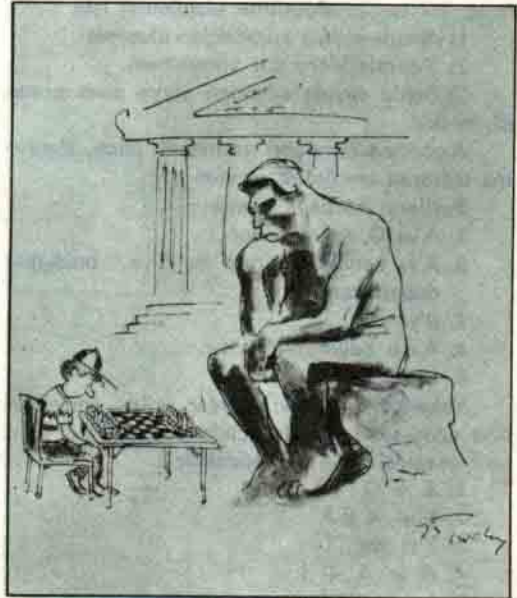
1. Problemin tanımlanması ve analizi
2. Algoritmada kullanılacak girdilerin ve sonuçta üretilen çıktılarının belirlenmesi
3. Algoritmada kullanılacak değişkenlerin belirlenmesi
4. Kurallara uygun olarak algoritmanın yazılması
5. Çeşitli değerler vererek algoritmanın test edilmesi

Herhangi bir problemin algoritmik olarak çözülebilmesi demek, bir bilgisayarın bu problemi, yeterli zaman ve yerin verilmesi koşulu ile çözebilmesi demektir. Bazı problemler vardır ki teorik olarak bilgisayar yardımıyla çözülebilmelerine karşın pratikte bu çözüm imkânsızdır. Örneğin çok iyi satranç oynayan hatta yenilmeyen bir bilgisayar programı teorik olarak yazılabilir. Satranç taşlarının tahta üzerinde kombinasyonları çok büyük olmasına rağmen

sonlu bir sayıdır. Ve sonlu sayıda hamleden sonra oyun sona ermektedir. Program teorik olarak rakibin yapabileceği her hamleyi, bu hamlelere kendisinin verebileceği değişik cevapları, her cevaba rakibin yapabileceği değişik hamleleri vb. şekilde oyun sonuna kadar varacak tüm olasılıkları değerlendirerek en iyi hamleyi bulabilir. Çünkü her hamlesinin oyun sonuna kadar giden yollarını görmektedir. Satrançta oynanabilecek hamle dizilerinin sayısı yaklaşık 10^{20} (1 ve yanında 20 adet 0) olarak hesaplanmıştır. Bilgisayarın bir saniyede 1 milyon hamleyi deneyebileceğini varsaysak, bir senede ancak yaklaşık 3×10^{13} hamleyi deneyebilecektir (10^6 hamle/saniye $\times 3 \times 10^7$ saniye/yıl). Böylece tüm hamleleri deneyebilmesi için 3×10^6 (3 milyon) yıl gerekmektedir.

Dolayısıyla yenilmez bir satranç programının bilgisayarda çalışması günümüz için imkânsızdır.

Bilgisayarla problem çözerken yer ve zaman limitleri daima göz önünde bulundurulmalıdır. Çözümü gerçekleştirecek algoritma sayısı kuşkusuz birden fazladır. Ancak bunlar içinde en az yer ve en kısa zaman kullanan algoritmayı bulmaya çalışmalıdır. Teknolojik ilerlemelerle bilgisayarların hızı ve kapasitesi fiziksel olarak giderek artmaktadır. Bu gelişmelere sırt dayayarak algoritma ve programların üzerinde uğraşmadan rastgele yazılması çok yanlış olur. Yapılacak iş fiziksel gelişmelerin sınırlarını düşünerek algoritmalarında geliştirilmesi için çalışmak olmalıdır. ■



GÜNEŞ DE KARANLIĞA BÜRÜNÜYOR MU?

Güneş'in milyonlarca yıldır parlamayı, hep aynı düzeyde ışık saçtığı sanılıyor. Oysa, Güneş belki de bu açıdan sanıldığı kadar tutarlı bir yapıya sahip değil. Artık O'nun, uzun dönem aralıklarında harekete geçerek değişime uğradığı, ışığının giderek azaldığı ve daha sonra, geçen zamanla birlikte yeniden parlaklaştığı tahmin ediliyor. Bir görüşe göre, Güneş'in bu karsız özelliği, Dünya iklimini de büyük ölçüde etkiliyor.

Güneş'in tutarsız yapısı manyetik özelliğinden kaynaklanıyor. Arizona'daki Kitt Peak Gözlemevi gökbilimcilerinden William Livingston, Güneş'in yüzeyindeki fırtınaları inceleyip, bunların manyetik özellikleriyle ilgili yeni kuramlar geliştirdi.

Livingston, "Nelerin güneş lekelerine neden olduğunu henüz bilmiyoruz" diyor. "Ancak, bunların Güneş'in derinliklerinden kaynaklanan güçlü manyetik alanlar olduğunu tahmin ediyoruz. Bu lekelerin manyetik çekim gücü o kadar fazla ki, çevrelerindeki fazlaca iyonlaşmış gazların dışarıya enerji yayabilmeleri mümkün olmuyor. Bunun sonucu olarak, bu alanlar daha az miktarda ısı ve ışık yayıyor ve Dünya'dan karanlık lekeler olarak gözlemleniyorlar."

Güneş lekelerinin hareketleri, genellikle onbirer yıllık düzenli aralıklarla tekrarlanıyor. Gökbilimciler, uzun yıllardan bu yana güneş lekelerinin büyüklüklerinin ve sayılarının artmasıyla birlikte yaydığı toplam enerjinin azaldığını savunuyorlardı. Gerçekten de son araştırmalar bu kanıyı doğrular nitelikte sonuçlar vermişti. Güneş lekelerinin artış gösterdiği dönemlerde, Dünya'nın sağladığı güneş enerjisi miktarında az fakat fark edilir bir düşüşün meydana geldiği belirlenmişti.

Ne var ki araştırmacılar 1979 yılında güneş lekelerinin faaliyetlerinin doruk noktasına erişmesinin ardından güneş radyasyonunun artmayı tam iki yıl süreyle azalmaya gösterdiğini saptadılar. Bu bulgu, gerçekten "şaşırtıcı" olarak nitelendirildi.

Livingston, bu durumla ilgili görüşlerini şöyle açıklıyor:

"Güneş lekeleri yüzeye çıkınca, Güneş fırtınalarının etkisiyle dağılmakta ve sonra yok olmaktadır. Uzun bir süre geçmeden Güneş, tamamen içiçe geçmiş, küçük manyetik alan-

larla kaplanmaktadır. Bunun sonucunda, Güneş'in yüzeyinde mozayik gibi bir manyetik alan oluşmaktadır. Bu, Güneş'ten enerji yayılımını engellemekte ve yarattığı etki uzun yıllar sürmektedir." Bu koşullar altında, Güneş radyasyonu çok az fakat ölçülebilir miktarlarda azalış gösterebilir.

Böylesine az miktardaki enerji azalışı, Dünya'da etki yaratabilir mi? Belki. Meteorologlardan bir bölümüne göre, Güneş'in manyetik etkisinin güçlü olduğu dönemlerde, Dünya'nın sıcaklığı 0.2 santigrat dolayında düşebilir. Bu, iklim örüntüsünde belirgin dalgalanmalara neden olmaya yeterlidir. Ancak, Livingston bu konuda ihtiyatlı davranıyor. "Meteoroloji teorilerini oluşturmak iklim modelleri konusunda çalışanların görevidir" diyor.

Yine de, Livingston bu olguyla ilgili çalışmalarını sürdürüyor. Batı Alman astronomi bilginini Hart Holweger ile birlikte yürüttüğü çalışmalar sonunda, güneş lekeleri ile dünya iklimi arasında ilişkilerin varlığını kanıtlayan yeni bulguları elde etmiş olabileceğini savunuyor. Güneş'in renginin, manyetik faaliyetlerinin doruk noktasında değişip değişmediği, bilim adamının yaptığı araştırmalardan bir tanesini oluşturuyor. Livingston, manyetik faaliyetlerin yoğun olduğu dönemlerde, Güneş'in renginin daha kızılımsı olabileceğini belirterek, kurduğu ilişkiyi şöyle açıklıyor:

"Okyanuslar, kızıl dalgaları çekebilme ve böylece güneş enerjisini toplayabilme özelliğine sahiptirler. Gezegenlerin ısıları, işte böyle bir süreç içinde değişime uğruyor olabilir. Ancak bu konuda kesin bir sonuca ulaşmış değiliz."

Livingston, yine de olasılığının güçlü bulunduğunu kaydediyor.

Science Digest'ten Çev.: Murat Demiray

● Bir günde güneş ışınlarıyla Dünya'ya gelen enerji, insanlığın bir yılda kullandığı enerji miktarından fazladır. Ayrıca, Güneş'in etkisiyle farklı sıcaklıklara ulaşan hava kütlelerinin hareketleri sonucunda oluşan rüzgârlar ve onlardan elde edilen enerji de aslında, dolaylı olarak Güneş'ten kaynaklanır.

YILDIZLARDA OLUŞAN NÜKLEER REAKSİYONLAR

Dr. Nilgün KIZILOĞLU*

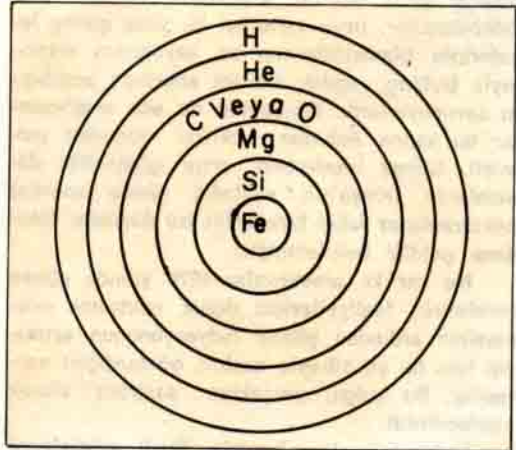
Büyük Patlama'dan sonra oluşan gökadalardan (Galaksilerin), element olarak ilk yıllarda sadece hidrojen ve helyum içerdikleri, dolayısıyla bu gökadalarda ilk oluşan yıldızların, hidrojen ve helyumdan meydana geldiği düşünülür; şöyle ki, bu yıldızlarda atom numarası 2'den büyük olan elementler ($z > 2$) görülmez. Zaman ilerledikçe, yıldızların iç kısımlarındaki nükleer reaksiyonlar sonucu, ağır elementler oluşur ve yaşamını çabuk tamamlayan yıldızların patlamasıyla, bu ağır elementler gökadaya dağılır. Bu şekilde ortam, zamanla ağır elementler yönünden zenginleşmeye başlar. Böyle bir ortamda doğan yıldız, hidrojen ve helyumla birlikte bu elementleri de ($z > 2$) içerir. Örneğin, Güneş'in 1 gramında bulunan kesirsel hidrojen, helyum ve ağır elementlerin miktarı, sırasıyla 0.760, 0.221 ve 0.019'dur.

Yıldızlardaki en önemli reaksiyonlar, hidrojenli helyuma dönüştüren reaksiyonlardır ki bunlar proton-proton (pp) çevrimi veya karbon-azot-oksijen (CNO) çevrimli olmak üzere, iki grupta toplanırlar. pp çevrimi üç kolda gelişir: ppl, pplI ve pplII, zincirleri. Birinci zincirde 2 proton (^1H) birleşerek deteryum (^2H), pozitron (e^+) ve nötrino (ν) oluşturur. Deteryum, bir başka protonla birleşir ve bir helyum izotopu (^3He), γ -ışınımı ile birlikte görülür. ^3He , bir diğer ^3He ile reaksiyona girebileceği gibi, helyumla (^4He) da birleşebilir. 2 tane ^3He birleşirse ppl zinciri tamamlanmış olur ve ^4He meydana gelir. Aksi durumda ^3He , ^4He ile reaksiyona girerse, γ -ışınımı ile birlikte berilyum (^7Be) görülür. ^7Be , bir elektron (e^-) alarak lityuma (^7Li) dönüştüğü gibi, bir proton alarak da borona (^8B) dönüşebilir. İlk durumda ^7Li bir proton yakalarsa, ^8Be ve sonra ^4He oluşur ve pplI zinciri sonuçlanır. İkinci durumda,

Çağımızın ilginç gökcisimleri olan nötron yıldızları ve kara delikler nasıl oluşuyor sorusuna aşağıda kısaca değinerek açıklık getirmeye çalışacağız.

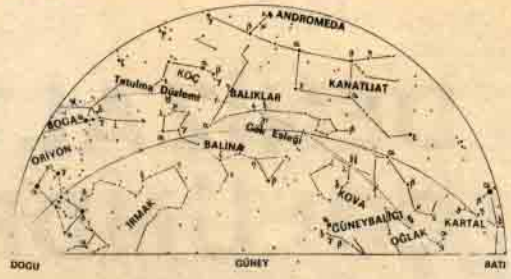
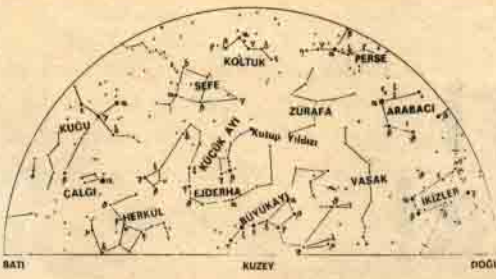
^8B önce ^8Be 'a, sonra ^4He 'a dönüşür ve pplII zinciri de tamamlanmış olur. CNO çevriminde ise karbon (^{12}C), azot (^{14}N) ve oksijen (^{16}O), hidrojeni helyuma çevirmede katalist olarak kullanılır. Şüphesiz ki, bir yıldız bu elementleri içermiyorsa CNO çevrimi olmaz. Bütün bu reaksiyonların oluşabilmesi için, yıldızın iç sıcaklığının en az $1-2 \times 10^7$ °K olması gerekir. Şu anda, Güneş'teki hidrojenin % 55'i helyuma dönüşmüş bulunmaktadır. Bu da, en çok ppl ve pplI zincirleriyle sağlanmaktadır.

Yıldızın sıcaklığı 5×10^7 °K'ı aşınca, hidrojenin yanmasıyla oluşan helyum da yanmaya başlar. 3 tane ^4He çekirdeği birleşip ^{12}C oluşturacağı gibi, bir ^4He çekirdeği ^{12}C veya ^{14}N veya ^{16}O ile birleşip sırasıyla ^{16}O veya ^{16}F veya ^{20}Ne oluşturabilir. Böylece, merkezdeki helyum yanıp tükenince, oluşmuş olan ^{12}C 'da yanmaya başlayacak ve değişik reaksiyonlar sonucu, bu defa yıldızın içinde, karbonun en kararlı ürünü olan magnezyum (^{24}Mg) birikecektir. ^{16}O yandığı zaman ise, en kararlı ürün olan silikon (^{28}Si) oluşur. Her bir elementin yanması (reaksiyona gi-



Çok büyük bir yıldız için elementlerin, merkezden yüzeye doğru düşünülen dağılımı.

* ODTÜ Fizik Bölümü



AYIN İLGİNÇ GÖK OLAYLARI

Dr. İ. Ethem DERMAN

Geçen ay en parlak (4.3 kadir) durumu alan ve sabahları doğu çevrenini pırıl pırıl süsleyen Venüs gezegeni, 4 Kasım günü en büyük batı uzanımına erişecek; yani Güneş'le olan ayrılığı 47° olacak. Tüm okuyuculara özellikle bu ayın ilk günlerinde en az bir gün, Güneş doğmadan kalkarak, halkımızın Sabah Yıldızı da dediği Venüs'ü seyretmelerini yürekle öneririm. Özellikle 1 Kasım sabahı, Venüs'ü 5° kuzeyinden geçecek Ay ile birlikte görebilirsiniz. Kasım sonunda Venüs - Ay yaklaşması bir kez daha meydana gelecek, Kasım ayında da Jüpiter, Ay tarafından örtülecek. 7 Kasım günü saat 11.00'de meydana gelecek bu tutulma, üzülerek belirtirim ki ülkemizden görülmeyecek. Fakat 6 Kasım akşamı ayağa şeklindeki Ay ile parlak Jüpiter'i yan yana görebilirsiniz. 12 Eylül akşamı meydana gelen Jüpiter-Ay yaklaşmasının birçok kişinin ilgisini çektiği, bize gelen mektuplardan ve basında çıkan haberlerden anlaşılmaktadır. Bu büyük ilgiye karşın, henüz elimizde söz konusu olayı fotoğraflayan bir oku-

yucumuzun mektubu geçmiş değil.

Merkür gezegenini görmek için bu ay elimizde iki fırsat var. 20 Kasım akşamı Merkür, Akrep takımyıldızının en parlak yıldız olan kırmızı renkli Antanes'in 3° kuzeyinde, 26 Kasım akşamı ise Jüpiter'in 3° güneyinde bulunacak. Her iki yaklaşma için de, Güneş batmaz Antanes ve Jüpiter'i bulmanız gerekmektedir. Onları bulduktan sonra, kendisini bize zor gösteren bu mahçup gezegeni görebilirsiniz.

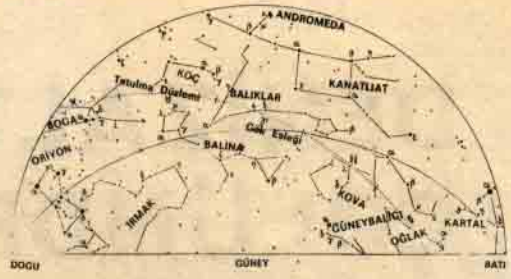
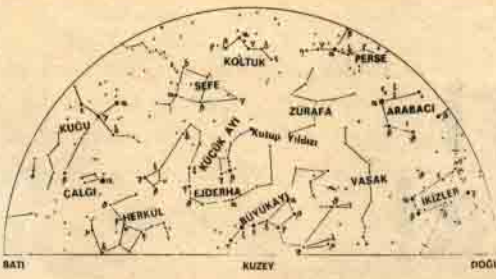
Akşamları gördüğümüz güzel gezegenleri, dikkat ederseniz yavaş yavaş kaybettik. Sabah, Güneş doğmadan gökyüzüne baktığımızda Mars'ı, başucu doğrultusuna yakın, Venüs'ü doğu çevresinin oldukça üzerinde ve ay sonuna doğru da hemen doğu çevresinde Satürn'ü görebilirsiniz. 17/18 Kasım gecesi geceyarısından sonra, Leonid akanyıldız yağmurunu gözleyebilirsiniz. Özellikle sabaha karşı Ay battıktan sonra, saatte 10 kadar akanyıldız gözlemek olası. Bazı okuyucularımız yazdığımız günlerde 1 denli çok akanyıldız gözleyemediklerini belirtiyorlar. Gözlem yaptığınız konumda gökyüzünün karanlık olmasına dikkat edin; örneğin büyük bir kent içinde bu tür gözlem, doğaldır ki, istenen sonucu vermez.

rebilmesi) için gerekli olan sıcaklıklar farklı olacaktır. Örneğin, $12^{\circ}\text{C} \approx 1 \times 10^{10} \text{ }^{\circ}\text{K}$, $160 \approx 3 \times 10^9 \text{ }^{\circ}\text{K}$ dolayında yanabilirken, 2 silikon çekirdeğinin birleşmesi için, $5 \times 10^9 \text{ }^{\circ}\text{K}$ 'den fazla sıcaklığa gerek vardır. İç sıcaklık yeterli ise elementler merkezde demir (^{56}Fe) oluşana dek reaksiyona girebilirler. Şekilde, kütlesi Güneş kütlesinden çok büyük olan yıldızlar için, elementlerin merkezden yüze doğru, düşünülen dağılımını göstermektedir.

Yukarıda bahsettiğimiz bütün reaksiyonlar enerji vermektedir. Oysa, demir çekirdeklerinin birleşmesi enerji ister; bu yüzden yıldız kararsız olur ve çöker. İç sıcaklık aniden artar. Demir reaksiyonlarının alamıyacağı kadar fazla bir enerji üretimi olur ve yıldız, gerisinde nötron yıldızı veya kara delik bırakarak patlayabilir. Bu patla-

ma, yıldızın iç kısmında karbonun ateşlenmesi sırasında da (yıldızın kararsız olması nedeniyle) olabilir. Yalnız, bu kez geride sadece genişleyen bir gaz bulutu kalacaktır.

Yıldızın bu patlama evresine dek gelebilmesi için kütlesinin çok büyük olması gerekir. Evrende büyük kütleli yıldızların sayısı az olduğu için gökbilimciler bu olayı Samanyolu'muzda nadiren gözlerler. Patlamanın şiddeti 10 denli yüksektir ki yıldız eski durumuna göre çok parlaklaşır ve bazen gündüz ile gözlenebilir. Gökbilimciler bu patlama olayına "Süpernova" adını verirler. Süpernova bir nötron yıldızının veya bir kara deliğin meydana gelmesini yani doğmasını sağlamasına karşın yöresindeki her şeye felaket getirir. ■



AYIN İLGİNÇ GÖK OLAYLARI

Dr. İ. Ethem DERMAN

Geçen ay en parlak (4.3 kadir) durumu alan ve sabahları doğu çevrenini pırıl pırıl süsleyen Venüs gezegeni, 4 Kasım günü en büyük batı uzanımına erişecek; yani Güneş'le olan ayrılığı 47° olacak. Tüm okuyuculara özellikle bu ayın ilk günlerinde en az bir gün, Güneş doğmadan kalkarak, halkımızın Sabah Yıldızı da dediği Venüs'ü seyretmelerini yürekle öneririm. Özellikle 1 Kasım sabahı, Venüs'ü 5° kuzeyinden geçecek Ay ile birlikte görebilirsiniz. Kasım sonunda Venüs - Ay yaklaşması bir kez daha meydana gelecek, Kasım ayında da Jüpiter, Ay tarafından örtülecek. 7 Kasım günü saat 11.00'de meydana gelecek bu tutulma, üzülerek belirtirim ki ülkemizden görülmeyecek. Fakat 6 Kasım akşamı ayağa şeklindeki Ay ile parlak Jüpiter'i yan yana görebilirsiniz. 12 Eylül akşamı meydana gelen Jüpiter-Ay yaklaşmasının birçok kişinin ilgisini çektiği, bize gelen mektuplardan ve basında çıkan haberlerden anlaşılmaktadır. Bu büyük ilgiye karşın, henüz elimizde söz konusu olayı fotoğraflayan bir oku-

yucumuzun mektubu geçmiş değil.

Merkür gezegenini görmek için bu ay elimizde iki fırsat var. 20 Kasım akşamı Merkür, Akrep takımyıldızının en parlak yıldız olan kırmızı renkli Antanes'in 3° kuzeyinde, 26 Kasım akşamı ise Jüpiter'in 3° güneyinde bulunacak. Her iki yaklaşma için de, Güneş batmaz Antanes ve Jüpiter'i bulmanız gerekmektedir. Onları bulduktan sonra, kendisini bize zor gösteren bu mahçup gezegeni görebilirsiniz.

Akşamları gördüğümüz güzel gezegenleri, dikkat ederseniz yavaş yavaş kaybettik. Sabah, Güneş doğmadan gökyüzüne baktığımızda Mars'ı, başucu doğrultusuna yakın, Venüs'ü doğu çevresinin oldukça üzerinde ve ay sonuna doğru da hemen doğu çevresinde Satürn'ü görebilirsiniz. 17/18 Kasım gecesi geceyarısından sonra, Leonid akanyıldız yağmurunu gözleyebilirsiniz. Özellikle sabaha karşı Ay battıktan sonra, saatte 10 kadar akanyıldız gözlemek olası. Bazı okuyucularımız yazdığımız günlerde 1 denli çok akanyıldız gözleyemediklerini belirtiyorlar. Gözlem yaptığınız konumda gökyüzünün karanlık olmasına dikkat edin; örneğin büyük bir kent içinde bu tür gözlem, doğaldır ki, istenen sonucu vermez.

rebilmesi) için gerekli olan sıcaklıklar farklı olacaktır. Örneğin, $12C \approx 1 \times 10^{10} K$, $160 \approx 3 \times 10^9 K$ dolayında yanabilirken, 2 silikon çekirdeğinin birleşmesi için, $5 \times 10^9 K$ 'den fazla sıcaklığa gerek vardır. İç sıcaklık yeterli ise elementler merkezde demir (^{56}Fe) oluşana dek reaksiyona girebilirler. Şekilde, kütlesi Güneş kütlesinden çok büyük olan yıldızlar için, elementlerin merkezden yüze doğru, düşünülen dağılımını göstermektedir.

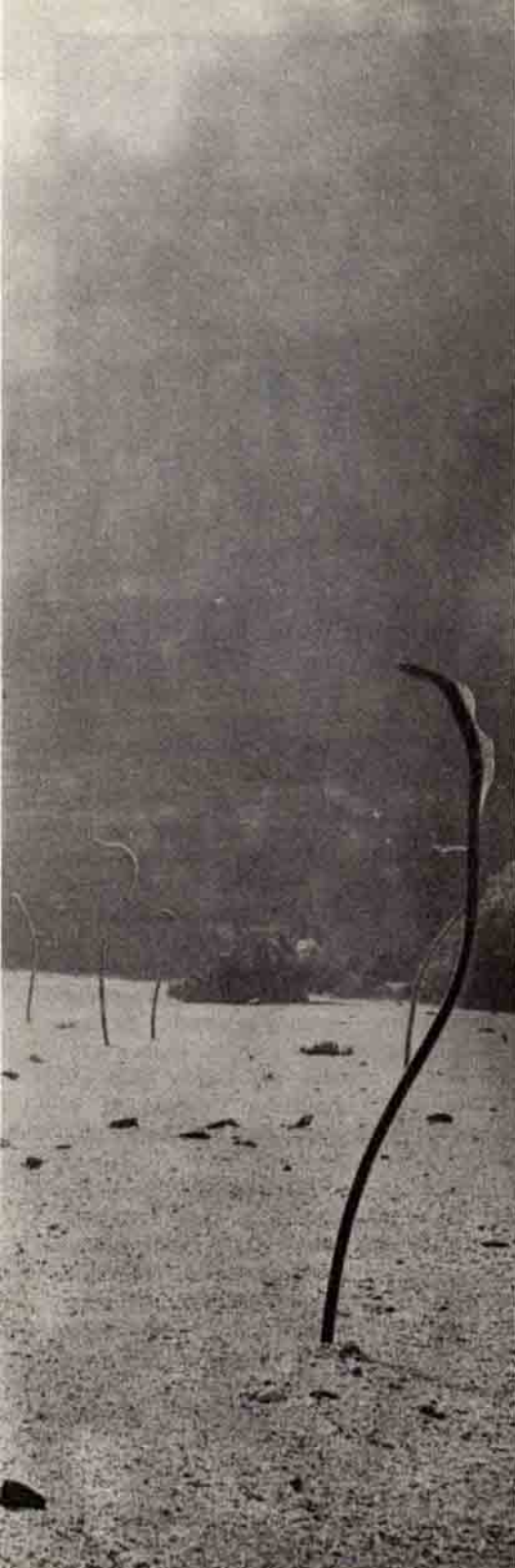
Yukarıda bahsettiğimiz bütün reaksiyonlar enerji vermektedir. Oysa, demir çekirdeklerinin birleşmesi enerji ister; bu yüzden yıldız kararsız olur ve çöker. İç sıcaklık aniden artar. Demir reaksiyonlarının alamıyacağı kadar fazla bir enerji üretimi olur ve yıldız, gerisinde nötron yıldızı veya kara delik bırakarak patlayabilir. Bu patla-

ma, yıldızın iç kısmında karbonun ateşlenmesi sırasında da (yıldızın kararsız olması nedeniyle) olabilir. Yalnız, bu kez geride sadece genişleyen bir gaz bulutu kalacaktır.

Yıldızın bu patlama evresine dek gelebilmesi için kütlesinin çok büyük olması gerekir. Evrende büyük kütleli yıldızların sayısı az olduğu için gökbilimciler bu olayı Samanyolu'muzda nadiren gözlerler. Patlamanın şiddeti 10 denli yüksektir ki yıldız eski durumuna göre çok parlaklaşır ve bazen gündüz ile gözlenebilir. Gökbilimciler bu patlama olayına "Süpernova" adını verirler. Süpernova bir nötron yıldızının veya bir kara deliğin meydana gelmesini yani doğmasını sağlamasına karşın yöresindeki her şeye felaket getirir. ■

DENİZALTI ÇÖLÜNDEKİ YAŞAM





Kızıldeniz kıyılarında bomboş gibi görünen sığ sularda, ilginç yaratıkların yaşadığı gizemli bir dünya vardır. Bu yaratıkların kimi ufak deniz kabuklarında saklanır, kimi çevre ortamına uyarak gizlenir. Yılanbalıkları gibileri ise, kumun altına sığınır. Boş görünüşünün tam tersine, yaşamla dopdolu bir denizaltı çölü, sanki bir harikalar ülkesidir.

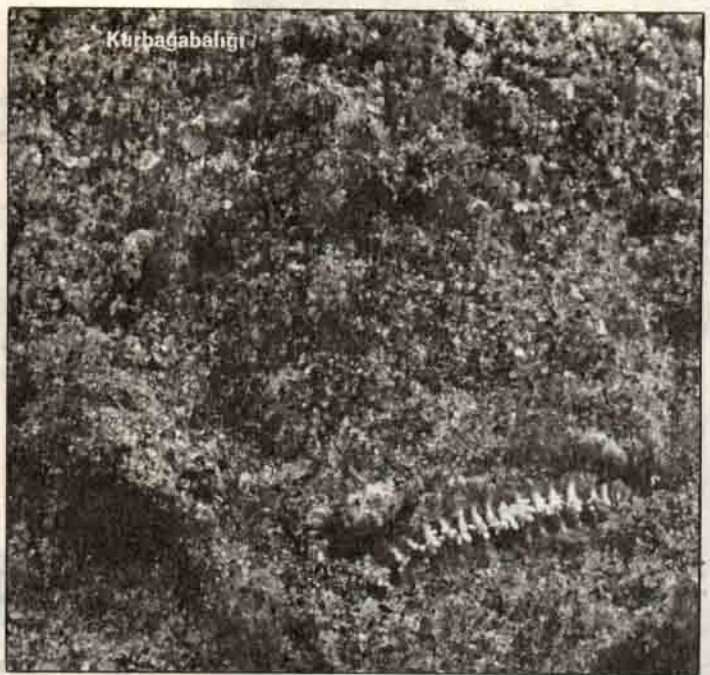
Eugenie CLARK

Sina Yarımadası'nın ucunda, Ras Muhammed açıklarında, Kızıldeniz'in ritmine uyarak bir o yana, bir bu yana salınan yılanbalıkları (Gorgasia), kendilerini, kuyrukları ile yuvalarının bulunduğu kuma "demirlemişlerdir." Sürekli olarak bu konumda eğilip bükülen 1 m. boyundaki bu ince, zarif yaratıklar, böyle avlanır, döğüşür ve çiftleşirler. Ancak bir dalgıç yanlarına sokulduğunda, ürkererek kumdaki yuvalarının derinliklerinde gözden kaybolurlar.

Denizaltı çölünün "Çester Kedisi" kurbağabalığı (uranoscopus), kumun içinde birdenbire görünmez olur. Geriye yalnızca gülümsemesi kalmıştır. Kurbağabalığı kuma gömüldüğünde geride kalan dudaklarındaki saçakları, yaratığın dişleri sanırsınız. Oysa, soluk almayı sağlamak amacıyla sürekli su giriş-çıkışına uygun konumdaki bu minik parçacıklar, aynı zamanda "nefis bir yem" görünümündedir. Kurbağabalığı artık, bu yemin çekiciliğine kapılacak saf avlarını beklemeye koyulmuştur.

Bu ilginç yaratık, yukarı kalkık, küçük gözlerinin arkasındaki bir organdan yaydığı 50 voltluk elektrik akımıyla, elektriksel bir alan oluşturur ve bu sayede yanına sokulanları kolayca avlar. 30-31 cm. boyundaki kurbağabalığı, kendi büyüklüğündeki avları bile yutabilir.

Denizaltı çölünde mağrur bir savaşçı gibi dolaşan siyah ustura balığı, görünüşünün tersine, tehlike anında hemen yana yatarak, sorguca benzer sırt yüzgecini acar ve kumların üzerinde hareketsiz kalarak, adeta bir çöp yığını görünümü alır.



Kürbagabalığı

Ölü taklidi yapan siyah usturabalığı gibi çoğu yaratığın kendini kamufle edebildiği bu denizaltı aleminin diğer birçokları gibi kaçıp kurtulamayan sakinleri de var: Örneğin deniz yıldızının akrabası olan deniz karpisi (*Astropyga radiata*) gibi. Gözalcı, parlak kırmızı renkli, 15 cm. çapındaki deniz karpisi kendisini sivri dikenleriyle korur. Ancak sivri iğnelere oluşan bu savunma hattını aşarak bir güzel ziyafet çeken yaratıklar da çıkıyor.

Örneğin, deniz şakayık türünden bir hayvan (*Cerianthus*), ağızını çevreleyen ince uzun dokungaçlarıyla, bu son derece zehirli iğnelere

aşabiliyor. Denizanası (medüz) ve mercanların akrabası olan boru vücutlu bu yaratık, omurgasızları avlayarak beslenir.

Kanatlı denizatığıller familyasından bir tür hayvan, yarı şeffaf kanatları, sert dış iskeleti, boru biçimli uzun burnu ve küçücük ağızıyla hayli ilginç bir yaratık. Yaklaşık 10 cm. boyundaki bu hayvanlar gelişip, kabuklarına sığmadıklarında, sümüksü maddeden oluşan, bir tür astar sıvaya benzeyen sert derilerini pul pul dökerler. Helen mitolojisindeki Kanatlı At'a (*Pegasus*) benzemeleri nedeniyle kanatlı denizati adını alan bu ilginç yaratıklar, bu kıyılara Çin'den yayılmıştır. Kurutulmuşu Çin'de biblo olarak satılan kanatlı denizatları Uzakdoğu'da bugün bile çay ile birlikte boğaz yumuşatma ilacı olarak kullanılır.

Kızıldeniz'deki bir tür kayabalığı (*Stryctocentrus ceoruleopunctatus*) ile karides familyasından bir Akdeniz karidesi (*Alpheus*), yaşam savaşının yükünü birlikte taşırlar. Kayabalığı nöbet tutarken, karides, ortaklaşa kullanılan yuvanın ağızındaki döküntüleri temizler. Karides bu işle meşgulken, kayabalığı bir tehlike sezindiğinde gövdesini kıpır kıpır oynatmaya başlar; bunu algılayan karides, kayabalığının ardından deliğe girip gözden yitiverir.

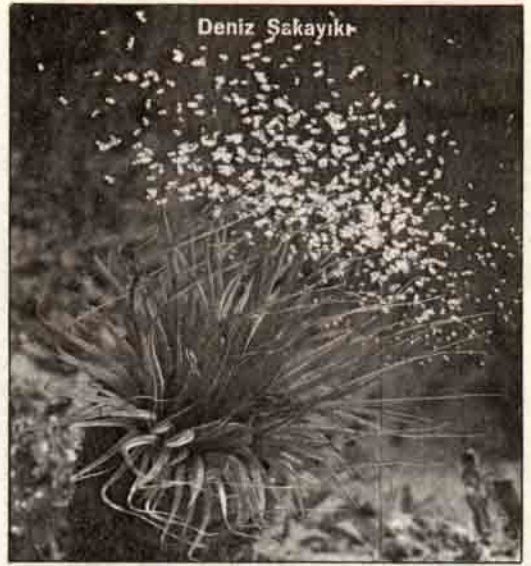
Sualtı kum dünyasının kendi halinde sakın deniz solucanı (*Balanoglossus*), yuvasının üstüne halat yumağı gibi sardığı posa tümseği ile tanınır. Kızıldeniz'in yaklaşık bir metre boyun-



Siyah Ustrabalığı



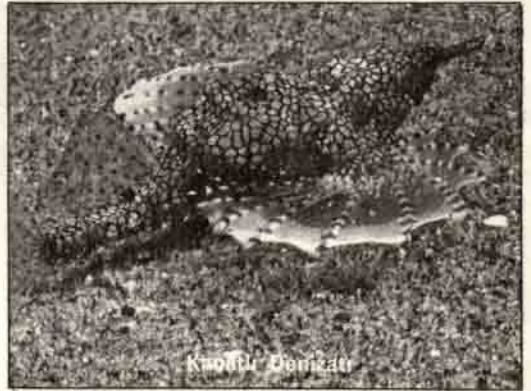
Deniz Kırpsı



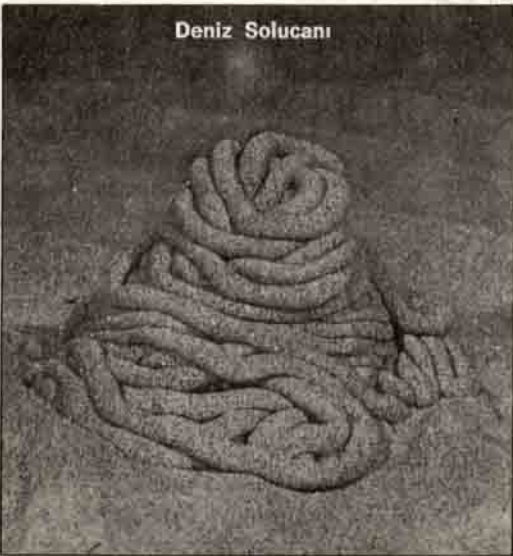
Deniz Sakayığı

daki bu deniz solucanı, bir yandan kumu kazıp, inorganik taneciklerden mikroskopik organizmaları ayırır, öte yandan bunları, sindirim sisteminde çamur kıvamına getirir. Sonra kumun altında yaptığı yuvasının duvarlarını astarlayarak sağlamlaştırır. Yuvası zarar görür ya da aşırırsa, dökülen yerleri kolayca onarabilir. Titreşimlere çok duyarlı olan deniz solucanı, bu durumda hemen yuvasına çekilir.

Deniz salyangozu familyasından 15 cm. uzunluğundaki bir yumuşakça (Pleurobranchus) ise



Kumlu Denizaltı



Deniz Solucanı

kendini yutmaya hazırlanan düşmanlarına ince bir asit tabakası salgılayarak karşılık verir. Bu ince asit tabakası düşmanlarını kaçırtmaya yeter de artar bile. Enli ayaklarını sürüye sürüye dolaşan yumuşakça, süngerlerle beslenir.

Né yazık ki, daha pek çok gizemli harikalarla dolu denizaltı çölünün tüm yaşamını aydınlatacak bilgilerden henüz yoksunuz.

National Geographic'den
Çev. : Meryem ÖZÇELİK

Çev. Notu : Çester Kedisi (Cheshire Cat), "Alis Harikalar Diyarı'nda" adlı yapıtta adı geçen, sürekli gülümseyen ve dilediği an görünmez olan hayal ürünü bir yaratıktır.

ÖFKE, SALDIRGANLIK VE RUH SAĞLIĞIMIZ

Dr. Arif ÇELEBİ*

Toplum saldırganlık duygu ve gösterilerini hoş karşılamaz

"Öfkeyle kalkan ziyanla oturur". Akıllı, olgun insan; kendini öfkeye kaptırmaz. İnsan büyüklüklerine saygılı davranmalı ve sözlerini dinlemelidir. Bu ve benzeri değer yargılarında belirtildiği şekilde, öfke, kızgınlık, kırgınlık, düşmanlık gibi saldırganlık duyguları, toplum tarafından hoş karşılanmaz ve dışa vurulması istenmez.

Gerçekten de saldırganlık duygularının dışa vurulması, çoğu kez kişinin zararına olur. Bağımlı olduğu ya da sevgi, saygı duyduğu kişilere saldırgan duygularını ifade etmesi, o kişilerle olan ilişkilerini bozabilir. Böylece, gerektiğinde O'na yardım etmeyebilirler, yakınlıklarının sevgisini yitirebilir, amirleri tarafından cezalandırılabilir.

Bu durumda, çoğu insan kızgınlığını dışarı yansıtmaz, öfkelenince gülümser, hiçbir şey olmamış, her şey iyi gidiyormuş gibi davranır. Kimi, öfkelenmesine yol açan kişi ve durumlardan kaçır. Kimi insan, herkesle iyi geçinmeye kararlıdır, hiçbir şey onu kızdıramaz, hatta kızacağı durumlarda daha nazik davranır. Kimisi öfkesini bastırır, geciktirir, zamanla kaybolup gideceğini düşünür.

Çoğu kişide, saldırganlık duygularının yasaklanması öylesine güçlüdür ki, bu duygular hepten bilinçten atılır, kişi kızgınlığının, öfkesinin farkında olmaz. Fakat bilinçaltına itilen bir duygu yok olmaz. Aksine, kişiliğin bütünlüğünden ayrıldığı için, denetlenme olanağı kaybolur, kişiye yabancılaşır, varlığını bilinçaltında bağımsız olarak sürdürür, dış kaynaklardan beslenerek birikir, mayalanır, güçlenir ve çeşitli ruhsal yakınma ve hastalıklarla dışa vurur.

Bastırılmış saldırganlık duygusu, hastalıklara ve davranış bozukluklarına yol açar

Bilinçaltı saldırgan duyguların yol açabile-

ceği bozuklukları üç grup altında toplayabiliriz: (1) Bitkisel (vejetatif) sinir sisteminin çalışma bozukluğuna bağlı olarak ortaya çıkan psiko-somatik hastalıklar: Hipertansiyon, migren, hipertroidi, artrit, vb. (2) Ruhsal yakınma ve hastalıklar: Endişe, korku, suçluluk duygusu, depresyon, aşırı yorgunluk, zorlu fikir ... (3) İlişkilere dolaylı olarak yansıyan, olumsuz tutum ve davranışlar ve yıkıcılık eğilimi.

Olumsuz tutum ve davranışlar ve yıkıcılık eğilimi, dıştaki kişi ve nesnelere yönelik olabilir. Zora koşma, hınc çıkarma, açığını yakalama, sürekli eleştirme, kötöleme, dedikodu etme, alaya alma; unutarak bekleterek cezalandırma; önemsiz, sıradan olaylara bağlı öfke patlaması; nesnelere, hayvanlara zarar verme, sürekli suskunluk, sürekli karşı çıkma ... Kişinin kendine yönelik olabilir: Sık sık hata yapma, kaza yapma, başarıdan kaçma, tam başaracakken tökezleme, ilaç, alkol alışkanlığı, duygularından kopma, kişiliğin fakirleşip katılaşması; otoriteye sığınarak, kitle hareketlerine katılarak kendinden, kişiliğinden kaçma.

Öfke ve saldırganlık neden olur?

Öfke, kişinin belli bir amaca yönelik faaliyetinin engellenmesine, istemediği şeylere zorlanmasına, gereksinmelerinden yoksun bırakılmasına, bedenine ya da kişiliğine yönelik saldırıya uğramasına bağlı olarak ortaya çıkar. Öteki heyecanlarımızda olduğu gibi, nörofizyolojik değişikliklerle ve dıştan görülen bedensel belirtilerle gider. Şiddetli ve kısa sürelidir. Öfkenin dışa vurulmaması, bastırılması, düşmanlığa ve başka saldırganlık duygu ve tutumlarının gelişmesine yol açar.

Biriktirilen öfke zarar verir

Öfke ve kızgınlık duygularının zararlı etkileri, bunların kabul edilmemesine, yaşanılıp dışarı vurulmamasına, bilinçaltına itilmesine, kişiliğin bütünlüyci bir parçası olamayıp yabancılaşmasına bağlı olarak gelişir. Böylece işe atılan kızgınlık ve kırgınlıklar birikir, önemsiz küçük olayların tetiklemeyle büyük öfke patlamasına yol açar. Ya da gizli düşmanlık, kin şeklinde, dolaylı, dolaysız çeşitli davranış bozuklukları ile dışarı yansır. Sürekli ve yıpratıcıdır. Kişinin kendine yönelerek bedensel hastalıklara yol açar, ilişkilerini hepten bozar. Biriktirilmiş ve düşmanlığa dönüşmüş öfke, sevginin karşıtıdır.

Duygusal yaşam bir bütündür

Öfke duygusuna sağlıklı yaklaşımın ilk ve

* İstanbul Vakıf Gureba Hastanesi -Nöroloji Şef Muavini.

en önemli koşulu, öfkenin suçluluk duymadan, haklı gösterilmeye çalışılmadan kabul edilmesi ve ifade edilmesidir. Beraber yaşayan kişiler arasında, sürtüşme ve çatışmaların olması doğal ve kaçınılmazdır. İnsanlar, genellikle kendi kişilik tasarımlarına uyan duygulara, heyecanlara izin verir, uymayanları yadsır, bastırırlar. Oysa, duygusal yaşamımız bir bütündür. Öfkeyi yok sayarsanız, sevgi de onunla gider. Bir duygu benimseniyor ve yaşanmak isteniyorsa, öteki duygulara da saygı duyulmalı ve varlıkları kabul edilmelidir.

Öfkenin bilincindeyse onu denetleyebiliriz

İnsan saldırgan duygularının bilincindeyse, bu duygularını dış koşullara göre dışarı yansıtıp yansıtılmamakta özgür olur, onları daha iyi denetleyebilir ve kişiliği üstündeki olumsuz etkilerini engelleyebilir. Kişi, yaşadığı ortamda ne yapip ne yapamayacağını, neyi yapması ve neyi yapmaması gerektiğini, hangi davranışlarının ne gibi sonuçlara yol açacağını bilir. Bunlar saldırganlık duygularını sınırlar. Ayrıca saydığımız, sevdiğimiz kişilere karşı duyulan olumsuz duygular, bilinçli olduğumuz oranda, kendiliğinden dengelenir, öteki duygularla bütünleşir.

Öfke olumlu bir iletişim aracı olabilir

Belirli bir olay nedeniyle, beraber yaşadığımız kişilerle ilgili olarak ortaya çıkan öfkenin ifadesi sıcak, dolaysız, açık ve etkili bir iletişim biçimidir. Böylece doğal şekilde ifade edilen kızgınlık, kısa sürelidir, geçicidir, tortu bırakmaz, unutulur.

Öfkemizle, karşıdaki kişiye ilgi duyduğumuza, davranışlarından olumsuz etkilendiğimizi, onun bizim için önemli olduğunu, ilişkiyi düzeltmek istediğimizi, ona güvendiğimizi de anlatmış oluruz. Ona güvenmeseydik, kızgınlığımızı gizler, dışarı vurmazdık. Bizim için önemli olmasaydı, davranışlarına ilgisiz kalır, aldırmazdık. Duygumuzu ifade etmekle, karşıdaki kişiyle daha sıcak, içten, gerçekçi bir bağ kurma olanağı elde ederiz. Karşıdaki kişi, bizim hangi olaydan nasıl etkilendiğimizi bilir, bizi daha iyi tanıır. Doğal öfke ifadesi, sağlıklı normal bir ilişkiyi bozmaz; aksine, duyguların yaşandığı dönemde dışarı vurulması, sevgiyi güçlendirir ve gerçek sevgi için gereklidir.

Öfke ve saldırganlığın toplumsal boyutu

Öfke ve saldırganlık duyguları, her zaman birbiriyle doğrudan iletişim kurabilen kişiler arasında oluşmaz. Saldırganlık duyguları, toplumsal koşullar nedeniyle de gelişebilir: Haksızlığa uğradığına inanan, geçim sıkıntısı çeken, düşündüğünü inandığını ifade edemeyen, çevre kirlenmesinden, trafik düzensizliğinden ya da toplumsal çapraşıklıktan canı yanan kişinin öfkesinin belirli hedefi yoktur. Kişi, bu boşlukta kalan, yüzen öfkesini, kendinden daha güçsüz olanlara yöneltir. Böylece, en çok yeni yetişen kuşak saldırgan tutumlardan etkilenir. Bu tutumları görererek veya öykünerek öğrenir ve saldırgan tutum, kısır döngü şeklinde sürer. Çok boyutlu ve karmaşık olan toplumsal saldırganlık, ancak toplumbilimcilerin ve yöneticilerin çabasıyla düzeltilebilir. ■

DOĞA ve CANLILAR

● Çöl görüntülerinin ayrılmaz parçalarından sayılan kaktüslerin yeryüzünde 1.500'ün üzerinde türü vardır. Pek çoğu Meksika ve Kuzey Amerika'nın sıcak çöllerinde yetişen kaktüs türlerinin boyları, 5 cm. - 15 m. arasında değişir.

● Bütün kıtalarda rastlanabilen çöller, Yeryüzündeki karaların, yaklaşık % 14'ünü kaplar. Yalnızca Büyük Sahra'nın kapladığı alan 900 milyon hektar dolayındadır.

● Çiftçiler için zaman zaman büyük sorunlar yaratan çekirge sürülerinin ne zaman geleceği kestirilemez, denetim altına alınmaları da güçtür. Ortalama bir çekirge sürüsü 1 milyar bireyden oluşur ve yaşamlarını sürdürmek için her gün 3.000 ton besine gereksinim duyarlar.

● Yeryüzü'ndeki kara kütlelerinin yaklaşık % 5 kadarını dağlar oluşturur. Dağlardaki canlılar çok çeşitlidir. Çünkü, iklim bakımından 70 m'lik bir yükseklik farkı, 1 enlem derecesine; yani yaklaşık 110 km'lik bir uzaklığa eşit sayılabilir. Bunun da nedeni, yükseklik arttıkça hava sıcaklığının hızla düşmesi ve yağışın artmasıdır.

● Dünyadaki buzların % 90'ı Güney Kutbu'dadır. Bu büyük buz yığını üstünde, yaz-kış, hiç bir canlıya rastlanmaz. Yaşam, ancak buz parçasının kıyılarında çok geniş penguen ve fok sürüleri halinde kendini gösterir.

Yeryüzünde pek çok harikalar vardır; ama bunların en büyüğü yine de insandır.

SOPHOKLES

DİŞLERİMİZ VE SAĞLIĞIMIZ

Dr. Kemal TÜRKER*

● İçme suyun florlandırılması : Dünyanın birçok ülkesi artık, sularına flor katmakta. İçme suyuna katılan florun, diş çürüklerini önemli miktarda azalttığı 36 senedir yapılan çalışmalar sonucu, artık kesin olarak bilinmektedir. Dişlerin kemikleştiği çocukluk ve bebeklik çağında flor almamış kişiler eğer dişlerini haftada 1 defa 1 dakika süreyle flor (% 2 lik NAF) ile ovalarsa yine çürük sayılarında, bu işlemi yapmayanlara göre önemli azalma göstermektedirler. Ayrıca kullanılan diş macununun flor içermesi de çürük sayısını azaltabilen bir faktör olarak bilinmektedir.

● Diş hekimlerinin basın ve yayın kurumları aracılığı ile halkı eğitmesi : Dişlerin nasıl fırçalanması gerektiği ve diş ipliklerinin (Floss) nasıl uygulanması gerektiği ve ağız sağlığının önemi halka anlatıldığında, diş çürük ve diş çekim sayısında önemli azalmaların kaydedildiği artık kesin olarak bilinmektedir. Toplum olarak sıhhatli kalmanın yolu sağlıklı diş ve ağız bakımından geçtiğinden bu konu vakit geçirilmeden ele alınmalı ve toplum aydınlatılmalıdır.

● Çürük yapmayan şekerler : Birçok sayıda şeker yedekleri, artık, bazı besin maddelerine katılarak çürüklerin azaltılması yoluna gidilmektedir. Şu anda sekiz değişik şeker yedeği bulunmaktadır. Bunlardan bir kısmı (Thaumatın), şekerden binlerce defa tatlı olup, çok az miktarlarda bile şeker yedeği olarak kullanılabilir durumdadır. Ancak, henüz yedeklerin yapılması pahalı olduğundan, önem olarak şeker yerine kullanılmaları gerçekleşmemiştir.

● Diş eti hastalıkları : Diş çekimi nedenleri arasında çürük ile aynı sırayı, diş eti hastalıkları (Periodontitis) almaktadır. Diş etlerinin kuv-

Avustralya'nın Adelaide Üniversitesi'nde araştırma görevlisi olarak bulunan Yazarımız Dr. Kemal Türker, katıldığı "Dünya Diş Hekimliği Kongresi"nde (1 — 3 Ağustos 1983, Sydney) ele alınan konuların haber özetlerini duyuruyor. Yazar ayrıca, konu ile ilgilenen okuyucularımızın, doğrudan adresine yazabileceklerini de bildiriyor.

vetlendirilmesi için yapılacak en iyi tedavi, sigara ve alkolden uzak durmaktır. Çünkü sigara ve alkol, diş etlerinin genel kan dolaşımından besin ve oksijen alımını azaltmakta ve böylece diş etleri hastalanmaktadır. Ağızı temiz tutmak, dişleri ve diş etlerini ovmak ise kan dolaşımını arttırarak, diş etlerinin sağlıklı olmasını sağlar.

● Çene-yüz ağrıları : Bu ağrıların nedenleri arasında en ön sırayı gerilim (stres) almakta. Sınırlı (stres altında) olan kişilerde çok sık görülen bu ağrılar, genellikle sınırlılığı oluşturan nedenlerin ortadan kalkması ile kaybolmaktadır. Bunun yanı sıra, çekilen herhangi bir dişin yerine hemen o yeri koruyacak bir protez yapılmaz ise komşu dişler eğilerek o bölgeyi doldurmaya çalışmakta ve kişinin diş kapanışı bozulmakta, ayrıca, yüksek yapılan dolgu veya köprüler de kapanışı bozmaktadır. Bozulmuş kapanış da, kişinin çene kaslarını etkileyerek, onların uyumlu çalışmalarını bozmakta ve önce kas ağrılarına, sonra çene eklemi ve yüz ağrılarına neden olmaktadır. Eğer düzensiz kapanış, sınırlı bir kişide bulunursa iki büyük etken bir arada olacağından, kişi ağrılardan kolay kolay kurtulamayacaktır.

● Diş çürüklerini önleyecek aşı : Şu anda İngiltere'de geliştirilmekte olan bu aşı, maymunların diş çürüklerini önemli derecede azaltmakta. Bu aşılardan, çok yakın gelecekte geniş kullanım sahalarını kapsayacak.

Sonuç olarak diyebiliriz ki : Ülkemizde koruyucu diş hekimliği artık kurulmalıdır. Bu sayede içme sularının florlandırılması, basın-yayın yoluyla halkın eğitilmesi, diş çürükleri ve hastalıklarının azaltılması için etiyolojik (bölgesel nedenlere dayalı) araştırmaların yapılması ve dünyada bu konuda yapılan araştırmaların halka tanıtılması gerçekleşebilecektir. ■

* Department of Physiology, The University of Adelaide
Adelaide, South Australia

MİKRODALGALAR NASIL PIŞİRİR?

Çok amaçlı kullanım alanları bulunan mikrodalgalar, bir fırında oluşturulduklarında, yiyecekleri hayret edilecek hızla pişirirler.

Mikrodalgalar her gün milyonlarca insan tarafından, trafikte otomobillerin hız kontrolünden veya tavuk pişirmekten tutunda, uydular aracılığıyla kıtalararası haberleşmeye kadar her yerde kullanılırlar.

Işığa benzer, fakat daha az enerjili bir radyasyon türü olan mikrodalgalar, dalga biçiminde, birlikte hareket eden elektriksel ve manyetik enerji alanlarıdır. Diğer radyasyon türleri gibi mikrodalgalar da, girişimde buldukları maddenin yapısına bağlı olarak yansıtılabilir, iletilir veya yutulabilirler. Mikrodalga fırını, besinleri alışıl gelmiş fırınlardan çok daha çabuk pişirmek üzere, bu süreçlerin üçünü de kullanır.

Bir mikrodalga fırını şu şekilde çalışır:

Magneton denilen araç fırın içerisinde mikrodalgalar üretmek için bir elektrik fişinden aldığı enerjiyi kullanır. Bu dalgalar, bir anten yardımıyla dalgakılavuzu denilen boş bir tüpe yönlendirilir. Bu tüp tarafından vantilatör gibi bir karıştırıcıya aktarılan dalgalar, fırının içine da-

ğıtılır. Son aşamada fırının duvarlarından yansıtılan dalgalar, besin içindeki su molekülleri tarafından emilir.

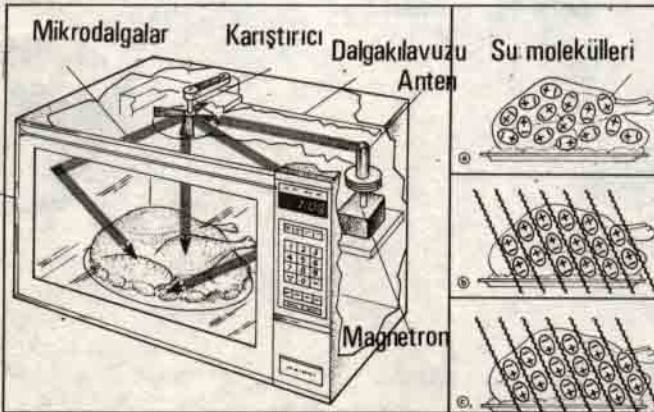
Su moleküllerinin bir ucunda hafif pozitif bir yük, diğer ucunda da hafif negatif bir yük vardır. Emilme sürecinden önce bu yükler, besin içinde rastgele dağılmışlardır. Fakat fırın duvarlarından yansıyan mikrodalgaları emen moleküller, dalgaların elektrik alanına göre dizilirler. Elektrik alanı saniyede milyarlarca defa salınır ve su moleküllerini tahrik ederek, konumlarını değiştirir. Bu hızlı molekül salınımları ısı oluşturur ve böylece yiyeceği pişirir. Mikrodalgalar emilmedikleri sürece ısı oluşturmazlar, yiyecekler, cam, kağıt ve birçok plastik türü gibi içinden geçebildikleri maddelere güvenle kullanılabilir.

Fakat niçin yiyecekler mikrodalga fırınında daha çabuk pişmektedir?

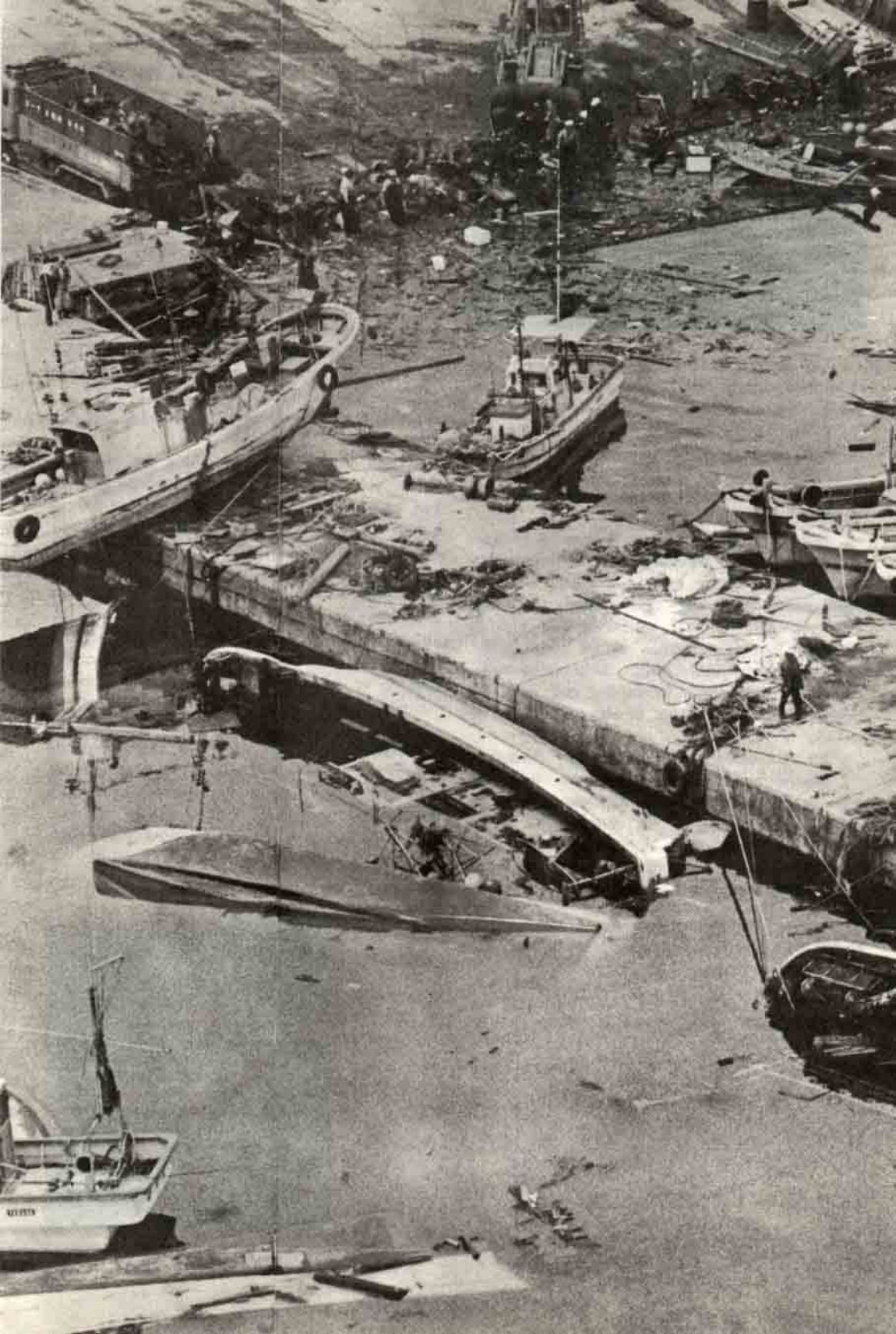
Gaslı veya elektrikli fırında ısı, yiyeceğe iletim yoluyla aktarılır. Yani, yiyeceği çevreleyen hava ısınır. Bu ısı, önce yiyeceğin üst tabakalarına ve zamanla içlere doğru yayılır. Fakat mikrodalga fırınları, ısıyı doğrudan yiyeceğin içinde oluşturur ve buradaki su moleküllerini klasik fırınlardan daha çabuk ve aynı derecede ısıtır. Böylece tüm bir tavuğu 15 dakikadan daha az bir sürede pişirmek mümkündür. Öte yandan, yiyecek çok kalınsa, mikrodalgalar iç kısımlara tümüyle ulaşamayacak ve böylece yiyeceğin iç kısımları iletim süreci ile pişecektir.

İnsan dokularında da, diğer birçok besinde olduğu gibi, çok miktarda su bulunduğundan, yüksek dozda mikrodalgalar bizim vücudumuzu da yiyecekleri pişirdiği gibi pişirebilir. Bu yüzden, mikrodalga fırınları dikkatlice tasarlanmalı ve aşçı değil, yiyecek pişirilmelidir.

Science Digest'tan Çev.: Bülent OTUZ



Fırın içinde magneton denilen araçla oluşturulan mikrodalgalar, bir anten yardımıyla dalgakılavuzuna oradan da karıştırıcıya gider ve fırın içine dağıtılır. Sonuçta yiyecek içindeki su molekülleri tarafından emilir. Daha önce rastgele dağılmış olan moleküller (a), mikrodalgalar tarafından sıralanır (b), Mikrodalgalar salındıkça moleküllerde salınır (c), ve böylece oluşan ısı yiyeceği pişirir.





ÖLÜM SAÇAN DALGALAR

Kevin McKEAN - Mayo MOHS

Uyarma sistemlerinin günümüzde her zamankinden daha mükemmel olmasına karşın, bir tsunami; yani deniz tabanındaki yersarsıntılardan oluşan dev dalgalar, yine de büyük hasarlar verebilir ve ölümlere yol açabilir.

Akimasa Otomo adlı bir Japon denizci, 26 Mayıs öğleden sonra Honshu kıyılarındaki Akita'nın 36 mil kuzey batısında teknesini bağlarken, bir öğrenci grubunun otobüslerinden çıkıp, kıyıya doğru koştuklarını gördü. Çocuklar, kıyıda öğlen yemeklerini yiyip, piknik yapacaklardı. Bu arada Otomo birdenbire, altındaki suyun çekildiğini ve yeniden yükseldiğini hissetti. Bunun bir tsunami belirtisi olduğunu çok iyi bilen Otomo, kendini yüksek bir tepeciğe kadar zor attı. Arkasına baktığında, bütün çocukların denize sürüklendiklerini gördü. Dalgalar çekilir çekilmez, hızla teknesine giden denizci, ancak on çocuğu kurtarabildi. Diğer kurtulanlar ya kayalara ya da kırılıp denize sürüklenen bir baranın parçalarına tutunarak kurtulmuşlardı. Ne yazık ki, 43 piknikçiden 13'ü boğuldu.

Honshu'nun batı kıyıları ve Hokkaido'nun güneybatı ucu 500 mil'lik bir afet alanıdır. Bu



TSUNAMİNİN İZLENİŞİ : Tsunamileri önceden haber verebilmek için uzmanlar, dünyanın çeşitli noktalarında tsunamilerin hareket zamanlarını gösteren haritalar hazırladılar. Bu haritalar, Kodiak ve Alaska gibi Kuzey Küre'deki Pasifik merkezlerini kapsamaktadır. Kodiak'ta oluşan bir tsunaminin, yarımküredeki herhangi bir noktaya ne kadar zamanda gideceğini veya Hawai'deki bir tsunaminin, örneğin Kodiak'a ne kadar zamanda ulaşacağını gösterebilmektedir. Resimde, jeofizikçi Richard Sillcox'un, Hawai'deki Pasifik Tsunami Uyarı Merkezi'nde depremyazar kayıtlarını okurken görmekteyiz.



bölgede değişik zamanlarda meydana gelen büyük dalgalarda 86 kişi kaybolmuştur. Rihter ölçeğinde 7.7 olan sarsıntı ve yüksekliği bazı yerlerde 7 m'ye varan tsunami dalgaları arasında, 52 ev denize sürülürken, 139'u tamamen yok oldu. 491'inde de büyük hasar meydana geldi. Tarlaların sular altında kaldığı bu afette, karayolları ve tren yolları harap oldu, 14 köprü or-

tadan kalktı. Balıkçı tekneleri ile diğer gemiler de çok büyük zarar gördüler; 225 tanesi o anda battı, 414'ü ya kıyılara çarpıp parçalandılar ya da köyün sokaklarına kadar sürüklendiler.

10 m. yüksekliğinde ki dalgalar, Japon Denizi karşısındaki Sibirya kıyılarına kadar erişti ve Kore balıkçı köylerine vurdu. Japonların harekete geçmek için çok az zamanları vardı: Depremi merkez Akita kıyısının 50 mil açıklarıydı. Deprem haberi ve ilk büyük dalganın gelmesi arasında, yalnız yedi dakika geçmişti. Sarsıntı tam öğlen vakti meydana gelmişti ve saat 12.13'te Japon Meteoroloji Enstitüsü, Akita ve komşu sekiz kıyı kentine "o-tsunami" (büyük tsunami) geldiği alarmını verdi. Büyük tehlike altında olan Akita yetkilileri, haberi yalnız itfaiye birliklerine duyurdular. Alarm haber ağını 69 köy ve kasabayı kapsayacak şekilde geniş tutmayı, nedeni bilinmeyen bir sebeple ihmal ettiler. Eğer haber gitse idi, kamu araçları ile halk uyarılabilir ve bu sayede birçok hayat kurtarılmış olurdu.

Depreme bağlı deniz dalgaları da denilen bu korkunç dalgalar, dünyada, Japoncada geçen isimleri ile bilinirler. Japon adaları, Pasifik'i çevreleyen volkanik ve deprem bölgesi olan bir kuşakta yer almaktadır. Bu nedenle, okyanus taban topografyasının ani değişikliklerinden kaynaklanan tsunamilerden en büyük hasarı bu bölge görür. Bu topografik değişiklikler, deniz altında toprak kayması; volkanik patlamalar ve özellikle yersarsıntıları ile meydana gelirler.

Bu çember içindeki ve çevresindeki bölge, büyük tehlike içindedir. Buna karşın, tarihin en çok zarar veren tsunamilerinden biri Akdeniz'de, diğeri ise Atlantik'te meydana gelmiştir. Son meydana gelen en büyük tsunamilerden biri ise, 100 yıl önce 26.27 Ağustos 1883'te, volkanik bir ada olan Java'nın batısında Krakatoa Adası'nda meydana gelmişti. Patlama ile meydana gelen dalgaların boyları 30 m'yi aştı ve o şiddetle komşu adacıklara bile eriştiler. 36 bin'den fazla insanın öldüğü bu faciada, bütün köyler haritadan silindi. 1996'da Japonya'da bir vevafı sarsıntısı ile Honshu'nun kuzeydoğu sahillerinde patlayan bir tsunami ile 27 bin kişi öldü ve 10 binden fazla ev dalgalarla yok oldular.

Ölüm saçan bu dalgalar, açık denizde, güçbeşe farkına varılabilir. Krakatoa civarında bir kaptan, gemisinin çamur ve taşlarla adeta kaplandığını ve çevre adacıklara çarpan korkunç dalgaları, şaşkınlık içinde izlediklerini rapor etti; fakat kendisi ve çevredeki gemiler dalgalardan ancak olağan bir okyanus kabarması ka-

dar etkilenecek, yollarına devam ettiler.

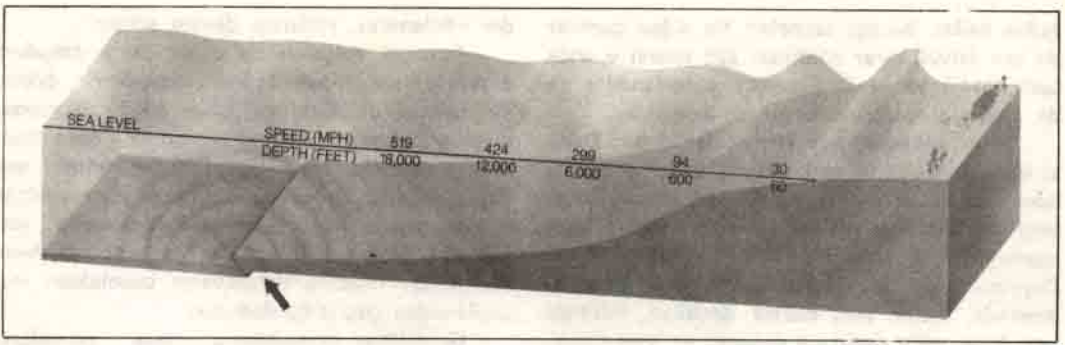
Tsunami dalgaları ile diğer deniz dalgaları arasında fark, olaya açıklık kazandırır. Şöyle ki: normal dalgalar, ne kadar büyük olurlarsa olsunlar, rüzgârla doğrudan ilgilidir. Buna karşılık tsunamiler ise, okyanus tabanındaki ani değişikliklerle oluşurlar. Bir fırtına sırasındaki rüzgâr, gemilerin ortadan parçalanmasına yol açabilen, kısa aralıklı yüksek dalgalar meydana getirebilir; tsunami dalgalarının uzunlukları ise boylarından çok daha fazladır.

Genellikle, tsunamilerin ortaya çıkmaları, deniz dibinde büyük bir hareketin oluşmasına bağlıdır. Eğer bu hareket bir yersarsıntısından kaynaklanıyorsa, Rihter ölçeğinin 6.5'ten daha şiddetli olması ve yüzeyi bozup, sismik bir dalga meydana gelmesi için sarsıntının, okyanus zeminini dikey olarak hareket ettirmesi gerekir. La Jolla'da Scripps Oşinografi Enstitüsü'nden William Van Dorn, bu olayı şöyle örnekliyor: "Bu aynen, sözcülemi, Indiana büyüklüğünde bir alanı, birkaç metre hareket ettirdiğimizde meydana gelebilecek dalga gibidir ..." 28 Mart 1964 yılında Güney Alaska'da meydana gelen korkunç yersarsıntısı olayı da tıpkı böyleydi. Merkezi olarak kara görünmekte ise de, 8.4 Rihter ölçeğindeki sarsıntı, okyanus tabanında 38 bin mil kara genişliğinde bir bloku, bir kenarı 13 m. kadar yükseltmek sureti ile, yerinden oynattı.

Deniz suyu sıkıştırılmıyacağından, bu muazzam deniz dibi hareketi, yüzeyde çok iri bir su çıkıntısı meydana getirerek, merkezleri ortak eğriler halinde Pasifik'te yayılmaya başladı. Alaska'daki Kodiak Adası 2.3 m. kadar denize battı. 1.500 mil ötede Kaliforniya'daki Crescent City'de 30 cadde sular altında kaldı. Böylelikle dalgalar Antarktika'ya vardılar. Tsunamilerin oluşumları sığ su dalgaları (boyları, geçtikleri su derinliğinden en az dört kat uzun olan dalgalar) ile ilgili fizik yasalarına tabidir.

Tsunaminin dalga boyu, kabaca, okyanus dibinde yerinden oynayan parçanın uzunluğuna eşittir. Parçanın uzunluğu da, genelde, ortalama okyanus derinliğinden daha fazladır. Sonuç olarak, sığ deniz dalgasının hızı, su derinliğinin kare kökü ile orantılı olduğundan, açıklarda tsunamilerin hızı, bir jet uçağının hızı olan 600 mil/saat'e kadar çıkar. Dalga kıyıya yaklaştıkça suyun sığlaşmaya başlaması, hızın azalmasına yol açar. Bu yavaşlama ile dalgadaki fazla miktardaki su kümelenecek, sanki ani bir akıntı imiş gibi, bir duvar halinde, karaya doğru ilerler.

Diğer yandan, tsunami dalgası kıyıya doğru



Tsunami'nin Doğuşu : Okyanus tabanındaki bir depremin (okla işaretli), zeminin bir bölümünü yukarı doğru itmesi ile, suyun üstünde bir tümsek oluşur. Yere çökmesi etkisiyle tümsek aşağıya doğru çekilirken, bir çukur meydana gelir. İşte bu, ilk tsunami dalgasının başlangıcıdır. Dalga kıyıya doğru gittikçe, okyanus sığlaştığı için, yavaşlar ve bu arada korkulu yüksekliğine erişir.

ilerlerken, suyu içine çekerek genellikle kıyıda bir cezir olayı meydana getirir. Bu arada dalganın yüksekliği daha da artar ve o ana kadar görülmeyen deniz dibi çırpınan balıklar ve deniz yaratıkları ile apaçık ortaya çıkar. Nitekim 1 Nisan 1946'da Aleut adalarında, bu tür bir görüntüyü izlemek isteyen 159 meraklı Hawaii, orada hayatlarını kaybetmişlerdir.

Bu üzücü olaylardan sonra Honolulu bilim adamları bir tsunami uyarma sistemi geliştirmek için harekete geçtiler. Başlangıçta çok ilkel olan sistemde, bilim adamları, depremyazarlarda bir karışıklık gördüklerinde, olayın civarındaki istasyonlardan telefonla rapor istiyorlardı. Raporlar alındıktan sonra, depremin aşağı yukarı yerini hesaplayabiliyorlardı. Bütün bu aşamalardan sonra da, tsunaminin beklenen zamanı ortaya çıkıyordu. Uyarı Merkezi, halen Ewa Beach'in batısında, Honolulu Rasathanesi'nde bulunmaktadır ve Pasifik tabanının herhangi bir yerinde meydana gelecek 6.5 ölçeğinden fazla bir deprem karşısında uzak yerlere yayılmış depremyazar (Sismograf) istasyonlarının verileri bilgisayarlara yüklenerek depremin merkezi, çok kısa bir sürede, saptanabilmektedir. Japon Denizi sarsıntısında bilgisayar, 14 dakika gibi kısa bir sürede gerçeğe çok yakın bir tahmin çıkartmıştır.

Hawai, bugün yalnız kendi bölgesinin değil, bütün Pasifik'in danışma, alarm ve uyarıları için bir merkez istasyonu olarak görev yapmaktadır. Alaska gibi, Japonya'nın da Hawai'ye bağlı kendi bölgesel şebekeleri bulunmaktadır. Alaska'nın bölgesel merkezi Palmer, tam bir

deprem alanı merkezidir. Alaska'nın kıyı bölgeleri büyük tehlike içinde olduklarından Merkez, Alaska için her 6.8 ölçeğinde, İngiliz Kolombiyası ve Birleşik Devletler'in batı kıyıları için de her 7.5 ölçeğinde sarsıntı için, tam bir tsunami uyarısı yayınlar.

Bilim adamları, bu uyarı sistemlerini geliştirmek için büyük çaba gösteriyorlar. Bazıları çalışmalarını deprem dalgalarını inceleyerek, bu dalgaların, depremin tsunami meydana getirecek dikey bir hareketle meydana geldiklerini açığa çıkaracak bir ipucu verip vermedikleri üzerinde yoğunlaştırmışlardır. Seattle'daki Pasifik Deniz Çevre Laboratuvarı'ndan Edward Bernard, THRUST (Tsunami Hazard Reduction Utilizing Systems Technology) adını verdiği otomatik bir erken uyarı sistemi geliştirmek için geniş çalışmalara başlamıştır. Amacı, deprem eğilimli bölgelere, sarsıntının ilk 5-10 dakikası içinde tsunami uyarısı yapabilmektir.

Planına göre, hassas bölgelerdeki sismometreler ve gelgit miktarlarını ölçen aygıtlar, direkt olarak bilgisayarlara bağlanacak ve veriler, uydularla Maryland, Suitland ve Virginia Wallops Island'daki Milli Çevre Uydu Servisi'ndeki bilgisayarlara yollanabilecek. Eğer depremin ölçeği belli bir noktayı geçerse, NESS bilgisayarı, o anda uydular aracılığı ile, çevre istasyonlara uyarı yollayabilecek.

Eğer o tarihlerde Japonya'nın Akita bölgesinde böyle bir sistem gelişmiş olsa idi, 43 öğrenci yarılmış ve kıyıdaki pikniklerinden çoktan vazgeçmiş olacaktı.

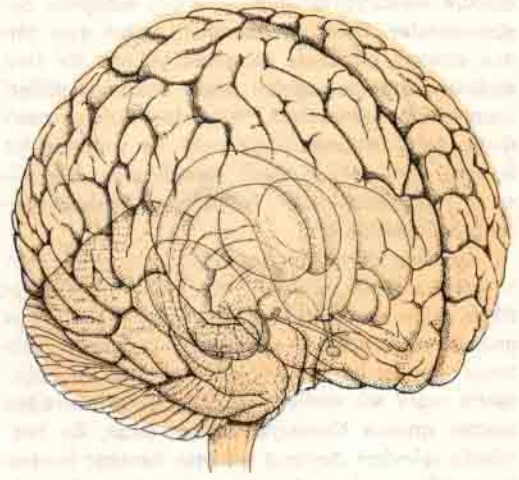
Discover'dan Çeviren: Kumru SARIMANOĞLU

BEYİN DOKUSU NAKLİ MÜMKÜN MÜ?

Hasara uğradıktan sonra tamiri olanaksız olarak düşünölegelen bir organ olan beyin üzerinde çalışmalar yapan bilim adamları, beyin dokusu nakli için uğraşıyorlar. Bu uğraşlar bir gün nörolojik bozuklukları tedavi edebilecektir.

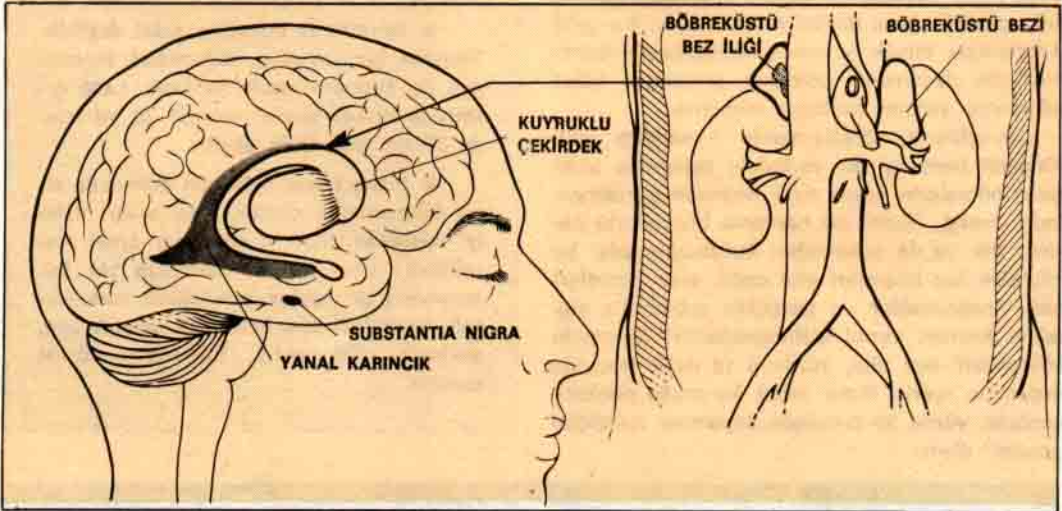
Yaklaşık bir yıl kadar önce, 51 yaşında bir adamın beynine böbreklerinin yakınındaki bir bezden alınan hücreler aşılandı. Niçin? Çünkü işveçli doktorlar, birtakım beyin hücrelerinin ölmesiyle ortaya çıkan nörolojik bir bozukluğu iyileştirmeye çalışıyorlardı. Bu çaba sonuçsuz kalmışsa da gündeme yeni ve geleceği umutlu bir tedavi yöntemini getirdi: beyin dokusu nakli.

Geleneksel olarak beyin hasarlarının onarımı olanaksız olarak düşünölmüştür; fakat çeşitli



araştırmacılar, beyne aşılana sinir dokularının yaşayıp, işlev görebildiklerini göstermişlerdir. Washington'daki Ulusal Ruh Sağlığı Merkezi'nden nöropsikiyatrist Richard Jed Wyatt, "Bu işlem, aşınmış parçaları onarmak gibi birşey" diyor. Bu tür nakil yöntemleri, bir gün nörolojik bozukluk kurbanlarına yardımcı olabileceği gibi, kronik ağrı çekenleri de rahatlatılabilecektir.

Bilim adamları beyin doku reddine, vücudun diğer organlarından daha az açık ve böylece-ba-



Vücuttaki dopamine kaynaklarının başlıcası olan hücre grubu, substantia nigra ölmeye başlarsa, Parkinson hastalığı oluşacaktır. Böbreküstü bez iliğinden alınan dopamine oluşturan hücreler, beyinde yanal karıncık ile kuyruklu çekirdeğin birleştiği bölgeye nakledilirse bu eksiklik ortadan kaldırılacaktır.

ğışıklık ayrıcalığına-sahip bir organ olduğunu düşünmekte. Daha da önemli; aşının aynı türden alınmış olmasına da gerek yoktur. Bir fare türünden ötekine yapılan beyin dokusu nakilleri uzun ömürlü olmaktadır. Fakat deri dokusu nakli değil. Aynı zamanda beyin nakli de yapılmış bir fareye, deri dokusu nakli yapıldığında, her ikisi de reddedilmektedir. Herhalde bağışıklık ayrıcalığı silinmektedir.

İnsanda beyin dokusu nakli operasyonu, Parkinson hastalığı üzerinde, Wyatt ve diğer Amerikalı bilim adamları ile birlikte çalışan İsveçli grubun araştırmaları ile gelişti. Parkinson hastalığı, beynin her iki yanında bulunan ve substantia nigra adı verilen, yaklaşık 3 500 hücreden oluşan grubun ölmesiyle ortaya çıkar. Bu hücrelerin işlevleri durunca vücutta hareket kontrolünü sağlayan bir nöroverici olan dopamine eksikliği ortaya çıkar. Wyatt ile nörobilimci William Freed ve Kolorado Üniversitesi Sağlık Bilimleri Merkezi'nden fizyolog Barry Hoffer, benzer bir durumu farelerde oluşturdular. O zaman, bir fareden aldıkları substantia nigra dokusunu diğerinin beynine aşıladıklarında, farelerde iyileşme gözlemlendi.

Araştırmacılar, nakli yapılan dokunun yaşının, yaşama yeteneğini etkilediğini buldular. Cenin ve embriyo evresindeki doku aşıları en etkili oldular. Wyatt, "Genç dokuların daha esnek olduklarını, büyüme ve farklılaşma olanaklarının daha çok olduğunu düşünüyorum" diyor. Bu genç dokulardaki düşük seviyede antijenlerde -Lantibodilerin oluşumunu tetikleyen proteinler- kabul edilmeme şansını azaltıyor olabilirler.

İsveçlilerin uğraşlarında kanıtlandığı gibi, vücudun herhangi bir yerindeki dopamine oluşturan hücrelerin beyne nakli mümkün gözükmektedir. Freed, "Genç bir hayvanın böbreküstü bezinin ilik ya da çekirdeğini kullandığımızda, bu hücreler bez hücreleri gibi değil, sinir hücreleri gibi davranacaklar ve gerçekte substantia nigra'nın kısmen yerini alabileceklerdir. Normalde böbreküstü bez iliği, yüzde 5 ya da 6 oranında dopamine içerir. Bunu yanal karıncığa naklettığımızda, yüzde 30 civarında dopamine içerdiğini gördük" diyor.

Böbreküstü bez iliği aşıları, diğer avantajlara da sahip bulunuyorlar. Yaşam için sadece bir tane böbreküstü bezine gerek olduğundan doku, hastanın kendisinden veya bir maymundan elde edilebilir. Substantia nigra dokusu, başka bir insandan ve tercihan bir ceninden alınabilmektedir; fakat şüphesiz bu, ahlaki birçok tartışmaları da birlikte getirecektir.

Wyatt ve Freed, insanlar için nakil uğraşlarının henüz olgunlaşmadığına inanmaktadır. Wyatt, "Bu konuda henüz insanlara yakın değiliz" diyor. "Farelerde başarılıyız; fakat maymunlar için harikuladenin daha altındayız". Freed ekliyor, "Maymunlardan yüzde yüzü iyileştirildi ama bazıları hiç etkilenmedi".

Beyin nakilleri ne zaman rutin bir işlem olacak? Freed, "Kimse birşey söyleyemez" diyor. "Birkaç yıl içinde de olabilir. Hiç olmayabilir de. Bunların insan üzerinde başarılı olup olmayacağını bilemiyoruz."

Science Digest'tan çeviren : Bülent OTUZ

● **Beynimizin küçücük bir bölümü olan Hypothalamus'un ağırlığı ancak 7-8 gram olmasına karşın, kan basıncı, açlık, susuzluk, korku, uyku, vücut sıcaklığı ve daha pek çok işlev buradan kontrol edilir.**

● **Beynimizin boyutları sabit değildir. Yetişkin bir insanda, doğumdaki boyutunun üç katına vararak, yaklaşık 1.400 gr. ağırlığa erişen beyin, sonraki 30 yıl içinde 30 gr. dan fazla eksilir.**

● **İnsan beyni 1 Trilyon dolayında sinir hücresinden oluşur. Bu sayıyı daha iyi canlandırmak için şöyle bir örnek verebiliriz: Eğer her bir hücrenin tek tek sayımının bir saniye sürdüğünü varsayarsak, beyindeki tüm hücreleri saymak için, yaklaşık 300 asırlık bir zaman süresi gerekir.**

Fazla zırr ve çok az beyin; işte dinozorların neslinin tükenmesinin nedeni.

Max ARNOLD

MATEMATİK PROBLEMLERİ VE BİLMECE ÇÖZÜM YÖNTEMLERİ

Erdoğan SAKMAN

Bir durumun sorun, problem ve bilmece olması için : 1) ulaşılmak istenen bir amaç ve 2) bu amaca ulaşmayı güçleştiren ve bir anlamda amacı tanımlayan ve belirgin duruma getiren engel veya engeller bulunmalıdır.

Bu engeller, problemin verileri ve koşullarıdır. Yaşam kavgasından başarılı çıkmak için nasıl bir tarafın diğerine üstünlüğü (fiziksel ve/veya ussal) gerekiyorsa problem ve bilmece çözümlerinde de üstünlük sağlamak zorunludur. Üstünlük sağlamak güçlükleri yenmek, zorlukları gidermektir. Bunun yolu, çözümü görmek yani çözümü sağlayan bir buluş yapmaktır.

Çözümü görenler, önceki deneylerini bilinçli veya bilinçsiz olarak kurallaştıranlardır. Yeni problem ve bilmecelelere, eski deneylerinden edindikleri çözüm yol veya yollarını uygulayıp bir buluş yaparak sonuca ulaşırlar.

Her nasılsa eski deneylerini kurallaştırmamış veya kurallaştıramamış olanlar ya da çözümü bilinen probleme uygun yaklaşımlara benzetme yapamayanlar, bu kuralları ayrıca öğrenip, uygulamalarla ustalık kazanarak, yeni karşılaştıkları problemleri buluş yaparak çözebilirler.

Çözümü gösteren; yani çözüm için gerekli buluş yapılmasını sağlayan yöntemler, aşağıdaki gibi sınıflandırılabilir :

1. Tanımsal Yöntem,
2. Çözümünden Gerilemek Yöntemi
 - 2.1 Öncüleri ve hükmü kullanarak,
 - 2.2 Asamaları bularak,
 - 2.3 Olasılıkları saptayarak,

Her çözüm bir buluşa dayanır. İki bölümde yayınlayacağımız bu yazı dizisinin amacı, matematik problemleri bilmece ve hatta yaşam sorunlarının çözümlerinde buluş yapılmasını sağlayan yöntemler sunmak. Ancak bu cümle, çözümler için "bunlardan başka yöntem yoktur" anlamında değil, daha çok, çözümlerle ilgili akıl yürütmeleri amaca yöneltmek olarak değerlendirilmelidir.

Kolay bir problemin çözümü de bir başarıdır. Başarılar uç uca eklendikçe daha karmaşık sorunlar da çözülür; çünkü başarı, başarının mayasıdır. Bu duruma gelebilmenin temel koşulu ise, yöntem bilmektir.

3. Eşitini Bulmak Yöntemi
 - 3.1 Bilinen ve/veya bilinmeyene eşit olanı ve/veya olanları bularak,
 - 3.2 Bilinenleri ve/veya bilinmeyeni uygun bir yere ya da uygun bir biçimde AKTARIP biraraya getirerek veya bundan sonra yeni özellik veya ilişki bularak,
 - 3.3 Eşitleri eşitleyerek,
4. Yardımcı(lar) Yöntemi
5. Değiştirme Yöntemi
 - 5.1 Özellikleri eksilterek (çıkararak) değiştirmek (KÜÇÜLTMEK),
 - 5.2 Özellikleri çoğaltarak (artırarak) değiştirmek (BÜYÜLTMEK),
 - 5.3 Özelliklerin miktarlarını (ölçülerini, büyüklüklerini) değiştirerek,
 - 5.4 Özele indirgeme ile değiştirmek
 1. BİR'e (birime) indirgeyerek
 2. SIFIR yaparak,
 3. SONSUZ'a atarak
 - 5.5 Genelleştirerek
6. Benzetme Yöntemi
 - 6.1 İlişkiyi benzeterek,
 - 6.2 İlişkiyi (bağıntıyı) bularak
7. Karşıtlık (karşıt bulmak) Yöntemi
Kimi problemler ve bilmeceleler yukarıdaki yöntemlerin herhangi biri ile çözülebilir. Fakat kimi problem ve bilmecelelerin çözümü yöntem-

lerden birini kullanarak daha kısa sürede gerçekleştirebilir.

Aşağıda basit bir matematik problemi ile bir bilmeceye yöntemler tek tek uygulanmıştır. İsterse okur da karşılaştığı problem ve bilmeceye bütün yöntemleri uygulayabilir.

PROBLEM. Bir üçgende iki iç açının toplamı bunlara komşu olmayan dış açığa eşittir.

1. TANIMSAL YÖNTEM.

1. Ne istenmektedir? Bir üçgende iki iç açının toplamının bunlara komşu olmayan dış açığa eşitliğinin gösterilmesi istenmektedir.

2. Üçgen ne demektir? Üç doğrunun ikişer ikişer kesişerek oluşturduğu üç köşeli düzlem şekildir.

3. "Bir üçgende iki iç açının..." iç açısı ne demektir? Bir üçgenin iki kenarı arasında oluşan açılardan üçgenin iç bölgesinde kalan açıdır.

4. "Bir üçgende iki iç açının bunlara komşu olmayan..." Komşu açı ne demektir? Bir kolları ve köşeleri ortak açılardan her birine diğerinin komşusu denir. Komşu olmayan, bir kolları ve köşeleri ortak olmayan açılardır.

5. "Bir üçgende iki iç açının bunlara komşu olmayan dış açığa..." Dış açı ne demektir? Bir üçgenin iki kenarının oluşturduğu açılardan üçgenin dış bölgesinde kalan ve iç açığı 180 dereceye bütünüleyen açıdır.

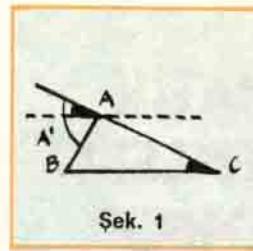
6. "Bir üçgende iki iç açının toplamı" ne demektir? İki iç açının, bir kolları ve köşeleri ortak olacak biçimde bir araya getirilerek elde edilen toplam açıdır.

7. "İki açığı bir kolları ve köşeleri ortak olacak biçimde yan yana getirmek..." ne demektir? İç açılardan birini, kollarından biri ikinci açının kolu ve köşesi, ikinci açının köşesi olacak biçimde toplamaktır.

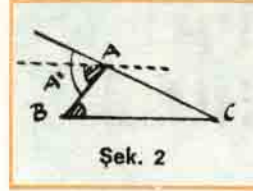
8. "Bir açığı ikinci bir açı ile yan yana getirerek toplamak..." ne demektir? Bir kolları ortak olan açılardan ikinci açının köşesinden birinci açının ortak olmayan koluna paralel çizerek açılı toplamaktır.

9. "Bir üçgende iki açının toplamı bunlara komşu olmayan dış açığa eşittir" ne demektir? Söz konusu iç açılar dış açı üzerine taşındığında, iç açılar toplamı olan açının dış açı ile çakışmasıdır.

10. "ABC üçgeninde (B) açısının (A') açısı üzerine taşınması" ne demektir? (A') açısı ile (B) açısının AB kolları ortak olduğundan, (A) köşesinden (B) açısının BC koluna paralel çizilmektir.



Şek. 1



Şek. 2

11. "ABC üçgeninde (C) açısının (A') açısı üzerine taşınması" ne demektir? (A') açısı ile (C) açısının AC kolları ortak olduğundan, (A) köşesinden (C) açısının CB koluna paralel çizilmektir.

12. (B) ve (C) açıları, (A) köşesinden BC kenarına paralel çizilerek, (A') açısı üzerine taşındığında ne olur? (A') köşesinden BC kenarına paralel çizil-

diği için $B = A_1'$ ve $C = A_2'$ olduğu görülür ve $A' = A_1' + A_2'$ olduğundan, $A' = B + C$ olur.

2. ÇÖZÜMDEN GERİLEMEK YÖNEMİ

2.1 Öncülleri ve Hükmü Kullanarak

1. Ne istenmektedir? Bir ABC üçgeninde (B) ve (C) iç açıları toplamının (A') dış açısına eşitliğinin gösterilmesi istenmektedir.

2. Problemin öncülleri ve hükmü nedir?

Öncül 1. ABC bir üçgen

Öncül 2. (B) iç açı

Öncül 3. (C) iç açı

Öncül 4. (A') komşu olmayan dış açı

Hüküm : $A' = B + C$ dir.

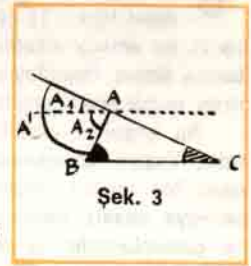
3. Hükmün yani (A') dış açısının (B) ve (C) iç açıları toplamına eşitliğinin doğruluğu NEYİN DOĞRU OLMASINI gerektirir? (B) ve (C) iç açıları toplandığında sonucun (A') dış açısına eşitliğini gerektirir.

4. "B ve C iç açıları toplanıp (A') açısına eşit oldu," diyebilmek NEYİN DOĞRU OLMASINI gerektirir? (B) ve (C) açılarının (A') dış açısına çakışmalarını gerektirir.

5. (B) ve (C) açılarının (A') açısıyla çakıştığını görmek NEYİ gerektirir? (B) ve (C) açılarının (A') açısı üzerine taşınmasını gerektirir.

6. (B) açısının (A') açısı üzerine taşınması (veya taşındı diyebilmek için) NEYİN DOĞRULUĞU gerektirmektedir? (A') dış açısı içindeki bir açının yani (A') açısının bir parçasının (B) açısına eşit olmasını gerektirir.

7. (A') açısının bir parçasının (B) açısına eşitliğinin DOĞRU OLMASI NEYİ gerektirir? (A') ve (B) açılarının AB kolları ortak olduğun-



Şek. 3

dan (A) köşesinden (B) açısının diğer kolu olan BC tabanına paralel çizilmesini gerektirir.

8. (e) açısının (A') açısı üzerine taşınması (veya taşındığını söyleyebilmek) için NEYİN DOĞRULUĞU gereklidir? (A') dış açısı içindeki bir açının yani (A') açısının bir parçasının (C) açısına eşit olması gerekir.

9. (A') açısının bir parçasının (C) açısına eşitliğinin DOĞRU OLMASI NEYİ gerektirir? (A') ve (C) açılarının AC kolları aynı doğru olduğundan (A) köşesinden (C) açısının diğer kolu olan BC tabanına paralel çizilmesini gerektirir.

10. (B) ve (C) açılarının (A') üzerine taşındığının doğruluğu NEYİN DOĞRU OLMASINI gerektirir? (A') dışaçısının A₁ parçasının (C) açısına ve A₂ parçasının (B) açısına eşitliklerini gerektirir. (B) ve (A₂) açıları içters (Bkz. 6 ve 7) ve (C) ile A₁ açıları yöndeş (Bkz. 8 ve 9) olduklarından (B) ve (C) açıları (A') dışaçısı üzerine taşınmış ve (B+C) toplamının (A') açısıyla çakıştığı görülmüş olur. O halde, bir üçgende iki içaçının toplamı bunlara komşu olmayan dışaçıya eşittir :

$$A' = B + C$$

3. EŞİTİNİ BULMAK YÖNTEMİ

1. Ne istenmektedir? Bir üçgende iki içaçı toplanarak elde edilen yeni açının bu içaçılara komşu olmayan dışaçıya eşitliğinin gösterilmesi istenmektedir.

2. Çözüm (sonuç) biliniyor kabul edilir : $B + C = S$ ve $A' = S$ dolayısıyla da $A' = B + C$, gibî.

3. $(B+C)$ ve (A') açılarının eşitleri aranır.

4. (B) ve (C) üçgenin içaçıları olduğundan : $A + B + C = 180$ derecedir.

5. (A') dışaçısı tanım gereği (A) açısıyla ortak köşeli ve böylece, $A' + A = 180$ derecedir.

6. [4] ve [5] kullanılarak, $B + C : 180 - A$ ve $A' = 180 - A$ olduğu görülür. Hem $(B + C)$ toplam açısı hem (A') açısı aynı açıya eşit olduklarından, $B + C = A'$, elde edilir.

3. ESİTİNİ BULMAK YÖNTEMİ,

3.2 Aktarmak

1. Ne istenmektedir? Üçgenin (B) ve (C) içaçıları toplamının (A') dışaçısına eşitliğinin gösterilmesi istenmektedir.

2. Eşitini Bulmak Yöntemi, kesinlikle bilinen şekillerin söz konusu olduğu durumlarda problemin bir veya birkaç öğesinin şeklin başka bir yerinde eşiti veya eşitleri oluşturularak uygulanabilir. Bu, bir AKTARMA işlemidir.

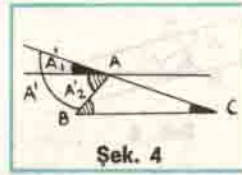
3. $(B + C)$ toplam açısıyla (A') açısının eşit olduklarını göstermek, $(B + C)$ ile (A')

açısının çakışmaları anlamındadır. Çakışma, açıların bir yerde bulunmalarını gerektirir. Açılar ayrı yerlerde olduklarından çakışıp çakışmadıklarını göstermek için istenen bir yere aktarılmalıdır.

4. Açılar, A, B veya C köşesine ya da üçgenin kenarlarından biri üzerindeki bir noktaya aktarılabilirler.

5. Kenarlarından biri üzerindeki istenen bir noktaya aktarmak üç açı için üç işlem yapmayı gerektirir. Halbuki açılardan birinin bulunduğu köşeye diğer iki açıyı aktarmak yeterlidir.

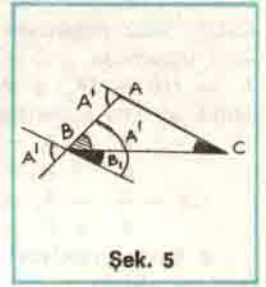
6. (B) ve (C) açıları (A') açısı üzerine (A) köşesinden BC tabanına paralel bir doğru çizilerek aktarılabilir.



Şek. 4

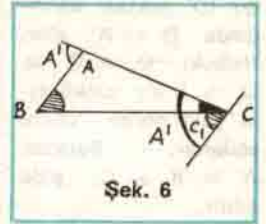
7. (A') ve (C) açıları (B) açısı köşesine aktarılabilir.

(B) köşesinden AC kenarına paralel çizildiğinde, $B_1 + B = A'$ olur çünkü içters açılardır, $\hat{B}_1 = \hat{C}$ dir çünkü bunlar da BC kesenine göre içters açılardır. O halde, $B_1 + B = A'$ eşitliğinde $\hat{B}_1 = \hat{C}$ kullanılarak $B + C = A'$, elde edilir.



Şek. 5

8. Benzer biçimde (C) köşesinden AB kenarına paralel bir doğru çizildiğinde $C + C_1 = A'$ olur. Çünkü AC kesenine göre yöndeş açılardır. Diğer yönden, $B = C_1$



Şek. 6

dir çünkü (B) ve C_1 açıları BC kesenine göre içters yani eşit açılardır : $B = C_1$. $C + C = A'$ eşitliğinde $C_1 = B$ kullanılarak : $B + C = A'$, elde edilir.

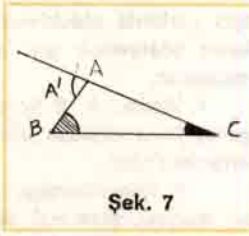
4. YARDIMCILAR YÖNTEMİ

1. Yardımcı, problem verileri ve koşulları arasında bulunmayan fakat çözüme yararı olacağı sanılan bir araç veya probleme yapılan bir eklemidir.

2. (ABC) üçgeninde (B) ve (C) açıları toplamının $(B + C)$, (A') dışaçısına eşitliği söz

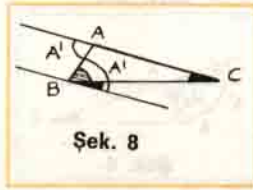
konusu olduğundan üçgene bir doğru eklenebilir .

3. Şekle yapılacak ekleme, herhangi bir köşeden karşıdaki kenara çizilecek bir paralel doğru olabilir.



Şek. 7

4. Böyle bir eklemeden sonra "NE OLUR?" sorusu sorulur yani "B köşesinden AC kenarına paralel bir doğru çizilse ne olur?" sorusu sorularak durum incelenir. (B) köşesinde oluşan (B + C) açısı ile (A') açılarının AB kesenine göre içters yani eşit oldukları görülür.



Şek. 8

5. Şekle yapılacak ekleme (A) köşesinden BC tabanına çizilen (h_a) yüksekliği olabilir.

h_a yüksekliği yardımcı olarak çizilirse NE

OLUR? ABD üçgeninde : $B + A_1 = 90$ ve ACD üçgeninde : $C + A_2 = 90$ dir. Halbuki $A' = 180 - (A_1 + A_2)$ dir, Saptanan bu eşitlik alt alta toplandığında :

$$B + A_1 = 90$$

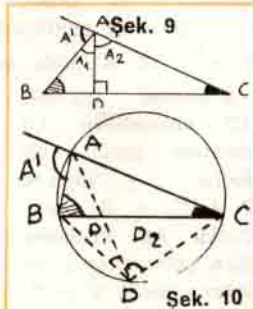
$$C + A_2 = 90$$

$$180 - A_1 - A_2 = A'$$

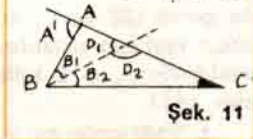
$$B + C = A' \text{ bulunur.}$$

6. Şekle yapılacak ekleme üçgenin dış çemberi olabilir :

Dış çember üzerinde ve BC kenarı altında bir (D' noktası alındığında $D = A'$ olur. Halbuki, $D_1 = C$ ve $D_2 = B$ dir çünkü aynı yayı gören çevre açılarıdır. Buradan $A' = B + C$, elde edilir.



Şek. 9



Şek. 10

7. Şekle yapılacak ekleme, örneğin, (B) açısının açığı ortayı olabilir :

BD açı ortayı çizilirse NE OLUR?

$$A + B_1 + D_1 + = 180$$

$$C + B_1 + D_2 = 180$$

$180 = A' + A$ alınır ve taraf tarafa toplanır $D_1 + D_2 = 180$ ve $2B_1 = B$ olduğundan $B + C = A'$, elde edilir.

5. DEĞİŞTİRMEK YÖNEMİ

5.1 Küçültmek

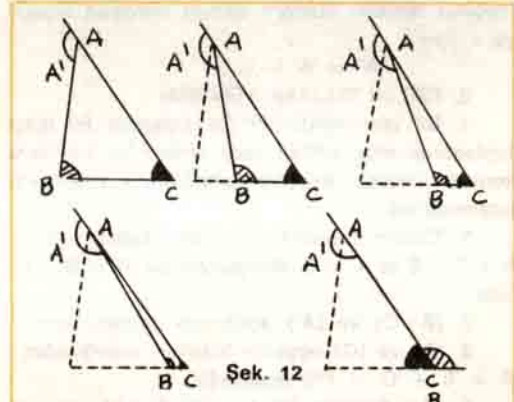
(A) açısı; (a) kenarı sıfıra yaklaştırılarak ya da (a) kenarı sabit tutulup (A) köşesi tabandan uzaklaştırılarak küçültülebilir. (A) açısı, (a) kenarı sıfıra yaklaştırılarak küçültüldüğünde NE OLUR?

Aşağıdaki şekillerden anlaşılacağı gibi A : 0 varsayılan bir üçgende (A') açısı 180 derece olmaktadır. Ayrıca (B) açısı (C) açısının bütünüleni durumunu alacağından, $A' = B + C$ olur.

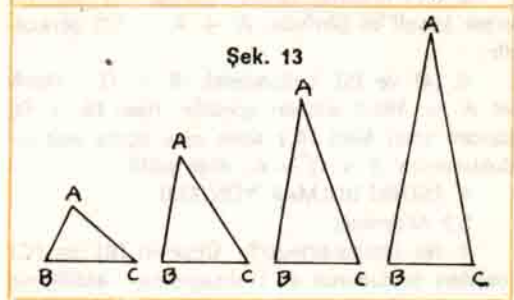
5.2. ve 5.3 Özellikleri Çoğaltmak

Değiştirme ilkesi üçgenin bir elemanının, örneğin (h_a) yüksekliği, büyütülmesiyle uygulanabileceğinden (h_a) büyürse (A) köşesi BC tabanından uzaklaşır. NE OLUR? Bu durumda (A) açısı sıfıra yaklaşır.

(A) açısı ile sıfıra doğru yaklaşırken (A') açısı ile (B) ve (C) içaçıları büyümektedir. (A) köşesi çok uzaklaştığında yani sonsuza gittiğinde (A') dışaçısı 180 derece ve (B) ile (C) açılarının her biri 90 derece olacağından :



Şek. 12



Şek. 13

$A' = B + C$, elde edilir.

5.4 Özele İndirmek

1. "Bir üçgen," herhangi bir üçgendir; eş-kenar, ikizkenar veya dik üçgen.

2. "Üçgen dik üçgen alınır NE OLUR?" sorusu sorulur. $A + A' = 180$ ve $A = 90$ derecedir yani $A' = 90$ olur. $A + B + C = 180$

MANTIK BİLMECELERİ

KİM NE İŞ YAPIYOR ?

Erol, Faruk ve Galip aynı işyerinde kapıcı, telefoncu ve kâtip olarak çalışmaktadırlar. Kapıcı ve telefoncu, arasıra yalan söylemektedirler. Aralarında geçen aşağıdaki konuşmalara göre, kim ne iş yapmaktadır?

Erol : 'Galip, telefoncudur.'

Faruk : 'Erol kapıcıdır.'

Galip : 'Faruk, kâtipdir.'

KİM KAÇINCI ?

Ali, Bekir, Cahit, Davut ve Erol yarışmaya girmişler, Sonuçta Bekir, Ali'den dört önde ve Davut da Cahit'ten iki sıra geride kalmış. Erol'un yeri tek sayılı olduğuna göre, her biri yarışmada kaçınıcı gelmiştir ?

KİM NEREDE OTURUYOR ?

Ali, Bekir, Cahit, Davut ve Erol şu işlerden birini yapmaktadırlar : Temizlikçi, Kapıcı, Telefoncu, Şoför ve Katip. Yuvarlak bir masada oturan bu kişilerden, kimin nerede oturduğunu ve ne iş yaptığını aşağıdaki bilgilerden yararlanarak bulunuz.

1. Adlarının baş harfleri a'fabe de birbirini izleyen kişiler yan yana değildir.
2. Ali, Cahit'in sağında değildir.
3. Bekir, kapıcı ile şoför arasında oturur.
4. Biri Davut olan, kapıcı ve telefoncu yan yana değildir.
5. Ali, temizlik yapmamaktadır.

SINAV ÖNCELİĞİ

Bekir, Davut'tan kaç sıra öndeyse, Ali de Faruk'tan o kadar geridedir. Davut ve Cahit'in sıraları çift, Ali'ninki tek sayıdır. Erol, Ali'den ve Faruk, Davut'tan geridedir. Galip hakkında bilgi olmadığına göre, kim sınava kaçınıcı girecektir.

KİM NE YAPTI ?

Ali, Bekir, Cahit ve Davut pencere camını kırmakla, duvar saatini bozmakla ve kalemli kaybetmekle suçlanmaktadırlar. Zaman zaman görülen bu olayların her birini aynı kişinin yaptığı saptanmıştır. Ali, Cahit ve Davut'un söz konusu olduğu durumlarda, cam kırılıyor ve saat bozuluyor. Ali, Bekir ve Cahit'in söz konusu olduğu durumlarda, kalemler kayboluyor ve cam kırılıyor. Yalnız Ali ve Davut söz konusu ise saat bozuluyor. Acaba, kim ne ile suçlanmalıdır?

Erdoğan SAKMAN

Yazarımız Erdoğan SAKMAN tarafından sizler için hazırlanan bu bilmecelerin yanıtlarını gelecek sayımızda bulacaksınız.

ve $A : 90$ olduğundan $B + C = 90$ veya $A' : B + C$ dir.

3. "Üçgen eşkenar alınırsa NE OLUR?" sorusu sorulur. $A + A' = 180$ ve $A = 60$ derece olduğundan $A' : 120$ derecedir. Ayrıca $A + B + C = 180$ ve $A = 60$ alınarak $B + C = 120$ yani $B + C = A'$, elde edilir.

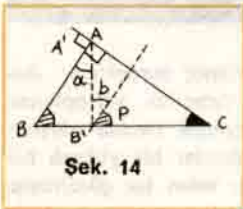
5.5 Genelleştirmek

Dik üçgen için geçerli olan hükmün ($A' : B + C$), eşkenar üçgen için de geçerliliği savı pekiştirmekte fakat kesinliğini göstermemektedir.

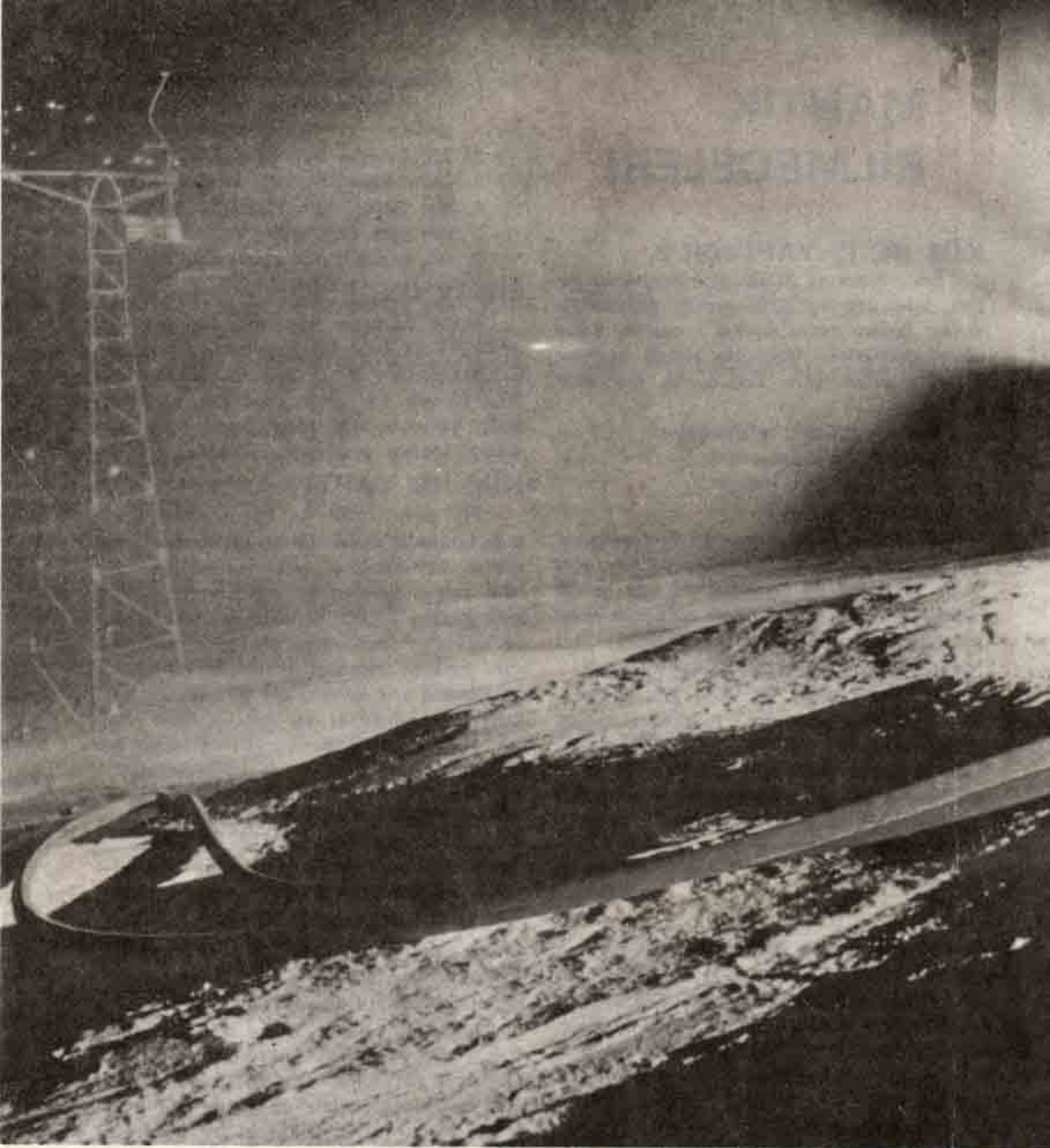
Genelleştirmek, üçgeni herhangi bir üçgen olarak alıp hükmün doğruluğunu göstermektir. Dik üçgeni herhangi bir üçgene çevirmek yani dikliği bozmak için AB kenarını AB' durumuna ge-

tirmek yeterlidir.

AB' yeni $AB'C$ üçgeninin kenarı alındığında dik olan A' açısı (a) kadar büyümüşür. (C) açısı değişmemiştir. Eğer $B' = B + a$ olursa, $B + C = A'$ hükmü doğrulanmış olur. O halde, (B) açısının da (a) kadar büyüyerek (B') olduğu gösterilmelidir ya da (B') açısı öyle iki parçaya ayrılmalıdır ki bir kısmı (a) ve diğer kısmı (B) açısına eşit olsun. (B') köşesinde (a) açısına eşit bir açı çizildiğinde kalan parça (a) kadar olmalıdır, (B') köşesinden AC kenarına paralel çizildiğinde (B') açısı içinde oluşan küçük açı (b) ile gösterilirse, (a) ve (b) içters açılar olduklarından eşittirler. O halde, üçgen dik üçgen iken $A' = B + C$ eşitliği, $a = b$ ve $B = P$ olduğundan yeni $AB'C$ üçgeninde, $A' + a = B + a + C$ olmuş yani (B) ve (C) içaçıları toplamı ile A' dışaçısı arasındaki ilişki değişmemiş ve $A' = B + C$ olarak kalmıştır.



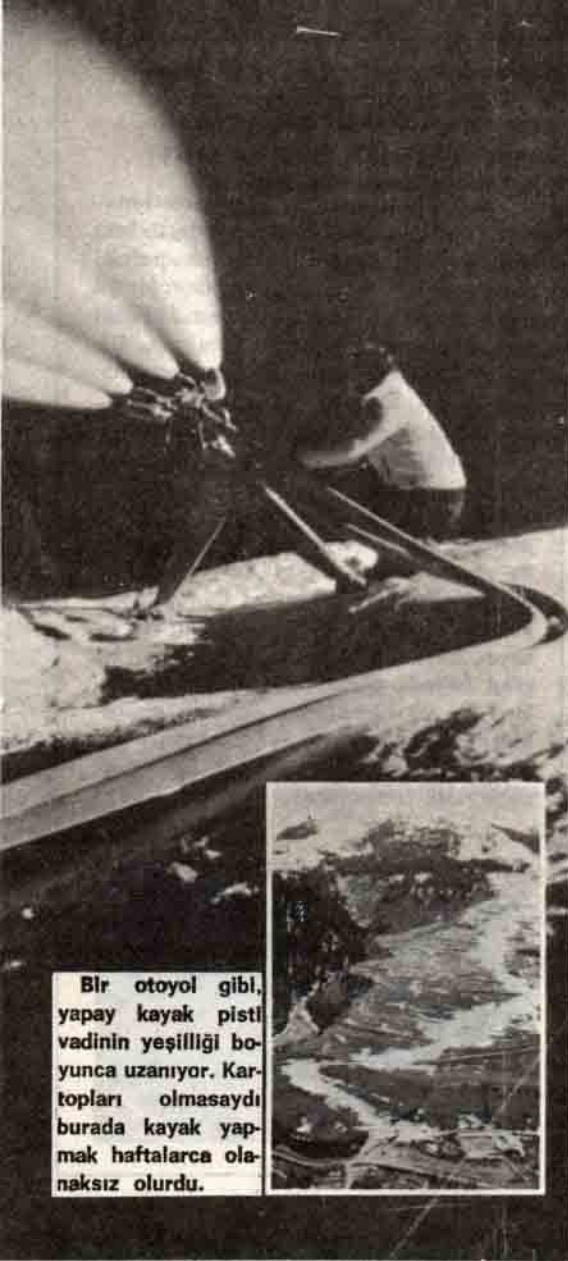
Sek. 14



YAPAY KAR

Otto HUBER

Masallar çok ender olarak gerçekleşir. Ancak 20. yy.'in kar yapıcıları kartoplarını, kuştüyü yorganları silkeleyerek usulca oluşturuyorlar. Çağdaş kar makinası, bir yüksek basınç topu... Kulakları sağır eden bir gürültüyle, dakikada 500 litre su fişkırtıyor, aynı anda



Bir otoyol gibi, yapay kayak pisti vadinin yeşilliği boyunca uzanıyor. Kartopları olmasaydı burada kayak yapmak haftalarca olanaksız olurdu.

birkaç metre küp basınçlı havayı buna karıştırıp, tümünü birden ince kristalli püskürtme kar olarak piste yayıyor.

Kartopları olmaksızın gerçekleştiremeyecek Lake Placid'deki olimpiyat oyunlarından beri, dikkatli televizyon izleyicileri, karın sadece gökten yağmayabileceğini biliyorlar. Olimpiyat oyunları sırasında, kayak sporu tarihinde ilk kez slalom, atlama ve diğer dallardaki karşılaşmalar yapay elde edilmiş kar üzerinde yapılmıştı.

Oyunlar sırasında bir sunucunun "maç made

snow" deyimini "yapay kar" olarak çevirmesiyle terim benimsendi-başında böyle anıldı. O günden bu yana giz dolu yapay karlı kayak pistleri üzerine çok şey yazıldı. Bir favori yenildiğinde suçu "yapay kara" atacak kadar buluş, günlük dile girdi.

Kartoplarıyla elde edilen yapay kar, kimya sanayiinin ürünü değil; tıpkı doğal kar gibi, su damlalarının soğuk havada kristalleşmesiyle oluşuyor. Kartopu, akan suyu toz haline getirerek çok küçük damlacıklar elde ediyor.

Bu aşamada kar henüz oluşturulmuş değil. Sıfır altı sıcaklıkta, piste fışkırtılan su, kayakçıların hareketine elvermeyecek bir buz bloku meydana getiriyor.

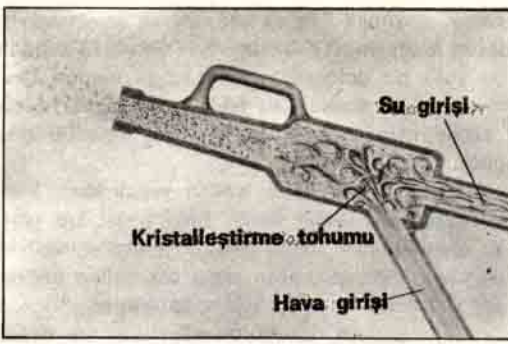
Kar üretebilmek için her bir su damlasını en azından bir "tohumla" "aşılacak" gerek. Kristalleştirme tohumu olarak en elverişli madde, buz sisinde bulunan küçük buz kristalleri. **Buz kristalleri: ek basınçlı havanın kartopunda sıkıştırılmasıyla elde ediliyor ve hava akımı basınç altından çıkarılır çıkarılmaz soğuyor.**

Uzmanlar bu aşamayı "gevşeme" olarak adlandırıyor. Sıcaklığın sıfır derece olduğu sırada 2 : 1 basınç oranı verilen hava akımını eksi 40 derecede soğutarak buz sisine dönüştürmeye yiyor. Buz kristalline çarpan her su damlası piste kar olarak düşüyor.

Bir yüksek basınç kartopu, 12 saat içinde 3.000 metre karelik alanı 10 santimetre kalınlığında kar tabakasıyla örtebiliyor. Hava ne kadar soğuk ve kuruyorsa, kar o kadar kolay elde edilebiliyor. En uygun sıcaklık eksi 3° ile eksi 5° arasında. Yapay kar doğal kardan hissedilir ölçüde daha yoğun. Yeni yağmış bir metre küp kar, yaklaşık 150 kilogram gelirken; bir metre küp "man made snow" 400 kg'a yaklaşıyor. Bakım sorunu gerçekte hiç olmadı. Tersine! Uluslararası Kayak Federasyonu uzmanları yapay karın yarış alanlarında daha da elverişli olduğunu söylemekte. Yapay kar aşınmaya karşı daha dayanıklı olduğu için yarışçılara daha iyi sportif koşullar sağlıyor.

İlk yapay yoldan kar sağlama ABD eyaletlerinden New Mexico'da yapılmıştı. Sürekli kar yoksunluğu çeken Santa Fe Kayak Yeri'nin yöneticileri, pistleri bu değerli beyazlıkla örtebilmek için 50'li yıllarda uçak tutuyorlardı. Gökyüzünde karla yüklü bir bulut görünür görünmez tonlarca alüminyum tozunu fışkırtmak için uçaklar havalandırıldı. İnce toz parçacığı, buluttaki su damlalarını kristalleme, böylece kar elde etme tohumu olarak kullanılıyordu.

Bu yöntemin de birtakım olumsuz yönleri vardı. Çoğu zaman lekesiz, masmavi gökyüzünde



Bir yüksek basınç kartopunun kesiti. Akan suya bir otomobil lastiğindeki gibi göre beş kez daha fazla basınçlanmış hava verilir. Hava, ergime sırasında top borusunda kuvvetle soğur ve kristalleştirme tohumları oluşur. Tohumlardansa yapay kar elde edilir.

haftalar boyu tek bir bulut görünmezdi. Ayrıca komşu kış sporu merkezlerinin haklı öfkesi kazanılıyordu: uygulanan yöntemle onların da hakkı olan bulutlar "ellerinden alınıyordu" çünkü...

KARTOPU RASTLANTISAL BİR BULUŞTU

30 yıl kadar önce bir Amerikalı rastlantıyla kartopunu buldu. Yapmak istediği sadece bir çim sulama fışkiyesinin etkisini yükseltmekti bunun için suya basınçlı hava verdi. Denemeler sonbahara doğru yapılmış olmalı. Çünkü sıcaklığın donma derecesinin altına düştüğü günün birinde, sulayıcıdan su yerine kar fışkırdı.

Bugün ABD'de hemen her kış sporu merkezinde kartopları kullanılmakta. Aynı şekilde Alpler'de de kar, yapay olarak elde edilmekte. Avrupa'nın en büyük kar üretim tesisi İsviçre kantonlarından Graubünden'deki Savognin Kayak Merkezi'nde kurulmuş. Son yıllarda tesise üç buçuk milyon franklık bir yatırım yapılmış. Günümüzde sürekli artış gösteren enerji fiyatları nedeniyle yapay karın metre küpü üç mark'a mal olsa da benzeri yatırımlar maliyetine değeri nitelikte.

Buğün kar güvenesinin yüksek olduğu Arlberg'deki (Avusturya) Lech'de bile kış mevsimini uzatmak amacıyla yapay kar aygıtları kullanılmakta. Organizatörlere büyük bir güvence sağlayacak pahallı ama gerekli bir yatırım.

ÇEKİMİ BİR YIL SÜREN FOTOĞRAF

Birleşik Amerika'da, Massachusetts'deki bir evin penceresine yerleştirilmiş sabit kamera ile çekilen bu fotoğraftaki 8 şeklindeki ilmek, Güneş'in bütün bir yıl boyunca her 7-8 günde bir, saat 8.30'daki konumunu göstermektedir. Fotoğrafçı Denis di Cocco, ödül kazanan bu fotoğrafı, filmin aynı karesini koyu bir filtre ile pozlandırarak elde etmiş. Resimdeki ilmeğin solundaki (yaz dönencesi), sağındaki (kış dönencesi) ve ortasındaki çizgiler, filmin, şafak vaktinden saat 8.25'e kadar pozlandırılması (diyafram açık tutularak) ile oluşturulmuş. Eğer Yeryuvarlağı'nın eksenli eğimli olmasaydı ve Güneş çevreindeki yörüngesi düzgün bir çember olsaydı, bu filmdeki noktalar parlak bir çizgi halinde görünecekti. Fotoğrafçı, çekimi bir yıl süren resmi, güneşli bir öğleden sonra, koyu filtreyi çıkararak, komşusunun evinin de görüntüye girmesini sağlayarak tamamlamış.

Science 83'den



Yumuşak hava ve yağmur, yapay karlama buluşu sayesinde gündün güne korkulu düş olmaktan çıkıyor. Uluslararası kayak karşılaşmalarının düzenleyicilerini gerçekten korkutan şey, birdenbire yağabilecek doğal kar. Bu, yapay karla örtülü iniş pistini bir anda kış görünümüne sokabilecek...

P.M.'den Çev: Seda TOKSOY

Aydın kişi, yağmur yağmadığı zaman da kütüphaneye giren insandır.
Andre ROUSSIN

TÜBİTAK 1983 YILI YAZ OKULU

Dr. İ. Ethem DERMAN

1965 yılından bu yana TÜBİTAK, burs verdiği liseli öğrencilerden son sınıfa geçenleri 15 gün bir araya getiriyor ve onlara eğitim düzeni, temel ve uygulamalı fen dallarında yoğun konferanslar vererek üniversite öğrenimine hazırlanmalarına olanak tanıyordu. BAYG'nun uyguladığı bu programdan doğaldır ki, yalnız büyük kent liselerinde okuyan gençler yararlanıyordu. Bu yıl hem Gençlik ve Spor Bakanlığı'nın, gençlik kamplarından yararlanan öğrenci sayısını artırma politikası, hem de BAYG'nun yaz okulu programını tüm Türkiye'ye yayma kararı sonucu, GSB ve TÜBİTAK-BAYG arasında hazırlanan protokol uyarınca bu yararlı yaz okulu GSB'nin Karacaali Gençlik Kampı'nda başarıyla yürütüldü.

Yaz okuluna katılan öğrencilerin ve ders veren üniversite öğretim üyelerinin seçimini TÜBİTAK yaptı ve kampın tüm giderlerini GSB karşıladı. Öğrencilerin seçiminde 1500 liseden, değişik yörelerde bulunan öyle 120 lise seçilmişti ki, 65 ilin çeşitli ilçelerinden öğrenciler bir araya getirilmişti. Seçilen liselerin gönderdikleri öğrenciler de, ikinci sınıftan üçe geçmiş okul birincisi, eğer mazaretli varsa ikincisi olarak saptanmıştı. Bu yöntemle seçilen 75 erkek ve 45 kız öğrenci, Karacaali Gençlik Kampı'nda 27 Temmuz 1983 günü buluştular.

Yine TÜBİTAK-BAYG tarafından seçilen altı öğretim üyesinin bu gençlere verdiği konferansların içerikleri ise şöyleydi: Yaz Okulu'nun akademik yönetimini üzerine alan Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi'nden Doç. Dr. Sudi Bülbül, "Türk Eğitim Düzeni" adlı toplam on saat süren konferanslarında Cumhuriyet'in ilanından bu yana eğitim sisteminde yapılan devrimleri ve Devletin, tüm nüfusu okur-yazar yapmak için giriştiği çabaları anlattı. Eğitilmiş bir toplum, yapılan devrimlerin ve Cumhuriyet'in yerleşmesi, yaşaması ve gelişmesinin önkoşulu olarak kabul edilmesinden sonra Cumhuriyet'in ilk yıllarında başlatılan eğitimi yavaşlatırma çabaları içinde okuma-yazma ve ilköğretim se-

TÜBİTAK Bilim Adamı Yetiştirme Grubu (BAYG) ile Gençlik ve Spor Bakanlığı'nın (GSB) ortaklaşa düzenlediği yaz okulu, 27 Temmuz - 5 Ağustos 1983 tarihleri arasında Bursa-Gemlik-Karacaali Gençlik Kampı'nda yapıldı. Genç liselilere verilen akademik konferansların kısa özetlerini ve söz konusu yaz okulu ile ilgili bilgileri bu yazıda okuyucularımıza aktarmaya çalıştık.

ferberlikleri ile, halkevleri tarafından yürütülen yaygın eğitim çalışmaları üzerinde ayrıntılı bilgiler veren Doç. Dr. S. Bülbül, bugün eğitime olan "toplumsal istem"i giderek arttığını, tüm aksayan yönlerine, eksikliklerine karşın, halkın eğitime karşı tutumunda elde edilen bu olumlu değişiminin, 50 yıldır gösterilen çabaların en önemli sonucu olduğunu dile getirdi. Uluslararası karşılaştırmalarda, eğitim ve kültür göstergelerinin, kalkınmışlık düzeyi göstergeleri olarak kullanıldığını belirten konuşmacı, eğitim sisteminde amacın, hem toplumun gereksinmesi olan sayıda araştırmacı ve uygulamacıyı, hem bu elemanlarca üretilen bilgi ve teknolojinin kullanıcılarını ve bilimsel çalışmaların destekleyicilerini yetiştirmek olduğunu vurguladı. Doç. Dr. S. Bülbül'ün üzerinde önemle durduğu bir başka konu da bilim ve teknoloji üretecek insanı yetiştirmenin, bilim ve teknoloji üretmekten daha zor ve karmaşık olmasıydı.

Hacettepe Üniversitesi Fen ve Edebiyat Fakültesi'nden Doç. Dr. Nihat Bozcuk, "Biyoloji Dünyası" adlı toplam altı saat süren konferanslarında, biyoloji bilim dalında son 30 yılda yapılan yenilikleri, özellikle genler ve onları meydana getiren DNA'ların yapıları ile ilgili bilgileri öğrencilere aktardı. DNA'da şifrelenen genetik bilginin yapı ve işlevinin anlaşılmasından sonra genetik mühendislik dalının - DNA'yı arzuya göre düzenlemek - ortaya çıktığını ve bu alanda az gelişmiş ülkelerin bilim adamlarının da büyük katkılarda bulunabileceğini; çünkü büyük harcamalara değil, parlak beyinlere acaeksizme olduğu konuşmacı tarafından vurgulandı. Hücre teknolojisi ve biyoteknoloji konularında ayrıntılı bilgiler veren Doç. Dr. N. Bozcuk, bilim adamlarının gelecek için düşüncelerini şu şekilde sıraladı : 1985'e dek kanseri önleyecek bir ilaç

bulunacak; 1988'e dek insan organlarının nakli için bir merkez banka kurulacak; 1990'a dek akıl hastalarını tedavi edecek ilaçlar sentezlenebilecek; 2000 yıllarında insan belleğinin kimyasal yöntemlerle geliştirilmesi yolu bulunabilecektir; 2015 yıllarında ise yapay yaşamın ilk şekillerini yaratmak mümkün olacaktır.

"Enerji Kaynakları ve Sorunları" adlı dizi konferanslar veren ODTÜ Makina Mühendisliği Bölümü'nden Doç. Dr. Hafit Yüncü ise tarihte uygarlıkların kurulması ve gelişmesi için, insanların kendi enerjilerinden daha fazla enerji gereksinimi duymaları sonucu, önceleri diğer insanları ve hayvanları çalıştırdıklarını, daha sonraları akarsulardan ve rüzgârdan yararlandıklarını, son yüzyıllarda ise elektrik, elektromanyetik, kimyasal, nükleer ve ısı enerjilerinin bulunması ile enerji kaynaklarını arttırdıklarını anlattı ve bir ülkenin kalkınmasının, o ülkenin tükettiği enerji ile yakından ilgili olduğunu vurguladı. Odun, kömür, petrol, doğal gaz, havagazı, akarsular ve nükleer yakıtlar gibi alışılmış enerji kaynakları ile güneş, biyogaz, rüzgâr, dalga ve gelgit gibi alışılmamış enerji kaynakları üzerinde de ayrıntılı bilgiler veren Doç. Dr. H. Yüncü, bugün enerji üretiminde yaygın olarak kullanılan fosil yakıtların bir gün tükeneceğini, bu nedenle yeni enerji kaynakları aramak ve kullanılır duruma getirmenin zorunlu olduğunu belirtti.

ODTÜ Bilgisayar Mühendisliği Bölümü'nden Doç. Dr. Bülent Özgüç, "Bilgisayar ve Elektronik Bilgi İşleme" adlı konferanslarında bilgisayar, donanım ve yazılım kelimelerini açık bir şekilde tanımladıktan sonra, bilgisayarın tarihçesine değindi. Ana İşlem Birimi, Giriş/Çıkış birimleri, iletişim birimleri, bellek ve yardımcı bellek gibi donanım birimlerini ayrıntılı olarak anlatan konuşmacı, kullanıcı ile bilgisayar arasında ilişkiyi kuran izlencelerin hazırlanmasında ve bilgisayara yüklenmesinde göz önüne alınması

gerek konulara açıklık getirdi. Doç. Dr. B. Özgüç, konferansının son bölümünde ise bilişim dizgeleri, veri bankaları, bilimsel uygulamalar, bilgisayar destekli eğitim, bilgisayar destekli tasarım, çizim, görüntü işleme ve görüntü tanıma, tıp uygulamaları, benzetim, iletişim ağları ve yapay us gibi bilgisayar kullanım alanları üzerinde durdu.

"Matematik Bilimi" konferanslarını, Gazi Üniversitesi Fen ve Edebiyat Fakültesi'nden Doç. Dr. Arif Sabuncuoğlu verdi ve şu konular üzerinde durdu : İşlem koruyan dönüşümler, doğal ve tam sayılar, rasyonel sayılar, reel sayılar ve karmaşık sayılar. "Uzay Çalışmalarında Yenilikler" adlı konferanslar ise tarafımdan verildi. Evrende uzaklık kavramı ile son uzay sondalarının elde ettikleri fotoğraflar sayesinde, güneş sistemi'nin üyeleri olan gezegenlerin yapıları ve yüzey şekilleri ile ilgili bilgiler slaytlarla öğrencilere verilmeğe çalışıldı. Ayrıca geceleri, küçük eğitsel amaçlı bir teleskopla Venüs, Jüpiter ve Satürn gezegenleri ile Ay, öğrencilere gösterildi.

Günde 6 saat süren akademik izlençe dışında, GSB'nın değerli lider öğretmenleri, öğrencilere spor ve eğitsel kol çalışmalarını yaptılar. Spor etkinlikleri yanında resim, müzik ve satranç öğrencilerin boş zamanlarını doldurdu. Ayrıca, akşam yemeğinden sonra başlayan ve 23.00'e dek süren eğlenceler, lider öğretmenlerin denetimi altında öğrenciler tarafından hazırlandı ve neşeli dakikalar geçirildi. Kampın son günü, kurulan arkadaşlıkların ne denli samimi olduğu, tüm öğrencilerin ıslak gözlerinde dile geliyordu.

Çok değişik yörelerden gelen 120 öğrencinin birbirleri ile kaynaşıp arkadaş olmalarını, çeşitli bilim dallarında duydukları bilgi açıklıklarını gidermelerini sağlayan bu izlencenin gelecek yıllarda da genişleyerek devam etmesini yürekle dilerim.



MR. TOMPKINS'İN SERÜVENLERİ

George GAMOV

Deniz kenarındaki bu kente geldiğinin ertesi sabahı, kahvaltı etmek için otelinin cemaatli verandasına indiğinde Bay Tompkins'i büyük bir sürpriz bekliyordu. Oturduğu masanın tam karşısındaki köşede, yaşlı Profesör ile ona neşe ile birşeyler anlatan güzel bir kız vardı. Kız arada bir Bay Tompkins'in oturduğu tarafa bakıyordu.

"Trende uyurken çok aptal görünüyordum galiba." diye düşünerek, kendi kendisine kızdı. "Profesör, gençleşme hakkında sorduğum aptalca soruyu hâlâ hatırlıyordur belki. Ama bu soru, onunla daha iyi tanışmam için önemli bir fırsat oldu. Şimdi anlamadığım diğer şeyleri de ona sorabilirim." Aklından geçenin, sadece Profesöre soru yöneltmek olmadığını kendi kendisine bile itiraf etmek istemiyordu.

Yemek salonunu terk ederlerken, Profesör Bay Tompkins'e bakarak, "Tamam, şimdi sizi tanıdım, konferansta görmüştüm." dedi. "Bu benim kızım Maud. Resim okuluna devam ediyor."

Bay Tompkins, "Sizinle tanışmaktan mutluluk duyduğum Bayan Maud." dedi. Şimdiye kadar duyduğu en güzel isim bu diye düşündü. "Bu çevrede çalışmalarınız için çok güzel manzara bulacaksınız sanırım."

"Resimlerini size de gösterir bir gün." dedi Profesör. "Dinlediğiniz konferans size yararlı oldu mu?"

"Tabii, çok şey öğrendim. Işık hızının sadece saatte 15 kilometre olduğu bir kenti ziyaret etmiştim. Orada maddesel cisimlerin relativistik kısalmalarını ve saatlerin garip tavırlarını kendi gözlerimle gördüm."

Profesör: "Yazık olmuş." dedi. "Bir sonraki dersimi kaçırmışsınız. O derste, uzayın eğimi ve bunun Newton çekim kuvvetleri ile olan ilişkisinden bahsetmiştim. Zararı yok, burada vaktimiz oldukça bunların hepsini size yeniden anlatabilirim. Örneğin, uzayın pozitif ve negatif eğimleri arasındaki farkı anlıyor musunuz?"

Mr. Tompkins âşık oluyor.

Bayan Maud, dudaklarını sarkıtarak "Baba, yine fizik konuşacaksanız, ben gidip biraz çalışacağım."

Profesör, kendini bir koltuğa bırakırken kızına "Peki, sen gidebilirsin." dedi. "Genç arkadaşım, siz galiba fazla matematik bilmiyorsunuz, onun için size konuyu basitleştirerek anlatacağım. Kolaylık olsun diye, örnek olarak bir yüzey alacağım. Bay Shell'in - hani şu benzin istasyonlarının sahibi - bir ülkedeki, diyelim ki Amerika'daki, istasyonlarının dağılımının düzgün olup olmadığını saptamaya karar verdiğini varsayalım. Bunu yapmak için, ülkenin merkezindeki bürosuna (Kansas Kenti Amerika'nın kalbi olarak düşünülebilir sanırım) kentten yüz mil, ikiyüz mil, üçyüz mil, vb. uzaklıktaki istasyonları saymalarını emretsin. Okula gittiği zamanlardan hatırlıyor ki, bir dairenin alanı, yarıçapın karesi ile orantılıdır. Bu yüzden, dağılım düzgün ise istasyonlarının sayısının, 1;4;9;16 vb. dizisindeki gibi artacağını umuyor. Ama sonuç rapor eline geldiği zaman, istasyonların gerçek sayısının daha yavaş, diyelim ki 1;3;8;8.5; 15.0 vb. gibi arttığını görerek, hayret ediyor. "Bu ne-rezalet!" diyor, "Amerika'daki müdürlerim işlerini beceremiyorlar. Benzin istasyonlarını Kansas Kenti yakınlarında yoğunlaştırma ne parlak fikir ya?" "Ama bu düşüncesinde haklı mı acaba?"

Bay Tompkins, o anda başka bir şey düşünüyor olmalı ki "Haklı mı?" diye tekrarladı.

Profesör, kendinden emin "Haklı değil" dedi. "Dünya yüzeyinin düzlem değil, küre olduğunu unutuyor. Belli bir yarıçap içindeki küre alanı, düzlem alanından yarıçap arttıkça daha az artar. Gerçekten bunu anlamıyor musunuz? En kolayı, elinize bir küre alın ve kendiniz görün. Eğer, örneğin, Kuzey Kutbu'nda iseniz, bir meridyenin yarısına eşit yarıçaplı daire ekvatordur. Alan da, Kuzey Yarımküre'nin alanı oluyor. Yarıçapı iki katına çıkarırsanız, tüm Dünya yüzeyini elde edersiniz; alan sadece iki misli artmıştır. Oysa düzlemde olsa idi, dört misli artardı. Şimdi açıkça anladınız mı?"

Bay Tompkins, dikkatle takip edebilmek için gayret sarf ediyordu. "Evet, anladım. Bu pozitif eğim mi, yoksa negatif eğim mi?"

"Buna pozitif eğim denir. Küre örneğinde gördüğümüz gibi, belli bir alanı olan sonlu bir yüzey söz konusudur burada. Negatif eğimli



Birleşik Amerika'daki Benzin İstasyonları

yüzeye örnek ise eğer yüzeydir."

Bay Tompkins hayretle, "Eğer yüzey mi?" diye tekrarladı. "Evet, eğer yüzeyi, ya da Dünya üzerinde iki dağ arasındaki eğer şeklindeki geçit buna örnek olabilir. Varsayalım ki, böyle eğer şeklindeki bir geçitte bulunan bir dağ kulübesinde yaşayan bir botanikçi, kulübesinin çevresindeki çamların yoğunluğunu bulmak istesin. Kulübeden yüz metre, ikiyüz metre, üçyüz metre vb. uzaklıkta bulunan çam ağaçlarını sayarsa görecektir ki, çamların sayısı, uzaklığın karesinden daha hızlı artmaktadır. Eğer şeklindeki yüzeylerde, belli bir yarıçap içinde kalan alanın, düzlemdaki aynı yarıçapa karşı gelen alandan daha büyük olması burada önemli noktadır. Böyle yüzeylere, negatif eğime sahip yüzeyler diyoruz. Eğer yüzeyini bir düzleme açmak isteseyiz, bazı yerlerini katlamak gerekir. Oysa aynı işlem küre yüzeyi ile yapılırsa, bazı yerleri yırtarak açmak gerekecektir. Tabii yüzey elastik değilse."

"Anlıyorum." dedi Bay Tompkins. "Her ne kadar eğimli ise de eğer yüzeyinin sonsuz olduğunu söylemek istiyorsunuz."

Profesör, "Aynen" diyerek onu onayladı. "Eğer şeklindeki bir yüzey her yönde sonsuza uzanır. Hiçbir zaman kendi üzerinde kapanmaz. Şüphesiz, benim verdiğim eğer şeklindeki geçit örneğinde, dağlardan uzaklaşır uzaklaşmaz yüzeyi

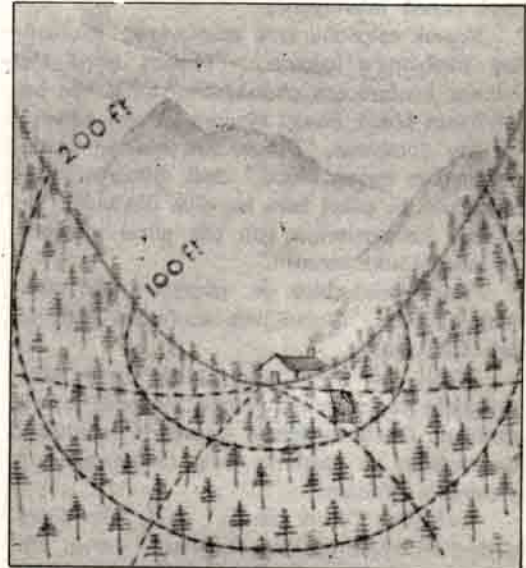
yn negatif eğimi sona erer, Dünya'nın pozitif eğimli yüzey bölgesine gireriz. Ama her yerde negatif eğimini koruyan bir yüzeyi düşünmek, her zaman mümkündür."

"Ama bu eğim, üç-boyutlu uzaya nasıl uygulanır?"

"Tamamen aynı şekilde. Varsayınız ki, uzayda düzgün olarak dağılmış cisimler vardır. Yani, birbirine komşu iki cisim arasındaki uzaklık hep aynıdır. Ve biz, farklı uzaklıklar içinde bulunan cisimleri saymaya çalışıyoruz. Eğer bu sayı, uzaklığın karesi ile orantılı olarak artarsa, uzay düzlemdir. Eğer artma daha yavaş, ya da daha hızlı ise, uzayın pozitif ya da negatif bir eğimi vardır."

Bay Tompkins şaşkınlıkla, "Böylece, belli bir uzaklık içindeki hacim, pozitif eğimli uzayda daha az, negatif eğimli uzayda ise daha fazladır, öyle mi?"

Profesör, "Aynen öyle" diyerek gülümsedi. "Beni artık anlamaya başladınız. İçinde yaşadığımız büyük evrenin eğiminin işaretini araştırabilmek için, uzaktaki cisimleri yukarıda anlattığım gibi saymak gerekir. Belki hakkında birşeyler duymuşsunuzdur. Büyük Nebula, uzayda düzgün olarak dağılmıştır ve birkaç bin milyon ışık yılı uzaktan görülebilir. Bu cisimler böylece, uzayın eğimini araştırabilmek için uygun bir ortam meydana getirirler."



Eğer şeklindeki geçitte bir dağ kulübesi

"Buradan evrenimizin sonlu olduğu ve kendi üzerine kapalı olduğu çıkıyor, değil mi?"

Profesör bir an sustuktan sonra şöyle konuştu: "Bu problem gerçekte henüz çözülmüş değil. Einstein, kozmoloji konusunda yazdığı orijinal makalelerinde, evrenin büyüklüğünün sonlu, kendi üzerinde kapalı ve zamanla değişmez olduğunu ileri sürdü. Daha sonra Rus matematikçisi A. A. FRIEDMANN'ın çalışmaları, Einstein'ın esas denklemlerinin evrenin yaşlandıkça genişleyebileceğini ya da büzülebileceği savını mümkün kıldığını gösterdi. Bu matematiksel sonuç, Amerikalı astronom E. HUBBLE tarafından da doğrulandı. E. HUBBLE, Mt. Wilson Gözlemevi'ndeki 2.5 m'lik teleskobu ile, galaksilerin birbirlerinden giderek uzaklaştığını; yani evrenimizin genişlediğini gördü. Ama, bu genişleme sonsuzla kadar sürecek mi, yoksa uzak bir gelecekte bir maksimuma ulaşip sonra büzülme mi başlayacak? - sonsuz henüz cevaplandırılmıyş değildir. Bunun cevabı, ancak daha ayrıntılı astronomi gözlemleri ile verilebilir."

Profesör konuşurken, etraflarında çok olağanüstü değişiklikler meydana geliyordu. Salonun bir ucu son derece daralıyor, içindeki mobilyalar sıkışıyor, diğer ucu ise gittikçe genişliyordu. Bay Tompkins'e sanki tüm evren oraya sığabilirmiş gibi geliyordu. Korkunç bir düşünce zihnini darmadağın etti: Ya Bayan Maud'un resim yaptığı kumsalda bir uzay parçası evrenin diğer kısmından koptu ise. O'nu artık hiç göremezdi. Kapıya doğru koşarken, arkasından Profesörün bağırdığını duydu. "Dikkatli ol, Kuantum sabiti de çıldırdı." Kumsala ulaştığı zaman, önce orayı çok kalabalık gördü. Binlerce genç kız düzen-sizce oradan oraya kosuyorlardı. "Bu kalabalıktan ben Maud'umu nasıl bulacağım?" diye düşündü. Ama sonra dikkat edince gördü ki, bu kızların hepsi tıpatıp Profesörün kızına benziyor. Bunun, belirsizlik prensibinin bir şakası olduğunu anlamakta gecikmedi. Hemen sonra, anormal derecede büyük kuantum sabiti olan bir dalga geçti. Bayan Maud, kumsalda korku ile etrafına bakınıyordu.

"Siz misiniz?" diye mırıldanarak ferahladı. "Sandım ki, büyük bir kalabalık bana hücum ediyor. Belki de başıma güneş geçti, ondandır."

Bir dakika beklerseniz otelden güneş şapkamı alıp geleylim."

Bay Tompkins, "Hayır, hayır, şimdi birbirimizi terk etmiyelim. Bana öyle geliyor ki, ışık hızı da değişiyor. Siz otelden gelinceye kadar, ben yaşlanmış olabilirim" dedi.

Genç kız "Saçma" dedi. Ama yine de Bay Tompkins'in uzattığı elini tuttu. Oteli yarılmalarken başka bir belirsizlik dalgası onlara çarptı. Bay Tompkins ve kız sahile savruldu.

Aynı anda büyük bir uzay parçası, yakındaki tepelerden dağılmaya başladı. Çevredeki kayalar ve balıkçı evleri garip şekillere girdi. Güneş'ten gelen ışık ışınları, çok büyük bir yerçekimi alanında yollarından saptılar. Güneş ufuktan tamamen kayboldu ve Bay Tompkins zifiri karanlıkta kaldı.

Çok sevdiği bir ses, O'nu tekrar duyularına kavuşturuncaya kadar, sanki bir yüzyıl geçti.

Kız "Görüyorum ki, babam fizik hakkında konuşarak, sizi uyutmuş. Benimle yüzmeye gelir misiniz? Su bugün çok güzel."

Bay Tompkins, yaylı imiş gibi koltuğundan fırladı. Kumsala giderlerken, "Sadece bir rüya idi" diye düşündü. "Yoksa, rüya şimdi mi başlayıyordu."

Çev: Yard. Doç. Dr. Tuncay İNCESU

D Ü Z E L T M E

"Mr. Tompkins'in Serüvenleri" adlı yazı dizimizin Eylül 1983 sayısında (190. Sayı) 39. sayfadaki bölümünde yer alan formüller hatalı olarak yayınlanmıştır.

Okuyucularımızdan özür dileyerek doğru formülleri aşağıda veriyoruz :

$$l' = l \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} \quad (2)$$

$$t' = \frac{t}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \quad (3)$$

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \quad (4)$$

İnsan aklın sınırlarını zorlamadıkça, hiçbir şeye ulaşamaz.

A. EINSTEIN

ULTRASONİK KALINLIK ÖLÇER

İsmail GERMAN

A lışıl gelmiş kalınlık ölçme yöntemlerinin uygulanamadığı durumlarda kalınlık ölçümü, ultrasesden yararlanılarak yapılabilir. Ultrasonik olarak kalınlık ölçülmesinde, rezonans yöntemi ve darbe-yankı yöntemi adlarıyla bilinen iki yöntem kullanılır.

I — Rezonans Yöntemi : Bilindiği üzere, katı cisimlerin içersinde sesin yayılma özelliklerini belirleyen dalga denklemi, belirli sınır değerleri sağlamak koşuluyla çözüldüğünde, cismin içinde oluşabilecek tüm dalga hareketlerini kapsayan bir öz frekanslar dizisi elde edilir.

Kalınlığı "d" olan, her iki yüzeyi de serbestçe hareket edebilir bir plakanın (eni ve boyu kalınlığına kıyasla çok büyük) öz titreşimlerinin eğer plaka içindeki ses hızı V ise,

$$f_n = \frac{V}{2d} \quad (n = 1, 2 \dots m, \dots)$$
 formülü ile verilir.

Birbirini izleyen iki rezonans farkı saptandığında, (f_{n+1} ve f_n) kalınlığı hesaplamak bayağı basit bir işlemdir.

$$f_{n+1} - f_n = \frac{V}{2d} \rightarrow d = \frac{V}{2} (f_{n+1} - f_n)$$

Söz konusu yöntemle kalınlığı belirleyebilmek için, örneğin 2-4 MHz bandında çıkışı olan bir osilatör devresi, geniş bantta çalışır hale getirilmiş bir çevireç, bu çevireç de plakanın kalınlığı saptanılması arzulanan bölgesine birleştirilir (kuple edilir) (Şek. 1). Çevirecin kuplajı sırasında iki noktaya dikkat gerekir :

I — Çevireç ile plaka arasında, akustik direnci (empedansı) her iki ortama kıyasla çok farklı olan hava kabarcıkları ve benzeri ortamların olmaması gerekir. Bu amaçla kuplaj malzemesi olarak su veya yağ türünden bir madde kullanılır.

II — Plaka üzerine bastırılan çevireçle, plaka arasındaki kuplaj kuvveti sabit olmalıdır. Bu nedenle, belirli bir sıkışmaya maruz kaldı-

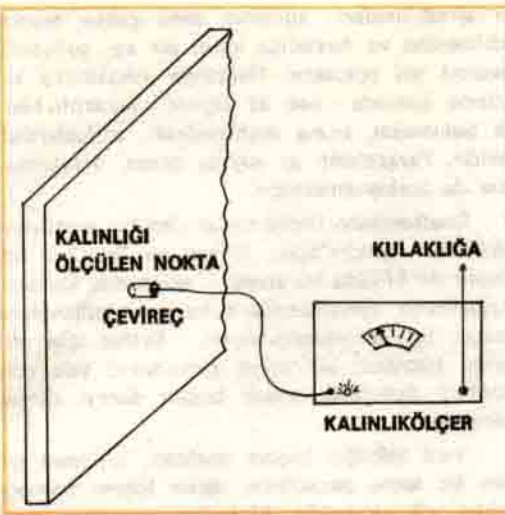
Bir cismin kalınlığını ölçmek denildiğinde akla ilk gelen gereçler, metre veya benzerleri, kompas veya mikrometre olur. Sayılanlardan hiçbiri, senelerden beri kullanılmakta olan, muhtemelen saç kalınlığını azalmış, bir su deposu veya bir akaryakıt depolama tankının saç kalınlığını ölçemezler. Söz konusu gereçler, 1 m x 2 m ebadından bir saç plakanın, kenarlarından 5-10 cm. içerlerde bulunan bir noktasındaki kalınlığını bile ölçemezler.

ğında, belirli bir kuvvetle basan bir sarmal yay, bu kuplaj sırasında yardımcı olacak şekilde kullanılır.

Kuplaj işlemi gereğince yapıldıktan sonra, sürücü osilatörün frekansı, üst frekanslardan başlayarak aşağıya doğru yavaş yavaş değiştirilir. Bu frekans, plakanın o noktadaki kalınlığının uyumlarından (harmoniklerinden) biri olduğunda, plakanın aldığı enerji miktarı ve dolayısıyla osilatörün yükü değişir. Osilatörün çıkış gerilimi düşer ve çıkış frekansı değişebilir. Bu durumda, rezonans olayı bir gerçekleşecek bir gerçekleşmeyecek ve osilatör çıkışında buna bağlı bir genlik modülasyonu gözlenecektir. Bu olay, bilinen yöntemlerle ıhtilabilir hale getirilir ve böylece plakanın rezonans frekansları saptanır.



Rezonans yöntemi ile çalışan bir ultrasonik kalınlık ölçer.

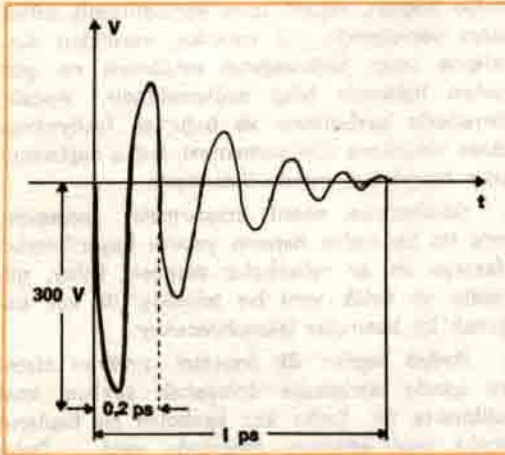


Şek. 1 : Ultrasonik kalınlık ölçümü şematizasyonu

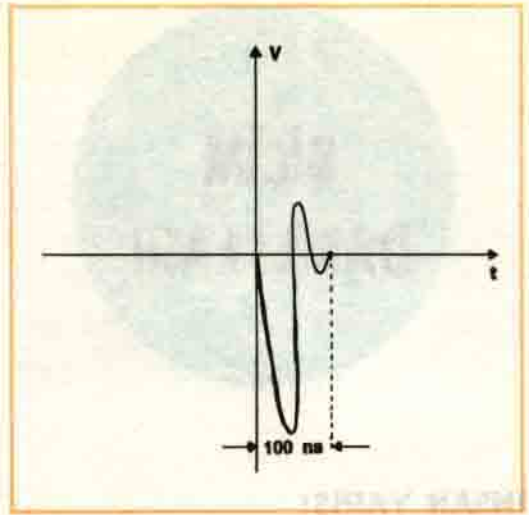
Ardışık iki frekanstan kalınlığın hesaplanması ve örneğin mm. cinsinden gösterilmesi, elektronik olarak kolayca gerçekleştirilebilir.

Bu yöntemde dikkat edilmesi gereken önemli bir nokta da, kararlı olmayan 1. ve 2. harmonikler yerine, daha kararlı olan üst (6., 7., vb.) harmoniklerden yararlanmaktır. Frekans bandı, buna dikkat edilerek seçilir.

II — Darbe-Yankı Yöntemi : Ultrasonik kalınlık ölçerler tanıtılırken, çevireç üzerine vurul-



Şek. 2 : Özel tasarımı olmayan bir çevirecin gerilim darbesine yanıtı.



Şek. 3 : Özel tasarımı (sönümü yüksek bir çevirecin gerilim darbesine yanıtı (prob frekansı = 10 MHz).

lan gerilim darbesinin şekli verilmişti. Bu tür bir darbe, örneğin 5 MHz'lik bir çevireç üzerine uygulandığında, çevireç üzerindeki gerilim, eğer çevireç yeterince çabuk sönebilecek biçimde tasarlanmamış ise, Şek. 2'de gösterildiği gibi olur.

Bu yöntemle kalınlık ölçümü de, dış görünüm açısından Şek. 1'de görüldüğü gibi şematize edilebilir. Prob kuplajında, sabit bastırma kuvveti önemini kaybetmiştir ve prob, artık geniş bantlı olmak zorunda değildir.

Çevireç üzerine bir darbe vurulur ve arka yüzeyden ilk gelen yankı ile bu darbe arasındaki zaman farkı saptanır. Eğer madde içerisindeki ses hızı biliniyorsa, $yol = hız \times zaman$ formülünden yararlanılarak, plakanın kalınlığı kolayca bulunabilir. Ses hızının bilinmediği durumlarda ve pratikte kalınlığı doğrudan gösterebilmek amacıyla, alışılmış yöntemlerle kalınlığı daha önceden ölçülmüş kalibrasyon plakalarından yararlanılabilir. Şek. 2'de gösterildiği kadar uzun süre sönmeyen çevireçlerle, ince plakaların kalınlığını ölçmek zordur. Örneğin bu durumda 1 s'den daha kısa sürede gelen yankıların saptanması bayağı güç olacaktır (toplam yol < 6 mm, kalınlık < 3 mm). Bu nedenle söz konusu uygulamanın çevireçleri, özel olarak çok çabuk sönebilecek şekilde tasarlanırlar (Şek. 3). Son yıllarda tasarlanmış ve piyasada satılmakta olan aygıtlar, bu yöntemle 0.3 mm'ye kadar kalınlıkları ölçülebilir. ■

BİLİM DAMLALARI

İNSAN YAPISI GENLERDEN İNTERFERON ÜRETİMİ

İnterferon üretiminde ilk kez, laboratuvarında çeşitli kimyasal oluşumlardan türetilen İnsan yapısı bir gen kullanılmaktadır. Bilindiği gibi İnterferon, vücudun virüs enfeksiyonları ve belki kansere karşı ürettiği bir koruma maddesidir.

İngiltere'nin Leicester Üniversitesi'nden dokuz bilim adamı, şimdiye kadar elde edilebilen en büyük İnsan yapısı geni oluşturmayı başarmışlardır. Bu gen, 54 nükleotidin bir araya gelmesinden oluşmaktadır. Bu şekilde oluşan gen, İnterferon üretimini kontrol eden genin aynısidir.

Bugüne kadar, İnterferon, bedendeki bir İnterferon geninin izole edilmesi ve bunun bakterileri ile enfekte edilerek genlerin çoğalmasının beklenmesi ile elde edilmekte idi. Yeni genin, İnterferon üretiminde etkili olması ve doğal İnterferonların etkisini çoğaltmak için kullanılması beklenmektedir. Buluşun, ilaç sanayinde büyük yararları olması ve daha iki yıl önce, İmkânsız denen bir olayın gerçekleşmesi açısından önemi vurgulanmaktadır. İnterferon genlerinin nükleotid türlerinin ancak iki yıl önce belirlendiği göz önünde tutulduğunda, İnsan yapısı bir genin oluşturulması daha da çarpıcı olmaktadır.

MİKNATIS İLE SITMA TEŞHİSİ

Bilim adamlarının kandaki sıtma parazitleri-

ni ayırabilmeleri, sıtmanın daha çabuk teşhis edilmesine ve hastalığa karşı bir aşı geliştirilmesine yol açacaktır. Hastalığa yakalanmış kişilerin kanında çok az sayıda parazitli hücre bulunması, sıtma teşhisindeki zorluklardan biridir. Parazitlerin az sayıda oluşu, araştırmaları da zorlaştırmaktadır.

Southampton Üniversitesi'nden bir araştırma ekibinin, Londra'daki Hijyen ve Tropikal Tıp Okulu ile birlikte sürdürdüğü araştırma, kandaki parazitlerin ayrılmasında mıknatıs kullanımını başarı ile gerçekleştirmiştir. Teşhis için enfekte hücreleri bir araya getirmekte pek çok yöntem denenmiş ancak başarı düzeyi düşük olmuştur.

Yeni tekniğin başarı anahtarı, alyuvara giren bir sıtma parazitinin, demir içeren hemoglobini yok etmesidir. Böylelikle, parazitin manyetik durumu değişmekte ve enfekte olan hücrelerle olmayanlar arasında küçük bir manyetik fark oluşmaktadır. Bu farkı araştırmada kullanmak için, kan, mıknatısın iki ucu arasına yerleştirilmiş, paslanmaz çelik yünden geçirilmektedir. Enfekte olan hücreler, yüne takılırken, kanın sağlıklı öğeleri bu engeli aşmaktadır.

YUTULACAK İYİ BİR RADYO HAPI

Teknik sorunlar nedeniyle, son 20 yıldır pek fazla kullanılmayan radyo hapları, yeni gelişimlerden sonra, tekrar güncel olabilecek. Radyo hapları, kapsül içine yerleştirilmiş minik radyo vericileridir. Bu vericiler, verdikleri sinyallerle insan bağırsağının erişilmesi en güç yerleri hakkında bilgi sağlamaktadır. Ancak, sinyallerin kaybolması ve bağırsak faaliyetinin bazen sinyallere dönüşmemesi, radyo haplarının etkin olarak kullanımını önlemiştir.

Günümüzde, çeşitli araştırmalar sonunda, yeni tip bir radyo hapının yapımı başarılmıştır. Hastaya en az rahatsızlık verecek, kolay, güvenilir ve dakik yeni bir teknikle, ilk kez bağırsak içi basınçlar izlenebilecektir.

Radyo hapları ilk önceleri, sindirim sistemi içinde serbestçe dolaşacak şekilde imal edilmekte idi. Çoğu kez kaybolan bu hapların ucuz imal edilmesi zorluğu vardı. Daha sonra bir ipliğe bağlı olarak yutulan haplar, geri alınabilmeye başlandı ve bunların daha gelişmiş şekilde kullanılabilmesi sağlandı.

Radyo hapi 8 mm. çapında olup uzunluğu

KASLARIN SESİ KÖPEKBALIKLARINI ÇEKİYOR

Yeni laboratuvar düzenekleri ve yeni gelişmeler, bugüne kadar ihmal edilmiş bir konuyu, insan fizyolojisi açısından inceleme imkânı vermiştir. Bu konu kasların, çok alçak frekanstaki (25 devir/sn) sesleridir.

Mount Smar Tıp Okulu'ndan Dr. Gerald Oster, bu sesin, kalbin fonksiyonlarının incelenmesinde önemli rol oynayacağını sanıyor. Birinci kalp sesini yaratan şeyin ne olduğu aslında bilinmiyor. (Bu konuda 40 teori ileri sürülmüştür.) Bu sesle ilgili araştırmaların sürmesine karşın, 20 yıl önceki Pr Lenegre'in değerli çalışmaları, bugün hâlâ, kalbin fonksiyonunu gerçekçi bir şekilde yansıtmaktadır. Bu sesin, kapakçıkların kapanmasından ve bunu takiben kanın türbülansından dolayı ortaya çıktığı sanılıyordu. Fakat Oster'a göre, sol karıncığın kasılması sırasında, kapakların tersine açılmasını önlemek için kapaklara kiriş telleri ile (chardac tendinae) bağlanmış olan kas çıkıntılarının (papiller kas) kasılması, birinci kas sesini yaratır. Gerçekten de, kapakçıklar ortadan kaldırılınca, ses önemli ölçüde zayıflamakta; fakat zayıf da olsa mevcut olan ses bunun sebebinin sadece kapakçıklar olmadığını göstermektedir. Kas sesinin sınırlar



kezinden kaynaklandığı fikri Oster'a pek doğru gelmiyor. Bilindiği gibi, güç ne olursa olsun frekans sabit kalmaktadır. O'na göre, bu daha çok, kasılan kasta görülen moleküler olaylardan kaynaklanıyor. Fakat hipotez değişebilir.

Bu gözlemlere göre; köpekbalıklarının canlı avlarını bulmalarına neden olarak sadece koku ve su çalkantıları değil, aynı zamanda kasların ses sınırının altında kalan titreşimlerini (infrason) de düşünmek mümkün. Balıkların üzerine üç tane duyarlı infrasonor (ses sınırı altındaki titreşmeleri ölçen alet) yerleştirilerek, biraz ötede faaliyet halindeki kasları bulmaları için bırakılıyorlar. Sonuçta, kasların sesinin şiddeti köpekbalıklarını uyarmadıkça, balıkların suda sakinliklerini korudukları görülüyor.

Science et Vie'den Çeviren: Hülya ELİTOK

sadece 15 mm'dir. İçindeki minyatür pillerle çalışan radyo, sekiz gün süre ile görev yapabilmektedir. Hasta hapı yuttuktan sonra, doktor uçtaki ipliği ile vericiyi istediği yere yerleştirebilir. İpliğin diğer ucu, örneğin dişe bağlanabilir ve inceleme bittikten sonra, verici geri alınabilir.

Radyo hapı üç kısımdan meydana gelmektedir. Paslanmaz çelikten yapılmış uç kısmı yuvarlak olup, dayanıklı bir basınç ölçme cihazını içermektedir. Orta kısım, mikro devreler ve antene ayrılmıştır. Yine paslanmaz çelikten yapılmış arka kısımda ise, iki adet 1.5 voltluk pil bulunmaktadır. Radyo hapı, 10 metre uzunluğundaki bağırsağın belirli bir yerine getirilince, basınç değişmekte ve ölçüm cihazı değişimler göstermektedir. Bu sinyaller amplifiye edilerek yayınlanmaktadır. Hastanın karnının üzerinde gezdirilen alıcı anten ile sinyaller tespit edilmekte ve değişimlerle hazırlanan tablodan, hastanın durumu takip edilebilmektedir.

Dr. Selçuk ALSAN

● Tropikal ormanlarda, bildiğimiz türden hayvanların olağanüstü irilerine ya da alışılmadık dışında küçüklerine rastlanabilir. Ilık ve nemli iklim, bazı türlerin dev boyutlara ulaşmasına olanak verdiği gibi, sık ormanaltı bitkileri ortamı, bazı türlerin az gelişmesine yol açar. Örneğin, dünyanın en küçük ceylanı olan "Cüce Antilop'un omuz yüksekliği, yalnızca 30 cm, dir. Buna karşılık, derin su birikintilerinde yaşayan dev kurbağanın boyu burundan parmak ucuna kadar 80 cm'i, ağırlığı ise 15 kg'ı bulabilir. Dev kurbağanın avlarını ise, fare, sıçan ve kertenkele gibi hayvanlar oluşturuyor.

● Güney Amerika'nın tropikal ormanlarında yaşayan ve dünyanın en büyük böceği olarak nitelendirilen kuş yiyen örümcek (Theraphosa) çeşitli küçük hayvanlarla beslenir. Genişliği ise 25 cm'i bulabilir.

DÜŞÜNME KUTUSU

Hazırlayan : Emrah HALICI

KARDEŞLER

Ahmet'le Ayşe kardeşlerdir. Ahmet'in kız kardeşlerinin sayısı ile erkek kardeşlerinin sayısı birbirine eşittir. Ayşe'nin kız kardeşlerinin sayısı ise erkek kardeşlerinin sayısının yarısına eşittir. Alledede kaç kız ve kaç erkek çocuk vardır?

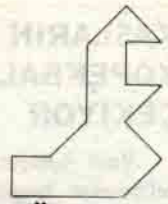
ALTI TOP

Renkleri dışında görünüşleri aynı olan 6 adet topa ilgili olarak şunlar biliniyor :

- 1) Topların ikisi kırmızı, ikisi beyaz, ikisinde mavî.
 - 2) Her renk gurubundaki toplardan biri diğerine göre daha ağır.
 - 3) Ağır olan topların ağırlıkları birbirlerine eşit. (Aynı şey hafif toplar için de geçerli.)
- Yalnız iki tartı yaparak her renk gurubundaki ağır ve hafif topları ayırabilirmisiniz?

EŞİT İKİ PARÇA

Yandaki şekli eşit iki parçaya bölebilir misiniz?

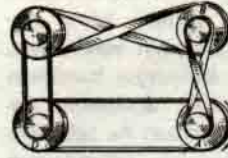


MATEMATİKÇİ ŞOFÖR

Saat 11 de B köyünde olmak isteyen bir otobüs şoförü kağıt üzerinde şöyle bir hesap yapmaktadır. Eğer saatte 30 km. hızla giderse B köyüne bir saat erken, saatte 20 km. hızla giderse B köyüne 1 saat geç varacaktır.

B köyünün uzaklığı ne kadardır ve saat 11 de orada olması için şoförün hızı ne olmalıdır?

DÖRT TEKER



Dört teker, aşğıda görüldüğü gibi kayışlarla birbirlerine bağlanmıştır. A tekeri saat yönünde döndürülürse, diğer tekerler de dönebilir mi? Evet se hangi yöne?

GEÇEN SAYININ YANITLARI :

UZAY MANTIĞININ MANTIĞI : Hhkx deli olduğuna göre hepsi deli. Tüm yaratıkların denor'u vardır; çünkü aksi halde 2'ye göre hepsi gopal sevecekti, bu ise 6 ile çelişmektedir, çünkü Hhkx gopal sevmiyor. Hepsinin denor'u olduğuna göre 7'ye göre hiçbirini yemek yapamaz, o halde 5'e göre hepsi füze kullanabilir. Füze kullandıkları için 3'e göre kekemedirler. 1'e göre hepsinin cin olması gerekir. 4'e göre de hepsinin deli olması şarttır.

Sembolik mantıkla eşdeğerlerini yazalım :
6 — h anti-g'dir. 2 — Anti-g'lerin hepsi d'dir.
7 — d'lerin hepsi anti-c'dir. 5 — Anti-c'lerin hepsi a'dir. 3 — a'ların hepsi b'dir. 1 — b'lerin hepsi e'dir. 4 — e'lerin hepsi f'dir. Görüyoruz ki h anti-g, d, anti-c, a, b, e, f'dir. Demek tüm yaratıkların ortak yönleri (g hariç): d, anti-c, a, b, e, f'dir.

GIDIKLANAN TİMSAH : Geveze olabilmek için timsah olmamak gerekir. Gıdıklanabilmek içinse timsah olmak gerekir. O halde bir canlı hem geveze, hem gıdıklanabilir olamaz.

Timsah = t, geveze = ge, gıdıklanma = gi olsun: 1 — Hiçbir t gi olamaz 2 — t olmayan gi değildir. Bu şu demektir: 1 — Tüm timsahlar az konuşur (tüm t'ler anti-ge'dir), 2 — Gıdıklanabilenlerin hepsi timsahdır (tüm g'ler t'dir).

Bundan çıkan sonuçta şudur: Tüm g'ler anti-ge'dir veya bütün ge'ler anti-gi'dir. Yani bir canlı hem gi, hem ge olamaz.

UZAY MANTIĞI :
a = Füze kullanabilen yaratık
b = Kekeme yaratık
c = Yemek pişiren yaratık
d = Denor'a sahip yaratık

e = Cin yaratık
f = Deli yaratık
g = Gopal seven yaratık

h = Hhkx yaratık

1 — Tüm anti-e'ler anti-b'dir.
2 — Tüm anti-d'ler g'dir.

3 — Tüm anti-b'ler anti-a'dir.

4 — Hiçbir anti-e f değildir.

5 — Anti-a'ların hepsi c'dir.

6 — Yalnız h anti-g'dir.
7 — Tüm d'ler anti-c'dir.

Bu önerileri 3,5,7,1,4,2,6 sırası ile eşdeğer şekilde yeniden yazalım:

3 — Tüm anti-b'ler anti-a'dir.

5 — Tüm anti-a'lar c'dir.

7 — Tüm c'ler anti-d'dir.

1 — Tüm anti-e'ler anti-b'dir.

4 — Tüm e'ler f'dir.

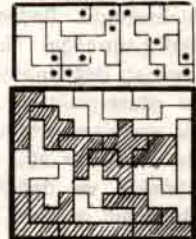
2 — Tüm anti-g'ler d'dir.

6 — h anti-g'dir. 3 ve 5'den: Tüm anti-b'ler c'dir.

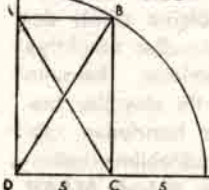
Bu sonuç ve 7'den: Tüm anti-b'ler anti-d'dir. Bu sonuç ve 1'den: Tüm anti-e'ler anti-d'dir. Bu ise tüm d'ler e'dir anlamına gelir. Bundan ve 4'den: Tüm d'ler f'dir.

Bundan ve 2'den: Tüm anti-g'ler f'dir. Bundan ve 6'dan: h, f'dir. Yani Hhkx denen yaratık delidir.

PENTAMİNO :



GARİP PROBLEM



SİLAHLANMA SAVAŞINDA "CRUISE" TEKNOLOJİSİ

Peter PLETSCHACHER

S ilahlanma yarışında "sıcak" günlerin yaşandığı şu sıralarda, Avrupa'ya yerleştirilmesi düşünülen Pershing II füzeleri sık sık gündeme geliyor. Cruise füzelerinin ise yakın bir gelecekte yoğun tartışmalara hedef olacağı kanısı oldukça yaygın.

Sovyet SS 20 ve Amerikan Pershing II füzelerinden tümüyle ayrı olan Cruise füzelerinde, roket yerine bir ufak tepkili motor bulunmakta ve bu füzeler çok yükseklerle fırlatılmak yerine, balistik bir uçuş rampasından harekete geçirilmektedir. Füze, ses altı bir hızla (normal yolcu uçağı hızından az) ve oldukça alçaktan uçarak (önceden belirlenen) hedefi bulmaktadır. "Cruise" adı yürüyen (gezen) anlamını taşımaktadır. "Erkek arı" adı verilen pilotsuz ve küçük casus (keşif) uçaklarıyla da tam bir karşılaştırma yapmak pek mümkün değildir. İkinci tip uçaklar, genellikle pervaneli ve kısa menzilli olup, elektronik savaş kapsamı içinde keşif amacıyla kullanılmaktadırlar. Peki öyleyse Cruise füzeleri savaş tekniğı tarihinde tümüyle yeni bir silah türü müdür? Aslında hayır; çünkü pilotsuz, otomatik ve harp başlığı taşıyan uçan cisimlerin tarihi 1900'lü yıllara dayanmaktadır.

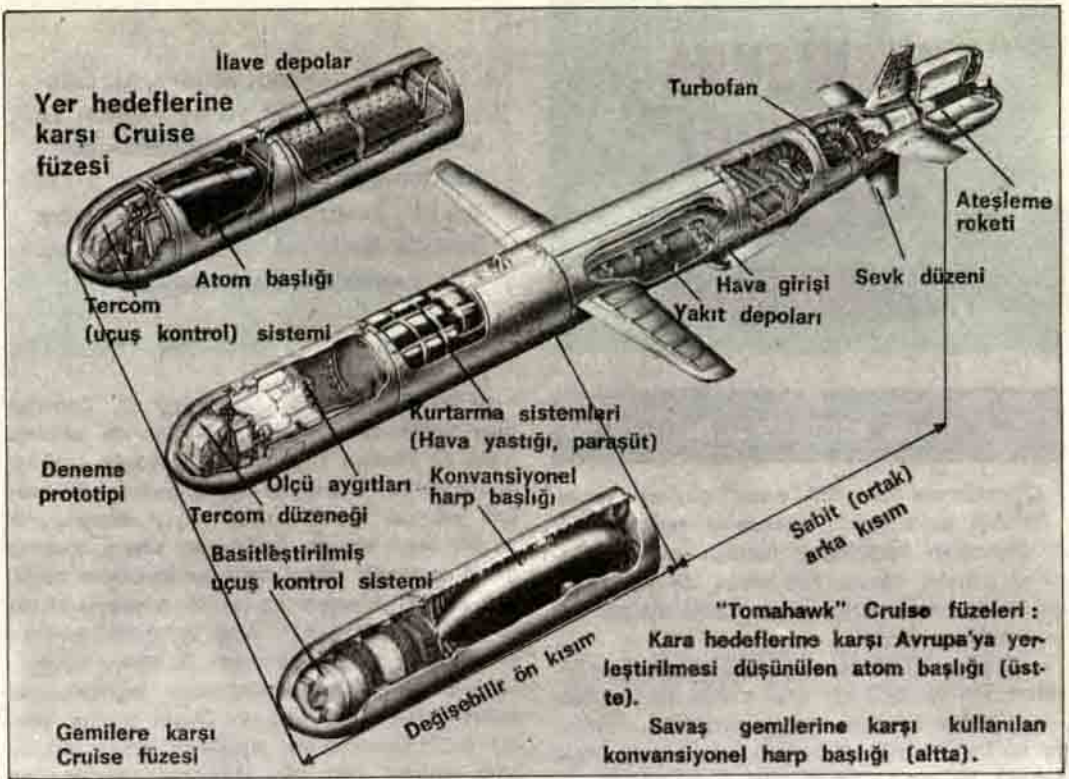
Bu tür bir "harika silah", ilk kez Amerikalılar tarafından I. Dünya Savaşı sırasında yapılmıştır. Dayton-Wright uçak firması 1917 yılında çok gizli bir biçimde, bugünkü "Cruise" ların atası diyebileceğimiz uçan bombanın denemesini gerçekleştirdi. İki katlı olan bu prototip, 40 BG'nde iki zamanlı bir Ford motoru ile çalışmakta ve yaklaşık 100 kg. patlayıcıyı, 100 km'lik bir menzile taşıyabilmekteydi. Konstrüksiyonu gerçekleştiren ekipte Wright kardeşler'in yanı sıra, Amerikan havacılık tarihinin önde gelen isimlerinden Elmer Sperry de bulunuyordu. Alçaktan uçuşun basit bir hava basınç ku-

Bu yazımızda sizlere, II. Dünya Savaşı öncesi ve sonrasının az tehlikeli "uçan bombalarından" esinlenerek geliştirilen ve 3.000 km'lik menzilde birkaç metre hatayla hedefine ulaşabilen bir silahı tanıtmaya çalışacağız.

tusu ile sağlandığı bu uçan cisimin, önceden saptanan hedefe ulaşabilmesi için de oldukça basit bir yöntem uygulanmıştı: Hedefin uzaklığı belirlendikten sonra, motorun hedefe ulaşması için yapması gereken devir sayısı hesaplanıyor ve bir devir sayıcısı, belirlenen sayıya ulaşıldığında otomatik olarak bombayı kanatlara bağlayan bağlantıyı açıyor ve bomba gövdeyle birlikte hedefe düşüyordu. "Uçan bombalar" çağının aslında tam olarak başlaması, II. Dünya Savaşı'na rastlar. Alman Fiesler uçak fabrikalarında geliştirilen Fi 103 veya V1 (Karşı taarruz silahı) ile birlikte, bu tür silahların yapımı için ilk adım atılmış oldu. Bir ateşleme rampasından 310 km/saatlik bir ivmeye eriştikten sonra kalan V1'lerin hızı, yaklaşık 600 km/saat'i, menzili ise 250-300 km'yi bulmaktaydı. Maksimum uçuş yüksekliği olan 3.000 m., bir barometre yardımıyla önceden ayarlanıyordu. Ancak, V1'lerin hedefi bulmadaki hata payı oldukça yüksekti (4x4 km'lik bir alan). Nokta hedeflerine karşı kullanılmayan V1'lerin büyük bir eksikliği de



"Tomahawk" - Cruise, Mojave çölünde deneme sırasında.



"Tomahawk" Cruise füzeleri:
Kara hedeflerine karşı Avrupa'ya yerleştirilmesi düşünülen atom başlığı (üstte).
Savaş gemilerine karşı kullanılan konvansiyonel harp başlığı (altta).

güvenilir olmayışlarıydı. Ateşlenen 8.000 V1'den yaklaşık 1/4'ü rampada kalmış; büyük bir bölümü, düşük hızları nedeniyle, havadayken avcı uçakları tarafından imha edilmişti. Hedeflerine ulaşanlar, iyimser bir tahminle yaklaşık % 30 dolayındaydı.

Savaş sona erdikten sonra bu deneyimler, Amerikalılar tarafından 1950'li yıllarda kullanılarak, geliştirilmiş silahların yapımı gerçekleştirildi. Bunların arasında, 2.250 km. menzilli B-61 Matador ve 10.000 km. menzilli Northrop Sharp'ı sayabiliriz. Ancak 50'li yılların sonuna doğru, bu silahlar ortadan kaybolarak uzun menzilli Atlas, Titan ve Minuteman füzelerinin devri başladı ki, bunlar menzil, hız ve isabet açısından özellikleri çok üstün silahlardı. Öyleyse son yıllarda Cruise füzeleri, neden yeniden güncel bir biçimde gündeme geldi.

Bu sorunun yanıtını şöyle özetlemek mümkün: Süper güçlerin yürüttüğü SALT (stratejik silahların sınırlandırılması) görüşmelerinde sınırlama konusu, çok uzun menzilli füze ve uçakların sayılarında dögümleniyordu. Sovyetlerin bu boşluğu bularak, 1960 yılından başlayarak 700 km'ye kadar menzilli olan silahları yapmaları, Amerikalı uzmanları alarma geçirdi. Böylece, eski B-52 uzun menzilli bombardıman uçak-

larına, tehlike bölgesine girmeden etkili olabilecek bir kişilik kazandırdılar. Her B-52 bombardıman uçağının 20 Cruise füzesi taşıması nedeniyle, Sovyetlerin çok başlıklı ve uzun menzilli füzelerine karşı bir denge sağlandı. Bunu izleyen dönemde, yapımı daha önce durdurulmuş olan B1 uzun menzilli bombardıman uçakları yeniden programa alındı ve deniz kuvvetleri için atom denizaltılarından atılabilecek 1.200 km. menzilli Cruise füzeleri geliştirildi. 1976 yılında ise Cruise füzelerinin dev askeri taşıtlardan ateslenebilme olanağı gerçekleştirildi ki, bugün için Avrupa'ya yerleştirilmeleri düşünülen silahlar bunlardır.

Geçmişteki benzerlerinden oldukça üstün özellikler taşıyan bu füzeler ile ilgili bazı ayrıntıları vererek tanıtmaya çalışacağız.

5.56 m. uzunluğunda ve 1 tondan fazla ağırlığı olan "Tomahawk" türünün, askeri taşıtlardan atılabilmesi ve pratik olarak istenen yere taşınabilmesi mümkün olmaktadır.

Bir katı yakıt roketiyle ateşlenen "Cruise" larda, ateşlemeden hemen sonra gövde yğnındaki kanatlar bir yay sistemi yardımıyla açılmakta ve daha sonra da 66 kg. ağırlığında ve 2.633 Newton'luk bir itme gücü sağlayan küçük jet motoru devreye girmektedir. Sanjeler için-

de gerçekleşen bu olaylardan sonra füze, 600-650 km/saat hızla ve oldukça alçaktan uçarak yolculuğuna başlamaktadır.

Bu silahın en büyük gücü ise, isabet yüksekliğinde gizlenmektedir (3.000 km'lik bir menzilde 80 m. çapında bir daire).

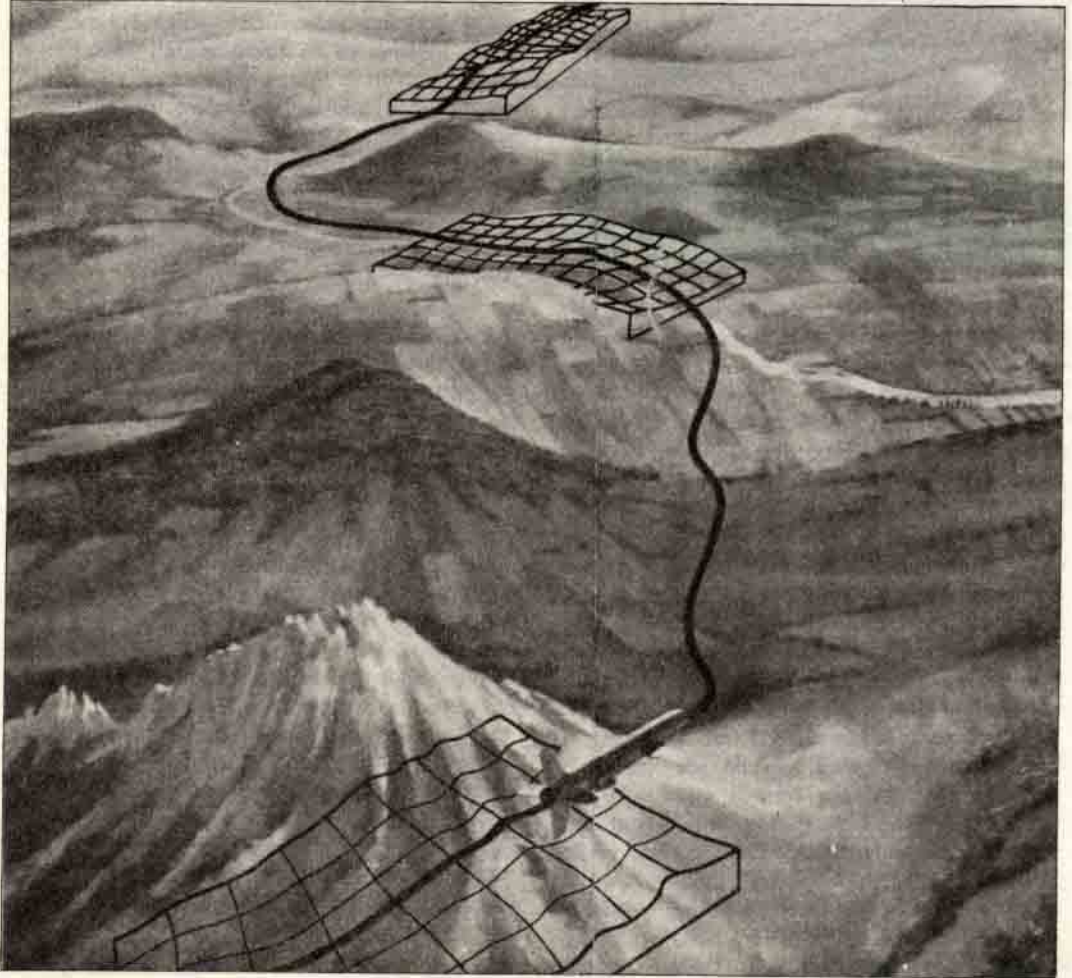
Cruise füzelerinin uçuş kontrol sistemi, uzun mesafe yolcu uçaklarının prensip olarak çok benzeridir. Uçuş öncesi, bilgisayara gerekli coğrafi girdiler (hedefin ve atış rampasının bulunduğu bölgenin) ve bunun yanı sıra rota, yön ve yükseklik değişimleriyle, radardan kaçabilmek için gerekli bilgiler verilir.

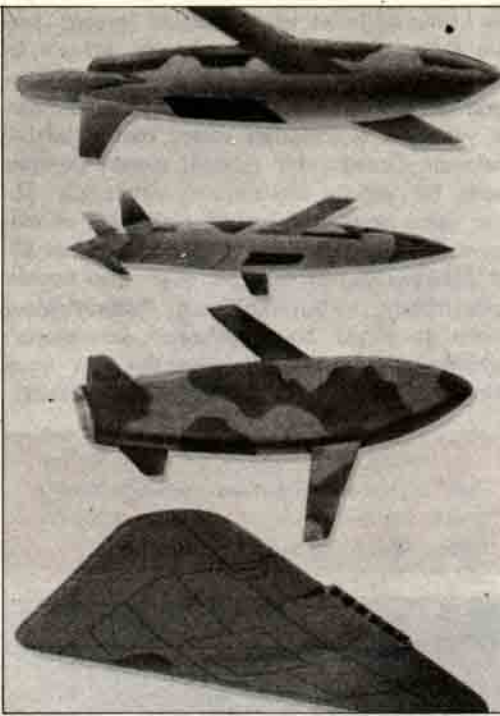
Özel bir sistemle, harekettten etkilenmeyecek biçimde yerleştirilen duyarlı ivme-ölçerler, rotadan en ufak sapmaları bile kontrol ederler. Daha geliştirilmesi planlanan modellerde, rota düzeltmelerinde laser ışınlarının kullanılması öngörülmektedir.

Cruise füzelerini mükemmele yakın bir si-

lah haline getirmek için kullanılan Tercom (Terrain Contour Matching) sisteminde, füzenin izleyeceği rota dijital "harita" biçiminde bilgisayara yüklenmekte ve radar, belirlenen noktalarda yükseklik ölçümleriyle rotayı kontrol edebilmektedir. Örneğin, bir tepenin olması gereken yerde bir vadinin algılanması durumunda, hemen yakın çevrede doğru yol aranmakta ve manevra gerçekleştirilmektedir. Başlangıçta her 20-30 dakikada yapılan bu kontroller, füze hedefe yaklaştığında, sıklaştırılmaktadır. Radarın ikinci görevi de sürekli olarak yükseklik kontrolüdür. Savunma radarlarına yakalanmaması için uçuş yüksekliği 30 m'ye kadar düşürülebilmektedir.

Cruise'un izleyeceği rota, dijital "harita" biçiminde bilgisayara yüklenmekte ve radar, belirli noktalarda yükseklik ölçümleriyle rotayı kontrol edebilmektedir





GELECEĞİN UÇAN BOMBALARI

Tümünde ortak yön: Anti radar profili ve yüksek ses üstü hız.

Bu ayrıntılardan sonra, Cruise füzelerinin gerçekten mükemmel olup olmadıkları konusundaki tartışmalara değinmek yararlı olacaktır kısındayız.

Bazı askeri uzmanlar, Tercom sisteminin büyük sapmalarda rota düzeltmelerini sağlayamayacağını vurgulamakta ve bunun nedenini, bilgisayara izlenecek yol olarak sağda ve solda kısıtlı bir alanın programlanmasını göstermektedirler. Bunun dışında, çok düzgün ve engibesiz alanlarda, füzenin yol izlemede sorunlarla karşılaşacağı ileri sürülmektedir. Alışıl gelen uçuş program sisteminin tek başına, füzeyi hedefe ulaştırmada yeterli olacağı ise buna yanıt olarak verilmektedir.

Aynı sorun, gemilere karşı kullanılmakta olan "Tomahawk" türü için de söz konusu olduğunda, bu füzelerde Tercom sisteminin yerini, meşhur Exocet füzelerine benzer taramalı radar sistemleri almıştır. Bilgisayara verilen düşman arazisi ile bilgilerde (bunlar uydulara fotoğrafları aracılığıyla saptanmaktadır) yapılabilecek hatalar veya beirsizlikler, hedefe ulaşmayı büyük ölçüde etkilemektedir. Deneme atışları

sırasında, bir füzenin bir tepeyi kıl payı geçmesinin nedeni, sorumlu uzmanın bir detayı gözden kaçırmaması olarak saptanmıştır. Yükseklik ölçen radar dikey olarak yerleştirildiğinden, bununla ancak yumuşak yükseltiler algılanmakta, keskin değişikliklerde geç kalınmaktadır. Dijital "harita"ların, ancak 3-4 sene içinde istenilen düzeye ulaşabileceği belirtilmektedir.

Üzerinde durulan eksiklikleri giderildiğinde Cruise füzelerinin etkinliği ne olabilecektir? sorusunun yanıtı ayrıca tartışılmaktadır. Savunma radarlarına yakalanmamak için oldukça alçaktan uçan bu füzelerin radarları, kendilerini ele verici sinyaller yaymaktadır. Bu nedenle, karşı önlem olarak elektronik saptırıcılar veya aldatıcılar söz konusu olmaktadır. Bu tür bozucu sistemlerle, füzeleri hedefe varmadan düşürmek mümkün olabilecektir. Ayrıca, Sovyetlerin bir MiG-25'te denedikleri radar sistemi ("Aşağıya bak, aşağıya indir"), uçağın altındaki hedefleri algılamakta ve savunma silahlarını buna göre yönlendirebilmektedir. Geliştirilen bir savunma roketi, karadan dikine havalandıktan sonra Cruise füzelerinin üzerine inerek, füzeyi saf dışı edebileceğini sağlayabilmektedir. Bu tür riskleri bilen Amerikalılar ise karşı tezlerini şöyle savunuyorlar: Cruise füzelerinin filo halinde gönderilmesiyle, düşman savunma radar sistemi bunaltılabilir; zıncı uçaklarının da çok fazla sayıda olmamaları halinde, hedefe ulaşmak mümkün olur.

Amerikalı uzmanlar, etkin bir savunma sisteminin oluşturulabilmesi için 50 milyar Dolarlık bir harcamanın gerektiğini ileri sürüyorlar.

1989 yılı sonuna kadar üretimi düşünülen 8.000 Cruise füzelerinin toplam maliyeti, 20 milyar Dolar olarak veriliyor (Tanesi: 1.8 milyon Dolar).

Modern füzelerin Amerikan teknolojisine yeni bir kan getirdiği ve değişik boyut kazandırdığı bir gerçek. Ancak birkaç ay önce yapılan bir açıklamayla, Sovyetlerin, menzilleri 3.000 km'yi aşan, taşınabilir SSC-X4 füzelerini üretmiş olduğu dünya kamuoyuna duyuruldu. Bu yeni tür silahın hedefe ulaşabilirliği konusunda ise bir yorum getirilmedi.

Buna karşılık, Cruise füzelerini biçim, motor ve gücü ile menzil açısından geliştirme çalışmaları da yoğun bir biçimde sürdürülüyor. Cenevre toplantıları başarıya ulaşsa bile, robot uçakların gizli savaşının başladığı bir gerçek. "Silahlanma spirali", günümüzde de her şeye rağmen hızla dönüyor. Bizim dileğimiz ise savaşı ve barış dolu günler.

P.M.'den Çev.: Kim, Yük. Müh. Osman OKTAR

EKOLOJİ VE ÇEVRE BİLİMLERİNDE ENERJİ

Fikret BERKES — Mine KIŞLALIOĞLU

G ünümüzde enerji ilkelerini içeren yaklaşımlar, ekolojinin uygulamalı alanlarında giderek ağırlık kazanmaktadır. Tarım iktisatçıları, tarımda enerji girdilerinden söz ederler. Balıkçı ülkeler, filolarının enerji girdi - çıktı oranlarını incelerler. Denizbilimcileri, ekolojik enerji ilkelerinden giderek, tüm dünya denizlerinin üretimini hesaplayıp, bu üretimi arttırmamanın yollarını ararlar. Son yıllardaki uygulamalara bakılacak olursa, ekolojide ancak 30 yıldır kullanılan enerji yaklaşımı, dünyanın güncel sorunlarının çözümlenmesine, ekoloji biliminin belki de en önemli katkısı durumundadır.

Ekolojinin pek çok dalında olduğu gibi, enerji (ya da ekolojik enerji) yaklaşımının temeli, sistem analizi için uygun yöntem arayışına dayanır. İçinde yüzlerce hatta binlerce tür bulunan, örneğin göl gibi küçük bir ekolojik sistem (ekosistem), ayrıntılarına sapsanıp kalmadan nasıl incelenebilir? Ekologlar bu sorunun çözümünü, sistemin önemli öğeleri ve bu öğelerin ilişkilerini, enerji birimleri kullanarak saptamakta bulmuşlardır. İlk örnekleri 1940'lı yıllara uzanan bu yaklaşım, 1950'li yıllarda Howard ve Eugene Odum kardeşlerin çalışmalarıyla ekoloji biliminde önemli bir yer yapmıştır. Önceleri yalnız çok küçük boyutlu ve insan eli değmemiş doğal sistemlere uygulanan bu yaklaşım, 1960 — 70 döneminde giderek daha geniş boyutlu sistemlere, insan ögesini de içerecek biçimde uygulanmaya başlandı. Özellikle 1973 dünya petrol krizinden sonra çevrebilimlerinde sanayi sistemlerini incelemek için kullanıldı; hatta ekonomik analizlere girmeye başladı.

Ekolojik enerji konusundaki pek çok yazı ve kitap arasında seçilen şu örnekler, bu bilim dalındaki aşamaları özetlemektedir. John Phil-

Çevrebilimlerinde son yıllarda kullanılan bellibaşlı birkaç yaklaşımdan biri, enerji yaklaşımıdır. Bu yazı ve bunu izleyecek yazılar, "çevrebilimlerinde enerji yaklaşımı" konusunu ele almakta, özellikle enerji analizleri açısından tarım ve besin sorunlarına yakın yıllarda yeni bir yaklaşım getirecek gelişmelerin özetlenmesi amaçlanmaktadır.

lipson'un **Ekolojik Enerji** (1966) adlı kitabı, klasik ekolojide bu daldaki temel kavramların nasıl oluştuğunu inceler. İnsanın doğal bir öge sayılmadığı ekolojik sistemlerde türler arasındaki ilişkiler, besi zincirlerinin bir halkasından diğer halkasına enerji aktarımları enerji açısından popülasyon artışı ve biyolojik üretim, ekosistem temel öğelerinin enerji ilişkileri bu yapıtta incelenir. Antropolog Roy Rappoport'un **Tarımcı bir toplumda enerji akımı** (1971) adlı yazısı ve yine o konudaki kitabı, enerji yaklaşımının insan toplumlarına uygulanmasının ilk ve başlıca örneklerindedir. Rappoport bu çalışmasında, Yeni Gine dağlarında yaşayan ve odundan başka hiçbir yakıt enerjisi kullanmayan ilkel bir tarım toplumunun günlük yaşamının tüm enerji dökümünü çıkarmıştır. Çapa yapmak, ağaç kesmek, çit yapmak gibi uğraşların her biri için kullanılan enerji miktarını ayrı ayrı hesaplayarak, yetiştirilen şeker kamışı, muz ve diğer ürünlerdeki enerji ile karşılaştırmış; bu ilkel tarımcıların harcadıkları her kilokalori karşılığında, 16 kilokalori karşılığı ürün aldıklarını göstermişti. Oysa makina, yakıt, sanayi gübresi gibi çeşitli enerji girdileri (ya da destek enerji) kullanan çağdaş tarımcı toplumlarda, harcanan birim enerji başına alınan ürün, hiçbir toplumda bu kadar yüksek değildi.

Ancak, Rappoport'un bu bulguları, "ilkel tarıma dönelim" anlamında yorumlanmamalıdır. Önerilen yaklaşımla tüm tarım alanlarında enerji girdi - çıktı oranı dikkate alınarak makinalaşmanın yarar ve zararları incelenebilir. Örneğin, Karadeniz Bölgesi'ndeki çay tarımı, Adana yöresindeki pamuk tarımı gibi emek - yoğun yöntemlerin kullanıldığı tarımda, Rappoport'un bulguları geçerlidir. Buna karşın İç Anadolu'daki tahıl üretiminde kullanılan sanayi gübresi, yüksek enerji maliyetine rağmen, gereklidir. Bu gibi durumlar-

* Brock Üniversitesi, Ontario — KANADA

da emek - yoğun yöntemlere dönülmesi söz konusu olamaz.

Enerji yaklaşımının daha geniş kapsamıyla insan toplumlarına uygulanmasının güzel bir örneği, Howard ve Elizabeth Odum'un **İnsan ve Doğanın Enerji Temeli** adlı kitabıdır. Enerji yaklaşımının önemini abartmak pahasına, yazarlar bu kitapta enerji olmadan hiçbir doğal olayın var olamayacağı, dolayısıyla evrende her şeyin enerji açısından incelenmesi gerektiğini ve bu yaklaşımın tüm doğa ilişkilerini açıklayacak güçte olduğunu savunmaktadırlar. Bütün ekolojik döngülerin güneş enerjisi ile yürüdüğü, örneğin yediğimiz her şeyin temelde, güneş enerjisini kullanan bitkiler tarafından özümleme yoluyla ortaya çıkarıldığı düşünülürse, Odum'ların savının birinci kısmını yadsımak olanaksızdır. Ancak tüm doğa ve insan ilişkilerinin enerji açısından incelenmesi gerektiği savı aynı derecede kuvvetli değildir. Enerji yaklaşımı, birçok yaklaşımdan yalnızca bir tanesidir. İspanyol düşünürü ve ekoloğu Roman Margalef'in 1963'de gösterdiği gibi, doğal sistemler ile insan toplumları arasında bazı paralellikler vardır. Örneğin, biyolojik tür toplulukları arasındaki enerji alışverişi, dünya ülkeleri arasındaki enerji alışverişlerine benzemektedir. Enerji yaklaşımı indirgemeli bir yaklaşımdır. Bir sistemin bütünsel analizinde, sistemin rakamlarla incelenemesine yarar. Ancak, birimleriyle dökümlenemeyecek ilişkiler de vardır. Örneğin, bir balıkçı toplumun avcılık ile ilgili motor, yakıt gibi tüm enerji girdileri incelenip, av ürünü enerjisi ile karşılaştırılabilir; ama balıkçılığın bir yaşam biçimi olarak toplumsal - kültürel değeri, enerji birimleri ile incelenemez.

Enerji yaklaşımının insan toplumları ve ekonomik ilişkilere uygulanmasının belki de en iyi bilinen örneği Barry Commoner'in **Gücün Yoksulluğu** (1976) adlı kitabıdır. Commoner, giderek daha pahalılaştan petrol, kömür, doğal gaz, uranyum gibi tükenir (yenilenemeyen) kaynaklara



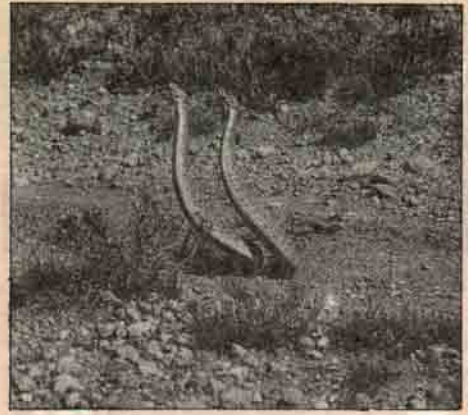
Karadeniz Bölgesi'nde çay tarımı.

bel bağlamanın, uzun süreçte enflasyona neden olacağını, bu tür enerji kaynaklarına bağımlı kalan, örneğin tüm taşımacılığını petrol kullanan taşıtlara dayandıran ülkelerin geleceğinin çok karanlık olduğunu rakamlarla göstermektedir. Bu yazara göre ekonomi tükenir kaynaklar yerine, güneş enerjisi ve türevlerine (rüzgâr, hidroelektrik, deniz-termik, biyogaz gibi) dayandırılmalıdır. Bunlar tüketilemeyen (ya da kendi kendini yenileyen) enerji çeşitleridir ve enflasyonun kısır döngüsüne neden olamazlar. Ancak güneş enerjisi ve türevlerinin kullanılması, toplum ve ekonomik ilişkilerde değişiklikler gerektirmektedir. Örneğin güneş ve rüzgâr enerjileri büyük yatırımlar gerektirmeden, yerel olarak üretilip tüketilebilir. Toplumlar böylece, doğal kaynakları kendilerinden daha zengin bölgelere bağımlı olmaktan kurtulup, kendi kendilerine yeterli duruma gelebilirler.

David ve Marcia Pimentel'in **Besin, Enerji, Toplum** (1979) adlı kitabında enerji yaklaşımı, besin maddelerinin üretimi konusuna uygulanmaktadır. Pimentel'ler, tarım ve balıkçılığın

İç Anadolu Bölgesi'nde tahıl üretimi.





YILANLARIN DÖĞÜŞÜ

Montana Çölü'nde karşılaştığımız ve büyük olasılıkla erkek olan bu iki çingiraklı yılanın döğüşü, kutsal törenlerin zarif figürlerini andırıyor. Dillerini titreterek sarmaş dolaş olan, eğilip bükülen yılanlar,

kesinlikle birbirlerini ısırıyor, yalnızca yere bastırmaya çalışıyorlar. Bilim adamlarına göre, sonuçta aşağı doğru kayarak süklüm püklüm uzaklaşan mağlup, yakındaki bir dişinin bölgesinde kalma ve dişinin lütfundan yararlanma hakkını da yitiriyor.

Science 83'den

giderek daha fazla destek enerjiye bağlandığını; örneğin ABD mısır üretiminde enerji verimliliğinin İkinci Dünya Savaşı'ndan bu yana düştüğünü göstermektedirler. Klasik ekonomik yaklaşımları eleştiren Pimentel'ler ile Commener, tarımda randıman kavramının "birim emek başına üretim" yerine, "birim enerji girdisi başına üretim" olarak değişmesi gerektiğini savunmaktadırlar. Uzun süreçte ülkeler çıkar yolu, doğa tarafından parasız sağlanan enerji ve gübreye dönmekte bulacaklardır. Örneğin, pahalı ve değerli doğal gazı, azotlu gübre yapımında kullanmak yerine, ekolojik tarım yöntemlerine (azot gereksinmesini yonca gibi baklagillerle ekimiyle sağlamak vb.) yöneleceklerdir.

Eskiden beri bilinen bu yöntemler, 1960'lı yıllarda petrol ve doğal gazın çok ucuz olması nedeniyle giderek terk edilmişti. Cysa 1980'li yıllarda, ileri teknolojik yöntemler yerine ekolojik yöntemlere dönmek, yeniden ekonomik olmuştur.

Yukarıda özetlenen temel yapıtlardan da anlaşılacağı gibi, enerji yaklaşımı bitki ve hayvan ekolojisinin dar çerçevesinden artık çıkmış, uygulamalı ekolojiye, çevrebilimlerine mal olmuştur. Küçük göl gibi ekosistemlere uygulamak üzere geliştirilen enerji yaklaşımı, çeşitli aşamalardan geçtikten sonra, insan toplumlarına ve uluslararası ilişkilere uygulanabilir duruma gelmiştir.

YEŞEREN KUMLAR

Heide SKUDELNY

Koyun ve sığırlar, ağızından su yerine hava sesi gelen çeşmelerin önünde susuzluktan ölüyorlar, mısır henüz olgunlaşmadan sapından kuruyor, dayanma güçlerini yitirmiş insanlar ağaç kurtlarının oluşturduğu tepecikleri kazarak böceklerin kaynağına inmeye çalışıyorlar. İşte çöllerle kaplı ülkelerdeki günlük yaşantı bu denli acı.

İngiliz mühendis Allan Cooke'un soruna bir çözüm getirebilmek için düşünceye dalmasına işte bu görüntüler neden oldu. Cooke, kurumuş çöller üzerine kuraklığa rağmen bir bitki örtüsü oluşturma projeleri yapmaya başladı ve sonunda "Angrosoke" ve "Erosel" isiminde Polymere sınıfına ait küre biçiminde, iki yapay madde buldu. Bu maddelerin, kendi ağırlıklarından 30 misli daha fazla bir miktar suyu emme özellikleri vardır.

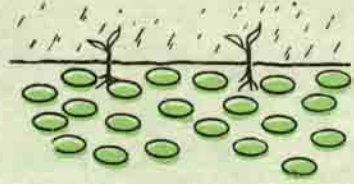
Yapay maddelerin becerileri bununla bitmiyordu: Depoladıkları suyu ancak, bitki köklerinin hayatlarını kurtaracak nemi aradıkları sırada, onları adeta bir bira fıçısı gibi deldikleri zaman geri veriyorlardı. Bunun yanı sıra toprağın yüzeyi öyle sağlamlaşıyordu ki, tohumun yerinden kıpırdaması söz konusu olamazdı.

Yapay maddenin uygulanması düşünce olarak basittir: Toprak, 10 cm'lik bir derinliğe kadar "Angrosoke" küreleriyle karıştırılır. Bir hektarlık çöl alanını verimli bir çiftlik arazisine dönüştürebilmek için bu sünger işlevi olan yapay kürelerinin bir tonu yeterlidir.

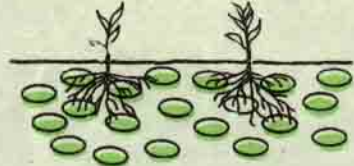
Sıvı, yerin yüzeyinden o kadar derinde bulunur ki, buharlaşması ve aynı zamanda da yeterince hızlı bir şekilde toprağa akması hemen hemen olanaksızdır.

Allan Cooke'un amacı, yeni yöntemini yalnızca kuraklıktan şikâyetçi ülkelere sunmak değil. Bu yöntemle aynı zamanda, sadece İngiltere'de 16 milyon ağacın ölmesine neden olan "karaağaç hastalığı"nın önünü alabileceğini umuyor. Bu amacına ulaşmak için, hastalığa neden olan öldürücü mantarların yayılmasını engelleyen bakterileri suya karıştırmayı düşünüyor.

Agrosoke küreler kuma karıştırılıyor.



Su verildiğinde, küreler yayılıyor. Yaşam için gerekli olan nem depolanıyor.



Su gereksinimlerini, kumun altındaki depodan karşılayan bitkiler artık yerleştirebilirler.

Diğer yapay madde "Erosel" in görünüşü bir şeker granulatını andırıyor. 1 m²'lik toprak yüzeyine karıştırılan 5 gram Erosel, toprağı her türlü su ve rüzgâr erozyonundan koruyor. Yüzey öyle sertleşiyor ki, neredeyse cadde olarak bile kullanılabilir duruma geliyor. Yine de bu kabuk tabakası, suyun ve bitkilerin kolaylıkla delip geçmelerine engel teşkil etmiyor.

Bu yöntemle yalnızca çöl alanları verimli hale getirilmiş olmuyor, aynı zamanda kıyılarındaki ve cadde çevrelerindeki meyilli bölgeler, bayırlar, sahil şeritleri ve kanal çevreleri de sağlamlaştırılmış oluyor.

Ancak bu uygulamanın fiyatı oldukça yüksek: Bir kilogram için 20 DM. gerekli. Fakat sonuçları açısından uygulama, bu harcamaya fazlasıyla değer. Açılma ve çürüme özellikleri olmadığından, küreler yalnızca bir kez ekilir. Bunlar aynı zamanda, kendiliğinden yedek su depo edebilecek doğal humusun, bir zamanlar verimsiz olan toprağın üstünde oluşmasını da sağlarlar.

Allan Cooke, verimdeki büyük artışla bu yüksek fiyatın etkisinin giderilebileceği görüşünde. İngiltere'nin Manchester Üniversitesi'nde yapılan laboratuvar deneylerinde araştırmacılar yapay madde karıştırılmış toprakta, normale-

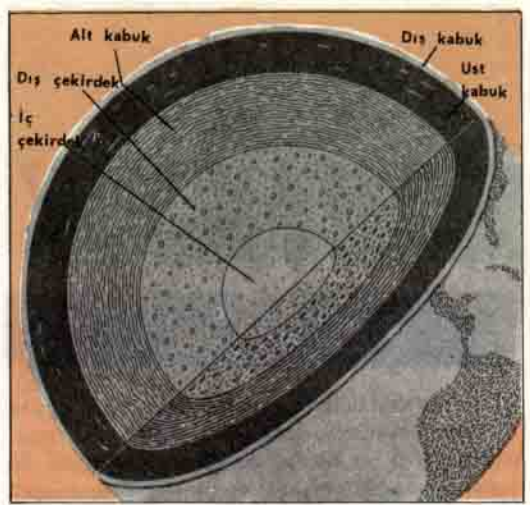
YERKÜRE'NİN İÇYAPISINDA YENİ BİR MADDE

Bilim adamları, dünyanın iç yapısını oluşturan maddelerin neler olduğunu bulmaya çalışıyorlar. Bu amaçla yeni yöntemler uyguluyorlar. Bu arada, dünyanın iç kesiminde, doğada şimdiye kadar hiç rastlanılmamış bir maddenin bulunabileceği de savunuluyor.

Henüz belirgin bir adı bulunmayan bu madde magnezyum ve silikon ile oksijen atomlarının kendilerine özgü bir bileşiminden oluşuyor. Daha önce bu maddenin dünyanın sadece üst kabuğunda var olduğu düşünülüyordu. Oysa, artık Birleşik Amerika'nın Washington kentinde bulunan Carnegie Enstitüsü'nün bilim adamları, sözü edilen maddenin tüm alt kabuk boyunca bulunabileceğine ilişkin bulgular elde ettiler.

Dünyanın iç yapısı ile ilgili gizem, kısaca "hücre" adı verilen bir aygıtın kullanımı ile çözümlüyor. Bu aygıt, "Elmas örsü, yüksek basınç hücre" adıyla anılıyor. Bu bilimsel araştırma aracı, dünyanın alt kabuğu ile yeryüzünün 1.800 mil derinliklerinde bulunan çekirdek üstü bölge arasındaki sınırdaki sıcaklık ve basınç durumunu belirlemek amacıyla kullanılıyor. Jeofizikçi Dave Maco ile Peter Bell, bu aracın hücrelerindeki elmasların, yüksek basınca karşı çok dayanıklı olduğunu belirtiyorlar. Araç, doğada gözlemlenemeyen olanağı bulunmayan karmaşık minerallerin bilim adamlarınca incelenebilmelerine olanak veren saydamlıkta bulunuyor. Dave Maco'ya göre, "Hücre, dünyanın derinliklerine açılan bir pencere görevini yapıyor."

Daha önce de belirtildiği gibi, bu adsız maddenin alt kabuğun yukarı tabakalarında var olan sıcaklık ve basınç koşullarında bulunabileceği kanıtlanmıştı. O zamanlarda dünyanın daha de-



rin kesimlerindeki koşulların bir benzerini yaratılmak teknolojik açıdan olanaklı değildi. Bu nedenle de, sözü edilen maddenin dünyanın iç kesiminin alt noktalarında da bulunup bulunmadığı sorusu yanıtızsız kalmıştı.

"Hücre", dünyanın derin kesimlerindeki koşulların benzerlerini yaratabilme olanağını verdi. Bilim adamları, üst kabukta var olduğu düşünülen mineralleri bir araya getirip, "hücrenin" içinde, iki elmas arasına sıkıştırarak, yüksek basınç altına aldılar. Mineralleri lazer ile yüksek derecede ısıtıp, X ışınları ile değişik radyasyon bombardımanına tabi tuttular. Böylece hücrenin içinde olup bitenleri gözlemleme olanağı doğdu. Dünya kabuğunun derinliklerinde var olduğuna inanılan koşullar altında yapılan bu deney ile, minerallerin sözü edilen maddeye dönüştüğü belirlendi. Böylece, dünya hacminin yaklaşık yüzde ellisinin bu maddeden oluşuyor olması olasılığı dikkate alınmaya başlandı.

Araştırmacılar, halen dünyanın iç kesimlerinde var olan erimiş demir yapının oluşumunda bu maddenin rolü bulunabileceğine ilişkin ipuçlarını "hücre" aracılığıyla değerlendirmeye ve sonuca ulaşmaya çalışıyorlar.

Science Digest'dan çev: Murat DEMRAY

rinin üç misli büyüklüğünde bitkiler yetiştirdiler.

Mısır'ın İsmailia Kenti yakınlarında sulama için gerekli su miktarı % 65 dolayında düşüş göstermiştir. Burada yetiştirilen ayçiçekleri, diğer normal ayçiçeklerinden daha büyük, daha güçlü olup, daha çok yağ içermektedirler.

Bir çöl ülkesi olan Abu Dhabi'de de Angro-ke'un uygulanması sonucu, 100 m²'lik yer yü-

zeyi başına haftada 320 DM'lık su tasarrufu yapılmıştır.

Cooke, gereğinden fazla suya sahip olan Orta Avrupa'da bile, depo görevini yapan bu kürelere gereksinme olduğu kanısında: Bitki savenler, gelecekte, haftalarca yolculuk yapabilmeliler; hem de çiçeklerinin susuzluktan boyunlarını bükmediklerini bilmenin huzuruyla...

Hobby'den Çev: Haldun ÖNCEL

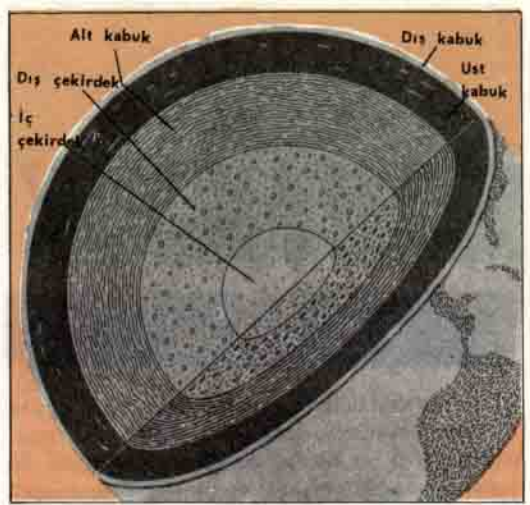
YERKÜRE'NİN İÇYAPISINDA YENİ BİR MADDE

Bilim adamları, dünyanın iç yapısını oluşturan maddelerin neler olduğunu bulmaya çalışıyorlar. Bu amaçla yeni yöntemler uyguluyorlar. Bu arada, dünyanın iç kesiminde, doğada şimdiye kadar hiç rastlanılmamış bir maddenin bulunabileceği de savunuluyor.

Henüz belirgin bir adı bulunmayan bu madde magnezyum ve silikon ile oksijen atomlarının kendilerine özgü bir bileşiminden oluşuyor. Daha önce bu maddenin dünyanın sadece üst kabuğunda var olduğu düşünülüyordu. Oysa, artık Birleşik Amerika'nın Washington kentinde bulunan Carnegie Enstitüsü'nün bilim adamları, sözü edilen maddenin tüm alt kabuk boyunca bulunabileceğine ilişkin bulgular elde ettiler.

Dünyanın iç yapısı ile ilgili gizem, kısaca "hücre" adı verilen bir aygıtın kullanımı ile çözümlüyor. Bu aygıt, "Elmas örsü, yüksek basınç hücresi" adıyla anılıyor. Bu bilimsel araştırma aracı, dünyanın alt kabuğu ile yeryüzünün 1.800 mil derinliklerinde bulunan çekirdek üstü bölge arasındaki sınırdaki sıcaklık ve basınç durumunu belirlemek amacıyla kullanılıyor. Jeofizikçi Dave Maco ile Peter Bell, bu aracın hücrelerindeki elmasların, yüksek basınca karşı çok dayanıklı olduğunu belirtiyorlar. Araç, doğada gözlemlenemeyen olanağı bulunmayan karmaşık minerallerin bilim adamlarınca incelenebilmelerine olanak veren saydamlıkta bulunuyor. Dave Maco'ya göre, "Hücre, dünyanın derinliklerine açılan bir pencere görevini yapıyor."

Daha önce de belirtildiği gibi, bu adsız maddenin alt kabuğun yukarı tabakalarında var olan sıcaklık ve basınç koşullarında bulunabileceği kanıtlanmıştı. O zamanlarda dünyanın daha de-



rin kesimlerindeki koşulların bir benzerini yaratılmak teknolojik açıdan olanaklı değildi. Bu nedenle de, sözü edilen maddenin dünyanın iç kesiminin alt noktalarında da bulunup bulunmadığı sorusu yanıtızsız kalmıştı.

"Hücre", dünyanın derin kesimlerindeki koşulların benzerlerini yaratabilme olanağını verdi. Bilim adamları, üst kabukta var olduğu düşünülen mineralleri bir araya getirip, "hücrenin" içinde, iki elmas arasına sıkıştırarak, yüksek basınç altına aldılar. Mineralleri lazer ile yüksek derecede ısıtıp, X ışınları ile değişik radyasyon bombardımanına tabi tuttular. Böylece hücrenin içinde olup bitenleri gözlemleme olanağı doğdu. Dünya kabuğunun derinliklerinde var olduğuna inanılan koşullar altında yapılan bu deney ile, minerallerin sözü edilen maddeye dönüştüğü belirlendi. Böylece, dünya hacminin yaklaşık yüzde ellisinin bu maddeden oluşuyor olması olasılığı dikkate alınmaya başlandı.

Araştırmacılar, halen dünyanın iç kesimlerinde var olan erimiş demir yapının oluşumunda bu maddenin rolü bulunabileceğine ilişkin ipuçlarını "hücre" aracılığıyla değerlendirmeye ve sonuca ulaşmaya çalışıyorlar.

Science Digest'dan çev: Murat DEMRAY

rinin üç misli büyüklüğünde bitkiler yetiştirdiler.

Mısır'ın İsmailia Kenti yakınlarında sulama için gerekli su miktarı % 65 dolayında düşüş göstermiştir. Burada yetiştirilen ayçiçekleri, diğer normal ayçiçeklerinden daha büyük, daha güçlü olup, daha çok yağ içermektedirler.

Bir çöl ülkesi olan Abu Dhabi'de de Angro-ke'un uygulanması sonucu, 100 m²'lik yer yü-

zeyi başına haftada 320 DM'lık su tasarrufu yapılmıştır.

Cooke, gereğinden fazla suya sahip olan Orta Avrupa'da bile, depo görevini yapan bu kürelere gereksinme olduğu kanısında: Bitki savenler, gelecekte, haftalarca yolculuk yapabilmeliler; hem de çiçeklerinin susuzluktan boyunlarını bükmediklerini bilmenin huzuruyla...

Hobby'den Çev: Haldun ÖNCEL

DEPREM YAZGININ OLGUSU MUDUR?

Dr. Samih ULAKOĞLU*

Depremler üç ana etkenden oluşur: Yeraltındaki büyük boşlukların göçmesi veya oturması (% 3 oranında), magma faaliyetleri ile yanardağ püskürmeleri vb. (% 7 oranında), yerkabuğundaki kırık ve yarımaların kayması veya hareket etmesi (% 90 oranında) -ki en önemlisi ve etkileyicisi budur ve yurdumuz depremlerinin büyük bir çoğunluğu da buna (Jeolojik nedenler) bağlı olarak oluşur.

İnsanlara büyük korku ve heyecan veren deprem, aslında pek karmaşık bir olgudur. Yerkabuğu, mozayik gibi dizilmiş ve hareket halindeki plakalardan (levhalardan) meydana gelmiştir. Bu plaka şeklindeki kabuk, bir futbol topunu oluşturan parçaların görünümüne benzer. Bu levha veya plakaların hareketleri kabukta; genişlemelere, kopmalara, kaymalara, dalma ve batmalara, göçmelere ve volkanizmalara yol açar. Bu olaylar da peşlerinden zaman zaman hissedilir ölçülerde depremler şeklinde belirirler. Kabuk titreşimleri, çeşitli denge bozulmaları şekline, yani deprem şokuna dönüşmüş olur. Bu titreşimler tıpkı ses ve ışık dalgaları gibi, Yeryüzündeki kayalarda yayılırlar. Böylelikle Yerkabuğu'nun kronikleşmiş bazı noktalarında, yavaş fakat etkin değişimler olur. Demek ki Yeryuvarı, gerek kabuğu, gerekse kabukaltı ve Yer içindeki aktif hareketleriyle canlı gibi hareket halindedir.

Günde yaklaşık 1.000'den fazla deprem olmaktadır. Bunların pek çoğunu insanlar hissedemez, ancak aletler kaydeder.

Depremin yeraltındaki asıl merkezine odak, ocak veya hiposantr; bunun Yeryüzündeki izdüşümüne ise, merkezüstü veya episantir denilmektedir. Merkezüstü depremin en şiddetli olduğu yerdir. Buranın depremden hemen sonra saptanması, çevre deprem istasyonları tarafından buralara yansıyan deprem dalgaları yardımıyla kısa sürede hesaplanabilir.

Yerkabuğunda çeşitli doğal etkenlerle oluşan ani sarsıntı ve hareketler depremleri meydana getirir. Yer içindeki potansiyel enerjinin kısa sürede serbest kalması ve bu enerjinin yeryüzüne kinetik enerji olarak yansımalarıyla deprem olgusu ortaya çıkar.

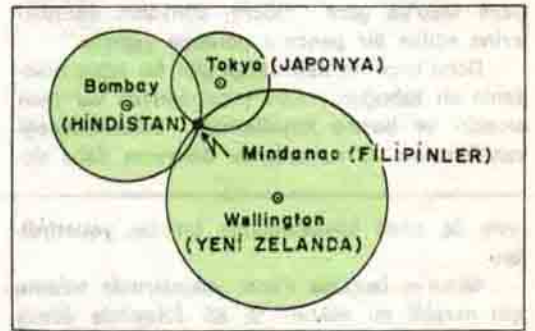
Bir istasyona gelen ilk Birincil (P) deprem dalgası süresini, daha sonra gelen İkincil (S) veya Son gelen (L) deprem dalgaları süresinden çıkarılması ile elde edilen sonuçlar şu şekilde formüle edilmiştir:

$$(S - P) \text{ dakika} - 1 \times 1.000 = \text{km. veya}$$

$$\frac{L - P}{3} \text{ dakika} \times 1.000 = \text{km. olarak bu}$$

deprem istasyonuna, deprem merkezüssünün uzaklığı bulunur. Bu yolla üç ayrı istasyondan bulunan uzaklıklar yarıçap kabul edilerek çizilen dairelerin kesiştikleri nokta, depremin merkezüssünü ve hasarın en fazla olduğu yeri gösterir.

Depremin şiddetini, çeşitli göstergelerle ölçmek mümkün olmaktadır. İlk önceleri yalnız gözleme dayalı şiddet ölççekleri kullanıldı. Son yıllarda deprem üzerine yapılan yoğun çalışmalar ve teknolojinin gelişmesi ile aletsel sonuçlara dayalı ölççekler hazırlanmıştır. Daha önceleri kullanılan; "CANCANI-MERCALLI-SIEBERG" deprem şiddet ölççeği, gözlem ve titreşim ivmesi esasına göre düzenlenmiştir. Bu ölççekle



Mindanao civarındaki bir depremin, çevre istasyonlardan hesaplanarak saptanması.

* İ. Ü. Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Bölümü.



Türkiye'nin levhacıkları (Mc KENZIE, 1972 - ALP-TEKİN, 1973 - DEWEY ve diğerleri, 1973'den esinlenerek KETİN, 1977). Oklar plakacıkların hareket yönlerini, K.A.F. = Kuzey Anadolu Fayını, D.A.F. = Doğu Anadolu Fayını göstermektedir.

deprem, 1'den 12'ye kadar derecelendirilmiştir. Bugün ise; "RICHTER" ölçeği kullanılmaktadır. Aletsel ölçümlere dayalı Magnitudik ölçekte, deprem Amplitüdünün logaritmik değerleri, "Deprem Derecelerini" oluşturmaktadır. Sıfırdan başlayan değerler, maksimum 9 dereceye kadar sınıflandırılmışlardır. Çünkü bugüne dek en şiddetli deprem, Richter ölçeğine göre Kolombiya ve Japonya'da 8.9 derece olarak kaydedilmiştir.

Depremlerin şiddeti, geride bıraktıkları yapılarındaki izlerle kıyaslanmasına karşın, bu orantı salt bu nedenlere bağlı değildir. Deprem şiddeti, kayaların özellikleriyle, zemin karakterleriyle ve yeraltı jeolojik yapı şekliyle çok sıkı ilişkilidir. Örneğin, deprem magnitudü pek fazla olmayan bir bölgede kayıp ve hasar umulmadık fazlalıkta olabilmekte veya aksine, deprem magnitudü fazla olan bir bölgede can ve mal kaybı daha az olabilmektedir. Bu sonuçlara; yapıların malzeme ve şekilleri, jeolojik faktörler ile yangın, sismik deniz dalgaları, su ve kanalizasyon arızaları etken olmaktadır.

Depremler çok kısa süreler içinde olmaktadır. Genellikle 5-10, bazen de 12-16 saniye kadar sürdüğü görülmüştür. Halbuki deprem süresi, onun şokunu geçirmiş kişilerde pek uzunmuş gibi görünmektedir. Depremlerin ani olması ve insanların apanız yakalaması, onun korkunç ve esrarlı bir şekil almasını sağlar.

Depremler çoğun kendileriyle beraber yangınları getirirler. Böylelikle asıl afet o zaman başlamış olur. Bundan dolayıdır ki deprem kuşağı üzerindeki ülkeler, depreme dayanıklı yapılar yapmanın yanında, ateşe karşı sağlam ve depremde iş görebilecek yangın tesisleri ile büyük su rezervleri hazırlamışlardır.

Deprem tehlike ve zararlarından kaçınmak için halkın şu konularda aydınlatılması gerekmektedir:

1) İlk 2-3 saniye içinde depremin şiddetlenip şiddetlenmeyeceğine dikkat edip ona göre hareket etmelidir. Eğer eşyalar devriliyor, duvarlarda çatlaklar oluşuyorsa büyük deprem olacaktır, eğer şoklar hafif ise deprem merkezi uzaktadır ve asıl şok gelmeden önce dışarıya kaçmak için zaman vardır.

2) Depremin şiddetli olacağı kanısı olur olmaz, dışarıya kaçmak için her fırsattan yararlanmak gerekmektedir. Kaçarken bina içinde yanan ocak vb. bırakmamaya dikkat etmelidir.

3) İki üç katlı evlerin üst katları daha emindir. Zaten çok yüksek binaların üst katlarından kaçma olanağı hemen hemen yoktur. Aksi halde merdivenler depremlerde en tehlikeli alanları oluşturmaktadır.

4) Büyük binalarda bu durumda; sağlam masa, sıra, kapı kasalarının altları ile vb. yerler, en emin yerler olarak bilinmektedir. Burada; kiriş altlarında, duvarların yakınında ve devrilebilecek eşyaların uzağında durulmalıdır.

5) Bina dışında, binalardan mümkün mertebe uzak, kiremit düşmesi, baca yıkılması ve duvar devrilmesi olmayacak geniş alan, meydan veya bahçe gibi açık yerlere sığınmalıdır.

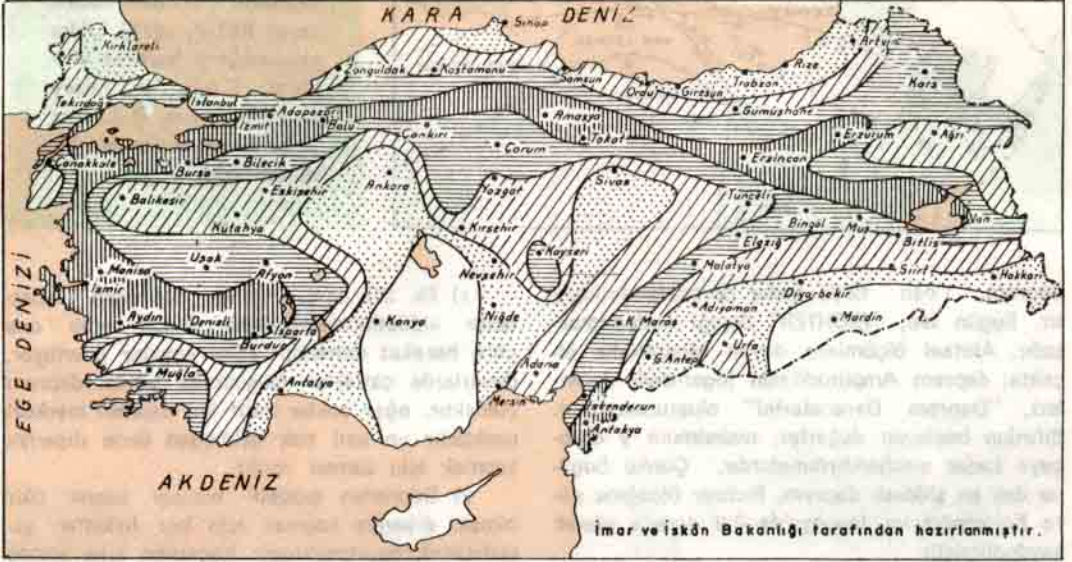
6) Kıyılarda, depremle ilgili sismik deniz dalgaları oluşabileceğinden, sahilten uzağa gitmelidir.

7) Heyelanlı alanlarda, dağ eteklerinde moloz ve kaya uçmalarının olabileceği düşünülmelidir.

8) Bir depremde genellikle birinci dakikayı geçirdikten sonra tehlikenin büyük kısmı atlatılmış demektir. Bundan sonra yapılacak iş, yanan şeyleri söndürmektir. Çünkü depremden birkaç saat sonra bile terk edilmiş veya yıkılmış evlerden yangın çıkabileceği unutulmamalıdır.

9) Depremden hemen sonra su ve elektrik şebekesini kontrol etmek ve gerekli ön-

TÜRKİYE'NİN DEPREM BÖLGELERİ



| | | | | | | | | | |
|--|---------------------------------|--|--------------------------------|--|--------------------------------|--|----------------------------------|--|------------------|
| | Birinci derece Deprem bölgeleri | | İkinci derece Deprem bölgeleri | | Üçüncü derece Deprem bölgeleri | | Dördüncü derece Deprem bölgeleri | | Tehlikesiz bölge |
|--|---------------------------------|--|--------------------------------|--|--------------------------------|--|----------------------------------|--|------------------|

lemleri almak icap etmektedir.

10) Asıl depremden sonra "Replikler" meydana gelebilir. Bunlar asıl depremin bir çeşit sönümlü salınımlarıdır. En şiddetlileri bile asıl şokun 1.10'u şiddetinde olabilir. Böyle durumlarda depremde sağlam kalabilmiş yapıların tehlikeli olma olasılığı artık yoktur.

11) Bütün bu gibi önlemlerin yanında, asıl en önemlisi soğukkanlılığı koruyarak Tanrı'ya sığınmak en doğru yol olacaktır.

Depremden sonra, deprem merkezinden uzak yerlerde aynı şiddette depremler olabilir. Bunlar o bölgenin depreme hazır, deprem potansiyeliyle yüklü ve bir başlatma kıvılcımı (deprem dalgası) bekleyen yerlerdir ki, böyle oluşabilen depremlere "Relai depremleri" denilir. Bunlar asıl depremle dolaylı bağı olan yersarsıntılardır.

Depremlerin en sık olduğu yerlerde, en şiddetli olduğu söylenir. Yeryüzünde depremin az ve hafif olduğu, hiç olmadığı veya pek sık ve şiddetli olduğu bölgeler vardır. Bu özelliklerden deprem kuşakları ve deprem bölgeleri haritaları düzenlenmiştir. Depremlerin genelde, Dünya'yı kaplayan plakaların birleşme veya ayrılma zonlarında yoğunlaştığı görülmektedir.

Türkiye de Dünya'nın sismik alanlarından biri sayılmaktadır.

Ülkemizde depremin en sık olduğu ve deprem odaklarının yoğunlaştığı yerler olarak; Kuzey Anadolu fayı, Doğu Anadolu fayı ile Ege çöküntü alanları bilinmektedir. Bu kırık zonların ise genelde yurdumuz plakacıklarının sınırlarını oluşturduğu yerler olduğu anlaşılmaktadır.

Türkiye'deki depremlerin çoğunluğunun Kuzey Anadolu fayı boyunca sıralanan yerlerde meydana geldiği görülmüştür. Yurdumuzdaki depremlerin de asıl nedenleri, kırık sistemleri ile çok ilgili görünmektedir. Bu esasa ve deprem istatistikleriyle geçmiş deneyimlere dayandırılan sonuçlarla Ülkemizin Depremsellik Haritası hazırlanmıştır. Buna göre 1. derece Deprem Bölgeleri (en fazla etkilenebilecek) 2., 3., 4. derece Deprem Bölgeleri ile 5. derece Deprem Bölgeleri (hemen hemen hiç etkilenemeyen) deprem zonları saptanmıştır.

Deprem, insanlığın yazgısında olan olgu, bunun getireceği clumsuzlukları, özellikleri bilerek ve gerekli önlemleri alarak en aza indirmek veya yok etmek ise yazgı olmasa gerek.

SORUNLARINIZI UYURKEN ÇÖZEBİLİR MİSİNİZ?

Morton SCHATZMAN

Samuel Taylor Coleridge soruyor: "Rüyanızda kendinizi cennette güzel, değişik bir çiçek koparıyor görseniz ve uyanınca o çiçeği elinizde bulsanız ne olur?"

Birçok kez kişilerin, rüyalarında bir sorunu çözümlenerek ya da sanatsal yönden yaratıcı bir fikir ile uyandırdıkları rapor edilmiştir ki, bu adeta, rüyada koparılan çiçeği uyanınca elde bulmaktır. En iyi bilinen örnek, yıllarca benzinin molekül yapısını ortaya çıkarmaya çalışmış Alman kimyageri Friedrich August Kekule'nin başından geçmiştir. 1835 yılında, bir gece ateşin karşısında kestirirken, çoğu birbirine yakın, uzun diziler halinde değişik molekül yapıları gördü. Hepsini yılan gibi kıvrıla kıvrıla hareket ediyordu. Ansızın, yılanlardan biri kendi kuyruğunu yaladı. Kekule "sanki yıldırım çarpmış gibi" uyandığını ve benzinin molekül yapısının kapalı karbon halkası olduğunu anlattığını yazdı.

Rüyaların gerçek hayattaki problemlerimizi çözümlenmeye ışık tuttuğunu nasıl ispatlayabiliriz? Birkaç yıl önce uyku ve rüya konusuna ilk eğilenlerden Amerikalı araştırmacı William C. Dement, Stanford Üniversitesi'nin 500 öğrencisine bir problem verdi ve o geceki rüyalarını not etmelerini istedi.

Problem OTTF harfleri arasındaki bağlantıyı bulmak ve sonra gelecek iki harfi tespit etmekle ilgiliydi. Zor görünmekle birlikte, kolay bir çözümü olan bu soruya, dokuz öğrenci doğru cevap verebildi. Bunların ikisi problemi, gece yatmadan önce, yedisi ise rüyalarında çözmüşlerdi. İşte biri rüyasını şöyle anlatıyor: "Bir sanat galerisinde duvardaki resimlere bakıyordum. Yürürken resimleri saymaya başladım.... bir, iki, üç, dört, beş. Fakat altıncı ve yedinciye gelince, resimler çerçevelerinden ayrıldılar. Boş çerçevelere bakarken, bir esrar perdesinin aralanmakta olduğunu hisset-

Birçok bilim adamı, sorunları uykuda çözdüklerini bildiriyor. Sanatçılar, rüyalarından ilham alıyorlar. Uyanıkken fark edilmeyip, rüyada kendini gösteren şey nedir?

tim. Aniden altıncı ve yedinci boşlukların problemin cevabı olduğunu anladım."

Problemin çözümü gerçekten altı ve yedi idi. O.T.T.F.F harfleri, İngilizce bir, iki, üç, dört, beş rakamlarının baş harfleridir ve sonra gelecek iki doğru harf de, altı ve yedinci baş rakamlarının baş harfleri olan S ve S olacaktı. Bu rüyalar aklımıza şu soruyu getiriyor: Problem çözen rüyaların, tam olarak neresinde, uyuyan kişi veya beyninin herhangi bir yeri, çözümü kavriyor?

Esrar, rüyada altı ve yedinci boşluklar fark edilince mi, yoksa daha ilk başta resimler sayılmaya başlanınca mı açığa çıkıyor? Beş resmi ve iki boş çerçeveyi sayarak öğrenci, belki de problemi yeniden ortaya koyuyordu; çünkü problem, beş bilinen ve iki bilinmeyen-den oluşuyordu. Sayıları sayarken, saymanın kendisini çözüme ulaştırdığını fark etmiş olabilir.

Diğer bir örnek, uyuyan kişinin rüyasında, kendisinin veya kendisini sembolize eden karakterin çözümü keşfederken, aynı rüyada başka bir karakterin, çözümü önceden bildiğini destekler. Bir sabah genç bir doktor adayına çözümlenmesi için bir problem verdim. İngilizce'de hangi iki kelime "HE" harfleriyle başlayıp, yine "HE" harfleriyle biter?

Doktor çözümü araştırarak, birkaç dakika düşündü; ama bulamadı. Sonunda en iyi yolun, uyumak üzere iken probleme konsantre olmak olduğuna karar verdi. Sabaha karşı ikide yattı ve altı saat sonra uyandığında, bir rüya hatırladı. Rüyanın, kendisini çözüme nasıl ulaştırdığını da hemen fark etti. Rüya şöyle idi:

"Bahçemde çiçek topluyordum. Aniden göğsümden kuvvetli bir ağrı hissediyordum ve sırtüstü düşünüyordum. Juliet, gerçek hayattaki sevgilim, evden gülerek çıkıyor. Gülüşü her zamanki gibi değil ve tuhaf bir şekilde hee... hee... hee diye sesler çıkarıyor. Bana acımamı beklediğim için, gülmesine şaşırıyorum ve kırılıyorum. Bir ambulans çağırıyor ve hastaneye götürülüyorum. Şöföre çabuk olmasını,

ağrının çok tehlikeli olduğunu söylüyorum ve yolun neden bu kadar uzadığını soruyorum. Bana, yolun tıkalı olduğunu, yola düşen bir beyinin yerden alınana dek trafiğin durdurulduğunu açıklıyor. Hastaneye vardığımızda tekerlekli bir sedye ile ön kapıdan geçiriliyorum. Orada bir sürü insanın birikmiş olduğunu ve aynı Juliet gibi güldüklerini görüyorum. Ellerimle kulaklarımı tıkmak istiyorum ama parmaklarımı birleştiremiyorum. Bir odaya alındığımda doktorun biri, "Sana ne olduğunu biliyorum" diyor.

— "O zaman beni şu ağrıdan kurtar."

— "Kurtarabilirim ama kurtarmayacağım. Ne olduğunu bana anlatmalısın, o zaman kendini iyi hissedecek ve eve dönebileceksin."

— "Koroner spazmı geçirdim."

— "Abuk sabuk konuşma."

— "Ben de bir doktorum ve bu yüzden kısa ve öz lü konuştum."

— "Ne olduğunu herkesin kullandığı kelimelerle anlatana dek seni bırakmamam emredildi."

Eütün bu konuşmalar olurken, eliyle ağzını gizleyerek gülüyor, hee... hee.. diye tiz sesler çıkarıyordu. Çok kızıyorum ve "Beni çok

hiddetlendiriyorsun," diyorum, "Ne diye gülüp duruyorsun, bu ağrı hep devam edebilir, sen ne dersen de, istersen halk deyimiyle kalp ağrısı de." Ben bunları söyleyince gülmesi duruyor ve "Eve gidebilirsin" diyor. Ağrımı hâlâ duyuyorum, ama şimdi nerede olduğunu tam olarak kestiremiyorum.

— "Henüz tam olarak iyi değilim."

— "Başka bir doktora görünmelisin, bir uzmana git."

Hastaneden ayrılıyor ve Morton Schatzman ile karşılaşırım. Bana "İyi olmadığını duyduğum, sana iki derdin olduğunu söylemiştim" diyor.

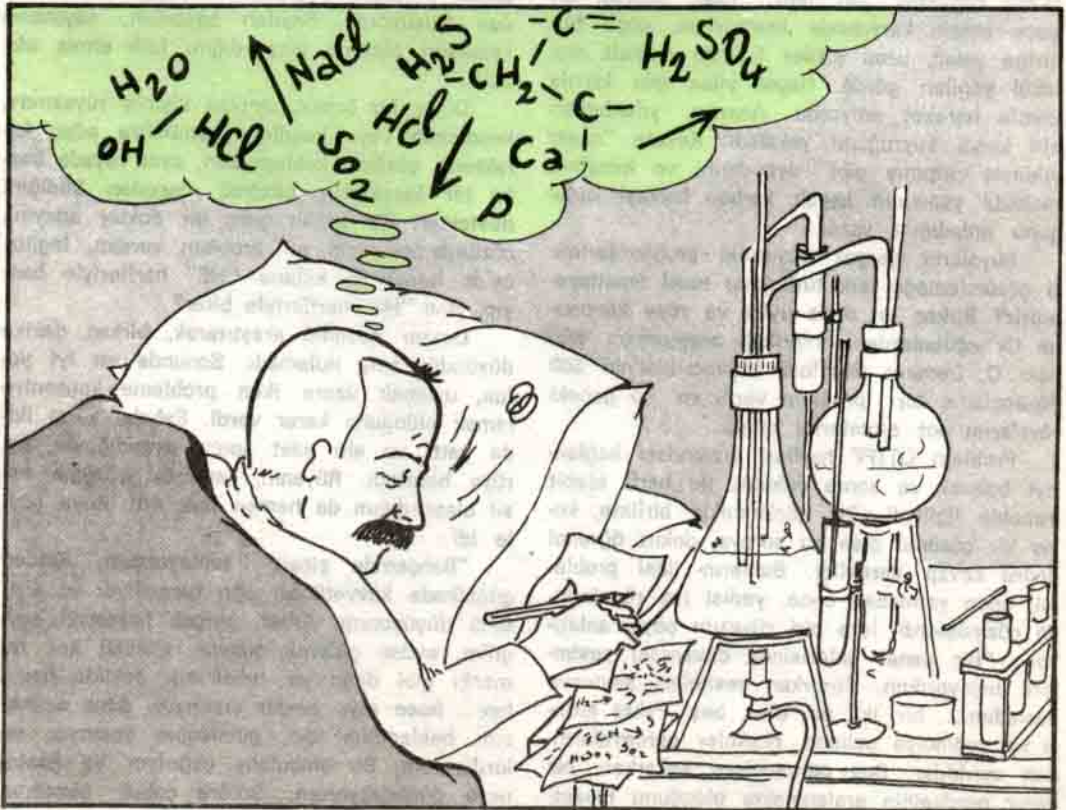
— "Bunları düşünmemek, sadece uyumak istiyorum."

— "Ne zaman istersen uyuyabilirsin, ama ağrılarla kelimelere dikkat etmelisin."

— "Bulmacalar başımı ağrıtıyor" diyorum ve o anda tüm ağrılarım geçiyor."

Rüya böyle bitiyor. Doktor uyanınca, aradığı kelimelerin kalp ağrısı ve baş ağrısı (heartache ve headache) olduğunu buluyor.

Doktor, doğru yanıtı tam olarak ne zaman keşfediyor? Tıbbi dilde bilgi istemeyen doktor, O'na kılavuzluk mu ediyordu? Aynı şe-



yi Morton da, "Ağrılarla kelimelere dikkat etmelisin" derken yapmıyor muydu? Doktoru ve Morton'u uyuyan kişi yarattığına, onlar rüyaya kendiliklerinden girmediklerine göre, rüya süresince beynin doğru yanıtı bilen bir bölümü, sanki kendisiyle saklambaç oynar gibiydi. Kişi farkına bile varmadan beyinin bir bölümü, uyumadan önce problemi çözümlenmiş ve rüya boyunca çeşitli yollarla dikkati doğru yanıtı çekmiş olabilir.

Bu rüyayı gören doktor bir süre sonra, not almış olduğumuz rüyayı yeniden okudu ve kendisinin de benim de gözümünden kaçmış bir nokta buldu. "HE" ile başlayıp biten bir başka İngilizce kelime de "HE" idi ve rüyanın hemen ilk başlarında Juliet'in tuhaf gülüşü ile kendini belli etmeye çalışıyordu. Ama rüyanın yaratıcı etkeni (tabii eğer böyle bir etken varsa), onunla yetinmemiş olacak ki, rüya başka çözümlere doğru devam ediyor.

Rüyayı görenlerin, onları doğru yanıtı götürebilecek bu rüyaları, sonradan hatırlamamaları olaşdır. Bazen de rüyayı hatırladıkları halde, onun vermeye çalıştığı mesajı veya çözümü anlayamazlar.

Bu duruma ait bir örnek Dement tarafından bildirilmiştir. Dement öğrencilerine, H,I,J, K,L,M,N,O harflerinin ne ifade ettiğini sormuştur. Genç bir öğrencisi, bu problemde sonra gördüğü rüyaları şöyle dile getirmiş: "Gördüğüm rüyaların hepsi de suyla ilgiliydi. Birinde köpekbalığı avlıyordum, ötekinde deniz dibine dalmışken, kocaman balıklarla karşılaşıyordum. Bir diğerinde şiddetli bir yağmur yağıyordu. Sonuncusunda ise bir yelkenli ile dolaşıyordum."

Bu rüyaları gören öğrenci cevap olarak, "alfabe" demiş ama Dement'in istediği cevap "su" idi. İngilizce'de H'den O'ya kadar anlamına H to O derken kullanılan "to" edatı ile "iki" anlamına gelen "two" kelimelerinin okunuşları aynıdır ve böylece Dement, öğrencilerinin, suyun kimyasal formülünü bulmalarını beklemişti.

Önemli olan, rüyayı gören kişinin "çiçeği" koparıp koparmaması değil, çiçeğin nereden

geldiğidir. Nerede yaratılmaktadır? Şimdiye dek "beynin bir bölümü" dedik; ama "yöntemleyen" ya da "mekanizma" daha uygun terimler olmaz mı? Rüyada problem çözme yöntemi, uyanıkken problem çözme yöntemiyle bir midir? Rüyada çözümlerin dramatik bir şekilde sunulduğu, bunun, uyanıkkenki mekanizmadan farklı olduğunu ortaya koyuyor.

Rüyaların çoğunun oluştuğu hızlı göz hareketleri dönemi (REM) uykusunun, önemli fizyolojik ve psikofizyolojik rolü vardır. Bu rolün tam olarak ne olduğunu açığa çıkarmak için birçok incelemeler yapılmıştır ve üzerinde kuvvetle durulan bir seçenek şudur :

Rem uykusu sırasında beyin, yakın geçmişte alınan bilgileri depoya kaldırmadan önce analiz eder ve böylece organizmaya, yeni uyarılara alışmak için bir fırsat verir. Rem uykusunun varsayılan bu rolünün, doğru yanıtları bulunduran rüyalarla ilgisi olduğu düşünülmektedir. Bazı yazarlar, rüyaların Rem uykusunun amaçsız yan ürünleri olduklarını öne sürmüşlerdir. Problem çözen rüyalarla ilgili olarak aktarılanlarla, tüm rüyaların bir şeyler çözümledikleri ileri sürülmesine de en azından bazılarının, gerçekten amaçlarına ulaştıkları belirtilir. Problemlere doğru yanıt getiren rüyaların tümünün Rem uykusu sırasında olduğunu söyleyebilmek için de daha derin araştırmalar gereklidir.

Burada sunulan örneklerde, uyuyan kişi, hep tam "çiçek" ortaya çıktığında uyandı. Bu bir rastlantı mı, yoksa "beynin bir bölümü" doğru yanıtı fark eder etmez kişinin çözümü anlayıp hatırlaması için uyanması gerektiğini bir rastlantı mı, yoksa "beynin bir bölümü", bir annenin, etrafındaki gürültülere aldırmandan uyuyabilmesine karşın, kendi bebeğinin ağlama sesini duyar duymaz, uyanmasına neden olan bölümlerle aynı mıdır?

Pratik amaçlar için herhalde en önemli soru, rüyalarınızı uyanıkkenki düşüncüleriniz kadar dikkatle ele alıp almadığınız ve bunların içinde problemlerinize çözüm arayıp aramadığınızdır. Acaba gerekli önemi yöneltirseniz, doğru yanıtları bulma şansınız artar mı?

New Scientist'den Çev.: Gül KESKİN

Hatırlamak başka, bilmek başkadır. Hatırlamak, belleğe verilen bir şeyin orada saklanmasıdır; bilmek ise, her şeyi kendimizin bir parçası yapmak demektir.

SENECA

KÜÇÜKLER VE SPOR

Elizabeth STARK

1 978'de Kansas'da Lawrenceli Bucky Cox bir maratonu 5:29:09 ile bitirdi. Bu o kadar etkileyici bir zaman değilse de Bucky, altı yaşından küçük maraton koşucularının ulusal rekorunu kırdı.

ABD'de her yıl yaklaşık 20 milyon çocuk ve genç, bazı spor dallarında faaliyet gösteriyorlar. Günümüzde spora duyulan ilgi, çocuklararası atletizm yarışmalarının yayılmasını sağladı; fakat doktorlar çocukların vücudundaki yıpranmanın uzun süreli etkilerinden endişe ediyorlar. Spor yaralanmalarının % 31'i beş ve ondört yaş arasındaki çocuklarda meydana geliyor. Ortopedi



Altı yaşındaki Bucky Cox, 1978 Şikago Maratonu'nda.

uzmanı ve Great Plains Spor Hekimliği Kuruluşu'nun Rektörü olan Bernard Cahill, "Çocuklar birer küçük yetişkin değildirler, onların iskeletleri aynı baskıya dayanmaz" diyor.

Kemikleri halen büyümekte olduğu için çocuklar uzun kemik uçlarında, eklem yüzeylerinde, tendonların kemiklere bağlantı yerlerinde hasar görebilirler. Bu büyüme merkezleri kırıkta oluşmaktadır. Kırıkta ise kemikten 2-5 kat daha zayıftır ve çocuklar gençlik çağına girene kadar sızmaz. Büyüme merkezindeki bir kırık ciddi sonuçlanabilir: bir organ diğerinden daha uzun olabilir, kemikler eğri olarak büyüyebilir veya büyümeleri tamamen durabilir.

Massachusetts Üniversitesi'nin Ortopedi Bölümü Başkanı Arthur Pappas, "Bir nesil önce çocuklar mevsim sporları oynarlardı, şimdi ise bir-iki spor dalında faaliyet gösterip, yıl boyu aynı şeyi yapıyorlar" diyor.

Boston'daki Tıp Merkezi'nin Çocuk Hastanesi Spor Bölümü Müdürü Lyle Micheli de buna katılıyor. Kamplarda çocuklar okulum, yüzme, kürek çekmek, voleybol gibi değişik sporla ilgilenirken şimdi belirli bir spor yapılan kamplara gidip günün 6 - 8 saatini aynı faaliyetle geçiriyorlar. Genç bir tenisçinin tekrar eden kol hareketi, on yaşındaki bir maratoncunun bacaklarındaki devamlı vuruşlar, sekiz yaşındaki bir

Küçük oyuncuların sürekli olarak bu hareketi yapmaları, dirseklerinde incinmelere neden olabilir.

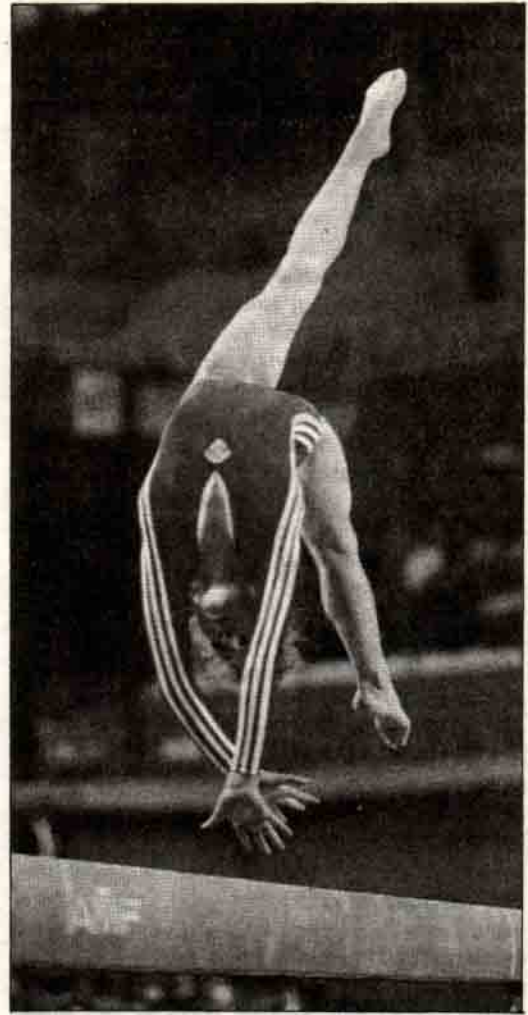
Jimnastikçinin sırtının devamlı gerilmesi, bütün bunlar stres kırıklarına yol açabilirler.

Stres kırıkları, tekrarlanan bir hareket sonucu oluşan zorlanmanın kemik ve eklemlerde yarattığı çok küçük çatlaklardır. Bu küçük kırıklar, çoğu zaman röntgen filmlerinde görülmezler ve incinme, bağ iltihabı veya kemik büyümesi gibi yanlış teşhise yol açabilirler ve eğer doktor, iltihaplanmayı önleyici, ağrı kesici özelliği bulunan ilaçlar verirse atlet, yarası iyileşmeden spora dönebilir. "Bazen önemli bir hasar bulunduğu anda bir çocuk sporu tamamen bırakmak zorunda kalabilir" diyor Pappas.

Stres kırığına iyi bir örnek "beyzbol dirseği"dir. Tekrarlanan atış hareketi, özellikle yaşı küçük bir genç, beyzbol topuna uzun eğri bir yol çizdirmek istediğinde, dirsek ekleminde korunç bir zorlama yaratır. Yüzücülerin omuzları ile koşucuların dizlerinde görülen stres kırıkları da olağan örneklerdir.

Rensselaer Polytechnik Enstitüsü'nde Hyo Sub Yoon, çoğu zaman kolay tanınamayan stres kırıklarını teşhis etmek için akustik bir teknik üzerinde çalışmaktadır. Bir kemik zorlandığında, ancak özel gereçlerle işitilebilen ses dalgaları gönderir. Hayvanlar üzerinde yapılan deneylerden Yoon, sağlıklı kemiklerin zedelenmiş kemiklerden farklı ses çıkardıklarını öğrendi. Yoon, bir hastanın yaralı kemiğinden ultrasonik dalgalar göndererek, o kemikte zorlanmayı taklit ediyor ve sonra bu kemikten gelen sesleri kayıt ediyor. Yoon, bu seslerle, hastanın sağlıklı uzvundan gelen sesleri karşılaştırarak, mikrokırıkların yerini tespit edebiliyor. Eğer Yoon'un akustik tekniği yarar sağlarsa, doktorlar, stres kırığı bulunan bir sporcunun spora dönüp döneceğini veya ne zaman dönebileceğini söyleyebilecekler.

Çocuklar, özellikle 10 ile 16 yaş arasında yaralanmalara maruz kalıyorlar; çünkü bu yaşlar, kıkırdığın en fazla büyüdüğü ve en zayıf olduğu zamandır. Pappas, çocukların bu zaman sürecinde futbol veya hokey gibi çarpışma tehlikesi bulunan sporlardan sakınmalarını öneriyor. Bu süre içinde çocukların karşı karşıya geldikleri bir başka tehlike de, bağların esnekliğini kaybetmesidir. Tendon ve ligamentler, genelde iskelet kadar hızlı büyümeyizler, bunun için bir eklemi birleştiren, gerilmiş bir tendon aniden çekilir veya çevrilirse, gelişen kemikten bir parça kopabilir. Avulsiyon (kopma) kırıkları denilen bu yaralanmalar, gelişmiş kasların, bağlandıkları kıkırdaktan daha kuvvetli oldukları zaman da görülür. Avulsiyon kırıklarının en sık görüldüğü yer leğen kemiğidir; çünkü kalça kas-



Jimnastik sporunda bazı hareketler omurlarda incinmelere ve bel kemiğinde sakatlığa yol açabilir.

ları çok kuvvetlidir ve ani bir tekme, sıçrayış veya dönüş esnasında, kolayca bir parça kırıldak koparabilir. Paten ve futbol gibi ani dönüş ve sıçrayışlar içeren sporlar yapan genç atletler, avulsiyon kırıklarına çok kolay bir hedeftirler.

Çocukluk çağının en sık görülen hastalıklarından biri olan Osgood - Schlatter hastalığı, avulsiyon kırığına benzer ve çok kuvvetli baldır kasları olan atletlerde sıkça görülür. Baldır ön kasını dizkapağının yaklaşık 5-6 cm. altındaki gelişmekte olan kıkırdak kütesine bağlayan tendona tekrarlanan baskı, çok küçük kırıklara yol açar. Bu zorlama, tendonun kemikten

bir parça koparmasına yol açmasa da, hayli acı verebilir.

Pappas, bir çocuk, sadece gelişmiş görüldüğü için kaba bir karşılaşma sporuna sokulmalıdır diye uyarıyor. Uzmana göre, "Bazı çocuklar büyük görüldükleri halde, iskeletleri hâlâ olgunlaşmamıştır." Eğer çocuklar çarpışmalı sporları yapıyorlarsa, onları, yaşlarına veya sadece ağırlıklarına göre değilde iskeletlerinin gelişmesine göre gruplandırılmalıdır. Cahill, "İri yapılı fakat kasları olmayan, eklemleri gevşek bir lise futbolcusu, feci bir diz yaralanmasına biçilmiş kaftandır" diyor. Doktorları bir çocuğun iskeletinin olgunluğunu tahmin etmek için, gençlik çağında meydana gelen cinsel değişimleri gözleyorlar. Daha iyi bir metot da, bilek ve el röntgen filmi çekmektir; çünkü bunların tam 29 gelişme merkezleri vardır. Bu merkezlerin gelişme hızını analiz ederek, doktorlar, nispi iskelet yaşını tespit edebiliyorlar.

Velî ve antrenörler, bir çocuk için ne tür bir sporun iyi olacağı hakkında karar verirken, bazı kesin kurallara uymak zorundadırlar. Genelde, gevşek eklemli çocukların, sporcular arasında teması gerektiren sporlardan sakınmaları ve sıkı eklemli çocukların, bale ve jimnastik gibi faaliyetlere katılmamaları gerektiğine inanılmaktadır. Bir doktor muayene esnasında esneklik ve kuvveti tespit edebilir.

Çocuklar ne tür eklemlere sahip olursa olsunlar, doktorların çoğuna göre, 16 yaşına kadar maratonlara katılmamalıdırlar. 1984 Olimpiyatları mesafe koşusu antrenörü Bill Dellinger, erken yaştaki maraton antrenemanın kötü sonuçlanabileceğini söylüyor. "Ne kadar çok beklenirse o kadar iyi olur. Koşmak çocuklar için eğlenceli olmalı. Onlara koşma tekniklerini futbol gibi bu teknikleri kullanan oyunlar oynatarak öğretin."

Pappas'a göre en önemlisi, çocukların gençken spordan zevk almalarını sağlamak ve onları erken yaşta yarışmalı antrenmana sokmamaktır. Ne yazık ki, çocuklarını isteksiz oldukları halde spora zorlayan veliler vardır. Pappas, "Veliler çocuklarını dinlemelidirler, özellikle ağırdan ş-

ZAMANI KULLANMAK

Yaşamaya zaman ayırın; çünkü zaman bunun için yaratılmıştır.

Vakit öldürmek, intihar etmek demektir.

Çalışmaya zaman ayırın, başarının bedeli budur.

Düşünmeye zaman ayırın, gücün kaynağı budur.

Eğlenmeye zaman ayırın, sağduyunun kaynaklarından biri budur.

Çevrenizdekilere nazik davranmaya zaman ayırın, mutluluğa giden yol budur.

Hayal kurmaya zaman ayırın, dünyanın dertlerini kısa bir zaman unutmak için en tatlı çözüm budur.

Çevrenize bakmaya zaman ayırın, günler insanın bencil olmasına izin vermeyecek kadar kısadır.

Gülmeye zaman ayırın, ruhun müziği budur.

Çocuklarla oynamaya zaman ayırın, bu, zevklerin en büyüğüdür.

Terbiyeli olmaya zaman ayırın, bu, toplum insanının sembolüdür.

İNSAN MÜHENDİSLİĞİ'NDEN

kâyet ediyorlarsa" diyor ve ekliyor; "Korktukları için isteneni yapan çocuklar da pek başarılı olamazlar."

Science 83'den çev: Reside YURTDAS

Yeter derecede eğitime sahip olmalısın ki, çevrendeki insanları gereğinden büyük görmeyesin; fakat bilgeliği sağlayacak kadar da eğitimin olmalı ki, onları küçük görmeyesin.

M. L. BOREN

BİLGİSAYAR PROGRAMLAMASINDA AKIŞ ÇİZENEĞİ

Emrehan HALICI

Bir problemin bilgisayarla çözülmesi için aşağıdaki sıra izlenmelidir :

- 1 — Problemin tanımı.
- 2 — Çözümü gerçekleştirecek algoritmanın hazırlanması ve test edilmesi.
- 3 — Bu algoritmaya göre herhangi bir programlama dilinde programın yazılması.
- 4 — Programın bilgisayarda çalıştırılması ve çözümün elde edilmesi.

Hatırlanacağı gibi, algoritma, bir problemin nasıl çözüleceğini tanımlama yöntemidir. Bu sayımızda, bilgisayar programcılığında çok kullanılan "akış çizeneği"ni (flowchart) inceleyeceğiz.







Akış çizeneği, kabaca algoritmanın resimsel biçimi olarak tanımlanabilir. Akış çizeneği kulla-



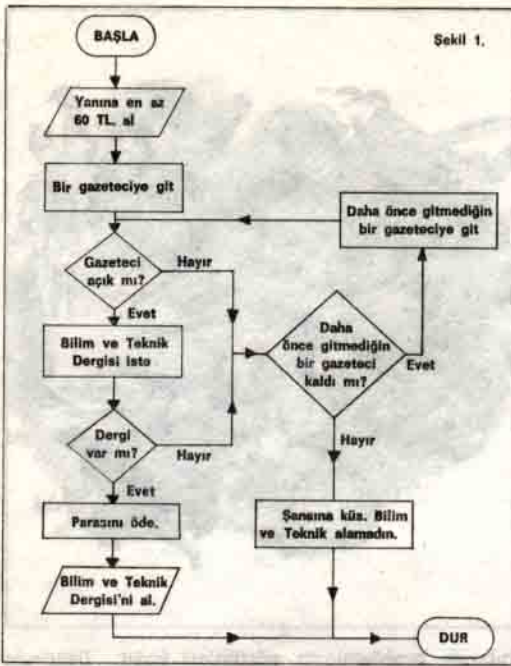
nılarak, problemlerin çözümleri kağıt üzerinde kolayca gerçekleştirilebilir ve eğer algoritmada hatalar varsa, bu hatalar daha kolay bir biçimde ortaya çıkarılır. Akış çizeneğinde çeşitli semboller kullanılır. Bu semboller Çizelge 1'de açıklanmıştır.

Şimdi örneklerle akış çizeneğinin nasıl hazırlandığını görelim. İlk örneğimiz, bir Bilim ve

ÇİZELGE 1 : AKIŞ ÇİZENEĞİNDEKİ SEMBOLLER

| Sembol | Adı | Açıklama |
|---|--------------|--|
|  | Uç | Akış çizeneğinin başlangıç ve sonunu gösterir. |
|  | İşlem | Bilgisayarda yapılacak herhangi bir işlemi gösterir. |
|  | Girdi/Çıktı | Bilgisayara girilen ve sonuçta üretilecek olan girdi/çıkıtları işlemlerini gösterir. |
|  | Karar | Bilgisayarın herhangi bir karşılaştırma veya bir soru sonunda ne şekilde devam edeceğini belirler. Değişik durumlarda bilgisayarın ne türlü karar vereceğini gösterir. |
|  | Birleştirici | Akış çizeneğinde herhangi iki yeri birleştirmek için kullanılır. |
|  | Akış Yönü | Semboller arasındaki bağlantıları ve akış yönlerini gösterir. |

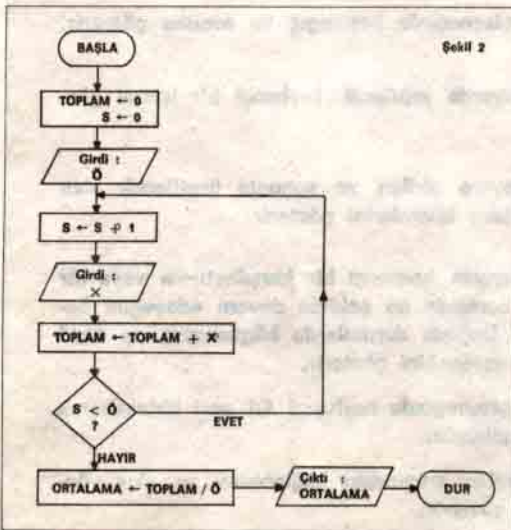
Şekil 1.



Teknik Dergisi satın alma işlemi ile ilgili akış çizeneği olacak. Bu örnekte olduğu gibi, bazı problemler bilgisayar yardımı ile çözülmemelelerine rağmen, algoritmaları hazırlanabilir ve akış çizenekleri yapılabilir. Bu örneğin akış çizeneği Şekil 1'de verilmiştir.

Akış çizeneğine göre, Bilim ve Teknik Dergisi almak için gazeteciye giden bir kimse gazeteci kapalıysa veya dergi yoksa çevresindeki diğer bir gazeteciye gitmekte ve isteğini tekrarlamaktadır. Dergiyi aldığı ya da çevresindeki tüm gazetecilere uğradığı zaman işleyiş durmak-

Şekil 2



ÇİZELGE 2 :

| Adım | Değişkenler | | | | Açıklama | |
|------|-------------|---|---|---|----------|---|
| | TOP. | S | Ö | X | | ORT. |
| 1. | 0 | 0 | — | — | — | |
| 2. | 0 | 0 | 3 | — | — | Öğrenci sayısının 3 olduğu girildi. |
| 3. | 0 | 1 | 3 | — | — | S değişkeninin değeri 1 artırıldı. |
| 4. | 0 | 1 | 3 | 8 | — | İlk öğrencinin notu olan 8 girildi. |
| 5. | 8 | 1 | 3 | 8 | — | TOPLAM değişkenine X'in değeri eklendi. |
| 6. | 8 | 1 | 3 | 8 | — | S < Ö olduğu için geri dönüldü. |
| 7. | 8 | 2 | 3 | 8 | — | S değişkeninin değeri 1 artırıldı. |
| 8. | 8 | 2 | 3 | 6 | — | İkinci öğrencinin notu olan 6 girildi. |
| 9. | 14 | 2 | 3 | 6 | — | TOPLAM değişkenine X'in değeri eklendi. |
| 10. | 14 | 2 | 3 | 6 | — | S < Ö olduğu için geri dönüldü. |
| 11. | 14 | 3 | 3 | 6 | — | S değişkeninin değeri 1 artırıldı. |
| 12. | 14 | 3 | 3 | 4 | — | Üçüncü öğrencinin notu olan 4 girildi. |
| 13. | 18 | 3 | 3 | 4 | — | TOPLAM değişkenine X'in değeri eklendi. |
| 14. | 18 | 3 | 3 | 4 | — | S < Ö olmadığı için devam edildi. |
| 15. | 18 | 3 | 3 | 4 | 6 | TOPLAM, Ö'ye bölünerek ORTALAMA'nın değeri bulundu. |
| 16. | 18 | 3 | 3 | 4 | 6 | ORTALAMA'nın değeri olan 6 sayısı çıktı olarak verildi. |

tadır. Akış çizeneğine başka seçenekler ve yollar eklenerek aynı işlem bir gün sonra tekrar ettirilebilirdi.

Şimdi bilgisayar ile çözülebilecek bir problem inceliyelim. Problemimiz bir sınıftaki öğrencilerin matematik sınavından aldığı notları toplayarak, sınıfın not ortalamasını bulmak olsun. Bu problemi tek bir sınıf için bilgisayarla çözmek akılcı ve pratik gözükmemeyebilir. Uzun uzun algoritma hazırlayıp, program yazmak yerine bütün notlar toplanır ve öğrenci sayısına bölünür. Ancak aynı işlemin tüm dersler ve tüm sınıflar için yapılması isteniyorsa ve hele bu büyük bir okulsaydı, soruna bilgisayar ile yaklaşım önem kazanır. Ortalama bulan bilgisayar programı bir kere yazılır ve bu program tüm sınıflar ve dersler için defalarca kullanılır. Kullanım sırasında yapılacak işlemler değişmeyecektir. Değişkenler, sınıftaki öğrenci



sayısı ve alınan notlardır. Bu durumda, programın her kullanımında, sınıfta kaç kişi olduğu ve her öğrencinin aldığı not bilgisayara verilecek bilgisayar da bize ortalamayı verecektir. Problemlerle ilgili akış çizeneği Şekil 2'de verilmiştir.

Akış çizeneğinden de görüleceği gibi programa iki girdi yapılmaktadır: \bar{O} ve X . Burada \bar{O} , öğrenci sayısını, X ise her öğrencinin notunu göstermektedir. Programın tek çıktısı ORTALAMA'dır. Programda kullanılan TOPLAM ve S değişkenlerine ilk olarak " \bar{O} " değeri yüklenmektedir. S değişkeni öğrenci sayısı ile karşılaştırma yapmak için kullanılmakta ve not toplanmadan önce 1 arttırılmaktadır. S sayısı öğrenci sayısını gösteren \bar{O} 'ye eşit oluncaya kadar öğrenci notları, yani X 'ler tek tek toplanmakta ve en

● Bilgisayarları, yirminci yüzyılın en büyük kelepircisi olarak değerlendirebilmek mümkündür. 1960 yılından bu yana, bu harika cihazların fiyatları 20.000 kez ucuzlaşırken, çalışma hızlarında 1 milyon kez artış oldu.



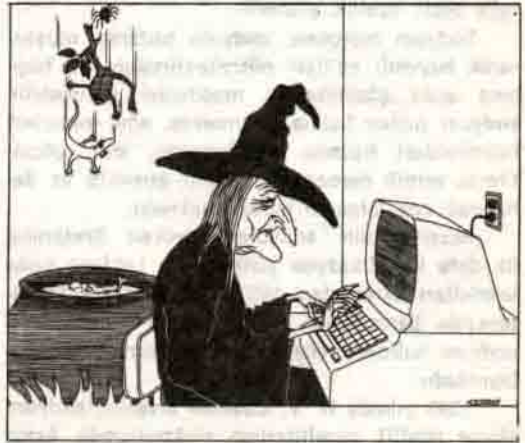
sonunda TOPLAM, \bar{O} sayısına bölünerek ORTALAMA bulunmaktadır.

Şimdi akış çizeneğimizi 3 kişilik bir sınıf için deneyelim. Üç kişinin aldığı notlar şöyle olsun :

1. Öğrenci 8
2. Öğrenci 6
3. Öğrenci 4

Her bir adımda, akış çizeneğindeki değişkenlerin değerleri Çizelge 2'deki gibi olacaktır.

Akış çizeneği, bilgisayar programcısı için büyük bir yardımcısıdır. Programın akışını kağıt üzerinde görmek, programda hata aramak ve eklemeler yapmak bakımından da büyük kolaylık sağlar. Günümüzde bilimsel uygulamalarda bir çok problemin çözümü akış çizeneği şeklinde verilmektedir. ■



Bir şeyi öğrenmek için, her şeyden önce onu sevmek gerekir.

GOETHE

TİNKAL'DEN SODYUM HİDROKSİT ÜRETİMİ

Nuran YALAZ*

Günümüzde bir türlü kurulamayan sodyum hidroksit-klor pazar dengesi nedeniyle sanayide darboğaz yaratan sodyum hidroksit açığı, ülkemizin sahip olduğu zengin sodyum borat yatakları değerlendirilerek kapatılabilir. Ayrıca bu yöntem, endüstriyel ölçekte uygulanmaya konulduğunda, bor cevheri dışsattımından, bor ürünleri dışsattımına geçileceğinden ve sodyum hidroksit dışsattımına gerek kalmayacağından, büyük miktarda döviz kazancı olacaktır.

Kimya, tekstil, kâğıt, metalurji ve gıda sanayilerinin ana girdisi olan sodyum hidrosit, 18. yüzyıl ortalarından beri ticari olarak kullanılmaya başlanmıştır.

Arı, susuz sodyum hidroksit (NaOH), molekül ağırlığı 39.998 olan beyaz renkli bir katıdır. Deriyi yakıcı bir özellik gösterdiğinden sanayide, genellikle sud kostik olarak adlandırılır. Sudaki çözünürlüğü yüksektir ve çözeltileri kuvvetli bazik özellik gösterir.

Sodyum hidroksit, sodyum tuzlarını oluşturarak kuvvetli asitleri nötralleştirmede ve böylece suda çözünmeyen maddeleri çözünebilir sodyum tuzları haline getirmekte, ağır metalleri hidroksitleri halinde çöktürmekte, sulu çözeltilerin asitlik derecesini kontrol etmekte ve daha pek çok işlemden kullanılmaktadır.

Pazarlanabilir sodyum hidroksit üretimine ilk defa kostifikasyon yöntemi ile Leblanc soda üreticileri tarafından 1853'de Lancashire (İngiltere)'de başlamıştır. Bu yöntemle elde edilen sodyum hidroksit çözeltilisinin derişimi % 10 dolayındadır.

1893 yılında H. Y. Castner cıvanın, sodyum klorür (NaCl) çözeltilerinin elektrolizinde, katot olarak kullanıldığı bir prosesin patentini almıştır. Aynı yıllarda diyaframli elektroliz yöntemiyle sodyum hidroksit üretimi prosesi de ge-

Bu yazıda, TÜBİTAK Marmara Bilimsel ve Endüstriyel Araştırma Enstitüsü (MBAE) Kimya Bölümü'nde, kimya sanayiinin temel girdilerinden olan sodyum hidroksit üretimi için, yerli kaynaklar değerlendirilerek geliştirilen orijinal bir yöntem kısaca tanıtılıyor. Dileğimiz, Türkiye'de açığı bulunan ve dışsattım olanakları olan kimyasal ürünlerin, yerli hammaddeler kullanılarak üretilmesine iyi bir örnek niteliğindeki bu yöntemin en kısa zamanda endüstriye aktarılması.

liştirilmeye başlanmıştır. Bu yöntemde elektroliz ikinci ürünü klor gazıdır. Klorun tüketim alanları arttıkça, sodyum hidroksit üretimi de kostifikasyon (kireç-soda) yönteminden sodyum klorür çözeltilerinin elektrolizi yöntemine kaymış ve 20. yüzyılın ikinci yarısında dünya'da hemen hemen tüm sodyum hidroksit, bu yöntemle üretilmeye başlanmıştır.

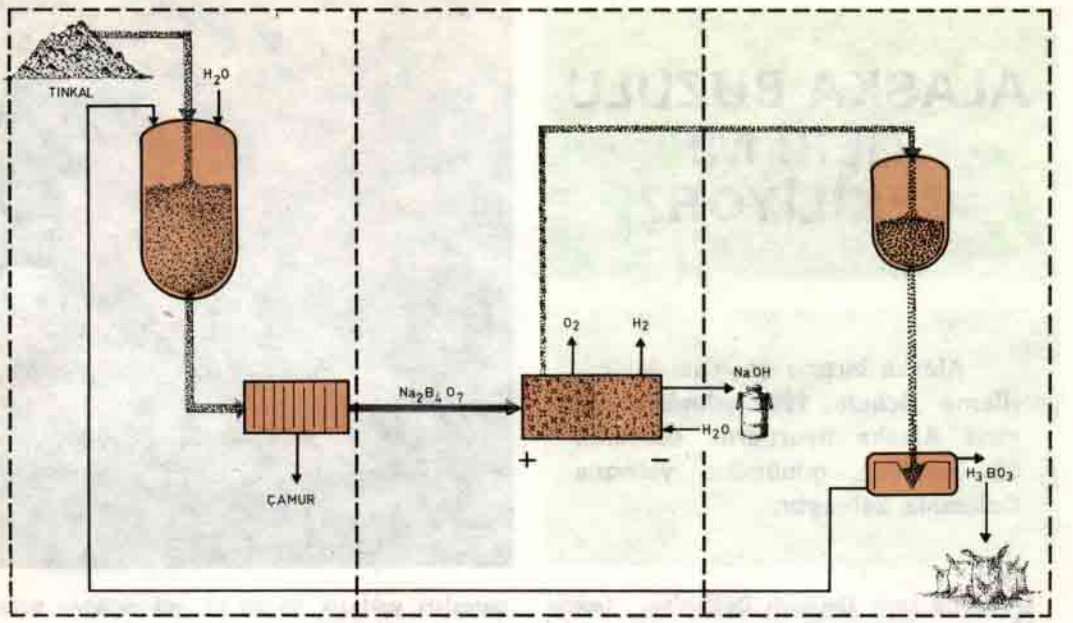
Son yıllarda klorlu bileşiklerin çevre sağlığı açısından sorunlar yaratması bu bileşiklerin üretimine sınırlandırmalar getirmiştir. Örneğin, klorokarbonların kanserojenliği, flürokarbonların atmosferin ozon tabakasına olumsuz etkisi gibi. Öte yandan sanayi atıklarının nöttrolleştirilmesi sodyum hidroksit istemini daha da arttırmıştır. Bu nedenlerle 1980 yılında ABD'de sodyum hidroksit isteminin % 4.4'lük bir artış göstermesine karşılık klor istemindeki artış ancak % 2.0 olmuştur.

Sodyum hidroksit ve klor istem dengesinin bozulmuş olması sodyum hidroksitin sodyum klorür elektrolizinden başka kaynaklardan üretilmesi için yapılan çalışmalarını hızlandırmıştır.

Ülkemizde de aynı nedenlerle sodyum klorür elektrolizine dayalı sodyum hidroksit üretimi yurt içi istemini karşılayacak şekilde arttırmamaktadır. Sodyum karbonat-kireç yöntemi ile üretilmesi ise ancak ABD, gibi doğal soda (trona, $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{NaHCO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) yataklarına sahip ülkelerde kârlı olabilmektedir.

Türkiye dünya sodyum borat (tinkal, $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) rezervlerinin yaklaşık 3/4'üne sahiptir. Ülkemiz sahip olduğu bu zengin yatakları sadece hammadde dışsattımcısı olarak değerlendirebilmektedir.

* TÜBİTAK — MBAE, Kimya Araştırma Bölümü, Araştırma Asistanı.



ÇÖZME VE SÜZME

ELEKTROLİZ

KRİSTALİZASYON VE KURUTMA

TİNKAL'DEN ELEKTROLİZ İLE SODYUM HİDROKSİT VE BORİK ASİT ÜRETİMİ PROSESİ AKIM ŞEMASI

TÜBİTAK-MAE Kimya Bölümünde, bu zengin sodyum borat yataklarının sodyum hidroksit üretiminde kullanılabileceği düşünülerek geliştirilen yöntemde elektroliz ikinci ürünü, değerli bir dışsattım ürünü olan borik asittir. Bilindiği gibi borik asit, cam ve seramik sanayiinde (cam, izolasyon için cam elyafı, tekstil için cam elyafı, seramik boya ve sırlar), biyolojik gelişme kontrolünde (gübre, pestisit, algisit, su arıtma), yanmayı önleyici maddelerin üretiminde (selülozik ve plastik yanmayı önleyici maddeler) ve metallurji sanayiinde (flusklar, kaplama banyoları ve alışımlar) önemli kullanım alanları bulmaktadır.

Şekil'de blok akım şeması görülen bu yöntemde tinkal minerali su ve geri dönüş akımı yardımıyla ısıtılarak çözülür. Tinkal mineralinin içerdiği safsızlıklarından süzülerek ayrılan çözelti, elektroliz edilir. Elde edilen borik asit çözeltisi soğutulur, borik asit kristallendirilir, süzülür, kurutulur. Ana çözelti, yeniden tinkal çözmek için geri çevrilir. Katot kamarasından elde edilen sodyum hidroksit çözeltisi ise ya olduğu gibi ya da isteme göre, derişimi artırılarak kullanılır.

TÜBİTAK-MAE Kimya Bölümünde Prof. Dr. Raşit Tolun başkanlığındaki bir grup tarafından

geliştirilen bu orijinal yöntemde sodyum klorür çözeltisinin elektrolizi ile sodyum hidroksit üretiminde olduğu gibi hem cıva katotlu, hem de katyon değiştirici membranlı elektroliz yöntemi uygulanabilir.

Sodyum boratlardan elektroliz yolu ile borik asit üretimini amaçlayan çalışmalar daha önce de yapılmıştır. Ancak bu çalışmalar, ürün ekonomisi ve saflığı açısından yeterli olmamış ve uygulanmamıştır.

● Altın ve platin çoğunlukla en değerli elementler olarak bilinirler; oysa yapay elementlerin fiyatları astronomik rakamlara ulaşır. Örneğin, Dünya'da yalnızca 1 gram bulunan ve yapay olarak elde edilen Kaliforniyum'un fiyatı gerçekten de akıllara durgunluk verecek düzeyde: Bu 1 gram yapay Kaliforniyum, tam 250.000.000.000 TL. değerinde.

ALASKA BUZULU GERİ Mİ ÇEKİLİYOR?

Alaska buzulu şaşırtıcı bir gerileme içinde. 1900 yılından bu yana Alaska fiyortlarını dolduran 52 buzuldan, günümüze yalnızca Colombia kalmıştır.



K arlarla kaplı Chugach Dağları'nın tepelerinden başlayarak, 4 mil genişliğinde bir buz ırmağı halinde Prens William Sounel tuzlu sularına kadar uzanan Colombia Buzulu, deniz tarafındaki yüzeyinin ilginç biçimleri, buz üzerine işlenmiş renkleriyle görkemli bir görünüme sahip. Çevresinde kartal ve benzeri kuşların sürekli uçtuğu buzulun, buz kulesi denilebilecek tepe kısmından zaman zaman büyük buz

parçaları yaklaşık 65-100 m. yükseklikten suya düştüklerinde görülmeye değer fiskiyeler oluşturuyorlar. Alaska güneşi de bu ilginç doğa olaylarını gözler önüne seriyor.

42 mil uzunluğundaki Colombia, denize inen 52 Alaska buzulundan, fiyordun tamamıyla doldurabilen tek buzul. Alaska fiyortlarının oluşumlarına yol açan diğer buzulların pek çoğu günümüzde kıyıların gerisinde kalmış. Benzerlerinin



belki de sonucusu olan Colombia da önümüzdeki 100 yıl içinde geri çekilirse, ardında 25 mil uzunluğunda boş bir fiyort bırakacak. Aslında, Colombia'nın geri çekilmesi hemen hemen başlamış durumda: Yaz ve sonbahar mevsimlerinde buzulun çekilme hızı günde 390 cm'e kadar çıkıyor. 1981 yılında 500 m. kayba uğrayan buzulun çekilmesi aynı hızla sürerse 1984 yılında Colombia 3,5-4 km. kadar gerileyebilir.

Alaska'da buzul devri olarak bilinen dönemden günümüze kadar yaklaşık 10.000 yıl geçmiştir. Ancak yalnızca bir tahmin olan bu dönemin son 1000 yıl içinde buzulların geri çekilmesi ve yeni şekillerini almalarıyla ilgili yeterli bilgiler mevcut değildir.

Bilim adamlarının üzerinde önemle durdukları nokta, buzulların her birinin, Colombia'nın günümüzdeki aşamalarını geçirip geçirmediğidir. Glasiyologlar (buzul bilimciler) ancak böylece, Colombia'nın geçirdiği aşamaları gözlemleyerek bu ilginç doğa olayının derinliklerine inebilecekler.

Buzul bilimcilerin, Colombia ile ilgili çalışmaları, inceleme ve gözlemleri sonucunda elde edecekleri bilgiler, buzul çekilmelerinin geçmişine de ışık tutacak. Buzulların çekilmeleri ile ilgili bilgiler ise Dünya'mızdaki fiyortların oluşumunu aydınlayabilecek.

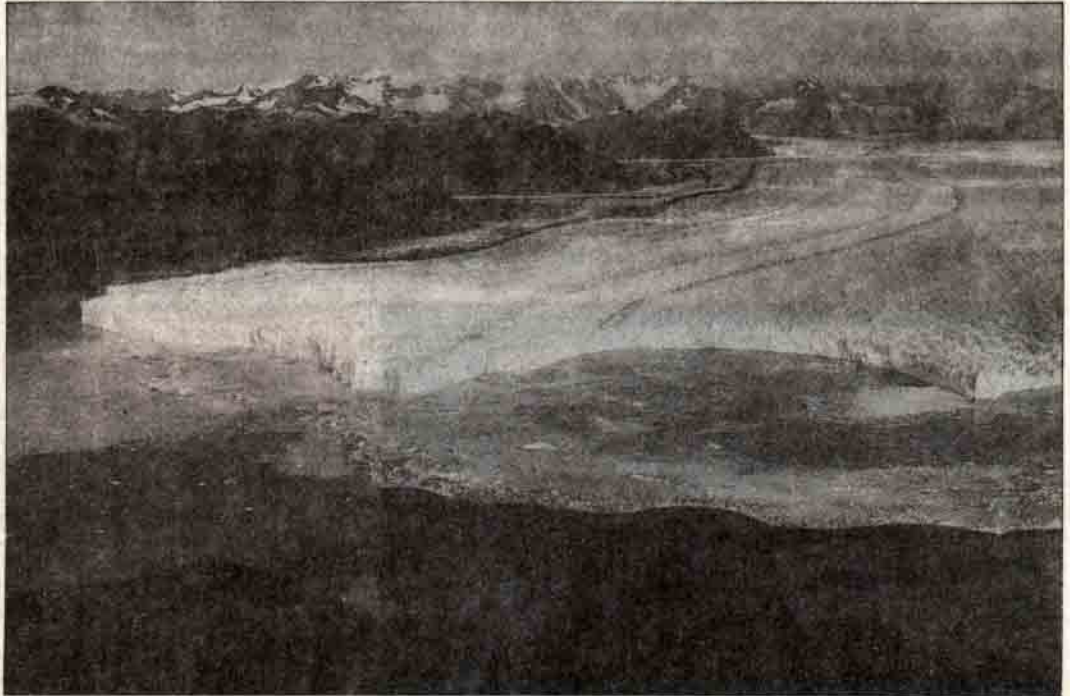
Smithsonian'dan çev.: Dr. Sevinç TÜRKER



Adını bir tür buzdağından alan araştırma gemisi "Growler", yüksekliği yer yer 100 m'yi bulan buz duvarının yanında (üstte).

1974'de bir mil geri çekilmiş haliyle Colombia buzulu, geri plandaki Heather Island'a yaslanıyordu (Solda).

1981 yazında ise buzulun görünümü böyle idi (altta). Büyük buz blokları moren (buztaş) üzerinde karaya oturmuşlardı.



GÜNEŞ SİSTEMİ NASIL OLUŞTU?

Dr. İ. Ethem DERMAN

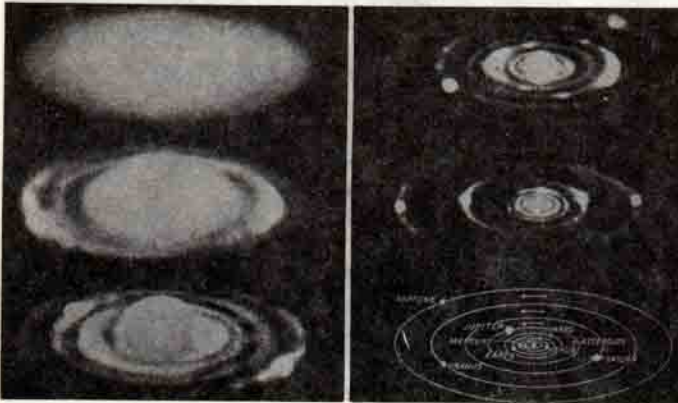
Ay ve Dünya üzerindeki kayaların ve göktaşların incelenmesi sonucu, bunların içinde en eski olanının yaşının 4.6 milyar yıl olduğu bulundu. Güneş'in evrimi ile ilgili kuramsal çalışmalar sonucunda da Güneş'in yaşı hemen hemen aynı bulunmaktadır. Bu nedenle, gökbilimciler güneş sisteminin yaşını, yaklaşık 5 milyar yıl alırlar. Diğer taraftan, yıldız evrimi kuramına dayanarak Samanyolu içindeki en eski yıldızların yaşının 9-10 milyar yıl olduğu, dolayısıyla güneş sisteminin içinde bulunduğu galaksinin yaşının, güneş sistemininkinden iki kez büyük olduğu meydana çıkmaktadır. Buradan, güneş sistemi oluşmaya başladığında, gökyüzünde daha önceden oluşmuş yıldızların var olduğu anlaşılmaktadır. Bu ise bir sürpriz değildi. Bugün bile, Samanyolu'nun içinde yeni yeni yıldızların doğmakta olduklarını görüyoruz.

Güneş sistemi nasıl oluştu sorusundaki temel düşünce, gezegenlerin sistem içindeki düzenli organizasyonu ile ilgilidir. Tüm gezegenler bildiğimiz gibi, Güneş etrafında, daireye yakın bir yörüngede dolanırlar ve hepsi uzayda dağılık değil, tutulma düzlemi üzerindedirler.

Birçok okuyucumuz güneş sisteminin kökenini; yani nasıl oluştuğunu bize sormaktaydılar. Dokuz büyük gezegen ve onların uyduları, binlerce küçük gezegen, kuyruklu yıldızlar, göktaşları ve bunların hepsine hükmeden Güneş'ten meydana gelen içinde yaşadığımız güneş sisteminin evrende nasıl oluştuğu konusuna bu yazımızda açıklık getirmeye çalışacağız.

Diğer yandan, tüm gezegenler yörüngelerinde batıdan doğuya doğru hareket ederler ki, bu, Güneş'in eksenini etrafındaki hareket doğrultusunun aynıdır. Gezegen uydularının birçoğu da gezegenin etrafında, batıdan doğuya doğru hareket ederler. Güneş'e yakın ilk dört gezegen (Merkür, Venüs ve Mars) küçük, yüzeyleri kayalı olduğundan ve Dünya'mıza çok benzediklerinden, bu iç gezegenlere Yer benzeri gezegenler denir. Pluto hariç dört dış gezegen (Jüpiter, Satürn, Uranüs ve Neptün) ise, çok büyük hidrojen ve helyum gibi elementlerden meydana gelmiş olduklarından, bunlara Jüpiter benzeri veya dev gezegenler adı verilir.

Pluto, yörüngesinin şekli ve yapısı bakımından birçok ayrılıklar gösterir. Bu nedenle O'nun kökeni, dev gezegenlerin kökeninden farklı olabilir. Güneş sistemi içindeki kütle ve açısal momentum dağılımı da çok ilginçtir. Sistemin toplam kütlelerinin % 99.86'sı Güneş'in kendisinde toplanmış olup, % 0.132'si dev gezegenlerde ve % 0.003'ü ise Dünya benzeri gezegenlerde toplanmıştır. Geri kalanı da, küçük gezegenler ve kuyruklu yıldızlardır. Açısal mo-



Bu resimde, dönen bir gaz bulutunun yoğunlaşarak, nasıl Güneş ve gezegenleri meydana getirdiği görülüyor.

mentumun % 99'u ise dev gezegenlerdedir. Yani bunlar eksenleri etrafında, Güneş'e ve sisteminin diğer üyelerine göre çok daha hızlı dönerler. Örneğin, Satürn 12 saatte bir eksen etrafında dönerken, Güneş bir ayda dönmektedir.

Güneş sisteminin oluşumu konusunda gökbilimciler birçok kuram ortaya koydular. Bu kuramların hiçbiri, güneş sisteminin oluşumunu tam olarak açıklayamamaktadır. Önerilen kuramları, genelde iki bölüme ayırabiliriz. Birincisi, bulut kuramları adını alır. Bu kuramlar, Güneş ile güneş sisteminin, gaz ve tozdan oluşan yıldızlararası bir bulutun yoğunlaşması sonucu meydana geldiğini kabul eder. İkincisi, çarpışma kuramları adını alır. Çarpışma sonucu Güneş yöresine fırlatılan gaz, yoğunlaşarak gezegenleri oluşturur. Bulut ve çarpışma kuramları 200 yıldır birbirleri ile çekişmekte, bazen biri, bazen de diğeri üstünlük sağlamaktadır. Son yıllarda bulut kuramları, birçok gökbilimci tarafından benimsenmektedir. Bulut modelleri güneş sisteminin varlığını, Güneş oluşumunun doğal sonucu olarak açıklar. Eğer bu model doğru ise, evrende birçok yıldızın yöresinde gezegen sistemi bulunmaktadır. Çarpışma modellerinde ise, yıldızın yöresinde gezegen bulunması çok nadir olarak gerçekleşir.

Romalı ozan Lucretius, evren ve onun içindeki maddenin sonsuz yaşta olduğuna; fakat evrendeki cisimlerin, geçmişte belirli bir zaman önce oluştuğuna inanırdı. Onun fikrine göre, uzayda hareket eden bir atom başka bir atoma çarptığında birbirine yapışır ve daha büyük bir oluşum meydana getirir. En sonunda, Dünya kadar büyük bir kütle oluşması, çok sayıda parçacığın bir araya gelmesini gerektirmektedir. Lucretius, atomlar arasında herhangi bir kuvvetin olmadığını düşünüyordu. Bununla beraber modeli, küçük parçacıkların her

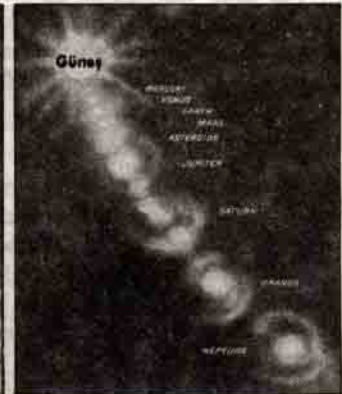
nasılsa bir araya gelerek daha büyük cisimlerin oluşması kavramını içeriyordu.

Evrensel çekim yasası ortaya konuncaya dek, hiçbir fizikçi, gezegen sisteminin oluşabilmesi için belirli bir mekanizma geliştiremedi. İlk kez Immanuel Kant (1724-1804), çekim yasası ile uyumlu güneş sisteminin dinamik gelişiminin ayrıntılı bir modelini yaptı. Kant, Satürn'ün halkasına benzeterek, güneş sisteminin, disk şeklinde büyük oranda toz içeren bir yıldızlararası buluttan oluştuğunu gösterdi. Daha sonra Fransız matematikçi Marguis de Laplace (1749-1827), 1796'da yayınladığı "Dünya Sistemi" adlı yapıtında, Kant'ın bulut kuramını geliştirdi. Kant-Laplace bulut modeli, bugünkü çağdaş yaklaşımının temellerini oluşturmaktadır.

Bulut kuramında, gezegenlerin oluşması için üç olası yöntem ileri sürülmektedir. Çekimsel büzülme, gelişerek birleşme ve yoğunlaşma. Eğer bulut içinde belirli bölgeler yeter miktarda kütleyle sahip ise çekimsel büzülme yöntemi çalışır. Kant da bu yöntemi ileri sürmüştür. Gelişerek birleşme yönteminde ise, çarpışıp yapışarak büyük kütleler meydana gelmektedir. Örneğin kar yağarken kar tanecikleri, birbirlerine çarpıp, yapışarak yere düşene dek büyürler. Laplace, gezegenlerin oluşumunda gelişerek birleşme yönteminin çok önemli olduğuna inanıyordu. Yoğunlaşma ise atom ve moleküllerin birbirine yapışması ile küçük parçacıkların büyümesidir. Buna örnek olarak, su moleküllerinin birleşerek yağmur damlasını oluşturmasını gösterebiliriz.

Bulutlar kuramının doğru olmadığını gösteren en önemli kanıt, açısal momentum dağılımıdır. Bulut yavaşça dönerek, Güneş ve gezegenleri oluşturur ve büzüldükçe açısal momentum korunması ilkesinden dolayı daha hızlı dönmeye başlar. Bulutun merkez bölgesinde oluşan Güneş'in, sonuçta çok hızlı, birkaç saat

Güneş'in bir yıldızla uzaktan da olsa çarpışması veya etkilenmesi sonucu güneş sisteminin nasıl oluştuğu görülmektedir.



VİDEO İLE UZAY YOLCULUĞU

Amerikalılar artık evlerinde otururlarken Jüpiter'in uydularını ziyaret edebilecek, Satürn'ün halkalarının dönüşünü ve Büyük Kızıl Leke'yi yakından izleyebilecekler.

Bu tür görüntüler ile Voyager'ın uzay gezisi sırasında saptananlar artık laser video bantlarına kaydedilmiş bulunuyor. Video bantları Birleşik Amerika'daki Drew Üniversitesi Havacılık ve Uzay Eğitim Merkezi'nden (Madison, New Jersey) sağlanabileceği olanaklı. Koltuklarında otururken astronotların gördüklerini izleyebilme olanağına kavuşmak isteyenler için, Uzay Mekiği'nin ve Ay'a inen altı Apollo'nun çektiği görüntüler de seçenekler arasında yer alıyor.

Video bantlarda filmlerin yanı sıra fotoğraflar da yer alıyor. Örneğin, Voyager'ın yolculuğu ile ilgili video bant'ta güneş sisteminin dış gezegenleri ile ilgili filmler de bulunuyor. Ayrıca, herhangi bir filmin,

istenilen bir karesini 10 saniyede belirleyip, ekrana durağan olarak yansıtılma olanağı da var. Video bantların ses kayıtları da bulunuyor.

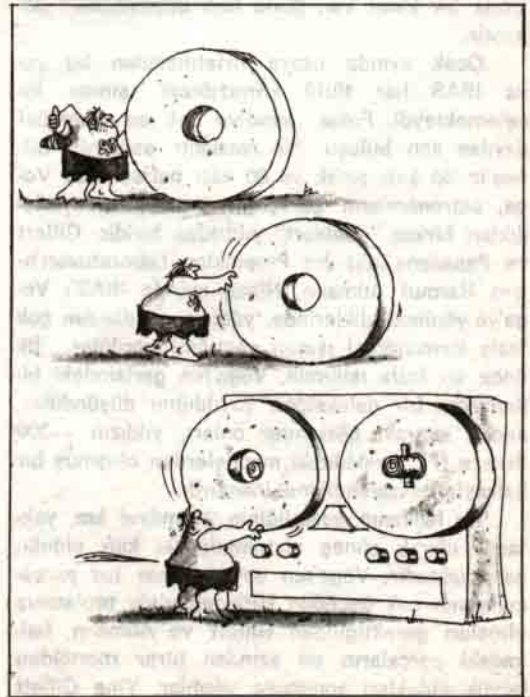
Merkezin kitle iletişim uzmanları, video-bantlardaki göz kamaştırıcı görüntüleri, mikro kompüterler aracılığıyla okullara, kütüphanelere ve evlere yayarak göklerle ilgili bilgilerin birer ders haline dönüşmesini sağlıyorlar. Merkez'in yönetmeni Bill Clark, bilgisayar aracılığıyla yapılan bu gösteriler sırasında video bantların belirli sürelerde durdurulup, izleyenlere gördükleriyle ilgili sorular soracak, onları sınavdan geçirecek biçimde programlanabileceğini belirtiyor. Böylece yetişmekte olan gökbilimcilerin kendilerini güneş sistemi ve ötesiyle ilgili konularda eğitmeleri olanağı doğuyor.

Bundan sonra hazırlanması tasarlanan video bantlarda, uzay çağının tarihçesi, güneş sisteminde yerbillimleri ve dünyanın belli başlı gözlemlerinin koleksiyonlarından seçilen geniş kapsamlı astronomi fotoğrafları yer alacak.

Science Digest'dan çev: Murat DEMİRAY

Amerikalı gökbilimciler Thomas C. Chamberlain (1843-1928) ve Forest R. Moulton (1882-1952), değişik bir çarpışma kuramı ortaya koydular. Bu gökbilimcilere göre Güneş, zamanında bir yıldızla hafifçe çarpışmış, sonuçta Güneş ve diğer yıldızdan kopan maddeler birkaç yüz metre büyüklükte küçük cisimleri oluşturmuş, daha sonra bu cisimler de gelişerek, birleşip gezegenleri meydana getirmiştir. Gezegenler, tüm açısız momentumlarını Güneş'e çarpan yıldızdan aldıklarından, Güneş'ten daha fazla açısız momentuma sahiptirler. Bu kuramın en kötü tarafı ise, böyle bir çarpışmanın olasılığı çok düşük olmasıdır. Yapılan hesaplara göre, Güneş'le bir yıldızın çarpışma olasılığı, milyar kere trilyon (10^{21}) yıldır; bu ise evrenin yaşından da büyüktür. Ayrıca bu modele göre, güneş sistemi evrende tektir.

Görüldüğü gibi, çarpışma kuramları güneş sistemindeki açısız momentum dağılımını çok iyi açıklamakta; fakat beraberinde çok daha fazla zorluklar getirmekte. Bulut kuramları ise, güneş sisteminin dinamik özelliklerini iyi açıklamakta; fakat açısız momentum dağılımını çözümlenmemektedir. ■



BAŞKA BİR GÜNEŞ SİSTEMİ?

Yaz sonu akşamlarında, Vega yıldızının tam tepede, Samanyolu'nun batısında pırıldaması, astronomlar ve yıldızları seyretmek için meraklı diğer kişiler için olağandır. Ağustos'ta, Vega birden her zamankinden çok ilgi görmeye başladı. Kırmızıötesi Astronomi Uydusu'nun (IRAS) ısıya duyarlı gözleri; bu parlak yıldızın çevresinde, kaya parçalarından bir halka; belki de oluşmakta olan bir güneş sisteminin varlığını keşfetmişti. Başka bir deyişle, 4,5 milyar yıl önce gezegenlerin, Güneş'in etrafında oluşması, şimdi yalnızca 27 ışık yılı (259.2 trilyon km.) ötedeki bir yıldızın çevresinde de yineleniyor olabilir. Bu buluş, gezegen sistemlerinin ve belki de yaşamın, evrenin her yerinde aynı olduğunu düşünenleri sevindirdi. IRAS ekibinden Kitt Peak Ulusal Gözlemevi'nde görevli Fred Gillett bu konuda, "Şimdi elimizde, diğer yıldızların da çevrelerinde gezegen sistemleri olabileceği hakkında bir kanıt var. Bunu hep düşünürdük" demiştir.

Ocak ayında uzaya fırlatılışından bu yana IRAS her türlü kırmızıötesi ışınımı incelemekteydi. Fakat şimdiye dek en önemli sayılan son buluşu, bir rastlantı eseri idi. Güneş'in iki katı sıcak ve 60 katı parlak olan Vega, astronomların gereçlerini ona göre ayarladıkları birkaç "standart" yıldızdan biridir. Gillett ve Pasadena'daki Jet Propulsion Laboratuvarı'ndan Harmut Aumann, Nisan ayında IRAS'ı Vega'ya yönlendirdiklerinde, yıldızın umulandan çok fazla kırmızıötesi ışınım saçtığını gördüler. İlk önce bu fazla ışınımın, Vega'nın gerisindeki bilinmeyen bir galaksiden yayıldığını düşündüler, ancak sonraki gözlemler onları, yıldızın -300 derece (F) sıcaklıktaki maddelerden oluşmuş bir halkayla çevrelendiğine inandırdı.

Bu halkanın genişliğinin 24 milyar km, yaklaşık olarak güneş sisteminin iki katı olduğu sanılmaktadır. Vega'nın çevresindeki toz parçacıklarının çok önceden kütleçekimiyle toplanmış olmaları gerektiğinden Gillett ve Aumann, halkadaki parçaların en azından birer mermiden büyük oldukları sonucuna vardılar. Yine Gillett



Çalgı Takımyıldızı'ndaki Vega yıldızı ve Kırmızıötesi Astronomi Uydusu (IRAS).

ve Aumann, halkanın, evrim söz konusu olduğunda çok yeni olduğunu savunmaktalar, çünkü kozmik bebek- Vega'nın yaşının yalnızca 300 milyon ile bir milyar arasında olduğu düşünülmektedir. Washington'daki Carnegie Enstitüsü'nden George Wetherill ve Tucson'daki Gezegen Bilimleri Enstitüsü'nden Richard Greenberg ise, bu halkanın daha çok, bir süper asteroid kuşağına benzediğini ve bunların şimdiye dek birleşerek gezegenler haline gelmediklerine göre, hiçbir zaman da gelmeyeceklerine inanıyorlar. Onların görüşüne göre, Güneş Vega yaşındayken, gezegenler çoktan oluşmuştu.

Dünya'da astronomlar, infra-red teleskoplarının başına üşüşüp, iyi tanıdıklarını sandıkları bu yıldızın bir kez daha bakarlarken; IRAS başka gök cisimlerine yönelecek. IRAS ekibi, şimdi, kırmızıötesi ışınımı yüksek yıldızlar bulmak ve belki de bu sayede yeni güneş sistemleri yakalamak umudunda. Ama zaman kısıtlı. Ocak ayında IRAS'ın teleskobu için gerekli soğutucu sıvı heh- yum bitecek. O zaman kendi ısıyı yıldızların belli belirsiz kırmızıötesi ışınımının fark edilmesini önleyecek ve böylece IRAS'ın kısa; ama göz alıcı görevi son bulacak.

Discover'dan Çev.: Gül KESKİL

MADDEDE YENİ BİR HAL

Ros HERMAN

Dört Amerikalı fizikçi, maddede yeni bir halin (faz) var olduğuna dair önemli bulgular elde etmiş bulunmaktalar. Bu yeni faz, yalnızca 2-boyutlu olarak bilinen bir sınıfta madde de görülmekte ve bilim adamlarının ileri sürdüğüne göre; sadece 2-boyutlu bir katının erime noktasının üzerindeki düşük sıcaklıklarda var olmaktadır. Madde, hemen normal sıvı haline geçemeyip, yalnızca katılarda görülen 2 tip sıradan birini atlayarak gerçekleşmekte ve elde edilen bulgular 1979'da ort.ça atıldığında büyük kuşku ile karşılanan ve deneysel yolla ispatlanamaz gözle bakılan bir teoriyi de destekliyor görünmektedir.

Bir Amerikan firmasının New York'taki Thomas J. Watson Araştırma Merkezi'nden bilim adamları; Tom Rosenbaum, Steve Nagler ve Paul Horne'un Michigan Üniversitesi Fizik Bölümü'nden Roy Clarke ile gerçekleştirdikleri ortak araştırmalar sonucunda, teoriyi deneysel olarak sınamaya elverecek bir yöntem geliştirildi. Yöntemde kullanılan 2-boyutlu madde örneği: bir grafit tabakası üzerine yerleştirilmiş sadece tek bir atom kalınlığındaki bir ksenon tabakası.

Kurşunkalemlerimizden tanıdığımız grafit, düzenli altıgen (hegzogonal) atomik yapısından dolayı, birbirine sıkıca bağlı ince plakalar halinde karbon tabakaları içerir. Plakalar birbiri üzerine istiflenmiş olup, aralarındaki zayıf Van Der Waals elektrostatik çekimiyle bir arada dururlar. Bu özellik, grafit'e kolayca çizilebilir bir yapı kazandırır.

Grafitin çoğu formlarında, bir tabakadaki altıgenlerin yönü, yukarıdakileriyle aynı değildir. Yani, bir tabakayla diğeri arasındaki eğim-

ler (orientations) arasında korelasyon yoktur. Bu durumda ksenon tabakalarını, bu pirolitik tip grafit üzerine yerleştirmek mümkündür ve bilim adamları daha çok bilgi-veri toplamak amacıyla, deneylerine önce grafit kristalleriyle başladılar. Bu tip kristallerde, tabakalar, birbirine kıyasla tam olarak eğimli durumdadırlar.

Deneyler sırasında, ksenon tabakalarına boşluk yaratmak amacıyla grafit tabakaları, önce nitrikasit ya da antimuan pentaklorid uygulanarak daha sonra da; düzenli basınç kontrolü altında ısıtılarak parçalara ayrılır. Intercalate adı verilen madde, bu sırada süratle genişip, yaklaşık olarak selofan kalınlığındaki sıkı yapılı bir kristali, 0.5 cm. kalınlığında yumuşak bir maddeye dönüştürür. Gri görünümü, yumuşak, kalın kütleli (masif) maddeye kurutulduktan sonra, vakum koşulları altında ksenon gazı tatbik ediliyor ve bu sırada atomlar, her bir grafit tabakasının hemen üzerinde yumuşak yapılı dalcıklar halinde yükselmeye başlıyorlar.

Bilim adamları, X-ışını kırınım yöntemleri kullanarak; erime noktası olan 140° Kelvin'in aşağısındaki bir sıcaklıkta ve 10 torr'luk basınç altında ksenon'un altıgen simetriye sahip-yalnızca tek bir atom kalınlığında kristal-düzenli bir tabaka oluşturduğunu da göstermeyi başardılar. X-ışın modellerindeki değişimler, sıcaklığın yükselmesiyle ksenon tabakasının erimeye başlarken düzenliliğini kaybettiğini belirtir. Bu sırada, düzenli bir kristalin karakteristiği olan keskin özel yüzeylerde genişlemeler görülür ki; bunlar olağanüstü değişimlerdir. Tek bir doğrultuda genişleme, birbirlerinden oldukça uzak mesafelere dağılmış atomların artık, düzenli bir örgünün belirlediği kesin bir mesafeye bağlı kalarak birbirlerinden uzaklaşmadığını belirtir; bu tür genişlemeler de deneyler sırasında kesinlikle gözlenmiştir. Diğer bir doğrultu boyunca genişleme ise, bir atomun en yakın komşularında artık daha fazla açılma düzenlemelerinin mevcut olmadığını belirtir. Bu durumda atomlar, 60°'lik düzenli boşluklar oluşturacak şekilde yerleşmişlerdir. Genişleme, sıcaklıkta 1.2°K'lik bir artış oluncaya kadar gözlenmemiş ve bu noktada özel yüzeylerinde, madde, sanki normal bir sıvıymışçasına davranışlar görülmüştür.

Araştırmacılar, oldukça özel bir şey olduğuna inandıkları ara fazı (intermediate phase), konumsal düzenini kaybetmiş, buna karşılık eğimsel (orientational) düzenini hâlâ koruyan bir madde olarak tanımlayıp, altıgen yapısından dolayı hexatik faz olarak isimlendiriyorlar.

New Scientist'ten Çev.: Bülent BAŞ

Hava Kirliliğinde Gizli Tehlike : ASBEST

Nihat GEMALMAYAN *

İ.Ö. 5. yüzyıla kadar geçmişi olan günümüz harikası asbest (amyant), o zamandan günümüze kadar insanlığın hizmetinde olmuş, ondan azami derecede faydalanılmış, bunun yanı sıra, kanserojen yapısından haberi olmayan insanlar, son yüzyılımıza kadar onunla ilişkisini sürdürmüşlerdir. Günümüzde, bu gerçek bütün çıplaklığıyla bilinmekte olup, ülkeler, bu tehlike karşısında ciddi önlemler alarak, soruna çare aramaya başlamışlardır.

İngiltere, 1975 yılından itibaren asbestin İngiltere'ye ithalini yasaklayarak, asbest yerine cam elyafını ön plana getirmiştir. İsveç, Hollanda ve Danimarka'da asbest kullanımı genelde durdurulmuş, B. Almanya'da asbest sanayiinde yeni kısıtlamalar getirilirken, Amerika Birleşik Devletleri'nde ise 10 asbestli sanayi kolu, zehirli olarak ilan edilmiştir.

Çevre sorunlarının çok büyük boyutlara ulaştığı sanayileşmiş ülkelerde, çevre sağlığı için büyük savaşlar verilmektedir.

3.000'den fazla kullanım yeri olan asbest, bugün modern yaşamda ses izolasyonundan, otomobil lastiğine, çatı kaplamalarına, boru ve balata yapımına kadar bizlerle her an ilişkisi olmakta, kanser yapıcı etkisiyle sağlığımızı tehdit etmektedir. Yüzde olarak çoğunluğunu asbest oluşturan sanayi dallarında çalışan personel, otomobil sürücüleri, trafiği denetleyen trafik polisleri, trafiğin yoğun olduğu şehir içi yollar civarındaki yerleşim merkezlerindeki insanlar, her an asbest lifleri ile karşı karşıya kalmakta, sonuçta, akciğer zarında kireçlenmeler, sertleşmeler, akciğer kanserleri meydana gelmektedir. Yine asbestin yaptığı sanılan, akciğer zarı-

Günümüzde 3000'den fazla kullanım sahası olan asbestin, kansere sebep olduğu nedeniyle, insan sağlığı üzerindeki etkisi çok önemlidir.

Bazı ülkelerde, solunum yolu ile vücuda giren asbest liflerinin etkileri üzerinde çok ciddi araştırmalar yapılmaktadır.

Bu, ülkemiz için de göz önünde tutulması gereken çok önemli bir sorundur. Bu yüzden, hiç olmazsa büyük şehirlerde, havadaki asbest lifi miktarını tayin etmek ve gerekli önlemleri almak için gayret gösterilmelidir.

nın akut veya kronik iltihapları, bronş kanserleri ile diğer organ kanserleri de düşündürücü olmaktadır.

Asbestin hastalık ve ölümlere neden olduğu ilk kez bir İngiliz doktoru MONTAGUE MURRAY tarafından, 1900 yılları başında 35 yaşında bir asbest işçisinin üzerinde yaptığı otopsi sonucu ortaya kondu. Solunum yoluyla akciğerlere giren 0,1 - 1 mikron çapında 5 mikron uzunluğundaki asbest liflerinin fiziksel etkiyle, temas yerinde yaralama ve parçalama gibi etkiler yaptığını, bunun sonucu ise bronşlarda kasılmalar meydana geldiği idi. O yıllar asbest işçilerinde yaygın olan bu hastalığa "Asbestozis" adı verilmekteydi.



Almanlar, balata yapımında asbestin yerini tutacak başka maddeler geliştirme çabasındadırlar.

* Gazi Üni. Mak. Fak. Araştırma Görevlisi.

Bu durumda, ilk etki asbestle çalışanlarda meydana gelmekle birlikte, büyük yerleşim merkezlerinde yaşayanlar da bundan dolayısıyla etkilenmektedirler. Bu etkilenme, hava kirliliğinin bünyesinde bulunan asbest liflerinden olmaktadır. Farkında olmadan bu liflerle ilişkisi olan kişi, kendisini ne denli tehlikeye attığını bilememektedir. Eğer kişi sigara içiyorsa, bu tehlike 80 - 100 misli daha da fazla olmaktadır.

Yerleşim merkezlerindeki bu lifler nasıl oluşmakta? Liflerin kaynağını asbest karışımı çatı kaplamaları ile balatalar teşkil etmekte, bu lifler kanser yapıcı özelliği büyük olan mavi asbestte (CROCİDOLİT) ait ise, etkisini 9 - 25 yıl zarfında göstermektedir.

Çatı kaplamaları yapımında, ağırlık olarak 100 kg'da yaklaşık 15.4 kg. asbest kullanılmaktadır. Bu levhalar iklim koşulları etkisiyle 10 yıl içerisinde çözünerek, hava akımları yardımıyla kent havasına karışmaktadır. Örnek olarak B. Almanya'da bu şekilde yılda 200.000 kg. asbest lifinin çözünerek etki yaptığı ve yine otolardan fren yoluyla çevreye 13.000 kg. asbestin yayıldığı gözlenmiştir. Hamburg'da bir fabrikada çalışan 700 işçiden 20'si, son 9 yılda, asbestin yol açtığı kanser nedeniyle yaşamlarını yitirmiş, 70 işçide ise, hastalık belirtileri saptanmıştır.

Sağlık ve çevre örgütleriyle, sanayi kuruluşları arasında kalan hükümetler, havadaki asbest tozlarının sayısını sınırlandırarak sonuca geçici çözümler bulmakta, sanayi kuruluşları ise asbestin kanserojen olarak tanıtılmasına sürekli karşı çıkmakta, önlemler alınarak liflerin solunum yollarına karışmasının önlendiğini söylemektedirler.

Amerika Birleşik Devletleri'nde havadaki lif sınırı 100.000 lif/m³ iken, B. Almanya'da 1 milyon, Kanada'da ise 2 milyon life izin verilmektedir. Almanya'da Düsseldorf kentinde 1 m³ havada 31.400, Frankfurt'ta ise 75.000 lif ölçülmüş-

tür. New York, Londra gibi kentlerde ise bu miktar da daha da artmaktadır. Öyle ki 3.000 New York'luda yapılan otopsi sonucunda bunların % 48'nin akciğerlerinde asbest lifleri bulunmuştur. Bu lifler, 1 ilâ 80 yaş arasındakilerde görülmüştür.

Balata yapımında ilk kez asbest'i 1915'te kullanmaya başlayan Almanya, bugün bu gerçek karşısında, balata yapımında asbestin yerini tutacak başka bir madde geliştirme çabasıdadır. Yapılan bazı çalışmalarda, asbest yerine geçebilecek maddelerden, organik keçeler, fiberglas, çam lifi ve mineral yünleri üzerinde olumlu sonuçlar alınmıştır.

Türkiye'de bu konularda henüz yeterli bir araştırma yapıldığı söylenemez. Ürünlerinde asbeste yer veren sanayi kuruluşları tehlikeyi önleyici çalışmalar yapamamaktadırlar, buna sebep bağlı oldukları teknolojik koşullardır.

Bu konuda kesin çözüme ulaşabilmek için tıp, yerbilim ve mühendislik dallarında sıkı bir işbirliği sağlamak, eğitim kurumlarında bu konuya yeterince eğilerek araştırmalara olanak tanımak, ürünlerinde asbest'e yer veren sanayi kuruluşlarını da, insan sağlığı açısından tehlikeli olmayan asbestin yerine geçecek diğer maddelere eğilmeleri için teşvik etmek gerekmektedir.



Büyük kitaplar, insanın tekrar tekrar okumak gereksinimi duyduğu kitaplardır. Bazı kitaplar, zamanla olgunlaşan kültür, görgü ve deneyimlerimizle birlikte büyür; bazıları da büyümmezler. Eğer aradaki bu farkı seçmeyi beceremiyorsak, herhangi bir kitabı büyük bir kitaptan ayırt etmeyi henüz öğrenememişiz demektir.

John ERSKINE

SICAKLIK VE ÖLÇÜMÜ ÜZERİNE

Doç. Dr. Zeki TEZ*

Isıyı¹, ilkin duyularımızla algılarız. "Bu çorba sıcak, bu ev soğuk" deriz. Sıcaklık kavramı, ilkel insanda niteldi ve dokunma duyusuyla kavranıyordu. Sıcaklık kavramının nicel kavranmasına, fizyolojik etkinliğimiz yeterli olmamakta ve kimi zaman bizi yanılgılara götürmektedir. Biri sıcak, biri ılık, ötekisi de soğuk suyla dolu üç kap alalım. Sol el sıcak, sağ el soğuk suya batırılsın. Sonra her ikisini çıkarıp ılık suya sokarsak, soğuk sudan çıkan elimiz ılık suyu, sıcak sudan çıkana göre daha sıcak algılar, yani sol elimizi "soğuk", sağ elimizi ise "sıcak" suya sokmuş duyusunu ediniriz.

Nesnelerin ısı niteliklerindeki derecelenmeyi yapmak üzere, "sıcak", "soğuk" gibi nitel terimler yerine, "sıcaklık" gibi nicel bir terim koymak zorunda kalınmıştır. "Sıcaklık" dediğimiz bu niteliğin ölçümü için de "termometre" denen bir nesnel yargılama aracı bulununca birinin "sıcak" dediğine bir başkasının "soğuk" demesi önlenmiş gibi, "hava sıcaklığı 23°C'dir" türünden, doğruluğu belirlenebilir önermeler de elde ederiz. Nitekim, bilim dili günlük dildeki birçok sözcüklerin belirsizliğini böyle nicel ölçü birimlerini kabul ederek gidermektedir. Günlük dilde "X uzundur" gibi bir anlatımın yerini, bilim dilinde "X'in uzunluğu Y metredir" türünden anlatım almıştır.

Fiziksel ısı kuramı, sıcaklık ölçümü yoluyla, ısıнын "nesnel" ölçümüyle başlamıştır. Deneyimlerden öğrenildiği üzere, "ısı", cisimlerin uzaması ve genişlemesiyle bağlantılıdır. Sıcaklığın öznel kestirimi yerine, nesnel ölçük koymak üzere uygun bir yöntem, artan sıcaklıkla

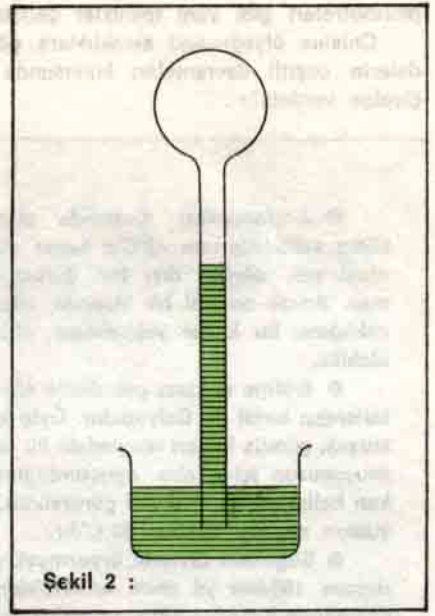
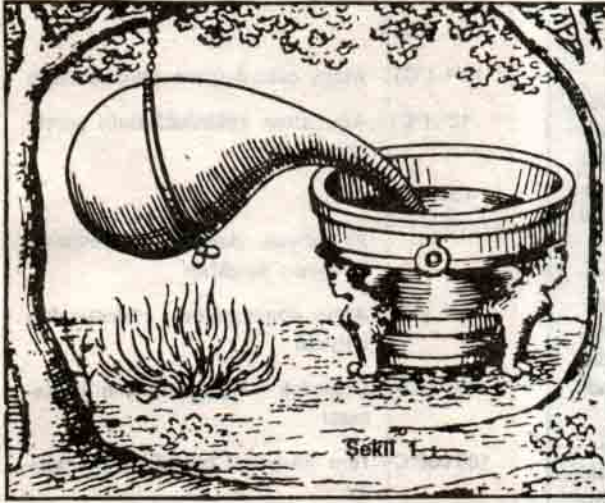
tüm cisimlerin hacimlerinin artmasıdır. Buna göre, termometre içindeki cıva, ısındıkça yükselir. Cıva iplikçığının uzunluğu sıcaklığın bir ölçüsü olur.

Drebbel von Alkmar, 1608 yılında bir yazısında Şekil 1'de görülen deneyi anlatmıştır. Isıtılan boynuzlu imbiğin suya daldırılmış ucundan kabarcıklar halinde hava çıkmaktadır. Ateş söndürülüp imbiğin soğutulduğunda, çıkmış olan havaya karşılık gelecek oranda su, imbiğin içine doğru emilmektedir. Alkmar'dan önce 1592'lerde Galilei (1564-1642) havanın genişlemesini, ısı durumunun nitelenmesinde kullanmıştı (Şekil 2). Böylece ona, termometrenin bulucusu da denebilir. İlkel hava termometresinin temel noksanlıkları, gösterdiği değerlerin büyük ölçüde hava basıncına bağlı olması ve ölçüğün tümüyle isteğe bağlı olarak derecelendirilmesi idi. Buna göre de çeşitli hava termometreleri, aynı sıcaklıkta farklı derecelerde değerler göstermiş oluyordu.

İlk cıvalı termometre 1620'lerde, çalışma sıvısı olarak suyun kullanıldığı termometreler ise 1630'larda yapılmıştır. Alkollü (ispirtolu) termometreler ise daha sonraları ortaya çıkmıştır.

Bilimsel sıcaklık ölçümünde ilk belirleyici adımı, Gabriel Daniel Fahrenheit (1686-1736) atmıştır. Hollanda'da fizik öğrenimi görmüş ve bir ara da İngiltere'de bulunmuş olan Fahrenheit, sonunda camcı ve meteoroloji aygıtları yapımcısı olarak Amsterdam'a yerleşmiştir. Yaptığı değerli aygıtların sonucunda Londra'daki Royal Society'nin seçkin bir üyesi olan Fahrenheit, termometrelerinde bir sıvının, özellikle de cıvanın genişlemesinden yararlanmıştı. Fahrenheit'in termometresinin ölçeğinde suyun donma noktası 32°'ye, kaynama noktası ise 212°'ye karşılık geliyordu. Fransız Réaumur (1683-1757) ise, alkol kullanmış ve suyun donma ve kaynama noktaları arasında 80 eşit bölmeye ayırmıştır. Günümüzde yaygın olarak kullanılan ölçek ise, İsveçli astronom Anders Celsius (1701-1744)'unkidir. Celsius, Uppsala'daki araştırma merkezinde çalışırken, yinelenen iki temel sıcaklığı kesin tanımlı sabit değerler olarak bilim dünyasına sunmuştur (1742). 760 mmHg'lik normal barometre düzeyi için buzun ergime noktasını 0°C, suyun kaynama noktasını da 100°C kabul etmiştir. "Celsius ölçeği" olarak bilinen bu derecelendirme, pratik gereksinimlere çok uygun düşmekteydi. Ne yazık ki, "Fahrenheit ölçeği" bugüne dek Anglosakson ülkelerinde inatla kullanılmıştır. İngilizler 100 derece (°F) ateşle hasta yatıklarını söylerken (bu de-

* Dicle Üniversitesi, Fen - Edebiyat Fakültesi Kimya Bölümü Diyarbakır.



ğer Celsius ölçekli termometrede $37,8^{\circ}\text{C}$ 'a karşılık gelir) şaşırtıcı olmaktadır.

Cıvalı termometre kullanımı, cıvanın -37°C 'da donması nedeniyle bu sıcaklıkta bir alt sınıra sahiptir. Bu durumda ilgi, gazlara yönelmiştir. Helyum, hidrojen ya da azot dışında tüm gazlar, düşük basınçlarda benzer davranış gösterirler. Her gaz, yeterince düşük basınçlarda "ideal" davranır ve böyle bir ideal gazın basıncının sabit hacimde sıcaklıkla çizgisel artması, sıcaklık ölçümünü sağlar. Bir gazın hacmi sıfırdan küçük olamaz. O halde sıcaklık da, hacmin sıfırına karşılık olan değerden daha küçük bir değeri alamaz ve bu sıcaklık değeri, "sıcaklık sıfırı" ya da "mutlak sıfır noktası" diye adlandırılır. Bu nokta, Celsius ölçeğinin sıfır noktasının $273,2^{\circ}$ aşağısındadır. Böylece, başlangıç noktası Celsius ölçeğinde $-273,2^{\circ}\text{C}$ 'a karşılık gelen ölçüğe "Kelvin ölçeği" denir. Nernst ısı kuramı, mutlak sıfır noktasına ($-273,2^{\circ}\text{C}$ 'a) ulaşamayacağını söyler. Evrende sarmal biçimli yıldız sistemlerinin dışında sıcaklık, yalnızca bir derecenin kesri kadar mutlak sıfır noktasının yukarisındadır.

Şuna dikkat edilmelidir ki, hiç bir gerçek

gaz, mutlak sıfır noktasına yaklaşıldığında ideal gazın hal denkleminde uymaz. Gazlar, artan soğutma durumlarında, ideal gaz davranışından saparlar ve sonunda sıvılaşır. Helyum gazı bile -269°C 'da sıvılaşır. Bu nedenle, mutlak sıfır noktasının varlığı, ideal gazın hal denkleminde yalnızca varsayımsal (hipotetik) olarak türetilmektedir.

Sıcaklık ölçmede, maddelerin sıcaklıkla çizgisel değişen öteki özellikleri de kullanılabilir. Örneğin; platin telin elektriksel direncinin, uygun bir metal ya da alaşım telin uzunluğunun, iki metal ya da alaşım arasındaki değme geriliminin, ısıtılmış cisimlerin yüksek sıcaklıklardaki ışıma yeteneğinin ve başka özelliklerin sıcaklıkla çizgisel değişiminden termometre yapımında yararlanılmaktadır. Daha gelişkin sıcaklık ölçme araçlarının yapımı, 2. Dünya Savaşı sonrasında hız kazanmıştır. Gelişmekte olan kimya sanayi, üretim sırasında sıcaklığın sürekli denetimini ve yüksek sıcaklıkların ölçümünü gerektirmekteydi. Böylece manometrik termometreler, uzama termometreleri, termoçiftler, direnç termometreleri, termistorlar, termoelektrik pirometreler, optik pirometreler, radyasyon

**Mutluluk, varacağımız bir istasyon değil, bir yolculuk biçimidir.
İNSAN MÜHENDİSLİĞİ'NDEN**

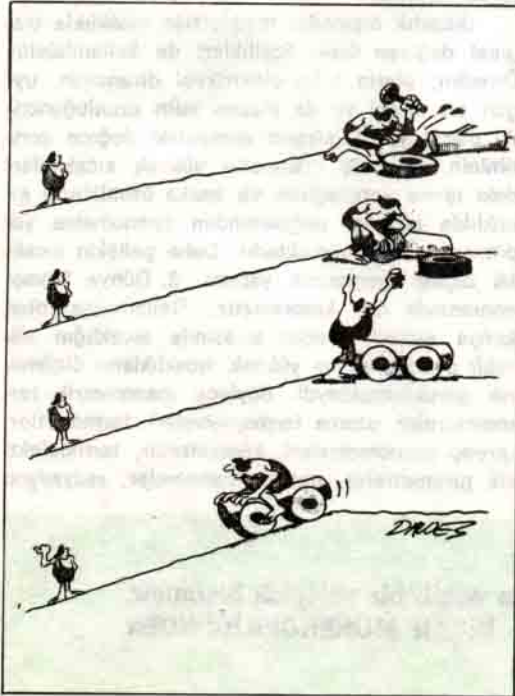
plormetreleri gibi yeni teknikler geliştirilmiştir.

Celsius ölçeğindeki sıcaklıklara göre maddelerin çeşitli davranışları konusunda yandaki çizelge verilebilir.

● Antremanları sırasında atletlerin vücut sıcaklıklarının 42°C'a kadar yükselmesi pek olağan dışı bir durum sayılmaz. Ancak normal bir insanda, vücut sıcaklığının bu kadar yükselmesi, öldürücü olabilir.

● Ergime noktası çok düşük olan metallerden birisi de Galyumdur. Öyle ki, yumuşak, gümüş beyazı rengindeki bu metali, avucunuzun içine alıp oğuşturduğunuzda, katı halini yitirip eridiğini görürsünüz. Galyumun ergime noktası 30°C'dır.

● Soğuktan tüylerin ürpermesi, atalarımızın 100.000 yıl önce terkettikleri bir davranışın kalıntısı olup; vücudun, üşüdüğümüz zaman kıl örtüsünü kabartmak girişimidir. Bir hayvanın tüyleri kabardığı zaman, deri ile kürk yüzeyi arasında genişleyen hava tabakası hayvanın vücudunu ızcle eder.



SICAKLIK VE OLAYLAR

| | |
|-----------------------|--|
| 10 ¹² (°C) | Madde ve ışınma aynıdır |
| 10 ¹¹ (°C) | |
| 10 ¹⁰ (°C) | Atom çekirdeğinin parçalanması |
| 10 ⁹ (°C) | Ağır atom çekirdeklerinin parçalanması |
| 10 ⁸ (°C) | |
| | 20 milyon derece : Güneşin iç kısmının sıcaklığı |
| 10 ⁷ (°C) | Atom dönüşümleri : Hidrojenden helyum |
| 10 ⁶ (°C) | Çekirdek tepkimelerinin başlaması |
| 100 000°C | Tüm kimyasal bileşikler parçalanır |
| 10 000°C | |
| | 6000°C : Güneşin yüzey sıcaklığı 3000°C : Çoğu maddeler buharlaşır |
| 1000°C | Tüm maddeler akkor durumuna gelir (Altın ve gümüşün erime noktası) |
| 100°C | Suyun kaynama noktası 55°C : Pratikçe üst yaşam sınırı (Protein bozunması) Oda sıcaklığı |
| 10°C | |
| 0°C | Buzun ergime noktası |
| -10°C | |
| | (-25°C) : Alt yaşam sınırı (yaklaşık) |
| -100°C | |
| | (-183°C) : Oksijenin kaynama noktası (-253°C) : Hidrojenin kaynama noktası (-269°C) : Helyumun kaynama noktası |
| -273,2°C | Mutlak sıfır noktası |

MATEMATİK PROBLEMLERİ VE BİLMECE ÇÖZÜM YÖNTEMLERİ

Erdoğan SAKMAN

6. BENZETME YÖNTEMİ

İki veri arasındaki ilişkinin başka iki veri arasındaki ilişkiye eşitliğinden yararlanarak bilinmeyi elde etmektir. Ya problem içindeki bir ilişkinin ya da başka bir problemdeki ilişkinin eşiti aranır.

İki büyüklük arasında ilişki kurmak birinden diğerini elde edecek (veya birinden diğerine geçmeyi sağlayacak) kural ya da kuralları bulmak demektir.

1. Bir yapı yerindeki borulardan ikisi eklenerek uzunluğu belli bir boru kadar yapılması isteniyorsa önce bir veriden diğerine geçmenin kuralı bulunmalıdır. Yani borulardan ikisi uç uca getirilmeli ya da aynı yerde bulunmalıdırlar. Problemden iki içaçı ayrı yerlerde olduklarından boru benzetmesi kullanılarak denilebilir ki içaçılar aynı yerde bulunacak biçimde bir araya getirilmelidirler: Bunun kuralı (B) açısını (C) açısı üzerine ya da (C) açısını (B) üzerine taşımaktır.

2. Birleştirilen boruların, boyu belli boru kadar olup olmadığını görmek için ya iki boru toplamı diğer boru yanına ya da boyu belli boru ekli borular yanına getirilmelidir. Açılar, borular örneğine benzetilerek ya (B+C) içaçıları toplamı (A') açısı üzerine taşınmalı ya da (A') dışaçısı (B+C) üzerine getirilmelidir.

3. (A') dışaçısının (B) içaçısı üzerine getirilmesi kararlaştırılmışsa bunun kuralı; (B) köşesinden AC kenarına paralel bir doğru çizmektir. Böylece (A') açısı (B) açısı içinde oluşur ve (B) açısı altında kalan da (C) açısı olur. Buradan $A' = B + C$ sonucu elde edilir.

İlki geçen sayımızda yer alan iki bölümden oluşan bu yazı ile, matematik problemleri, bilmece ve hatta yaşam sorunlarının çözümleriyle ilgili akıl yürütmeleri, amaca yöneltmekte yardımcı olacak yöntemler sunmaya çalıştık.

7. KARŞITLIK YÖNTEMİ

1. "Bir üçgende iki içaçının toplamı bunlara komşu olmayan dışaçıya eşittir," cümlesi bir önerme kabul edilip bunun karşıtı yazılır. Karşıtı; "Bir üçgende iki içaçının toplamı bunlara komşu olmayan dışaçıya eşit değildir," yani $A' \neq B + C$.

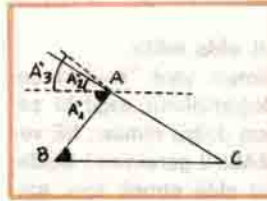
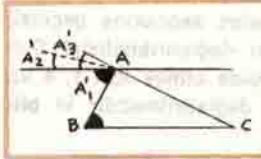
2. $A' \neq B + C$ ise ya (A') açısı (B) ve (C) açılarının toplamından büyük ($A' > B + C$) veya küçüktür ($A' < B + C$). Başka bir deyişle, $A' = B + C$ olsaydı (B + C) açısı (A') açısı ile çakışırdı. Eğer $A' > B + C$ ise (B + C) açısı (A') açısı içinde kalacak ve eğer $A' < B + C$ ise (B + C) açısı (A') açısının dışarı taşacaktır.

3. ($A' = B + C$) olduğunu göstermek için $A' > B + C$ ve $A' < B + C$ durumlarının problemin verilerine uymadığı ispatlanmalıdır.

4. $A' > B + C$ ise, (B) ve (C) açıları, A köşesinden BC tabanına paralel çizilerek (A') açısı üzerine taşındığında $A'_1 = B$ ve $A'_2 = C$ olmalıdır.

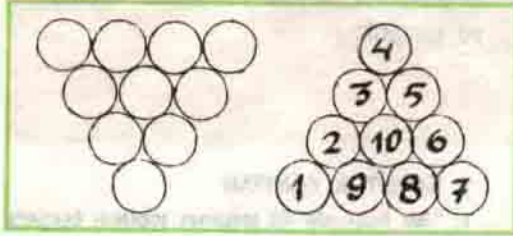
Çünkü $A' > B + C$ kabul edilmiştir. Halbuki A'_3 C'dir; çünkü çizilen doğru BC tabanına paralel ve A'_3 açısının diğer kolu da AC kenarıdır. O halde, $C = A'_2$ değil $C = A'_3$ olmalıdır. Diğer yönden, $A'_1 = B$ 'dir ve $A' = A'_1 + A'_3$ olduğundan $A' = B + C$ sonucuna ulaşılır.

5. $A' < B + C$ ise, aynı düşüncelerle (B) ve (C) açıları (A') dışaçısı üzerine taşındığında $A'_1 = B$ olduğundan $A'_1 = C$ bulunur; çünkü $A' > B + C$ kabul edilmiştir.



Halbuki $A_3 = C$ 'dir; çünkü çizilen doğru BC tabanına paralel ve A_3 açısının diğer kolu AC kenarındır. O halde, $A_2 = C$ değil $A_3 = C$ olmalıdır. Ayrıca, $A_1 = B$ ve $A' = A_1 + A_2$ gerçeği göz önünde bulundurularak $A' = B + C$ sonucu elde edilir.

BİLMECE. Şekil 3'deki soldaki toplardan yalnız üçünün yerleri değiştirilerek sağdaki şekil nasıl elde edilebilir?



1. TANIMSAL YÖNTEM

1. "Yalnız üç topun yeri değiştirilecek," ne demektir? Soldaki şekilde on top bulunduğuna göre, bunlar yerlerinden alınıp başka yere konulacak ve üç topun dışında kalan yedi topa dokunulmayacak demektir.

2. Yedi topa dokunulmadan ve üç topun yerleri değiştirilerek sağdaki şeklin elde edilmesi ne demektir? Dokunulmayan yedi topun oluşturduğu biçimin, sağdaki şeklin içinde de bulunması demektir.

3. Soldaki şekildeki hangi sayılı yedi topun birbirlerine göre diziliş biçimi sağdaki şeklin içinde de vardır? 2, 3, 5, 6, 8, 9 ile 10 sayılı topların birbirlerine göre diziliş biçimi hem soldaki hem sağdaki şekilde vardır.

4. O halde, soldakinden sağdakine geçmek için hangi üç topun yeri değiştirilmelidir? Soldaki şekilden sağdakini elde etmek için 1, 4 ve 7 sayılı topların yerleri değiştirilmelidir ki bilmece çözülmüş olsun.

2. ÇÖZÜMDEN GERİLEMEK YÖNTEMİ

1. Soldaki şekilden öyle üç top alınıp, öyle yeni üç yere konulacak ki, sağdaki şekil elde edilsin.

2. Bilmecenin öncülleri ve hükmü nedir? Öncül 1. Verilen on toptan oluşan şekil soldaki ise,

Öncül 2. soldaki şekilde yalnız üç topun yerleri değiştirilirse,

Hüküm. Sağdaki şekil elde edilir.

3. Hükmün doğru olması yani "soldaki şekilde üç topun yerleri değiştirilirse sağdaki şekil elde edilir," sonuncunun doğru olması, NE veya NELERİN DOĞRU OLMASINI gerektirir? Soldaki şekilden, sağdaki şekil elde etmek için, sol-

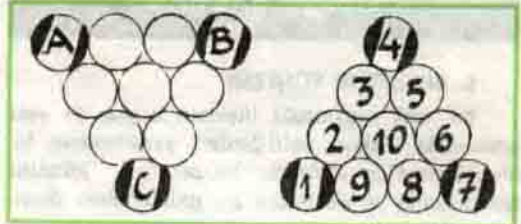
daki şekildeki toplardan üçünün yerlerini değiştirmek gerekir.

4. Yalnız üç topun yerlerini değiştirmek NEYİN DOĞRU OLMASINI gerektirir? Yedi topa dokunulmayacağı gerektirir.

5. "Yedi topa dokunulmadan sağdaki şekil elde edildi," hükmünün doğruluğu NE veya NELERİN DOĞRU OLMASINI gerektirir? Yedi topun soldaki ve sağdaki şeklin içindeki diziliş biçimlerinin aynı olmasını gerektirir.

6. Yedi topun soldaki ve sağdaki şekilde aynı dizilişte bulunması NEYİN DOĞRU OLMASINI gerektirir? Soldaki ve sağdaki şekillerin içinde aynı dizilişteki yedi topu bulunmasını gerektirir.

7. Soldaki şekildeki hangi yedi top, sağdaki şekilde vardır? Soldaki şekilde 2, 3, 5, 6, 8, 9 ve 10 sayılı topların diziliş biçimi, sağdaki şeklin içinde de vardır.



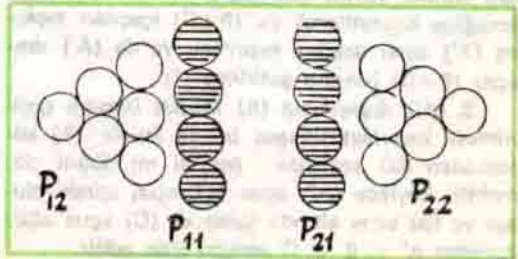
8. Soldaki şekilden, sağdaki şekle geçmek için soldaki şekildeki topların hangileri nereye konulmalıdır? Soldaki şekilde 1, 4 ve 7 topları sırayla sağdaki şekildeki A, B ve C işaretli yerlere konulmalıdır.

3. EŞİTİNİ BULMAK YÖNTEMİ

1. Eşitini bulmak, bir veriye eşit olan başka bir (bilinen veya bilinmeyen) problem parçasını bulmaktır. Bir verinin eşiti ya doğrudan doğruya ya da veri uygun bir yere aktarılarak bulunur.

2. Burada problemin tamamı ne yalnız soldaki ne de sağdaki şekildir. Her iki şekil birlikte problemi tanımlamaktadırlar.

3. Madem üç topun yerleri değiştirilerek şekillerden birinden diğeri elde edilecektir o halde, şekillerde eşit olan top dizilişleri vardır.

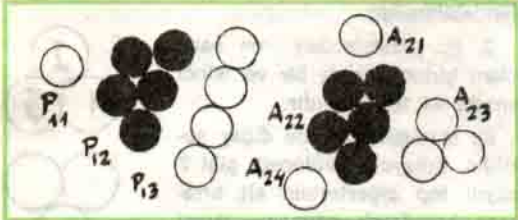


Soldaki P_{11} parçası, sağdaki şekilde A_{21} parçasına eşit; fakat P_{12} ve P_{22} parçaları eşit değildir; çünkü azalan sayıda top dizilişleri farklı yöndedirler.

$P_{11} = P_{21}$ dir; fakat bu eşit biçim kullanırsa şekillerden birinden diğerine geçmek için altı topun yerlerini değiştirmek gerekir.

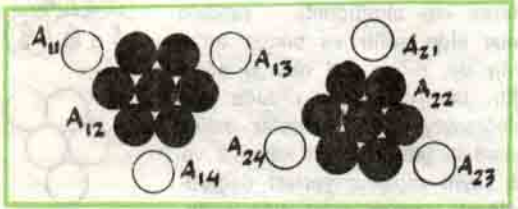
4. Eşit dizilişlerden bir diğeri de $P_{12} = P_{22}$ dir;

Fakat P_{12} esas alındığında bir şekilden di-



ğerine geçmek için beş topun yerlerini değiştirmek zorunludur.

5. O halde içlerinde yedi top olan eşit parçalar aranmalıdır ki yalnız üç topun yerleri değiştirilerek şekillerden birinden diğerine geçilebilsin.

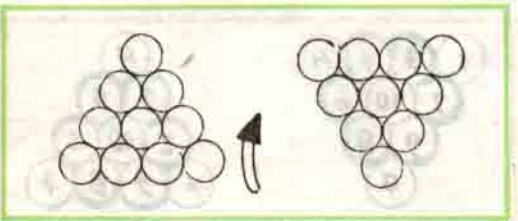


Şekillerin incelenmesinden görülür ki $A_{12} : A_{22}$ dir ve yalnız üç topun yerleri değiştirilerek soldaki şekilden, sağdaki şekil elde edilebilmektedir.

4. YARDIMCI(LAR) YÖNTEMİ

1. Yardımcı veya yardımcılar, problemin verileri ve/veya koşulları olarak verilmeyen eklemelerdir.

2. Soldaki şekil bir kağıt parçası üzerine düzgünce çizilir. Sonra ters çevrilip (tabandaki dört top yukarıda olacak biçimde) ikinci bir kağıt parçasına kopya edilir. Böylece sağdaki şekil elde edilmiş olur.



Burada kullanılan kağıt parçaları problemde hiç söz edilmeyen yardımcılarıdır.

3. Birinin üst kısmında bir ve diğerinin dört top olacak biçimde kağıt parçaları üst üste getirilir.

4. İki kağıttaki toplamın olabildiği kadar çoğunun çakışmaları sağlanır. Bu işlem, soldaki ve sağdaki şekilde biçimi değişmeyen dizilişi gösterecektir.



5. Böylece soldaki şekildeki üç topun nelerle yer değiştireceği görülerek, bilmece çözümlür.

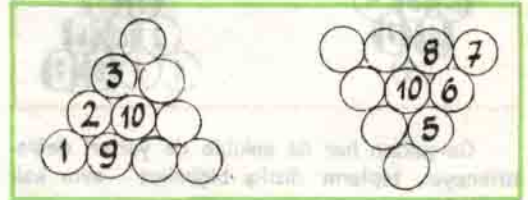
5. DEĞİŞTİRME YÖNTEMİ

1. Değiştirmek problemin veya bilmeceenin bir verisinin veya koşulunun büyüklüğünün değiştirilmesi anlamındadır.

2. Bu bilimcede koşul yalnız üç topun yerlerinin değiştirilerek bir şekilden diğerine geçmesidir. Problemi çözmek için bu koşul değiştirilebilir.

2. Değiştirilecek top sayısının sonsuz olması (kısıtlanmaması) bilimceyi hemen çözer. Değiştirilecek top sayısının sıfır olması bilimceyi kesinlikle çözmez.

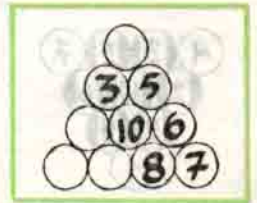
3. O halde, özel durumlar incelenmelidir. Bu durumlardan biri yerleri değiştirilecek top sayısını, örneğin, beş almaktır. Hangi beş topun yerleri değiştirilmelidir ki sağdaki şekil elde edilmiş olsun?

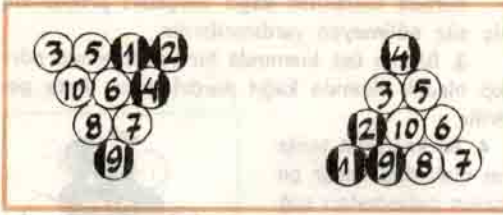


Bu yeni bilmece çeşitli biçimlerde çözülebilir. Top 1, 2, 3, 9 ve 10 dışında kalanlar veya Top 5, 6, 7, 8 ve 10 dışında kalanlar değiştirilerek çözüm elde edilebilir.

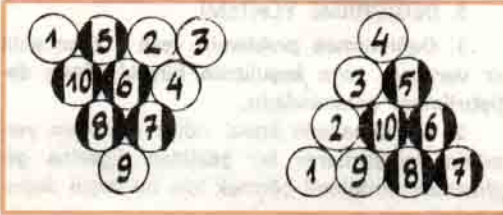
4. Beş top değiştirilerek verilen şekilden istenen şeklin kolayca elde edilmesi, aynı sonucun 4 topun değiştirilerek alınabileceği fikrini vermektedir.

Top 3, 5, 6, 7, 8 ve 10 dışında kalanlar değiştirilerek verilen şekilden istenen şekle geçilebilir :



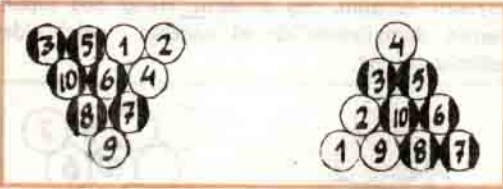


5. Özel haller olan beş ve dört topun değiştirilmesinde çözüm elde edildiğine göre bu çözümlerde değişmeyen neden yararlanılmıştır ki üç top durumuna da uygulanıp sonuç alınabilir? Bunun için değiştirilmeyen topların soldaki ve sağdaki şekillerdeki ilişkileri aranmalıdır.



Her iki şekilde de değiştirilmeyen toplar tarandığında, oluşturdukları dizilişin, tamamen benzer oldukları görülmektedir.

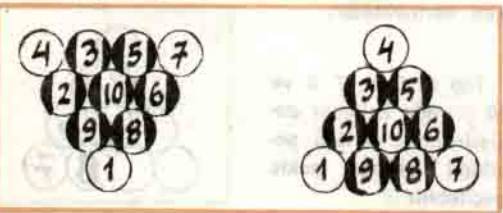
6. Bu bulgu doğru ise özel hal olarak alınan 4 topun yerlerini değiştirme işleminde de aynı ilişki bulunmalıdır.



Gerçekten her iki şekilde de yerleri değiştirilmeyen topların diziliş biçimleri aynı kalmaktadır.

7. O halde, top sayıları değiştirildiği halde değişmeyen bu ilişki, üç top durumunda da uygulandığında çözüm elde edilebilmelidir.

Böyle bir çözüm için arama yapıldığında 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9 ve 10 sayılı topların birbirlerine göre diziliş biçimlerinin soldaki ve sağdaki şekilde değişmediği görülmektedir.



Böylece 1, 4 ve 7 sayılı topların yerleri değiştirilerek, soldaki şekilden, sağdaki şekle geçilebilmekte ve bilmece de çözülmüş olmaktadır.

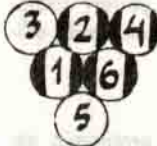
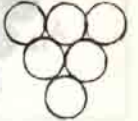
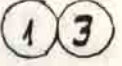
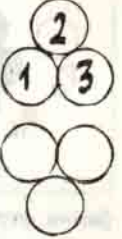
6. BENZETME YÖNTEMİ

1. Benzetmek ilişki eşitliğini bulmaktır. İlişki eşitliğini bulmak için çeşitli sayıda topolarla düzenlenen (birinci sırada bir, ikinci sırada iki, vb..) şekillerden biri ile bunun tersi olan diğeri arasındaki ilişki üç top hali için de kullanılabilir.

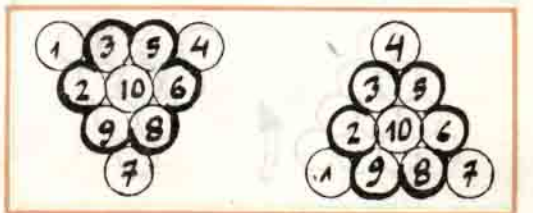
2. Bu dizilişlerden en sade olanı birinci sırada bir ve ikinci sırada iki top olanıdır.

Bu dizilişin tersi de diğer şekildedir. Kolayca görüleceği gibi 2 sayılı top diğerlerinin alt ortasına konularak istenen ikinci şekil elde edilebilir. İki şekil arasındaki ilişki, şekillerde benzer olan yandaki dizilişteki topların yerlerinin değişmemesidir.

3. Top sayısı "birinci sıra bir, ikinci sıra iki top," kuralına uyularak altı alındığında, yandaki dizi elde edilir ve bunun tersinin de, diğer dizi olduğu görülür. İlk incelemede olduğu gibi değişmeyen dörtlü toplar dizisi, yandaki gibidir. Geri kalan 3 ve 5 sayılı topların yerleri değiştirilerek istenen şekil elde edilebilir :



benzer olduğu görülür ve 1, 4 ve 7 sayılı topların yerleri değiştirilerek sağdaki şekil elde edilir :



GEÇEN BÖLÜMDEKİ MANTIK BİLMECELERİNİN YANITLARI :

KİM NE İŞ YAPIYOR?

Galip'in sözü doğru olamaz çünkü geri kalan Erol ve Galip'ten biri (yani telefoncu veya kapıcı) doğru söylemiş olur ki bu verilere aykırıdır. O halde, Erol, kâtip olmalıdır. Kâtip doğru söylediğine göre Galip telefoncu ve Faruk kapıcıdır ki her ikisi de yalan söylemektedirler. Yani hem "Erol kapıcıdır", hem "Faruk kâtipdir", sözleri yanlıştır. Bu açıklamalara göre sonuç aşağıdaki gibidir :

Erol Kâtip Faruk Kapıcı Galip Telefoncu

KİM NEREDE OTURUYOR?

Yuvarlak bir masada, A,B,C,D, ve E alfabadeki sıraları izlenmeden ancak aşağıdaki gibi oturtulabilirler :

A (katip)

(Telefoncu) C
(Şoför) E

D (Kapıcı)
B (Temizlikçi)

- 1) Ali, Cahit'in solundadır.
- 2) Bekir, kapıcı ile şoför arasında olduğundan Davut kapıcı ise, Erol, şofördür.
- 3) Ali, temizlikçi olmadığına göre kâtipdir çünkü kapıcı ile telefoncu yan yana değildir; yani Cahit, telefoncudur.
- 4) Geri kalan Bekir de temizlikçidir.

KİM NE YAPTI?

Pencere, Ali, Cahit ve Davut varken kırılıyor yani Bekir pencereyi kırıyor.

Saat de Ali, Cahit ve Davut varken bozuluyor yani Bekir saati bozmuş olamaz.

Kalemler, Ali, Bekir ve Cahit varken kayboluyor yani Davut'a suç yüklenemez.

O halde, kalemleri Bekir almış olmalıdır. Böylece, Davut'un saati bozduğu ve Cahit'in pencerenin camını kırduğu anlaşılır.

SINAV ÖNCELİĞİ

Davut ve Cahit, Sıra 2, 4 veya 6 dadırlar. Ali, Sıra 1, 3, 5 tedir ve Sıra 7 de değildir. Bekir, Sıra 1, 3 veya 5 dedir. Bekir Sıra 1 de ise, Davut Sıra 2 de olabilir. Ali hem tek sayılı sırada hem Sıra 7 değildir. Ali, Sıra 5 de olabilir. Böylece, Faruk Ali'den bir önde olur. Cahit'e çift sıra olan 6 kalır. Buna göre Galip, Sıra 3 dedir. Sonuç, aşağıdaki gibidir :

| | | | |
|---------|---------|----------|---------|
| Birinci | : Bekir | Dördüncü | : Faruk |
| İkinci | : Davut | Beşinci | : Ali |
| Üçüncü | : Galip | Altıncı | : Cahit |
| | | Yedinci | : Erol |

KİM KAÇINCI?

Bekir, Ali'den dört önde olduğuna göre sıra; B — — — A, biçimindedir. O halde, Cahit, Erol ve Davut arada kalan yerlerdedirler. Erol'un yeri tek sayılı olduğundan durum; B — E — A, gibidir. Davut da Cahit'ten iki geride olduğuna göre sonuç aşağıdaki gibidir :

| | | | | | |
|-------|-------|---------|-------|-------|----------|
| Bekir | | birinci | Erol | | üçüncü |
| Cahit | | ikinci | Davut | | dördüncü |
| | | | Ali | | beşinci |

7. KARŞITLIK YÖNTEMİ

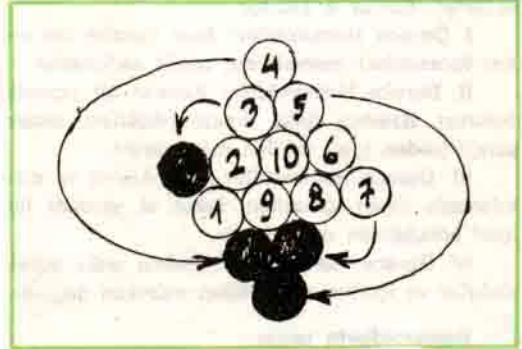
1. "Soldaki şeklin toplarından yalnız üçünün yerleri değiştirilerek sağdaki şekil elde edilir," hükmünün karşıtı: Soldaki şeklin toplarından yalnız üçünün yerleri değiştirilerek sağdaki şekil elde edilemez," dir.

2. "... yalnız üçünün yerleri ... elde edilemez," ü toptan daha çoğunun (4, 5, 6 vb.) yerleri değiştirilmelidir, anlamındadır; çünkü 10 topun yerleri değiştirildiğinde sağdaki şeklin elde edileceği kesindir.

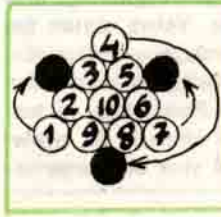
3. Dört topun yerleri değiştirildiğinde soldaki şekilden, sağdaki şekle geçilebileceği kolayca görülür;

4. Dört topun yerleri değiştirilerek çözüm elde edildiğine göre, bundan sonra amaç; bu dört toptan birine dokunmadan, verilen şekilden istenene nasıl geçileceğini aramak olmalıdır.

5. Bunun için öyle toplara yer değiştirilmelidir ki, dört toplu taban yukarıda oluşsun ve aynı hareketle aşağıda da iki toplu sıra belirsin. Bunu sağlamanın yolu Top 3 ve 5'i hareket



ettirmek değil bunların bulunduğu sıraya Top ve 7'yi getirmektir.



6. Bundan sonra Top 1'in, Top 8 ve Top 9 alt ortasına getirilerek çözüme ulaşılabileceği kolayca görülür. Burada kullanılan önemli ilke; "yapılan bir hareketin en az iki işe yaramasıdır."

Muayene Hekimliğinde HEMOROIDLER

Dr. Ersin BUDAK *

Halk dilinde "basur memesi" olarak bilinen hemoroidler, 30 yaş sınırındaki insanların % 70-80'inde görülmektedir. Hemoroid anüs etrafı toplardamarların genişlemesine denir. Başlıca yakınma dışının yüzeyinde kan görülmesidir, ayrıca anüste ele meme gelmesi, ağrı, kaşıntı, doğunluk hissi ve dışarı sarkmış memelerden akıntıya bağlı iç çamaşır kirlenmesi olabilir. "Dış" ve "iç" hemoroidler olarak ikiye ayrılır. "Dış hemoroidler" anüs kenarında deri ile örtülmüş toplardamar şişkinlikleridir. İkimlendiğinde içi kanla dolan ve üstüne parmakla basıldığında içi boşalabilen bu şişlikler, ağrı yapabilir. "İç hemoroidler" ise anal kanalın üst kısımlarında üstü mukoza ile örtülü toplardamar şişkinlikleridir. Mukoza ince olduğundan sık sık kanarlar. Bunlar 4 çeşittir :

1. Derece Hemoroidler: Anal kanalın üst sınırı hizasındaki memelerdir, aşağı sarkmazlar.
- II. Derece Hemoroidler: Kanalın alt ucunda bulunan, ıkınınca anüs dışına çıkabilen, ancak kendiliğinden içeri çekilen memelerdir.
- III. Derece Hemoroidler: Her ıkınma ve dışkılamada dışarı çıkabilen, fakat el yardımı ile içeri sokulabilen memelerdir.
- IV. Derece Hemoroidler: Dalma anüs dışındadırlar ve içeriye sokulmaları mümkün değildir.

Hemoroidlerin tanısı :

Meydana gelen her anüs kanamasının nedeni belirlenmelidir. İleri yaşlarda kanamanın son bağırsak veya anüs kanserinden olabileceği üzerinde ciddiyetle durulmalıdır. Yalnız dıştan bakarak ve hatta parmakla muayene yetersizdir. Muayene etmeden yazılan kortizonlu merhemler faydadan çok zarar verebilir. Proktoskop, rektoskop ve anoskop denilen özel aletlerle de incelemek gerekir. Kanama nedeni yine bulunamamış-

Toplumun özellikle yetişkin kesiminde çok yaygın bir yakınma konusu olan hemoroidlerle ilgili bu yazımızda, genç doktorlarımız kadar bu hastalıktan şikayetçi kişilere de yararlı olabilecek bilgiler sunmayı amaçladık.

sa o zaman radyolojik tetkik ve hatta kolonik fiberoendoskopiye (kalınbağırsağa bükülebilen cam elyafından ışıklı boru sokup bakmak) gereksinim vardır.

Dış hemoroidleri, IV., III. ve hatta II. dereceden iç hemoroidleri görmek mümkündür. Bu bölgedeki mantar hastalıkları, fissür (çatlak) ve fistüller de (dışarı akan abseler) bakarak rahatlıkla tanınabilir. Parmak muayenesi: Dış yüzeylerinin sertliği dolayısıyla III dereceden iç hemoroidler ele gelebilir. I. dereceden iç hemoroidleri ise hissetmek mümkün değildir. Anüsün büzücü kasının (sfinkter) gerginlik derecesinin belirlenmesi ve yakın komşulukları dolayısıyla prostat ve dölyatağı (rahim) muayeneleri de gereklidir. Ağrılı anal hastalıklarda parmakla muayeneden kaçınmalı, gerektiğinde lokal uyusturucu merhemlerle ağrı giderildikten sonra muayene yapılmalıdır.

Ayırıcı tanı :

Basur memelerinden ileri gelen ağrı ve / veya kanamaları, şu anüs-son bağırsak hastalıklarından ayırt etmek gerekir: 1 — Son bağırsak veya anüs kanseri, 2 — Bu bölge epitelinin selim tümörleri (polip ve papillom), 3 — Anüs siyilleri, 4 — Fissürler (çatlak), 5 — Fistüller (dışarı akan abseler), 6 — Hemoroid içi pıhtılar (tromboz), 7 — Anüs damar tümörleri (hemanjiyom), 8 — Anüs ben tümörleri (melanom), 9 — Karaciğer sirozundan ileri gelen hemoroidler.

Tedavi :

Enjeksiyon ile kurutma (skleroterapi): I., II. ve hatta bazı hallerde III. dereceden hemoroidlere yapılabilir. Etkill madde (kinin veya fenol) hemoroid çevresinde mukozaya altına enjekte edilerek hemoroidlerin kuruması sağlanır. Hastaların % 80'inde birkaç enjeksiyon tedavisinden sonra kanamaların azaldığı ve hatta tamamen

* Genel Cerrahi Uzmanı

GERİLİM VE BAĞIŞIKLIK

Harvard ve Tufts Üniversitelerinden tıp araştırmacıları, günlük yaşamdaki gerilimlerin, kişinin bağışıklık sistemini büyük ölçüde olumsuz yönde etkilediğini ortaya koydular. Araştırmacılara göre, bu etkinin derecesi de kişinin özelliklerine bağlı olarak değişebiliyor.

Psikolog John B. Jemmott başkanlığında yedi kişilik bir araştırma ekibi, üç yıllık hızlandırılmış eğitim programının ilk yılı boyunca, 64 dişçilik öğrencisinde immunoglobulin-A (IgA) üretimini ölçtüler. Bu ilk yıl öğrencilerin tükürüklerinde, soğuk algınlığına yol açan virüslere karşı savunma görevi üstlenen immunoglobulin-A bulundu. Araştırmacılar öğrencileri, birisinde öğrencilerin isteklerini dikkate almadan, diğerinde ise, istekleri ve iliş-

kilerini gözönünde bulundurarak iki gruba ayırdılar.

Öğrenim yılı süresince, her iki grubun tüm öğrencilerinde de IgA düşüklüğü gözlemlendi. Öğrencilerin oldukça zorlu sınavlar geçirdikleri Nisan ayında ise bu düşüklük en alt düzeyde izlendi. Buna rağmen, istekleri gözönüne alınarak oluşturulan grubun öğrencilerdeki IgA düzeyi, diğer gruba oranla yine de daha yüksekti. Öyle görünüyor ki, bu gruptaki öğrenciler, gerilimleri daha ılımlı karşılıyorlardı.

Öte yandan, isteklerine aykırı biçimde gruplandırılan öğrencilerin IgA düzeyi, sürekli olarak en düşüktü. Öyle ki, öğrencilerin hoşnutsuzlukları, çalışmalarını diğerlerinden daha iyi olsa bile sürüyordu. Daha da ötesi, eğitim yılının sonunda diğer grubun öğrencilerinde bağışıklık düzeyleri yükselirken, bu gruptaki öğrencilerde düşüş sürüyordu.

Kişisel farklılıkların çok önemli olduğunu belirten araştırma ekibi başkan Jemmott, "şimdi, insanları daha rahatlatarak, bağışıklık düzeylerini artırmaya çalışacağız" diyor.

Science 83'den

durduğu görülür. Hatalı enjeksiyon tekniği sonucu anüsde yara oluşabilir ve buradan bol bir kanama meydana gelebilir. Nadiren hasta, enjekte edilen maddeye allerjik olabilir. Enjeksiyon tedavisi uygulamak için hastalığın hemoroid olduğuna emin olmak gerekir.

Cerrahi tedavi : III. ve IV. derece hemoroidler için söz konusudur. Enjeksiyon tedavisinden sonuç alınamayan II. dereceden hemoroidlerde de cerrahi tedaviye baş vurulabilir. Operasyon sırasında genişlemiş olan toplardamarlar kesilip atılır. Hemoroidler özel bir aletle diplerine lastik bant takılarak da kurutulabilmektedir. Hemoroid tedavisinde kortizon benzeri fitil ve merhemler de kullanılmaktadır.

Ancak bu preparatların hemoroidler üzerine etkisi yoktur. Fakat bu bölgedeki iltihapların girelmesi ve hatta kanamaların geçici bir süre için durması mümkündür. Kortizon içeren preparatların uzun süre kullanılması anüsde mantar hastalığı yapabilir.

Dışkı yumuşatıcı ilaçlar, ancak istisnai durumlarda (hemoroidlerle ilgili akut, ağrılı anal hastalıklarda ve ameliyat sonrasında) çok kısa bir süre için verilmelidir. Hemoroidlerde baharatlı yiyeceklerden ve alkollü içkilerden kaç-

nılmalıdır. Sebze, meyva ve özellikle kepek bol yenmeli, böylece kabızlık önlenmelidir; kabızlık-daki ıkınmalar hemoroidleri olumsuz etkiler.

Anal bölge temizliği ve leğen içinde sıcak suya oturma banyolarının faydası büyüktür. Anüsden kan gelişinin son bağırsak veya anüs kanserine bağlı da olabileceği hiç unutulmamalıdır.

"SATRANÇ PENCERESİ" NDE
GEÇEN SAYIDA YER ALAN ETÜD VE
PROBLEMLE İLGİLİ AÇIKLAMALAR

Etüd : 45

çözüm :

1. Şc2! b6! 2. h4 b5 3. h5! b4 4. g5 hxg5
5. h6 g4 6. h7 g3 7. h8F! g2 8. Fd4 kazanır.

Problem : 45

çözüm : 1. Vc6

- | | |
|---------|-------------|
| 1.. Şd3 | 2. Vc3 mat |
| 1.. Şe5 | 2. Vxd6 mat |
| 1. f4 | 2. Ve4 mat |

GERİLİM VE BAĞIŞIKLIK

Harvard ve Tufts Üniversitelerinden tıp araştırmacıları, günlük yaşamdaki gerilimlerin, kişinin bağışıklık sistemini büyük ölçüde olumsuz yönde etkilediğini ortaya koydular. Araştırmacılara göre, bu etkinin derecesi de kişinin özelliklerine bağlı olarak değişebiliyor.

Psikolog John B. Jemmott başkanlığında yedi kişilik bir araştırma ekibi, üç yıllık hızlandırılmış eğitim programının ilk yılı boyunca, 64 dişçilik öğrencisinde immunoglobulin-A (IgA) üretimini ölçtüler. Bu ilk yıl öğrencilerin tükürüklerinde, soğuk algınlığına yol açan virüslere karşı savunma görevi üstlenen immunoglobulin-A bulundu. Araştırmacılar öğrencileri, birisinde öğrencilerin isteklerini dikkate almadan, diğerinde ise, istekleri ve iliş-

kilerini gözönünde bulundurarak iki gruba ayırdılar.

Öğrenim yılı süresince, her iki grubun tüm öğrencilerinde de IgA düşüklüğü gözlemlendi. Öğrencilerin oldukça zorlu sınavlar geçirdikleri Nisan ayında ise bu düşüklük en alt düzeyde izlendi. Buna rağmen, istekleri gözönüne alınarak oluşturulan grubun öğrencilerdeki IgA düzeyi, diğer gruba oranla yine de daha yüksekti. Öyle görünüyor ki, bu gruptaki öğrenciler, gerilimleri daha ılımlı karşılıyorlardı.

Öte yandan, isteklerine aykırı biçimde gruplandırılan öğrencilerin IgA düzeyi, sürekli olarak en düşüktü. Öyle ki, öğrencilerin hoşnutsuzlukları, çalışmalarını diğerlerinden daha iyi olsa bile sürüyordu. Daha da ötesi, eğitim yılının sonunda diğer grubun öğrencilerinde bağışıklık düzeyleri yükselirken, bu gruptaki öğrencilerde düşüş sürüyordu.

Kişisel farklılıkların çok önemli olduğunu belirten araştırma ekibi başkan Jemmott, "şimdi, insanları daha rahatlatarak, bağışıklık düzeylerini artırmaya çalışacağız" diyor.

Science 83'den

durduğu görülür. Hatalı enjeksiyon tekniği sonucu anüsde yara oluşabilir ve buradan bol bir kanama meydana gelebilir. Nadiren hasta, enjekte edilen maddeye allerjik olabilir. Enjeksiyon tedavisi uygulamak için hastalığın hemoroid olduğuna emin olmak gerekir.

Cerrahi tedavi : III. ve IV. derece hemoroidler için söz konusudur. Enjeksiyon tedavisinden sonuç alınamayan II. dereceden hemoroidlerde de cerrahi tedaviye baş vurulabilir. Operasyon sırasında genişlemiş olan toplardamarlar kesilip atılır. Hemoroidler özel bir aletle diplerine lastik bant takılarak da kurutulabilmektedir. Hemoroid tedavisinde kortizon benzeri fitil ve merhemler de kullanılmaktadır.

Ancak bu preparatların hemoroidler üzerine etkisi yoktur. Fakat bu bölgedeki iltihapların girelmesi ve hatta kanamaların geçici bir süre için durması mümkündür. Kortizon içeren preparatların uzun süre kullanılması anüsde mantar hastalığı yapabilir.

Dışkı yumuşatıcı ilaçlar, ancak istisnai durumlarda (hemoroidlerle ilgili akut, ağrılı anal hastalıklarda ve ameliyat sonrasında) çok kısa bir süre için verilmelidir. Hemoroidlerde baharatlı yiyeceklerden ve alkollü içkilerden kaç-

nılmalıdır. Sebze, meyva ve özellikle kepek bol yenmeli, böylece kabızlık önlenmelidir; kabızlık-daki ıkınmalar hemoroidleri olumsuz etkiler.

Anal bölge temizliği ve leğen içinde sıcak suya oturma banyolarının faydası büyüktür. Anüsden kan gelişiminin son bağırsak veya anüs kanserine bağlı da olabileceği hiç unutulmamalıdır.

"SATRANÇ PENCERESİ" NDE
GEÇEN SAYIDA YER ALAN ETÜD VE
PROBLEMLE İLGİLİ AÇIKLAMALAR

Etüd : 45

çözüm :

1. Şc2! b6! 2. h4 b5 3. h5! b4 4. g5 hxg5
5. h6 g4 6. h7 g3 7. h8F! g2 8. Fd4 kazanır.

Problem : 45

çözüm : 1. Vc6

- | | |
|---------|-------------|
| 1.. Şd3 | 2. Vc3 mat |
| 1.. Şe5 | 2. Vxd6 mat |
| 1. f4 | 2. Ve4 mat |

MR. TOMPKINS'İN SERÜVENLERİ

George GAMOV

Bayanlar, Baylar :

Bugün sizlere, eğimli uzay ve bunun kütle çekimi olayı ile olan bağlantısını anlatacağım. Hiç kuşum yok ki, her biriniz, eğri bir çizgi ya da yüzeyi kolayca düşünebilirsiniz; ancak üç-boyutlu ve eğimli bir uzaydan konu açılırsa, yüzünüz asılır ve hemen bunun çok olağanüstü, adeta tabiat dışı bir şey olduğunu sanmaya niyetlenirsiniz. Eğimli uzaydan bahsedince ortaya çıkan bu ürküntünün sebebi nedir? Bu kavram gerçekten, eğimli yüzey kavramından daha mı zor? Biraz düşünürseniz, bir çoğunuz, bir kürenin eğimli yüzeyine baktığımız gibi, uzaya dışardan bakamadığınız için, belki onu gözünüzde canlandırmayı başaramıyacağınızı söyleyebilirsiniz. (Başka bir örnek de, oldukça özel bir eğimli yüzey olan eğri yüzeydir.) Ancak böyle söyleyenler, eğimin kesin matematiksel anlamını bilmediklerine kendilerini inandırmış olurlar. Esasen eğimin matematiksel anlamı, günlük kullanımdaki anlamından oldukça farklıdır. Biz matematikçiler, üzerine çizilen geometrik şekillerin özellikleri, düzlemdaki şekillerin özelliklerinden farklı ise, o yüzeye eğilimlidir diyoruz. Eğimi de, Euclid'in klasik kurallarından ayrılma ile ölçüyoruz. Geometri derslerinde öğrendiğiniz gibi, düz bir kağıt üzerine çizilen bir üçgenin açıları toplamı, iki dik açığa eşittir. Bu kağıdı, ona silindirik, konik ve hatta daha karmaşık bir şekil verecek şekilde bükebilirsiniz. Fakat üzerindeki üçgenin açıları toplamı, her zaman iki dik açığa eşit olarak kalır.

Bu şekil değiştirmeler sonunda, yüzeyin geometrisi değişmez ve elde edilen bu yüzeyler "iç" eğim görüşüne göre (günlük tanımlarımıza göre eğimli oldukları halde) düzlem kadar düzdürler. Ama bir kağıt parçasını, katlamaksızın veya yırtmaksızın, bir kürenin ya da bir eğerin üzerine yapıştırmak mümkün değildir. Küre üzerine bir üçgen (küresel üçgen) çizerseniz, Euclid Geometrisinin basit teoremleri artık uygulanamaz.

Profesörün, Eğimli Uzay Hakkındaki Konferansı

Gerçekte, örneğin iki meridyenin kuzey küredeki yarıları ile aralarındaki ekvator parçasının meydana getirdiği üçgenin tabanındaki iki açı, dik açılardır ve tepe açısı ise herhangi bir açı olabilir.

Aksine, eğer yüzeyinde bir üçgenin açıları toplamının, her zaman iki dik açıdan küçük olduğunu öğrenmek, size şaşırtıcı gelebilir.

Böylece, bir yüzeyin eğimini saptamak için, **bu yüzeydeki geometri üzerinde inceleme yapmak gereklidir.** Dışardan bakarak karar vermek çoğu zaman yanıltıcı olur. Sadece bakarak karar verirsiniz, silindiri yüzeyi ile yüzük (halka) yüzeyini aynı sınıfa sokabilirsiniz. Oysa, birincisi gerçekte düz, ikincisi ise eğimlidir. Eğim hakkındaki bu kesin kavramı öğrenince, artık fizikçilerin, içinde yaşadığımız uzayın eğimli olup olmadığı konusundaki tartışmalardan neyi kastettiklerini güçlük çekmeden anlarsınız. Problem sadece, fiziksel uzayda meydana getirilen şekillerin, bilinen Euclid Geometrisi kanunlarına uyup uymadıklarını bulmaktan ibarettir.

Bununla beraber, gerçek fiziksel uzaydan bahsettiğimiz için, öncelikle **geometride kullanılan terimlerin** fiziksel tanımlarını, kullandığımız doğru çizgilerin kavram olarak ne olduklarını açıkça belirtmeliyiz.

Zannederim, bir doğrunun genel olarak iki nokta arasındaki en kısa mesafe olarak tanımlandığını hepimiz biliriz. Bu çizgi ya iki nokta arasına bir ip germeyle ya da eşdeğer; fakat dolambaçlı bir yolla, şöyle ki, iki nokta arasında en az sayıda ölçü çubuğunu sığdıran çizgiyi deneme ile bularak saptanabilir.

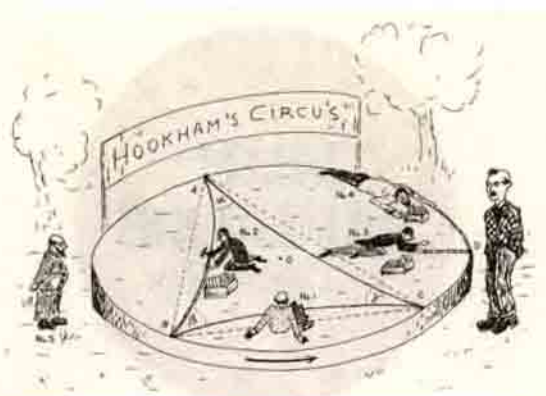
Böyle bir yöntemle bir doğruyu bulmada sonuçların fiziksel şartlara bağlı olduğunu göstermek için, eksenini etrafında düzgün olarak dönen geniş, yuvarlak bir platform ve bunun çevresinde bulunan iki nokta arasındaki en kısa mesafeyi bulmaya çalışan bir deneyci düşünelim. Deneycinin, içinde çok sayıda her biri 10 cm. boyunda çubuklar bulunan bir kutusu var. Bu çubukları, iki nokta arasında en az sayıda çubuk kullanacak şekilde, uç uca dizmeye çalışıyor. Platform dönmeydi, çubukları, resimde nokta nokta gösterilen çizgi boyunca yerleştirilecekti. Fakat platformun dönmelerinden dolayı, ölçü çubuklarının boyu relativistik bir kısal-

maya uğrayacaktır. Bu konuyu önceki dersimizde anlatmıştım. Çevreye daha yakın olan çubuklar (daha büyük çizgisel hıza sahip oldukları için), merkeze yakın olanlardan daha çok kısalacaklardır. Böylece açıkca görülüyor ki, bir çubuğun en uzun mesafeyi kaplayabilmesi için onları, mümkün olduğu kadar merkeze yakın yerleştirmek gerekir. Ancak, çizginin iki ucu üzerinde bulunduğundan, çizginin ortasındaki çubukları merkeze çok yaklaştırmak da yarar sağlamaz. Böylece, sonuca iki şart arasında uzlaşmayı temin ederek varılır. **En kısa mesafe, merkeze doğru hafifçe dışbükey olan bir eğri ile temsil edilir.**

Deneycimiz ayrı ayrı çubuklar yerine, o iki nokta arasında bir ip gerse idi, açıktır ki, sonuç aynı olurdu. Çünkü ipin her bir parçası, çubukların ayrı ayrı uğradığı relativistik kısalmaya aynen maruz kalacaktır. Burada, platform döndüğü zaman, gerilen ip te ortaya çıkan bu şekil değişiminin, merkezkaç kuvvetle hiçbir ilgisinin bulunmadığını vurgulamak isterim. İp ne kadar kuvvetle gerilirse gerilsin, bu şekil değiştirme aynı kalacaktır. Merkezkaç kuvvetin ise, esasen aksi yönde etki etmesi gerektiğini söylemeye gerek görmüyorum.

Şimdi, platformdaki gözlemci böylece elde ettiği "düz çizgi"yi ışık ışını ile karşılaştırarak, sonuçlarını kontrol etmeye karar verirse, ışığın, gerçekten kendisinin yukarıda anlatılan yöntemle oluşturduğu çizgi boyunca ilerlediğini görecektir. Kuskusuz, ışık ışını platformun yakınında duran gözlemcilere hiç de eğimli görünmeyecektir; çünkü onlar hareketli gözlemcinin sonuçlarını, platformun dönmesi ile, ışığın doğru boyunca yayılmasını bir araya getirerek, yorumlayacaklar ve size, "eğer dönen bir gramfon plağı üzerinde, elinizi düz bir çizgi boyunca hareket ettirerek bir çizik yaparsanız, kuskusuz plak üzerindeki çizik de eğri olur" diyeceklerdir.

Bununla beraber, sadece dönen platform üzerindeki gözlemciyi düşündüğümüz zaman, onun elde ettiği çizgiye verilen "düz çizgi" adı tamamen geçerlidir: Çünkü, kendi referans sistemindeki en kısa mesafedir ve ışık ışını ile çakışmaktadır. Şimdi bu gözlemcinin, platformun kenarı üzerinde üç nokta seçtiğini ve bunları düz çizgilerle birleştirerek bir üçgen meydana getirdiğini düşünelim. **Bu durumda, açıların top-**



Bilim adamları dönen platformda ölçme yapıyorlar

İlamı iki dik açıdan küçüktür. Gözlemci haklı olarak, çevresindeki uzayın eğimli olduğu sonucuna ulaşacaktır.

Şimdi bir başka örnek alalım. Varsayalım ki, platformda bulunan iki gözlemci (2 ve 3), platformun çevresini ve çapını ölçerek π sayısını bulmaya çalışıyorlar. 2'nin kullandığı ölçü çubuğu, platformun dönmesinden etkilenmez; çünkü hareketi her zaman boyuna dik yöndedir. Diğer taraftan, 3'ün ölçü çubuğu sürekli olarak kısalacaktır ve bu gözlemci çevreyi, duran platformdakinden daha büyük olarak ölçecektir. Bu nedenle, 3 numaralı gözlemcinin sonucunu, 2 numaralı gözlemcinin sonucuna bölünce, π 'nin kitaplarda verilen değerinden daha büyük bir değer elde edilecektir. Bu da yine uzayın eğiminin bir sonucudur.

Dönme sonucu, sadece uzunluk ölçmeleri etkilenmekle kalmayacaktır. Çevrede yer alan bir saatin hızı büyük olacak ve önceki konferansta anlattığım gibi, platformun merkezinde duran saatten daha yavaş işleyecektir.

İki deneyci (4 ve 5), saatlerini platformun merkezinde kontrol ederler ve bundan sonra 5 numaralı deneyci, saatini bir süre için çevrede bulundurup tekrar merkeze dönerse kendi saatinin, hep merkezde kalmış olana göre geri kaldığını görecektir. Böylece platformun farklı yerlerinde, tüm fiziksel işlemlerin, farklı hızlarla işlediği sonucuna varacaktır.

Çev: Yrd. Doç. Dr. Tuncay İNCESU

Tecrübe okulunda öğrenim ücreti yüksektir; ama akılsızlara birşeyler öğretebilen başka okul da yoktur.

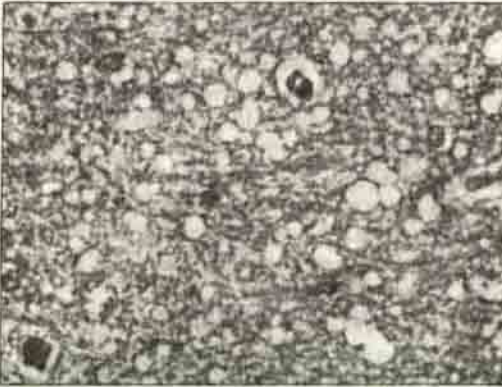
J. SWIFT

BİLİM DAMLALARI

Dr. Selçuk ALSAN

BİR CANLI ARANIYOR : PRİON

DNA (dezoksiribonükleik asit), bilinen bütün canlılarda kalıtımı sağlamaktadır. Acaba DNA içermeyen canlılar da olabilir mi? 1982'de Amerikalı bilim adamı Stanley Prusiner, klasik moleküler biyolojiyi ve mikrop bilimini altüst eden bir kavram ortaya attı: DNA içermeyip yalnız proteinden yapılmış son derece küçük mikropların var olması gerekmektedir. Bu konuda Science Dergisi'nde 1982'de yayınlanan bir makale bilim dünyasını sarstı. PRİON sözcüğü "proteinli infeksiyöz parçacık" isminin kısaltılmış halidir. Bu konuyu anlayabilmek için yavaş virüsler'in tanınması gerekir. XVIII. yüzyıldan beri koyunlarda skrapı denen bir beyin hastalığı bilinmekte idi, buna yakalanan koyunlar titremeye ve sarhoş gibi yürümeye başlıyor, kaşınıyor, zayıflıyor ve daima ölüyordu. İlk kez 1959'da Amerikalı bilim adamı Hadlow, skrapı'nın insanlarda görülen "Kuru" hastalığına çok benzediğini gösterdi.



"Kuru" hastalığında beyin mikroskop altında süngere benzer görünümü.



Skrapi hastalığını incelemek üzere koyunların beyinine elektrot takılması. Hastalık beyinin elektrik dalgalarında (elektroensefalogram) değişiklik yapmaktadır.

"Kuru" hastalığı, İnsan beyni yiyen Yeni Gine yamyamlarında görülmektedir. "Kuru" ya yakalanan yerliler tıpkı skrapı'lı koyunlar gibi denge kaybı ve titremeler gösterir ve bir çeşit delilik tablosu içinde 6 ayda ölür. Yamyamlık ve dolayısı ile Kuru, kadınlarda ve çocuklarda daha sık görülmektedir. Kısa bir süre sonra, 40-65 yaş arası insanlarda titremeler, bunaklık ve 1 yılda ölüm yapan Jacob-Creutzfeld (J-C) hastalığının ve Aleutien adaları vizon çiftliklerinde geniş tahribat yapan, vizon beyin hastalığının da skrapı grubundan bir hastalık olduğu anlaşıldı. Bu dört hastalığın ortak yönleri şunlardır: Beyin sınırlı hücreleri içinde vaküol denen boşluklar vardır (bu nedenle hücreler süngere benzetilmiş ve spongiform-süngersi-dejenerasyon denmiştir); hasta dokuların sağlam maymunlara verilmesinden aylar ve yıllar sonra onlarda da hastalık görülür; bu hastalık titremeler ve denge kaybı şeklinde belirir, bunama da olabilir.

Doku özlerini filtreden geçirerek, bu hastalıkların, 35 nanometre kadar büyüklükte çok küçük bir mikroptan ileri geldiği anlaşılmıştır. Muhtemelen bu mikrop, hastanın genetik sisteminin (genlerin) bir parçası halini almaktadır; çünkü bu tip hastalıkların kalıtsal olabileceği

gösterilmiştir. Bir mikrobu söz konusu olduğu kesindir, örneğin J-C hastalığı olan bir insanın kornea'sı (göz saydam tabakası) sağlam bir insana nakledilince o insanda J-C hastalığı görül- müştür. Ayrıca J-C hastalığının, beyne sokulan teller veya beyin ameliyatlarında kullanılan alet- lerle de başka insana geçebildiği kanıtlanmıştır. Ancak bütün çabalara rağmen bu mikropları elektron mikroskopa görmek imkânsızdır. Bu mikropların diğer garip özellikleri şunlardır: kay- nama ısısına ve ışınlar (gama, ultraviyole) son derece dirençlidirler (yani diğer mikroplardan farklı olarak öldürülemezler), nükleik asit par- çalayan enzimlerle parçalanmazlar, fakat protein parçalayan enzimlerle yok olurlar. Hastalığı deney hayvanlarına geçiren doku özlerinde DNA bulunamadı. İşte S. Prusiner'in bu mikroplara PRİON adını veriş bundandır, bu mikroplar ken- dilerinde DNA arandığı için bulunamamaktadır, yalnızca proteinden yapılmışlardır, DNA içermek- dikleri için elektron mikroskopta görülmemekte- dirler. Prion'lar muhtemelen, "yavaş virüsler"e bağlı olabilecek diğer sınırlı hastalıklarından da (Parkinson hastalığı, multipl skleroz, Alzheimer bunaklığı) sorumludur. Hastalık, mikrop alındık- tan aylar ve yıllar sonra görüldüğü için "yavaş virüs" denmiştir. Bugün dünyada bir düzine ka- dar laboratuvar "PRİON" ları arıyor. Pasteur Ens- titüsü'nde "PRİON" ları tahrip edebilecek bir ilaç bulundu: HPA-23 (bir tungsten-antimuan bi- leşiği). Prion'ların keşfi, bütün kalıtım bilgileri- ni yerinden sarsacak ve prion'lara herhalde, "XX. yüzyılın proteini" denmesi yerinde olacak.

YENİ PORTATİF KOMPÜTERLER

Bugüne kadar portatif kompüter deyince 200 gr. gelen el kadar cep kompüterleri veya 10-20 kg. gelen sapsı mikro-kompüterler anlaşı- yordu. İkisinin ortası yoktu. Bu yıl bu boşluk dolduruldu; bir daktilo makinesi kadar ve 4-5 kg. gelen orta boy portatif kompüterler yapıldı. Bun- lar yüzbinlerce bilgiyi depo edebilir, kendi pil- leri ile 8 saat sürekli çalışabilir, gerektiğinde telefon aracılığı ile çok daha büyük "kompüter kardeşlerine" bağlanabilir ve istenen bilgiyi he- men daktilo eder. Piller, boşalınca yeniden doldu- rulabilir cinstendir. Bu tip kompüterler bir çanta gibi taşınabilmektedir. Kompüter kapandığında kenarı 29 cm., yüksekliği 7 cm. olan bir kare prizma oluşur. Klavye, daktilo makinesinin tuş- larını andırır. Klavyeyi örten kapak açılınca ek- ran olur, "sıvı kristaller" ile çalışan ekran, her- biri 66-80 harflik sekiz satır gösterir. Kullanılan



mikro-işlemci "16 bit" tipidir. (bit, binary digit sözcüğünden bi ve t alarak türetilmiştir, binary digit ikili sayılar anlamına gelir, bunlar 0 veya 1 ile yazılırlar, kompüter matematiği ikili sayı- lara dayanır). Cihazın merkezi belleği 80 kilo- bayt kapasiteye sahiptir. Cihaz, her biri 32 kilo- bayt'lık dört standart kaset program alabilir ve 320 kilo-bayt içeren 7.6 cm. çapında bir diskli okuyabilir (1 kilobayt = 2¹⁰ bayt, 1 bayt = 3 bit). Cihaz telefona bağlayıcı uç içerir. İstenir- se 2.3 kiloluk bir yazıcı eklenebilir, bu ek, cihaz- ın boyunu 12.5 cm. uzatır. Bu tip kompüterle- re, genellikle 5 standart program verilmektedir: Metin işlemleri, hesap işlemleri, "sekreterlik", iletişim ve fatura işlemleri. 1. program sayesin- de mektup, makale, kitap, rapor, söylev vb. me- tinleri yazıp, son şeklini vermek üzere istediği- niz kadar değiştirebilirsiniz. Yazıcı, son verdiği- niz şekli yazacaktır. Bu bölüm, yanlış düzeltme sorunu olmayan bir daktilo olarak düşünülebilir. 2. program sayesinde, cihazı hesap makinesi olarak kullanabilirsiniz: Faiz, birikim, amortis- man, istatistik vb. hesaplamalar. 3. program ran- devularınızı ve yapmanız gerekli işleri hatırlatır ve sıraya koyar, not alır, çeşitli tarifeler (döviz, uçak vb.) hakkında bilgi verir. 4. program saye- sinde de telefonla veri bankalarına bağlanıp di- lediğiniz konuda bilgi alabilirsiniz. 5. program fatura vb. kağıtları hazırlar ve basar. Bu yeni tip kompüterlerin en önemli özelliklerinden biri uydularda kullanılan "bulla" (kabarçık) tipi bellek içermeleridir. Bu tip belleklerin manyetik disk- lere üstünlüğü, hareket eden parça içermeme- leri ve bu nedenle sarsıntıdan etkilenmemele- ridir. Bulla tipi bellekler bu nedenle uydularda ve portatif kompüterlerde kullanılmaktadır. ■

DÜŞÜNME KUTUSU

Hazırlayan : Dr. Selçuk ALSAN

BİR GEZİNTİ

Turistler kuzey yarıküresinde bir yerde göl kenarına kamp kurmuşlardı. Kampın biraz ilerisinde göl kıyısında Balık köyü bulunuyordu. Turistler bu köydeki pazara gitmek için yola koyuldular. Kamptan köye kadar olan yolun yarısı boyunca turistler **gökkuşağının asla görülmediği yönde** yürüdüler. Sonra 90° döndüler, göle döken ırmağın kıyısına vardılar; sıg bir yerinden ırmağı geçtiler, **ırmağın dik yamacını tırmandılar**, Balık Köyü karşılarında duruyordu. Köyden kampa motorla döndüler. Göl üzerinde sis olduğundan kaptan pusula kullanarak dümen tuttu ve dümdüz giderek kampa vardı.

Bu geri dönüş yönünü bulunuz, pusula geri dönüş sırasında kaç derece gösteriyordu?

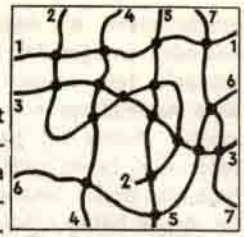
ÇORAPLAR

Bir torbanın içinde yüz mavi, seksen beyaz, altmış kırmızı, kırk sarı, yirmi siyah ve iki yeşil çorap var. Aynı renkten bir çift çorabi mutlaka elde etmek için kaç çekim yapmanız yeterlidir? (Her keresinde bir çorap çekiliyor ve çekilen çorap torbanın dışında kalıyor.)

YANLIŞ

Elimizde 72 ayrı dilden sözlük var. Bu sözlüklerin hepsinde yanlış olarak yazılmış sözcük hangisidir?

RENKLİ LABİRENT



Şekilde, labirente ait 7 yol var. Her yolun başında ve sonunda sıra numarası var. Yolları, değişik renklerle öyle boyayın ki, aynı renkteki yollar birbirini asla kesmesin. En az kaç renk gereklidir ve bu renklerle hangi yollar boyanmalıdır?

5 SPORCU

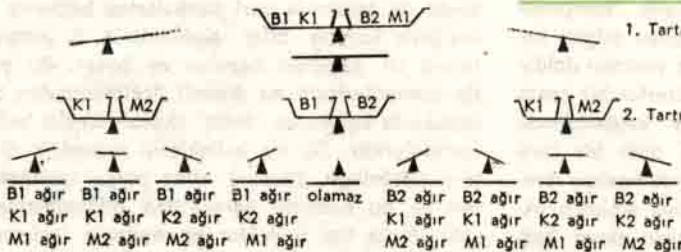
5 sporcunun adları Bay Bilardo, Bay Golf, Bay Futbol, Bay Satranç ve Bay Tenis. Fakat adları yanlış konulmuş, aslında bu sporcular adını taşıdıkları sporu yapamıyorlar (Örneğin Bay Bilardo bilardo bilmiyor, Bay Golf golf bilmiyor vb.). Her sporcu diğer 4 sporcudan birinin kız kardeşi ile nişanlı. Ancak bu nişanlanma şu üç şarta göre yapılmış : 1) Bay Bilardo'nun kız kardeşi Bayan Bilardo, Bay Golf'un kız kardeşi Bayan Golf vb. 2) Bir sporcu aslında yaptığı sporun adını taşıyan bir kız ile nişan yapamıyor (Örneğin Bay Futbol aslında satranç oynuyorsa Bayan Satranç ile nişan yapamıyor). 3) Bir sporcu aslında yaptığı sporun adını taşıyan sporcunun gerçekten yaptığı sporun adını taşıyan bir kız ile de nişan yapamıyor (Örneğin Bay Golf aslında futbolcu olsun, Bay Futbol ise gerçekte satranççı olsun, o zaman Bay Golf ile Bayan Satranççı da nişan yapamıyor). Verilen bilgiler şunlar :

Bay Futbol aslında satranççı. Bay Satranç Bayan Tenis ile nişanlı. Bay Golf gerçekten bilardo oynayanın kız kardeşi ile nişanlı. Bay Bilardo aslında hangi oyunu oynuyor ve nişanlı kim?

GEÇEN SAYININ YANITLARI :

KARDEŞLER : 4 erkek, 3 kız.

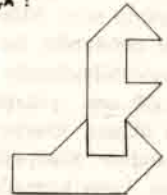
ALTI TOP : Topları K1, K2, B1, B2, M1, M2 şeklinde (Kırmızı 1, ..., Mavi 2, vb) adlandırıl m. Tartılar ve varılacak sonuçlar aşağıda görülmüyor :



MATEMATİKÇİ ŞOFÖR : B köyü 120 km. uzaklıktadır. Tam zamanında varabilmesi için saatte 24 km. hızla gitmesi gerekir. (25 km. değil.)

DÖRT TEKER : Evet. B saat yönünün tersine, C ve D ise saat yönünde döner.

EŞİT İKİ PARÇA :



rınımların birçok hayret verici kullarımlarını a-
çıklamaktadır. Bu geometrik şekiller, yıldız küme-
lerinin zayıda dağılımını, kan damarlarının kil-
cal damarlara ayrılmasını hatta borsa dalgalan-
malarını bile tanımlayabilmektedir. Bir matema-
tik kitabı olarak bol resimli ve kendine özgü
canlı bir üslupla yazılmış olmasına karşın, Man-
delbrot'un tek sorunu, basılına kadar modasının
gececeğidir.

Geçtiğimiz Nisan ayında Kanadalı bir mete-
oroloji uzmanı olan Shaun Lovejoy, "Science"
dergisinde bir makale yayınlayarak bir uykudan
aldığı resimlerle Hint Okyanusu üzerindeki bul-
ut şekillerinin kırımım olduklarını ortaya koydu.
Bulutların büyüklüğü göz önüne alınmadan ince-
lendiğinde, onları resimleyen kırımımların aynı
türden olduğu belirlendi. Başka bir deyişle, bir-
birinden belli uzaklıkta olan bulutlar birbirlerine
benzerler ve bir kırımım kavramına göre, yüzler-
ce millik kırımım bulutları, atmosferin sandığıın-
dan daha az tahmin yürütülebilir niteliğini ima
eder. Bu nedenledir ki Lovejoy, hava tahmin-
lerinin tekrar gözden geçirilmesi gereksinimine
inanmaktadır. Kuşkusuz, bunun gerçekleşebilme-
si için belli bir süre gerekmektedir; çünkü bir-
çok meteoroloji uzmanı, bu yeni geometri türü-
nü henüz duymamıştır bile.

Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nde me-
teoroloji uzmanı olan Erik Mollo-Christensen,

bu görüşü benimsememesinin nedeni olarak
şöyle bir görüş ileri sürmektedir: "Kırımımların
hava tahminlerinde kullanılabilmesi gerçekten
çok ilgi çekici bir konu; yalnız şu ana kadar bu
konuya somut bir açıklama gelmemiştir". Gene-
de konunun önemini küçümsememektedir.

Öte yandan, California UCLA'da Leon Kno-
poff adlı bir deprem mühendisi, değişik bir kı-
rımım konusunda çalışmalarını sürdürmektedir.
Knopoff'un buluşuna göre, her yer sarsıntısı
sonucunda bir kırımım örneği bulunmaktadır ve
sarsıntı merkezi üstündeki yer noktalarının da-
ğılımı da aynı birer kırımımdırlar. Bu durum, yer
sarsıntılarının meydana gelmesini sağlayan et-
kenlerin, şimdiye kadar bilinenlerden daha ka-
rışık olduğunu ortaya çıkarttı. Knopoff bu ara-
da uygun kırımım teknikleri kullanarak, "yapay
yer sarsıntısı kataloğu" meydana getirebilmek
için bir bilgisayar programladı. Kırımım konu-
sunu, Mandelbrot'un 1976 da yayınladığı ilk ki-
tabından öğrendiğini ve kullanabileceği birçok
teknik bulunmasının, O'nu fazlasıyla memnun
ettiğini her fırsatta belirtmektedir.

Jean-Claude Pecker adlı bir Fransız astro-
fizikçi de, galaksilerin dağılımları konusunda
kırımımlardan faydalanmaktadır. Evrendeki mad-
denin yoğunluğu nedir sorusuna yanıt aramak-
tır. Yanıt ise, Britanya kıyılarının uzunluğu
sorusunda olduğu gibi, "duruma göre değişir"
gibi görünmektedir.

Yoğunluk, belli bir hacmin kapsadığı top-
lam kütle bulunarak ölçülür, kütle hacime
bölünmesi ile yanıtı elde ederiz. Evrende kütle
düzenli dağılmış ise, yoğunluk, seçilen hacime
bağlı olamaz. Aslında, bugüne kadar elde edil-
en sonuçlardan gördüğümüz kadarı ile hacim
büyüdükçe içindeki maddenin yoğunluğu küçül-
müştür.

Pecker'in belirttiğine göre, bu olay doğa-
nın yamru yumru kırımımlardan oluşmasının
bir sonucudur. Yıldızlar galaksilerde kümeleşir,
galaksi kümeleşir de süper kümeler meydana
getirirler. Bu hiyerarşinin daha ne kadar gide-
ceği bilinemez yalnız elde edilen bulgular
bu kümeleneşinin sonsuza kadar süreceğini
göstermektedir. Eğer daha ileri ölçümler bu
eğilimi doğrularsa, evrenin şimdiki modeli üze-
rinde yeniden düşünmemiz gerekebilecektir.
Yine tıpkı Hint Okyanusu üzerindeki bulutlar-
da olduğu gibi, hiç kimse neden maddenin ev-
rende, kırımım kümeleri halinde düzenlenmiş
olduğu konusunu açığa çıkaramamıştır. Pecker,
"Kırımımlar henüz nedenleri tam açıklanamayan
olayların aydınlatılmasında, yeni ufuklar açacak
harika bir yoldur, fakat şu ana kadar bu yolun

KOCH EĞRİSİ



Eşkenar bir üçgen çizerek başlayın.
**Her köşeyi, üç eşit parçaya bölün. Kenar ları, ana eşkenar üçgenin üçte biri uzun-
lukta olacak şekilde, her orta bölümü kü-
çük eşkenar üçgenlerin tabanı yapın. Böy-
lelikle, altı noktalı bir yıldız elde edece-
siniz. Bundan sonra, yıldızın her oniki ke-
narını üç eşit parçaya bölün ve orta par-
çayı, küçük eşkenar üçgenlerin tabanı ya-
pın. Bu işlemi, sonsuza kadar sürdürürebil-
irsiniz. Elde edeceğiniz bu şekil, Koch'un
kartanesini oluşturacaktır. (Çizimin ilk
dört basamağı gösterilmiştir.)**



"Kırınımların Babası" olarak adlandırılan, bilgisayar uzmanı Benoît Mandelbrot

başarısı konusunda bilinen somut bir sonuç, ne yazık ki, elde edilemedi" demektedir.

Doğanın kırınım özelliği örnekleri sonsuza kadar çoğaltılabilir. Mandelbrot'un yeni kitabı bu konuda düzinelerce örnek içermektedir. Araştırmacı, dünyayı dolaşarak her gittiği yerde yenilerini araştırmaktadır. Mandelbrot'un en büyük zevklerinden biri de fizyoloji, elektrik mühendisliği, dilbilim, ekonomi, matematik ve aerodinamik de dahil bütün araştırıcı ve bilim adamlarına bu konuyu telkin etmektir.

Mandelbrot "kırınım" kelimesini yalnız altı yıl önce ortaya atmasına karşın, bazı bilimsel sözlüklerde bu kelimeye rastlamaktayız. Hatta, bilimsel olmayan bazı çevrelerde de adını duyurma yolundadır. Örneğin, "Word Ways" adlı içinde çeşitli kelime oyunları bulunan bir dergi, geçenlerde, bu terimin saygınlık kazandığını duyurdu bile. Bu gidişle video oyunlarına yeni bir rakip mi oluyor diye düşünmek gerekir. Esasında hem kelime, hemde kavram olarak bazı kişilerde yerleşmiş durumdadır. Mandelbrot, bilim adamlarına "kırınımların babası" olarak tanıtıldığında, büyük bir kıvanç duymaktadır. Bu konuda memnuniyetini şöyle dile getiriyor: "Tanıştırıldığımda, kırınımların yaratıcısı olan kişinin halen yaşadığına şaşırın bilim adamlarını görünce çok seviniyorum, hem de henüz o kadar yaşlı sayılmam..."

Discover'dan çev.: Kumru SARIMANOĞLU

● Karla kaplı Antarktika yıllık olarak, dünyanın en kurak çölüne düşenden daha az yağış alır. Ancak kutuptaki olağanüstü soğuk, yağın karları sürekli olarak birikip, yığılmasını sağlar.

● İnsan nüfusu her gün yaklaşık 217.000 kişi artıyor. Ölüm sayısının daha az olması nedeniyle, her hafta sonunda milyonluk bir şehir dünya nüfusuna ekleniyor.

● Aksırmak toplum sağlığı yönünden, sanıldığından da etkili olabilir. Çünkü, aksırmakla oluşan damlacıklar havada, 4 m. yol alabilir ve 3 saat süreyle kalabilirler.

Hiçbir şey, yükselen bir ses kadar, sohbetin düzeyini düşüremez.

Stanley HOROWITZ