

# 2006'NIN EN ÖNEMLİ 10 BİLİMSEL GELİŞMESİ

Geçtiğimiz yılın sonunda bilim dergileri her yıl yaptıkları gibi yılın kendilerince en önemli olan buluş ve teknolojik ilerlemelerini kısa özetler halinde okurlarına sundular. Biz de geleneklerimiz uyarınca ünlü Science dergisinin seçimlerini sizlere aktarıyoruz: Bu arada okurlarımıza bir kere daha hatırlatalım: Science editörleri, bu listeden yalnızca birine “Yılın Buluşu” onurunu veriyorlar ve diğerleri arasında bir önem sıralaması yapmaktan kaçınıyorlar. İşte Science editörlerince 2006 yılı içinde kaydedilen en önemli 10 bilimsel gelişme.

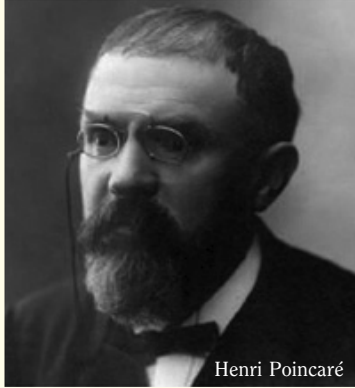
## YILIN BULUŞU: POINCARÉ TAHMİNİ'NİN İSPATI



Matematikçilere sorarsanız, bu ispat yalnızca yılın değil, en azından son on yılın en büyük buluşu sıfatına layık. Yine de 2006 yılı, genç Rus Matematikçi Grigori Perelman'ın ilk kez 4 yıl önce üç makaleyle sunduğu ispatın uzun tartışmalar sonunda kabul edilmesiyle matematikçileri 100 yıldan fazla uğraştıran bir “çetin ceviz”in kırıldığı yıl olarak tarihe geçecek. Poincare Tahmini, matematiğin soyut biçimlerle uğraşan dalı olan topolojiyle ilgili. Matematikçiler, Perelman'ın başardığı ispatın, tıpkı Mendelyev'in Periyodik



Grigori Perelman



Henri Poincaré

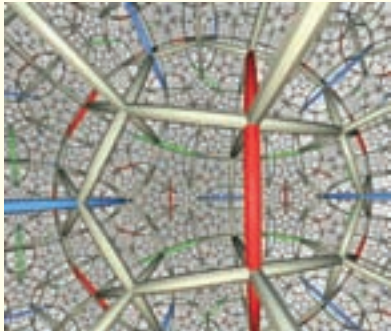
Tablosu'nun kimya için yaptığı gibi, matematikte üç boyutlu uzayların incelenmesine yeni bir düzen ve açıklık getireceği görüşündeler. Perelman'ın çözümü, topolojide karşılaşılan aşılmaz sorunlardan biri olan “tekillikler” çıkmazının aşılmasını sağladığı gibi, alanın uzmanlarına göre aklışkan dinamiğindeki Navier-Stokes denklemi ile Einstein'ın genel görelilik denklemlerinin daha iyi anlaşılmasını da sağlayacak. Poincare Tahmini ve çözümü yalnızca yüksek matematik öğrenimi görmüş kişilerce anlaşılabilir karmaşık kavram ve terimleri içerdiğinden, Science'ın bu ispatla ilgili açıklamalarını Şubat sayımızda matematik yazarlarımızın kaleminden sizlere aktaracağız.



## 2. FOSİL DNA'NIN SÖYLEDİKLERİ

Modern insandan farklı bir tür olan Neandertal insanının fosillerinin keşfinin 150. yıldönümü olan 2006'da Avrupa ve ABD'deki araştırmacılar Neandertal DNA'sının 1 milyon baz dizilimini gerçekleştirerek yaklaşık 30.000 yıl önce soyu tükenen bu insan türünün incelenmesinde yeni bir çığır açtılar. Gerek Neandertal insanının, gerekse de modern insanın toplam genomundaysa 3 milyar baz çifti bulunuyor. Kasım ayında, 38.000 yıl önce yaşamış bir Neandertal erkeğinin uyluk kemiğinden elde edilen çekirdek DNA'sını inceleyen iki gruptan biri 65.000, ötekise 1 milyon Neandertal baz diziliminin şifresini çözdüler. Böylece de, artık araştırmacıların modern ve eski insanlar arasındaki dizilim farklarını belirleyerek evrimimizdeki ana durakları ortaya koyabileceklerini gösterdiler. İncelemeler, Neandertal insanının bizim kendi atalarımızdan en az 450.000 yıl önce ayrıldıklarını gösteriyor. Modern insan ve Neandertal insanı arasındaki gen dizilimi farkının ancak %0,5 olduğunu ortaya koyuyor. Gruplardan birinin elde ettiği verilerse, Neandertal ve modern insanların birbirlerinden döl almış olabileceklerine de işaret ediyor.

Yeni geliştirilen genom dizilim teknikleri sayesinde kaydedilen bu ilerlemenin, Neandertal genomunun (toplam gen havuzunun) tam ama oldukça kaba bir kopyasının oluşturulmasına olanak sağlayacağı düşünülüyor.





### 3. ERİYEN BUZLAR

Havadan yapılan altimetre ölçümleri (yükseklik ölçümleri) ve uydulardan elde edilen radar verileri, Dünyanın iki buz deposunda, Grönland ve Antarktika'daki buzların son 5-10 yıl içinde giderek hızlanarak erimeye başladıklarını ortaya koydu. Buzların hava ve okyanus sularında meydana gelen mütevazı sıcaklık artışlarından neden böylesine etkilendikleri henüz belli değil. Açık olansa, ivmelenen erimenin bu tempoda sürmesi halinde çeşitli

kıtalardaki yoğun nüfusu alçak kıyı bölgelerinin yükselen deniz sularının istilasına uğrayacağı. Bulgular Grönland'ın yılda 100 milyar ton buz yitirdiğini, Antarktika'daki yıllık kaybınsa 30-40 milyar ton olduğunu gösteriyor; ayrıca büyük buzulların yalnızca erimekle kalmayıp, denizlere olan yolculukları sırasında giderek hızlandıklarını da ortaya koyuyor. Araştırmalar şimdilik deniz sularının 100 yıl içinde 0,1 cm yükseldiğini gösteriyor. Ama iklimbilimciler deniz seviyesindeki yükselişin yakında 100 yılda 1 metreye çıkabileceğinden korkuyorlar.

### 4. BALIK MI DESEM?!!

Paleontologlar, balıklarla karadaki omurgalılar arasında bir geçiş formunu oluşturan bir balık fosili üzerinde yürüttükleri çalışmanın bulgularını açıklayarak evrim kuramındaki eksik bir halkayı yerine koydular. Tetrapod denen tüm dört üyeli (üye=kol-bacak) omurgalıların 370-360 milyon yıl önce topak yüzgeçli balıklardan evrildiği biliniyor. Bu balıkların çoğunun iskeletlerinin, örneğin yüzgeçlerindeki genişlemiş kemikler, değişime uğradığı görülüyordu. Bu kemikler daha sonra vücut ağırlığını kaldıracak olan ayakların öncüleriydi. Bu türlerden Kanada'nın kutup dairesi içindeki bölgelerinde keşfedilen ve *Tiktaalik roseae*



(Rose'un keşfettiği büyük tatlısu balığı) adı verilene kara omurgalılarına çok benzeyen balık. 3 metre boyunda, kafasında gözleri bulunan ve sığ akarsularda yaşayan Tiktaalik'i öteki balıklardan ayıran, ön yüzgeçlerinde dirsek ve bilek görevi gören ve esnek hareket sağlayan eklemler. Tiktaalik'in bir başka önemli özelliği ise omurgalılarda görülen en eski boyuna sahip olması ve böylece kafasını oynatabilmesi. Bu esneklik için Tiktaalik'in ödediği bedel, modern balıkların solungaçları üzerinde bulunan ve hava pompalamada yararlandıkları operkulum adlı bir kemiğin kaybı. Bir başka özellikse Tiktaalik'in güçlü, birbiri üzerine geçmiş kaburgaları. Bu özellikleri sayesinde Tiktaalik'in güçlü yüzgeçleriyle dere tabanına basıp başını sudan çıkararak nefes aldığı düşünülüyor.

### 5. KAMUFLAJDA SON NOKTA

Bilim, geçtiğimiz yıl bilimkurgunun bir başka klasiğini de gerçekleştirmeye yaklaştı. Fizikçiler görünmezlik pelerinin ilk kaba örneğini ortaya koymayı başardılar. Henüz mükemmellikten uzak olan halka biçimli "pelerin", ancak belli bir dalgaboyundaki mikrodalgalar halkanın düzlemine paralel yol aldıklarında görünmez hale geliyor. Mayıs ayında iki ayrı araştırmacı grubu, bir nesnenin çevresinden elektromanyetik dalgalar geçirecek onu görünmez kılmak için mümkün olacağını öne sürdü. Deney için gerekense, "metamalzeme" denen, çok değişik özellikler taşıyan bir malzeme grubuna giren, mikroskopik çubuklar ve "C" biçimli halkalardan yapılmış bir kabuk. Elektromanyetik



dalgalar çubuk ve halkalardaki elektronları çalkalıyor ve bu çalkantı dalgaların yayılımını etkiliyor. Araştırmacıların gereken malzemenin yapımını deneycilere bırakmalarına karşın, araştırmacı ekiplerden biri, Duke Üniversitesi'nden (ABD) fizikçiler, her şeyi saklayan küre biçimli bir pelerin yerine, bir halka yaptılar. Bu düzenek bile mikrodalgaların bir bölümünü bir bakır hedefin çevresinden dolaştırarak

hedefin görünmesini önleyip sistemin çalıştığını kanıtladı. Tabii görünmezlik, biz ölümlüler için henüz çok uzaklarda. Çünkü araştırmacılar, görünür (optik) ışık gibi kısa dalgaboylarında iş görecektir metamalzeme geliştirebilmiş değiller. Ama buluşun asıl heyecan verici olanı, pelerini yapmakta kullanılan kuramsal aletler. Bu "dönüştürme optikleri"ni kullanarak araştırmacılar Einstein'ın kütleli cisimlerle öngördüğü gibi uzay-zamanı bükerek elektromanyetik ışığın yolunu bükebileceklerini düşünüyorlar. Bir matematiksel dönüştürme, araştırmacılara uzay-zamanı optik özellikleri noktadan noktaya değişen bir malzemeyle doldurarak, bükülmenin nasıl "taklit edilebileceğini" gösteriyor. Teknik, gelişkin antenler, elektromanyetik kalkanlar ve sayısız başka uygulamalarda kullanılabilir.



## 6. MAKULAR GÖZ HASTALARI İÇİN UMUT

Geçtiğimiz yıl, pek çok kimseyi görme duyusundan yoksun bırakan “yaşlılığa bağlı makula bozulması - AMD) hastaları için iyi haberler getirdi. *The New England Journal of Medicine* dergisi, ranibizumab adlı ilacın, hastalığın hastaların üçte birinde görülen “ıslak formunda” görüş bozukluğunu düzelttiğini, öteki formlarda da ilerlemeyi durdurduğunu duyurdu. AMD'nin ıslak

formunda görüş kaybı, gözün retina tabakasının makula denen merkez bölgesinde anormal kan damarlarının gelişip bunların sızma yapması sonucu oluşuyor. Genentech Inc. adlı gen mühendisliği firmasınınca üretilen ilaç, damar oluşumunu hızlandıran VEGF adlı bir proteini hedef aldığı için öteki tedavi ajanlarından daha etkili. Ranibizumab, ABD Gıda ve İlaç

Dairesi'nce AMD tedavisi için onaylanmışsa da, araştırmacılar bazı kanserlerin tedavisi için geliştirilen bevicizumab adlı bir ilacın AMD tedavisi için de kullanımı üzerinde çalışıyorlar. Eğer aranan özellikler elde edilirse bu ilaç, yalnızca 1 aylık dozunun maliyeti 1950 dolar olan ranibizumab için ucuz bir alternatif olabilir. Bu arada araştırmacılar bir başka cephe üzerinde de hastalıkla mücadele yollarını arayarak, insanları göz hastalığına yakalanmaya eğilimli kılan ya da damar oluşumunu tetikleyen bazı genleri tanımlamış bulunuyorlar.

## 7. BİYOÇEŞİTLİLİK YOLUNDA

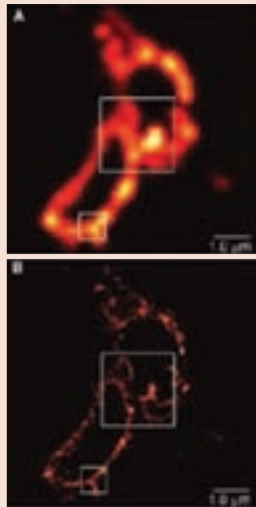
Geçtiğimiz yıl türlerin çeşitlenmesine yol açan genetik mutasyonların belirlenmesi ve çeşitlenme mekanizmalarının anlaşılmasına olanak sağlayan genetik



çalışmalar yürütüldü. DNA sarmalı üzerinde gen bölgelerini oluşturan baz çiftlerinde tek bir değişim bile, türün farklı renk vb kazanmasının ötesinde, artık birbirleriyle çiftleşerek üreyemeyen farklı türler meydana getirebiliyor.

## 8. IŞIK ENGELİNİN ÖTESİNE BAKIŞ

Sıradan bir mikroskop, incelenen örneği aydınlatmada kullanılan ışığın dalga boyunun yarısından daha küçük olan cisimleri gösteremez. Görünür (optik) ışıkta bu sınır 200 nanometre (1 nanometre = metrenin milyarda biri). Nisan ayı içinde bir Alman araştırma grubu,



Tetiklenmiş Emisyon Azaltımı (STED) adlı bir mikroskopi tekniği kullanarak, sinir hücrelerinin sinaps sırasında kullandıkları, içleri kimyasal mesaj iletilerle dolu küçük yuvacıkların nasıl ortadan kalkıp yeniden oluştuklarını gözledi. Bir başka grupsa Işıklı Etkinleşen Sabitleme Mikroskopisi adlı daha basit bir teknikle, hücre içindeki proteinleri görüntülemeyi başardı.

## 9. GÜÇLÜ



## BELLEKLER İÇİN

Sinirbilimciler, beynin yeni deneyimleri nasıl hatırladığı gizeminin çözümünde yeni bir aşama kaydederek, sinir hücreleri (nöronlar) arasındaki bağları güçlendiren Uzun Süreli Etkinleştirme (LTP) adlı doğal sürecin, bellek mekanizmasında oynadığı önemli rolü keşfettiler. Deneylerde LTP'nin güçlendirilmesi ya da bloke edilmesiyle, edinilen deneyimlerin kolayca hatırlandığı ya da unutulduğu gözlemlendi.

## 10. RNA



## AİLESİNE YENİ ÜYE

Hücre mekanizmalarında yaşamsal işlevler gören çekirdek asitleri olan RNA'lar, son yıllarda genetikçilerin gözdeleleri. Geçtiğimiz yıllarda bilinenlerin dışında mikroRNA'ların keşfi, kalıtım mekanizmasının ve hücre işleyişinin anlaşılmasında devrim yaratmıştı. 2006 içinde de biyologlar, insanın ve birçok hayvanın testislerinde bulunan ve sperm oluşumunda rol oynadığı düşünülen Piwi-etkileşimli RNA (piRNA) adlı yeni bir protein keşfettiler. piRNA'nın da öteki mikroRNA'lar gibi gen ifadesi ya da susturulmasında rol oynadığı