

GELECEĞİN DÜNYASINA YOLCULUK + 3B BASILMIŞ BİLGİSAYAR

# POPULAR SCIENCE

GELECEK  
HEMEN  
ŞİMDİ

**BÜYÜK  
VERİ KRİZİ**  
Süper bilgisayarlar  
yeterince hızlı mı?

FİYATI: 3.90 TL  
ARALIK 2013  
SAYI: 20  
KKTC FİYATI: 5.00 TL



YILIN EN İYİ 100  
**İNNOVASYONU**

**BİYONİK GÖZ • KAZA YAPMAYAN OTO • KANSER SAPTAYICI • SESTEN HIZLI İHA • ROBOT  
DOKTOR • KURŞUN GEÇİRMEZ MİĞFER • CEP TELEFONUNDAN ALKOL ÖLÇER VE DAHA NİCESİ!**

# LEVEL

Türkiye'nin en çok satan oyun dergisi



**2 Dev Poster** Battlefield 4: China Rising, Need for Speed Rivals

**Dosya Konusu** BlizzCon 2013, PlayStation 4 & Xbox One

**İnceleme** Battlefield 4, Call of Duty: Ghosts, Need for Speed Rivals

**İlk Bakış** Star Citizen, Titanfall

Aralık Sayısı Bayilerde ve Süpermarketlerde

Dijital Dergi Aboneliği için;  
[www.eMecmua.com](http://www.eMecmua.com)



Dijital versiyonu için  
DergiBurada App Store'da!



**İcra Kurulu Başkanı** Mehmet Y. Yılmaz  
**Yayın Direktörü** Gökhan Sungurtekin  
**Yayın Yönetmeni (Sorumlu)** Şahin Ekşiöğlü, sahin@doganburda.com  
**Görsel Yönetmen** Ebru Tiryaki, ebrutr@doganburda.com  
**Katkıda Bulunanlar** Barış Emre Alkım, Kozan Demircan, Tuna Emren  
**Marka Müdürü** Asu Bozyayla, abozyayla@doganburda.com  
**Ankara Temsilcisi** Erdal İpekeşen, 0 312 207 00 71 / 207 00 95

#### YÖNETİM

**Genel Yayın Koordinatörü** Yeşim Denizel  
**İş Gel. ve Projeler Direktörü**  
**Tüzel Kişi Temsilcisi** Ferit Özkaşıkçı  
**Satış Direktörü** Orhan Taşkun  
**Finans Direktörü** Didem Kurucu  
**Üretim Direktörü** Servet Kavasoğlu

#### REKLAM

**Grup Başkanı** Viki Habif  
**Grup Başkan Yardımcısı** Koray Bilici  
**Satış Müdürü** Sevil Hoşman, Hatice Tarhan,  
Tuğba Altınbaş, Ebru Elçi  
Tel: 0 212 336 53 17, Faks: 0 212 336 53 93  
**Reklam Teknik Müdürü** Nusret Kurumluoğlu  
Tel: 0 212 336 53 60 (3 Hat), Faks: 0 212 336 53 90

**Kurumsal İletişim Direktörü** Neslihan Sadıkoğlu

#### REZERVASYON

**Rezervasyon Tel.** 0 212 336 53 00 - 57 - 59  
**Rezervasyon Faks** 0 212 336 53 92 - 93  
**Ankara Reklam Tel.** 0 312 207 00 72 - 73  
**Hedef Sayfalar** Tel: 0 212 336 53 70, Faks: 0 212 336 53 91  
**Yönetim Yeri** Trump Towers, Kule 2, Kat 21-24, 34387  
Şişli/ İSTANBUL  
Tel: 0 212 410 31 52, Faks: 0 212 410 32 16  
**Baskı** Doğan Ofset Yayıncılık ve Matbaacılık A.Ş.  
Sanayi Mah. 1650. Sokak No:2 Doğan Me-  
dya İşletmeleri 34850 Esenyurt / İSTANBUL  
Tel: 0 212 622 19 00  
**Dağıtım** Yaysat A.Ş. Tel: 0 212 622 22 22  
**Yayın Türü** Yerel, süreli, aylık **FİPP** üyesidir

© POPULAR SCIENCE dergisi, Doğan Burda Dergi Yayıncılık ve Pazarlama A.Ş. tarafından Bonnier Corporation lisansıyla T.C. yasalarına uygun olarak yayımlanmaktadır.  
© (2012) Bonnier Corporation. Her hakkı saklıdır. Dergide yayımlanan yazı, fotoğraf, harita, illüstrasyon ve konular izinsiz, kaynak gösterilerek dahil kullanılamaz, alıntı yapılamaz.

**DB Okur Hizmetleri Hattı** 0 212 478 0 300  
okurhizmetleri@doganburda.com

**DB Abone Hizmetleri Hattı** Tel: 0 212 478 0 300,  
Faks: 0 212 410 35 12 - 13  
abone@doganburda.com  
www.doganburda.com  
Pazar hariç her gün saat 09.00 - 18.00 arasında hizmet verilmektedir.

**Yazı işleri müdürü** Jacob Ward  
**Yaratıcı yönetmen** Sam Syed  
**Genel yayın yönetmeni** Cliff Ransom  
**Sorumlu yazı işleri müdürü** Jill C. Shomer

#### EDİTÖR KADROSU

**Makale editörü** Jennifer Bogo  
**Editorial Yayın Müdürü** Felicia Pardo  
**Küçük Editör** Martha Harbison  
**Bilgi editörü** Katie Peek, Ph.D.  
**Proje editörü** Dave Mosher  
**Küçük yardımcı editörler** Corinne Iozzio,  
Susannah F. Locke  
**Yardımcı editör** Amber Williams  
**Editör asistanı** Rose Pastore  
**Redaktörler** Joe Mejia, Leah Zibulsky  
**Araştırmacılar** Kaitlin Bell Barnett, Sophia Li,  
Erika Villani

**Katkıda bulunan editörler:** Lauren Aaronson,  
Eric Adams, Brooke Borel, Tom Clynes, Daniel  
Engber, Theodore Gray, Mike Haney, Joseph  
Hooper, Preston Lerner, Gregory Mone, Steve  
Morgenstern, Rena Marie Paccella, Catherine  
Price, Dave Prochnow, Jessica Snyder Sachs,  
Rebecca Skloot, Dawn Stover, Elizabeth Svoboda,  
Kalee Thompson, Phillip Torrone, James Vlahos

#### SANAT VE FOTOĞRAF

**Sanat yönetmeni** Todd Detwiler  
**Fotoğraf editörü** Thomas Payne  
**Tasarımcı** Michael Moreno  
**Dijital görüntüler** Hiroki Tada

**ULUSLARASI REKLAM  
SATIŞ TEMSİLCİLERİMİZ**  
Vanessa Noetzel  
T. +49 89 9250 3532  
vanessa.noetzel@burda.com

**Michael Neuwirth**  
T. +49 89 9250 3629  
michael.neuwirth@burda.com

**Austria & Switzerland**  
Goran Vukota  
T. +41 44 81 02 146  
goran.vukota@burda.com

**France/Luxembourg**  
Marion Badolle-Feick  
T. +33 1 72 71 25 24  
marion.badolle-feick@burda.com

**İtalya**  
Mariolina Siclari  
T. +39 02 91 32 34 66  
mariolina.siclari@burda.com

**UK+İreland**  
Jeannine Soeldner  
T. +44 20 3440 5832  
jeannine.soeldner@burda.com

**USA+Canada+Mexico**  
Salvatore Zammuto  
T. +1 212 884 48 24  
salvatore.zammuto@burda.com

## Bilgi'yi kullanabilmek



**ESKİDEN BERİ SÖYLENİR** Bilgi'nin ne kadar büyük bir güç olduğu ya da olabildiği. Bilgi'ye ulaşmanın zor olduğu dönemlerde ona ulaşabilecek kadar zeki ve becerikli kişiler, çoğu zaman onu kullanabilecek niteliklere de sahip kişilerdi. Fakat zaman her şeyi değiştirdi ve bilgiye sahip olmak gittikçe kolaylaşıp ulaşılabilecek Bilgi miktarı da inanılmaz boyutlara gelince işler değişti. İsteddiğimiz her Bilgi'ye erişmek belki hiç bir zaman mümkün olmayacak. Fakat günümüzde cep telefonlarımızdan bile herhangi bir anda oldukça nitelikli bilgilere ulaşabiliyoruz. Peki bu kolaylık bize gerçekten fayda sağlıyor mu?

Mevcut şartlar altında baktığımızda Bilgi'nin bize belli bir güç ve kolaylık sağladığını söylemek çok kolay. Ödevimizi yaparken, hava durumunu öğrenmek için ya da yazarımı bulmak istediğimiz bir şiirin sadece ilk üç kelimesiyle internetten aradığımız cevapları kolayca bulabiliyoruz. Dolayısıyla günlük hayatımız bu Bilgi bolluğundan kesinlikle olumlu etkileniyor. Öte yandan günümüzde asıl olan Bilgi'yi doğru kullanıp değerlendirebilme becerisi.

Ezberci eğitim sistemleri hiç şimdiki kadar anlamsız ve işlevsiz olmamıştı. Düşünsenize sınavdan iyi not almak için çalıştığımız (aslında ezberlediğimiz) bilgilerin doğruluğunu sınav çıkışında cep telefonunuzla internete girerek kontrol edebiliyorsunuz. Bu sürecin içinde düşünme ya da fikir yürütme yok. Diğer bir deyişle sınava sizin yerinize cep telefonunuz da girse muhtemelen çok iyi bir not alabilir. Eğitimde asıl olan; Bilgi'nin hesabını soran sınavlar yapmak değil, Bilgi'nin öğrenciler tarafından ne şekilde kullanıldığını ölçebilen sistemler geliştirmek olmalı. Tabii bu noktada öncelikle başa dönmek ve Bilgi'nin öğrencilere nasıl ve hangi şartlar altında verildiğini mercek altına almak şart.

Bu ay kapak konumuzda yılın en iyi inovasyonlarını okurken bu yenilikleri tasarlayan ve üreten kişilerin hayatları boyunca çok az şey ezberlediğini ama çok fazla şey öğrenip sürekli karşılaştırma yaparak hayal güçlerinin elverdiği en iyi sonucu elde etmek için çalıştıklarını hafızanıza unutmayın. Sanırım aslında her şey önce **hayal edebilmekle** başlıyor. 2013 yılının son sayısıyla karşımızdayız.

**ŞAHİN EKŞİÖĞLÜ**  
sahin@doganburda.com

## 26. YILIN EN İYİ İNOVASYONU ÖDÜLLERİ

2013'ÜN 100 EN HARİKA İNOVASYONU

### BÖLÜMLER

- 03 Editörün Notu
- 06 Okur Mektupları
- 07 Artırılmış Gerçeklik Rehberi
- 08 Megapikseller
- 88 Soru&Cevap
- 98 Arşivlerden

### HABERLER

- 14 Bilim insanları belleğimizi şekillendiriyor
- 16 Sırt çantasına sığan köprü
- 17 Hayvanlar üzerindeki testlere nasıl son verimiz?
- 18 Sizi güçlendirecek bir dış iskelet kolu
- 19 En hızlı GPU
- 20 AIDS tedavisi çıkmaza mı giriyor?

### NASIL YAPILIR

- 82 Ev yapımı Mars gezgini robot
- 84 3B Basılmış mekanik bilgisayar
- 85 İmece usulü yaratım
- 86 Biyometrik oyuncak kutusu

- 23 Sağlık
- 26 Eğlence
- 30 Ev
- 33 Donanım
- 35 Mühendislik
- 38 Otomobil
- 42 Uzay
- 45 Güvenlik
- 49 Elektronik
- 53 Yazılım
- 55 Keyif
- 58 Çevre

### 29 ELVEDA SEVGİLİ KONSOL, SENİ İYİ BİLİRDİK.

8. nesil oyun konsolları bu türün son üyeleri olmaya aday

### 37 KUZAY KUTBU AÇILIYOR

Arktik bölgedeki zengin kaynaklara erişim yakında mümkün olacak

### 45 UZAY ÇÖPÜ

Dünyamızın etrafında dönen işe yaramaz şeyler

### 52 SİZİN İNTERNETİNİZ

Giyilebilir bilgisayarlar geleceği değiştirecek

### 60 GELECEĞE YOLCULUK

Fizikçi ve fütürist Michio Kaku'nun geleceğe dair ilginç fikirleri var

### 76 BİYOLOJİDE BÜYÜK VERİ KRİZİ

Bilgisayarlar hala sandığınız kadar hızlı değil



CHEVROLET CORVETTE STINGRAY, SAYFA 39



# HERKESE KABLOSUZ AĞ GÜÇLENDİRME ŞABLONU



Kesin katlayın  
kapsama alanını  
%150 artırın



3  
TAM  
SÜRÜM  
yazılım



VIDEO EĞİTİM

**CHIP** Aralık sayısındaki hediyeleri KAÇIRMAYIN!

Dijital Dergi Aboneliği için:  
[www.eMecmua.com](http://www.eMecmua.com)





## Yol gösterici

Merhaba. Bir dünya dergisi olmanız ve yeni gelişmeleri güncelliği yakalayarak bize başarıyla sunduğunuz için çok teşekkür ederim. Ben mekatronik mühendisliği okuyan, bilimi yaşayarak öğrenen ve derginizi heyecanla okuyan biriyim. Dergilikte yenilikçi politikanızı takdir ediyorum. Sadık bir okuyucunuz olarak sizden ricam derginizde bir sayfa ayırıp yenilikçi, çevreci ve Ar-Ge'ye yönelik bizlere yol gösterecek proje ve uygulamalara yer vermeniz. Ayrıca çevreci duruşunuz ve makalelerinizi çok beğeniyorum

M. VEYSİ GÜLMEZ



### CARL SAGAN

Merhaba, öncelikle, Popular Science Türkiye'de emeği olan herkese çok çok teşekkürler. İlk sayınızdan beri her yeni ay yeni çıkacak dergiye sabırsızlıkla bekliyorum. Türkiye'ye bu dergiye kazandırmamız çok değerli ve büyük bir takdiri hak ettiğinizi düşünüyorum. Benim evren, gezegenler, astronomi, dünyamız, türümüz, diğer canlılar ve bilime dair tüm bilinmeyenlere ilgim Carl Sagan ile başladı. Bilimi anlaşılır kılma çabası, bu konudaki tutkusunu ve sabrı onu çok farklı kılıyor. Böyle bir insanın kanserden bu kadar erken ölmesi de bir o kadar üzücü. Sizlere de uygun gelirse gelecek sayılarınızdan birinde Carl Sagan ile ilgili bir yazı ya da bir bölüm görmek beni çok mutlu eder. Onun eserleri, vizyonu ve insanların yaşadıkları gezegen ve bu sonsuz evren hakkında dikkatlerini çekme çabası ve emekleri Popular Science Türkiye'de bir sayıya yer almayı fazlasıyla hak ediyor diye düşünüyorum. Saygılar.

**DİLA KARAKAŞ**

### YILLIK ÖZEL SAYILAR

İyi günler, ben derginizi geç keşfetmiş okurlardan birisiyim, Ağustos ayından beridir derginizi takip

ediyorum ve eski sayılara ulaşmak istiyorum. Müşteri hizmetlerinizi aradığımda yalnızca son iki sayıya ulaşabileceğim söylendi. Gerçekten tüm sayıları okumak istiyorum, bu nedenle internette araştırma yapıp bulmak istedim ama maalesef bulamadım. Acaba Türkiye'de yayımlanmış sayıları birkaç ciltte toplayıp bizlere sunsanız? Eminim benim gibi tüm sayılara ulaşmak isteyen okurlar vardır. İyi çalışmalar **DENİZ DAĞISTAN**

*POPSCI: Sayın okurumuz, kısa vadede özel cilt planımız yoksa da uzun vadede talebinizi karşılayacak bazı çalışmalar yapmayı planlıyoruz. İlginize teşekkür ederiz.*

### MÜZİK VE ZİHN

Merhabalar, geçenlerde Popular Science dergisinde "Zihnin gizemlerine müzikal bir yaklaşım" adlı makaleyi okudum. Benim de 2 senedir aynı alanda çalışmalarım var. Müziğin vücudumuzda bulunan hormonlar ve diğer kimyasallar üzerindeki etkisi üzerine araştırmalar yapıyordum. Bu gibi konuları insanlara sunmanız çok önemli, tebrik ediyorum.

**DENİZ BAYSA**

### UZAY MAKALELERİ

Merhaba, derginizin sıkı takipçisiyim. Her sayıyı zevkle okuyorum. Uzaya meraklıyım ve derginizde uzayla ilgili haberler gördükçe çok mutlu oluyorum. Özellikle kasmı sayınızda bu haberlerin sayısının fazla olması ilgimi daha çok çekti. Umarım hep böyle olur. Emeklerinize sağlık.

**SÜEDA DOĞRUSÖZ**

### PROJE PAYLAŞIMI

Merhabalar ben Emin Akdemir. Öncelikle derginizi sürekli olarak takip ettiğimi ve çok beğendiğimi söylemek isterim. Aynı zamanda fiyatının da ucuz olması her türlü bireyin kolay ulaşım kolay bilgi alabilmesini sağlıyor. Eğer derginizde proje paylaşımı gibi bir uygulama yaparsanız çok güzel olur ve insanlar düşüncelerini paylaşabilir.

**EMİN AKDEMİR**

*POPSCI: Sayın okurumuz, halihazırda dergimizde böyle bir bölüm bulunmakta. Projelerinizi ny@popsci.com.tr adresine yollarsanız, uygun bulduğumuz takdirde Nasıl Yapılır köşemizde yer vermekten mutluluk duyarız.*

## POPULAR SCIENCE

**OKUR MEKTUPLARI**  
Popular Science Yazı İşleri  
Trump Towers, Kule 2  
Kat 21-24, 34387  
Şişli / İSTANBUL  
Tel: (212) 478 03 00,  
Faks: (212) 410 32 16  
[popsci@doganburda.com](mailto:popsci@doganburda.com)

**OKUR HİZMETLERİ**  
[okurhizmetleri@doganburda.com](mailto:okurhizmetleri@doganburda.com)

**ABONELİK, ESKİ SAYI SİPARİŞİ**  
Tel: (212) 478 0 300,  
Faks: (212) 410 35 12 - 13  
[abone@doganburda.com](mailto:abone@doganburda.com)  
[abone@doganburda.com](mailto:abone@doganburda.com)

AUGMENTED  
REALITY

ARTIRILMIŞ  
GERÇEKLIK

TÜRKİYE'DE  
BİR İLK



# Artık derginizde video seyredebilirsiniz...

Artırılmış Gerçeklik (Augmented Reality) teknolojisi sayesinde Popular Science'ın sayfaları canlanıyor... Akıllı telefonunuz ya da tablet bilgisayarınız ile sayfalara bakın ve sizler için hazırladığımız sürprizlerle tanışın.

Bu simgeyi  
gördüğünüz  
sayfalarda video  
izleyebilirsiniz

 Powered by  
Aurasma

## NASIL YAPILIYOR?

1) Apple uygulama mağazasından ya da Google Play uygulama mağazasından "PopSci Tur AR" uygulamasını indirin... Aşağıdaki QR kodları kullanarak doğrudan erişebilir, ya da uygulama mağazalarından arama yaparak "PopSci Tur AR" uygulamasını bulabilirsiniz.

2) İnternet bağlantısı aktifken uygulamayı çalıştırın. Doğrudan kamera moduyla açıldığını göreceksiniz... İlgili dergi sayfasının tamamını ekranda göreceğiniz şekilde telefon ya da tableti sayfanın üzerinde tutun ve kısa bir süre bekleyin. Videonun yüklenmeye başladığını göreceksiniz.

3) Video, telefon ya da tablet ekranında görünen dergi sayfası üzerinde oynamaya başlayacak. Aygıtı yavaş hareketlerle oynatsanız dahi, videonun dergi sayfasında belirlenen alanda kaldığını gözlemleyebilirsiniz.

4) Dilerseniz video üzerine parmağınızla çift tıklayarak tam ekran yapabilir ve kamerayla dergi sayfası üzerine odaklanmak zorunda kalmadan videoyu daha rahat şekilde seyredebilirsiniz.

5) [www.doganburda.com/PopSci](http://www.doganburda.com/PopSci) adresinde, konuyla ilgili olarak hazırladığımız tanıtım videosunu seyredebilirsiniz.

## Akıllı cihazınız yoksa

Dergideki Artırılmış Gerçeklik (Augmented Reality) videolarını [doganburda.com/popsci](http://doganburda.com/popsci) adresinden izleyebilirsiniz



iPhone/iPad sürümü



Android sürümü

# Megapikseller

## SOLUCAN SORUNU

YAZAN LINDSEY KRATOCHWILL

**T**

üm dünyada 250 milyon insan şistozomiyaz ya da bilharziya adıyla bilinen ve iç organları mahveden bir hastalığın tedavisini görüyor.

Şistozomiyaza iki konak (tatlı su salyangozu ve insan) arasında gidip gelen parazit yassıkurtlar yol açıyor. Illinois Üniversitesi'nde bu geçişi durdurmanın yolunu arayan biyologlar, solucanın üremesini inceliyor. Bu yaz salyangozların adale dokusunu önce boyadılar, sonra parçalara ayırdılar. Dokuların içinde, her biri 300 mikrometreklik binlerce larvaya dönüşen yassıkurt kök hücreleri vardı. Bu görüntü nispi derinliği vermek için renklendirilmiş. Yakın nesnelere turuncuyken, uzak olanlar yeşil renkli. Bilim insanları şimdi bu kök hücrelerin nasıl geliştiğini araştırıyor, böylece parazitin gelişimini durduracak yöntemler bulacaklar.



GEO VE GEO SAISON'UN ARALIK SAYISI BAYİNİZDE

# GEO

! 2 DERGİ  
BİR ARADA

ARALIK 2013 - SAYI: 10 Fiyatı 8 TL - KTC Fiyatı 10 TL

## GEO

BAKİŞ AÇINI DEĞİŞTİRİRSEN DÜNYAN DEĞİŞİR



**UZAKLARIN  
SIRRI**

**PATAGONYA**  
El değmemiş doğanın sessiz ritmi

**KUTUP AYILARINA KOMŞU**  
Kuzey Kutbu'nda yalınkenli içinde  
yaşayan iki çocuğun ailenin öyküsü

**BİR SINIR KENTİ: KARS**  
Magrurluğunun nedemi tarihte saklı

**En renkler**  
Hayvanlar aleminde  
gökkuşuğu renkleri

**Parmak izi gibi**  
Kokunuz sizi ve  
mesajlarımızı ele veriyor

**Gülcan Nitsch**  
Almanya'daki Türklerin  
çevre bilincini artıran biyolog

**Mafya**  
Kökünü 1930'lara  
uzanan efsane

DB  
DOĞAN BURDA DERGİ

ARALIK 2013

YENİ SEYAHAT ARKADAŞINIZ

## GEO SAISON

ARALIK 2013

# kayak

merkezleri  
ve dağ tatili

Doğanın ortasında  
Lüks yaşamın sırrı  
**CHALET TATİLİ**

**KİŞİSEL TERAPİ**  
Az bilinen  
8 muhteşem spa oteli

**EN ROMANTİK**  
Kayak kasabaları

**ALISYERİS**  
Şehre göre kayak modası



Bakış açını değiştirirsen dünyanın değişir!

# Megapikseller

YAZAN TUNA EMREN

## ONU GÖRÜNTÜLEMEK ÇOK ZOR

**P**açalı baykuşlar (*aegolius funereus*), Türkiye'de yaşayan 10 baykuş türü arasında yer alıyor. Fakat çok küçük olmaları ve yaşadıkları habitatlarda tespit edilebilmelerinin zor olması nedeniyle, ilk kez 2010 yılında Uludağ'da görüntülenebilmişti. Nadir bulunan bir tür olan paçalı baykuşlar, genelde Kuzey Amerika, Orta Avrupa, İskandinavya ve Asya'nın kuzeyindeki dağlık bölgelerde bulunan yaşlı ormanlarda yaşıyorlar.



# Megapikseller

YAZAN TUNA EMREN

## WIKILEAKS'İN SIĞINAĞI: PIONEN

**A**BD'ye ait gizli yazışmaları yayınlamakla dünya gündeminde üne kavuşan Wikileaks'in merkezi İsveç'in başkenti Stockholm'deki bir dağda bulunuyor. Aslen Bahnhof AB adlı internet sağlayıcı şirkete ait olan Pionen adlı bu merkez, yerin 30 metre altındaki bir sığınığa kurulmuş. Her türlü saldırıya karşı dayanıklı olan Pionen, dünyanın en gizli belgelerini barındıran bir karargâha dönüşmüş durumda. Soğuk savaş yıllarında sığınak olarak inşa edilen yer, 2008 yılında İsviçreli mimar Albert France-Lanort tarafından yeniden tasarlanmış.



# HABERLER

**AYRICA:**

Ağır kaldırmak için dış iskelet kolu  
SAYFA 18

EDITÖR SUSANNAH F. LOCKE

## Lekesiz zihinler

Bilim insanları belleğimizi şekillendirmeyi öğreniyor

YAZAN VIRGINIA HUGHES

**Y**OLA DÖŞENMİŞ

bombalar, çocuklukta tacize maruz kalmak... Tüm bunlar bizi bir ömür boyunca şekillendiren (ve yaralayan) anılar oluşturuyor. Yapılan az sayıda çalışma, anılarımızı sildiğimizi, hatta yeniden yazdığımızı gösteriyor. Bu araştırmanın tıbbi tedavinin yolunu açacağı, özellikle de bağımlılığın ve travma sonrası stres bozukluğunun (TSSB) çözümü olacağı düşünülüyor.

Araştırmacılar anılarımızın güvenilirmez olduğunu uzun yıllardır biliyor. Anılar, özellikle de çaba göstererek anımsadığımızda stabil bir moleküler halden çıkarıldığı için değiştirilebilir durumda oluyor. Bilim insanları geçen baharda Washington Üniversitesi'nde yapılan bir araştırmanın sonuçlarını yayımladılar. Bu çalışmada yetişkin gönüllüler 16 yaş öncesi yeme ve içme alışkanlıklarıyla ilgili bir anketi doldurdular. Bir hafta sonra her birine çocukken rom ya da votka içmenin onları hasta ettiğini belirten (sahte) analiz sonuçları verildi. Her beş kişiden biri bu



### ANILAR ARASINDA

İnsan beyninde yaklaşık 100 milyar nöron var ve 2,5 petabyte civarı bilgi depolanabiliyor. İyi ama anahtarları dün gece nereye koymuştunuz? Her nedense yanıtı hep unutuluyor.

FOTOĞRAF SAM KAPLAN

ARIANA SALVATO

yalanı fark etmekle kalmadı, sahte anılar oluşturdu ve bu içeceklerle eskisinden de kötü puan verdi. Böylesi araştırmalar zihin sağlığıyla ilgili sorunların olası çözümlerini işaret ediyor olabilir. Hem TSSB hem de bağımlılık bozuklukları sorunlu davranışları tetikleyebilen anılarla tetikleniyor (örneğin gürültünün yol açtığı, insanı felç eden bir korku ya da ilgili bir şeyler görünce ortaya çıkan şiddetli arzu.)

Bazı araştırmalarda farelerde (ve belki de bir gün insanlarda) hatıraları bastırabilen ya da silebilen kimyasal bileşikler bulundu. Emory Üniversitesi'nden bir araştırmacının Haziran tarihli raporu, beynin opioid reseptörlerini etkileyen bir ilaç olan SR-8993'ün korkunç bir anının oluşmasını engelleyebildiğini gösteriyor. Araştırmacılar fareleri bir tahtaya iki saat boyunca bağladılar. Stres dolu bu deneyim, hayvanlarda daha sonra TSSB'ye benzer yükselmiş bir korku hissi oluşmasına yol açıyor. Fakat bu stresli deneyimin öncesinde ya da sonrasında SR-8993 verilen farelerde korku hissi daha az görüldü. Bir başka araştırmada ise Latrunculin A adlı ilacın anıları, günler sonra bile silebildiği ortaya kondu. Araştırmacılar kemirgenleri çok belirgin görsel, dokunsal ve koku ipuçlarına (siyah duvarlar, ızgaralı zemin, vanilya veya nane kokusu gibi) sahip bir ortamda metamfetamin tüketmeye alıştırdılar. İki gün sonra, Latrunculin A enjekte edilen hayvanlar aynı ortama döndüklerinde metamfetamin aramadılar, ilacı almayan hayvanlar ise aradı. Latrunculin A'nın nöronlar arası bağlantıları destekleyen iskeleleri mahvettiği biliniyor. Bu iki ilacın beyinde ne kadar kapsamlı etkileri olduğu düşünülürse, ciddi yan etkiler söz konusu olabilir.

Daha çok hedef gözetilen tedaviler için, araştırmacıların beyindeki nöronların her bir anıyı nasıl kodladığını anlaması gerekecek. Geçtiğimiz yıl Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nden Susumu Tonegawa, farelerde her bir anının beyin hipokampus alanında belli moleküler izler bıraktığını bildirdi. Temmuz ayında Tonegawa'nın ekibi farelerin eski bir anıyla yeni bir bağlam arasında sahte bir ilişki kurmasına yol açarak, sahte bir anı oluşturdu. İlk önce bir farenin genetiğini değiştirdiler, böylece hipokampus hücreleri etkinleştirdiğinde araştırmacıların daha sonra açabilecekleri bir proteinle işaretleniyordu. Daha sonra fareyi, tanımadığı bir kafese koydular. Ertesi gün fareyi çok daha farklı bir kafese taşıdılar (kokulu ve duvarları siyah). Aynı anda hayvanı rahatsız edecek bir elektrik şoku verdiler ve etiketleme proteinini devreye sokarak, eski kafesteki hücreleri kısa süreliğine çalıştırdılar. Fare eski kafesine konduğunda, orada elektrik şokuna maruz kalmanın sahte anısı yüzünden korkudan donakaldı.

Bilim insanlarının hafızayı manipüle etmesi doğal olarak insanı ürkütüyor ama bundan iyilik de gelebilir. Gerçek anılar yüzünden acı çeken milyonlarca kişi tedavi olabilir. İşte hatırlamaya değer bir şey. ❖

## Araştırmalar, kimyasal bileşiklerle anıları bastırmanın ya da silmenin mümkün olduğunu gösterdi.



DERGİ

## Atlas Çocuk çıktı!

Merak, oyun, keşif ve macera arayan çocukların dergisi Atlas Çocuk her ayın başında okurlarıyla buluşacak. 8-12 yaş grubuna hitap eden Atlas Çocuk, her ay müfredata uyumlu 2 tematik poster veriyor. İlk sayının poster konuları doğal afetler ve maddenin üç hali. Anadolu topraklarından ve bu coğrafyanın kültüründen beslenen Atlas Çocuk'un konuları arasında doğal yaşam, hayvanların dünyası, çevre, bilim, uzay, keşifler, farklı coğrafyaların tarihleri ve kültürleri var. İlk sayının kapak konusu Antik Mısır. Derginin kapak konusuyla bağlantılı iki farklı hediye seçeneği var. Mumya oyuncuğu ve Antik Mısır'la ilgili temel bilgileri içeren bilgi kartları. Çocuklar, bu hediyeleri kullanarak oynayacakları mumya oyunu sayesinde Antik Mısır'la ilgili tüm bilgileri eğlenceyle öğrenecekler. Atlas Dergisi'nin Yayın Yönetmeni Özcan Yüksek ilk sayıya özel olarak Atlas Çocuk okurlarına

Evlıya Çelebi'yi anlattı. Atlas Çocuk, Türkiye'den ve dünyadan güncel haberlerin, hayvanlar ve doğayla ilgili şaşırtıcı ve komik bilgilerin yanında, "Bir saniyede neler oluyor?" sorusunun yanıtını arayarak zaman kavramını somut bir hale getiriyor. Atlas Çocuk okurları çevre sayfalarında, yaşam kaynağımız suyun nasıl oluştuğunu ve döngüsünü öğrenecek, yaşamımız için önemli üzerinde duracaklar. Hayvanlar bölümünde memeliler sınıfını yakından tanıyacak, Kendini Keşfet sayfalarında beynimizin nasıl çalıştığını ayrıntılı olarak öğrenecek, Spor sayfalarında ise sevilen sporlardan biri olan kayakçıya yeni başlayanlar için pratik bilgileri görecekler. Uzay sayfalarında okurlar, gökyüzündeki takımyıldızların arasında kahraman avına çıkıyor ve yıldızlara yakından bakabilmek için kendi teleskopunu nasıl yapacağını öğreniyor.



## ALET KUTUSU



## KULAK KİRİ PEŞİNDE

**Çubuklu balinaların** kulak temizleme çubuğuna ihtiyacı yok. Su, benzersiz bir anatomisi olan kulak kanalını kapatıyor ve zaman içinde kulak kiri birikerek, araştırmacıların kulak tıkaçı dediği şeye dönüşüyor. Eskiden bilim insanları balinaların yaşını belirlemek için ağaç halkası sayar gibi kir katmanlarını sayıyordu. Fakat Texas'taki Baylor Üniversitesi'nden bir ekip bu pıslığın aslında sanılandan fazla bilgi içerdiğini keşfetti. Hormonlardaki dalgalanma ve kimyasal maddeye maruz kalma da kulak kirine yansdığından, bu kir ölü bir balinanın yaşamının kronolojik bir arşivi sayılabilir. Balina yağı örnekleri hayvanın nelere maruz kaldığını gösteren bir veri noktası olarak kullanılabilirken, kulak kiri bunların ne zaman gerçekleştiğini de gösteriyor ki, bu ayrıntı daha önce mevcut değildi. Müzelerde, 14 türü bulunan çubuklu balinalara ait yüzlerce kulak tıkaçı örneği var. Baylor'daki ekip şu ana kadar sadece birini, bir erkek mavi balinanın yaklaşık otuz santimetrelik kulak tıkaçını kullanarak hayvanın ne zaman ergenliğe eriştiğini, emzirme sırasında annesinden hangi kirletici maddelerin geçtiğini, ne zaman böcek ilaçlarıyla ve civayla karşılaştığını öğrenebildi. Araştırmacılar şimdi de bir dişinin kaç hamilelik yaşadığı ve geçen gemilerin gürültüsünün fizyolojik etkisi olup olmadığı gibi sorulara yanıt arıyor. —AMBER WILLIAMS

## Çantanızdaki köprü

## SORUN

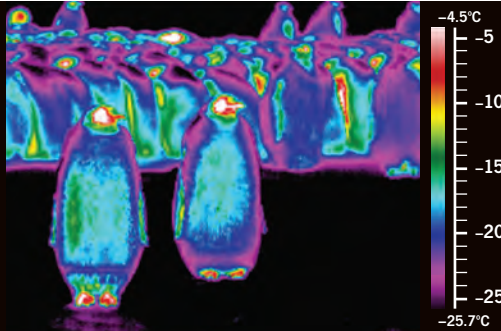
**ABD Özel Kuvvetler** mensupları duvara tırmanmaları, bir hendeği aşmaları ya da çatıdan çatıya geçmeleri gerektiğinde 20 kilogramlık sıradan bir alüminyum merdiven kullanıyor. Bu da içlerinden birinin, 68 kilogramlık standart donanım ve vücut zırhına ek olarak bir de merdiven taşıması demek. Bu hem çok ağır hem de iki el gerektiriyor, hâlbuki o ellerin o an silah tutup ateş etmesi gerekebilir. Bunun daha iyi bir yolu olmalı.

## ÇÖZÜM

**BAMBI** (Sökülebilir Mobil Köprü ve Sızma) ağırlığı 12 kg ağırlıkta ve sırt çantasına bağlanabiliyor. Utah Eyalet Üniversitesi mühendislik öğrencilerinin icat ettiği prototip köprüden bir platforma ve karbon fiber tüplerden oluşan altı bölüme sahip. Bunlar eklendiğinde 160 kg taşıyabilen 6,6 metre uzunlukta bir yapı oluşuyor. Üstündeki pürüzlü yüzey, 4,5 metrelik duvarlara tırmanmayı sağlayan bir rampa olarak kullanılıyor.

## GÖRSEL VERİ

Antarktika'daki yuvaları yeterince soğuk değilmiş gibi, imparator penguenleri vücutlarının dış kısmının çevrenin en az 5 derece altına düşmesine izin veriyor. Yeni tarihli bir makale gösteriyor ki bu durum penguenlerin sıcak kalmasına yardımcı oluyor. Tüylerin dış katmanı ısıyı havaya yaydığında, çevresinden daha soğuk hale geliyor, böylece ısı geri dönüyor. Bu döngü, tüylerin altındaki sıcaklığı sabit, pengueni ise hayatta tutuyor. —MAC IRVINE







## Şempanzeden yongaya

Hayvanlar üzerindeki testlere nasıl son veririz?

**A**BD ULUSAL SAĞLIK ENSTİTÜSÜ geçtiğimiz yaz, şempanzeler üstündeki deneyleri aşamalı olarak bitireceğini açıkladı. 451 şempanzenin 50'si dışında hepsi barınaklara yerleştirilecek ve geriye kalan şempanzeler de çiftleştirilmeyecek. Değişimin altında 2011'de yapılan bir araştırma var. Buna göre, insanlar üzerindeki deneylerin, bilgisayar temelli araştırmanın ve genetiği değiştirilmiş farelerin bilimsel olarak şempanzelerden daha yararlı olduğu görüldü. ABD geç bile kaldı. Avustralya, Japonya ve Avrupa Birliği daha şimdiden medikal araştırmalarda büyük maymunların kullanımını ya yasakladı ya da kısıtladı. Fakat bilim camiası bunu bir adım öteye götürmeli. Hayvanlar üzerindeki tüm testlere son vermeliyiz.

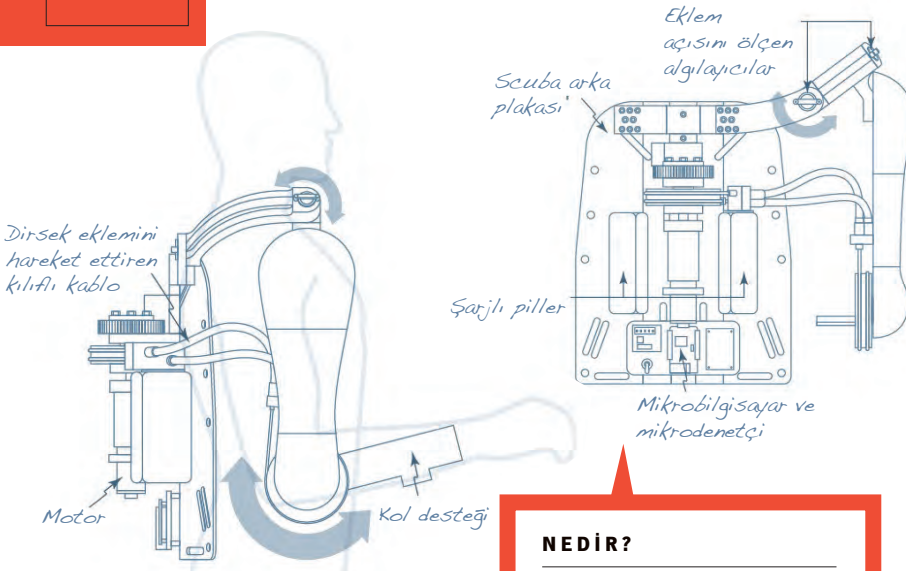
Bu sadece ahlaki bir sorun değil. Etiği bir yana bırakırsak, hayvan testlerinden uzaklaşmak için bir sürü bilimsel neden var. En önemlisi, hayvan esaslı yöntemlere denk ya da daha iyi başka yöntemlerin geliştirilmiş olması. Sonuç, bilimsel bakımdan daha iyi. Son 10 yıl içinde

## Hayvanlardaki testi geçen ilaçların %90'ı insanlı testlerde takılıyor

ilaç toksisite testlerinde kemirgenler yerine insan hücreleri kullanmaya başladık. Fakat aşılması en zor sorun, tesiri, yani bir ilacın medikal bir durumu ne derece tedavi ettiğini ölçmek. Yaygın olarak başvurulan yöntem, farelerin genlerini manipüle ederek insan hastalıklarını taklit etmek, ancak insan ve fare genleri yine birbirinden farklı işliyor. Kısım bu nedenden ötürü, hayvan testlerini başarıyla atlatan ilaçların %90'ı insanlar üstündeki testleri geçemiyor. Yonga üstündeki organlar da bir başka alternatif. Başparmağımızın tırnağı büyüklüğündeki bu aygıtlarda incecik bir insan hücresi katmanı ve bunlara kan benzeri sıvı pompalayan mikroyongalar bir araya geliyor. Harvard'daki Wyss Enstitüsü'nde araştırmacılar, bağırsaklardaki adale kasılmasını kopyalayan yonga üstünde bağırsağın yanı sıra, oksijeni karbondioksitle değiştiren hava kesecikleri ve kapiler hücreleri bulunan bir yonga üstünde akciğer geliştirdiler. Bu sözde akciğer enfekte olabiliyor ve kemoterapinin yol açtığı akciğer ödemi gibi komplike hastalıkları taklit edebiliyor. Enstitü şimdi kemik iliği, kalp ve hatta beyin dokusu yongaları üstünde çalışıyor.

Bilgisayar modelleri hayvanların yerini de alabilir. Nispeten yeni bir alan olan sistem biyolojisinde bilim insanları insan vücudunun tüm sistemlerini, moleküllerine varıncaya kadar simüle eden dijital haritalar oluşturuyor. İzlanda Üniversitesi Sistem Biyolojisi Merkezi'nde kısa süre önce insan metabolizmasının tüm kimyasal etkileşimlerinin modellenmesi tamamlandı ve şimdi sıra kanda. Geçtiğimiz yıl San Francisco'daki Kaliforniya Üniversitesi araştırmacıları bir bilgisayar kullanarak piyasadaki ilaçların olumsuz yan etkilerini %50 isabetle tahmin edebildiler. Bu rakam daha da iyiye gidecek. İnsanlar üstündeki çalışmalar da iyileşiyor. Laboratuvar hayvanları genellikle birbirinin genetik klonuyken insanlarda ilaçların tesirini etkileyebilecek çok miktarda DNA farkı bulunuyor. Sözgelimi, kalp krizini önlemek için yaygın olarak kullanılan Plavix adlı ilacın, metabolizmalarındaki farklılık yüzünden hastaların üçte birinde daha az etkili olduğu 2010 yılında kanıtlandı. Gen testleri doktorların bu ilacı yazıp yazmayacağına belirleyebilir ve benzer testler diğer ilaçlar için de yapılabilir. Klonlanmış hayvanlara ve hücelere bel bağladığımızdan, belki de faydalı ilaçları daha insanlar üstünde test aşamasına gelmeden bir kenara atıyoruz.

Hayvanlar üstündeki kimi araştırmalar, bilimsel zorunluluklardan ötürü daha uzun süre devam edecek. Örneğin görsel algıyı incelemek için bir beyine bağlı, çalır halde bir göz küresi gerekiyor (bir bilgisayar kusursuz olarak taklit edene kadar). Ne kadar çok araştırma seçeneği yaratırsak bilim de o kadar ilerleyecek.



## Güç kıyafeti

“

**Titan Kol** adlı dış iskeletimiz kişinin yük taşıma kapasitesini 20 kg artırmak için motorlu bir dirsek kullanıyor. İnsanlar

gördüğünde hemen akıllarına Demir Adam (Iron Man) geliyor ama bizim amacımız sakatlanmış hastaları güçlendirmek ve fizyoterapilerine yardımcı olmak.

9 kiloluk kıyafeti sırt çantası gibi taşıyorsunuz. Eski bir Scuba arka plakasının üstünde elektronik aksam ve motor yer alıyor. Kolunuzu, omuzdan bileğe kadar uzanan, alüminyumdan ve 3B basılmış plastikten oluşan parçalara bağlıyorsunuz. Tasarım, kaldırdığınız ağırlığı sırtınıza dağıtıyor ve doğru duruşu destekliyor.

Kıyafeti kontrol etmek için beyin dalgalarını ya da adale algılayıcıları kullanmayı düşünüyoruz fakat şimdilik Titan, bir hemşirenin ya da hastanın kullanabileceği kablolu bir kumanda çubuğuna sahip. Pili bir motor, kablolu iletim aracılığıyla dirsek eklemine çekip

### NEDİR?

**SİZİ GÜÇLENDİREN  
PİLLİ BİR DIŞ İSKELET  
KOLU**

itebiliyor ve kendi adalelerinizi geliştirmeniz için direnç uygulayabiliyor. İsterseniz bir nesneyi belli bir açıda tutmanızı sağlayan mandallı fren özelliği de var. Eklem algılayıcıları hareket menziline kaydediyor ve Wi-Fi aracılığıyla etrafa yayımlayabiliyor. Böylece bir doktor, fizyoterapinizin gidişatını uzaktan gözlemleyebiliyor.

Piyasadaki çoğu dış iskeletin aksine, bizim prototipimiz üst bedene yönelik ve 1.500 dolarlık fiyatıyla diğer birçok kıyafetten ucuz. Adı nereden mi geliyor? Süper güçlü mitoloji ilahları arasından Titan'ları seçtik.”

*Nick McGill, Pennsylvania Üniversitesi'nde mühendislik alanında lisansüstü öğrencisi. Kıyafeti, sınıf arkadaşı Elizabeth Beattie, Nick Parrotta ve Nikolay Vladimirov'la beraber geliştirdi.*



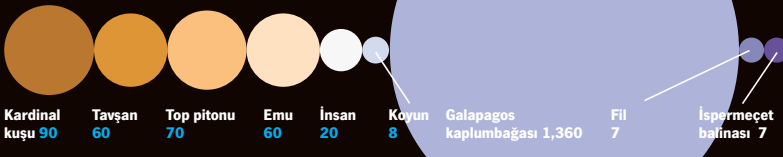
KİTAP

## Grafik Kanon 3

Çizgi roman severlerin dünyanın önemli illüstratörlerinin çalışmalarını bir arada bulacağı, edebiyat severlerin ise klasik metinlerin çizgilerle buluşmasından büyük keyif alacağı ve belki de şimdiye dek fazla haşır neşir olmadıkları çizgi romanlara ilgilerinin artacağı *Grafik Kanon* serisinin üçüncü cildi, bizi dünya edebiyatının 20. yüzyılda kaleme alınmış çığır açan örnekleriyle görsel bir yolculuğa çıkarıyor. Yalnızca aşına olduğumuz değil, belki de ismini ilk kez duyduğumuz eserlerin çizgilerle dansı insana bambaşka bir bakış açısı sunuyor. *Grafik Kanon*'un bu son cildi, 20. yüzyıl edebiyatına hayat veren tam sayfa illüstrasyonlar, fotoğraflar ve modern tasarımlarla dolu. Kitapta karşımıza neler mi çıkacak? İşte size birkaç örnek: bir H. G. Wells öyküsü, Beat Kuşakı'ndan dört yazarın resimli bir rehberi, *Çıplak Şölen*'in rahatsız edici bir uyarlaması, Rilke'nin ruhu çoşturan Genç Bir Şaire Mektuplar'ı, Anais Nin'in günlükleri, William Burroughs'un *Junky*'sinden dört yıl önce yazılmış bir klasik Altın Kollu Adam, Thomas Pynchon, David Foster Wallace, Kathy Acker, Raymond Carver ve Donald Barthelme'nin postmodern eserleri. Modernizmin büyük yapıtları da unutulmamış: T. S. Eliot'ın "J. Alfred Prufrock'un Aşk Şarkısı" ve "Çorak Ülke"si, Yeats'in "İkinci Geliş", Karanlığın Yüreği, Kafka'dan öyküler, Virginia Woolf'un *Dışa Yolculuk'u*, James Joyce'un *Dublinliler*'inden "Araby" adlı öyküsü ve başyapıtı *Ulysses*, Faulkner ile Hemingway'in -Marvel'e çizim yapmış sanatçıların resimlediği- ilk dönem eserleri, Gertrude Stein ile Edna St. Vincent Millay'ın şiirleri. Ve liste böylece uzayıp gidiyor. *Russ Kick* editörlüğünde hazırlanan *Grafik Kanon* serisi ülkemizde Kolektif Kitap tarafından yayımlanıyor.

### ÖLÇEK

**Doğurma** potansiyeli (fekundite) bir organizmanın ömrü boyunca yapabileceği yavru sayısı. Türler soldan sağa, yetişkin vücut ağırlığına göre sıralanmış.



SUSAN E. MATTHEWS VE SARAH JACOBY



## UYGULAMA

### Minti Kids Animals

Doğada mutlu bir şekilde hep birlikte yaşarken bir anda hayvanların vücutları birbirine karışır. Hayvanlar bu durumdan çok endişelenirler ve kendi vücutlarını özlerler. Hayvanların eski hallerine dönmeleri ve tekrar mutlu olmaları için çocukların yardımına ihtiyacı var! Hayvanları kurtarmak ve mutlu etmek kurgusuna dayanan oyunda, çocukların basit yapbozları çözerek hayvanlara yardım etmesi isteniyor. Böylelikle, çocuklar oyunda ilerledikçe hayvanları, hayvanların nasıl sesler çıkarttıklarını ve hayvanların İngilizce adlarını öğreniyorlar. Çocuklara hayvanları tanıtan ve sevdiren bu oyunda, çocukların konsantre olma ve problem çözme yeteneklerinin gelişmesi de destekleniyor. Oyunda 3 yaş altı ve 3 yaş üzeri çocuklara yönelik iki farklı zorluk seviyesi bulunuyor. Oyundaki ilgi çekici görsel tasarım, eğlenceli müzikler, hayvan sesleri, animasyonlar, İngilizce seslendirme ve birbirinden sevimli hayvan karakterleri bu iki yaş gurubundaki çocukların da hemen beğenisini kazanacak nitelikte. 1.99 dolar fiyata sahip olan oyun iPad ve iPhone cihazlarında oynamak için App Store'dan indirilebilir.

## OYUN

### Mobil oyunculara müjde

Logitech, yeni oyun kontrolörü Logitech PowerShell'i tanıttı. Mükemmel bir mobil oyun deneyimi için tasarlanan Logitech PowerShell, dahili pili sayesinde iPhone 5s, iPhone 5 ve 5. Nesil iPod Touch'lardaki oyun oynama süresini arttırıyor. Powershell'i kullanmak için sadece uyumlu iPhone ya da iPod Touch'ı kontrolörün içine yerleştirmek yeterli. Logitech Powershell'in analog tuşları konsol oyuncularına tanıdık bir oyun deneyimi yaşattırken; dPad (yön tuşları), arka tuşlar ve aksiyon tuşları ise oyunu rahatça kontrol etmelerine yardım ediyor. iPhone veya iPod Touch



ile beraber kullanılan Logitech Powershell, açma-kapama, ses, kamera, hoparlör tuşlarına, kulaklık ve şarj girişine doğrudan erişim sağlıyor. Logitech Powershell'in 1500 mAh kapasiteli dahili pili cihazınızın pil kapasitesini de arttırıyor. Powershell'i çıkarmadan iPhone 5s, iPhone 5 ya da 5. Nesil iPod Touch cihazlarıyla beraber şarj edebilirsiniz. Önümüzdeki günlerde ülkemiz pazarına girecek olan Logitech Powershell'in fiyatı henüz belli değil.

## ETKİNLİK

### Turkcell Teknoloji Zirvesi

Türkiye'nin en kapsamlı teknoloji etkinliklerinden Turkcell Teknoloji Zirvesi, bu yıl ilk kez iki güne yayıldı ve 100 oturumda 200 fikir önderini binlerce davetliyle bir araya getirdi. Haliç Kongre Merkezi'nde gerçekleşen etkinlikte, Microsoft Başkan Yardımcısı Alberto Arciniega, Wired dergisinin kurucularından editör Kevin Kelly

ve Turkcell Genel Müdürü Süreyya Cıvı ana konuşmacılar olarak yer aldı. "İş'te Teknoloji Hamlesi" vizyonuna paralel olarak teknolojinin iş dünyası üzerindeki etkilerinin masaya yatırıldığı Zirve, Teknoillüzyonist Marco Tempest'in muhteşem gösterisi ile açılıp, Cem Yılmaz'ın İLERİTKNLJ gösterisi ile sona erdi.

## DONANIM

### nVidia'dan en hızlı GPU

nVidia Süper Hesaplama ve Büyük Veri Analitiği için dünyanın en iyi hızlandırıcısı Tesla K40'ı duyurdu. Kendinden önceki Tesla K20X GPU hızlandırıcıya göre iki kat daha fazla bellek ve yüzde 40 daha yüksek performans ve günümüzün en hızlı CPU'suna göre 10 kat daha yüksek hesaplama performansı sunan Tesla K40 GPU, dünyanın büyük veri analitiği ve geniş ölçekli bilimsel iş yükleri için optimize edilmiş ilk ve en yüksek performanslı hızlandırıcısı

olmasıyla dikkat çekiyor. Bugüne kadar geliştirilen en yüksek performanslı, en verimli mimari olan nVidia Kepler hesaplama mimarisini temel alan GPU, iki en yaygın hesaplama performansı ölçümü olan tek hassasiyet (4.29 Teraflop) ve çift hassasiyet (1.43 Teraflop) performansında diğer tüm hızlandırıcıları geride bırakıyor ve daha hızlı süper bilgisayarlar üretilmesine olanak sağlıyor. Austin Üniversitesi'ndeki Texas Gelişmiş Hesaplama Merkezi'nin (TACC)



NVIDIA Tesla K40 GPU hızlandırıcılar ile güçlendirilen yeni bir etkileşimli, uzaktan görüntüleme ve veri analiz sistemi olan "Maverick" ürününü kullanacağı bildirildi. Maverick'in Ocak 2014 tarihinde tam olarak çalışır hale geleceği belirtiliyor.

# AIDS tedavisi umutlarına darbe

YAZAN KOZAN DEMİRCAN

**HIV virüsünü öldürmek sanılandan çok daha zor**

**A**IDS TEDAVİSİNDE kullanılan ilaçlar hastalardaki HIV sayısını azaltıyor, ancak AIDS'e yol açan virüsleri vücuttan tümüyle temizleyemiyor. Amerikalı araştırmacıların bulgularına göre, AIDS hastalarında tahmin edilenden 60 kat daha fazla virüs bulunuyor. Bunların büyük kısmı ilaçların etki edemediği aktif olmayan virüslerden oluşuyor.

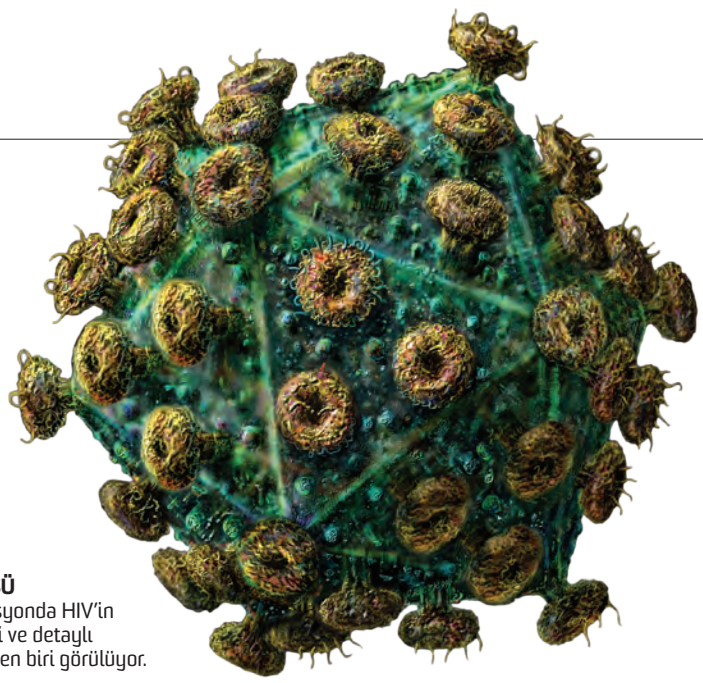
Her ne kadar modern ilaç tedavisi ile vücuttaki HIV virüsü sayısını azaltmak mümkün olsa da günümüzde AIDS'e yol açan virüsü kişinin vücudundan tümüyle temizlemek mümkün olmuyor. Başarılı bir ilaç tedavisi kişinin ömrünü uzatıyor ve tedavinin istenmeyen etkilerine bağlı enfeksiyon riskini azaltıyor. Ancak, aktif olmayan virüsler vücutta varlığını koruyarak risk oluşturmaya devam ediyor.



**PASİF VİRÜS SAYISI BEKLENENDEN ÇOK FAZLA**  
HIV taşıyıcılarının ilaç tedavisine aralıksız devam etmesi gerekiyor.

### İlaça bağımlılık

Maryland Howard Hughes Tıp Enstitüsü (HHMI) tarafından yapılan klinik araştırma sonuçlarını değerlendiren uzmanlar, Cell dergisinde yayınlanan bir makalede, aktif olmayan virüs sayısının tespit edilen virüs sayısından 60 kat fazla olmasının tedavi umutlarını azalttığını söylüyor. Johns Hopkins Üniversitesi'nden Robert Siliciano'ya göre eldeki bulgular provirüs sayısının sanılandan çok daha fazla olduğunu gösteriyor.



### HIV VİRÜSÜ

Bu illüstrasyonda HIV'in en gerçekçi ve detaylı çizimlerinden biri görülüyor.

Bu noktada kesin tedavi umutları başka bahara kalırken, uzmanlar ilaç tedavisinin her zamankinden önemli olduğunu vurguluyor. İlaç tedavisi hastaların yaşam kalitesini ve ömrünü uzatmak için kritik önem taşıyor. Ayrıca sağlık bakanlıklarının insanların ilaca ucuz ve kolay erişimini sağlamak için gerekli tedbirleri alması gerekiyor.

### Jenerik ilacın kitlelere ulaştırılması gerek

Meselenin diğer tarafında ise ilaç şirketleri ve jenerik ilaç karşıtı uygulamalar bulunuyor. Mevcut uygulamalarda ilaç patentleri 20 ila 25 yıl içinde devreden çıkıyor ve yoksul ülkeler faydalı bir ilacın jenerik formunu üreterek veya ithal ederek halka dağıtma imkanına kavuşuyor. Bununla birlikte, internet kaynaklarında ACTA ile TRIPS gibi patent ve telif haklarına yönelik uluslararası anlaşmaların bu süreci zora soktuğu belirtiliyor. Örneğin, Democracy Now! web sitesinde 23 Ocak 2013'te yayınlanan "Fire in the blood" başlıklı makalede, ABD merkezli büyük ilaç şirketlerinin baskısıyla, Dünya Ticaret Örgütü'nün Afrika'ya jenerik ilaç ihracatını engellediği iddiaları ele alınıyor. Makaleye konu olan Fire in the blood adlı kısa video haberde, bu sebeple Afrika'da bir yılda 2 milyondan fazla kişinin hayatını kaybettiği öne sürülüyor.

### Koruyucu yöntemler en faydalı çözüm

Robert Siliciano AIDS tedavisi için klinik araştırmaların süreceğini ekliyor: "Bu, durumun umutsuz olduğu anlamına gelmiyor, ama problemin özüne yönelik daha net bir fikir elde etmeye

odaklanmamız gerektiği anlamına geliyor."

HIV taramasında pozitif çıkan hastalarda virüs bağışıklık sisteminin T hücrelerini hedef alıyor. HIV, hücrelerin genlerine entegre oluyor ve hücrenin kendini kopyalamak yerine, AIDS'e yol açan virüsü üretmesini sağlıyor. Retrovirüslere karşı geliştirilen antiviral ilaçlar HIV'in aktif formlarına karşı etkili oluyor. Oysa bazı hücrelerde virüs pasif kalıyor. Yeni araştırmalar, pasif virüs sayısının aktif virüs sayısından 60 kata kadar daha fazla olduğunu gösteriyor. İlaç tedavisi pasif HIV virüslerine karşı etkili olamıyor.

İngiltere'nin önde gelen hayır amaçlı HIV/AIDS kuruluşu Terrence Higgins Trust politika direktörü Lisa Power, HIV virüsü taşıyıcıları için değişen bir durum olmadığını, ilaç tedavisine aynen devam etmeleri gerektiğini söylüyor: "Bundan çıkaracağımız ders şu: Önleme yalnızca tedaviden daha iyi değil, aynı zamanda öngörülebilir gelecek için tek pratik seçenek. Cesaret kırıcı ama bu işin bizim için uzun süreceğini kabul etmeli ve elimizden geleni yapmalıyız. Bu da insanları prezervatif kullanmaya teşvik etmek, düzenli cinsel sağlık check-up'ları yapmaları ve aynı şırıngayı paylaşmak gibi diğer risk türlerinden kaçınmaları için uyarıda bulunmaktır."

Kondom gibi korunma yöntemlerinin ve önleyici aşıların geliştirilmesiyle birlikte, AIDS'e yakalanan insan sayısı 2001 yılından bu yana üçte bir oranında azaldı. Gelişmekte olan ülkelerdeki sağlık ve sosyal sigorta sistemlerinin gelişmesi de bunda önemli rol oynadı. Bugün AIDS için jenerik ilaç desteğinin sağlanması, AIDS vakalarını azaltmaktaki en etkili seçeneklerden biri olarak kabul ediliyor.



# GELECEĞİ BİÇİMLENDİRECEK 100 YENİLİK

Editörler: Michael Berk, Rebecca Boyle, Berne Broudy, Elbert Chu,  
Daniel Dumas, Nicole Dyer, Emily Gertz, Alan Henry, Pavithra S. Mohan,  
Matt Safford, Harry Sawyers, Lawrence Ulrich

# SAĞLIK

SAĞLIK

EĞLENCE

EV

DONANIM

MÜHENDİSLİK

OTOMOBİL

UZAY

GÜVENLİK

ELEKTRONİK

YAZILIM

KEYİF

ÇEVRE



## ÖZELLİKLER

**Elektrot dizisi**  
**çözünürlüğü:** 6 x 10  
**Şarj başına pil**  
**ömrü:** 2,5 ila 6 saat  
**Renk:** Gri tonlama

## SECOND SIGHT ARGUS II

# BİYONİK GÖZ

**Argus II** bir zamanlar olanaksız olduğu düşünülen bir şeyi yapıyor ve körleri görme yetisine kavuşturuyor. Bu, Amerikan Sağlık Bakanlığı (FDA) onaylı ilk yapay retina. Aygıt, kişinin kemerine takılı bir mikroişlemciden ve bu mikroişlemciye görüntü yollayan, gözlüğe monte edilmiş bir minyatür video kameradan oluşuyor. İşlemci görsel veriyi elektronik sinyallere dönüştürüp gözün arkasına yerleştirilmiş 60 piksellik bir elektrot dizisine kablosuz olarak aktarıyor. Optik sinir bu sinyalleri alıp beyne yolluyor, beyin de bunları basit gri tonlamalı görüntülere çeviriyor.

Argus insanların yaya geçidini görmesini, nesnelere bulmasını ve birkaç santimetre yükseklikteki harfleri okumasını sağlayacak kadar çözünürlüğe sahip ve tüm dünyada iki milyon kişiyi etkileyen dejeneratif bir hastalık grubu olan retinitis pigmentosa hastalarında kullanımı onaylandı. ABD'de 60 yaş üstü hastalarda en yaygın körlük nedeni olan maküler dejenerasyon tedavisinde kullanımı için testler planlanıyor.

İLLÜSTRASYON **DON FOLEY**

**BACTRACK MOBILE**

## Cep telefonundan alkol metre

Küçük bir şeker kutusu büyüklüğündeki BACtrack Mobile, Bluetooth ile iPhone'unuza bağlanıyor ve kandaki alkol düzeyini ölçmenize yardımcı oluyor. Polislerin alkolmetresine üfler gibi üflüyorsunuz, bir katalizör alkolü parçalıyor ve BACtrack'in ölçebileceği elektriği açığa çıkarıyor. Bu veriler bara gidenlerin ne zaman içmeyi bırakacaklarına ya da ne zaman direksiyondan uzak duracaklarına karar vermelerine yardım edebilir.



**ETHICON  
ENDO-  
SURGERY  
SEDASYS**

## OTOMATİK DOZ BELİRLEYİCİ

Sedasys, ilk bilgisayar destekli sedasyon makinesi. Kan oksijeni ve nabız gibi hayati bilgileri gözleyerek propofol dozunu gerektiği gibi ayarlayan alet, anestezi uzmanı olmayan doktorların hastaya gereğinden fazla ilaç vermesi riskini azaltıyor. Sedasys, rutin kolonoskopi ve üst endoskopi uygulamaları için onaylandı.

**IROBOT  
VE INTOUCH  
RP-VITA**

## ROBOT DOKTOR

Tüm dünyada tıp doktoru açığı var. RP-Vita doktorların medikal tesisler içinde ve arasında gidip gelme süresini azaltarak daha çok hasta muayene etmelerini sağlayabilir. Bu, istenilen yere kendi gidebilen ilk doktor – hasta danışma robotu. Robot, sedyelere ve serum askılarına çarpmadan yol alabiliyor. Gözbebeğinin genişlemesi gibi tepkileri aktarmak için çift kamerası ve bir de stetoskopu var.

**AMERICAN STANDARD SATO**

## DAHA GÜVENLİ TUVALET

Dünyada 1,8 milyar insanın kullandığı lağım çukurlarına böcekler girebiliyor ve kolera gibi hastalıkların yayılmasına yol açabiliyor. SaTo ise biraz çimentoyla monte edebildiğiniz ve kullanılmadığında tuvalet giderini kapatan basit bir plastik parçası. Su döktüğünde açılan kapak kendiliğinden kapanarak böceklerin girişini engelliyor.



**DUNE MEDICAL DEVICES MARGINPROBE**

## KANSER SAPTAYICI

Göğüs kanserinde lumpektomi uygulanan hastaların %40'ında tekrar operasyon gerekir. MarginProbe doktorların kesip çıkardıkları tümörün kenarlarının kanserli olup olmadığını (kanseriye daha kesilmesi gerekiyor) ameliyat sırasında gösterebilen ilk alet. Alet hücrelere radyo dalgaları yoneltiyor ve bunların geri yansımalarıyla sağlıklı dokuları hasta dokudan ayırt ediyor. MarginProbe, denemelerde ikinci ameliyat zorunluluğunu %56 azalttı.







## MADDAK MORPH WHEELS

# Katlanabilir Tekerlekler

Tekerlekli iskemleyle yolculuk yapmak bazen zordur. Katlandığı zaman bile iskemleler tekerlekleri yüzünden arabanın bagajına ya da üstüne sığmaz. Maddak Morph Wheels, standart 60 cm çaplı tekerlekler, ancak eklemli jantı ve tek parça lastiği sayesinde katlanınca yüksekliği 30 cm'ye iniyor.

## AUTONOMIC TECHNOLOGIES ATI NEUROSTIMULATION SYSTEM

## BAŞ AĞRISINA SON

Bilinen en acı verici rahatsızlıklardan biri olan küme baş ağrısından mustarip hastaların %22'si tedavinin işe yaramadığını söylüyor. ATI Neurostimulation System ise burnun gerisindeki SPG sinir lifi demetini uyarmak için altı elektrot kullanıyor ve ağrı sinyalini yok ediyor. En az girişimle yerleştirilen ağrı nöromodülatör sisteminin elmacikkemiğinin altına yerleştirilen, fasulye tanesi boyutunda bir güç kutusu var. Şirket migren için de benzer bir ürün deniyor.



## VASCULAR PATHWAYS ACCUCATH IV CATHETER

## DAMARLARI DELMEYEN

Damar içi uygulamaların %48'inde sorunlarla karşılaşılır, örneğin iğne damarın diğer ucunu delip çıkar. AccuCath bu rakamı aşağı indiriyor. İğne damara sokulunca tıp görevlisi esnek kılavuz teli itiyor. Kateteri kılavuz telin üstüne geçirirken, telin kıvrık ucu kateterin damarı delmesini önleyen bir tampon görevi görüyor.

## BODAPT VERSA FOOT

## SPORCULAR İÇİN PROTEZ

Versa Foot, kar motosikleti yarışları gibi ekstrem sporlar için tasarlanmış. Ayarlanabilir hava sıkıştırma şok emicisi ve 28 derecelik (diğer protezlerde 5 ila 10 derece) hareket açıklığı bulunuyor. Böylece parmak ucunda durmak ya da topuğa basıp çömelmek mümkün. Ayakkabıyla da ayakkabısız kullanılabilir.



# EĞLENCE

SAĞLIK  
EĞLENCE  
EY  
BENİM  
MÜHENDİSLİK  
OTOMOBİL  
UZAY  
GÜVENLİK  
ELEKTRONİK  
YAZILIM  
KEYİF  
ÇEVRE



## ÖZELLİKLER

**Çözünürlük:** 720p  
**İşlemci hızı:** 1,9 GHz  
**GPU çekirdeği:** 72  
**Ağırlık:** 600 gram

## NVIDIA SHIELD

# OYUNDA YENİ STANDART

FOTOĞRAF SAM KAPLAN

**En ateşli oyun** tutkunlarını tatmin edecek mobil bir aygıt yapmak görünürde olanaksız bir iş. Ekranlar küçük kalıyor, grafik işlemcileri güçsüz, dokunmatik kontroller ise hantal. Fakat Shield bunların üstesinden gelen ilk mobil konsol. Nvidia mühendisleri istirdye formu aygıtta 72 çekirdekli GPU ve 1,9 GHz'lik dört çekirdekli CPU'su bulunan Tegra 4 mobil yonga üstünde çalışan bir sistem eklemiş. Mimarisi o kadar sağlam ki, Shield ayrıntılı grafikleri (duman, gölge, doku) ister 5 inçlik 720p ekranında ister HDMI üstünden herhangi bir HDTV'de oynatabiliyor.

Aygıt tüm konsollar arasında gelmiş geçmiş en geniş oyun kataloglarından birine sahip. Google Play mağazasındaki on binlerce oyunun hepsini oynatabiliyor. Bunlardan 100 kadarı aygıtın kumanda yerleşimine göre uyarlanmış. Kullanıcılar Nvidia'lı bir PC'ye bağlanarak Steam bulut dağıtım hizmeti üzerinden 1.950'den fazla PC oyununu akış şeklinde Shield'a aktarabiliyor. Nvidia ileride bir gün oyunları şirketin kendi sunucularından, LTE ağıyla aktarmayı düşündüğünü söylüyor. Mobil oyunda güç işte böyle bir şey.



ANKI DRIVE

## Gerçek hayatta yarış

Anki uzaktan kumandalı oyuncak otomobiller, bilgisayar oyunlarındaki gibi etkileşim kurulabilen ilk oyuncaklar. Bir iPhone uygulaması her bir arabanın konumunu sürekli takip ederek virajdaki olası rotasını hesaplıyor. Bu hesaba dayanarak oyuncular birbirlerine sanal silahlarla saldırıp liderliği kapmaya çalışıyorlar. Her arabanın kendi belleği de olduğundan, oyuncu ne kadar kullanırsa o kadar hızlanıp daha ölümcül bir hal alıyorlar.

### HDMI 2.0

## EN HIZLI EV SİNEMASI BAĞLANTISI

Çoğu film sinemalarda artık 4K biçiminde oynatılıyor ancak aynı filmi izlemek isteyenler düşük HD çözünürlükleriyle idare etmek zorunda. Bunun nedeni, henüz bu büyük video dosyalarını sıkıştırarak taşıyacak ve görüntüleyecek teknolojilerin standartlaşmamış olması. Eylül ayında endüstri konsorsiyumu HDMI forumu sorunun çözümüne dair önemli bir adımı olarak HDMI 2.0'ı duyurdu. Spesifikasyonlara bakılırsa kablolu bağlantılarda saniyede 18 gigabit taşınacak ki bu, uyumlu bir televizyonda saniyede 60 kare hızda 4K video oynatmaya yetiyor.

### WINGNUT FILMS & PARK ROAD POST PROD. HFR 3-D

## BÜYÜLEYİCİ 3B

Tüm göz alıcı efektlerine rağmen 3B filmlerin ciddi bir sıkıntısı var. Görüntü saniyede 24 defa yenilediğinden (2B filmlerdeki gibi) gözlerimiz kareler arasındaki geçişi kolayca algılayabiliyor. Peter Jackson 2010 yılında Hobbit üçlemesini çekmeye başladığında yeni bir şey denemeye karar verdi ve filmleri yüksek kare hızlı 3B denilen bir biçimde, 48 fps hızında çekti. Bu hızlı biçim, sinir bozucu titreşimi önüyor ve hareketleri daha gerçekçi kılıyor.

### JH AUDIO JH13 FREQPHASE

## EN BERRAK SESLİ KULAKLIK

Sesin en iyi şekilde duyulması için tüm frekansların kulak zarına aynı anda ulaşması gerekiyor. JH13 bu düzeyde bir hassaslık sunan ilk kulaklık. JH Audio mühendisleri sürücülerden uzanan tüplerin gerek uzunluğunu gerekse biçimini değiştirmiş ve her bir sinyalin kullanıcının kulak zarına bir milisaniyenin yüzde biri süre içinde ulaşmasını sağlamış. İnsan algısı için bu süre neredeyse eşzamanlı demek.





**SAMSUNG  
S9 SERİSİ  
OLED TV**

**TARTIŞMA-  
SIZ EN İYİ  
TELEVİZYON**

Büyük ekranlı OLED TV'ler en iyi görüntüyü vaat ediyor. Tazeleme hızları yüksek, kontrast düzeyleri ise rekor üstüne rekor kırıyor. Ne var ki yakın zamana kadar istesenz de alamıyordunuz. S9 serisi, piyasaya çıkan ilk büyük ekranlı OLED TV'lerden biri. 55 inçlik TV bir OLED TV'nin barındırması gereken tüm özelliklere sahip ve bir de artısı var: Bombeli ekranı izleyiciyi adeta görüntünün içine çekiyor. Ekran boyutları büyüdükçe bu özellik daha da önem kazanacak.

**GOOGLE  
CHROME CAST**

**WEB  
VİDEOLARI**

Chromecast web videolarını küçük ekranlardan kurtarıyor. Bu dongle'ı bir televizyonun HDMI girişine takıyor, sonra telefonunuza, tabletinize ya da PC'nize kablosuz olarak bağlanıyorsunuz. YouTube gibi video uygulamalarındayken "Cast" simgesine tıklamanız yetiyor. Uygulama kaynak URL'yi dongle'a aktarıyor, o da görüntüyü TV'ye.

**OCULUS VR OCULUS RIFT**

**İNANDIRICI SANAL  
GERÇEKLIK**

Sanal gerçeklik, teknoloji sektörünün arayıp da bulamadığı beyaz balına. Oculus Rift kullanıcıları başka dünyalara (ister fantastik diyarlara ister ayın yüzüne) başarıyla götürebilen ilk aygıt. Sistemin kalbinde her milisaniye kullanıcının başının yunuslama, sapma ve yalpa değerlerini ölçen bir algılayıcı dizisi var. Rift, bağlı olduğu PC'den aldığı görüntüyü her harekete uyarlayarak iki milisaniyede bir tazeliyor.



**SOL REPUBLIC DECK**

**Uzun mesafe  
kablosuz hoparlör**

Bluetooth'lu çoğu hoparlör 10-15 metre mesafeye kadar çalışabilir, o da şartlar idealse. DECK bu mesafeyi altıya katlıyor. Mühendisler hoparlörün Bluetooth ileticisini dâhili bataryadan daha çok güç çekecek biçimde değiştirmiş. Bu da sinyalin 90 metreye kadar iletilmesini sağlıyor.

**MICROSOFT KINECT  
XBOX ONE**

**HASSAS  
VÜCUT  
HARİTASI**

Yeni Kinect, atasından 10 kat daha hassas. Yüksek tanımlı kamera ve kızılötesi algılayıcı, vücut hareketlerini (parmak uçlarına varıncaya değin) tüm ışık koşullarında takip ediyor. Algoritmalar bu veriden iskelet ve adale hareketini yorumluyor, nabızı tahmin ediyor, duyguları anlıyor. Geliştiriciler bu sayede oyuncunun her göz kırpmasını, hareketini ya da şaşkınlığını fark eden oyunlar kodlayabilecek.



# ELVEDA SEVGİLİ KONSOL. SENİ İYİ BİLİRDİK.



**B**undan kırk bir yıl önce Magnavox kartuşla çalışan ilk oyun konsolu Odyssey'i piyasaya sürmüştü. Yedi nesil sonra bu kutular eğlence anlayışımızın merkezine kuruldu. Konsolları sevmemek ne mümkün? Konsol dediğiniz şey elektronik mühendisliğinin doruk noktası (PlayStation 4'ün grafik işlemcisi saniyede 1,8 trilyon işlem yapabiliyor). Buna rağmen son yıllar, konsol camiası için biraz inişli çıkışlı. Xbox ve PlayStation ekosistemlerinin temelinde olan disk temelli oyunların satışı ve kiralınması geçtiğimiz yıl %21 oranında düştü. Bu eğilimin konsol satışlarına da yansması an meselesi.

Sorun, oyun tutkunlarının bir anda oyun oynamayı bırakması falan değil. Sadece, oyunları farklı yöntemlerle elde ediyorlar. Steam gibi sanal mağazalar sayesinde oyunlara gerçek dükkanlara gerek kalmadan da erişebiliyorsunuz. (Dijital oyun indirme 2012'de %16 arttı.) OnLive gibi bulut hizmetleri oyunları internetten akış halinde oynatabiliyor. Dolayısıyla geliştiricilerin artık Sony ile Microsoft ekosistemleri arasında tercih yapması ya da iki platforma birden kod yazması gerekmiyor. Oyunlar artık konsoldan bağımsız çalışabilecek.

Dahası, adına konsol dediğimiz şey de değişiyor. Söz gelimi, Windows 8'li bir tablet olan Razer Edge Pro, Dishonored ya da The Elder Scrolls V: Skyrim gibi konsol kalitesindeki oyunları indirip çalıştırabiliyor. Android temelli taşınabilir bir aygıt olan Nvidia Shield (Sayfa 26) PC oyunlarını akış halinde çalıştırabiliyor. İki aygıtın da grafik işlemcisi kuvvetli (Shield'inki saniyede yaklaşık 1 trilyon işlem yapabiliyor) ve görüntüyü kaliteden hiç ödün vermeden HDMI üstünden HDTV'lerde oynatabiliyor.

Tüketicilerin oyun alacak daha çok yere ve oynamanın daha çok yöntemine sahip olduğu, demokratikleşen oyun dünyasında konsolların bununla başa çıkması olanaksız. Şu anda evinin bodrumunda oyun yazan birileri Google Play mağazasından anında satın indirme başına bir iki dolar alarak sağlam bir gelir elde edebilir. İş sadece küçük girişimcilerle de kalmayacak. Eğer tabletler en gözde oyunları çalıştırabilirlerse büyük oyun stüdyoları da Sony ve Microsoft'tan uzaklaşabilecek. Konsollar da CD oynatıcılarla aynı geleceği paylaşacak. İyi mi olur kötü mü, orası bilinmez ama büyük olasılıkla sekizinci nesil konsollar, konsolların sonu olacak.



## 8 NESİLDEN 8 OYUN KONSOLU

1. Magnavox Odyssey (1972)
2. Atari 2600 (1977)
3. Nintendo Entertainment System (1983)
4. Sega Genesis (1988)
5. Sony PlayStation (1994)
6. Microsoft Xbox (2001)
7. Nintendo Wii (2006)
8. Microsoft Xbox One (2013)

# EV

SAĞLIK  
EĞLENCE  
**EV**  
DONANIM  
MÜHENDİSLİK  
OTOMOBİL  
UZAY  
GÜVENLİK  
ELEKTRONİK  
YAZILIM  
KEYİF  
ÇEVRE



#### ÖZELLİKLER

**Ağırlık:** 600 gram  
**Pil:** 4 volt  
**Hız:** 230 devir  
**Tork:** 36 nm

**WORX SD YARI OTOMATİK  
KABLOSUZ TORNAVIDA**

# MERMI GİBİ UÇ DEĞİŞTİRİN

FOTOĞRAF SAM KAPLAN

**Tornavida uçlarının** evinizin karadelikten farksız köşelerinde kaybolduğu günler geride kaldı. SD SemiAutomatic, kablosuz tornavidaya apayrı bir yaklaşımdır. Mühendisler bir dizi ucun hazırda tutan bir manyetik mekanizma geliştirmiş. Böylece kullanıcılar örneğin yıldız ve altıgen uçlar arasında saniyeler içinde geçiş yapabiliyor. Tornavidanın ön kısmını geriye çektiğinizde altı hazneli bir silindir ortaya çıkıyor. Biraz daha çektiğinizde ise silindiri saat yönünün tersine çevirerek bir sonraki ucun hazırlayan bir dişli devreye giriyor. Sadece 600 gram ağırlıkta ve bir sıcak tutkal tabancası büyüklüğünde olan tornavida hem ele güzelce oturuyor hem de mutfak raflarına kolayca sığıyor. SemiAutomatic biri ön delme için olmak üzere, her biri 12 uç taşıyan iki silindirle geliyor. Bununla birlikte aletin sağladığı 36 Newton metrelik tork, ön delme ucu olmadan da vidaları kolayca ahşaba çakabiliyor.

## ROCKWELL KOMPAKT DAİRESEL TESTERE

# Testere küçük, performansı büyük

Çoğu dairesel testere keresteleri keserken zorlanır. O yüzden Rockwell elde taşınabilir bir alete profesyonel aletlerin performansını sığdırmış. Paralel dişli takımı sayesinde ultra ince, 11,43 mm'lik bıçak, beş amperlik motorun sunduğu güçten hiç ödün vermeden tahtaları kâğıt gibi kesiyor.



## PHILIPS HUE

## AKILLI AMPUL

Evinize akıllı bir aydınlatma sistemi kurmak için kaç elektrikçi gerekir? Şayet söz konusu sistem Hue ise yanıt sıfır. Tek yapmanız gereken çok renkli LED ampulleri duya takmanız, kablolu hub'ı yönlendiricilerine bağlamanız ve bir uygulama indirmeniz. Bu sayede akıllı telefonlar ve diğer aygıtlar üzerinden 50 ampule varan bir ağ kontrol edilebiliyor. (Hub ve üç ampulle geliyor)

URBNEARTH  
URBMAT

## HAZIR BAHÇE

Yeniden kullanılabilen UrbMat, çiçeği burnunda bahçıvanların bütün dertlerine deva oluyor. Bitkileri doğrudan sulamak ve atık suyu hatırı sayılır oranda azaltmak için kendi sulama tüplerine sahip. Kalın kumaş dokusu yabancı otların büyümesini engelliyor ve bitkileri en iyi şekilde büyümeleri için birbirinden uzak tutuyor. Önceden gübrelenmiş "tohum topları" içinde havuç, ıspanak, çeşitli otlar ve pazı otu bulunan 23 çeşide sahip.

NETATMO  
KİŞİSEL HAVA  
İSTASYONU

## YAĞMUR YAGIYOR MU?

WiFi bağlantılı Netatmo modülleri kullanıcıların yerel hava durumu raporlarını çevrimiçi oluşturup paylaşmalarına olanak tanıyor. Netatmo'nun ilerideki hedefi bu verileri birleştirerek meteoroloji müdürlüğüne parmak ısırtacak hava durumu haritaları hazırlamak. (Bir iç bir dış modüle sahip)



**JOHN DEERE X700  
SIGNATURE SERİSİ TRAKTÖR**

## KOLAY ÇİM BİÇME

Sökülebilir çim biçme aparatları küçük traktörlerin vazgeçilmezidir ama bunları monte etmek çok zahmetli olabilir. John Deere'in X700 serisi traktörünün AutoConnect sistemi, sürücünün bir biçiciyi bir dakikadan kısa sürede hazırlamasına olanak tanıyor, hem de hiç alet kullanmadan. Yapmanız gereken traktörü biçicinin üstüne getirerek aksesuar tahrik milini bağlamanız, öne bir kelepçe takmak ve aleti yükseltmek için bir kolu çekerek hazırlamak.

**RYOBI MELEZ  
ÇİM BİÇİCİ**

## ŞARJ SIRASINDA ÇALIŞIN

Bataryalı aletlerin şarjı bittiğinde, tekrar çalıştırmak için genelde şarj döngüsünün sonlanmasını beklemeniz gerekir. Ryobi'nin melez çim biçme makinesi ise aynı anda prize bağlı çalışabiliyor ve bu özelliğiyle bahçe araçları arasında bir ilk oluyor. Mühendisler, çim biçicinin motoruna hem alternatif hem doğru akım devreleri yerleştirmiş. Bu sayede prize bağlı çalıştırabiliyor ya da kablunun yetmediği yerlerde pilli kullanıma geçebiliyorsunuz.

**CORAVIN  
ŞARAP ERİŞİM  
SİSTEMİ**

## ŞARABINIZ BOŞA GİTMEYİN

Şişenin mantarını açtığınız anda şarabın lezzeti bozulmaya başlar. Coravin, kullanıcının mantarı çıkarmadan kadelerini doldurmasına izin vererek şarabın uzun süre leziz kalmasını sağlıyor. Sistemin içi boş iğnesi mantarı delip geçiyor ve bir gaz kutusu şişeye basınçlı argon soy gazı dolduruyor. Basınç yüzünden şarap akıyor ama şişe oksijen almıyor. İğne çıkarıldığında mantar kendiliğinden kapanıyor.

**DYSON HARD DC56**

## En hızlı yer temizleyici

Yeri süpürmek, ıslak bezle silmek, sonra da ahşap ya da linolyum zeminlerin kurumasını beklemek çok zahmet verici olduğundan Dyson bu işi tek harekette yapabilen DC56'yı üretmiş. 104.000 devirlik motor, kablosuz süpürgenin silindirik haznesine kırıntıları, tozu ve tüyleri çekecek kadar güçlü. Atılabilir ıslak bir bez ise yere yapışmış kirleri söküyor. Kullanıcı 2,5 kg'lık aletin yer silme başlığını değiştirip yüksek ve ulaşması zor yerleri de temizleyebiliyor.





# DONANIM

SAĞLIK  
EĞLENCE  
EV  
**DONANIM**  
MÜHENDİSLİK  
OTOMOBİL  
UZAY  
GÜVENLİK  
ELEKTRONİK  
YAZILIM  
KEYİT  
ÇEVRE



SUITABLE  
TECHNOLOGIES  
BEAM

## OFİSTEKİ AVATARINIZ

ABD'de en azından 3,3 milyon insan uzaktan çalışıyor. Fakat meslektaşlarla yapılan hiçbir telefon görüşmesi, e-posta veya telekonferans orada olmadığınız gerçeğini değiştirmiyor. Bir avuç firma bu fiziksel boşluğu tele temsil robotlarıyla doldurmayı deniyor fakat bunların birçoğu tuhaf ve ürkütücü insanı aygıtlar; ayrıca meslektaşlar robotu kullanana değil de aletin kendisine odaklanıyor. Beam, bir robotun da iş ortamının doğal parçası olabileceğini kanıtlayan bir uzaktan temsil aygıtı. 155 cm yüksekliğindeki aygıt yüz yüze iletişim için yeterli boya sahip ve 17 inçlik LCD ekranı kullanıcıyı gerçek boyutta gösteriyor. Gürültü önleyen mikrofonları ve hoparlör sistemi konuşmayı iki taraf için de kolaylaştırıyor. Motoru da neredeyse sessiz olan Beam, ofisin orta yerine salınmış bir çim biçme makinesi gibi gürültü çıkarmıyor. Toplantı salonuna plajdan bakmak gibisi var mı?

FOTOĞRAF SAM KAPLAN



### ÖZELLİKLER

**Ekran** 17 inç  
**Pil ömrü** 8 saat  
**Hızı** Saatte 5 km'ye kadar  
**Fiyatı** 16.000 \$

## TT ESPORTS LEVEL 10 M OYUN FARESİ

## En rahat fare

BMW ile PC aksesuar üreticisi Thermaltake bir araya gelerek hem hızlı hem de ele uygun, bu sayede uzun oyun maratonlarında konforunu yitirmeyen bir fare tasarlamışlar. Avuca oturan kısmın yüksekliği ve eğimi ayarlanabiliyor ve tek parça alüminyum gövdeden yaklaşık 4 cm yükselebiliyor. Bu sayede elin etrafında dolaşan hava, oyuncunun elinin terlemesini önüyor. 8.200 DPI'lık lazerli algılayıcı ise en hızlı tepki süresini sunuyor.



## ÖZELLİKLER

Programlanabilir düğmeler: 7  
Lazerli algılayıcı: 8.200 DPI

## INTEL 4. NESİL CORE İŞLEMCİLERİ (HASWELL)

## TÜM GÜN ÇALIŞAN DİZÜSTÜ

Haswell dünyanın en verimli ve kuvvetli bilgisayar yongası. Dizüstülere PC performansı ve akıllı telefon pil ömrü kazandırıyor. Intel mühendisleri işlemci ile grafik işlem birimi arasında enerjiyi boşa harcayan gereksiz tekrarları kaldırmış ve düşük güç halindeki görevleri (mesela müzik akışı) iyileştirmişler. Sonuç, pil ömründe bir önceki nesle kıyasla %50'ye varan artış. Bu, Intel tarihindeki en büyük kazanç.



## HP OFFICEJET PRO X576DW

## EN HIZLI YAZICI

Dakikada 70 sayfa basabilen Officejet Pro X576dw dünyanın en hızlı masaüstü yazıcısı. HP sayfada ileri geri dolaşan geleneksel mürekkep püskürtme kafasından kurtulmuş, onun yerine sayfanın enini kaplayan ve 42.000 nozulünden mürekkep püskürtebilen sabit bir kafa kullanmış. Bu yöntem fotoğraf ve grafik baskısının eskiden hız deyince akla ilk gelen seçenek olan lazer yazıcılardan daha kaliteli ve daha düşük maliyetli alınmasını sağlıyor.

## FORMLABS FORM 1

## DAHA KESKİN 3B BASKI

3B basılmış çoğu nesneye yakından baktığınızda yüzeyinin pürüzlü olduğunu görürsünüz. Bu, 100 mikrometre kalınlığında eritilmiş plastik katmanlarını üst üste dizmenin doğal sonucu. Form 1 ise bunun yerine stereolitografi tekniğini kullanıyor. Sıvı reçinenin altından tutulan lazer, her seferinde 25 mikrometrelilik katmanları sertleştiriyor. Ortaya çıkan ürünler, tüketiciye yönelik 3B yazıcılarda elde edilmiş en pürüzsüz, en detaylı ürünler oluyor.

## LENOVO THINKPAD HELIX

## DÜZGÜN BİR MELEZ

Microsoft geçen yıl Windows 8'i çıkardıktan sonra bilgisayar üreticileri dizüstünün gücüyle tabletin taşınabilirliğini bir araya getirdiğini iddia eden düzinelerce melez aygıtı piyasaya sürdü. Helix, bu iddiasının ardında durabilen ilk dönüştürülebilir aygıt. Benzersiz menteşe yapısı sayesinde kullanıcılar ekranı üç şekilde görebiliyor: öne dönük, arkaya dönük ve ayrılmış halde.



# MÜHENDİSLİK

SAĞLIK  
EĞLENCE  
EV  
DONANIM  
MÜHENDİSLİK  
OTOMOBİL  
UZAY  
GÜVENLİK  
ELEKTRONİK  
YAZILIM  
KEYİF  
ÇEVRE



## ÖZELLİKLER

**Hız** En azından  
10 Gigabit/sn  
**Ölçek** 265 bina  
**Boyut** 1,27 cm'lik  
fiber  
**Maliyeti** 15 milyon \$

## SANDIA ULUSAL LABORATUVARI FİBER OPTİK AĞI

# DÜNYANIN EN BÜYÜK YÜKSEK HIZLI YEREL AĞI

**Nükleer silah** ve ulusal güvenlik konularında araştırma yapan bir ulusal laboratuvar dosya indirme hızından memnun kalmazsa telefonu açıp internet servisi sağlayıcıya yakınmıyor. Onun yerine 265 binayı ve 13.000 ağ portunu dünyanın en yüksek hızlarından biriyle birbirine bağlayan, dünyanın en büyük fiber optik LAN'ını yapıyor. Burada devrim niteliğinde olan şey sistemin kendisi değil ölçeği. Ulusal Solar Termal Test Tesisleri'ndeki araştırmacılar (Albuquerque – New Mexico kıyısında kuş uçmaz kervan geçmez bir yer-deler) artık veri alıp indirmede ya da film fragmanı izlemede dünyadaki hemen herkesten daha hızlılar. Sandia, geleneksel 10 cm'lik bakır kablosunu 1,27 cm'lik bir fiber optik kabloyla değiştirdi. Bu kablo, ses, bilgisayar ve güvenlik verilerini tek bir hat üstünden yollayabiliyor. Ağ şu an saniyede 10 Gigabit/sn hıza erişiyor. 13.000 portun da bu hızda olduğunu düşünürseniz bu feci bir hız demek. Sandia'nın hedefi ileride 100 Gigabit/sn hızında bir ağ kurmak. Bunu internetin küçük bir minyatür sürümü olarak düşünebilirsiniz.

**TAM GAZ GİDİŞ**

**EN YÜKSEK,  
EN HIZLI  
TAKLA ATAN  
HIZ TRENİ**

Kaliforniya – Valencia'daki Six Flags Magic Mountain'ı ziyaret edenler tek bir hız treninde dünya rekoru kıran 48 metrelik dikey taklanın, 0-110 km arası inanılmaz bir ivmelenmenin ve ağırlıksızlığın heyecanını yaşayabilir. Çift manyetik darbeli itki sistemi, uçak gemilerinden jetleri fırlatan sistemin bir benzeri.

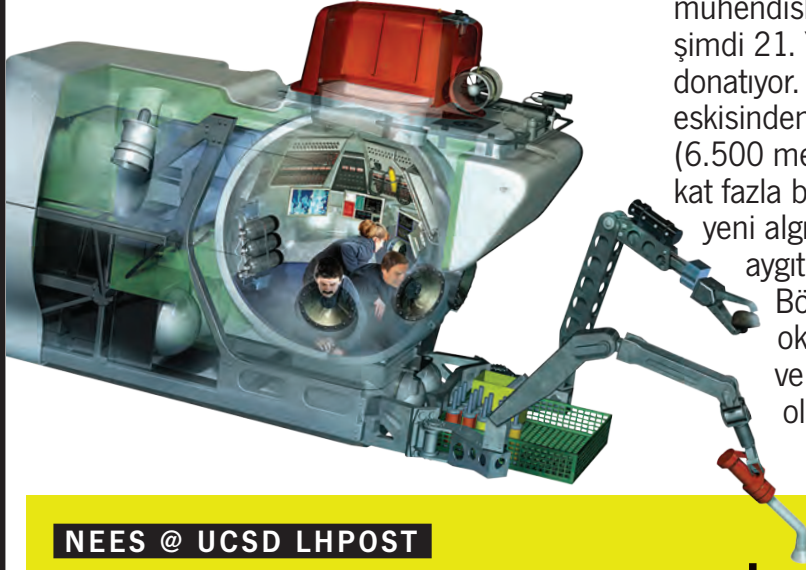
**VERMEER  
BP714**

**UCUZ VE  
SAĞLAM  
TUĞLA**

Beton tuğla kullanımını ABD'de ucuz ancak gelişmekte olan ülkelerde lüks sayılacak kadar pahalı. Geleneksel fırınlanmış tuğlalar ise zaman içinde dağılıyor. Vermeer 25 ton basınç kullanarak ABD çimento kodeksinden %30-40 daha sağlam sıkıştırılmış toprak tuğla üretebiliyor. Alet sadece toprak ve az miktar çimento kullanarak her 15 saniyede bir tuğla yapıyor.

**ABD DONANMASI / WOODS HOLE OŞİNOGRAFI ENSTİTÜSÜ – ALVIN**

**Yeniden doğan  
denizaltı**



Alvin 1964'ten bu yana bomba, hidrotermal baca ve Titanic enkazı peşinde 4.600'den fazla dalış gerçekleştirdi. Woods Hole'daki mühendisler bu ünlü denizaltıyı şimdi 21. Yüzyıl teknolojisiyle donatıyor. Yeniden doğan Alvin eskisinden 2 km daha derine (6.500 metreye) dalabilecek, iki kat fazla bilimsel araç taşıyacak, yeni algılayıcılara ve kontrol aygıtlarına sahip olacak. Böylece neredeyse okyanusların tümü keşif ve araştırmaya açılmış olacak.

**NEES @ UCSD LHPOST**

**GERÇEK BOYUTLU DEPREM SİMÜLATÖRÜ**

Sismik testlerde ya ölçekli simülasyon uygulanır ya da simülasyon bilgisayarda yapılır. İki durum da gerçek bir zezelenin sarsıntısını tümüyle taklit edemiyor. Mühendisler yeni bir eklemi, bağlantıyı ya da temel kazığını sismik aktivitenin şiddetiyle karşı karşıya getirmek istediklerinde UC San Diego'daki Büyük Yüksek Performans Dış Ortam Sallantı Tablası'na getirebiliyor. ABD'de türünün en büyüğü olan aygıt 400 tonluk yüke 1,2 G kuvvet uygulayabiliyor ki bu, kaydedilmiş sismik hareketlerin en üstü demek.

**AKER ARCTICH VE ARCTECH NB 508**

**YANIYLA BUZ KIRIYOR**

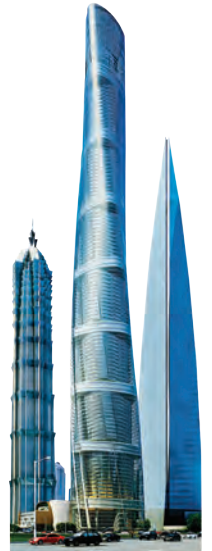
Baltika NB 508, diğer bütün gemilerden daha geniş bir alanda ki buzu kırabiliyor. Geminin gövdesi asimetrik; iticileri yan çevrildiğinde devasa bir bıçağa dönüşerek 90 cm kalınlıktaki buzda 50 metre genişlikte bir yol açıyor. Rus Ulaştırma Bakanlığı için inşa edilen Baltika, kurtarma ve petrol temizleme gemisi, ancak dünyanın donuk tepesinde yüksek hacimli gemi trafiği döneminin ilk sinyallerini veriyor.



**GENSLER ŞANGAY KULESİ**

**ÇİN'İN EN  
YÜKSEK  
BİNASI**

Dünyanın en yüksek üçüncü binası olan 622 metrelik Şangay kulesi, birbirine geçen sütunlar ve kirişlerden bir sistem kullandığı için göğe yükselirken çok geniş bir tabana ihtiyaç duymuyor. Binanın imkanları ve uçaklardaki gibi basınçlı olan dünyanın en hızlı asansörleri burayı başlı başına bir şehre dönüştürüyor.



KEVIN HAND, GENSLER, AKER

# KUZHEY KUTBU AÇILIYOR

**Transarktik** (Kuzey Kutbu'nu aşan) yolculukların yapılması karşı sayfadaki Baltika gibi buz kırma gemilerinin yük gemilerine yol açmasına bağlı. Bilim insanlarının tahminine göre yük gemileri 2020 gibi erken bir tarihe kadar, yazları buzdan arındırılmış rotalarda tek başına yol alabilecek. Bu alanın muazzam bir ekonomik potansiyeli var: Bakir kalmış petrol rezervleri, zengin mineral yatakları, daha hızlı ve ucuz ticaret rotaları. Bu kaynaklara erişmek için yeni mühendislik çözümleri gerekecek. Örneğin petrol şirketi Shell, Ağustos ayında dökülen petrolü içinde tutan benzersiz bir mekanizma için onay aldı. Sondaj için yeni düzenlemeler gerekecek ve federal hükümet bunları yılsonuna kadar ilan etmeyi hedefliyor. Keşifler arttıkça, işin ucunda şunlar var:

YAZAN AMBER WILLIAMS

KATKIDA BULUNANLAR KATE BAGGALEY VE MAC IRVINE

# 5,185 KM

Gemiler Süveyş Kanalı'nı değil de Kuzeybatı Geçidi'ni kullanırsa yapılan ortalama tasarruf.

# 84

Kuzeybatı Geçidi'nin günümüzde sağlamlaştırılmış gemilere bir yılda açık olduğu gün sayısı

# 122

Kuzeybatı Geçidi'nin bu yüzyıl sonunda yılda açık olacağı gün sayısı

# 90

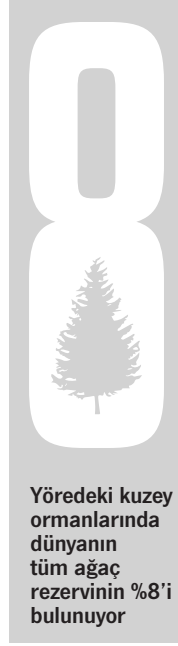
milyar

Arktik Daire'nin kuzeyinde 90 milyar varil keşfedilmemiş, çıkarılabilir petrol olduğu tahmin ediliyor.

# 47,3

TRİLYON

metreküp çıkarılabilir doğalgaz



Yöredeki kuzey ormanlarında dünyanın tüm ağaç rezervinin %8'i bulunuyor

# 150

Dünyanın nadir toprak element yataklarından 150 tanesi burada olabilir

## DÜNYA MİNERALLERİNİN KUZHEY KUTBUNDAKİ YÜZDESİ

40	.....	paladyum
20	.....	elmas
15	.....	platin
10	.....	nikel
11	.....	kobalt
8	.....	çinko
9	.....	tungsten

# KIRK DÖRT MİLYAR

varil çıkarılabilir sıvılaştırılmış doğal gaz



Kuzey kutbunun tüm dünyada tutulan balık miktarındaki payı

# OTOMOBİL

SAĞLIK  
EĞLENCE  
EV  
DONANIM  
MÜHENDİSLİK  
OTOMOBİL  
UZAY  
GÜVENLİK  
ELEKTRONİK  
YAZILIM  
KEYİF  
ÇEVRE



## ÖZELLİKLER

Sistem  
denetçi sayısı 3  
(2014 Infiniti Q50)



## NISSAN DOĞRUDAN

## UYARLAMALI SÜRÜŞ

# ÖZERKLİĞE GİDEN YOL

**Tüketicilerle buluşmadan önce** özerk otoların aşması gereken yığınla engel var, ama hızla geliyorlar. Nissan ve Mercedes-Benz, 2020 yılına kadar kendi kendine giden otomobilleri galerilere dizeceklerine söz verdi. Bu yıl, Nissan'ın Infiniti Q50 lüks sedanı bu amaca yönelik en büyük adımlardan birini attı: Kablolu sistemle yönlendirilen ilk binek otomobili. Doğrudan uyarlamalı sürüş sistemi, direksiyon ile yola değen tekerlekler arasındaki mekanik bağlantıyı ortadan kaldırıyor. Algılayıcılar sürücünün tekerleği ne kadar döndürdüğünü ölçüyor ve bu veriyi bir elektronik denetçi aracılığıyla aktüatörlere yolluyor. Aktüatörler de direksiyon kremayerini buna göre döndürüyor. (Güvenlik amacıyla fazladan iki denetçi var.) Yol ile direksiyon arasında fiziksel bir bağlantı olmayınca sürücüler yolun titreşimini ya da çarpmaları hissetmiyor. Bununla beraber sistem, direksiyonun doğal direncini elektriksel olarak simüle ediyor. Bilgisayarlar direksiyon dönüş oranını ve güç desteğini değiştirerek düşük hızlarda manevraları, yüksek hızda ise tutuşu artırıyor. Komple güç kaybı gerçekleşirse debriyaj mekanik kontrolü tekrar şoföre veriyor, ta ki insan sürücüler gereksiz kalana kadar.

## CHEVROLET CORVETTE STINGRAY

# Paranızın yettiği en hızlı otomobil

Hız pahalıdır. Fakat saatte 305 km hıza ulaşabilen Corvette Stingray, sadece 51.995 dolarlık etiketine rağmen fiyatları 250.000 doları aşan Ferrari ve Lamborghini'ye hem performans hem teknoloji bakımından meydan okuyor. Otomobilin şasisi alüminyumdan, gövde panelleriyse kompozit. 460 beygirlik V8 motoru, Stingray'ın 3,8 saniyede 0'dan 100 km/s hıza erişmesini sağlıyor.

## ÖZELLİKLER

**Maksimum hız**  
305 km/s  
**Yakıt tüketimi** 100  
km'de yaklaşık 5.7  
litre



## ZF &amp; LEVANT POWER GENSHOCK

## ÇİFT AMAÇLI AMORTİSÖR

MIT öğrencilerinin geliştirdiği Genshock yoldaki tümseklerden enerji üreten ilk aktif süspansiyon sistemi. Her bir darbe emicinin içinde kompakt bir elektrik motoru, elektronik kontrol birimi ve elektrohidrolik yağ pompası var. Otomobil engebeli arazide yol alırken hareket eden darbe emiciler elektrik üretiyor, bu da otomobilin elektrik sistemine yardımcı oluyor. Hâlâ prototip aşamasındaki Genshock'un bir avantajı daha var: Otomobilin istenilen tekerleğini yerden kaldırdığı için lastik değiştirirken krikoya gerek kalmıyor.

## PORSCHE PANAMERA S E-HYBRID



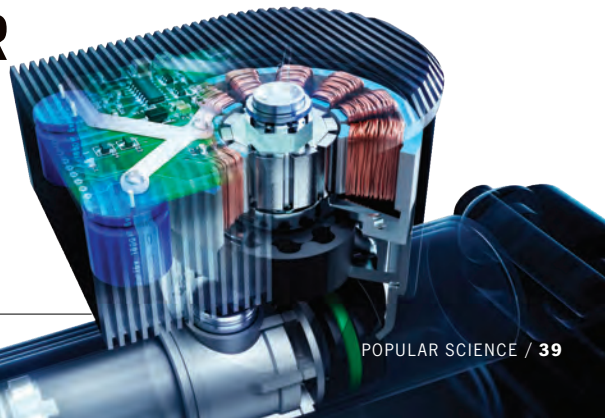
## YOLDA ŞARJ OLAN OTOMOBİL

Panamera S E-Hybrid lityum iyon bataryasını hareket halindeyken tümüyle şarj edebiliyor ve bunu yapabilen ilk elektrikli araçlardan biri. Motor gücünün bir kısmını buna ayıran oto, 9,4 kw/saatlik bataryasını bir saatten kısa sürede doldurarak saatte 130 km'ye varan hızla tümüyle elektrikli olarak 53 km kadar gidebiliyor. 416 beygir motorlu melez araç 0-100 km/s hızlanmasını 5,2 saniyede gerçekleştiriyor ve 267 km/s azami hıza sahip.

## CHEVROLET SPARK EV

## HIZLI VE ESNEK ŞARJ

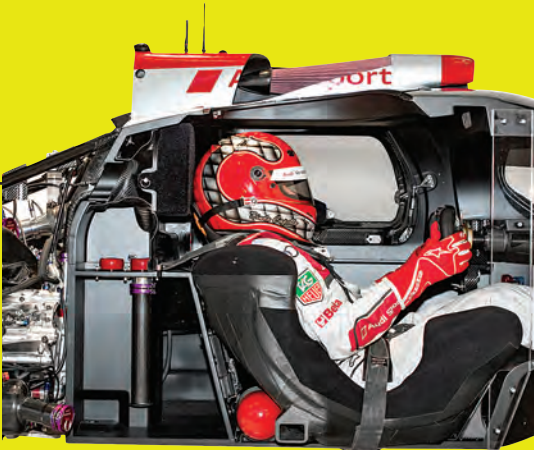
Bugüne kadar, farklı hızlarda şarj olan otomobillerin ayrı ve hantal dâhili prizleri vardı. Fakat Spark, birçok otomobil üreticisinin benimsediği yeni bir priz standardıyla geliyor. SAE otomotiv mühendisliği grubunun geliştirdiği üçlü "kombo fiş" (combo plug) 110, 240 volt ya da hızlı doğru akım şarjını aynı hafif ve yüksek kapasiteli priz üstünden destekliyor. Spark ise EPA'nın 100 km'de 5.7 litre'ye eşdeğer yakıt sarfiyatıyla en az yakan otomobillerden biri.





### MERCEDES-BENZ S SINIFI EN AKILLI ARABA

Mercedes-Benz S sınıfı günümüzde güvenlik ve özerklik konusunda en önemli ilerlemeleri bir araya getiriyor. Çevreyi 360 derece algılayan sisteme kameralar, radar, sonar, stabilite kontrolü, gaz ve direksiyon dâhil. Böylece otomobil trafikte ve virajlarda saatte 200 km'yi bulan hızla kendi gidebiliyor. Bir gece görüş sistemi yoldaki hayvanları 150 metre kadar önce fark edebiliyor. Dünyanın ilk kameralı süspansiyonları yoldaki tümsek ve çukurlara arabayı önceden hazırlıyor.



### AUDI R18 E-TRON QUATTRO DİZEL – MELEZ YARIŞ ARABASI

24 saatlik acımasız Le Mans dayanıklılık yarışını bu yıl ilk defa bir dizel melez yarış otomobili kazandı: Audi R18 e-tron Quattro. Dizelin yakıt verimliliği otomobilin bakım alanına daha az girmesi demek. Ayrıca araba frenleme enerjisini bir karbon fiber volan ile saklıyor ve her virajda ekstra ivmelenme sağlayan bir çift 75 kilowatt'lık elektrik motoruna 150 kilowatt yolluyor.

### BMW i3

# Karbon fiber şehir otosu

Karbon fiber şasili otomobiller i3'ten önce 250.000 ila 2 milyon dolar arası fiyatlıydı. BMW enjeksiyon kalıp sürecini hızlandırarak fabrikalarının karbon fiber parçaları saatler ya da günler değil de dakikalar içinde üretmesini sağladı. Dolayısıyla, tümüyle elektrikli i3 sadece 42.275 dolara satılabiliyor. Karbon fiber sürücü kafesine sahip i3, tümüyle elektrikli olan Nissan Leaf'ten yaklaşık 275 kg daha hafif. Sadece 1.225 kg'lık otomobile, tek şarjda 200 km yol yapmayı olanaklı kılan 200 kg'lık batarya dâhil. İsteğe bağlı 650 cc'lik elektrik motoru ve 9 litrelik benzin deposu, menzili 250 km artırıyor.

#### ÖZELLİKLER

Menzil 200 km  
Ağırlık 1.225 kg

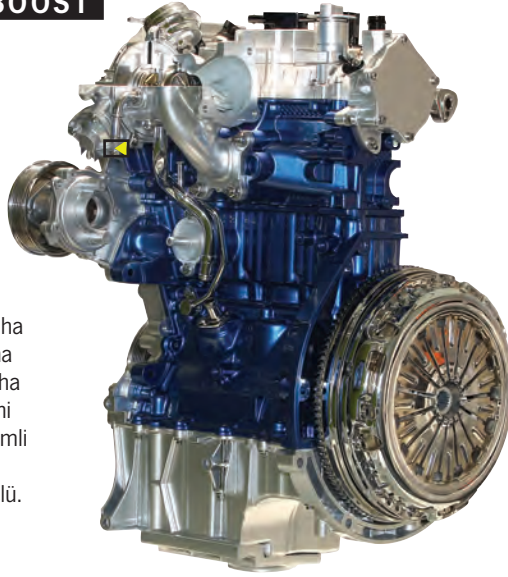




## FORD 1.0-LİTRE ECOBOOST

KÜÇÜCÜK  
TURBOCÜK

Üç silindiri ve 1 litreden küçük hacmi olan Ford EcoBoost, çoğu motosiklet motorundan bile ufak. Buna rağmen 123 beygir ve 200 nm tork sağlıyor. Doğrudan enjeksiyon, değişken supap zamanlaması ve dudak uçuklatan 248.000 devirli turboşarj sayesinde daha yüksek motor basıncı ve daha iyi yanma sağlıyor, yakıtın her damlasından daha fazla enerji elde ediyor. Dolayısıyla yeni EcoBoost yerini aldığı daha büyük hacimli atasından (Ford Fiesta hatchback'teki 1,6 litrelik dört silindiri motor) bile güçlü. Yakıt tüketiminin şehir dışı kullanımda 100 km'de 5.7 litre tüketimin altına düşebileceği söyleniyor.

I-ELOOP VE SKYACTIV-D'Lİ  
MAZDA6MÜKEMMEL  
DİZEL

Mazda6 sedan yakıt tasarrufu bakımından iki ilke imza atıyor. i-ELoop özelliği frenleme enerjisini, pilden daha hızlı şarj ve deşarj olan, daha hafif, daha ucuz ve daha uzun ömürlü kapasitörlerde saklıyor. Kapasitör otomobilin elektrik tesisatına güç sağlıyor ve benzinli motorun yakıt tüketimini sınıfının en iyisi olan, şehir dışı kullanımda 100 km'de 5.8 litre'ye çekiyor. İsteğe bağlı Skyactiv-D motoru ise Japon otomobillerindeki ilk modern temiz dizel motor. Mazda6 dizel motor ile gerçek dünya sürüş koşullarında 45 mpg'ye rahatça erişebilecek.



# UZAY

AVRUPA UZAY AJANSI GAIA

## EVRENE AÇILAN GÖZLER

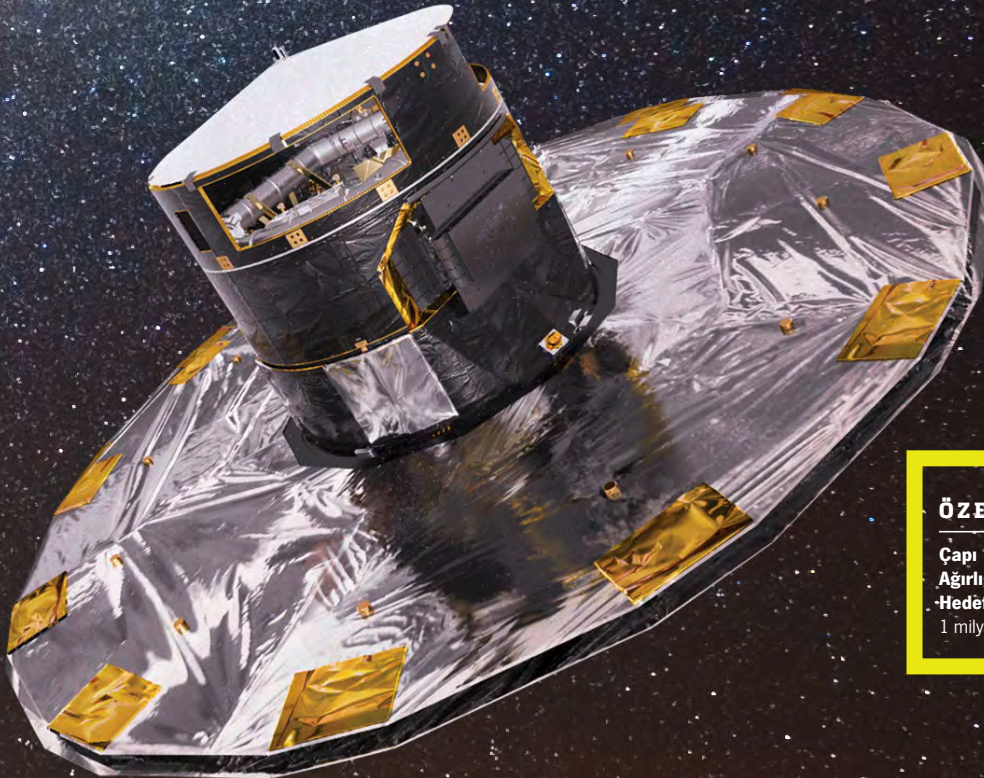


**Uzaydaki yeniliklere** genelde dünyayla ilgili bir başarı eşlik eder. Bu bazen basit bir hız rekorudur (X-51 Waverider'a bakın) ya da kişisel olarak yerçekiminden kurtulmak gibi delice bir arzunun tatmini (Martin P12 jet paketine bakın). Fakat Gaia'nın karşısında neredeyse ulvi bir standart var: Bu alet, evrenin sırlarını ortaya dökmek için yapılmış.

Gaia uzaya şimdiye dek çıkan en büyük dijital kamerayla donatılmış iki tonluk bir gözlemevi. Milyar piksellik bu kameranın ve iki de teleskopun yer aldığı görüntüleme sistemi o denli güçlü ki, bir milyar yıldızın konum haritasını çıkarmakla kalmayacak... Yıldızların nereden geldiğini ve nereye gittiğini de öğrenecek.

Dergi hazırlandığı sırada Avrupa Uzay Ajansı, Gaia'yı 20 Kasım'da Fransız Guyanası'ndan bir Rus Soyuz roketiyle fırlatmayı planlıyordu. Bir milyar yıldızın hareketini, parlaklığını, sıcaklığını ve bileşimini beş yıl boyunca 70 defadan fazla gözlemleyecek olan Gaia, galaksinin üç boyutlu haritasını çizecek. Bu harita bize hangi yıldızların bizim galaksimizin yuttuğu galaksilerin kalıntıları olduğunu gösterecek. Hatta evreni bir bütün olarak gösterdiğinden, karanlık maddenin dağılımıyla ilgili ipuçları da sunabilir. Uçan daha zarif nesnelere de var (hepsini sizin için burada topladık) ama Gaia hepsinden güçlü.

SAĞLIK  
EĞLENCE  
EV  
DONANIM  
MÜHENDİSLİK  
OTOMOBİL  
UZAY  
GÜVENLİK  
ELEKTRONİK  
YAZILIM  
KEYİF  
ÇEVRE



### ÖZELLİKLER

Çapı 10,8 metre  
Ağırlığı 2 ton  
Hedef alan  
1 milyar yıldız

VIRGIN GALACTIC/SCALED COMPOSITES SPACESHIP TWO

# Fırlatma aracı

Sör Richard Branson'ın Spaceship Two adlı aracı uzaya ulaşmak için Mach 3,5 hız sınırını aşmak zorunda. Araç bu yıl Mach 1'i (ses hızı) geçti ve bunu yapan (tümüyle karbon kompozit) ilk ticari uzay aracı oldu. Branson Aralık ayındaki bir sonraki test uçuşuna kendisinin katılacağını söylüyor. Bunun ardından siz de binebilirsiniz.

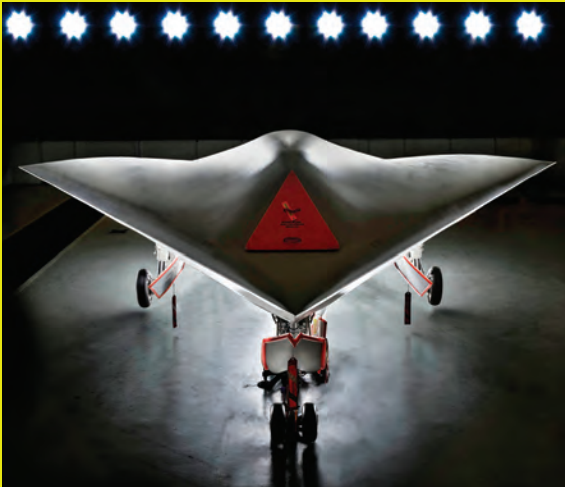
## ÖZELLİKLER

Yolcu sayısı 6  
Kanat açıklığı 8,1 m  
Uzunluk 18 m  
Hız 2.500 mil (4.000 km)  
Uçuş tavanı 361.000 feet (108 km)

BAE SYSTEMS TARANIS

## SESTEN HIZLI İHA

Günümüzün askeri insansız hava araçları kağıdı gibi gidiyor. Predator'ın hızı yalnızca saatte 216 km. Reaper'inki ise 480 km/s. BAE ise insansız savaş uçağına, aygıtı "hızlı jet" kategorisine sokan ve muhtemelen saatte 1.120 km'yi geçmesini sağlayan bir Rolls-Royce Adour 951 motoru eklemiştir. Bu sayede İHA, savaş jetleriyle aynı klasmana giriyor. Kıtalararası uçabilen İHA, havadan karaya görevlerin dışında hava mücadelelerine de girebiliyor. Eyvahlar olsun.

NASA  
ODASI

## DÜNYADAKİ UZAY

Nasa'nın James Webb Uzay Teleskopu'nu test etmek için terfi ettirdiği vakum odası, 11.000 metreküp'lük alanındaki her şeyi derin uzayın amansız ve ölümcül koşullarına maruz bırakırken, bir yandan da temiz odaların güvenliğini sunuyor. 40 tonluk kapının ardında A Odası 11 Kelvin'e (-262 C) erişebiliyor ve bu sayede dünyanın en soğuk yeri olma özelliği taşıyor.

DARPA  
PHOENIX

## YILDIZ HURDACISI

Bir uydunun bir kısmı bozulursa alet çalışmaz hale gelir. Phoenix adlı robot atıl kalmış ancak işlevsel durumdaki antenleri, güneş panellerini ve diğer iletişim aygıtlarını bozuk uydulardan söküyor, berabere taşıdığı mini uydulara monte ediyor ve bu birleşimi yeni bir uydular olarak yörüngeye yerleştiriyor. Phoenix, uzaydaki bu türden ilk platform.

BOEING/USAF  
X-51

WAVERIDER

## MACH 5 HIZINDA

1 Mayıs'ta geleceğin füzelerinin test yatağı olan 7,5 metrelik, 2 ton ağırlığındaki Waverider, hava kullanılarak yapılan en uzun hipersonik uçuşu gerçekleştirdi: 5 Mach'ta tam üç dakika. Bu, süperonik kuvvetin oksijeni çektiği, yaktığı ve hızlandırıldığı, hiçbir parçası olmayan (olsa da bu hızda erirdi) Scramjet türü araçların ilk gerçek uçuşu.



## AEROS AEROSCRAFT

# NAKLİYE ZEPLİNİ

66 ton kargo taşımak üzere tasarlanmış bu 120 metrelik hava aracı bir helyum kompresörü sayesinde hızla alçalıp yükselebiliyor. Aeros, turistik geziler ya da romantik evlilik teklifleri için değil, çok miktarda malzemeyi erişimi güç noktalara nakletmek için. Piste ihtiyaç duymayan araç, iniş yapması gerekmeden yükünü aşağı indirebiliyor.

## PROX DYNAMICS

### PD-100 BLACK

### HORNET

## MİKRO İHA

DeneySEL ve hassas nano İHA'ların dünyasında Black Hornet, denemesi yapılan ilk işlevsel sistem. Elle fırlatılan bu gözlem aracı hızlı rüzgâra direnebiliyor ve operatörden 985 metre uzaklaşabiliyor. Otomatik pilotuyla GPS koordinatlarını izleyerek önceden planlanmış bir devriye görevi yapabiliyor ya da havada asılı durup etrafı gözlemleyebiliyor. Üstelik de 1 kilogramdan hafif.

## KRATOS DEFENSE &

### SECURITY

### SOLUTIONS

### LAZER SİLAH

### SİSTEMİ

## İHA KATİLİ

Ülkeler arasında İHA savaşlarına az kaldı. Lazerli mesafe bulucuya sahip Kratos sistemi, insansız hava araçlarının algılayıcılarına yöneltilmiş enerji silahları ateşleyerek elektronik donanımı kızartıyor. Balistik silahların aksine, Kratos hedefini neredeyse ateşlendiği anda vuruyor, her atışın maliyeti bir dolardan ucuz ve serseri kurşun olasılığı da yok. Altı yıllık geliştirme sürecinin ardından ABD donanması sistemi 2014'te devreye sokacak.

## MARTIN AIRCRAFT COMPANY P12 JETPACK

# Kişisel uçuş

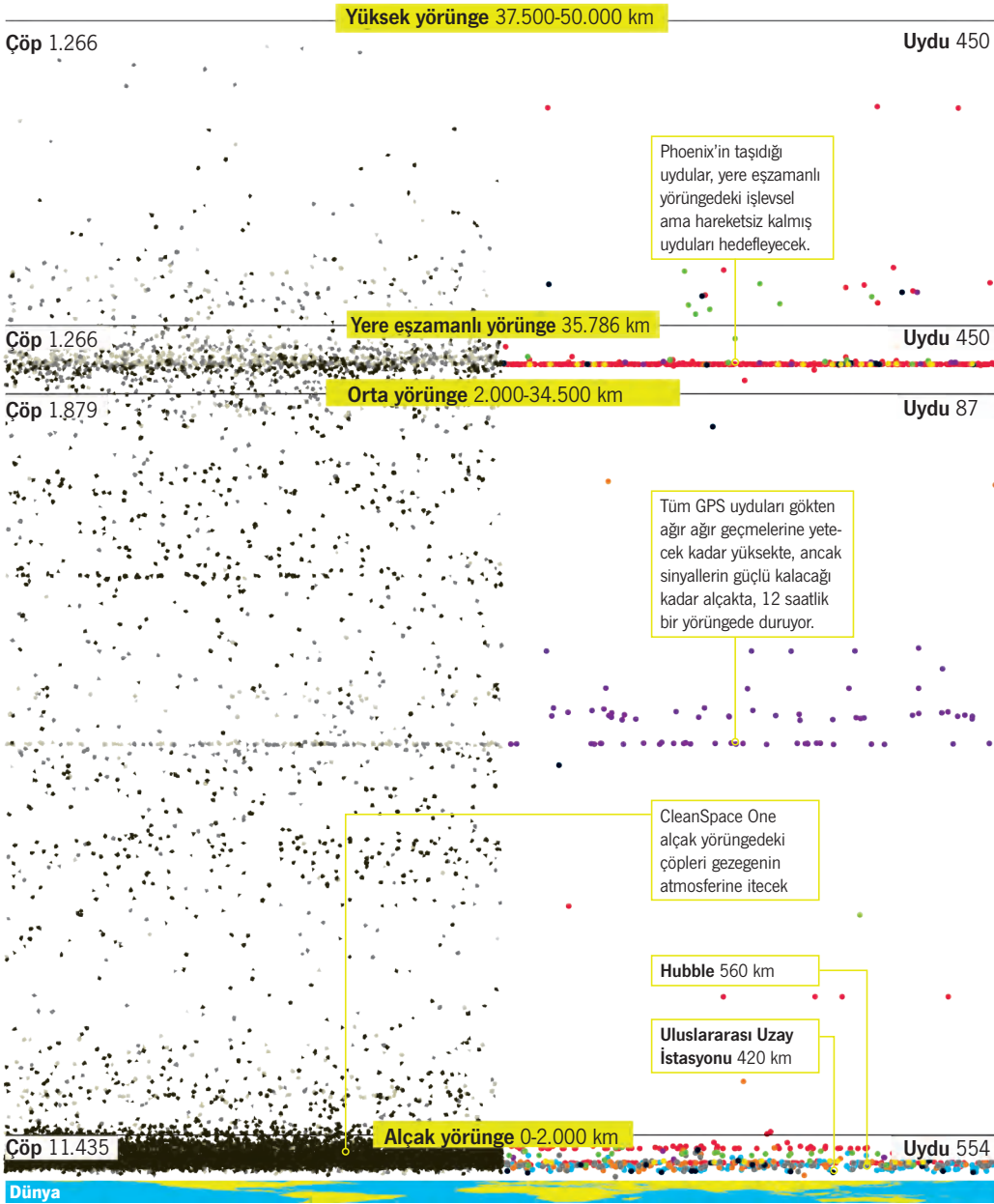
Martin Aircraft'ın ürününde, adının aksine jet değil de kanallı fan kullanılmış ama kimin umurunda? Jet paketi rüyası gerçek oluyor. Bilgisayar destekli uçuş kontrolleri, otomatik gaz kontrolü, karbon Kevlar güvenlik kafesi ve paraşütüyle (saatte 100 km hızla 2.400 metre irtifaya erişebiliyor) P12 akli başında bir insanın gönül rahatlığıyla binebileceği ilk kişisel uçuş aygıtı. Bu yıl bir test pilotu P12'nin içine girdi, kemerini bağladı ve uçtu.



## UZAY ÇÖPÜ SORUNU

Uzaydaki çöp sayısı 14,838

Aktif uyduları sayısı 1,134\*



## İrtifa sınıflandırması

**ALÇAK YÖRÜNGE** Uzay etkinliğinin çoğu, erişimin en ucuz olduğu alçak irtifada gerçekleşiyor.

**ORTA YÖRÜNGE** Bu nispeten boş bölge navigasyon uyduları için biçilmiş kaftan.

**YERE EŞZAMANLI** 24 saatlik bu yörünge, uyduları Dünya'daki bir boymanın üstüne sabıtlıyor.

**YÜKSEK YÖRÜNGE** Buradaki uydular güneş rüzgârını veya gezegenin büyük kısımlarını inceliyor.

## En çok aktif uyduya sahip olan ülkeler

ABD	445
Rusya	115
Çin	110
Lüksemburg	92
Japonya	50

## Uydular türleri



İletişim	627
Görüntüleme	137
Bilim	93
Navigasyon	92
Teknoloji testi	72
İstihbarat	48
Diğer	35
Hava durumu	30

## Uzayda en fazla çöpü bulunan ülkeler

Rusya ve eski SSCB	6,063
ABD	3,886
Çin	3,644
Fransa	481
Japonya	147

## Çöpün türü

1,709	Roket gövdesi
2,449	Uydular
<b>10,680</b>	Diğer

**Uzmanların** tahminine göre dünyamızın yörüngesinde 100 milyondan fazla nesne var ancak bunlardan sadece 1.134'ü çalışır haldeki uydular. Geri kalanı uzay çöpünden ibaret. Bozuk uydular, atılmış roketler ve yörünge içi çarpışmalardan doğan milyonlarca küçük parça. ABD Stratejik Komuta Merkezi'nin bir parçası olan Birleşik Uzay Operasyonları Merkezi, aktif uydular dâhil bu nesnelerin en büyük 17.000 adedini takip ediyor. Şu

ana kadar uzay çöpü sorununu çözmek için pek az adım atıldı fakat teklik aşamasındaki iki görev bunu değiştirebilir. DARPA'nın Phoenix programı emekliye ayrılmış uyduların çalışır parçalarını toplayarak kendilerini tamamlayan eksik nano uyduları uzaya fırlatacak. 2018'de fırlatılacak olan CleanSpace One adlı İsviçre uydusu ise çöpleri yanması için atmosfere yönlendirerek alçak yörüngeyi temizleyecek. —KATE BAGGALEY

\*Toplam değerlere resimde gösterilmeyen, 50.000 km'den yüksekteki 20 aktif uydular ve 48 parça döküntü dâhildir.

# GÜVENLİK



SAĞLIK  
EĞLENCE  
EV  
DONANIM  
MÜHENDİSLİK  
OTOMOBİL  
UZAY  
GÜVENLİK  
ELEKTRONİK  
YAZILIM  
KEYİF  
ÇEVRE

LOS ALAMOS ULUSAL  
LABORATUVARI MINIMAX

## X IŞINI HER YERDE

**MiniMAX** dünyanın en küçük en taşınabilir röntgen aygıtı. Birkaç metre genişlikte ve çok ağır olan atalarının aksine MiniMAX sadece 2,5 kg. Cihaz kazalara, suç mahalline, cepheye, havaalanlarına, yedek kulübesine ve anında X ışınıyla görüşe ihtiyaç duyabilecek tüm diğer yerlere taşınabilir. Aletin içindeki meşrubat kutusu büyüklüğündeki X ışını kaynağı, sabit makinelerdeki kadar güçlü bir ışın huzmesi oluşturuyor ve hantal bir transformatör yerine 9 voltluk bir pilden güç alıyor. Bu X ışını kaynağının sırrı, bir araya getirildiğinde muazzam miktarda statik elektrik oluşturan ve yüzeyler birbirinden ayrılınca bu enerjiyi salıveren özel bir tür polimer karışımı. Bu yıl Los Alamos Ulusal Laboratuvarı, elde taşınan bir prototip geliştirmek için Leica'yla, X ışını şirketi Tribogenics'le ve iki ayrı firmayla daha işbirliği yapıyor.

### ÖZELLİKLER

**Ağırlık** 2,5 kg  
**Detektör** Sezyum  
bromür  
**Kasa** Karbon fiber

**BOUNCE  
IMAGING  
EXPLORER**

## UCUZ KEŞİF GÜCÜ

Acil müdahale görevlileri beysbol topu büyüklüğündeki Explorer'ı bir binaya ya da kapalı mekâna fırlatarak içerdeki tehlikeleri öğrenebilecek. Geniş açılı merceğe sahip altı kamerası bulunan aygıt, çevresinin 360 derecelik panoramik fotoğraflarını çekip üç saniyeden kısa sürede akıllı telefona ya da tablete yolluyor. Bounce Imaging firması Explorer'ı ucuza mal etmek için her yerde bulunan parçaları kullanmış. Gelecekteki sürümlerde karbon monoksit, radyasyon ya da hidrojen siyanür tespit edebilen algılayıcılar olacak.

**GELİŞTİRİLMİŞ  
SAVAŞ MIĞFERİ**

## Kesinlikle kurşun geçirmez

ABD ordusunun yeni miğferi yakın mesafeden atılan tüfek kurşunlarını bile saptırabiliyor, ancak standart Kevlar miğferlerle aynı ağırlıkta. Yeni miğfer ultra yüksek moleküler ağırlığa sahip polietilen liflerinden örülüyor. Özel bir şekilde örülüp üst üste katman oluşturacak şekilde dizilince ortaya kuş tüyü gibi hafif, ancak kurşun geçirmeyen bir materyal çıkıyor. ABD Deniz Piyadeleri ve Kara Kuvvetleri yeni miğferi kullanmaya bu yıl başladı. ABD Deniz Kuvvetleri de 2015'te başlayacak.

AEROVIRONMENT



**AEROVIRONMENT PUMA AE**

## ELLE FIRLATILAN İLK TİCARİ İHA

Yetişkin altın kartal büyüklüğündeki Puma AE uçağı birkaç dakika içinde monte ediliyor ve kâğıt uçaklar kadar kolay fırlatılıyor. Kalkış sonrasında kargo bölmesinden aşağı hareketli bir kamera inerek uçak operatörüne 360 derecelik görüş sağlıyor. Uçakta kızılötesi gece görüş sistemi ve ilginç nesnelere işaretlemek için bir lazer işaretleyici var. Puma görevini tamamladıktan sonra suya, çamura, kuma, hareket halindeki araçlara, hatta taş yığınlarına bile inebiliyor.

## SANDIA ULUSAL LABORATUVARLARI

## PATLAMAYAN GÜBRE

## PATLAMA ÖNLEYİCİ

Amonyum nitrat gübre 2012'de Afganistan'da bulunan 16.300 el yapımı patlayıcının yaklaşık %65'inde kullanılıyordu. Mühendis Kevin Fleming, patlamayı önlemek için demir sülfür içeren bir gübre geliştirmiş. Sandia, gelişmekte olan ülkelerde daha çabuk benimsenmesi için formülü açık kaynaklı tutmayı tercih ediyor.

## SAMSUNG ROBORAY

## EN ÇEVİK İKİ BACAĞLI

Bristol Üniversitesi'nin Samsung'la ortaklaşa geliştirdiği Roboray mühendisleri robot SWAT ekibi rüyasına bir adım yakınlaştırıyor. 138 cm'lik iki ayaklı robot, yön bulmak için haritalama yazılımından faydalanıyor ve 53 motor içeren gövdesi benzeri görülmemiş bir çeviklik sağlıyor. Roboray etrafının 3B haritasını gerçek zamanlı çıkarabiliyor, böylece her ortamda kolayca yol bulabiliyor ve GPS kullanmadan da engellerin etrafından dolaşabiliyor.



## ÖZELLİKLER

Boyut 138 cm  
Ağırlığı 50 kg  
Görüş Başa takılı  
stereo kamera

## CANARY

## EVİNİZ ANINDA GÜVENDE

Canary ev güvenlik sistemi, kişilerin günlük rutinine ayak uydurabilen ilk ürün. Geniş açılı HD kameranın, kızılötesi hareket algılayıcının, sıcaklık ve nem ölçerlerin ve mikrofonun verilerini birleştirerek, çoşuk köpeğinizi bir hırsızdan ayırt edebiliyor. Tüm bunlar tuzluk büyüklüğünde zarif bir kutuya sığdırılmış.

## KALİFORNİYA ÜNİVERSİTESİ SAN DIEGO SKYSWEEPER

## ELEKTRİK TELİ KONTROLÜ

Skysweeper elektrik iletim hatlarında kopmalar, yıpranmalar, takılmış dallar ve benzeri sorunlar olup olmadığını araştırmak için kablolar üstünde ilerliyor. San Diego'daki Kaliforniya Üniversitesi mühendislerince geliştirilen aygıt, en hesaplı ve çok amaçlı güç şebekesi gözlemleme aracı olacak. Seri üretime geçildiğinde kablolardan güç çekmek için endüksiyon bobinleri, kontrol ekibine bilgi vermek için kameraları ve algılayıcıları buluncak.

## CABELA

## COLORPHASE CAMOUFLAGE

## HIÇ FARK ETTİRMEYEN

Cabela'nın yeni ColorPhase kamuflajı avcılara bukailemun özelliği kazandırıyor. Ortam koşullarına bağlı olarak, kumaşın dal ve yaprak desenindeki boya renk değiştiriyor. Sıcaklığın yaklaşık 18 derece olduğu sonbahar başında yeşil bir renk alırken, güz sonu ve kışın donuk bir kahverengiyeye dönüşüyor. Kamuflaj cephede de işe yarayabilir, askerleri farklı arazi şartlarında gizlemek için gereken kıyafet çeşitliliğini azaltabilir.



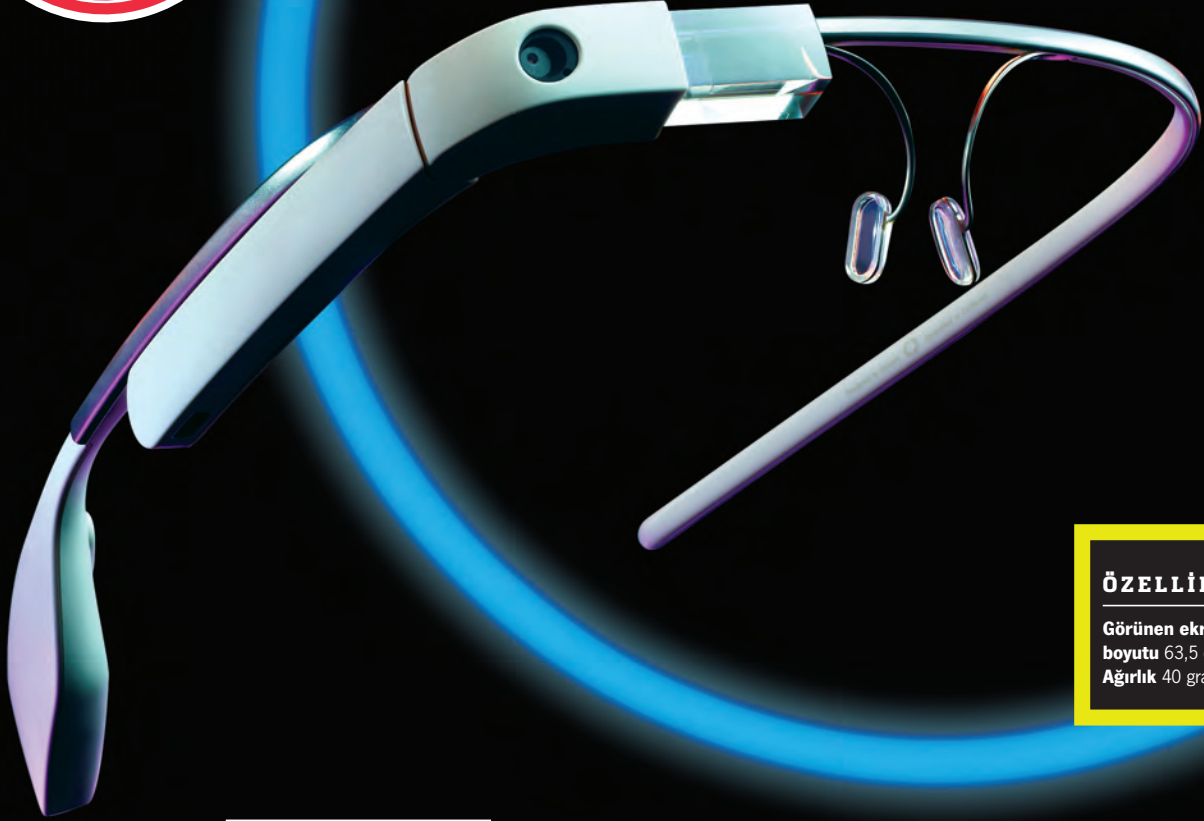


2013'ÜN EN İYİ İNOVASYONLARI

# ELEKTRONİK



SAĞLIK  
EĞLENCE  
EV  
DONANIM  
MÜHENDİSLİK  
OTOMOBİL  
UZAY  
GÜVENLİK  
ELEKTRONİK  
YAZILIM  
KEYİF  
ÇEVRE



## ÖZELLİKLER

Görünen ekran  
boyutu 63,5 cm  
Ağırlık 40 gram

## GOOGLE GLASS

# HER ŞEYİ GÖRÜN



FOTOĞRAF SAM  
KAPLAN

**Google Glass** konsepti Haziran 2012'de ilk kez çıktığında, dünyanın en çok beklenen elektronik aygıt lansmanlarından birine dönüştü ve ilk iPhone'a kafa tuttu. O zamanki adıyla Project Glass, Terminator tarzı bir görüş alanı ve 63,5 cm'lik bir HDTV netliğinde bindirme bilgi görüntüsü içerecekti. Kulağa olanaksız gelse de Nisan ayında geliştirici sürümü çıkan aygıt bu vaatlerin ötesine geçiyor: Adeta gelecekten bir parça giymek. Google Glass temelde tüketiciye hitap eden bir baş üstü ekranı. Gelen çağrılar, mesajlar ve takvim alarmları göz hizasının hemen üstünde beliriyor. Aracın video kamerası, so-

kak sokak navigasyon özelliği, sesli arama, Google Now ve ortak uygulamaları var (Twitter, Facebook, The New York Times gibi). Bu temel özelliklerine bakıp da Glass'ı hoş ama boş bir aksesuar olarak görmek mümkün ama işin doğrusu, Glass'ın potansiyelini daha yeni yeni kullanmaya başlıyoruz. Nihai tüketici ürünü olarak önümüzdeki yıl piyasaya sürülecek Google Glass için 2.000 civarı geliştirici yeni kullanım alanları arıyor. Glass, tıpkı kendinden önce gelen PC ve akıllı telefon gibi, bilgi iletmenin ve görüntülemenin yeni bir şeklini sunuyor. O noktadan sonra nasıl kullanacağımızı ise zaman gösterecek.

**MOTOROLA MOTO X**

## SİZİ TANIYAN TELEFON

Akıllı telefonlarınızdan birçok şey yapmasını isteyebilirsiniz. Kuru temizlemeye bıraktıklarınızı almanızı hatırlatabilir, iş dönüşü trafik durumunu kontrol edebilir. Fakat Moto X'te bunları söylemenize gerek yok. Telefon kullanıcı tercihlerini ve Google Now'ı kullanarak tarzınızı öğreniyor, buna uygun davranıyor. Görmenize gerek yoksa bildirimlerin sesini kısıyor ya da siz direksiyon başındayken karşı tarafa kısa yanıtlar veriyor. Ne kadar kullanırsanız o kadar iyiye gidiyor.



**CANON EOS 70D**

## OTOMATİK NETLEMEYLE VIDEO

Çoğu amatör D-SLR'in otomatik odaklama özelliği hareketli nesnelere yetişebilecek kadar hızlı değil. Canon mühendisleri otomatik odaklamayla EOS 70D'nin görüntü algılayıcılarını bir araya getirip odaklama süresini kısaltmışlar. 20 milyonu aşkın pikselden her birinin iki fotodiyotu var (normalde bir olur) ve ikisi de ışığı kaydediyor. Bu tasarım, diyetlerin sinyallerini eşitlemek için lensin nasıl ayarlanması gerektiğine algılayıcının hemen karar vermesini sağlıyor, böylece nesne hemen odaklanıyor.

**ÖZELLİKLER**

Çıkış 2 amper  
Kartuş kapasitesi  
8.500 mAh



**BRUNTON**

**HİDROJEN REAKTÖRÜ**

## Taşınabilir güç santrali

Brunton Hidrojen Reaktörü'nün tek bir kartuşu akıllı telefonunuza bir hafta yetecek kadar güç içeriyor. Yani diğer taşınabilir güç kaynaklarının hepsinden fazla. Kullanıcı 7,5 cm'lik kartuşlardan birini reaktöre takınca bir katalizör hidrojen elektronlarını serbest bırakıyor. Serbest kalan elektronlar da elektronik aletlere USB üstünden güç veren devrelere taşınıyor. Geriye kalan hidrojen ise oksijenle tepkimeye girerek sürecin tek yan ürünü, yani su buharını oluşturuyor.



## BRINNO TLC200 PRO

HIZLANDIRILMIŞ  
VIDEOLAR İÇİN

Hızlandırılmış video çekmek için genellikle D-SLR ve pahalı görüntü işleme yazılımları gerekir. Oysa TLC200 kamera o kadar basit ki, herkes çalıştırıp kaliteli bir hızlandırılmış video elde edebiliyor. Görüntü algılayıcının pikselleri sıradan 4,2 mikronluk piksellerden daha büyük, bu sayede geceyin bile görüntü parlak. Kamera bir gün boyunca saniyede beş kareye kadar çekim yapabiliyor ve dâhili yazılım bunları birleştirerek 720p video haline getiriyor.

## SONY CYBER-SHOT

## DSC-QX100

TELEFON  
FOTOĞRAFÇILIĞINDA  
YENİ BOYUT

Akıllı telefon mühendisleri görüntü algılayıcıları ne kadar küçültürlerse küçültünler, kaliteli bir lensin boyutunu indirgemenin yolunu hâlâ bulamadılar, o yüzden de fotoğraflar hâlâ yeteri kadar iyi değil. QX100 ise kameralı telefonlara yepyeni bir yaklaşım. Carl Zeiss marka f/1.8 lens üst düzey bir şipşak fotoğraf makinesinin tüm özelliklerine sahip (20 megapiksellek görüntü algılayıcı, deklanşör ve görüntü işlemcisi) ve akıllı telefona takılıyor, telefonu sadece vizör ve bellek olarak kullanıyor.



## OCCIPITAL STRUCTURE SENSOR

## İLK MOBİL 3B TARAYICI

Dünyayı sayısallaştırmanın en kolay yolu Structure adlı bu üründen geçiyor. iPad'inize monte edilen 3B tarayıcı bir derinlik haritası oluşturmak için kırılmış lazer ışığı kullanıyor ve bunu tabletin kamerasından gelen görüntüyle birleştirerek nesnelerin 3B modelini oluşturuyor. Şu an Structure ile çalışan üç uygulama var. Bunlardan biri nesnelere tanyor, diğeri mekânların haritasını çıkarıyor, üçüncüsü ise bir artırılmış gerçeklik oyunu. Ancak Occipital firması geliştiriciler için bir de yazılım geliştirme kiti (SDK) sundu, böylece uygulamaların sayısı artacak.

## QUALCOMM TOQ

## KOLAY OKUNAN AKILLI KOL SAATI

Kullanıcıyı bir yığın metin ve e-posta duyurusuna boğan tasarımcıların unuttuğu bir şey var; akıllı telefonların zamanı göstermesi gerekiyor. LCD'ler parlak gün ışığında zor seçiliyor, e-mürekkep ise karanlıkta görünmüyor. Toq'un Mirasol ekranı ise her koşulda görülebilen tek renkli ekran. Aslında her piksel küçük bir cam. Ekranı elektrik verilince bu camlar hareket ediyor ve ortam ışığını kullanıcıya farklı dalga boyları oluşturacak şekilde yansıtarak kırmızı, mavi ya da yeşil gibi renkleri oluşturuyor. Karanlıkta gereken ışığı ise bir LED sağlıyor.



# SİZİN İNTERNETİNİZ



**İnsanlar Nesnelerin İnterneti** kavramını tarif ederken birbirile konuşabilen, web'e erişimi olan aygıtların oluşturduğu bir ağdan söz ediyorlar. Evinizde bunun anlamı, telefonunuzun garaj kapısıyla ya da bir termostatin hareket saptayıcılarla iletişim kurabilmesi. Bu akıllı aygıtlar bir şahsın tercihlerini temsil edebilir ("ışıklarımın mavi yanmasını istiyorum" gibi) ne var ki her zaman gereksinimlerimizi temsil etmiyor ("acıktım, susadım, yorgunum" gibi). Evdeki kombinin üşüdüğü müz, bir yiyecek otomatının canımızın cips değil de elma çektiğini bilmesi için, nesnelerin kendi arasında değil de doğrudan bizimle konuşması lazım. Bunun için de giyilebilir aygıtlardan bir ağa, "sizlerin internetine" ihtiyaç var.

Ashına bakarsanız altyapı büyük oranda hazır. Ucuz sağlık ve spor monitörleri giderek popülerleşiyor. 2012'de tüm dünyada bu türden 100 milyondan fazla algılayıcı satıldı ve ON World teknoloji araştırma şirketinin verilerine göre bu rakamın önümüzdeki beş yıl içinde yarım milyarı aşması bekleniyor. Sırf Nike, FuelBand modeli takip cihazından ve spor ayakkabıdan oluşan Nike+ serisinde 18 milyondan fazla kullanıcı sahibi olmakla övünüyor. Bu türden daha yığınla gözlem aygıtı var: Su tüketimimizin hesabını yapan şişelerden tutun da aşırı hızlı yediğimizde bizi uyararak çatallara kadar. Giyilebilir ekranlar da giderek çoğalıyor. E-posta ve metin bildirimlerini gösterebilen Pebble akıllı telefon Kickstarter'da destekçilerden 10 milyon dolardan fazla finansman sağladı. Samsung'un yakın zamanda çıkardığı Galaxy Gear ise Android işletim sistemiyle çalışan, dolayısıyla algılayıcılarla ve diğer aksesuarlarla kolayca eşitlenebilen bir kol saati. Apple bile Nike FuelBand'in ardındaki kilit mühendislerden birini transfer etti, yani iOS'lu bir akıllı telefon da muhtemelen çok uzak değil. Bir de bilgileri hemen göz seviyenize taşıyan Google Glass var (sayfa 49).

Kişisel gözlemleyicilerin ve internet bağlantılı ekranların birleşimi yepyeni bir sistemin omurgasını meydana getirecek. Bir sonraki adım, kullanıcıyı işin içinden çıkarıp kişisel verilerimizi etrafımızdaki dünyaya bağlamak. Eylül ayında Nissan, NISMO akıllı telefon konseptini tanıtarak bunun ilk sinyallerini verdi. Aygıt, nabızınızın atışı gibi biyometrik verilerden yola çıkarak otomobil sürececek durumda olup olmadığımıza (aşırı yorgun, aşırı heyecanlı gibi) bakıyor. İleride bir gün bu verilere otomobilin kendisi de erişebilecek. Şoförün kaygı, uyku ve alkol durumuna bakarak otomobil kendi performansını değiştirebilecek, hatta çalışmayı reddedebilecek. Veri temelli kararlar almanız beklenmeyecek; bunun yerine kararları kişisel internetiniz verecek. Sizin tek yapmanız gereken orada olmak.

## HER İŞİN BİR TAKİPÇİSİ VAR

1. Ne kadar hızlı yediğinizi ölçüyor
2. İçtiğiniz su miktarını kaydediyor
3. İlaçlarınızı gözlemliyor
4. Uyku kalitenizi kontrol ediyor
5. Stres düzeyinizi ölçüyor
6. Sporda tekrarlarınızı sayıyor



# YAZILIM

SAĞLIK  
EĞLENCE  
EV  
DONANIM  
MÜHENDİSLİK  
OTOMOBİL  
UZAY  
GÜVENLİK  
ELEKTRONİK  
YAZILIM  
KEYİF  
ÇEVRE

NEVERWARE JUICEBOX

## ESKİ BİLGİ- SAYARLARA CAN ÜFLEYİN

Federal kanunlar gereğince, ABD'deki tüm devlet okullarının 2014-2015 öğretim yılında standartlaştırılmış testleri dijital olarak yapması gerekiyor. Fakat bu okulların %50'sinden azı bunun için gereken donanımına sahip ve beş yıllık kullanım ömrü olan 25 yeni PC alıp bakımını sağlamak 70.000 dolardan fazlaya patlıyor.

Kurulum gayet basit. Neverware, Juicebox adlı bir sunucuya, okulun ağına bağlanıyor. Ardından sunucu, ağ üstündeki tüm iş istasyonları için Windows'un ayrı bir kopyasını çalıştırıyor. İşletim sistemi ve uygulamalar sunucuda çalıştığı için, 256 MB RAM'e ve 10 yıllık bir yonga setine sahip bir bilgisayar bile yeni bilgisayar gibi iş görecektir. Bakım da artık kolaylaşıyor. BT personeli artık koca bir iş istasyonu yığınına basit bir web arabirimi üzerinden bir defada terfi ettirebilecek. Şu ana kadar New York'ta 50'den fazla devlet okulu yeni Neverware sistemini benimsedi. Hatta bazen on yıllık ya da daha eski makinelerde kullanıyorlar.



### ÖZELLİKLER

**Kurulum süresi**  
1 saat  
**Sunucu başına**  
azami terminal 50



## TOYTALK PULLSTRING

# Karakter yaratıcı

Eski Pixar çalışanlarının kurduğu bir firma olan ToyTalk bu sonbahar, çocukların sanal bir talk-show sunucusuyla sohbet etmesine izin veren The Winston Show'ü yayınladı. ToyTalk, Winston'ı şirket içinde kullandığı, etkileşimli karakterler geliştirmek için tasarlanmış ilk platform olan PullString ile geliştirmiş. Geliştiriciler yazılımın içinden canlandırma ve diyalog yazma işini hallediyor, yapay zekâ motoru ise bir kişilik inşa ediyor.

Winston çocuklara bir dizi etkinlik sunuyor, bunlardan biri de şömine başında serbestçe sohbet etmek.



## EN DETAYLI HARİTALAR

Google yıllar boyu haritalama konusundaki en ünlü isim oldu. O yüzden bir diğer haritalama şirketi olan Waze'i satın alması dikkat çekici. Waze, haritaları apayrı bir biçimde oluşturuyor. Yollarda dolaşan küçük bir araç filosu yerine, Waze sürüş verilerini 50 milyon kullanıcılarından topluyor. Uygulama, kullanıcıların hareket hızından trafik durumunu yorumluyor ve kullanıcıların rapor ettiği kazaları, hız tuzaklarını ve haritalardaki yanlışlıkları bir araya getiriyor. Google, Waze'in trafik verilerini kendi haritalarına entegre etmeye başladı bile.

## TWITTER VINE

## SOSYAL VİDEONUN TAŞMA NOKTASI

Vine üç aydan kısa sürede App Store'un en çok indirilen ücretsiz uygulaması unvanını kazandı. Peki, neden bu ilgi? Vine, mobil video yüklemeyi kolaylaştıran ilk uygulama. Vine'in başarısı daha çok basitliğinden geliyor. Kullanıcılar tek tuşa tıklayarak altı saniyelik video klip kaydediyor. Uygulamanın 40 milyonu aşkın kullanıcısı her gün özgeçmişten müzik kliplerine, reklamlara, komedi skeçlerine kadar sayısız şey yüklüyor.



## AUDYSSEY MEDIA PLAYER

## HER YERDE STÜDYO KALİTESİ

Kulaklıkların, müziği sanatçıların istediği şekilde dinlemenizi önleyen zaafı vardır. Söz gelimi Apple'ın kulaklıkları vokalleri bastıran yüksek tiz frekanslar üretiyor. Media Player işte bu hataları gideriyor. Kullanıcı kendi kulaklığını seçince uygulama frekans tepkisini bir stüdyo modeliyle eşleştirecek şekilde değiştiriyor. Firma önümüzdeki yıl uygulama alanını TV'lere, ses sistemlerine ve Bluetooth'lu hoparlörlere yayacak.

## DISCONNECT 2

## TEK ADIMDA WEB GÜVENLİĞİ

Bir tek NSA'yı kötü sanmayın. İnternette yaptıklarınızı binlerce kişi izliyor olabilir. Disconnect 2 adlı eklenti 2.000'den fazla izleyiciyi engelliyor. Yazılım, hedefli reklamları önüyor, sosyal ağların sizi takip etmesine engel oluyor. Bir artısı da bant genişliğini boşaltması. Bu sayede sayfalar %27 daha çabuk yükleniyor.

# KEYİF

SAĞLIK  
EĞLENCE  
EV  
DONANIM  
MÜHENDİSLİK  
OTOMOBİL  
UZAY  
GÜVENLİK  
ELEKTRONİK  
YAZILIM  
KEYİF  
ÇEVRE



## ÖZELLİKLER\*

Ağırlık 1,79 kg  
Çivilerin üretim süresi 2 saat  
Dikiş sayısı 1

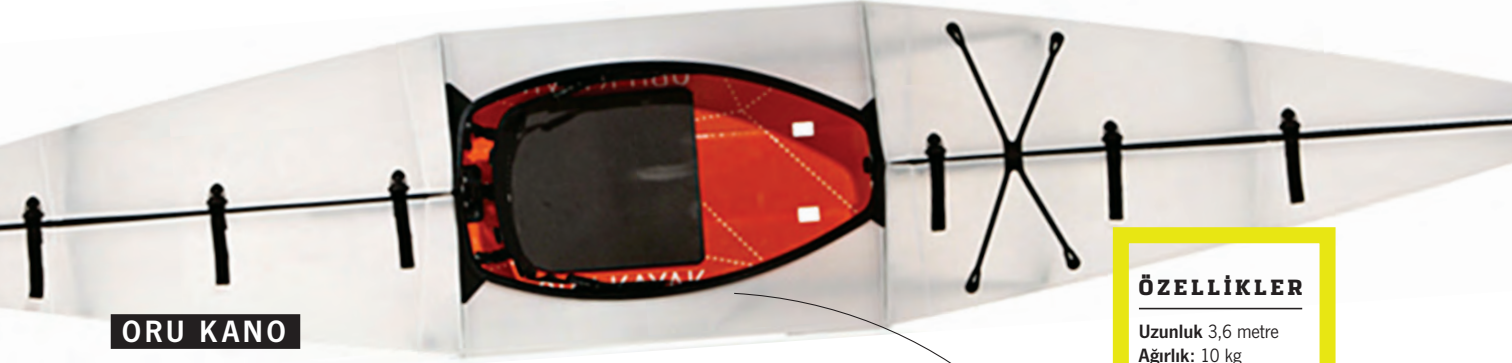
## NEW BALANCE 3-B BASILMIŞ KRAMPONLAR

# YENİ ÇAĞIN AYAKKABISI

**Mekanik çağının** başlangıcından beri, maliyetleri düşüren standartlaştırmayla daha yüksek kaliteyi daha yüksek fiyata sunan özelleştirme arasında bir çekişme hep olmuştur. Son 150 yıldır tek tip ürünler büyük oranda üstündü. Ancak artık rüzgâr diğer yöne esiyor ve New Balance'ın 3B baskılı ayakkabıları bu değişimin en üst noktası.

New Balance her çift ayakkabısını seçkin sporcuların gereksinimlerini karşılayacak şekilde tasarlayıp üretiyor. Firmanın araştırma laboratuvarı her sporunun biyomekanik verisini (söz gelimi azami güç ya da ayak basışını) kaydediyor ve atletlerin verdiği geribildirimle birleştirip krampon plakasını (ayakkabının kramponlu alt tabanı) üretiyor. Ardından bir 3B yazıcı krampon plakasını plastikten katman katman basıyor. Ayakkabılar yeniliğin en uç noktasında olduğu için kısıtlı üretiliyor ve pahalı, ancak temsil ettikleri şey bir devrim. Herkesin ayağını tarayıp kendine özel bir çift ayakkabı yaptrabileceği günlerin müjdecisi. Her şeyin kişiye özel olduğu bir dünyaya doğru atılmış cesurca bir adım.

FOTOĞRAF SAM KAPLAN



## ORU KANO

# Beş dakikada katlanan kano

Katlanınan kanolar yapboza benzer. Birleştirmesi çok zaman alır ve can sıkar. Oru ise beş dakikanın altında bir araya getirilebilen ilk performanslı kano. Kullanıcıya tek düşen, plastik gövdeyi talimatları takip ederek bükmek. Kanonun iki birleşim noktası kendi üstlerine katlanıyor ve elle kilitleniyor. Kaybetme olasılığı bulunan vidalar, somunlar yok. Dahası, gün sona erince kanoyu tekrar katlayıp küçük bir çantaya dönüştürebiliyorsunuz.

### ÖZELLİKLER

Uzunluk 3,6 metre  
Ağırlık: 10 kg  
Katlanınca boyutlar  
83 x 73 x 33 cm



## TRONICAL TUNE

# GİTAR AKORT ROBOTU

Otomatik akort burguları pahalı, takması zor ve aşırı karmaşık. En azından eskiden böyleydiler. Tronical Tune ise sıradan bir mikroişlemci, özel algoritmalar ve altı küçük motoru bir araya getirerek ilk makul fiyatlı otomatik akort aygıtını oluşturmuş. Aygıtı vidalamaya, lehimlemeye ya da kablo döşemeye gerek kalmadan neredeyse tüm gitarlara takabiliyorsunuz. Takıldıktan sonra, alet bir gitarı yaklaşık beş saniyede akort ediyor.



## PAT'S BACKCOUNTRY

## BEVERAGES PALE RAIL

# ÇANTANIZDAKİ BİRA

Ne yazık ki bira doğada, dağda bayırda taşınmayacak kadar ağır. Pat's firmasının bira konsantresi bu sorunu ustaca çözüyor. İçmeye hazır biranın suyunu buharlaştırmak yerine, şirket biranın konsantrasyonunu dört katına çıkarmış, şerbetçiotunu ve lezzet veren diğer aromatik bitkileri korumuş. Maden suyuyla bir araya gelince (şirket içilebilir tüm suları karbonize eden 30 dolarlık karbondioksit şişeleri de satıyor) yaklaşık 50 gram konsantreden yarım litre bira çıkıyor.

## TRACKINGPOINT

## XACTSYSTEM

# ATTIĞINI VURAN AV TÜFEĞİ

Atığı vuran bir avcı olmak yıllarınızı alabilir. Onun yerine TrackingPoint'in hassas nişangâhına sahip bir tüfek de kullanabilirsiniz. Kullanıcı hedefi belirleyince tüfeğin dâhili balistik bilgisayarı bir lazerli mesafe bulucu, üç jiroskop, ivmeölçer, sıcaklık ve hava basıncı algılayıcılardan gelen verileri birleştirip ince ayar yapıyor. 1 km menzili bulunan tüfeğin dâhili Wi-Fi bağlantısı ve video yakalama özelliği var. Böylece avcılar hünerlerini tablet ya da akıllı telefonla gösterebilecek.



**EASTON SYCLONE****YOK EDİLEMEZ ÇADIR DİREĞİ**

Dağcılık önceden kestirilemeyen şeylerle dolu bir uğraştır. Fırtınalar, kuvvetli rüzgârlar ya da beceriksizlik, çadır direklerinin eğilmesine ya da kırılmasına yol açıp dağcılar bir anda korumasız bırakabilir. Havacılık sektöründe kullanılan S-glass kompozit maddesinden yapılmış Easton Syclone direklerinin kırılma olasılığı alüminyum direklere kıyasla %80 az. Ayrıca karbon fiber çubuklardan daha fazla esneyebiliyor ve eski haline dönebiliyor.

**HEAD YOUTEK GRAPHENE SPEED PRO****En dengeli raket**

Grafen dünyanın en güçlü materyali ancak ticari uygulamaları kısıtlı. Head, grafeni bir ürüne ekleyen ilk spor malzemesi üreticisi. Speed Pro raketi grafenle güçlendiren Head, hiç ağırlık ekmeden raketin çerçevesini güçlendirmiş. Böylece tenisçiler kontrolden ödün vermeden daha fazla güç uygulayabiliyor.

**BLACK DIAMOND HALO 28 JETFORCE PACK****EN GÜVENLİ ÇİĞ ÇANTASI**

Halo 28 JetForce'u güvenliğiniz için sırtınızda taşıyorsunuz. Bu, tek şarjda sizi dört kez kurtarabilen tek çığ çantası. Tetiğine basınca bir fan, delinmeye dirençli balonu şişirerek dağcının ya da kayakçının büyüklüğünü ciddi oranda artırıyor. Nesnelere ne kadar büyükse çığın dışında kalma olasılıkları o denli yüksek. Dağcılar ya da kayakçılar balonu söndürüp tekrar çantaya koyabildiklerinden, kullanmaktan çekinmelerine gerek yok. Bu da güvenliği artırıyor.



2013'ÜN EN İYİ İNOVASYONLARI

# ÇEVRE

SAĞLIK  
EĞLENCE  
EV  
DONANIM  
MÜHENDİSLİK  
OTOMOBİL  
UZAY  
GÜVENLİK  
ELEKTRONİK  
YAZILIM  
KEYİF  
ÇEVRE



## ÖZELLİKLER

**Yılda üretilen yumurta sayısı** 1,18 trilyon  
**Yumurtaya benzer işlevleri araştırılan bitkiler** 1.550 adet  
**Tanımlanan bitkiler** 11

## HAMPTON CREEK FOODS BEYOND EGGS

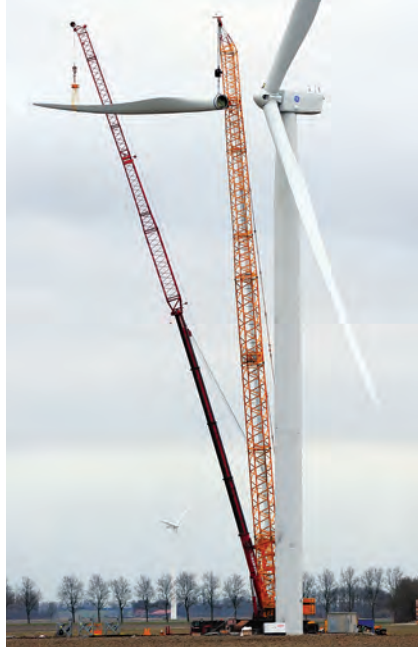
# KÜMES HAYVANLARINA ZARAR VERMEDEN

FOTOĞRAF SAM KAPLAN

**Tavuk yumurtası** mutfakların vazgeçilmezidir. Küçük ve düzgün bir ambalajın içinde yemek pişirme için temel niteliğinde 20'den fazla işlevi içerir. Yapışmayı sağlar, yiyecekleri kabartır ve ağızda hoş bir his bırakır. Fakat yumurtanın da bir dezavantajı var: Endüstriyel tavuk çiftlikleri inanılmaz derecede enerji harcıyor ve etrafı kirletiyor. Dahası, kümes hayvanları kuş gribi yayabiliyor. Hampton Creek Foods ise daha temiz, daha güvenli bir alternatif geliştirmiş: bitkisel yumurta. Firmanın bitkisel bileşiklerden oluşan formülü, pişirilmiş yiyeceklerde yumurtanın görevini üstleniyor ve gıda üreticilerine %18 daha ucuza mal oluyor. Yiyecek sektörünün en alt aşamalarına hitap eden ve onların çevre etiğini benimsemeyen Hampton Creek, yiyecek üretimini daha sürdürülebilir hale getirebilir. Veganlar da firmanın yumurtanın yerine bitkileri koyma çabasından kârlı çıkacak. Firmanın tüketiciye yönelik ilk ürünü olan Just Mayo, Whole Foods mağazalarında satılıyor. Sırada herkesin pişirmeden yiyebileceği kurabiye hamuru var.

## GE 2.5-120 TÜRBİN RÜZGÂRDAN ŞEBEKEYE

GE (General Electric) "parlak türbin" adını verdiği bu ürünle rüzgâr gücünün iki büyük zafını gideriyor: Enerji depolama ve tutarlı güç. Dâhili bataryalar 2.500 kilowattlık türbinin güçlü rüzgârlar sırasında ekstra elektrik depolamasına izin veriyor ve şebekeye gönderilen elektriği düzenliyor. Geliştirilmiş yazılım türbinin diğer türbinlerle rüzgâr verisi paylaşmasını, böylece çiftlikte maksimum verim elde edilmesini sağlıyor. GE ilk üç birimi önümüzdeki yıl, Teksas'daki Goldthwaite Rüzgâr Projesi tesisine kuracak.



## FAIRPHONE DÜŞÜNCELİ CEP TELEFONU

Amsterdam'dan Fairphone firması bu aygıtı temiz bir başlangıç yapması, sonrasında ise uzun bir ömrü olması için tasarlamış. Telefon, zararlı metaller kullanılmadan, adil çalışma koşullarıyla üretilmiş. Kilitli gelen telefon, yenilenebilir parçalara ve açık kaynak kodlu Android işletim sistemine sahip. 16 GB belleği, 8 megapikselli kamera ve dört çekirdekli işlemcisi bulunuyor. Fairphone şu an sadece Avrupa'da satılıyor ancak önümüzdeki yıl ABD piyasasına girmesi bekleniyor.

## ORPC TIDGEN GÜÇ ÜRETİM SİSTEMİ

### SUALTI TÜRBİNİ

TidGen Power System doğanın en tutarlı enerji kaynaklarının birinden, gelgit dalgalarından faydalanıyor. Türbin körfezin ya da derin nehirlerin yatağına kuruluyor, bıçakları su tarafından çevrildikçe bir kalıcı mıknatıs jeneratörünü çalıştırıyor ve kıyıya kabaca 150 kilowatt elektrik gönderiyor. Geçen yıl Maine kıyısından açığa kurulan ilk TidGen birimi, ABD elektrik şebekesine bağlanan ilk okyanus enerjisi projesiydi. Mart ayında yayımlanan çevre değerlendirme raporu sistemin deniz ekosistemine hiçbir olumsuz etkisinin bulunmadığını gösterdi.

## DECIWATT GRAVITYLIGHT

### GÜVENLİ LAMBA

Değişmez bir kuvvetten yararlanan GravityLight dünyanın en güvenli elektrik ışığı kaynağı olabilir. 10 kiloluk safra torbasını aletin altına asıyorsunuz. Ağırlık 30 dakikada aşağı iniyor, bu sırada dişlileri döndürüp bir LED'e kesintisiz güç sağlayan bir motoru çalıştırıyor. Işığı belli noktalara odaklamak için yan LED'ler takılabilir. DeciWatt geliştirmekte olan ülkelerde gazyağı lambalarının yerine GravityLight'ı geçirmek için saha testleri yürütüyor ve ürünlerini buralarda 10 dolara satmayı planlıyor.

## ECOVATIVE MANTAR İZOLASYONU

### Doğal yalıtım

Ecovative firması, mantar miselyumunu mısır saplarıyla kaynaştırarak izolasyon malzemesi üretiyor. Ortaya çıkan materyal, köpük levhanın tüm artılarına sahip (R değeri 3,8 ve A sınıfı ateşe dayanıklılığı var) fakat içinde ne bir petrokimya ürünü, ne uçucu organik bileşikler ne de ateş geciktirici bulunuyor. Yıkım sonrasında ise kolayca gübreye dönüştürülebilir.



# **KAKU: "SONSUZA KADAR YAŞAMAK FİZİK KURALLARINA AYKIRI DEĞİL"**

PROF. KAKU, "BUGÜN NASIL ELEKTRİK HER YERDEYSE, GELECEKTE DE VERİ HER YERDE OLACAK. EĞER GENETİK ONARIM MEKANİZMALARINI OLUŞTURURSAK, YAŞLANAN VE YIPRANAN HÜCRELERİ YENİLEYEREK ÖLÜMSÜZLÜĞE KAVUŞABİLİRİZ" DİYOR.

YAZAN **TUNA EMREN** VE **KOZAN DEMİRCAN**  
FOTOĞRAFLAR **THINKSTOCK**





## MICHIO KAKU KİMDİR?

Günümüzde fiziğin “rock starı” sayılabilecek bir isim varsa, o kesinlikle Michio Kaku olmalı. Çünkü dünyaca ünlü bu büyük fizik kuramcısı, bilimi sıradan insanlarla buluşturabilme yeteneğiyle tüm diğer meslektaşlarına açık ara fark atıyor. Resmi internet sitesinde, fotoğraflarının basılı olduğu t-shirtlerin peynir ekmek gibi satılıyor olması da bunun en açık ispatı. Ne zaman bilimle ilgili bir belgesel çekilecek olsa, kapısı ilk çalınan bilim insanı olarak da büyük bir rekora sahip olan Kaku, bugüne dek BBC, Discovery, CNN ve ABC gibi televizyon devlerinin birçok yapımında rol aldı. Bilimin popülerleşmesini kendine görev edinmiş olan fizikçiye, neredeyse her gün farklı bir belgesel kanalında rastlamak mümkün.

Kitapları en çok satanlar listelerinden inmeyen Japon asıllı Amerikan fizikçi, eğitim hayatına Einstein’ın ünlü kuramı Genel Görelilik üzerine uzmanlaşarak başladı. Harvard’dan en yüksek dereceyle mezun olduktan sonra, doktorasını Berkeley’de

yaparak, profesör unvanına kavuştu. Bu iki üniversitenin yanı sıra, Princeton Üniversitesi’nde de eğitimler verdi. Günümüzde New York Şehir Koleji’nde teorik fizik profesörü olarak akademik hayatına devam eden fizik dâhisi, aynı zamanda sicim kuramının da kurucularından. Uluslararası alanda, çağımızın en çok tanınan teorik fizikçisi olarak kabul edilen Kaku, tüm bu göz alıcı kariyerini, gençlik yıllarında kurduğu bir hayale ulaşmak için planladığını dile getiriyor; “Her Şeyin Teorisi” olarak adlandırılan nihai fizik kuramına kavuşmak. En büyük hobisi buz pateni yapmak olan ve sempatik tavırlarıyla herkesin sevgisini kolayca kazanabilen bu büyük bilim insanı, geleceğin teknolojilerini tahmin etme konusunda da hatırı sayılır bir üne sahip. Fizik dışındaki bilimsel disiplinlerde, hatta edebiyat, felsefe, tarih, sosyoloji gibi alanlarda engin bir bilgi kapasitesine sahip olduğundan, hem bilim insanı hem de bir fütürist olarak dile getirdiği her konu, geniş kitleler tarafından ilgiyle takip ediliyor.

**M**EW YORK Şehir Üniversitesi Henry Semat teorik fizik kürsüsü sahibi, Princeton İleri Araştırmalar Enstitüsü ziyaretçi profesörü ve Amerikan Fizik Topluluğu Kurulu üyesi Prof. Dr. Michio Kaku, 10 Ekim 2013’te Koç Üniversitesi’nde bir konferans verdi. Koç Üniversitesi Rektörü Prof. Dr. Umrhan S. İnan’ın da katıldığı yemekte gazetecilerle bir araya gelen Kaku; “Bilim 21. Yüzyılı Nasıl Değiştirecek” başlıklı konferansında geleceğin hastanelerini, sanal doktorları, akıllı doktor yazılımları ve kök hücre tedavisinin gelecekteki 50 yılını anlattı.

Bundan 100 yıl öncesini düşünün. Büyük büyükbabalarımızın ortalama yaşam süresi 49 yıldı. Onlar için en uzun mesafeli iletişim yolu ise balkondan birbirine seslenmekti. En hızlı seyahat anlamında atlı arabalarla yolculuk yapıyorlardı. Bu insanlar bugün bizi cep telefonları ile konuşurken, Facebook’ta yazışırken veya uçağa binerken görsellerdi büyüdü olduğumuzu düşünürlerd.

Aralarında 2001 Uzay Macerası’nın da olduğu pek çok tanınmış bilimkurgu romanına imza atan Arthur C. Klarke, 1962 yılında yazdığı denemesinde “Yeteri kadar gelişmiş bir teknolojiyi büyüden ayırmak imkansızdır” demişti. Sicim teorisi alanındaki öncü çalışmaları, yazdığı popüler bilim kitapları ve Discovery Channel’daki belgeselleri ile dünya çapında tanınan teorik fizikçi Michio Kaku insanların bir gün ölümsüzlüğü yakalayacağını söylerken aslında Clarke’in sözlerini temel alıyor. Koç Üniversitesi’nin 20. yılı vesilesiyle düzenlenen ve Popüler Science Türkiye ekibi olarak katıldığımız etkinlikte Kaku, bilimsel gelişmeleri konuklara profesyonel bir üslup ve anlaşılır bir dille aktarıırken, bir fizikçi olarak yaşadığı heyecan gözlemlerinden okunuyordu.

### GELECEĞE DAMGASINI VURAN TEDAVİ YÖNTEMLERİ

Kaku bizleri adeta büyüleyen ve ölümsüzlüğü anlatırken neredeyse karşısındakine gençlik aşılana kendine özgü tarzı ile tip dünyasındaki gelişmeleri arka arkaya sıraladı: “Tıp dünyası son

derece hızlı bir şekilde geliyor. Gelecekte tıbbın işlevi hayat kurtarmaktan çok, kusursuzluğa kayacak. Biz insanlar gen yapımızı yeniden düzenleyebileceğiz. Her birey kendine ait genetik kodunu barındıran bir CD’ye uygun bir maliyetle sahip olabilecek. Molekül büyüklüğündeki nano-parçacıklar kanserli hücreleri bularak yok edebilecek. Kök hücre tedavisindeki gelişmeler sayesinde bütün organlar yeniden üretilebilecek, öyle ki organ yetmezliği yaşanmayacak. Örneğin tuvaletinizdeki bilgisayar, günümüz üniversite hastanelerinin kullandığı bilgisayardan çok daha büyük bir işlem gücüne sahip olacak. Tuvaletinizde bir DNA çipi olacak ve bu çip tüm enzimleri, proteinleri ve genleri analiz edecek. Bu sayede, erken teşhis hayat kurtarır önermesi tümüyle gerçek olacak ve biz tümörler daha gelişmeden önce kanseri önleyebileceğiz. Diğer hastalıkları da erken dönemde teşhis edebileceğiz.”

### BIYOTEKNOLOJİ VE KÖK HÜCRELERLE ÖLÜMSÜZLÜK

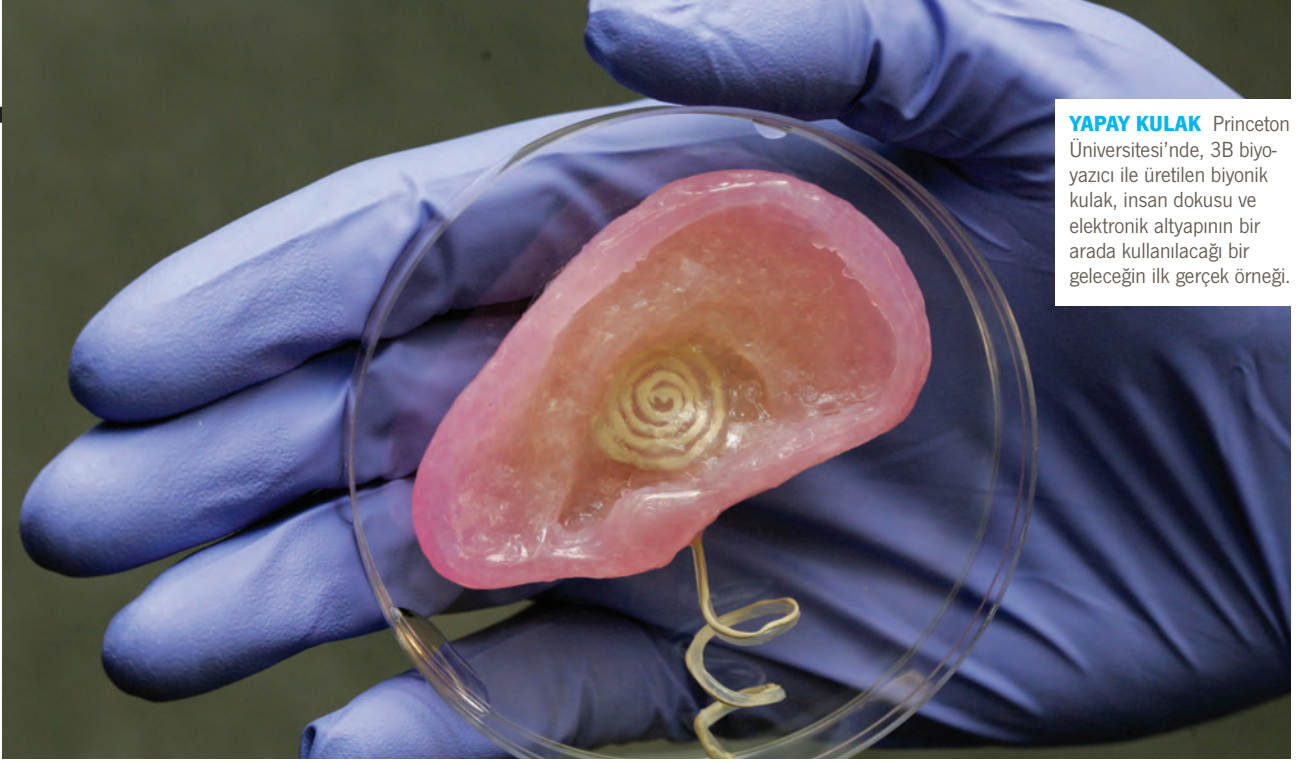
Profesör Kaku’ya katıldığımız yemekte ölümsüzlüğü de sorduk. Kendine rol model olarak Albert Einstein’ı alan ve yazdığı popüler bilim kitaplarında da Flash Gordon’dan esinlenen Kaku, ölümsüzlük konusunda beklemediğimiz üzere son derece ümitli konuştu: “Sonsuz yaşam

fizik kurallarına aykırı değil. Sonuçta tek bir nedenden dolayı ölüyoruz: Hata. Ne kadar uzun yaşarsak, vücutlarımız genleri okurken o kadar çok hata yapıyor; yani hücrelerimiz tembelleşiyor. İnsan vücudu çalışması gerektiği gibi çalışmadığından cildimiz yaşlanıyor. Organlar işlevini kaybediyor ve ölüyoruz. Tüm bu hataları düzelten genleri biliyoruz. Genetik onarım mekanizmalarını kullanırsak, eskiyen hücreleri tamir ederiz ve onlar da çalışmaya devam ederler. Böylece prensipte ölümsüzlüğe ulaşmış oluruz. Şu anda kök hücrelerden yeni organlar üretebiliyor, 3B printerla kulak, deri, kas gibi insan dokularını hatta karaciğer gibi organları basabiliyoruz.”

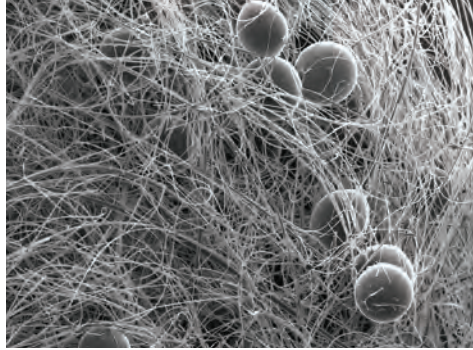
### İNSAN BEDENİ ORGANİK BİR BİLGİSAYAR

İnsan vücudu, kendi kendine hareket edebilen, kusursuz derecede yalın bir bilgisayar gibi çalışıyor. Ancak bu mükemmel bilgisayarı, örneğin diğer gezegenleri ya da okyanus diplerini araştırmak için özel geliştirilmiş giysiler olmaksızın kullanamıyoruz. Bu zorlu ortamların, biyolojik sınırlarımız olarak kalması gerektiğini düşünebilirsiniz. Çünkü bazı görevleri üstlenebilmemizi engelleyen ciddi eksikliklerimiz var ve bunlar şu an için hayat kurtarıcı olarak işlev görüyorlar. Ama gelecek söz konusu olduğunda, sınırları-

**YAPAY KULAK** Princeton Üniversitesi'nde, 3B biyoyazıcı ile üretilen biyonic kulak, insan dokusu ve elektronik altyapının bir arada kullanılacağı bir geleceğin ilk gerçek örneği.



**ORGAN NAKLİ** Dr. Anthony Atala tarafından yaratılan bu böbrek, yakın gelecekte böbrek nakli için uygun verici çıkmasını beklemeden organ yenileme yapılabileceğinin işareti.



**DAMAR DESTEĞİ** Pennsylvania Üniversitesi'nde, şeker liflerinden üretilen yapay damarlar, kan damarlarının güçlendirilmesi adına gerçekleştirilecek olan çalışmaların önünü açtı.



**CANLI BASKI** Biyomedikal mühendislik ürünleri ile tanınan Organovo firması tarafından üretilen Novogen mmX adlı bu biyolojik baskı makinesi, gerçek insan hücrelerinden doku üretebiliyor.

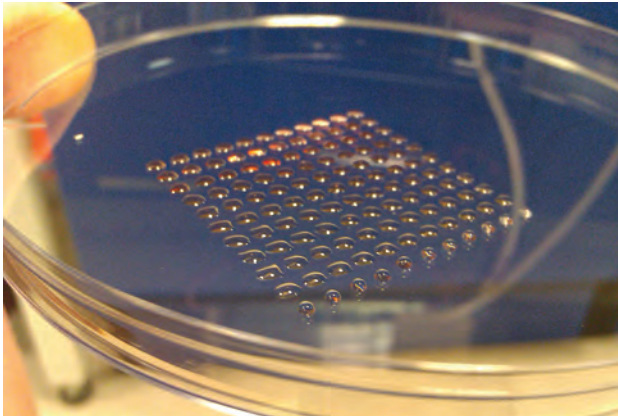
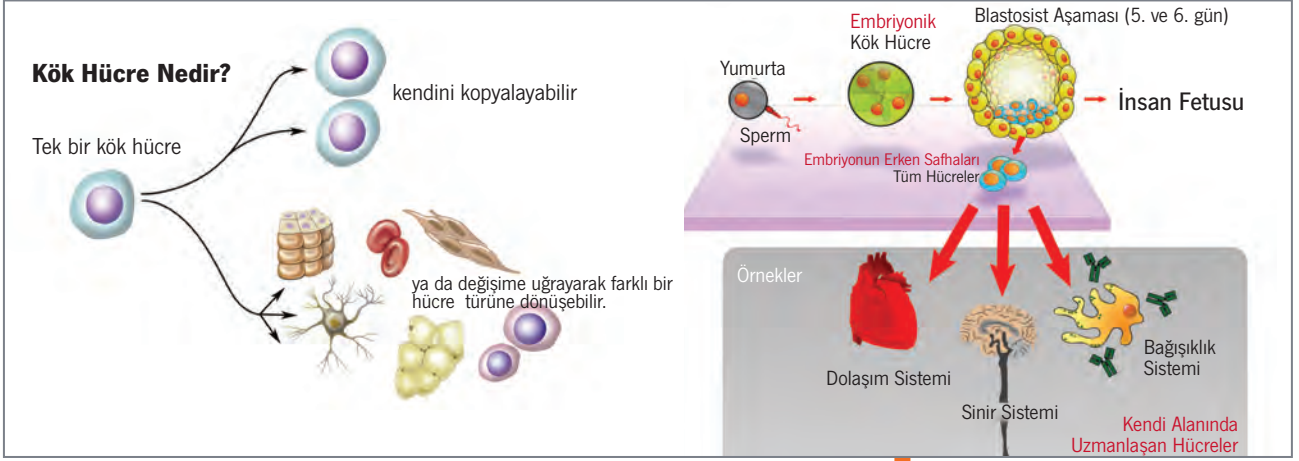
mızın, şu an öngöremediğimiz ölçüde ve şartıcı yönlere doğru genişlediği senaryolarla karşı karşıyayız. Geleceğin teknolojilerinin başlıca amacı, sınırların ortadan kaldırılması olacak. Mevcut durumumuza baktığımızda ise şunu görüyoruz; fiziksel aktiviteler ve deneyimle ne kadar güçlendirilirse güçlendirilsin, insan bedeni çok hassas bir yapıda olduğundan bazı tehditler karşısında oldukça çaresiz. Örneğin, ölümcül kategorideki virüsler, kendilerine kaliteli hücreler bulabilmek için genelde öncelikle en sağlıklı bedenleri ele geçiriyor. Ama yıldızları keşfetmek istiyorsak, önce bedensel sınırlarımızın üstesinden gelmemiz gerek. Michio Kaku'nun, geleceğin insanını tarif ederken kullandığı Tip-1 uyumlu senaryosunu gerçekleştirmek için, her şeyden önce tıp alanında gerçekleştireceğimiz büyük atılımlara ihtiyacımız olacak.

## VÜCUT DÜKKANI

Ağustos sayımızda yayınlanan Vücut Dükkanı adlı makaleden de hatırlayabileceğiniz gibi, üç boyutlu biyoyazıcıları kullanan doku mühendisleri çeşit çeşit vücut parçaları basmaya başladılar bile. Artık böbrek, kulak, kan damarları, kemik, burun veya deri gibi doku ve organlar, sadece bir espresso makinesi büyüklüğündeki 3B yazıcılarla üretiliyor. Doku mühendisleri, önümüzdeki beş yıl içinde karaciğer ve pankreas da üretilenlere katılacaklarını söylüyorlar.

Bu bilim dalı öylesine gelişti ki tüm organlar gerçek insan hücrelerinden üretiliyor. Yakın gelecekte, organlarımızın kolayca yenilenebileceği fikri bir yana, bu yazıcılarla ilaç sektörünü baştan yaratmak da mümkün olacak. Yeni üretilen her bir ilacın, uzunca süreler boyunca insan denekler üzerinde test edildiğini, hat-

ta çoğunun karaciğerde hasara sebep olduğunu biliyoruz. 3B yazıcılarla, ilaçların laboratuardaki test süreçlerini hızlandırmak adına, test tüpleri de insan dokusundan imal edilebilir. Hatta bu sayede insan ve hayvanlar üzerinde yapılan testlere de gerek kalmayacak. Dahası, biyoyazıcılar sayesinde geliştirilmiş organlar da üretilecek; yani bir gün, dokulara mikroskobik boyutlarda elektronik devreler ekleyerek, süper güçlü biyonic organlara sahip olabiliriz. Yoğun aktiviteler esnasında ne



### 3B BASILAN HÜCRELER

İskoçya'nın başkenti Edinburgh'ta bulunan Heriot-Watt Üniversitesi bilim insanları, canlı kök hücre üretebilen bir biyoyazıcı geliştirdiler. Yüksek ihtimalle sadece birkaç yıl içinde, benzer bir yazıcıyla beyin hücrelerini bile üretebiliyor olacağız.

### VÜCUDUMUZUN BİYO-JOKERLERİ

Kök hücreler, tüm diğer hücrelerin anası sayılıyor. Dahası, vücudumuzdaki herhangi bir hücrenin yerini alabilecek ölçüde kendilerini değiştirme yetisine de sahipler. Bu durumda, onları biyo-joker olarak nitelendirebiliriz.

kadar zorlandığını kendi kendine ölçen kaslar, normal bir kulağın algılayamadığı sesleri duyabilen kulaklar ya da kendini tedavi edebilen organlar için artık mucizelere ihtiyacımız yok.

### İNSAN BEYNİNİ ÇÖZMEK

Oysa biyomühendisliğe de meydan okuyan bir organ var: Beynimiz. Beyin, diğer organlarımızdan farklı olarak, karmaşık bir ağ yapısıyla çalışıyor. İnsan beyninin baştan yaratılabilmesi için öncelikle, beyin nöral ağına entegre edilebilecek yeni hücrelerin üretilmesi gerekiyor. Tabii bir de bu yeni beyin hücreleri, nöral ağa rastlantısal bir biçimde yayılacağı için, hastanın bu süreçte birçok ana fonksiyonunu yeniden öğrenmesi ve beyin aktivite yerini yönlendirmesi de gerekecek.

Gerçi bu yazının hazırlandığı sırada bilim dünyasına bomba gibi düşen son habere göre; artık 3B yazıcılarla üretilen kök hücrelere bile sahibiz. İskoçya'nın başkenti Edinburgh'ta bulunan Heriot-Watt Üniversitesi bilim insanları, canlı kök hücre üretebilen bir biyoyazıcı geliştirdiler. Yüksek ihtimalle sadece birkaç yıl içinde, benzer bir yazıcıyla beyin hü-

relerini bile üretebiliyor olacağız. Yazıcıyı geliştiren grubun başında, Harvard Üniversitesi Tıp Okulu biyomedikal mühendisi Utku Demirci bulunuyor. Demirci, yeni buluşu şu sözlerle özetliyor; "Bu teknoloji sayesinde, oldukça güvenli bir yöntemle mini dokular üretebiliriz."

Kök hücreler, tüm diğer hücrelerin anası sayılıyor. Dahası, vücudumuzdaki herhangi bir hücrenin yerini alabilecek ölçüde kendini değişime uğratma yetisine de sahip. Bu durumda, onun esaslı bir biyo-joker olduğunu söyleyebiliriz. Aslında vücudumuzdaki tüm hücreler, ilk oluştuklarında kök hücre gibi davranıyorlar; fakat zaman geçtikçe olgunlaşarak aktif oldukları bölge konusunda uzmanlık geliştiriyorlar. Örneğin, cilt hücreleri, kan hücrelerine dönüşebilecekleri genleri taşıyıcılar da cilde adapte olduklarında bu özellikleri devre dışı kalıyor. Kök hücreler ise adaptasyonda sınır tanımıyorlar.

Yakın gelecekte Alzheimer, Parkinson, şeker hastalığı ve hatta kanserin tedavisi için kullanılma potansiyelleri var. Geçmişte çaresi olmadığı düşünülen omurilik zedelenmelerinde bile işe yaradıkları tespit edildi. Ancak bu hücreleri, tedavisi zor

veya imkânsız olarak görülen hastalıklar için kullanacaksak, öncelikle onları yönetmenin en etkin yollarını keşfetmemiz gerek. Çünkü bir tümör oluşturacak kadar büyümeden önce durmayı öğrenmeleri de gerekiyor. Günümüzde kök hücre deneyleri sırasında karşılaşılan en büyük problem de bizzat bu. Eğer onlara müdahale edecek bir dış etken yoksa iyileştirdikleri hücrelerde büyümeye devam ederek kanser hücresine dönüşebiliyorlar.

### HER ŞEYİN TEMELİ VERİ VE BİLGİ TEKNOLOJİLERİ

Tıptaki bu gelişmeler arasında fizik biliminin yansımaları. Kuantum fiziği üzerinde bu derece uzmanlaşmamış olsaydık, tüm bunlardan bahsetmek bile çılgınlık sayılacaktı. Biyoloji, bu sayede evrim geçirdi. Kuantum teorisi, DNA molekülündeki her bir proteinin içinde atomların ne şekilde sıralandığını gösteren mükemmel bir modele sahip olmamızı sağladı.

Artık genomdaki gen dizilimini bilgisayar programıyla kısa sürede görüntüleyebiliyoruz. İnsan genomunun şifrelerinin çözülebilmeye başlaması, biyoloji alanında çağ atlamak anlamına geliyor. Ama özellikle son iki yılda biyoteknoloji alanındaki gelişmelere tanık olana dek, tam olarak ne şekilde çağ atlayacağımızı kestiremiyorduk. Konuyla ilgilenen her birimizin, insanın gelecekteki teknolojik ve biyolojik



evrimi hakkında birkaç fikri vardı belki... Yine de ünlü fütüristler Ray Kurzweil ve Michio Kaku'nun yarattığı o vizyonun içine girebilmek şöyle dursun, hayalini bile kurmaya zorlanıyoruz. Kurzweil ve Kaku, teknolojik tekilliğin her şeyi değiştireceğini söylüyorlar. Tarif ettikleri geleceğin, özetle bilgisayarlar ve insan bedeninin gerçekleştireceği müthiş birleşme üzerine kurulu olduğunu söyleyebiliriz.

## 'GELECEK'Tİ, GELDİ BİLE!..

Saygın bir fizikçi olarak en çok tanınan bilim insanlarından biri olması bir yana, Koç Üniversitesi'nde gerçekleştiği konferansta fütürist kimliğini öne çıkararak, biyoteknoloji alanında yaşanacak gelişmelere değinen Michio Kaku'yu dinlerken, gelecekle ilgili tüm önyargılarımızdan vazgeçmeye teşvik ediliyorsunuz. Kaku'nun başlangıç noktası da İnsan Genomu Projesi kapsamında deşifre edilen DNA kodlarımız.

Milyonlarca dolarlık yatırımla gerçekleştirilen bu deney, yaklaşık 2020 yılı civarında her birimizin kendi genom dizilimine sahip olacağını anlatıyor. Bu dizilim tıpkı bir atlas gibi haritalanmış olarak gelecek. Üstelik içinde bulacağımız bilgiler, sadece hayat kurtarıcı değil, aynı zamanda kökenlerimiz konusunda da süregelen büyük merakımızı giderebilir. Genetik deformasyonlar sonucunda oluşan ve aile bireylerimizden devraldığımız Alzheimer gibi bazı hastalıklara yakalanma şansımızı önceden biliyor olacağız.

Ancak, bizimle aynı genleri taşıyan insanların, gelişmiş bir dünya haritası üzerinde yerlerini tespit etme imkânımız da olacak. Böylece, harita üzerindeki noktaları takip ederek, kökenimizin izini, göç süreçlerinden önceki bir zaman dilimine kadar sürebiliriz fakat tüm bunlar, bilim insanları için daha farklı şeyler ifade ediyor. Biyoenformatik adlı bilim dalı, en gelişmiş bilgisayarlar aracılığıyla binlerce organizmanın genomunu analiz edebiliyor. Bilim insanları gelecekte küresel bir hastalık tehdidi olduğunda, zarar gören DNA'nın izini büyük bir hızla sürebilecekler. Yani tehdit yaratan durumu elimine edecek tedavi yöntemleri için aylarca beklenmesine gerek kalmayacak. Ama hepsi bu kadar da değil. Kaku'ya göre, bu sadece başlangıç noktası. Bundan sonra yaşanacak olanlar ise bizleri Tip-1



uygarlığa hazırlayacak başlıca kilometre taşları olacak. Bu gelişmeleri Michio Kaku'nun önerdiği zaman çizelgesinde paylaşmak adına, önce geleceği üç ana bölüme ayırmamız gerekiyor: Yakın gelecek, yüzyıl ortası ve uzak gelecek.

## YAKIN GELECEK: 2030'A YAKLAŞILIRKEN

### DOKTORUNUZ EVİNİZDE

Yaklaşık 30 yıl içinde, sesli komutumuzla duvarımızda aniden belirecek olan bir bilgisayar ekranı üzerinden, doktor görünümündeki yazılımla iletişimde olacağız. Yatak odalarımızda günümüzdeki bir hastane odasından daha fazla donanım olacak. Tabii biz bunları görmeyeceğiz bile. Belki akıllı duvarların içine saklanmış, belki de başucumuzdaki ufak bir kutuya sığdırılmış şekilde çalışacak olan bu sistem, kanser hücreleri tümöre dönüşmeden çok önce gerekli taramaları yapmış olacak. Doktor görünümündeki bilgisayar programı tarama sonuçlarını bizimle paylaştığında yapmamız gereken tek şey; nano-parçacıklardan oluşan içeriği damarlarımıza enjekte etmek. Kanserle savaşan akıllı ilaçların olduğu bu içerik, hızla hedefteki hücrelere ulaşarak tedaviyi gerçekleştirebilecek.

Peki eğer duvarımızdaki sanal doktorun iyileştiremeyeceği bir durum söz



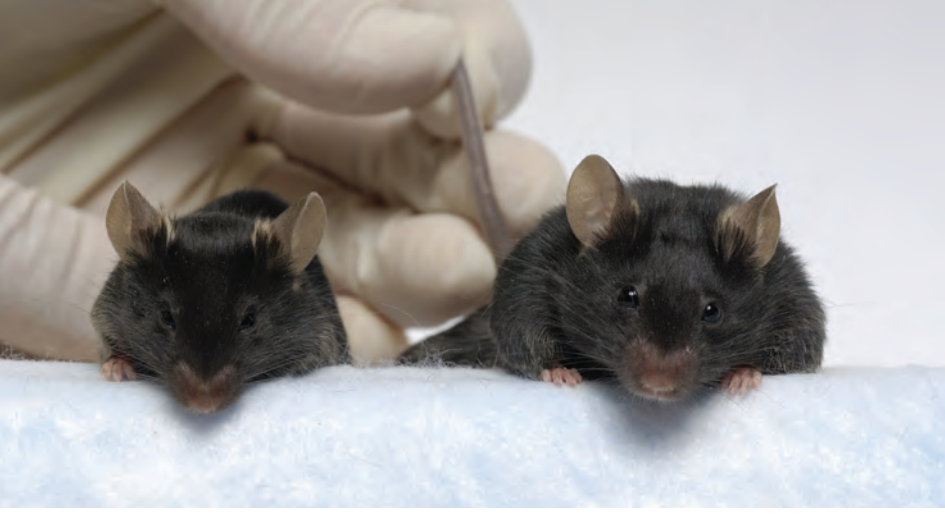
**İLK KLON** 1997 yılında Edinburgh Üniversitesi'nde klonlanan Dolly, yetişkin bir koyundan alınan hücrenin DNA kodlarının çözülmesi sonrasında, çekirdeğin yumurta hücrelerine enjekte edilmesi sonucunda doğdu.

konusu olursa ne yapacağız? Mesela bir organda tedavisi henüz bulunamayan kalıcı bir hasar oluştuğunu düşünelim. Bu durumda, tüm gen haritamız ve tıbbi geçmişimiz kayıt altında olduğundan, sanal doktorumuz bizim adımıza yeni organın siparişini vererek, kendi hücrelerimizden üretilmiş olan bu organın hazırlanmasını sağlayacak. Yani organ nakli için bekleme devri kapanıyor. Yeni organımızın bizi beklediği bir ameliyata hazırlanmak yeterli olacak.

### KİM KLONLANMAK İSTER?

Artık insan bedenini oluşturan organları biyoyazıcılarla üretebildiğimize göre, prensipte bir insanı baştan yaratabileceğimiz fikrine de açık olmalıyız. Ancak bu, Hollywood filmlerinde rastladığımız türden bir klonlama olmayabilir. Gerçekte, bir canlı klonlandığı zaman hatıralarının da bu klona aktarılması mümkün değil. En azından şimdilik.

Klonlama kavramı hayatlarımıza Dolly adındaki sevimli koyunla girmişti. 1997



**AKILLI FARE GENİ** Princeton Üniversitesi'nde fareler üzerinde gerçekleştirilen deneylerde, NR2B adlı genin izole edilmesi sonucunda, farenin kas kütleliğini artırıcı etkisi olduğu tespit edildi. Ayı gen, beyindeki sinapsları daha verimli bir şekilde yönetiyor ve süper zeki fareler yaratıyor.

yılında Edinburgh Üniversitesi'nden Ian Wilmut, yetişkin bir koyundan aldığı hücrenin DNA kodlarını çözerek, çekirdeğini yumurta hücrelerine enjekte etmiş ve Dolly'yi yaratmıştı. Aynı yöntem, bu deneyin hemen ardından dünyanın çeşitli yerlerindeki farklı laboratuvarlarda, fareler, kediler, köpekler, keçiler, domuzlar ve hatta büyükbaş hayvanlar üzerinde de denendi. Tüm bu deneylerde, klonların durumdan haberdar olmamalarına rağmen, içgüdüsel olarak kendileriyle birebir aynı genleri taşıyan türdeşlerinin hareketlerini kopyaladıkları görüldü. Hayvancılık açısından düşünürsek olursak, klonlama genetik özellikler açısından en kaliteli büyükbaş hayvanların genlerinin korunması için faydalı bir süreç gibi görünüyor.

İşin gerçeği; kimse şu ana dek bir primatı ya da bir insanı klonlayamadı. Bu, teknik açıdan uygulanabilir bir duruma gelse bile, bir insanın klonlanması konusunda bir takım sosyal ve ahlaki engelle karşı karşıya kalacağız. Ama gerekli olabileceği durumlarla da yüzleşmeliyiz. Belki kimsesi olmayan ve hiç evlenmemiş bir insan, tüm birikimini aktarabilecek adma kendinden bir kopyayı çocuğu olarak yetiştirmek isteyebilir. Örnek olarak kullandığımız bu insanın bu işlemi ger-

çekleştirmek istemesi için ortaya sürdüğü sebepler de yasal ve ahlaki açıdan bir engel teşkil etmiyorsa ona engel olabilir miyiz? Kısacası, geleceğin getireceklerinden biri de insan klonlar olacak. Konuyu Kaku'nun sözleriyle ifade edecek olursak; "Bunu kısıtlamak için getirilecek olan yasalara rağmen, klon insanlar çok yüksek ihtimalle hayatımızın bir parçası olacaklar. Fakat sayıları asla ırkımızı tehdit edecek düzeye gelemeyecek."

### GEN TERAPİSİ

Genetik hastalıklar adeta insanlığın yakasını bırakmayan bir virüs niteliğinde. Geçmişten devraldığımız bu deformasyonlar, biyolojik geleceğimizi de negatif yönde etkileyen kilit faktörlerden biri. Günümüzde, gen terapileri; somatik (bedensel) ve germline (çekirdeksel) olmak üzere iki farklı gruba ayrılmış durumda. Somatik gen tedavisi, vücutlarımızda devre dışı kalmış, mutasyona uğramış veya hasar görmüş genlerin onarılması için uygulanıyor.

Somatik terapinin hedefinde sadece tedavi edilen insan bulunuyor ve iyileştirme amacıyla kullanılıyor. Çekirdeksel terapiyse hücre çekirdeğinin değiştirilmesi esasına dayanan bir uygulama söz konu-

su. Dolayısıyla, değişime uğratılan genler, bir sonraki genetik aktarımda gelecek nesillere sağlıklı hücreler olarak transfer ediliyor. Fakat vücutlarımızın, sonradan eklenen bu iyi genleri kabul edeceğinin bir garantisi yok. Çoğu zaman, bu genler vücuda saldıran zararlı virüsler gibi bir tehdit olarak algılanıyor. Bunun sonucunda, bedenin virüslere karşı verdiği savaşıma tepkisinden farkı olmayan bir senaryo yaşanıyor. Bir başka sorun da, yeterli sayıda sağlıklı genin hedef bölgeye yerleşmemesi. Yine de bu mevcut zorluklara rağmen, gen terapisi alanında daha şimdiden harikalar yaratıldığını söyleyebiliriz. Özellikle ağır kombine immün yetmezlik (SCID) olarak bilinen bağışıklık sistemi eksikliği hastalarında, gen terapisi sayesinde mucizevi sonuçlar alındı. Bağışıklık sistemleri olmadığından bir fanusun içinde yaşamak zorunda kalan SCID hastası çocuklar, tedavi sonrasında evlerinden çıkıp okula gidebilecek duruma gelebiliyorlar.

2006 yılında Amerika Maryland Ulusal Sağlık Enstitüsü'nde, metastatik melanom (bir çeşit cilt kanseri) hastalığı, aynı yöntemle tedavi edilebildiğinden beri, gen terapilerinin hedefinde kanser hastaları yer almaya başladı. Çünkü bilinen kanser türlerinin yüzde ellisi p53 adlı hasarlı bir genin aktarımına dayanıyor. Bu gen oldukça karmaşık bir yapıya sahip. Çevresel faktörler nedeniyle mutasyona uğramış olabileceği gibi, kimyasal nedenlerle de bir "baş belasına" dönüşmüş olabilir. Bu konuda henüz kesin bir bulgu yok. Gelecekte, örneğin akciğer kanserini tedavi etmek için hastalara sağlıklı p53 geninin verilmesi yeterli olacak.

Gen terapisi, mevcut ölümcül hastalıklar için uygulanabilecek en etkili yöntem olabileceği gibi, sonraki nesillere sağlıklı genler aktarılması konusunda da çok büyük bir öneme sahip. Michio Kaku'nun tahminleri, bu tedavi yönteminin 2045 yılı civarında bir standarda dönüşeceği ve genetik hastalıkların birçoğunun, takip eden birkaç on yıl içinde tamamen ortadan kalkacağı yönünde. Hatta mutasyon geçirmiş genlerin düzeltilmesiyle birlikte, sağlıklı genlerin güçlendirilmesi de mümkün olabilir. Elbette 2045 yılında bile çevresel faktörlerle oluşan ve birden fazla gende mutasyona sebep olan hastalıkları elimine etmek için yeni geliştirilecek olan yöntemlere ihtiyaç duyulacak.

**GELECEKTE, ÖRNEĞİN AKCİĞER KANSERİNİ TEDAVİ ETMEK İÇİN HASTALARA SAĞLIKLI P53 GENİNİN VERİLMESİ YETERLİ OLACAK.**

## YÜZYIL ORTASI: 2030-2070 YILLARI ARASI

### ÖZEL TASARIM BEBEKLER

Yüzyılın ortalarına doğru, bilim insanları, hasarlı genleri tedavi etmenin bir adım ötesine geçerek, sağlıklı olanları da güçlendirmeye ve süper insanlar yaratmaya başlayacaklar. Aslında bu süreç 1999 yılında başladı. Fareler üzerinde yapılan deneylerde, “akıllı fare” adlı bir gen sayesinde hem hafıza hem de performans artırılabilirdiği görüldü. Princeton Üniversitesi’nde gerçekleştirilen bu deney sayesinde, benzer genlerin beyindeki sinapsları daha verimli bir şekilde yönettiği anlaşıldı. Tıpta NR2B olarak adlandırılan bu genle birlikte, öğrenme aşamasının ilk olarak nöronların birbiriyle iletişimini sağlayan sinaps yapısının güçlendirilmesiyle başladığını da öğrenmiş olduk. Dahası bu gen izole edildiğinde, kas kütlelerini artırıcı etkisi olduğu tespit edildi. Çünkü kaslarla ilgilenme görevini üstlenen miyostatin geni bir şekilde devre dışı kalıyordu. Birkaç yıl sonra Almanya’da doğan bir bebeğin kaslarının, normalden iki kat daha uzun olduğu görüldü. Bebeğin ve annenin genlerini inceleyen doktorlar, aynı genetik kalıpla karşılaştılar. Bebekte de miyostatin geni eksikliği olduğu görüldü. Böylece bir rastlantı eseri olarak kasları insan bedenini sınırlarını aşacak ölçüde güçlendirmenin bir yolu bulunmuş oldu.

Doğduktan sonra, birbirlerinden ayrı ortamda yetiştirilmiş olan ikizler üzerinde yapılan başka bir araştırmada, farklı davranışsal özelliklerin yarısının, farklı genler nedeniyle oluştuğu anlaşıldı. Genetik farklar özellikle hafıza, sözlü ifade, konumsal algı, bilgiyi işleme hızı gibi karmaşık davranışları etkiliyor. Atlanta Emory Üniversitesi’nde gerçekleştirilen bir deneyde, tek eşli yaşayan tarla farelerinden alınan özel bir gen, çok eşli olan laboratuvar farelerine verildiğinde, laboratuvar faresinin tek eşli yaşama geçtiği görüldü. Aslında tek eşlilik, tabii ki bir tek genin kontrolünde olan bir seçim değil. Fakat deneyi yürüten Larry Young’ın deyişiyle; “Sosyal davranış ve eş seçimiyle ilgili olan gende yapılan ufak bir değişim, ilişki tercihinin değişimi gibi çok büyük bir etki yaratabiliyor.”

Sadece bu iki deneyden yol çıkarak bile, gelecekte bilim insanlarının sadece bazı genleri susturup, bazılarını güçlendirerek, insanları değişime uğratabileceklerini görmek mümkün. Tabii bu noktada asıl önemli mesele, bir şeyleri güçlendirirken, istenmeyen yan etkileri elimine edebilmek. Örneğin akıllı fare genine sahip laboratuvar fareleri, beklenmeyen durumlarda yaşadıkları yoğun korkuyla paralize oluyorlar. Dolayısıyla, unutmak da en az güçlü bir hafıza kadar gerekli bir süreç olabilir. Hatta belki de, bazı şeyleri unutmamız için hafızamızı ve dolayısıyla da zihnimizi sağlıklı tutabiliyor olabiliriz. Nitekim fotoğrafik hafızası çok güçlü olan bireylerin de mecazen kullanılan sözleri anlama konusunda zorluk çektikleri tespit edildi. Çünkü her bir anlatım, onlar için bir imaj gibi canlanıyor ve kendi anlamından başka bir kavramı nitelemek için kullanılan mecazlarda bu imajlar birbirleriyle çelişiyor. Aslında bilim insanları hatırlama ve unutmaya dengesinin bozulmaması gerektiğine inanıyorlar.

Yine de tasarım bebekler fikrinin, gelecekte oldukça ilgi göreceği kesin. Belki de yeni yaşlarla, sağlıklı bebeklerin doğmasının önünü açmak için yapılacak genetik müdahalelere izin vermek mümkün olabilir. Ama bu durumda bile, bebeklerin daha güzel olmasını, daha estetik görünmesini isteyecek olan aileler mutlaka çıkacaktır. Hatta bu taleple birlikte genetik karaborsa da oluşabilir. Fakat asıl tehlike, insanların kişiliklerinin bu tür müdahalelerle değiştirilmeye kalkışılmasıyla yaşanacak.

## UZAK GELECEK: 2070-2100 YILLARI ARASI

### YAŞLANMAYA SON

Ölümsüzlük, insanlığın en eski hayallerinden biri. Son birkaç yıla dek, bu hayalin tek kelimeyle imkânsız olduğuna herkes çok emindi. Ama nasıl olduysa oldu ve bu nedenle unutulmuş olan gerontoloji bilimi günümüzde tekrar canlandı. Birçoğumuz bu bilim dalının adını bile hiç duymamışızdır. Kısaça yaşlılık hastalıkları bilimi olarak özetlenebilecek bu dal, beraberinde ticari gelişmeleri de tetikleyerek canlandı.

Yaşlanma konusunda genlerin çok önemli bir rol oynadığı biliniyor çünkü artık yaşlanmanın tam olarak ne olduğu anlaşıldı: Genetik ve hücre bazda oluşan hataların birikimi. Bu hatalar çeşitli şekillerde oluşabiliyor. Örneğin, metabolizma oksidasyon (oksitlenme oluşması) ve serbest radikaller üretebiliyor. Bunlar da hücrelerimizin hassas moleküler yapısında hasara sebep oluyor. Ama gençleşmek mümkün. Tabii ki termodinamiğin 2. kanunu, yani entropi burada da geçerli. Yani her sistem çöküşe doğru gitmeye mahkûmdur. Ancak tıpkı fizikte olduğu gibi, yaşlanma konusunda da ikinci yasa belli koşullar altında kandırılabilir.

## BİYOLOJİK GELECEĞİMİZ BÖYLE ŞEKİLLENECEK

YIL 2020

**Biyolojik şifrelerimiz elimizde.**

Herkes, kişisel genom diziliminin yazılı olduğu bir çipe sahip olacak.

YIL 2030

**Hepimiz sanal bir doktora sahibiz.**

Evlirimizde kurulu olan bir medikal sistem ve duvara yansımış olan ekrandaki sanal doktorumuz, el ele vererek sağlığımızı kontrol altında tutacak.

YIL 2040

**İnsan klonlar aramızda dolaşiyor.**

YIL 2045

**Genetik hastalıklar dünya üzerinden silinmeye başlıyor.**

Gen terapisi, gelecek nesillere aktaracağımız genlere garanti veriyor. Şeker hastalığı, şizofreni, Alzheimer, Parkinson ve kalp hastalıklarından tamamen kurtuluyoruz.

YIL 2050

**İnsan ömrü 150 yılın üstüne çıkıyor.**

Gen terapisi, yapay organlar ve kök hücre tedavileri birleştirilerek yeni yöntemler geliştiriliyor.

**Dinozorlar, mamutlar ve daha niceyi yeniden canlanıyor.**

Nesli tükenen canlıları geri getirebiliyoruz.

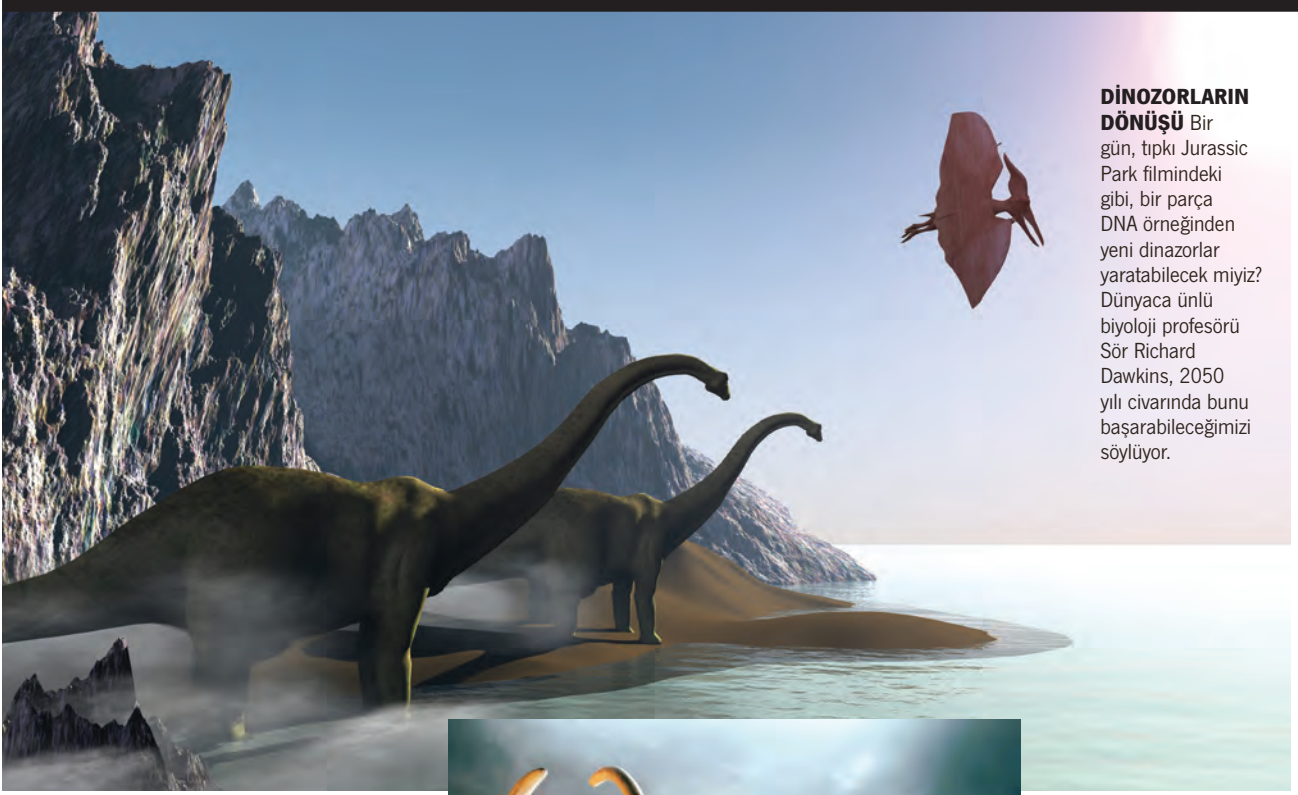
YIL 2055

**Tasarım bebekler doğuyor.**

Aileler, doğum öncesinde bebeklerinin nasıl genler taşıyacağını seçebilecekler.

YIL 2100

**Yaşlanmayı tamamen durduruyoruz.**



**DİNOZORLARIN DÖNÜŞÜ** Bir gün, tıpkı Jurassic Park filmindeki gibi, bir parça DNA örneğinden yeni dinazorlar yaratabilecek miyiz? Dünyaca ünlü biyoloji profesörü Sör Richard Dawkins, 2050 yılı civarında bunu başarabileceğimizi söylüyor.



#### MAMUTUN SIRRI

Onbinlerce yıl öncesinden kalan ve tesadüfen buz altında korunmuş bir halde bulunan mamut dokusu, Pennsylvania Üniversitesi bilim insanları tarafından analiz edildi. Böylece Sibirya mamutunun gen dizilimi çözülmüş oldu.

Örneğin, kadın cinsiyet hormonu östrojen, menopoz aşamasına kadar yoğun olarak salgılanıp, kadınların genç ve dinç kalmasını sağlıyor. Menopozla beraber yaşlanma etkileri de hızlanıyor. Bu etkiyi durdurmak için vücuda östrojen enjekte edilebilir. Fakat bu işlem göğüs kanseri riskini artırıyor. Göğüs kanserinin genç yaşlarda daha sık oluşmasının sebebi de yine östrojenin yoğun bir şekilde salgılanıyor olması. İşin özü, bu durumda bir kadının genç kalabilmek için ödediği bedel göğüs kanseri oluyor. Öyleyse, yeni ve farklı yöntemler keşfetmek gerek.

Kaliforniya Üniversitesi'nden Michael Rose'un buluşu, alternatif bir yöntem gibi görünüyor. Laboratuvarındaki meyve sineklerinin ömrünü seçici çiftleşme yöntemiyle %70 oranında uzatabiliyor. Bu yöntem uygulandığında, serbest radikaller tarafından oluşturulan hasar azalıyor. Colorado Üniversitesi'nden Thomas Johnson ise Çağ-1 adını verdiği bir geni devre dışı bırakarak, yuvarlak solucanların ömrünü %110 oranında uzatabiliyor. İnsanlarda da buna benzer bir gen mevcutsa, aynı yöntemin uygulanmaması için hiçbir sebep yok. Belirli genleri tespit edip, devre dışı bırakma yöntemi, gelecekte daha popüler olacak gibi görünüyor. Çünkü hepimizin elinde, gen haritamızı gösteren veriler mevcut olacak. O zaman, bilim insanları, genç ve yaşlı insanlar arasındaki

genetik farklılıkların izlerini sürüp, yaşlanmadan sorumlu genleri ortaya çıkarabilecekler. Hatta şimdiden bu genleri nerede aramaları gerektiğini biliyorlar.

Tüm hücrelerin ana yakıt kaynağı olan mitokondriya, gelecekte yaşlanmayı durdurmamız için elde etmemiz gereken verilere sahip. Kaku, 2050 yılına dek kök hücre, yapay organlar ve gen terapisinin bir arada kullanılmasıyla, insan ömrünün 150 yılın üstüne çıkarılabileceğini söylüyor. 2100 yılında ise yaşlanmayı tamamen durdurma aşamasına gelebileceğimizi belirtiyor ve ekliyor; "Gelecekte insan ömrünün uzatılması için birkaç yöntemin bir arada kullanılacağını düşünüyorum. Bunlar; organ mühendisliği, hücre yenileme için enjekte edilebilecek olan protein ve enzim içerikleri, gen terapisi ve hasta-

lıkları ilk aşamalarında tespit edebilecek olan nano boyutlu biyo-algılayıcılar olacak."

#### NESLİ TÜKENEN CANLILARI GERİ GETİRMEK

Bir gün, tıpkı Jurassic Park filmindeki gibi, bir parça DNA örneğinden yeni dinazorlar yaratabilecek miyiz? Henüz böyle bir yeniden üretim için gereken kalitede dinazor geni örneği elde edilebilmiş değil ama yine de yüzyılın sonlarına doğru, nesli çoktan tükenmiş olan türleri yeniden canlandırmayı başarabiliriz. Evrim denilince ilk akla gelen isimlerden, ünlü biyoloji profesörü Sör Richard Dawkins'in konu hakkındaki görüşleri de bu yönde. Dawkins'in hesaplamaları, her 27 ayda haritalanması başarılmış

# TEKNOLOJİK TEKİLLİK NEDİR?

**TEKNOLOJİK TEKİLLİK** ya da kısaca tekillik, yapay zekanın insan düzeyine erişeceği ya da insan zekasını aşacağı bir tarih olarak tasarlanıyor. Bu aşamada düşünen bilgisayarlarla robotlar uygarlığı ve belki de insan olmanın doğasını kökten değiştirecek.

"Singularity Hypotheses: A Scientific and Philosophical Assessment" başlıklı makaleye göre, bugün insanoğlunun beyin-bilgisayar arayüzleri, telepatik internet gibi teknolojiler kullanmadan tekillik çağındaki sosyal yapıyı ve insan karakterini anlaması imkansız.

Fütüristler ışığın bile kaçamadığı kara deliklerin merkezindeki tekillikten esinlenerek, teknolojik tekilliği geri dönüşü olmayan nokta olarak nitelendiriyorlar. Tekillikte ilerleme hızı katlanarak artacak ve bu nedenle bir gün sonra neler olacağının bile tahmin edilemeyeceği bir çağ başlayacak.

Terimi ilk kullanan kişi matematikçi John von Neumann'di. Neumann, Arthur C. Clarke'ın 2011 Uzay Macerası romanına konu olan yıldızlar arası robot keşif sondaları konseptini ortaya atmıştı. Neumann'a göre tekillik, tıpkı filozof Hegel'in dahice bir öngörü ile 1800'lerin başında söylediği gibi, insanlık tarihinin bildiğimiz anlamda sona erdiği noktadır.

Tekillik çağında yaşayacak akıllı canlı türü, artık bugünkü insan türü olmayabilir. İnsanlar makine-canlı doku karışımı biyonik yaratıklara ya da Stargate SG-1 dizisinde olduğu gibi organik süper bilgisayarlarla dönüşerek, bir tür teknolojik ermişler toplumu kurabilir.

İnsan-makine-bilgisayar birleşmesinin gerçekleşeceği dönem, insan sonrası çağ (post human era) olarak adlandırılıyor. James Cameron, Avatar filminde bu konsepti ele almıştı. Filmden esinlenen Rus işadımı Dmitry Itskov ise 2012 yılında Avatar Projesi'ni duyurdu. Itskov 2045 yılında beynini vücudunun mükemmel kopyası olan bir robota aktararak ölümsüz olmak istiyor.

2012 Tekillik Zirvesi'nde, Stuart Armstrong gelecek bilimcilerle görüşerek tekilliğin ne zaman gerçekleşeceğini sordu. Fütüristlere göre bu tarih 2040. Armstrong'a göre tekillik 2017-2112 arasında yüzde 80 ihtimalle gerçekleşecek.

## DÜNYA DIŞI UYGARLIKLARIN FİZİĞİ VE İNSAN SONRASI DÖNEM

**ASTRONOM** Carl Sagan hayattayken şu soruyu sormuştu: "Bir uygarlık için bir milyon yıl yaşında olmak ne anlama geliyor? Bizim radyo teleskoplarımız var ve önümüzdeki birkaç on yılda uzay gemilerimiz olacak. Teknolojik uygarlığımız birkaç yüzyıl yaşında. Bu durumda milyonlarca yıl yaşındaki gelişmiş bir uygarlık, bizden bir Afrika lemuru ya da makaktan ileride olduğumuz kadar ileride olabilir." Biz de bundan yola çıkarak, Profesör Kaku'ya teknolojik tekillik hakkındaki görüşlerini sorduk.

### TEKNOLOJİK TEKİLLİK NE ZAMAN?

İnsanoğlu teknolojik tekillığe ne zaman ulaşacak? Teknolojik ilerlemelerin hızı ne zaman 1 saniye sonra bile neler olacağını kestiremeyeceğimiz bir hızda artmaya başlayacak? İnsan vücudundaki hücreleri genetik müdahale ile değiştirecek GDO'lu hücrelere dönüştürebilecek miyiz? İnsanlar giyilebilir bilgisayarlar, eşyaların interneti, nanoteknoloji, organik protezler yoluyla biyonik canlılara dönüşerek Superman gücü kazanacak mı? 100 yıl sonrasının insanların duyguları, düşünceleri, kaygıları, bilimsel ilgi alanları nasıl şekillenecek?

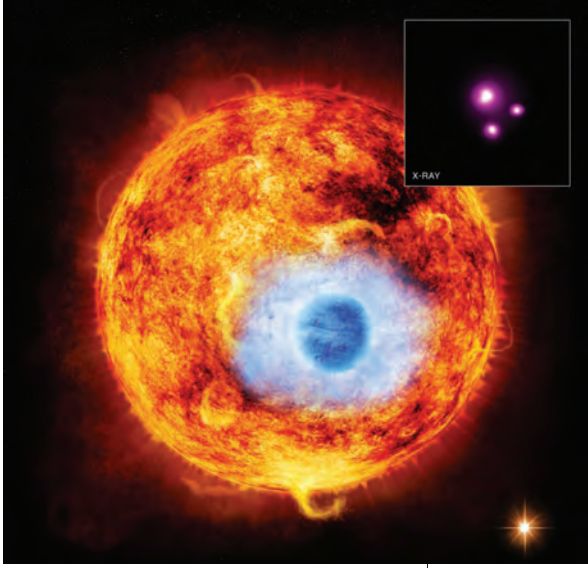
Profesör Kaku teknolojik tekilliğin gelmesinin 100 yıl süreceğini, yüz yıl içinde insanoğlunun bütün gezegenin enerjisini kullanan bir Tip I uygarlık kuracağını söyledi. Kaku'ya göre sorduğumuz sorulara olumlu cevap vermenin tek yolu, insanoğlunun hayat pahalılığına yol açmadan ve çevreyi kirletmeden muazzam miktarlarda enerji üretmesiydi. Özünde enerjisi son derece verimli kullanarak, belki bir kibrit kıvılcımı maliyetine elektrik üretebilmemiz gerekiyordu. Elbette Profesör Kaku'nun bütün bu sorulara sadece katıldığımız yemekte cevap vermesi imkansızdı. Ancak, Koç Üniversitesi 20. yıl kuruluş etkinliğinde öğleden sonra verdiği konferansta, demokrasinin geleceğinden Yıldız Savaşları tarzı galaksi uygarlıklarına kadar birçok detayı dile getirdi.

Kaku'ya göre bu tür gelişmiş uygarlıklarla ilgili fikir yürütmek şimdilik salt spe-

gen sayısının iki katına çıkarak arttığını işaret ediyor. Yani süreç git gide hızlanıyor. Bu veriden yola çıkarak düşünmeye devam ettiğimizde, biyologların küçük bir cihaz taşıyarak, herhangi bir türün DNA dizilimini sadece dakikalar içinde tamamlayabilecekleri bir gelecek görüyoruz. Dawkins'in teorisi bu noktada sonlanmıyor. Tıpkı Kaku gibi, o da 2050 yılı civarında, sadece genomunu kullanarak, karmaşık bir organizmayı baştan yaratabileceğimizi söylüyor; "İnanıyorum ki, 2050 yılı civarında hayatın şifreli dilini çözmüş olacağız. Böylece nesli tükenmiş olan bir türün genom bilgilerini bir bilgisayara aktararak, sadece o organizmayı değil, yaşadığı çevrenin detaylarını da yeniden canlandırabileceğiz. O canlının avını ve kendisini avlayan avcı türü, üzerinde yaşayan parazitleri, yuvasını ve hasta umutlarını, korkularını..."

Dinozorlar için şu ana dek işe yarar bir gen örneği elde edilememiş olsa da, mamutlar için aynı şey söz konusu değil. Bilim insanları, Sibiryaya mamutunun gen dizilimini haritalamayı başardılar. On binlerce yıl öncesinden kalan ve tesadüfen buz altında korunmuş bir halde bulunan mamut dokusu, Pennsylvania Üniversitesi bilim insanları tarafından analiz edildi bile. Çıkan sonuçlar, mamutların en kaliteli genlerinin tüy foliküllerinde bulunduğunu gösteriyor. Hatta Asya filleriyle kıyaslandıklarında, aradaki genetik farklılığın 40.000 adet civarında olduğu tespit edildi. Yani sadece bir mamutu tekrar canlandırmak değil, bir filin genetik şifreleri üzerinde gereken değişimleri yaparak, bunu bir fil fetüsünün hücre çekirdeğine zerk edip, filden mamut yaratmak bile mümkün olabilir gibi görünüyor.

İşte bu gelişme sonrasında aynı soruyu tekrarlamakta fayda var: Bir gün, tıpkı Jurassic Park filmindeki gibi, bir parça DNA örneğinden yeni dinazorlar yaratabilecek miyiz? Richard Dawkins, çeşitli kuş türleri ve sürüngenlerin genomlarını bir arada kullanarak, matematiksel olarak yaygın bir dinazor türünün DNA dizilimine kavuşabileceğimizi ve böylece onları baştan yaratabileceğimizi düşünüyor. Çünkü dinazorlar, kuş ve sürüngenler bazı ortak genleri taşıyorlar. Henüz kesin olarak emin değiliz ama bu genlerin kuşlarda hala korunduğunu varsayarsak, Dawkins'in bu spekülatif önerisinin bile gelecekte uygulanabilir olacağı açıkça görülmekte.



### YABANCI BİR ATMOSFER

Hubble, bu yaz aslında 2005 yılında keşfedilmiş olan ve başka bir güneş sisteminin yörüngesinde dönen HD 189733b gezegeninin atmosfer rengini gösteren fotoğraflar çekmeyi başardı. X ışınlarıyla çekilen bu fotoğrafa ait illüstrasyonda gezegen kendi güneşi önünde canlandırılmış.

külasyon olsa da söz konusu uyarlıkların üst ve alt limitlerini ortaya koymak için fizik yasalarını kullanabiliriz. Özellikle de günümüzde kuantum alan teorisi, genel görelilik, termodinamik ve diğer fizik yasalarının temelleri iyi bilindiği için, fizik bilimi bu uyarlıkların parametrelerini sınırlayacak geniş fiziksel sınırları çizebilir.

### GALAKSİDE HAYATA ELVERİŞLİ KAÇ GEZEGEN VAR?

“Daha şimdiden onlarca Jüpiter büyüklüğünde gezegen içeren Güneş Sistemi dışı gezegen listesine önümüzdeki yıllarda yüzlerce Dünya benzeri gezegen eklenecek. Dünya'nın ikizlerinin eklenmesiyle birlikte insanlık da yakında bir varoluş şoku geçirecek. Bu da insanın evrenle ilişkisinde yeni bir çağ başlatacak: Bundan böyle insanlar gece göğünü hiçbir zaman aynı şekilde görmeyecek. Bugün konuya ilgili duyan okurlar, bilim insanlarının belki de yüzlerce Dünya benzeri gezegenin kesin koordinatlarını gösteren bir ansiklopedi oluşturabileceğini anlamış bulunuyor.” Günümüzde her ay Güneş Sistemi dışında Jüpiter boyunda yeni bir gezegenin keşfedildiği haberi geliyor. Kaku için bu daha başlangıç. 2020'lerin başında bilim insanları uzaya yeni bir teleskop fırlatacaklar. Girişimölçer uzay teleskopu, ışık ışınlarının girişimini kullanarak teleskopların çözünürlüğünü artıracak.

### GEZEGENLERİ KEŞFETMEK İÇİN GÜÇLÜ TELESKOPLAR

“Önümüzdeki on yılda fırlatılması düşünülen Uzay Girişimölçer Seferi (SIM) 10 metre genişliğindeki bir gövdeye yerleştirilen birden fazla teleskoptan oluşacak. Optik teknolojisinin fiziksel sınırlarını zorlayan görülmemiş bir çözünürlüğe

sahip olan SIM'in duyarlılığı insanın hayal gücünü aşıyor: Bu teleskop Dünya yörüngesine yerleştirildiğinde, Mars'taki bir astronotun salladığı fenerin ışığını seçebilecektir.”

Aynı teleskopun onlarca ışık yılı uzaklıktaki büyük gezegenlerin atmosferini seçmesi de mümkün. Örneğin Hubble, bu yaz aslında 2005 yılında keşfedilmiş olan ve başka bir güneş sisteminin yörüngesinde dönen HD 189733b gezegeninin atmosfer rengini gösteren fotoğraflar çekmeyi başardı.

“SIM'in arkasından ise Dünya Benzeri Gezegen Arayıcısı geliyor. 2020'lerin sonlarında fırlatılacak olan bu uydusu, Dünya'ya benzeyen daha fazla sayıda gezegen keşfedecek. Dünya'dan uzakta en parlak 1000 yıldız ve bu yıldızların yörüngesindeki en parlak 50 ila 100 gezegeni tarayacak. Elbette bu çabaların ardında uzayda hayat veya yabancı uyarlıklar olup olmadığı merakı yatıyor.”

“Gelişmiş uyarlıkların özelliklerini kesin olarak tahmin etmek imkansız olsa da bunun genel hatlarını fizik yasalarını kullanarak çizebiliriz. Aramızda bizi ayıran milyonlarca yıl olsa da bütün uyarlıklar değişmez fizik yasalarına uymak zorunda. Bugün biz bile fizik bilimi ile atomaltı parçacıklardan evrendeki dev ölçekli yapılara kadar birçok şeyi açıklayabiliyoruz. Bu da atomaltı düzeyde galaksi süper kümelerine kadar muazzam bir detay üzerinde  $10^{43}$  züm yapabildiğimiz anlamına geliyor.”

### TİP I, II VE III UYGARLIKLARIN FİZİĞİ

Koç Üniversitesi'ndeki konferansında 2011 yılında yayınlanan Geleceğin Fizikçi adlı kitabına yönelik son güncellemeleri

ele alan Kaku, galaksideki diğer gezegenlere yerleşecek uyarlıklar için bir yol haritası da çizdi. Buna göre, uzaydaki muhtemel uyarlıkları aşağıdaki ilkelere dayalı olarak enerji tüketimi düzeyine göre sıralandırabiliriz:

1) Termodinamik yasaları: Gelişmiş uyarlıklar da termodinamik yasalarına, özellikle de İkinci Yasa'ya uymak zorunda ve böylece kullandıkları enerjiye göre kategorize edilebilirler. 2) Kararlı madde yasaları: Baryonik madde (proton ve nötronlardan oluşan madde) üç büyük grup halinde toplanma eğilimi gösteriyor. Bu madden oluşan gök cisimlerine gezegenler, yıldızlar ve galaksiler diyoruz ki bütün bunlar aslında, yıldızlarla galaksilerin termonükleer füzyonu da içine alan iyi tanımlanmış evrim sürecinin sonucu olarak ortaya çıkıyor. Böylece uyarlıklar enerji tüketiminin üst sınırları açısından üç farklı türe ayrılabilir. Tip I, Tip II ve Tip III uyarlıklar. 3) Gezegen evrimi yasaları: Gelişmiş uyarlıklar enerji tüketimini hayatı tehlikeye atan felaketler ve doğal afetlerden kaçınmak için hızla artırmak zorunda. Örneğin meteor çarpışmaları, buzul çağları, süpernova patlamalarından korunacak enerji ve teknolojiye sahip olmaları gerekiyor. Eğer uyarlıklar bu risklerden kurtulacak kadar hızlı gelişemezse soy tükenişiyle karşılaşabilirler. Bu da uzaydaki uyarlıklarının büyüme hızına kesin bir alt sınır koyuyor.

Rus astrofizikçi Nikolay Kardeşef 1964 yılında Sovyet Astronomi Dergisi'nde yayınladığı ünlü makalesinde gelişmiş uyarlıkların işte bu nedenle üçe ayrılması gerektiğini söyledi: Tip I, II ve III. Bu uyarlıklar sırasıyla gezegen, yıldız ve nihayet galaksi ölçeğinde enerji kullanabilmeliydi. Bu üç uyarlık türünün enerji tüketimi kademeleri arasında büyük farklar vardı. Örneğin Tip II yıldız uyarlığının Tip I gezegen uyarlığından binlerce veya milyarlarca kat daha fazla enerji kullanması gerekiyordu. Bu durumda Tip II ve III statüsüne ulaşmak ne kadar sürecekti?

### SANILANDAN KISA SÜREDE

Teknolojik gelişme hızı katlanarak arttığı için, Tip I uyarlıkların Tip II seviyesine ulaşması sanılandan kısa sürecek. Berkeley'de araştırmalarını sürdüren gökbilimci Dan Goldsmith, bize Dünya'nın Güneş enerjisinin milyarda birini aldığını ve insanların da bunun sadece milyonda

birini kullanabildiğini hatırlatıyor. Kısacası, Güneş'in toplam enerjisinin yalnızca 1 milyon milyarda birini kullanabiliyoruz. Günümüzde gezegenin toplam enerji üretimi saniyede 10 milyar kere milyar erg (10<sup>7</sup> joule'a karşılık gelen bir enerji birimi). Bununla birlikte enerji üretimimiz katlanarak artıyor ve böylece Tip II veya Tip III statüsüne geçmemizin ne kadar zaman alacağını da hesaplayabiliyoruz.

Goldsmith şöyle söylüyor: "Enerjiyi kullanmayı öğrendiğimiz günden bu yana ne kadar yol aldığımıza, ne kadar fosil yakıt harcadığımıza, hidroelektrik üretim kapasitesi ve diğer faktörlere bakalım. Gezegenimizin varlığını sürdürdüğü milyonlarca yılla karşılaştırdığımızda, sadece birkaç yüzyıl içinde enerji kullanımını inanılmaz ölçüde artırdık. Diğer uygarlıklar için de aynı şey geçerli olabilir."

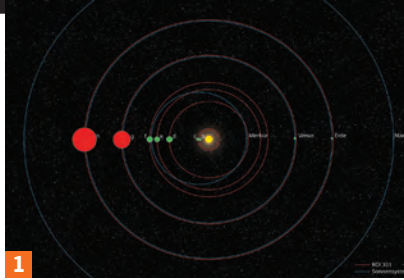
Kaku, "İmkansız Fizik" adlı kitabında, İleri Araştırmalar Enstitüsü'nden Fizikçi Freeman Dyson'ın yıllar önce yaptığı hesaplamaları ele alıyor. Dyson, 200 yıl içinde Tip I uygarlık statüsünü elde edeceğimizi söylüyor. Nitekim Kardeşef de yılda yüzde 1 oranındaki yavaş bir büyüme hızıyla Tip II statüsüne ulaşmanın 3200 yıl, Tip III statüsüne ulaşmanın ise 5800 yıl süreceğini tahmin etmişti.

## ENERJİYİ VERİMLİ KULLANMAK ASIL ÖLÇÜ

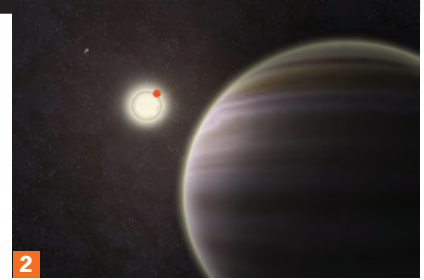
Tip I uygarlık, ana gezegende üretilen veya kullanılabilen enerjiyi sonuna kadar değerlendiren bir uygarlık olarak tanımlanıyor. Bu uygarlığın enerji üretimi bugünkü global enerji üretiminin binlerce veya milyonlarca katı olabilir. Mark Twain bir zamanlar, "Herkes hava durumu hakkında yakınıyor ama kimse bu konuda bir şey yapmıyor" demişti. Tip I uygarlıkta bu değişecek, çünkü bu uygarlığın elinde hava durumunu kontrol edecek kadar büyük miktarda enerji olacak. Kaku'ya göre, aynı zamanda depremleri ve yanardağları da kontrol edebilir ya da şehirlerini okyanuslara inşa edebilirler.

Profesör Kaku konuşmasında bugünkü durumu da değerlendirdi: "Şu anda enerji tüketimi açısından Tip 0 statüsündeyiz. Enerjimizi öncelikle jeotermal kaynaklar, güneş enerjisi veya nükleer enerjiden değil, ölü bitkilerden sağlıyoruz. Petrol ve kömür yakıyoruz. Buna rağmen şimdiden Tip I uygarlığın tohumlarının yeşerdiğini görebiliyoruz."

Kaku'ya Tip I uygarlığın nasıl gelişme-



1



2



3

**[1] GÜNEŞ SİSTEMİ'NE BENZEYEN BİR YILDIZ SİSTEMİ** KOI-351 gezegen sayısı ve yörünge biçimi açısından Güneş Sistemi'ne benziyor

**[2] ÇİFT YILDIZ ETRAFINDA DÖNEN GEZEGEN** PH1 bir değil, iki yıldızlı bir sistemde keşfedilen ilk gezegen oldu.

**[3] AVATAR ISV VENTURE STAR** Avatar filmindeki uzay gemisinin ışıktan yavaş giden versiyonları, yıldızlar arası seyahat için elimizdeki en gerçekçi tasarımlar.

ye başladığını soruyoruz. Hemen net örnekler veriyor: "Gezegen çapında ortak dil kullanımı yaygınlaşıyor (İngilizce), küresel iletişim sistemimiz var (internet), küresel ekonomi geliyor ve küresel kültür bile geliyor (kitle iletişim araçları, TV, rock müziği, Hollywood filmleri).

## GELİŞMEK KADAR FELAKETTE HAYATTA KALMAK DA ÖNEMLİ

Tanım gereği teknolojik bir uygarlığın Dünya'daki hayatı ortadan kaldıracak küresel felaketlerin görülme sıklığından daha hızlı gelişmesi gerektiği anlaşılıyor. Her birkaç bin yılda Dünya'ya büyük bir meteor ve kuyruklu yıldız çarptığına göre, iki felaket arasında ortaya çıkacak Tip I uygarlığın, bu sırada uzaydan gelen asteroidlerin yolunu değiştirecek uzay yolculuğu teknolojisini geliştirmesi gerekiyor.

Uygarlığın geleceğine olumlu bakan araştırmacılara göre, insanoğlu bu ko-

nuda 20-30 yıl içinde tehlike sınırından kurtulacak. Amerikalı fizikçi ve eski astronot Ed Lu ile fizikçi ve eski astronot Stanley G. Love, asteroidlerin rotasını değiştirebileceklerini söylüyorlar. Bunu uzaydaki asteroidlerin yörüngesine kütleçekim çapaları (çekim etkisi yaratacak uzay gemileri ve ağırlıklar) yerleştirerek yapmayı planlıyorlar. Yine eski astronotlardan fizikçi Rusty Schweickart ise bu yöntemin güvenilir olmadığını ve bir asteroidin ABD yerine başka bir ülkeye çarpmasını sağlamaktan öteye geçemeyeceğini belirtiyor.

Ancak, Kaku için bu büyük bir sorun değil. Bugünkü uygarlığı sona erdiren buzul çağları on binlerce yıl süren uzun yazların ardından geliyor. Tip I uygarlıkların bu sırada hava durumunu kontrol etmeye veya uzaya uydurularak asteroidleri önlemeye yeterli zamanı olacaktır. Önemli olan insan uygarlığının bu süreci iyi değerlendirebilmesi. Öte yandan Kaku'nun da belirttiği gibi, insanların yol açabileceği felaketler de var:

"Bunlardan en önemlisi küresel ısınma, doğal kaynakların tükenmesi, çevre kirliliği ve canlı türlerinin soyunun tükenmesi. Bunlar Tip 0 uygarlıklar için, bizim gibi uygarlıklar için büyük tehlikeler ama Tip I uygarlıkların gelişmesi de bu sorunların aşılmasına bağlı. Dolayısıyla bütün gezegenin enerjisini kullanan bir uygarlık çevre kirliliği sorunlarını zaten çözmüş, doğal kaynakları ise asteroid madenciliği

vb. tekniklerle karşılamaya başlamış olacaktır.” Savaşlar elbette ayrı bir konu. Özellikle küresel iklim felaketine yol açarak medeniyeti yok edecek, insan soyunu radyasyonla zehirleyecek bir nükleer savaş tehlikesi var. Kaku’ya göre, bu durumda da “Tip I uygarlıkların ırk ayrımcılığı, ulusal düşmanlıklar veya din ve mezhep çatışmalarını çözmek için binlerce yılı olacak”. Tıpkı nükleer savaşın herkesi yok edecek olması gibi, gelişmiş silahların bütün ülkeleri etkilemesi zamanla savaşların azalarak ortadan kalkmasına da yol açabilir (özellikle bugün bütün savaşlar global ekonomiye zarar verdiği için, bu savaşları kazanan taraf olmadığını dikkate aldığımızda).

## UZAYDAN SELAM VAR

Sonuç olarak birkaç bin yıl içinde Tip I uygarlıklar bir gezegenin bütün enerjisini kullanmaya başlayacak ve enerji ihtiyacını karşılamak için doğrudan Güneş enerjisine yönelecek. Bu da saniyede milyar kere trilyon kere trilyon erge karşılık geliyor.

“Böyle bir uygarlığın enerji tüketimi o kadar yüksek olacak ki bu medeniyet karanlık uzay boşluğunda kelimesi kelimesine bir yıldız gibi parlayacak. Bu uygarlığın termodinamik yasaları nedeniyle uzayda kendini gizlemesine imkan yok ve yakında böyle bir uygarlık varsa, bunu tespit etmek için uzaylı TV yayınlarını almamıza da gerek yok.” Uzaydaki parlak noktaları inceleyerek, ışık noktalarının hangisinin yıldızlardan, hangisinin ise yıldızlarını evcilleştirmiş uygarlıklardan geldiğini ayırt edebiliriz.

Peki bir uygarlık yıldızları nasıl evcilleştirebilir? Öncelikle Termodinamiğin İkinci Yasası nedeniyle uzaya atık ısı yaymak zorundalar. Belki küresel ısınmayı önlemek için bugün icat edilen özel güneş panellerinde olduğu gibi makinelerin atık ısısını atmosfere değil, doğrudan uzaya vermenin bir yolunu bulmuş olabilirler. Bu yılın baharında, Stanford Üniversitesi’nden Shanhui Fan ve ekibi dünyanın küresel ısınmaya yol açmayan ilk antirefle güneş panellerini geliştirdi. “Yine de bu uygarlık kızılötesi teleskoplar tarafından uzayda parlak bir nokta olarak görülecektir.

Ancak bu atık ısı gezegenden değil de uzaylıların bütün güneş sistemini kuşatacak şekilde inşa ettiği dev bir yapay kürenin dış yüzeyi tarafından uzaya yayılıyor olabilir.”

## DYSON KÜRESİ

Bilim insanları bunu Dyson küresi olarak adlandırıyor (fikir babası Freeman Dyson’ın anısına). Tek bir gezegenin güneş enerjisinin tamamını kullanması mümkün olmadığı için, uzaylılar yaşadıkları güneş sisteminin tamamını bir fanusun içine alabilir ve böylece güneş enerjisinin tamamını kullanabilirler. Tabii dışı dev bir küreyle (belki 10 milyar km çapındaki bir küreyle) kaplı olan bir yıldız dışarıdan görmek imkansız. “Bu noktada teleskoplarımızla normal bir yıldızla benzemeyen ve kızılötesi tayfa alışılmadık bir radyasyon saçan yıldızlar görürsek, bunların uzaylı Dyson kürelerine ait olduğunu düşünebiliriz”.

Ayrıca uzaylılar birkaç gezegen büyüklüğünde malzeme gerektireceği, yani güneş sistemindeki gezegenleri pratikte kazıp yok etmeyi gerektireceği için bu tür bir küre inşa etmek yerine; yıldızın ekvatorunu 5-6 milyon km uzaktan kuşatan, yıldız Satürn’ün halkaları gibi saran bir Dyson halkası da inşa edebilirler. İçi güneş panelleriyle kaplı bu halka Dyson küresi kadar enerji üretmeyebilir ama uzaylılar başka gezegenleri ve yıldız sistemlerini kolonileştiriyorlarsa, uygarlıkları için gereken enerjiyi tek yıldızdan sağlamadıklarından bir küre inşa etmelerine de gerek kalmayabilir. Böylece güneş sisteminin doğal dokusunu bozmuş ve gezegenleri tüketmemiş olurlar.

Kaku yaklaşan Tip I uygarlığın izini sadece küresel kültür düzeyinde değil, teknolojik gelişmeler ışığında da görebileceğimizi belirtiyor. Bilim insanlarının son tahminleri Tip 0 uygarlıkların bile ilkel yıldızlar arası yolculuklar başlatabileceğini gösteriyor. Örneğin Icarus projesi, önümüzdeki 50 yıl içinde ışık hızına yakın bir hızla giden füzyon roketleri ile komşu yıldızlara insansız araştırma sondaları gönderebileceğimizi gösteriyor.

## SÜPERNOVA PATLAMALARI

Kaku bu bağlamda gelişmiş uygarlıkların da ömrünü sorguluyor: “Tip II uygarlıkları ne yok edebilir? Tip II uygarlıkların birkaç komşu yıldız sisteminde koloni kurduğunu düşünürsek; yakınlarda patlayan bir yıldızın, yıldız süpernova patlamasının bu uygarlığın yıldız sistemlerindeki



## HOŞGELDİN KAKU

Michio Kaku'nun Koç Üniversitesi'ndeki konuşması büyük ilgi gördü.

hayatı yok edebileceğini düşünebiliriz. Süpernova patlamaları ölümcül X ışını ve gama ışını radyasyonu ile tüm canlıları öldürebilir. Bu noktada görüyoruz ki yalnızca galaksi çapındaki bir uygarlığın, Tip III uygarlığın gerçekten ölümsüzlüğü yakalaması mümkün.”

Chicago Üniversitesi’nden Daniel Fabrycky’nin 6 Kasım 2013 tarihli Kepler teleskopu kataloguna göre, uzayda halihazırda 1471 gezegen ve gezegen adayı tespit edilmiş bulunuyor. Bu katalogu temel alarak yapılan istatistikler ise, Samanyolu Galaksisi’nde Dünya’ya benzeyen en az 60 bin gezegen olduğunu gösteriyor. Tip III uygarlıklar Yıldız Savaşları’nda olduğu gibi galaksinin bir ucundan diğer ucuna birkaç haftada gidebiliyorsa, kara deliklerden süpernovalara ve nötron yıldızlarına kadar her türlü felaketi atlatabilirler. Süpernova patlaması milyonlarca yıllık bir süre içinde, yerleştikleri on binlerce gezegenden sadece birini tehdit edebilir.

“Öte yandan, böyle bir felaketle karşılaşan galaktik uygarlıkların insan uygarlığından çok daha gelişmiş olduğunu kabul etmek gerekiyor. Bu uygarlıklar bir yıldızın patlamasını önleyebilir, geciktirebilir veya inanılmaz lojistik kapasitesi ile tehlikedeki gezegeni terk ederek başka bir yıldız sistemine yerleşebilir, oradaki gezegenlerin iklim ve ekosistemini ihtiyaçlarına göre değiştirebilir.”

## IŞIK HIZI SINIRI

Kaku’nun belirttiği üzere, bu noktada karşımıza ışık hızı sınırı çıkıyor. Warp Sürücüsü yazımızda Warp motorları, hi-



# ABD'NİN GİZLİ SİLAHI DAHİ VİZESİ

peruzay gibi ışıktan hızlı gitmenin çeşitli yollarını ele almıştık ama bunlar şimdilik bilimkurgu tasarımları. Günümüzde ışıktan hızlı gitmenin bir yolunu bilmiyoruz, fizik yasaları buna izin vermiyor. Doğal olarak Tıp III uygarlıkların önündeki en büyük engel bu.

Dünya'ya en yakın yıldız sistemi olan, üçlü yıldız sistemi Alpha Centauri bizden 4,37 ışık yılı uzakta. Dolayısıyla komşu yıldızlara gitmek ışık hızına yakın hızlarda bile 5 ila 50 yıl sürecek. Samanyolu'nun çapı 100 bin ışık yılı ve 400 milyar yıldız ile 60 bin Dünya benzeri gezegen barındırabilir, bu gezegenler birbirinden binlerce ışık yılı uzakta olacağı için, Tıp III uygarlıkların süpernovalarından kaçacak kadar çok sayıda gezegene yayılması şimdilik mümkün görülüyor. Işıktan hızlı gitmenin veya daha gerçekçi bir ifade ile ışıktan hızlı yol almanın bir yolu bulmadıkları sürece, Tıp III uygarlıklarının gelişmesi imkansızdır.

## GALAKSİYİ KEŞFETMEK

İnsanoğlunun elindeki teknolojiyle yıldızları keşfetmesinin matematiksel olarak en verimli yolu nedir? Sonuçta bir galaksi uygarlığı kurmak için 3 şey şart: Enerji, ışıktan hızlı yolculuk ve detaylı bir galaksi haritası. Stargate SG-1 dizisindeki replikatörlere esin kaynağı olan kendi kendini kopyalayan robotların fikir babası sayılan John Von Neumann'dan ders çıkaran bilim insanları galaksiyi keşfetmek için bir yöntem önerdiler.

Galaksiyi insanlar yerine zeki Von Neumann sondaları, böcek ya da mikrop boyutundaki küçük sondalar keşfedebilir. Hatta insanoğlu bilişim teknolojilerindeki gelişmelerden yararlanarak, zihinlerini bu sondalara kaydedebilir. 400 metre uzunluğundaki bir uzay gemisi yerine 1 mikrometrelik bir sonda, fazla enerji harcamadan ışık hızına yakın bir hızla yol alarak galaksiyi keşfedebilir. Araştırmacılar ileride uzaya bu tür trilyonlarca robot keşif bakterisi göndererek farklı yıldız sistemlerini araştırmayı düşünüyor.

Elbette bu noktada yakın yıldızlara gitmesi 50 veya 200 yıl alacak sondalardan yüzlerce yıl haber alınamayacağını da hesaba katmak gerekiyor. Bu sondalar belki de insanlara haber vermek yerine gezegenlerde kendi robot kolonilerini kuracaklar. Ancak bu da galaksiyi insanların değil, kendi uygarlığını geliştirecek robotların keşfetmesi anlamına geliyor.

**KAKU**, Koç Üniversitesi'ndeki basın yemeğinde "Bilim bizi özgür kılar" dedi ve özgür internetin demokrasiyi yaygınlaştırmadaki rolünden sez etti. Biz de bundan yola çıkarak ve Kaku'nun 2011'de yaptığı bir TV konuşmasını hatırlayarak, ABD'nin beyin göçü ve üniversitelerde son 60 yılda yakaladığı başarının sırrını sorduk.

Kaku'nun teknolojik tekilliği anlatan 2100 vizyonuna göre zamanda yolculuk, hafıza kaydı, beyin organik veya sentetik bilgisayarlarda yedeklenmesi, telepatik internet ve rüyaların başkalarıyla paylaşılması teorik olarak mümkün. Ancak Kaku bütün bunların gelecekte gerçekleşmesi için önce demokrasinin, özgür internetin ve bilimsel ölçütlere dayalı bir öğretim sisteminin yaygınlaşması gerektiğini söylüyor: "Hepimiz bilim insanı olarak doğarız. 'Neden güneş var? Neden buradayız?' gibi sorular sorar, her şeyi merak ederiz. Ta ki okula başlayana kadar. Sanayi Devrimi'nin temelinde de bilimsel buluşlar yatıyor. Buharlı makineler, elektrik gibi. Bu nedenle ekonomik refahın da iki anahtarı var: Eğitim ve bilim. Ancak, beyin bir bilgisayar değildir ve programlardan oluşmaz. Beyin sürekli öğrenen bir makinedir. Oysa bir notebook öğrenemez. Bu nedenle eğitimde insan beynine ezberci bir programlama zihniyetiyle yaklaşmamalıyız."

## Dünyanın en kötü eğitim sistemi ABD'de ama Amerika'nın teknolojik üstünlüğü tartışılmaz

"Bilim buhar gücünden elektrige ve lazerden transistörlerle bilgisayarlar kadar sosyal refahın temelidir. Ancak enformasyon devriminin bir zayıflığı var, o da eğitim

sisteminin zayıflığıdır. Amerika Birleşik Devletleri bilimsel açıdan dünyanın en kötü eğitim sistemine sahip. Bizim üniversite mezunlarımız genellikle üçüncü dünya ülkelerinin eğitim düzeyine sahip. Bununla birlikte ABD'nin bilimsel kurumları çökmüyor. Peki biz bir kuklalar kuşağı yetiştiriyorsak, Amerika'nın aptallar endeksi her yıl yükselişe devam ediyorsa bu nasıl mümkün oluyor?

"Bakın size bir şey söyleyeyim, bazılarınız bunu zaten biliyor olabilirsiniz. Amerika'nın gizli bir silahı var ve gizli silahın adı da H1B. H1B olmadan bu ülkenin bilimsel kurumları çökerdi. Google'ı, Silikon Vadisi'ni unuttun. H1B olmadan Silikon Vadisi olmazdı. Peki H1B'nin ne olduğunu biliyor musunuz? Dahli vizesi. Bildiğiniz gibi ABD'deki doktora adaylarının yüzde 50'si yabancı ülke doğumludur. Benim dahil olduğum ve ABD'nin en büyük sistemi olan yapıda ise doktora adaylarının yüzde 100'ü yabancı ülke doğumlu."

"ABD dünyanın bütün beyinlerini mıknatıs gibi kendine çekiyor. Ancak bu beyinler artık geri dönüyor. Çin'e geri dönüyor, Hindistan'a geri dönüyor ve insanlar 'Aman Tanrım! Şimdi Hindistan'da Silikon Vadisi var. Aman Tanrım! Çin'de Silikon Vadisi var' diyor. İyi de nereden çıktı bunlar? Elbette ki ABD'den geldi. Bu yüzden bana bilimin sosyal refahın motoru olmadığını söylemeyin. Öyleyse H1B vizesi nedir? H1B vizesi eğer başarılı bir öğrenci, bir dahi iseniz bütün vize süreçlerini atlayarak ABD'de oturma ve çalışma izni almanız, istediğiniz üniversiteye akademisyen olarak katılmanız anlamına geliyor."

Kaku bu noktada TV konuşmasına da değindi: "Oysa Wall Street Journal yayınladığı bir haberde bir Kongre üyesinin H1B vizesini kaldırmak istediğini, çünkü yabancıların Amerikan halkının işini elinden aldığını söyledi. Wall Street Journal dedi ki bakın bu işlerde çalışacak Amerikalı yok ki! Bunlar teknolojinin en üst düzey işleri. Amerikalıların işini elinden almıyorlar, yepyeni sektörler yaratıyorlar."

"İşte bu yüzden sistemimizde Aşil'in topuğu var. O da eğitim sistemimizdir. Silikon Vadisi'nin geleceğini sosyologlar belirlemeyecek. Fizikçiler ve mühendisler belirleyecek. Daha fazla fizikçi ve mühendise ihtiyacımız var. Daha azına değil."



# KAKU'DAN GELECEĞİN DÜNYASINA İLİŞKİN NOTLAR

“Von Neumann sondaları uzak yıldız sistemlerine erişecek ve kendilerinin binlerce kopyasını üretecekler. Üzerinde hayat olmayan küçük bir uydu kütleçekimi zayıf olduğu için iniş yapmayı ve fırlatmayı kolaylaştırdığından, Von Neumann sondaları önce bu tür gök cisimlerine iniş yapmayı tercih edecek. Ardından da kendilerini kopyalayarak çekirge sürüleri gibi yakın yıldızlara yayılacaklar.”

Uzayda ışık hızına yakın hızlarda yolculuk eden ve virüs gibi çoğalan trilyonlarca Von Neumann sondası 100 bin ışık yılı çapındaki Samanyolu Galaksisi'ni 500 bin yıl içinde keşfedebilir. Kaku'nun konuşmasında söylediği üzere, Von Neumann sondaları uzay yolculuklarına henüz başlamamış bir gezegenin uydusunda uykuya yatabilir. “Bu sondalar binlerce yıl bekleddikten sonra Ay'ı kolonileştirme aşamasındaki bir uygarlıkla temas geçebilir ve kendilerinden çok önce gelişmiş bir uygarlığın selamını iletebilir. Yönetmen Stanley Kubrick, 2001 Uzay Macerası filminin açılış sahnesi için bilim insanlarına danışmış ve bundan ilham almıştı. Ancak, Kubrick son anda bu sahneyi filmden çıkardı ve filmdeki monolitler bilimkurgu tasarımı olmaktan çıkararak mistik bir kurguya dönüştü.”

## GALAKSİNİN TOHURLARI

Kaku bu bağlamda Von Neumann sondalarını nanoteknoloji, yani mikroskobik robot ve makine tasarımlarıyla birleştiren Paul Davies'in görüşlerini aktarıyor. Davies bakteri boyutunda uzay sondaları üreterek galaksiyi dev bir robot bakteri ordusuyla keşfetmeyi planlamıştı. Ancak bu da galaksi çapında bir çevre kirliliği riski taşıyor. Yine de uzayı keşfeden gemiler inşa etmek yerine GDO'lu keşif bakterileri geliştirmek düşük maliyetli bir seçenek olarak karşımıza çıkıyor.

Nanoteknoloji dünyası, belki de insan zihninin Dünya'ya asla geri dönmeyecek ve insanlarla asla iletişim kuramayacak kopyalarını taşıyan robot bakteriler fikrinin temellerini ünlü fizikçi Richard Feynman'ın “Derinlerde Daha Çok Yer Var” adlı denemesinden alıyor. Işık hızı sınırı bu zihin kopyalarının Dünya ile iletişim kurmasını engelleyebilir. Ancak insan zihni kopyaları aşkın bir uzay uygarlığı kurarak, diğer uzaylıların hayatına karışmadan galaksiyi bekleyen, gözleyen, koruyan insan sonrası beklilere dönüşebilirler.

**100 YIL SONRASININ** akıllı evleri, 100 yıl öncesinin evleri gibi sade olacak “2100 yılının en önemli özelliğini, teknolojinin her zaman ve her yerde olması şeklinde tanımlayabiliriz. Bugün nasıl elektrik her yerdeyse, gelecekte de akıllı teknolojiler her yerde olacak. Bugün duvarlarda, zeminde, tavanda elektrik var. Gelecekte akıllı yazılımlar ve teknolojiler çevremizde gördüğümüz bütün eşyalarda olacak. Bizzat eşyalar akıllı olacak. Eşyaların interneti şimdiden başladı. Çocuklarımıza sesli komutlarla ve düşünce gücüyle nesnelere hareket ettirmenin yollarını öğreteceğiz.” Eski çağların yaşayan dünya Gaia efsanesinde olduğu gibi, “çocuklarımız çevremizdeki her şeyin canlı olduğuna inanacak.”

## Kara Şimşek arabalarla trafik kazasına son

“Sabah uyandıığımızda, gözümüzdeki ekran gibi çalışan kontak lenslerimizi takip dünyada neler olup bittiğini öğrenebileceğiz. Sinemadan habere, sanal gerçeklikten karşınızda duran insanın biyografisine kadar gerek duyduğumuz her türlü bilgi, internete bağlı lensler tarafından gözümüzün ağtabakasına yansıtılacak. Biri sizinle Çince konuşurken, kontak lensleriniz bunu sizin anladığınız dile çevirecek ve Çinli dostunuzu dinlerken söylediklerinizin gözünüzün önünden altyazılı geçtiğini göreceksiniz. Otomobilinizi telepatik komutlarla çağırabilirsiniz. Otomobil gitmek istediğiniz yere kendi kendine gidecek. Kendi kendine giden taşıtlar

Kaku bu açıdan insanların Uzay Yolu'ndaki asal direktife uymak zorunda olmadığını da belirtiyor. Bu durumda insanoğlu pasif birer gözlemci olacak yerine, GDO'lu bakteriler yoluyla uzaydaki gezegenlere kendi genetik tohumlarını ekebilir. Böylece milyonlarca yıl sonra evrim geçirerek yeni uzaylı uygarlıkları kuracak olan yeni canlı türlerinin temeli atılabilir. Alien filminin yönetmeni Ridley Scott 2012 tarihli Prometheus filminde bu senaryoyu işlemiştir. ➡

trafik tıkanıklığını ve trafik kazalarını önleyecek.”

## Robotlar kas işçisi, insanlar fikir işçisi

“Yakın gelecekte telekomünikasyon ve bilgisayar teknolojileri, biyoteknoloji, yapay zeka, nanoteknoloji ve kuantum fiziğindeki gelişmeler günlük hayatı kökten değiştirecek. Robot avukat, robot profesör ve robot doktorlar sanal gerçeklik ve telepatik internetle hayatın ayrılmaz bir parçası olacak. Ancak, gerçekten insan gibi düşünebilen Yapay Zeka'dan söz etmek için henüz erken. Robotların yapamadığı meslekler revaçta olacak. Dolayısıyla fabrikalar, inşaatlar ve tarlalarda işsiz kalmak istemeyen insanlar, orta düzey devlet memurları ile bürokratlar fikir işçilerine dönüşerek akıl teri dökecek ve geleceğin teknokratlarına dönüşecek.”

## Türkiye ön planda

Koç Üniversitesi rektörü Umran İnan'ın, üniversitelerin geniş akademik kadrolarla uluslararası ilişkileri güçlendirmesi gerektiği sözlerinden hareket eden Kaku, Türkiye'yle ilgili önemli tespitlerde de bulundu. Profesör Kaku, Türkiye'nin yarının dünyasının biçimlenmesinde önemli rol oynayacağını söyledi.

## Gelişmiş ülkelerde altyapıdan

teknolojiye kadar birçok kurumda eski anlayışların hüküm sürdüğünü belirten Kaku, gelişen ülkelerde ise ekonominin dijital dünyaya taşındığına, bilgi ekonomisinin emtiansın yerini aldığına dikkat çekti: “Türkiye her şeyi ileri teknoloji ile inşa ediyor. Batı ülkelerinin gelişimi nesiller sürdü ama Çin tek kuşakta gelişimini tamamladı. İnternet sayesinde teknoloji transferi hızlı bir şekilde gerçekleşebiliyor. Bu da gelişmekte olan ülkelerin öne geçmesi için inanılmaz fırsatlar sunuyor. Ülkeler öncelikle zamandan kazanıyor. Türkiye'nin diğer avantajı ise teknolojiyi iyi kullanan genç bir nüfusa sahip olması.” Gerçekten de bu nüfusa uygun iş olanakları ve eğitim imkanları sağlarsa ABD'nin gizli silahı dahi vizesi Türkiye'nin eline geçebilir.

# ÇOCUKLAR VE VELİLERİ İÇİN EN İYİ İPAD KAYNAĞI

**PC** ÖZEL SAYI

Sayı 03 / 2013 / Fiyat: 10 TL

# iPad Çocuk

**EBEVEYN REHBERİ**  
BİLMENİZ  
GEREKEN  
HER ŞEY

Eğlence ve eğitim için iPad rehberi

Çocuklar için en iyi iPad uygulamaları

Çocuklara özel ipuçları ve tavsiyeler

iPad'de satın alma kısıtlamaları için kritik ayarlar

Güvenli kullanım için ebeveyn kontrolleri

Çocuklara müziği sevdiren uygulamalar

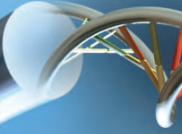
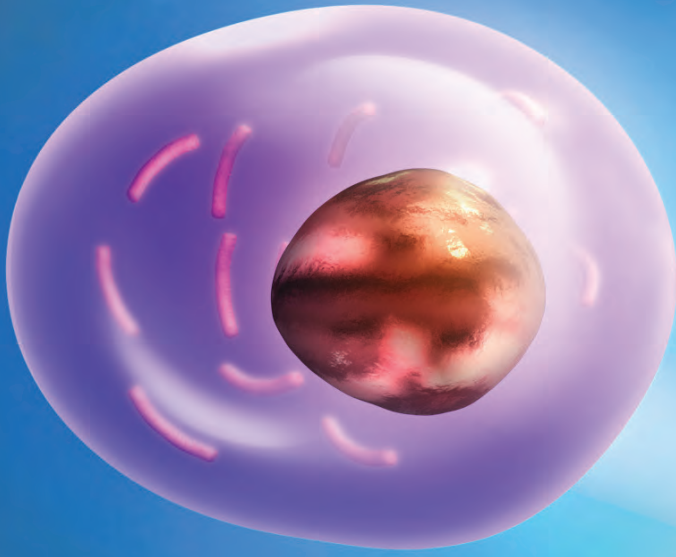
Eğlenceli ve öğretici video kaynakları

ISSN 1303-4014

9 771303 401009

MKTC FİYAT: 12,5 TL

ÇOCUKLARA ÖZEL İPUÇLARI, EĞLENCİLİ VE ÖĞRETİCİ  
UYGULAMALAR **İPAD ÇOCUK ÖZEL SAYISINDA**



# BİYOLOJİDE

## Büyük Veri Krizi

GÜNÜMÜZDE BİLİMSEL GELİŞMENİN ÖNÜNDEKİ EN BÜYÜK ENGELLERDEN BİRİ, DÜNYADAKİ BİLGİSAYAR KAPASİTESİNİN YETERSİZ OLMASI: BASİT BİR ARAŞTIRMANIN ANALİZ EDİLMESİNİN YILLAR ALDIĞI DÜNYAMIZDA, GENETİK ARAŞTIRMALARIN SAĞLADIĞI BÜYÜK VERİNİN EN KISA SÜREDE ANALİZ EDİLMESİ GEREKİYOR.

YAZAN KOZAN DEMİRCAN



**Son sınır uzay değil, bilgisayar**  
Biyoloji Büyük Veri çağına girdi ve biyologların bilimsel araştırmaları sürdürülebilirliği için ellerindeki çok miktarda organik veriyi hızlı bir şekilde işlemesi gerekiyor. Aksi takdirde bilgisayar çağında bile, 1 yıllık bir projenin sonuçlarını analiz ederek yeni tedaviler geliştirmenin 10 yıllık sürelerle yayılması kaçınılmaz olacak.

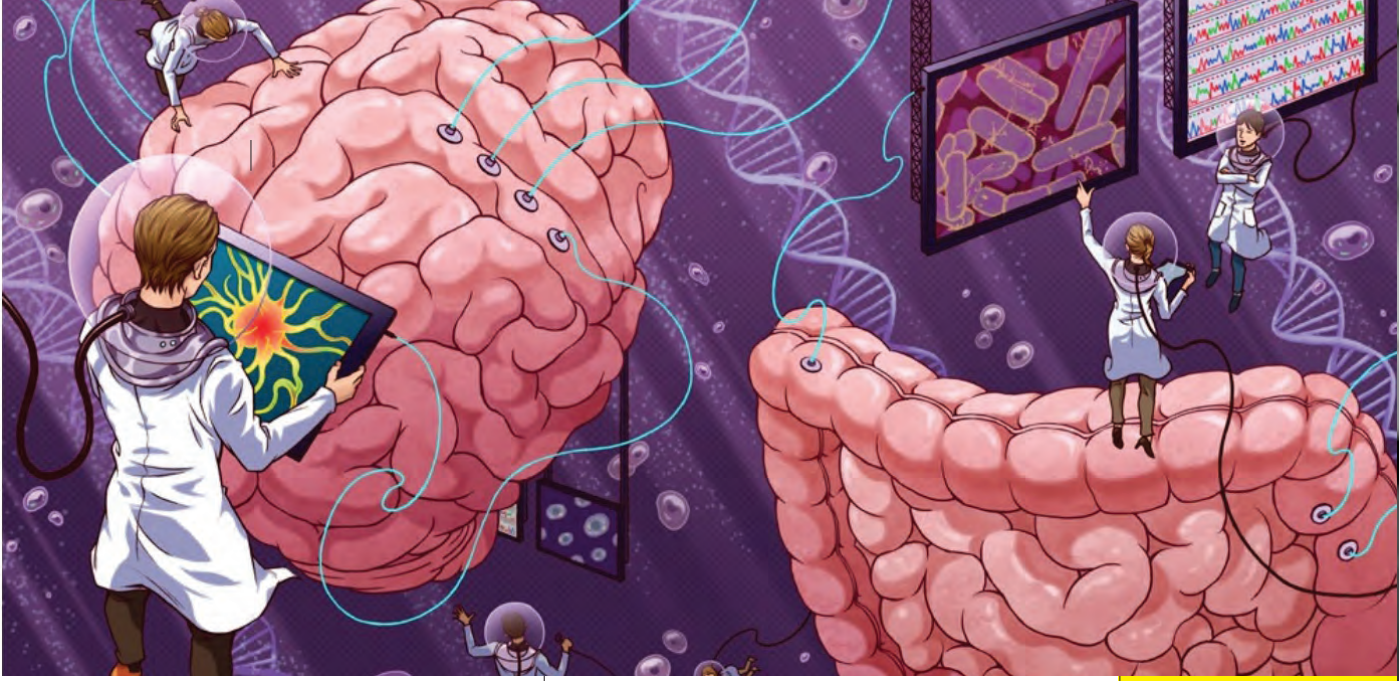
İnsan genomunu analiz etmek ve bir alfabe gibi çözmek nispeten kolay. Araştırmacılar bunu 2000'lerin başında başardı. Ancak, bu alfabeden anlamlı kelimeler üretmenin kolay olmadığı ve her bir genin diğer genlerle etkileşime girerek, kanser gibi hastalıklardan alkole tolerans gibi yararlı özelliklere kadar, çeşitli etkileri nasıl ürettiğini tespit etmenin zor olduğu da anlaşıldı.

Dünyada canlı türleri hızla tükenirken ve Smithsonian Enstitüsü'nden paleontolog Dale Greenwalt'ın "Jurassic Park gerçek oldu" haberi bilim camiasını sarsarken; eski türleri geri getirmek veya çevre kirliliği ile iklim değişikliğinin etkilerini ölçerek kontrol altına almak ya da insan ömrünü uzatmak gibi araştırmaların yolu hep analitik biyolojiden geçiyor. Greenwalt tıpkı Jurassic Park filminde olduğu gibi karni kan dolu ilk sivrisinek fosilini keşfetti ve sineğin karnındaki genetik materyalin milyonlarca yıl önce soyu tükenmiş türlerin hayata döndürülmesinde kullanılması söz konusu.

**Büyük Veri'nin fendi biyologları yendi**

Stanford Üniversitesi'nden fizikçi ve mikrobiyolog David Relman, Simonsfoundation.org sitesinin bağımsız bir yayını olan Quanta Magazine'de Büyük Veri'yi ele alıyor. Relman gibi düşünen araştırmacılar biyolojinin yeni tedaviler, sentetik canlılar, organik bilgisayarlar geliştirmek; hatta bizzat insanları organik süper bilgisayarlara dönüştürmek için genlere ait sayısız kombinasyonun etkilerini hesaplamasının şart olduğunu belirtiyor.

Bu da internetteki Büyük Veri'nin biyoloji dünyasında etkisi göstermeye başladığını; biyolojinin ilerlemesi için artık bu veriyi hızla işleyerek anlamlandırılacak süper bilgisayarlara, belki de organik bilgisayarlara ihtiyaç olduğunu gösteriyor. Konuyu dolaylı olarak "Bir Zihin Nasıl Yaratılır?" adlı kitabında ele alan Google Mühendislik Direktörü Ray Kurzweil ise, bilgisayarların katlanarak artan işlem



kapasitesinin bu sorunu sanıldandan çok daha kısa sürede çözeceğini belirtiyor. Peki Kurzweil haklı mı? Sadece analiz kapasitesini artırarak bütün canlıları ve insan beynini modellemek mümkün mü?

### Veri toplamak yetmez, analiz etmek önemli

Yirmi yıl önce insan genomunu sıralamak insanlığın o güne kadar kalktığı en iddialı bilimsel projelerden biriydi. Günümüzde ise bunu vücutlarımızda, okyanuslarda ve tarıma elverişli topraklarda yaşayan mikroorganizmalarla karşılaştığımızda, insan DNA'sında depolanan verinin tek bir DVD'de saklanacak kadar basit olduğunu görüyoruz.

İnsan DNA'sında 3 milyar baz çifti ve yaklaşık 20 bin gen bulunuyor. İnsan vücudunda bulunan mikropların toplamda 100 milyar baz çifti ve milyonlarca gen barındıran genetik materyaliyle karşılaştırıldığında bu rakamlar gölgede kalıyor. Tabii işin içine dünyadaki bütün bakterileri, mantarları ve kedilerle balinalar gibi sofistike canlı türlerini kattığımızda, gezegenimizin genetik mirasının sahip olduğu veri hacmi inanılmaz boyutlara ulaşıyor.

### Ham veriyi anlamlandırmak gerek

Aslında bütün bu veriler başlangıç aşamasını temsil ediyor. Bir de mikropların yaşı, sağlık durumu, bakterilere ait genetik verilerin ne şartlar altında toplandığı gibi değişkenler var. Örneğin insanın ağız faunasını, yani damakta ve dil altında yaşayan mikropların genetik tablosunu çıkarmak için bütün bu faktörlerin dikkate alınması gerekiyor.

Bu süreç Büyük Veri'nin hacmini inanılmaz boyutlarda artırıyor ve David Relman durumu şöyle ifade ediyor: "Dişeti hastalıkları uzmanlarının dişetinin durumunu tespit etmek için yaptığı klinik ölçümler var. Kimyasal ölçümler, dişetindeki sıvıların kompozisyonu, bağışıklık ölçümleri... Bu iş kısa sürede karmaşık bir hal alıyor."

İnsan vücudundaki mikropların yaşam ortamını araştırmaya çalışmak gibi teşebbüsler Büyük Veri'nin biyolojinin kapısını çaldığını gösteriyor. 20 yıl öncesine kadar biyoloji bir sınıflandırma bilimi olarak

alandırılıyordu. Ancak, insan genomu projesinin tamamlanmasıyla biyoloji hızla yeni bir "organik veri bilimine" dönüşüyor.

### Büyük projelerin dayanılmaz ağırlığı

Teknolojinin ucuzlaması ise organik veri artışının en büyük sebeplerinden biri. DNA sıralama işlemleri 5 yıl öncesine kadar oldukça ucuzlamış durumda. Bunun maliyeti bugün bir PC işlemcisi fiyatına denk geliyor ve kliniklerde insanlardan mikroplara ve bitkilere kadar milyonlarca Gigabyte veri işlenmiş durumda. Üstelik bu, dünyanın genetik mirasının sadece küçük bir kısmı ve bu veriler DVD'de depolansaydı, söz konusu DVD'leri üst üste koyarak 3,6 km yüksekliğinde bir kule dikilebilirdi.

Bethesda Ulusal İnsan Genomu Araştırma Enstitüsü Direktörü Eric Green, "Biyoloji Büyük Veri sektörüne dönüşüyor" diyor ve Crohn hastalığından alerjilere, obeziteden kansere kadar birçok hastalığın kalıcı olarak tedavi edilebilmesi için biyolojinin çok daha büyük miktarda organik veriyi işlemesi gerektiğini ekliyor. Buğday genomunun insan genomundan beş kat kompleks olduğu düşünüldüğünde biyologların işi daha da zorlaşıyor.

Öte yandan, insan genomu projesi gibi büyük projelerin olumsuz eleştirisi aldığı noktalar da var. Bu tür maliyetli projeler analiz edilmesi uzun yıllar alan büyük miktarda veri üretiyor ve bu da bilim dünyasında sorgulanıyor. Büyük projeler Büyük Veri üretiyor ama genellikle hemen pratiğe dökülebilecek veri üretmiyor. Elbette temel bilim dallarının pratik yararlarının ötesinde insan bilgisini genişletmek için desteklenmesi gerekiyor ve bu projelerin birkaç yıl içinde beklenmedik ve yararlı sonuçlar doğurması bekleniyor. Yine de temel bilimlerin "bilgisayar bilimlerine" dönüşmesi, bilim insanları arasında pek sıcak karşılanmıyor.

### Küçük projeler buluşlar açısından daha verimli

Nitekim günümüzde genetik alanında kaydedilen ilerlemelerin büyük kısmının insan genomu üzerinde yapılan araştırmaların meyveleri olduğu

### BİYOLOJİDE BÜYÜK VERİ DÖNEMİ

Veri toplamak değil, veriyi analiz etmek önemli



#### DAVID RELMAN

Stanford Üniversitesi'nden fizikçi ve mikrobiyolog David Relman, Simonsfoundation.org sitesinin bağımsız bir yayını olan Quanta Magazine'de Büyük Veri'yi ele alıyor.

anlaşıyor. Bununla birlikte biyologlar ve genetik mühendisleri gelecekte daha küçük çaplı projelere odaklanılmasını tavsiye ediyor. Bunun en büyük nedeni ise, araştırma kapasitesinin bilgisayarlar sayesinde hızla artması ve organik bilgisayarlar geliştirilene kadar, kapsamlı projelerin sonuçlarının makul sürelerde analiz edilmesinin zor olması.

Her ne kadar 2013 yılında eskiden 10 yıl sürecek bir projeyi 1 ay içinde tamamlamak mümkün olsa da bu projenin sağladığı verileri analiz etmek yine 10 yıla yayılabiliyor. Pennsylvania Eyalet Üniversitesi'nden Kenneth Weiss durumu şöyle özetliyor: “Şu anda yaptığımız şeyi gittikçe daha büyük ölçeklerde yapmaya devam etmek, elbette eleştirel düşünceden ve derin sorular sormaktan daha kolay.”

Fizik, astronomi ve bilgisayar bilimleri Büyük Veri ile yıllardır başa çıkmaya çalışıyor. Ancak biyoloji, fizik ya da kimya gibi temel bilimlerin tersine çok daha büyük ve karmaşık bir veri yığını üretiyor. New Jersey Rutgers Üniversitesi'nden bilgisayar mühendisi Jaroslaw Zola, biyolojide bilgi işlem sorununa odaklandığını belirttikten sonra ekliyor: “Gelecek kuşak gen sıralama yöntemleri ve biyoteknoloji alanlarında şimdiye kadar görülmemiş bir devrim yaşandı.” Ulusal İnsan Genomu Araştırma Enstitüsü Direktörü Eric Green'in söylediği gibi, biyoloji dalının bilgisayar uzmanlarına ihtiyacı var. “Biyolog bilgisayar mühendisleri”, gelecekte biyoteknoloji sektörünün en rağbet gören uzmanları arasında yer alacak.

#### **B**iyoloji, merkezi olmayan bir araştırma disiplini

New York Cold Spring Harbor Laboratuvarından Michael Schatz, “Fizik araştırmalarının büyük kısmı birkaç parçacık hızlandırıcısının etrafında toplanmıştır” diyor. “Biyolojide ise dünya çapında yaklaşık 1000 sıralama merkezi var. Bazılarında tek bir cihaz

# BİYOLOJİ, FİZİK YA DA KİMYA GİBİ TEMEL BİLİMLERİN TERSİNE ÇOK DAHA BÜYÜK VE KARMAŞIK BİR VERİ YIĞINI ÜRETİYOR.

#### BİYOLOJİDE VERİ TOPLAMA

Her şey insan gözü ve mikroskoplarla başlıyor



kullanılıyor, bazıları ise yüzlerce cihaz kullanıyor.”

Bir örnek verilecek olursa, bilim insanları günümüze dek binlerce insan genomu sıraladılar. Ancak bütün bunları analiz etmek için bin dereden su getirmek, bütün bu sıralama merkezleriyle irtibata geçip veri kaynaklarını almak ve sonra da pahalı süper bilgisayarlarda ham veriyi işlemek lazım. Green'in belirttiği üzere, “Tutarlı bir şekilde organize edilmediği için, bilgisayarla oturduğunuz yerden analiz yapmak mümkün değil ve elimizde bunu araştırarak araçlar da yok.”

Bu noktada veriyi işlemek kadar dağıtmak da önemli: Açıkçası dünyadaki internet ağının hızı ve bant genişliği, biyoloji sonuçlarının internette güvenli bir şekilde aktarılmasına müsait değil. Bu veriyi sıradan bir notebookta analiz etmek de imkansız. Bu nedenle biyologlar genellikle birbirilerine posta yoluyla harici sabit disk sürücüsü gönderiyorlar! Telekom sektörüne yapılan yatırımların yetersiz olması yüzünden, araştırmacılar internet çağında fiziksel posta kullanmak zorunda kalıyor.



## ARTIK TEST TÛPÜNDEN İBARET DEĞİL

Laboratuvar testleri bilgisayar simülasyonlarına dönüşüyor

### Bilgisayarlar gittikçe hızlanıyor ve ucuzluyor

Ancak organik Büyük Veri'nin hacmi, bilgisayar teknolojisinin gelişmesinden çok daha hızlı bir şekilde artıyor. Ayrıca bilgisayarlar DNA sıralama ve sentezleme teknolojileri kadar hızlı gelişmiyor ve o kadar hızlı ucuzlanıyor. Illinois Argonne Ulusal Laboratuvarı'ndan Folker Meyer, "Bilgi işlem maliyetleri biyolojik araştırmaları sınırlayan bir faktör olarak artık bir risk unsuru oluşturuyor. Eskiden tersi olurdu" diyor.

Biyolojideki bir başka sorun ise verinin organizasyonu. Zola şu şekilde açıklıyor: "Yüksek enerji fiziğinde veri iyi yapılandırılmıştır ve makalelere detaylı notlar düşüldür. Üstelik iyi tasarlanan ve finanse edilen ortak çabaların bir sonucu olarak, gereken altyapı da kusursuz bir şekilde dizayn edilmiştir."

Biyolojik veri "şu an için" daha sınırlı, ancak bunu organize etmek daha zor ve elbette biyolojik veri hacmi yakında fizik ve astronomideki data hacmini misliyle aşacak. Genetik bilimini DNA ile sınırlamakla kalmayıp, hücrelerde protein sentezleme gibi mikroskobik mekanizmalarının incelenmesi de hesaba katıldığında Büyük Veri krizi önem kazanıyor.

### Üçüncü Veri

Büyük Veri, "Üçüncü Veri" yani bağlamsal verinin yanında devede kulak kalıyor. Örneğin bir kullanıcının Facebook kayıtları Büyük Veri'yi; Instagram ve Foursquare ile restoranlarda yaptığı check-in'ler ise bağlamsal olarak Üçüncü Veriyi oluşturuyor. Green'in belirttiği gibi biyoloji disiplini muazzam miktarda üçüncü veri üretiyor: "Bu araştırmaların bazılarının asil gücü, farklı veri türlerini birbirine entegre etmesi."

Bu bağlamda kansere yol açan genleri bilmenin tek başına yeterli olmadığı görülüyor. Kanser riskini belirlemek için, İstanbul'un kirli havasının bir kişinin

oturduğu semte ve hayat alışkanlıklarına göre, genetik yatkınlığı da hesaba katarak değerlendirilmesi gerekiyor (bunu İstanbul'da yaşayan 13 milyon kişi için tekrarlamak gerekiyor). Bu kadar çok detayı birbiriyle ilişkilendirmek ise şimdilik pratikte imkansız.

Çeşitli ülkelerin Ulusal Sağlık Enstitüleri bu zorlukları aşmak için 2012 yılında Büyük Veri'den Bilgiye İnisyatifini (BD2K) başlattı. Projenin amaçlarından biri de veri paylaşım standartlarını ve en iyi uygulamaları belirleyerek, araştırmacılar arasında kolayca paylaşılabilen veri analizi araçları tasarlamak. Bu noktada biyologları veri analizi dalında ve bilgisayar bilimlerinde eğitmek de hedefleniyor.

### Yakın gelecekte herkes bilgisayar uzmanı olmak zorunda

Green'in global bilim camiası için biraz iç karartıcı bir kehaneti var: "Amerika'da doktorasını yapanların gelecekte veri alanında daha bilgili olması gerekiyor." Biyoinformatik uzmanları şu anda kanser genom projesinde önemli bir rol üstleniyor ama Green bu sürecin halkın geneline yayılmasından yana: "Bugünün süper uzmanlarının sorması ve cevaplama gereken soruları, 10 yıl sonra sıradan bir meraklı bir sorup cevaplayabilecek, yani öyle olmasını istiyoruz. Bakın bu geçici bir durum değil. İşin yeni gerçeği bu."

Peki bilim dünyasını, biyoloji ve fizik bilimlerini sadece bilgisayar simülasyonlarına, ölçme ve değerlendirmeye indirmek doğru mu? Bu sistem teknoloji üretebilir, ama sağlıklı bir şekilde bilim üretebilecek mi? Bilim insanları "test ve analiz uzmanlarına" dönüştüğünde, çevre kirliliğinden sosyoloji ve ekonomiye kadar, en büyük sorunların gözlendiği alanlarda insan uygarlığı gerekli çözümleri üretebilecek mi? Yoksa insan türünün geleceği teknokratların ve ara elemanların sığ egemenliğinde mi yattıyor? Bu kaygıları taşıyan bilim insanları da var.

Pennsylvania Eyalet Üniversitesi'nden Kenneth Weiss, geleneksel hipotez ve deney yöntemlerinin korunması gerektiğini savunuyor: "Büyük Veri toplamının birçok dezavantajı var. Bu süreç neden-sonuç ilişkilerinin ortaya koyulmasında yeterli olmayabilir." Weiss diyabet gibi hastalıklarda rol oynayan genleri tespit etmek için diyabet hastaları ile sağlıklı bireyler arasındaki genetik çeşitliliğin karşılaştırıldığını belirtiyor.

Bu analiz yöntemlerine büyük paralar ayrılmasına karşın, genetik faktörlerin diyabette sanıldığı kadar baskın olmadığı da anlaşılmış bulunuyor. Bu durumda varyasyon karşılaştırmalarına gittikçe daha fazla para yatırmak yerine farklı yaklaşımlar benimsenemez mi? Weiss bunun yerine şimdiye kadar diyabet hakkında elde edilen bilgiler üzerine "düşünmemiz gerektiğini" vurguluyor.

### Analiz kabiliyeti bilginin yerini tutmaz

İnsan Mikrobiyom Projesi, insan genomu projesinden çok daha geniş çaplı bir proje; çünkü bilim insanları artık insan vücudundaki bütün bakteriler türlerinin genetik haritasını çıkarmayı hedefliyor. Bunun





## HAYAT AĞACI

Thor filmine atfedilen bu illüstrasyonda, doğanın galaksi kümelerinden kılcal damarlara kadar her ölçekte Hayat Ağacını kopyaladığı görülüyor. Evet bilimsel bir ifade değil, ama bir hakikati dile getiriyor.

için 300 bireyin vücudunun farklı yerlerinden alınan örnekler incelenecek. Ancak, biyologlar mikropları insan kalbi kadar iyi tanımıyor.

Bu proje ne işe yarayabilir? İştihbarat örgütlerinin kişileri takip etmesi ve adli tıp araştırmaları da var. Örneğin, bilim insanları bir kullanıcının klavyesindeki tuşlarda bulunan parmak mikrobu kalıntılarına bakarak, klavyenin asıl sahibinin kim olduğunu yüzde 95 oranında doğru olarak belirleyebiliyor. Belli ki herkesin kendine has bir mikrop parmak izi var ve bunun adli tıp vakalarının, suç vakalarının aydınlatılmasında büyük önem taşıdığı görülüyor.

Bu açıdan bakılacak olursa, gelişmiş analiz kabiliyetinin yeni bilim dallarının doğmasına yol açtığı da söylenebilir (biyologlar insan midesinde yaşayan mikropların yüzde 50'sini sınıflandırdılar). Buna rağmen, analiz kapasitesinin faydalarını ve eksiklerini bir arada değerlendirmek gerekiyor. Özellikle de İnsan Beyni Projesi söz konusu olduğunda.

## İnsan Beyni Projesi

İnsan beyninin genetik haritasını ve beyin hücrelerinin (nöronların) iletişim haritasını çıkarmak kolay değil. Öncelikle nöronlar her insanda farklı sinir ağları kuruyor. Çünkü herkesin hayat tecrübesi, yaşadıkları, hissettikleri, anıları farklı ve insan beyni de sabit diskten farklı bir organ. Beynimiz veriyi kendi canlı dokusunda depoluyor.

Bunun için hazır bir beyaz tahta kullanmıyor. Denize gitme hatırası ile evlenme hatırası, farklı sinir ağları kurarak saklanıyor. Herkesin hatıraları farklı olduğu için birlikte tatile giden kişilerin beyinleri de aynı olayı farklı şekillerde kaydediyor. İnsan beyni bu açıdan en fazla Üçüncü Veri üreten organ olarak karşımıza çıkıyor.

Tabii insan beyni aynı zamanda inançlar, duygular, aşk, sevgi, sanat, edebiyat, bilim, dil, felsefe, politika

üreten bir organ. İnsan beyni fizik kurallarıyla işleyen, ama örneğin kırmızı rengi sevmemek gibi metafizik ve mistik kavramlar da üreten bir organ. İşleyiş olarak bilimsel gerçeklere bağlı olan, ama sanat ile ahlak gibi bilimin dışında kalan birçok gerçeklik ve değer üreten insan beynini modellemek, biyolojide Büyük Veri açısından en büyük başarılarından biri olurdu.

## Spontan değer üreten bir organ salt ölçme ve değerlendirme ile incelenebilir mi?

İnsan olmakla ilgili her şey insan beynine gelip düğümlendiği için, Harvard Üniversitesi'nden nörobiyolog Jeff Lichtman ve meslektaşlarının kalkıştığı İnsan Beyni Projesi bilim dünyasının en iddialı projesi olarak öne çıkıyor. 1 milimetre küp beyin dokusunun 2000 TB veri depolayabildiği dikkate alındığında, İnsan Beyni Projesinin üretebileceği Büyük Veri miktarının tahayyül sınırlarını zorladığı görülüyor.

Öte yandan, bilim dünyası yıllar sonra, Watson'la birlikte DNA'nın çifte sarmal olduğunu keşfeden Francis Crick'in sözlerine geri dönmüş görünüyor. Crick, TÜBİTAK'ın bilimsel kitaplara ağırlık verdiği yıllarda, ilk baskısı 2000'lerden önce yayınlanan "Şaşırtan Varsayım" adlı kitabında "İnsan beyninin nasıl çalıştığının farkında olması için bize bir beyin daha gerekirdi. Ancak doğa tutumludur ve bizi israftan korumak için sadece bir beyin vermiştir" şeklinde özetlenebilecek ifadeler kullanmıştı.

Belki de insan beyninin basit bir kapı otomatu, basit bir robot, sıradan bir Büyük Veri analiz aracı olmamasının sebebi budur. İnsan beyni ne düşündüğünün farkında olan, ama bunun için gereken nörobiyolojik süreçlerin bilincinde olmayan bir organ. Üstelik bu organ hem ölçme ve değerlendirmeyi, katma değeri, analiz sistemlerini hem de değer vermeyi, sanatı ve edebiyatı, duyguları icat etmiş bulunuyor. Biyolojide Büyük Veri problemini çözmek için hem metodolojik açıdan hem de bilim felsefesi açısından insan beyninden ders çıkarmak gerekiyor. <img alt="arrow icon" data-bbox="648 928 668 937"/>

**AYRICA:**

Bozuk paralardan ışıklı bayram süsü  
SAYFA 86

# NASIL YAPILIR

YAYINLANMASINI İSTEDİĞİNİZ PROJELERİNİZ İÇİN: NY@POPSCI.COM.TR

EDİTÖR DAVE MOSHER

**NE YAPTIN!**

## Mini Mars gezgini

Mucit ailesinin müzelik robotu

**C**amille Beatty daha 10 yaşındayken bir TV uzaktan kumandasını söküp parçaları şaşırıp kalan babası Robert'ın eline tutuşturdu. Ardından devreler hakkında bir soru yağmuru geldi. "Hayatımda öyle bir noktaya gelmişim ki elektronik sihirli gibi görünüyordu ama öyle olmadığını da biliyordum" diyor artık 13 yaşında olan Camille. "O yüzden bazı şeyleri açmaya başladım. Elektronik aletlerin içinde ne olduğunu, nasıl çalıştığını öğrenmek istiyordum." Robert'ın bu konuda hiç bilgisi yoktu, o yüzden o, Camille ve şu an 11 yaşında olan diğer kızı Genevieve web'de araştırma yaptılar. Aile edindiği yeni bilgiyi kullanarak ilk robotunu birkaç hafta sonra inşa etti.

Günümüzde, Beatty ailesinin Kuzey Carolina – Asheville'deki garajı gerçek bir robot fabrikası. "Sürünen robotlar, uçan robotlar, havalı tüfekle ateş eden, evde kendi başına gezen robotlar yaptık" diyor makineyle işleme ve mekanik kısmından sorumlu Camille. Kardeşi Genevieve ise kablolama ve lehimleme yapıyor. Hatta projelerinden biri New York Bilim Salonu'nda yılda 500.000 ziyaretçi tarafından görülebiliyor ve sahte bir Mars arazisinde sürülebiliyor.

Ailenin müzeyle işbirliği, NASA'nın güneş enerjisiyle çalışan Spirit keşif aracının bir kopyası olan,

**ISI ARAYICI**  
Gezginin göğsündeki kızılötesi kamera, ziyaretçilerin gizli sıcak taşları bulmasını sağlıyor. Ancak kafadaki iki kamera tümüyle göstermelik. Camille, "Tüm robotlarımızın ortak yanı kişiliği ve gözleri olmasıdır" diyor.



YAZAN DAVE MOSHER


FOTOĞRAFLAR MATTHEW SALACUSE

Spirit II adlı, 500 parçadan oluşan altı tekerlekli, uzaktan kumandalı robotla başladı.

Keşif aracının yüksek engelleri aşmasını sağlayan karmaşık süspansiyon sistemini yeniden yarattılar ve Spirit'in olduğu yerde 360 derece dönmesini sağlayan benzersiz dişli tertibatını kopyalayabilmek için patentleri araştırdılar. Müzenin bilgi teknolojisi müdürü Samuel Litt, bir Mars sergisindeki üç tekerlekli "farebot"un yerini alacak bir şey arıyordu ki, Beatty'lerin atölye blog'una rastladı. "Çok etkileyici bir teknolojiye benziyordu" diyor Litt. "Bizim eski robot ise sadece sürünüyordu ve uzaya layık bir şey gibi durmuyordu."

Litt'in ricası üzerine Beatty'ler robottan bir tane daha yapmaya razı oldular, ama birkaç değişiklikle. Müze, tek şarjda dokuz saat çalışabilecek sağlam bir robot istiyordu. Ayrıca ısıtılmış kayaları göstermek için kızılötesi video görüntüleyebilmeliydi (kızılötesi ışığı yansıtan su içeren Mars minerallerinin keşfi için kaba ama etkili bir simülasyon). Sergi alanının 24 metrekairelik alanına rahatça sığması için, kızlar ve babaları yeni robotu Spirit II'den üçte bir oranında küçük olacak şekilde tasarladılar.

Beatty'ler ziyaretçilerin robotu duvara çarpırtmasını önlemek için tekerleklerle sekiz adet mesafe bulucu sonar algılayıcı yerleştirdiler. Isı algılayıcısının nereden ölçüm yaptığını göstermek için de bir yeşil lazer. Haziran ayında Beatty'ler robotu müzeye bağışladılar, müze de robotu Camille adını verdi. Aile daha sadeleştirilmiş elektronik donanımına ve daha iyi kameraya sahip Genevieve adlı ikinci bir robotu da müzeye bağışladı.

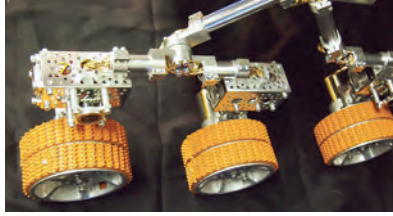
Robotların ortaya çıkışından bu yana Beatty'lerin evine dünyanın her yanından proje talepleri yağıyor. Bugünlerde aile Prag'daki bir müze için Rusya'nın Lunokhod keşif aracının kopyası dâhil yarım düzine uzay robotu kopyası yapıyor. "Kızların ödevi olunca bozuluyorum" diyor Robert. "Onlarla robot yapmayı tercih ederim." 

## NASIL ÇALIŞIR?



### GÜÇ

Elektrik güç kapasitesi 10.000 mAh olan 7,4 Voltluk şarj edilebilir lityum iyon batarya bir gün boyunca hiç aralıksız dolaşmaya yetecek ve artacak kadar enerji depoluyor. Güneş panelleri gerçek ama kapalı mekânda pek işe yaramıyor.



### MOBİLİTE

Salıncaklı boji süspansiyonu aracın tekerleklerinin 30 cm'den yüksek engelleri aşmasını sağlıyor. Servo motorlar sayesinde her tekerlek bağımsız hareket ediyor ve robotu olduğu yerde 360 derece döndürüyor.



### İLETİŞİM

Aracın içindeki bir UHF radyo yongası müze ziyaretçilerinin uzaktan kumanda etmesine olanak tanıyor. Müze çalışanları robotu Camille (solda) ile Genevieve'in (sağda) havalı tüfek mermisi atan robot tank için yaptıkları uzaktan kumandayla yönlendirilebiliyor.

## BEATTY'LERDEN İKİ PROJE DAHA

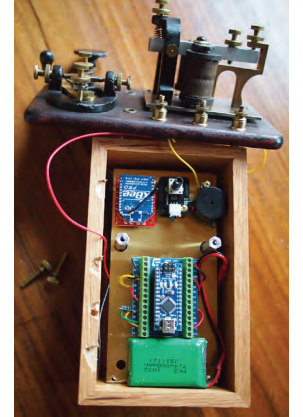
SÜRE 2 hafta  
MALİYET 200\$



SÜRE 1 yıl  
MALİYET 2,000\$

### ÖZEL CNC TEZGÂHI

El aletleri kaliteli robot yapmaya yetmeyince Beatty'ler bilgisayarla yönlendirilen bir CNC freze tezgâhi inşa ettiler. Su soğutmalı mil dakikada 24.000 devir yaparken üç eksenli kızak sistemi mili metal, plastik ve diğer materyalleri oyacak şekilde hareket ettiriyor.



### KABLOSUZ TELGRAF

Camille ile Genevieve Mors koduyla vurarak mesajlaşmaya başlayınca babaları daha sessiz bir alternatif bulmuş: 21. Yüzyıl telgrafi. İki adet antika telgraf maniplesini bir Arduino Nano mikrodenetçiye, bir UHF radyoya ve bir de hoparlöre bağlamışlar. Aygıtlar 1,6 kilometre mesafeden haberleşebiliyor.

# Planlı nostalji

3B basılmış mekanik bilgisayar bize modern makineler hakkında ne öğretebilir?

## N

YC Resistor adlı hacker atölyesi geçen bahar "dijital arkeoloji" etkileşimli gösterisine sahne olunca elektrik mühendisi Chris Fenton çağdaş teknolojiyle eski usul bir bilgisayar yaptı. Fenton bütün gün süper bilgisayarlarla çalışıyor ancak işleri biraz ağırdan almak istediğinden Turbo Entabulator'ı geliştirdi. 3B yazıcıdan çıkan aygıtın dişlileri elle çeviriyor ve hesap makinesi işlevlerini yerine getirmek için delikli kartlar, ipler ve paket lastiği kullanılıyor. Kolu bir dakika boyunca çevirince doğada rastlanılan nümerik bir desen olan Fibonacci dizisinin bir kısmını elde ediyorsunuz. Plastik makine çok verimli olmayabilir ama yine de bir bilgisayar ve modern aygıtlardakine benzer parçalardan oluşuyor.

SÜRE 50 saat  
MALİYET 100\$



**A / YAZILIM:** Dört delikli karttan oluşan bir tambur, program görevi görüyor. Kartlardan üçü sırası geldiğinde sayaçlardaki rakamları artıran ya da azaltan ipleri çekiyor. Kartlar sürekli çalışmaları için birbirlerine nakış ipliğiyle tutturulmuş.

**B / BELLEK:** RAM'e benzer şekilde, üç adet sayaç çarkı, delikli kart yazılımının ürettiği rakamları saklıyor. Kolun her çekilişi, sayacı bir artırıyor ya da azaltıyor. Sağdaki sayaç sıfıra varınca dördüncü bir kart öne çıkıyor ve Fibonacci sırasının bir sonraki rakamı bulununca zil çalıyor.

**C / İŞLEMCİ:** Elle çevrilen bir manivela modern CPU gibi çalışıyor. Hangi kolların çekileceğini öğrenmek için delikli kart talimatlarını okuyor, bu kolları çekerek ne yapılacağını öğreniyor ve her sayaçla dönen ipler sayesinde sonuçları bellekte saklıyor. Manivela ne kadar hızlı çevrilirse alet o kadar hızlı hesap yapıyor.

# İmece usulü yaratım

Popular Science'nın #CrowdGrant yarışmasından göze çarpanlar

**Bu yaz** okurlardan, RocketHub.com üzerinden en iyi proje fikirlerini yazmalarını istedik. Yüzlerce kişi düşünüyü gerçeğe dönüştürmek için yarıştı ve Popular Science #CrowdGrant sona erdiğinde, iki düzine finalist toplam 50.000 dolardan fazla kazanmıştı. İşte en sevdiğimiz projeler:



## ELCANO

Kendi kendine giden uçteker

Washington'dan küçük bir mühendis ekibi Elcano adlı bir özerk uçteker yapmış. Yıl sonuna kadar hobi

tutkunlarının kendi uçtekerlerini yapmaları için kitler hazırlamayı umuyorlar.

**KAZANILAN:** 2.724\$  
**HEDEF:** 3.500\$  
**%77,8 FON** sağlandı.

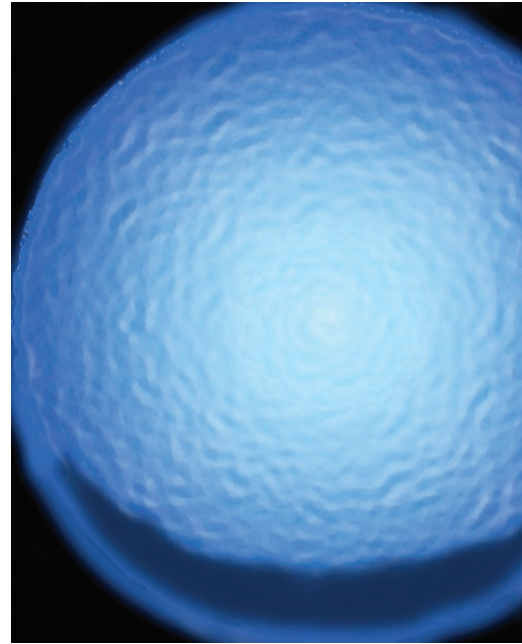


## YILDIZLARA UZANIN

Öğrenciler 30.000 metrede deney yapıyor Pilot Paul Kaup beşinci sınıf öğrencilerine ders vermeye bayılıyor ama bilim, teknoloji, mühendislik ve matematiğe karşı ilgilerini daha da arttırabileceğini düşünmüş. "Hepsini bir araya getirmenin yolu uzay balonlarıydı" diyor. Kaup, çocukların deneylerini hava balonlarıyla üst

**KAZANILAN** 6.045\$  
**HEDEF:** 5.000\$  
**%120,9 FON** sağlandı

atmosfere uçurması için Illinois'deki birkaç okula yardım etmiş. Çocuklar bundan çok memnun kalınca, Kaup ve bir pilot arkadaşı yardım için #CrowdGrant'e başvurmuş. Kazandıkları parayla önümüzdeki yıl diğer projelerin yanı sıra 15 ila 21 fırlatmayı finanse edecekler.



## BİYOAMPUL

Yaşayan ışık kaynağı

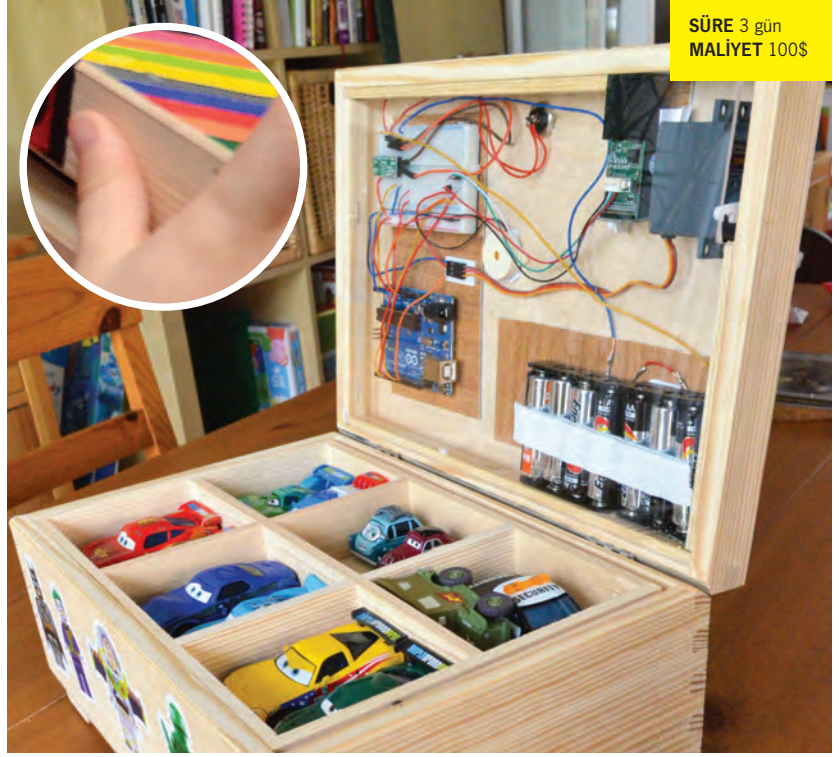
Madison'daki Wisconsin Üniversitesi'nin öğrencileri özerk ve ışık saçan bir bakteri kolonisi tasarlıyor. Amaçları: Genetik mühendisliğinde potansiyeli olabilecek bir biyoluminesan aydınlatma kiti inşa etmek.

**KAZANILAN:** 3.020 \$  
**HEDEF:** 15.000 \$  
**%20,1 FON** sağlandı.

## Biyometrik oyuncak kutusu

Açmanın tek yolu çocuğun parmak izi

**D**ört yaşındaki Ewan Gibson oyuncak otomobillere bayılıyor. İskoç bir web geliştirici olan babası Grant ise elektroniği tercih ediyor. Ortak zemin bulmayı hedefleyen ve Apple'ın yeni parmak izi tarayıcılı iPhone'ununu örnek alan Grant, oğlunun oyuncak otomobil kutusu için bir biyometrik kilit yapmış. Öncelikle kutunun kapağına parmak tarayan bir algılayıcı yerleştirmiş. Veri bir Arduino mikrodenetçisine yollanıyor, o da Ewan'ın parmak izini tanırsa kapağı açıyor. Ewan kutudan çok içindeki arabalarla ilgilense de, kutu onu da büyütüyor: Dediği gibi, "sihir parmaklarında."



SÜRE 3 gün  
MALİYET 100\$

GRANT GIBSON

## BASİT NUMARALAR / NASIL YAPILIR?

YAZAN KATE BAGGALEY

FOTOĞRAF DAN BRACAGLIA

## Paranın gücü

Bozuk paralardan parlak fikir

**B**u yıl elektrikli süslerin kablolarıyla boğuşmak yerine, bakır kaplamalı bozuk paraları kullanarak kablosuz takılın. Örneğin 1982'den bu yana üretilen ABD penilerinin çekirdeği çinkodan. Aside maruz kalınca çinko çözünüyor ve devrede kullanılabilecek elektronlar serbest kalıyor. Bu pil, sıvı kuruyana ya da kimyasal tepkime sona erene kadar devam ediyor. Kendin yap meraklısı Grant Thompson kısa süre önce küçük bir işçi yaklaşık iki hafta çalıştırabilen 10 penilik bir batarya yaptı. Bakalım sizin paranız ne kadarına yetiyor?

SÜRE 20 dakika  
MALİYET Yalaşık 5\$  
ZORLUK  
●○○○○

### MALZEMELER

- 1 limon
2. 3 mm'lik LED
3. 150 kum alüminyum oksit zımpara kâğıdı
4. Elektrik izolasyon bandı
5. Tamir bandı
6. 5 ila 10 madeni para
7. Karton

### TALİMATLAR

**1.** Bir parça tamir bandını acıp katlayarak yapışkan bir kare oluşturun. Bunu masaya tutturun, üstüne bir peni koyun. Bir peninin bir yüzünü çinko tamamen açığa çıkana kadar zımparalayın. Biri dışında tüm peniler için bunu tekrarlayın.

**2.** Her peni için bir adet karton disk kesin. Diskler paradan hafifçe daha küçük olmalı. Şimdi kartonu taze limon suyuyla ıslatın (sirkenin asidi az ama o da işe yarar).

**3.** Bir peniyi zımparalanan, bakır yüzü yere bakacak şekilde masanın üstüne koyun, nemli bir karton diski üstüne yerleştirin. En aşağı beş peniden veya dört diskten oluşan bir yığın yapana kadar devam edin.

**4.** Yığını, sağlam peniyi üste koyarak bitirin. Silindirin etrafına izole bant sarın. Ne kadar az hava geçirirse pil o kadar uzun ömürlü olur.

**5.** LED'lerin kısa bacağına sağlam peniyi (eksi kutup), uzun bacağına ise zımparalanmış peniyi (artı kutup) bantla tutturmayı unutmayın. LED'ler yanıyor olmalı.

**6.** Tatilinizde bu şekilde renklendirmek istediğiniz başka alet varsa 1'den 5'e kadarki adımları tekrar edin.

# LEVEL

Türkiye'nin en çok satan oyun dergisi



**2 Dev Poster** Battlefield 4: China Rising, Need for Speed Rivals

**Dosya Konusu** BlizzCon 2013, PlayStation 4 & Xbox One

**İnceleme** Battlefield 4, Call of Duty: Ghosts, Need for Speed Rivals

**İlk Bakış** Star Citizen, Titanfall

Aralık Sayısı Bayilerde ve Süpermarketlerde

Dijital Dergi Aboneliği için;  
[www.eMecmua.com](http://www.eMecmua.com)



Dijital versiyonu için  
DergiBurada App Store'da!



# S&G

YANITLAYAN  
TUNA EMREN,  
DANIEL ENGBER

KAFANIZI  
KURCALAYAN BİR  
SORU MU VAR?

sorucevap@popsci.com.tr  
adresine yollayın  
editörlerimiz yanıtlasın

## BABASIZ DOĞUM DİYE BİR ŞEY OLABİLİR Mİ?

**KISA YANIT** | Memeliyensiz, hayır.

### UZUN YANIT

**Bilim insanlarının** partenogenesis adıyla da bildiği bakire doğum, hayvanlar âleminde bir hayli yaygın görülüyor. Birçok böcek ve diğer omurgasız, cinsel ve klonal üreme arasında geçiş yapabiliyor. Omurgalılar arasında ise bakire doğum en az 80 taksonomik grupta (balıklar, ikiyaşayışlılar ve sürüngenler dâhil) görülmüş. Fakat insanlar ve memeliler bunun çarpıcı bir istisnası. Verilerde (özellikle de ornitorenkle ilgili) yer yer boşluklar olsa da, hiçbir memeli türü, baba olmadan dünyaya bebek getirme becerisine sahip değil.

Bunun önünde hangi engeller var peki? Öncelikle bir memelinin yumurta hücresi genellikle spermden bir sinyal alana kadar bölünmeye başlamıyor. İkincisi, çoğu memeli yumurtasında, gelişim için elzem kromozomların sadece yarısı var. Eğer sperm yoksa embriyo, hayatta kalması için gereken DNA'nın ancak yarısına sahip oluyor. Bu iki engeli de laboratuvarında ya da gelişigüzel mutasyon yöntemiyle aşmak mümkün. Ne var ki muhtemelen üstesinden gelinemeyecek üçüncü bir engel var. Normal şartlar altında gerek

yumurta gerekse sperm hücrelerindeki DNA, kimi genlerin daha etkin olmasını kiminise bastırılmasını sağlayacak şekilde değiştiriliyor. Yumurta ve sperm, embriyo oluşturmak için bir araya gelince bu etkiler gerekli proteinlerin doğru miktarda üretilmesini sağlıyor. Eğer bir yumurta hücresi sperm hücresinin etkisi olmadan kendi kendine çoğalmaya başlarsa ortaya çıkan embriyo uzun ömürlü olmuyor.

Bilim insanları bu etkinin yaklaşık 200 farklı geni kapsadığını tahmin ediyor. Partenogenesisin gerçekleşmesi için bu değişimlerin birçoğunun rastgele mutasyonla ortaya çıkması gerekecekti. "Bunun aşırı karmaşık olduğunu ve kazayla olamayacak kadar çok şey içerdiğini düşünüyorum" diyor Pennsylvania üniversitesinde moleküler genetikçi olan Marisa Bartolomei. Pek olanak dâhilinde olmasa da, bilim insanlarının ileride bir gün, gereken etkileri laboratuvarında yapması kuramsal olarak hâlâ mümkün. "Tüm etkileri devre dışı bırakan, böylece normal bir gelişim için anneye ya da babaya ihtiyaç duymayacağımız bir gelişim var mı?" diye soruyor Bartolomei. "İnsanların sıkça sorduğu bu sorunun yanıtını bilmiyoruz."



## KÖPEKLER KORKUYU SEZEBİLİR Mİ?

**KISA YANIT**

Evet, hem de çeşitli şekillerde.

**UZUN YANIT**

Köpekler, beden dili okumak konusunda oldukça duyarlıdır. Aslında tüm köpekler, gri kurtların soyundan geliyor. Tıpkı ataları gibi sürü halinde avlanma ve hiyerarşik bir yapıda yer alma eğilimleri var. Evcil köpekler bile eğilimlerini bu içgüdülerle belirliyor. Sonuçta her bir köpeğin sürü içindeki yerini bilmeye ihtiyacı var. Bir de tabii çevrelerindeki varlıkların davranışlarına göre karşılık vermeye güdümlüdür. Tüm bu faktörler, onların hareketlerimiz karşısında verdikleri tepkileri açıklıyor.

Köpeklerden korkan insanlar, korku karşısındaki tepkilerini, tüm bedenlerine istemsiz bir şekilde yansıtıyorlar. Her şeyden önce bedende aşırı bir gerilim oluyor ve genelde bir saldırı bekledikleri için, hazırlıklı olmak adına karşılarındaki köpektен gözlerini ayıramıyorlar. Tabii köpekler de bunu bir tehdit, hatta çoğu zaman saldırı hazırlığı olarak algılıyor. Bunun için onlara kızamayız. Neticede, doğada işler böyle yürüyor. Ne zaman birbirlerine saldıracak olsalar, gerginleştikleri ve gözlerini ayırmadan hedeflerini ölçüp tarttıkları için bu durumu bir tehdit olarak değerlendirmeleri de çok doğal. Ayrıca korktuğumuzda farklı kimyasallar salgılamaya başlıyoruz. Salgılarımız sonucunda oluşan kokuyu biz algılayamıyor olsak da, bir köpeğin hassas burnundan gizlemek mümkün değil.



## SORU

# PAPAĞANLAR NASIL BU KADAR UZUN YAŞAYABİLİYOR?



## KISA YANIT

Genetik mutasyonları eleyebildikleri için.

## UZUN YANIT

Papağanlar, tüm kuş cinsleri arasında en uzun yaşam süresine sahip. Özellikle Avustralya ve Amazon papağanları 90 yaşına kadar (hatta bazen daha fazla) yaşayabiliyorlar. Uzun ömürleriyle tanınan muhabbet kuşlarının bile yaşam süreleri sadece 15-20 yıl kadar. Kuşlarda yaşam süresinin uzunluğu, kendilerini avlayan avcı türlerin sayısına ve bağlı oldukları kolonilere göre değişmekte. Örneğin doğadaki muhabbet kuşlarının sürekli kaçmak zorunda oldukları bazı avcılar var. Fakat sürü halinde yaşadıkları için yiyecek bulma ve yeterli oranda beslenme şansları da yüksek.

Avcı türler tarafından tehdit

edilen hayvanlar, yem olmaktan kurtulsalar bile ancak birkaç yıl dayanabiliyorlar. Türlerinin bu durumdan etkilenmemesi için de mümkün olduğunca sık üremek zorundalar. Bu yüzden sürü halinde yaşıyor ve çok sık çiftleşerek sayılarını katlıyorlar. Fakat bu durum metabolizmanın güçlenmesini de engelliyor. Çünkü tüm bunlar için çok fazla enerji sarf etmek durumundalar. Bu nedenle zaten yavruladıktan kısa bir süre sonra ölmüş oluyorlar. Daha da önemlisi, yaşam süreleri çok kısa olduğu için, sonraki nesillere de genetik olarak aktardıkları mutasyon-

ların ayıklanıp, işlenebileceği kadar yaşayamıyorlar. Bir noktadan sonra aktarılan mutasyonlarda birikim oluyor ve bu durum (gelecekte tüm tehditler ortadan kalksa bile) ömürlerini kalıcı olarak kısaltmış oluyor.

Papağanlar içinse durum farklı. Onlarla beslenmeyi tercih eden yırtıcı bir avcı tür yok. Böylece doğal seleksiyon sürecinin gerçekleşmesi için gereken süre sağlanıyor ve mutasyonların birçoğu ayıklanmış oluyor. Yani ömürlerine ömür katmak için gereken her şey sahipler.

## SORU

# BİR İNSANIN OKSİJEN İHTİYACINI KARŞILAMAK İÇİN KAÇ AĞAÇ GEREKLİ?

## KISA YANIT

7

## UZUN YANIT

Ağaçlar, güneş ışığından aldıkları enerjiyi oksijene çevirdiklerinde, karbondioksitten glikoz ve su üretmiş oluyorlar. Tüm diğer bitkiler gibi, ağaçlar da bu glikozu parçalayarak metabolizmaları için gereken enerjiyi sağlıyorlar. Tabii bu işlem için, ürettikleri oksijenin bir miktarını kullanmak zorundalar. Ortalama 24 saatlik bir zaman diliminde, ürettikleri oksijen miktarı, kullandıklarından daha fazla oluyor. Yani gün içinde bir kısmını kullanmış olsalar da, diğer canlılar için gereken oksijen miktarı sağlanabiliyor.

Rakamlarla ifade edecek olursak; bir glikoz molekülü üretmek için toplam altı adet karbondioksit molekülü kullanılıyor. Bu işlemde yine altı adet oksijen molekülü üretiliyor. Her bir glikoz molekülü altı adet karbon atomu içeriyor. Yani her bir glikoz molekülü üretiminde bir adet oksijen atomu kazanılmış oluyor. Örneğin, ortalama 12 metre uzunluğunda ve iki ton ağırlığında olan olgun bir çınar ağacının her yıl %5 oranında büyüdüğü bilinmektedir. Bu da kabaca 100 kilogramlık bir kütle artışına denk geliyor. 100 kilogramdaki karbon oranı



ise 38 kilogram. Oksijen ve karbonun moleküler ağırlıkları da hesaba katıldığında, her bir çınar ağacının yılda 100 kilogram oksijen ürettiği sonucuna varılmış. İnsanlar yılda 9,5 ton hava soluyorlar. Bunun yüzde 23'ü oksijen. Özetle yılda 740 kilogram oksijen soluyoruz ki bu da 7 ağacın üretimine denk geliyor.



## SORU

# BİLGİ SAKLAMANNIN EN SAĞLAM YOLU HANGİSİDİR?

## KISA YANIT


1. Bir parça platinin üstüne kazıyın.
2. Platini çöle gömün.

## UZUN YANIT

**Aksi yönde** iddialar olsa da, bugün yaygın şekilde kullanılan depolama ortamları (CD-ROM'lar, sabit diskler, flash bellekler vb.) dayanıklı değil. New York Üniversitesi'nde profesör ve arşivci olan, Kongre Kütüphanesi tarafından dijital korunumun öncülerinden seçilen Howard Besser, "Tek basamaklı yıllardan söz ediyoruz, onlarca yıldan değil" diyor. "İlk çıktığında bir CD-ROM'un yüz yıl dayanması bekleniyordu ama birçoğu daha onuncu yılı göremeden gidiyor."

Babadan kalma kâğıt buna kıyasla çok daha iyi durumda. İnsanlar 19. Yüzyılda kâğıtlarına asitli kimyasallar eklemeye huyu edinene kadar, kitaplar beş yüz yıl ve daha uzun süre dayanabiliyordu. Kâğıdın bazı zaafırları olabilir (mesela suya ve ateşe karşı) ama daha yeni tarihli teknolojilerin de var. Söz gelimi bir sabit disk, uzun süre çalışmayınca bozulabilir. "Düzenli olarak çalıştırmalısınız yoksa

içindekilere erişemeyebilirsiniz" diyor Besser. "Tıpkı Oz Büyücüsü'ndeki Teneke Adam gibi."

1998 tarihli bir konferansta Besser ve 12 kişi bir araya gelerek kusursuz uzun vadeli saklama aygıtının planını yaptılar: Görüntüleri lazerle platine kazıyıp bir çöle gömmek. "En ideali yanı başına bir nükleer atık tesisi dikmek" diyor Besser, "o zaman kimse nerede olduğunu unutmaz işte." Ancak en yok edilmez veri deposu bile içeriği okunamadıktan sonra işe yaramıyor. Arşivcilerin bilgilerin kaydedilmesinde kullanılan dilleri ve programları da koruması lazım. Bu ister eski Yunanca olsun ister Windows 95 için Word. Besser ile meslektaşları asıl darboğazı bu kod çözme meselesinin oluşturacağını düşünüyor. "Dayanıklılık, önümüzdeki diğer sorunların yanında küçük kalıyor" diyor. 

## KISA YANIT

- Nasıl unutmayalım ki?

## SORU

# NEDEN UNUTUYORUZ?

## UZUN YANIT

Duyularımız öyle hassas çalışıyor ki beynimiz kendisine iletilen tüm verileri kayda geçiremiyor. Öncelikle bu verilerin çoğunu elemek ve gerekli gördüklerini kaydetmek zorunda. Örneğin, gözlerimiz saniyede ortalama beş kere farklı açılardan tarama yapıyor. Her seferinde elde edilen görüntüler beyne aktarılıyor. Beyindeki görsel sistem bu bilgileri işlerken birçoğunu gereksiz bulup, tabiri caizse fırlatıp atıyor. Bu sayede ihtiyacımız olan önemli bilgileri hızla işlemiş oluyoruz. Eğer duyuşal alıcılarımızla iletilen tüm veriler işleniyor ve hafızaya kaydediliyorsa, dakikada yüzlerce imajı detaylarıyla hatırlamak için onu bir hayli zorlamış olurduk. Böyle bir durumda aşırı bilgi yüklemesi gerçekleşir ve gördüğümüz şeyleri anlayamaz duruma geliriz. Aslında asıl sorun ne kadar verinin işlendiği, ne kadarının atıldığı da değil. Asıl ihtiyacımız olan şey, gerekli olduğunda, önceden kaydetmiş olduğumuz bu bilgileri geri çağırabilmek. Yani hatırlayabilmek. Bu noktada "koşullanmış unutma" adı verilen durum devreye giriyor. Hafıza söz konusu olduğunda, öncelik her zaman en çok önem verdiğimiz durumlarda. Örneğin acı veya korku dolu bir hatırayı hatırlamak istemiyorsak, onu unutmaya koşullanıyoruz. Ancak hatırlamadığımız bu durumun tüm detayları aslında hala beynimizin gizli bölgelerinde yaşamaya devam ediyor.

## SORU MUSTAFA GÖNÜLLALAN

# EVREN SONSUZ İSE NASIL GENİŞLİYOR?

- KISA YANIT** | Bu gerçekten harika bir soru. Ama kısa bir yanıtı yok.

## UZUN YANIT

Öncelikle evrenin sonsuz olduğundan emin değiliz. Teknolojimiz ne kadar gelişirse gelişsin, her zaman sadece sınırlı bir kısmını görebiliyor olacağız. Dolayısıyla sınırları var mı, bilinmiyor. Ancak evren sonsuz değilse bile, sınırları olduğu anlamına gelmez. İşte bu kısmını anlamak ve anlatmak çok da kolay değil. Örneğin bazı fizikçilerin önerdiği şekliyle; evrenin yapısı bir simit gibi, ortasında boşluk olan üç boyutlu bir halkaya benziyorsa kesinlikle sonsuz değildir. Ama madde ve enerjinin sürekli olarak akıyor olmasından dolayı sınırları da yoktur.

Şimdilik evrenin şekilsel yapısından emin değiliz. Dolayısıyla sonsuz olduğunu söyleyemiyoruz. Öyle olduğundan emin olsaydık bile, genişlemesi mümkün olurdu. Hatta bu genişleme, genişleme olarak tarif edilebilir. Kısaca özetleyecek olursak; evrenin bazı bölgelerinin genişleme ile genişliymiş gibi algılanması, bütünüün sonsuzluğuna daha fazla alan eklemeye. Yani sonsuz olması ve aynı zamanda genişliyor gibi görünmesi de olasılıklar dahilinde.



## SORU

# SON DUYDUĞUMUZ ŞARKININ ZİHNİMİZDE SÜREKLİ DÖNMESİNE SEBEP OLAN NEDİR?



## KISA YANIT

**Bilişsel kaşınma.**

## UZUN YANIT

Radyoda duyduğumuz son şarkının zihninizde dönüp durması bazen günümüzü şenlendirse bile, eziyete dönüştüğü zamanlar da yok değildir. Özellikle de o son duyduğumuz şarkı müzik zevkimizle çelişiyorsa... Uzmanlar bu duruma "bilişsel kaşınma" diyorlar. Çünkü beyin şarkının ritmine takılıyor ve gün boyunca ritimler arasındaki boşlukları doldurmakla, yani bilişsel anlamda bir kaşıma yapmakla meşgul oluyor. Müzik dinlerken beynin işitsel korteks bölgesi devreye giriyor. Amerika, New Hampshire'daki Dartmouth Üniversitesi bilim insanları, deneklerin bildikleri şarkıları dinlettiklerinde, işitsel korteksin şarkıyı otomatik olarak tamamlamaya çalıştığını gördüler. Şarkı bittikten dakikalar sonra bile, beynin aynı bölgelerinde bu hareketliliğin hiç azalmadan devam ettiği tespit edildi. Sonuç olarak, bilişsel kaşınmayı önlemenin bir yolu yok. Ancak her kaşını gibi, onu da kaşıyor ve geçmesini bekliyoruz. Yani şarkıyı tekrar etmekten kendimizi alıkoyamıyoruz. Tabii tıpkı sivrisinek ısırtığında olduğu gibi, kaşınmanın sadece daha çok kaşın-

tıya yol açtığını da unutmamakta fayda var. Bitmeyen bir döngü içinde aynı şarkıyı yüzlerce kere tekrar etmek, zihnin rahatlamasını sağlamıyor. Aksine daha fazla tekrar etme isteği doğuruyor. Araştırmalar, kadınların, müzisyenlerin ve nevroitik, yorgun ya da stresli insanların bu sendromu daha sık yaşadığını gösteriyor. Müzisyenler için denilebilecek bir şey yok. Meslekleri icabı ritimler arasındaki boşlukları doldurmaya çalışmaları çok doğal. Söz konusu stresli insanlar olduğunda, beynin yorgunluk nedeniyle tek bir noktada takılıp, aynı şeyi tekrarlaması da pek şaşılacak bir durum değil. Neticede, stres ve yorgunluğun doğasında bu var. Fakat kadınların, erkeklere oranla daha sık yaşıyor olmasının sebepleri bilinmiyor. Bilişsel kaşıntıyı durdurmanın bir yolu yok. Ancak beyni aldatarak ilgiyi başka yönlere kaydırmak mümkün. Bunun için önerilen yöntemler ise şunlar: Başka bir şarkı dinleyin. İşe yaramazsa, zihninizde dönüp duran şarkıyı tekrar dinleyin. Bu da işe yaramazsa, vücudunuzu zorlayacak bir fiziksel aktiviteyi deneyebilirsiniz.

## SORU CEM AKSEVER

## BİBER GAZI NEDEN YAKIYOR?

## KISA YANIT

**Çünkü öyle olması için üretildi.**

## UZUN YANIT

Biber gazının en bilinen ve kullanılan cinsi CS olarak bilinen gazdır. CS adı, içeriğindeki 2-klorobenzalmalononitril gazının (kimyasal formülü: C<sub>10</sub>H<sub>5</sub>CIN<sub>2</sub>) kısaltılmış halinden geliyor. İlk olarak İngiliz bilim insanları Ben Corson ve Roger Stroughton tarafından 1928 yılında, kitlelerin kontrol altına alınmasına yardımcı olmak amacıyla üretilmiş olan bu gaz, özellikle nemli ciltle temas ettiğinde çözünüyor. Gözler, burun, boğaz, terli veya ıslak bir cilt, CS'in aktif hale gelerek en çok etkilediği bölgeler. Yüz ve burunda çözündüğünde, sülfidril denen bir kimyasala dönüşerek, sinir hücrelerinin iletimini sağlayan iyon kanallarını etkiliyor. Böylece meydana gelen aşırı uyarılma nedeniyle yakıcı bir etki hissediliyor. Acı veren bir batma hissiyle beraber, gözyaşı boşalması ve mukus artışı oluşuyor.



SORU

# KENDİ TÜRÜNDEN KOPARILIP İZOLE EDİLEN HAYVANLAR NASIL EVRİMLEŞİR?

KISA YANIT

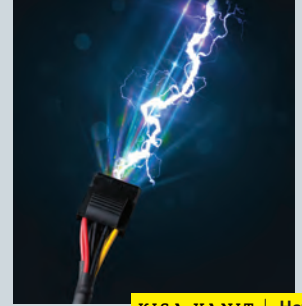
**Çok daha sağlam bir genetik materyal aktararak.**

UZUN YANIT

Doğada belli bir türün üyeleri birbirlerinden ayrılıp, izole bir ortama yerleştiklerinde yeniden türleşme adı verilen süreç yaşanıyor. Birbirleriyle tüm ilişkileri kesilerek farklı gruplara ayrılan aynı türün üyeleri arasında yaşanan bu durum, genetik bilgi akışının da sekteye uğramasına neden oluyor. Tek bir türün, kendi içindeki potansiyel değişimini gelecek nesillere aktarmasına yarayan genetik akış kesildiğinde farklılaşmanın başlaması da kaçınılmaz hale gelmekte. Yani artık tek bir genetik bilgi havuzu yerine, ikiye ayrılmış farklı kollar oluşuyor. Bunun sonucunda, kendi türünden ayrılarak izole bir ortamda yaşamaya başlayanlar için türleşme tamamlanmış, yeni bir genetik aşamaya geçilmiş oluyor.

Kutup ayıları bunun en güzel örneği. Beyaz tüyleri sayesinde kutupların beyaz yüzeyinde kolayca kamufle olabiliyorlar. Bu sayede avlarına rahatlıkla yaklaşıyor ve tüm zorlu koşullarına rağmen kutuplarda hayatta kalmayı başarıyorlar. Kutup ayıları, yaşadıkları çevreye uyum sağlamak için evrim geçiren tek tür değil. Aslında bunu başaramayanların

nesli tamamen tükeniyor. Çünkü evrimin olmazsa olmaz koşullarından biri; çevresel koşullara adaptasyon sağlama. Kutup ayıları da bir zamanlar boz ayılarla bir arada yaşıyorlardı. Kendi habitatlarından bir şekilde koptuklarında, artık yeni genetik kurallar oluşturmak, çevrelerine uyum sağlamak zorunda kaldılar. Kutup ayılarında bu yeni türleşmenin yarattığı değişim belirgin bir şekilde öne çıkıyor. Ancak aynı durum insanlarda da defalarca yaşandı. Örneğin, göçler ve kıtaların ayrılması öncesinde, günümüzde Avrupa'da yaşayan insanların büyük çoğunluğunun sadece birkaç yüz atadan evrimleşmiş olduğu biliniyor. Geniş bir popülasyondan ayrılan ufak sayıdaki bir grubun yeniden evrimleşmesi, geride bıraktığı gen havuzundan koparak yeni bir tür yaratması, evrimsel açıdan desteklenen bir durum. Zaten genelde geride bırakılan genetik akış, uzun bir süre boyunca değişime uğrayarak geliştiğinden, kendi içinde bir takım anomalileri de barındırmaya başlıyor. Bu akıştan kopan grup, yeni çevresel koşulların da etkisiyle çok daha dayanıklı bir gen akışı yaratmaya hazırlanıyor.



KISA YANIT | Hayır.

SORU

## YERÇEKİMİ, ELEKTRİK AKIMI ÜZERİNDE DE ETKİLİ Mİ?

UZUN YANIT

Yerçekiminin çok güçlü olduğunu düşünürüz. Oysa aslında doğanın en zayıf kuvvetlerinden biridir. Elektrik akımı ise tamamen başka bir doğa kuvvetiyle; elektromanyetizmayla yönetilir. Elektromanyetik kuvvet, elektrik yüklü parçacıklar olan elektronların, bir elektrik devresi içindeki hareketlerini yönetiyor. Yüklü parçacıklar arasındaki iletişim bu sayede sağlanıyor. Yerçekimi, elektromanyetik kuvvet karşısında çok daha zayıf olduğundan, elektrik akımı üzerinde hiçbir etkisi bulunmuyor.

## SORU

TÜM İNSANLAR AYNI DİLİ KONUŞSAYDI,  
DÜNYA NASIL BİR YER OLURDU?

## KISA YANIT

Farklılıkların aşıldığı, ortak noktaların gündeme geldiği, yaşamaya değer bir yer.

## UZUN YANIT

Tarih boyunca, dünya üzerindeki tüm insanların aynı dili konuştuğu bir zaman dilimi yaşanmadı. Çok eski çağlarda bile konuşulan diller arasında benzerlikler olduğu gibi, büyük farklar da bulunuyordu. Örneğin, Sanskritçe, Yunanca ve Latince birbirine öylesine benzerlemekteydiler ki, bu üçünden farklı bir lisan konuşan biri, hepsinin aynı dil olduğu konusunda kolayca aldanabilirdi. Oysa Latince konuşan birinin Sanskritçeyi anlaması beklenilemezdi. Zaten günümüzün modern lisanslarının da bu üç temel dilden türemiş olduğu sanılıyor.

Massachusetts Teknoloji Enstitüsü (MIT) profesörlerinden, ünlü dilbilim uzmanı Noam Chomsky'ye göre; "Dünya üzerinde konuşulmuş veya konuşulmakta olan her bir lisan, mutlaka kendisinden bir önceki başka bir lisanın türevidir." Lisansların tam olarak hangilerinden türemiş olduğu kesin olarak bilinmemekle birlikte, böyle bir yapıda tüm insanların aynı dili konuştukları bir zaman diliminin de olamayacağına

ğını açıkça görebiliriz.

Herhangi bir zaman diliminde dünya üzerinde kaç farklı dilin konuşulduğunu açığa çıkarmak, dilbilimciler için oldukça zorlu bir görev. Çünkü her bir dilin kendi içinde de lehçe dediğimiz türevleri var. Bu nedenle dillerin geriye dönük takibi ve orijininin tespit edilebilmesi hiç kolay değil. En çok kabul gören tahminler, şu ana dek toplam 6.909 adet temel dilin konuşulduğu yönünde. Fakat tüm dilbilim uzmanlarının üzerinde hemfikir olduğu tek bir konu var: Zaman içinde, konuşulan dillerin sayısında büyük bir düşüş gerçekleşmiş olduğu. Hatta bazı uzmanlar, 2100 yılına gelindiğinde şu an kullanılan lisansların yarı yarıya azalacağını öngörüyorlar. Bu açıdan değerlendirildiğinde, çok uzak bir gelecekte tüm dünyadaki insanların tek bir dili konuşması mümkün olabilir. Özellikle küreselleşme etkilerinin hızla yayılması ve internetin tüm dünyada aktif bir iletişime olanak tanınması, bu senaryoyu daha da güçlendiriyor. Fakat göz ardı edilmemesi



gereken bir gerçek daha var; lisanslar aslında kültürel kimliklerle yakından alakalı. Dolayısıyla kültürel ve politik yönelimler ya da güç dengelerinin değişimi, kullanılan dilleri koruyup güçlendirebilir. Ama tamamen yok olmaya da mahkum edebilir.

Eğer gelecekte bir gün tüm dünyada sadece tek bir lisan konuşulursa, bu çok büyük bir değişimin başlangıcı olur. Herkesin, herkesle dil gibi temel bir düzeyde anlaşabildiği bir dünyada duyguların ifadesi kolaylaşacağından, kişisel ve kültürel farklar da büyük ölçüde azalacaktır. Sonuç olarak böyle bir senaryo, farklılıklar yerine, ortak noktaların öne çıktığı küresel bir birliğini de beraberinde getirebilir.

## SORU

BİR İNTERNET BAĞLANTISINI WI-FI İLE EN FAZLA  
KAÇ KİŞİYE PAYLAŞTIRABİLİRİZ?

## KISA YANIT

Bağlantı hızına göre değişir.

## UZUN YANIT

Wi-fi, yani kablolu bağlantı yöntemiyle birden fazla kişiye tek bir internet bağlantısını paylaşmak mümkün. Bu paylaşımı gerçekleştiren kablolu ağ yönlendiricileri aynı anda maksimum 255 kişinin kullanımına cevap verebiliyor. Ancak bu kadar kullanıcının bağlanabilmesi için internet hızının da çok yüksek olması gerekir. Dolayısıyla kullanıcı sayısını kısıtlayan asıl faktörün internet bağlantı hızı

olduğunu söyleyebiliriz. Örneğin, internet bağlantı hızı yeterince yüksek değilse, bağlanan her bir yeni kişiyle birlikte verimli kullanım hızında da düşme görülür ve bir noktadan sonra internet hiçbir şekilde kullanılamaz duruma gelir. Diyelim ki internet hızınız saniyede 50 megabit (50 mbps). 50 kişinin bu internet bağlantısını aynı anda kullandığını düşünecek olursak, her bir kullanıcının hızı saniyede 1 megabit olur.





## SORU

# HOROZLAR NEDEN GÜN AĞARIRKEN ÖTER?

## KISA YANIT

**Biyolojik saatleri bu şekilde çalıştığı için.**

## UZUN YANIT

Horozlar, şafak vaktinden takriben iki saat önce ötüyor. Aslında günün bu vaktinde öten sadece onlar değil. Diğer kuş türleri de aynı zamanda şakımaya, bir orkestra gibi günün doğuşunu kutlamaya adanmışlar. Bu durum, biyolojik saatlerinin çalışma şekliyle alakalı. Biyolojik saat terimi, metabolizmanın düzenli çalışması için vücuttaki hormonların salgılandığı saatleri ve süreçleri ifade etmekte.

Japonya'daki Nagoya Üniversitesi'nde iki farklı horoz

grubu üzerinde etkileyici bir deney yapıldı. Kapalı bir ortama alınan horozların birinci grubu, tıpkı doğal ortamındaymış gibi, 12 saat boyunca güçlü ışık altında, kalan 12 saat süresince gece ışığına benzer bir karanlıkta tutuldular. İkinci grupsa sürekli gece karanlığında bırakıldı. Her iki grubun da ilk birkaç gün boyunca, ışıktan bağımsız olarak, şafak vaktinde öttükleri tespit edildi. Ancak deney devam ettikçe, ikinci gruptaki horozların biyolojik saatleri şaşmaya, öttükleri zaman dilimi değişmeye başladı. Bu deneyden

yola çıkan bilim insanları, horozların metabolizmasının işleyişinde, tıpkı saat alarmı gibi bir sistem olduğuna inanıyorlar. Bu alarmın kesinlikle ışığa duyarlı olduğunu da belirtmek gerek. Yani gün ışığının dünyaya düşmeye başladığı anlarda canlanıyor ve öterek güne hazırlanıyorlar. İnsan metabolizmasında olduğu gibi, hayvanlarda da hormonlar beyin aktiviteleriyle yönetiliyor. Fakat beynin bu süreçte gerçekleştirdiği etkileşimler tamamen ışığın çoğalıp azalmasına bağlı olarak oluşuyor.

## SORU

# BANYO AYNALARININ BUĞULANMASINI ÖNLEMENİN BİR YOLU VAR MI?

## KISA YANIT

**Tıraş köpüğü kullanmak**



## UZUN YANIT

Cam ve aynaların kolayca buğulanmasının sebebi, özgül ısı kapasitelerinin havadan daha fazla olmasıdır. Bir başka deyişle, banyoda kullanılan sıcak su, çevresindeki havayı çabucak ısıtır ama aynanın camını aynı hızla ısıtamaz. Bu nedenle aynaya ulaşan su buharı sıvılaşma eğilimi gösterir. Ama suyun yüzey gerilimi nedeniyle bu eğilim küçük damlacıklar halinde gerçekleşir. Biz, binlerce su damlacığının yüzeye yayılmış halini buğu olarak görürüz. Ama asıl sorunumuz, aynanın buğulanması sonucunda görüntüde oluşan bulanıklıktır.

Buğulanan bir ayna karşısında

birçoğumuz, fön makinesiyle ısıtarak buğu tabakasını kurutma yöntemini uyguluyoruz. Ancak bu etkinin oluşmasını engelleyebileceğimiz alternatif bir yöntem daha var. Buharın oluşmasından önce, bir avuç tıraş köpüğünü aynaya iyice yaymak ve tıpkı cilalıyormuş gibi yüzeye iyice yedirmek, buğulanmayı tamamen önler. Nasıl mı? Aynanın yüzeyini, suyun yüzey gerginliğini dağıtıp, damlacıkların oluşmasını önleyecek şekilde farklı bir materyalle kaplamış oluyoruz. Üstelik eğer aynayı temizlemez ve öylece bırakırsak, köpük yöntemi sayesinde yaklaşık bir hafta boyunca su buharından korunuyor.

SORU BERHAN BARHUN

## İNSAN GÖZÜ BİR KAMERA OLSAYDI, KAÇ MEGAPIKSEL OLURDU?

KISA YANIT

576

UZUN YANIT

Megapiksel, bir fotoğrafın üzerinde yer alan milyon tane küçük renkli noktayı ifade ediyor. Daha fazla megapiksele sahip olmak, daha keskin hatlara sahip fotoğraflar çekmeniz anlamına geliyor. Fakat herhangi bir fotoğraf karesinin görüntü netliği ve derinliği sadece megapiksel sayısı ile belirlenmez. Görüntü kalitesini etkileyen başlıca faktörlerden diğerleri; ışık, lens ve algılayıcıdır.

İnsan gözü yatay olarak yaklaşık 180 derecelik bir açıyı görüyor.



Tabii aslında görüntüyü fotoğraf kareleriyle kaydetse de, bu kareler akıcı bir video kaydına dönüşüyor. Baktığımız her şeyin tüm detaylarını büyük bir hızla gözden geçirdiğimizi de eklemek gerek. Yani standart bir fotoğraf kamerası gibi tek bir odak noktamız yok. Çok kısa bir zaman içinde birden fazla noktaya odaklanarak, detayları ayrıntılarıyla kaydedebiliyoruz. Ayrıca kameralar-

daki tek lensin aksine, iki gözümüz olduğundan, iki lense sahibiz. Tüm bu faktörler bir araya geldiğinde göz ve beynin ortaklaşa çalışmasıyla oluşan görüntü işleme tekniğinin çözünürlüğü de bir hayli yüksek oluyor. Utah Üniversitesi bilim insanlarından Michael Kalloniatis ve Charles Luu'nun ortaklaşa gerçekleştirdiği çalışmalar, tam olarak 576 megapiksel kalitesinde gördüğümüzü gösteriyor.

SORU

## DESİBEL NEDİR?

KISA YANIT

Sesin şiddetini ölçmek için kullanılan birim.

UZUN YANIT

İnsan kulağı oldukça hassas bir mekanizma. Duyuma organımız, çok geniş bir ölçekteki seslerin tamamını ayırt edebilecek düzeyde çalışıyor. Birkaç metre ötedeki ufak bir sivrisineğin vızıltısını algılayabildiğimiz gibi, bundan 1.000.000.000.000 kat daha güçlü bir jet motorunu da duyabiliyoruz. Desibel (dB), duyabildiğimiz bu farklı seslerin şiddetini ölçmek için kullanılan bir birim.

Desibel ölçeğinde açıklayacak olursak; duyulabilecek en hassas ses 0 dB'ye karşılık gelir. Fakat bu ölçüm, mutlak bir sessizlik içinde olduğumuzu değil, bundan daha düşük bir seviyeyi duyamayacağımızı işaret eder. Daha açıklayıcı olması adına gündelik hayattaki birkaç

örneği şöyle sıralayabiliriz:

- Nefes sesi	10 dB
- Fısıltı	15 dB
- Normal bir iletişim esnasındaki ses tonu	60 dB
- Duştaki su sesi	70 dB
- Saat alarmı	80 dB
- Trafik gürültüsü	85 dB
- Otomobil kornası	110 dB
- Rock konseri ve gök gürültüsü	120 dB
- Patlayan bir balon	125 dB
- Stadyumdaki futbol maçı	130 dB
- Silah sesi	160 dB

85 dB üzerindeki sesler, gürültü kategorisinde değerlendiriliyor ve uzun bir süre maruz kalındığında



işitme kaybına yol açabiliyor. 90 dB ve üzeri gürültüye sekiz saat boyunca maruz kalınması durumunda kulaklar kalıcı hasara uğrayabiliyor. 140 dB ve üzerindeki gürültüler, hasara yol açma riskinin artmasıyla birlikte, fiziksel acıya da sebep oluyor. 194 dB seviyesindeyse ses dalgaları artık şok dalgalarına dönüşüyorlar.

## SORU

# ŞEKER NEDEN BU KADAR ZARARLI?

## KISA YANIT

Sebebi çok

## UZUN YANIT

Şeker, ufak boyutlarda fakat çok yüksek kalori miktarıyla dolu olan bir gıda maddesi. Zaten tam olarak bu nedenle obeziteye sebep oluyor. Ayrıca kanda çok çabuk emiliyor ve bu da kan şekerinin aniden yükselmesini sağlıyor. Fakat kısa süre sonra yine aniden düşüyor. Bu duruma insülin hormonu salgılayarak karşılık veren pankreas, tüketilen şekerin bir kısmını depolamakla da yükümlü. Çok fazla şeker



tüketildiğinde, pankreas da aşırı oranda insülin üretmiş oluyor ve vücudun geri kalanı bu insülin artışına yanıt veremez duruma geliyor. Buna, şeker hastalığının bir türü olan diyabet 2 deniyor.

Ama şekerin zararları bunla da kalmıyor. Örneğin; meyveler ya da bal ve pekmez, insanların "doğal şeker" olarak tanıdıkları, vücutları ile tamamen uyumlu gıdalar. Doğal şekerlerin vücuttaki etkileri de faydalı. Şeker kamışından veya şeker

pancарından elde edilen rafine şeker (kristal şeker) ise sakkaroz adlı bir madde içeriyor. Meyvelerde doğal olarak bulunan früktoz şekerinin aksine, sakkarozun işlenip, rafine edilmesi esnasında beyazlatma işlemi de gerçekleştiriliyor. Bu esnada kullanılan zararlı kimyasallar şekerin içine işliyor. Tabii şeker pancarlarının üretiminde suni gübre kullanıldığını ve en doğal haliyle bile sağlığa zararlı kimyasalları içerdiğini de belirtmek gerek.

## SORU

# İLK OLUŞAN KAN GRUBU HANGİSİYDİ?

## KISA YANIT

A veya O



## UZUN YANIT

Bilindiği üzere, kan grupları anne ve babadan çocuklara Mendel kanunlarına göre aktarılıyor. Yani anneden bir gen, babadan da aynı şekilde bir gen alınıyor ve çocuklarda birleşen bu iki gen, kendi aralarındaki baskınlık durumuna göre kan grubunu belirliyor. Yani yan yana gelen iki genden, baskın (dominant) olan, çekinik (resesif) olanın özelliklerini devre dışı bırakıyor. Örneğin, AO geni taşıyan bir insanda, O çekinik kalıyor ve A grubu baskın olduğundan, bu grubun özellikleri taşıyor.

O grubu kana sahip olanlar, tüm diğer gruplardan kan alabildikleri veya herhangi bir gruptaki kişiye verebildikleri için, en eski grubun bu olduğu sanılıyordu. Fakat son zamanlarda yapılan araştırmalar

gösterdi ki; A ve B grubunu devre dışı bırakarak, kişilerin O grubu kan taşımasına yol açan birçok mutasyon bulunuyor. Bu nedenle hangisinin en eski kan grubu olduğunu belirlemek pek de kolay değil. Fakat emin olunan bir bulgu, AB grubunun, içlerinde en yenisi olduğu. 16. Yüzyıldan sonra görülmeye başlanan bu grubun oluşma sebebi göç kaynaklı: A grubu kan taşıyan Avrupalılar ve çoğunlukla B grubu olan Asyalıların tanışıp kaynaşmasıyla başlıyor. Diğer grupların ise kabaca bir tahminle, onbinlerce yıl öncesine dayandığı söylenebilir. A ve B arasındaki farka bakıldığında, A'nın B'ye göre çok daha eski olduğu da biliniyor. Yani bu durumda, ilk oluşan kan grubunun A veya O olduğundan eminiz. Ama hangisinin daha eski olduğu bilinmiyor.



## SORU

# DART OYNARKEN HANGİ NOKTAYA HEDEF ALMAK GEREK?



## KISA YANIT

Soldaki 8 ve 16 bölgelerinin arasına

## UZUN YANIT

"Bu da ne biçim bir soru? Tabii ki her zaman en yüksek puanın alınacağı yere, yani merkeze," diyorsanız, tekrar düşünmelisiniz. En azından profesyonel bir dart oyuncusu değilseniz. Çünkü bu strateji sadece profesyoneller için geçerli. Profesyonel bir oyuncu, ortalama on atıştan dokuzunda 20 puan bölgesinin içine isabet ettirebilir. Oysa arada bir oynayan birinin böyle bir şansı yok.

Stanford Üniversitesi'nden Dr. Ryan Tibshirani, acemi dart

oyuncuları için farklı bir strateji geliştirmiş. Öncelikle 20 puan bölgesine isabet ettirmeye çalışmak yerine, dartın herhangi bir yerine isabet ettirmenin gerekliliği üzerinden kurulan stratejide elde edilen ortalama skor 12 civarında oluyor. Bu kategorideki oyuncuların, ortalama beş atıştan birini dartın dışına isabet ettirdikleri düşünülürse, bunun gayet

iyi bir skor olduğu ortada. Ama kabiliyetlerini biraz daha geliştirmek isteyenler için bir öneri daha var; tahtanın sol tarafında bulunan 8 ve 16 bölgelerinin ortası hedef alınacak şekilde, biraz sola doğru attığınızda, ortalama 19 puan almayı da garantilemiş oluyorsunuz. Tabii böyle bir başarı için düzenli olarak alıştırmaya yapmak da şart.

## SORU

# PROBİYOTİKLER GERÇEKTEN ANLATILDIĞI KADAR FAYDALI MI?

## KISA YANIT

Bilinmiyor

## UZUN YANIT

Bağırsaklarımızda 100 trilyon civarında bakteri var ve bunların bir kısmı sağlığımız açısından faydalı. Besinlerin emiliminden ve bazı vitaminlerin üretiminden bu faydalı bakteriler sorumlu. İşte bu faydalı bakterilere benzeyen canlı mikroorganizmalara probiyotik deniyor. Vücutta probiyotik oranının azalması sonucunda sindirim sisteminin olumsuz yönde etkilendiği ve dışarıdan alınan probiyotik besinleri takviyesiyle bu oranı dengeleyebileceğimiz üzerine çeşitli araştırmalar mevcut. Bu araştırmalara göre;

özellikle probiyotik açısından zengin yoğurt ve kefirin düzenli tüketilmesi, sindirim sisteminin daha sağlıklı çalışmasını sağlıyor.

Ancak Avrupa Gıda Güvenliği Kurumu (EFSA), kendilerine gelen probiyotik başvurularını, bilimsel kanıt içermemesi sebebiyle geri çevirmiş durumda. En son 2012 yılında gerçekleştirilen başvurularda, araştırmacılar özellikle bağırsak sağlığı ve bağışıklık yararlarını gösteren geçerli bilimsel kanıtlara sahip olduklarını belirtse de, EFSA henüz hiçbirine onay vermiş değil.



## Fırlatma planı

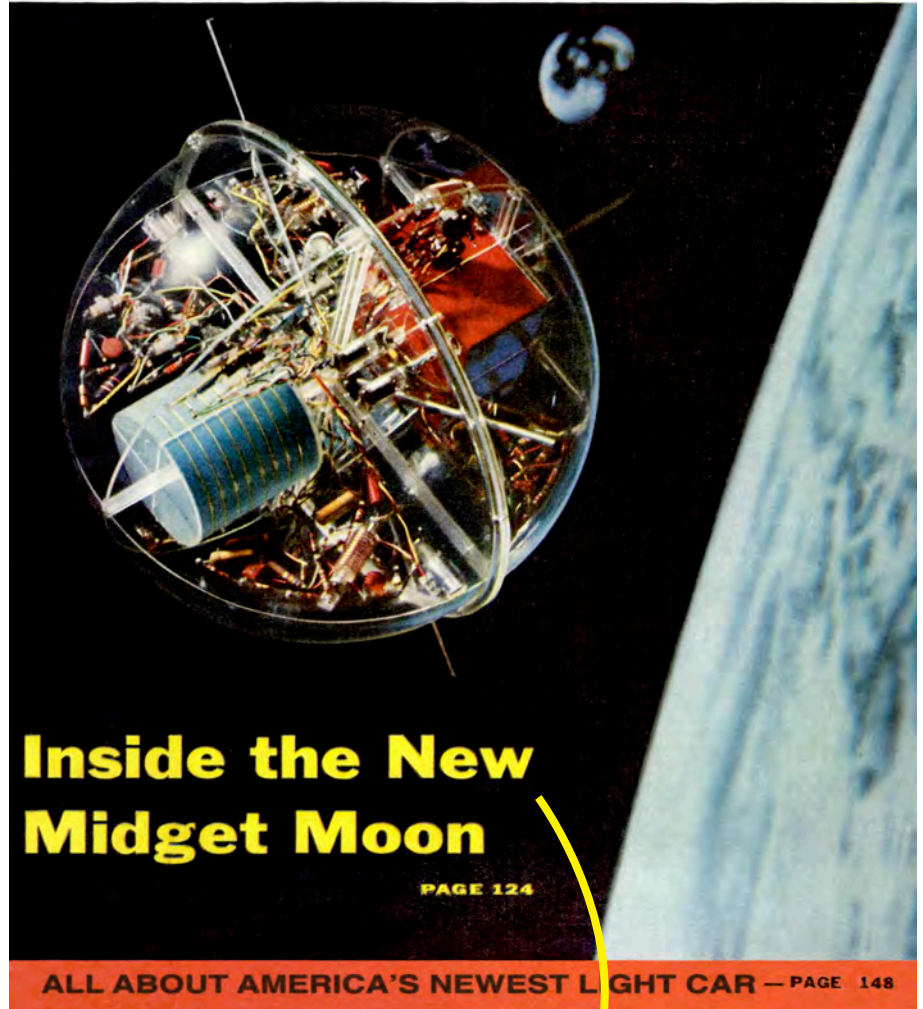
**P**OPULAR SCIENCE Ocak 1956 sayısında Uluslararası Jeofizik Yılı'nın ABD Ulusal

Komitesi'nde yer alan bilim insanlarının da yardımıyla ilk uyduların tasarımı ve inceleme ve kapağında bunlardan birine yer vermişti. Uydular programında çalışan bilim insanları bu aygıtların roketlerin burnuna sığacağını, veri tutarlılığı için küre biçimli olacağını ve hafif plastikten yapılacağını öngörüyordu. Bir yıl sonra ilk uydular, Sovyetler Birliği'nin Sputnik'i fırlatıldı. İki yıl sonra uzay araçları Dünya yörüngesinden çıkıp güneş sistemini keşfetmek, kasırgaları takip etmek ve uzak galaksileri fotoğraflamak gibi hizmetler sunmaya başladılar. Şimdi de Avrupa Uzay Ajansı şimdiye dek inşa edilmiş en kuvvetli uzay görüntüleyiciyi yaptı. Gaia'nın Samanyolu'nun üç boyutlu haritasını nasıl çıkaracağını sayfa 42'de okuyabilirsiniz.

### DÖNÜM NOKTALARI

- 1950 **Ekim 1957:** Sputnik 1 uzaydaki ilk insan yapımı uydular oldu
- Ağustos 1959:** Explorer 6 Dünya'nın uydudan çekilmiş ilk fotoğraflarını iletti
- Temmuz 1972:** Landsat 1 Dünya'nın yüzeyini gözlemleyip jeoloji, toprak kullanımı ve kuraklık araştırmaları yapmaya başladı.
- Kasım 1998:** Uluslararası Uzay İstasyonu, Dünya yörüngesindeki en büyük uydular oldu
- Şubat 2013:** Akıllı telefonla kontrol edilen ilk uydular STRaND-1 uzaya çıktı
- July 2014:** NASA Dünya atmosferindeki CO<sub>2</sub> miktarını gözlemlemek için OCO-2 (yörünge karbon gözlemcisi) uydusunu fırlatmayı planlıyor.

MECHANICS · AUTOS · HOMEBUILDING  
**POPULAR SCIENCE**  
January 35c **MONTHLY**



POPULAR SCIENCE OCAK 1956

Yeni çüce ayın içinde



# HERKESE KABLOSUZ AĞ GÜÇLENDİRME ŞABLONU



Kesin katlayın  
kapsama alanını  
%150 artırın



3  
TAM  
SÜRÜM  
yazılım



VIDEO EĞİTİM

**CHIP** Aralık sayısındaki hediyeleri KAÇIRMAYIN!

Dijital Dergi Aboneliği için:  
[www.eMecmua.com](http://www.eMecmua.com)



# ÇOCUKLAR VE VELİLERİ İÇİN EN İYİ İPAD KAYNAĞI

**PC** ÖZEL SAYI

Sayı 03 / 2013 / Fiyat: 10 TL

# iPad Çocuk

**EBEVEYN REHBERİ**  
BİLMENİZ  
GEREKEN  
HER ŞEY

Eğlence ve eğitim için iPad rehberi

Çocuklar için en iyi iPad uygulamaları

Çocuklara özel ipuçları ve tavsiyeler

iPad'de satın alma kısıtlamaları için kritik ayarlar

Güvenli kullanım için ebeveyn kontrolleri

Çocuklara müziği sevdiren uygulamalar

Eğlenceli ve öğretici video kaynakları

ISSN 1303-4014

9 771303 401009

MKTÇ FİYAT: 12,5 TL

ÇOCUKLARA ÖZEL İPUÇLARI, EĞLENCİLİ VE ÖĞRETİCİ  
UYGULAMALAR **İPAD ÇOCUK ÖZEL SAYISINDA**