

# POPULAR SCIENCE

TÜRKİYE

## MARK ZUCKERBERG VE DURMAK BİLMEZ DEHASI

FACEBOOK'UN DÜNYAYI  
BİRLEŞTİREN, İMPARATORLUK  
KURAN, EĞİTİMDE REFORM  
YAPAN, HASTALIKLARLA  
SAVAŞAN YARATICISININ  
ZİHNİNDE

AYRICA

GELECEĞE  
DAMGA  
VURACAK 10  
PARLAK BEYİN

TESLA'NIN  
İLERİ  
TEKNOLOJİLİ  
FABRİKASI

AHLAKİ  
DEĞERLERİN  
KÖKENLERİ

ROBOTLAR  
KENDİLERİNE  
ÖĞRETMEYİ  
NASIL  
ÖĞRENECEK



+  
DEV KAPIŞMA  
**EINSTEIN  
HEISENBERG'E  
KARŞI**

FİYATI: 5.00 TL  
EYLÜL 2016  
SAYI: 53  
KKTCC FİYATI: 6.50 TL



# SADECE İNGİLİZCE ÖĞRENMEYİN İNGİLİZCE'DE BAŞARIYA ULAŞIN

Kaplan International İngilizce eğitiminde bir dünya lideridir. Başarımız; sizin başarınızı her şeyin üstünde tutmamız gerçeğinden gelir.

- Öğrencilerimizin %96'sı bizi tavsiye eder.
- Dünya çapında 42 okulumuz bulunmaktadır.
- Yüksek nitelikli öğretmenlerimiz hedeflerinizi gerçekten önemserler.
- Kaplan International, Amerikan kökenli bir eğitim kurumudur ve sadece yurt dışında eğitim verir.
- Okullarımıza her yıl 150'den fazla ülkeden öğrenci kayıt olur.

YENİ DÜNYANIZA HOŞ GELDİNİZ.



**İcra Kurulu Başkanı** Mehmet Y. Yılmaz  
**Yayın Direktörü** Gökhan Sungurtekin  
**Yayın Yönetmeni (Sorumlu)** Şahin Ekşioğlu, sahin@doganburda.com  
**Görsel Yönetmen** Ebru Tiryaki, ebrutr@doganburda.com  
**Katkıda Bulunanlar** Barış Emre Alkım, Kozan Demircan, Tuna Emren, Hakan Kabasakal, Murat Gamsız, Levent Pekcan  
**Marka Müdürü** Seren Urun, surun@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 Taşkın  
**Finans Direktörü** Didem Kurucu  
**Üretim Direktörü** Servet Kavasoglu

## REKLAM

**Grup Başkanı** Koray Bilici  
**Başkan Yardımcısı** Neslihan Can  
**Satış Koordinatörü** Ebru Elçi  
**Satış Müdürü** Hatice Tarhan, Altuğ Selçuk  
**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 Müdürü** Seren Urun

## 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** Vatan Ofset Yayıncılık ve Matbaacılık A.Ş.  
Sanayi Mahallesi 1650. Sokak No:2  
Doğan Medya Tesisleri 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 dahi kullanılamaz, alıntı yapılamaz.

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

**DB Abone Hizmetleri Hattı** 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 - 22.00 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 Yapım Müdürü** Felicia Pardo  
**Kıdemli Editör** Martha Harbison  
**Bilgi editörü** Katie Peek, Ph.D.  
**Proje editörü** Dave Mosher  
**Kıdemli 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 FOTOĞRAFİ

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

**ULUSLARASI REKLAM SATIŞ TEMSİLCİLERİMİZ İtalya**  
Martolina Siclari  
T. +39 02 91 32 34 66  
martolina.siclari@burda-vsg.it

**ALMANYA**  
Julia Mund  
T. +49 89 92 50 31 97  
Julia.Mund@burda.com

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

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

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

**AVUSTURYA**  
Christina Bresler  
T. +43 1 230 60 30 50  
Christina.Bresler@burda.com

**İNGİLTERE/İRLANDA**  
Jeannine Soeldner  
T. +44 20 3440 5832  
jeannine.soeldner@burda.com

**ABD/KANADA/MEKSİKA**  
Salvatore Zammuto  
T. +1 212 884 48 24  
salvatore.zammuto@burda.com

## Editörün notu

### Dünyayı değiştirenler



Çoğu kişi için neredeyse internetin kendisi kadar önemli bir mecra olan Facebook'un kurucusu Mark Zuckerberg'i ve vizyonunu anlatan ilginç bir yazımız var bu ay. Zuckerberg'in sadece doğru zamanda doğru yerde bulunan bir fırsatçı olduğunu düşünüyorsanız, bu yazı fikrinizi değiştirebilir.

2016, bilim dünyası açısından yeniliklerle dolu bir yıl oldu. Kütleçekimi dalgalarının ilk defa gözlenmesinden sonra kuantum fiziğinin de sandığımız kadar Newton -ya da Einstein- fiziğinden bağımsız olmadığına dair ilginç gelişmeler var. Bu noktada, çoğu kişi adını ilk kez Breaking Bad adlı TV dizi sayesinde duymuş olsa da Heisenberg ve tabii ki Einstein, son dönemde oldukça popüler. Kütleçekimi ve kuantum fiziğine ilgi duyuyorsanız yazarmız Kozan Demircan'ın yazısını severek okuyacaksınız.

Yazarmız Tuna Emren ise yazısında, başta Sosyoloji ve Biyoloji olmak üzere pek çok bilim dalından aldığı donelerle ahlaki çelişkilerimizin temelini ışık tutuyor. Aslında diğer yandan, bizi biz yapan değerleri kendimizde nasıl topladığımızı ve bunları "kişilik" potasında birleştirip görece tutarlı bir hale getirme çabamızın da öyküsü bu.

Bu ay dehalara epey sayfa ayırdık. Fakat yapay zekayı da unutmadık. YZ hakkında sürekli sorulan sorulara ilginç yaklaşımlarla yanıtlar veren bu yazıları beğeneceğinizi düşünüyorum.

**ŞAHİN EKŞİOĞLU**  
sahin@doganburda.com

# İçindekiler

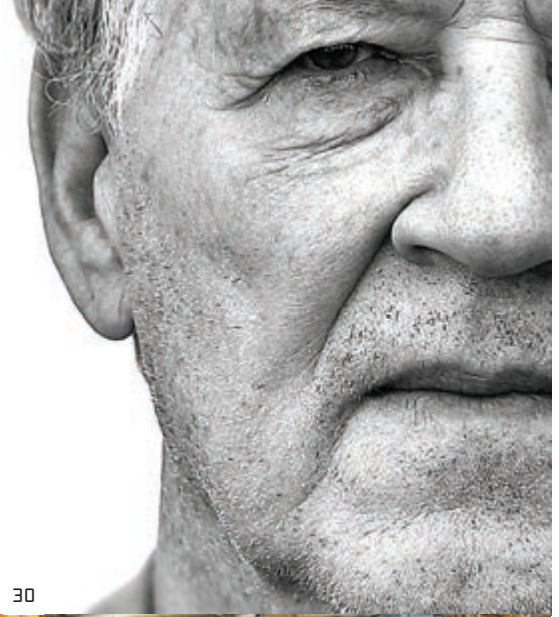
Eylül 2016



24



62



30



50

## BÖLÜMLER

- 03 Editörün Notu
- 06 Okur Mektupları
- 07 Video Rehberi
- 08 Megapikseller
- 12 Kısaca
- 16 Aygıtlar
- 89 Soru&Cevap
- 98 Arşivlerden

## ŞİMDİ

- 20 PC'niz için harika terfi
- 22 Takıntılar
- 23 Sporcular için tişört
- 24 Güvenli kask
- 25 Havanızı ışıkla arıtın
- 26 Röportaj
- 29 Haberler

## GELECEK

- 30 İnsanlıkla yapay zekanın keşişimi
- 32 Robotlar öğretmeyi nasıl öğrenecek?
- 34 Ebeveynlerden deneysel tedavi

## EL YAPIMI

- 84 Eğlenceli bir hava kuklası
- 86 Yapay uzuv sanatı
- 87 Teniniz kulağınız olursa
- 88 Aklıma gelmişti

## DOSYA KONULARI

- 36 **Dünyanın en sosyal adamı**  
Facebook internetin en önemli öğelerinden biri haline gelmişken yaratıcısı Mark Zuckerberg bununla yetinecek gibi görünmüyor.

- 44 **Dahi listesi**  
Bu insanlar bu yıl dahice şeyler yapmış olabilir!

- 54 **En parlak 10**  
Karşınızda bilim ve mühendislik alanlarında dikkate değer çalışmalar yapan 10 genç zihin.

- 62 **Einstein Heisenberg'e karşı**  
Einstein haklı çıkmanın bir yolunu hep buluyor değil mi? Bakalım bu sefer de öyle olacak mı.



86

- 69 **Ahlak çatışması**  
Ahlaki eğilimlerimizin biyolojik ve sosyolojik kökenleri, yaşadığımız gelişkilere ışık tutuyor.

- 76 **Hayvan kaçakçılarının izinde**  
Bilim, insanoğlunun işlediği bu küresel suçu engellemek için yeni yollar arıyor.

- 80 **Kanserin anlamı nasıl değişti**  
Yeni çözümler için sorunlara bakış açısını değiştirmek büyük önem taşıyabilir. .



NE O  
KADAR CİDDİ  
NE O  
KADAR SULU  
NE O ?

**NeoTempo.com**

Haber ve başka başka şeyler



## Oğlum Uzay'a Mektup

Sevgili oğlum Uzay'a ve Popular Science Ailesine, Abonesi olduğum Popular Science derginizi her ay büyük bir hevesle bekliyorum ve düzenli olarak konuları takip ediyorum. Ülkemizde bu tür yayınların ne kadar kısıtlı olduğu göz önünde bulundurulduğunda sayıların her biri ayrı ayrı değer kazanıyor. Bu sebeple derginize abone oldum ve yaklaşık 2 yıldır sayıları güzel bir şekilde arşivliyorum. Arşivlememin diğer bir sebebi ise henüz 10 aylık olan oğluma ileride değerli bir arşiv bırakma isteğim. Bilime ve evrene olan merakım, sevgim sonucunda oğluma Uzay ismini koydum ve derginizin arşivini sevgili oğlum Uzay'a ileride armağan etmeye karar verdim. Umarım kendisi de ileride bilimin ışığında araştırmacı bir ruha sahip olur ve işlediğiniz konuları irdeler. Bu yazımın, derginizde yayınlanarak sevgili oğlum Uzay'a güzel bir anı olmasını temenni ediyorum ve kendisine buradan da sesleniyorum: "Her zaman araştır ve doğruları somut delillerle desteklemedikçe hiçbir olguya inanma. Tek ışık kaynağın bilim olsun".

Popular Science dergisinin bizlere ulaştırılana kadar geçen süreçte emeği geçen herkese teşekkür ederim ve çalışmalarınızda başarılar dilerim. Saygılarımla.

Kerem Kılıç



## Yeni bölüm

Selam, derginizi 2 yıldır takip ediyorum. Bilimkurgu ile büyümüş bir nesil olarak çocukluğumdan beri soru sormayı ve teknolojik aletler yapmayı seviyorum. Büyük bir sabırla 6 aydır 3B yazıcı yapmaya çalışıyorum. Donanımı Arduino kitlerle kurup Marlin yazılımının Türkçe uyarlaması üzerinde çalışıyorum. Sizde isteğim basit fizik kurallarını kullanarak çalıştırabileceğimiz basit aletler kullanarak neyi nerede bulacağımızı da gösteren bir bölüm hazırlamanız. Ayrıca yazılım için de küçük bir Android uygulaması tanıtıp örnek kodlarını sitenizde vereceğiniz bir bölüm olsa harika olur. Makalelerle tabii ki bilgileniyoruz. Ama dergicilik tek taraflı olmamalı. İyi çalışmalar.

Ümit Akın

## Kök hücre tedavisi

Merhaba, derginizi çıktığı günden beri alıp ve bilgimi dahilinde okumaktayım. Engelli

ve tekerlekli sandalyede yaşamımı sürdürmekteyim. Temmuz 2016 sayılı derginizdeki "Kök hücre ile gelen mucize" konulu kısa haber yazınız bizleri çok heyecanlandırdı. Bu konuyu takip etmenizi ve gelişmelerden bizleri haberdar etmenizi bekliyoruz. Kısaca değindiğiniz bu haberin de tüm detaylarını da yazmanızı bekliyoruz. Teşekkürler.

Levent Karagöz

## Sizin sayenizde!

Bu dergiyi ilk gördüğüm andan itibaren hep severek okudum. İlk sayısından beri alıyorum. 13 yaşında olmama rağmen bu dergi sayesinde bilim hakkında pek çok şey öğrendim. Uzaydan, İnsan DNA'sına, dinazor fosillerinden, yapay zekaya kadar her şeyi bu dergiden öğrendim. Bu dergi başka bilim dergilerinden çok daha iyi. Dergide Nikola Tesla ve Mars hakkında yazılara yer verdiğinizize sevindim. Dergileri koyacak yer bulamasam ve raflarım çökse bile aklımın bir köşesine yazıyorum. Dergi hakkında söyleyecek-

lerim ise kendin yap köşesine daha kolay ve daha güzel projeler koymanız. Bu küçük görünen ama içinde dünyalar olan dergiyi Türkiye'de yayımladığınız için size minnettarım.

Mahmut Alp Şahin

## Kapak teması

Merhaba, Popular Science Türkiye abonesiyim. Dergiyi ilgi ile takip ve tetkik ediyorum. Bilim alanında geniş bir yelpazeyi kapsayan ufuk açıcı yazılara yer veriyorsunuz. Teşekkürler. Ancak kapak için seçilen tema genellikle Uzay, gezegen vs oluyor (son sayılara bakınız). Derginin daha cazip olması için kapak temalarının insan, diğer canlılar ve yeryüzü sakimleri ve zenginlikleri gibi daha çok toplum ve medeniyet odaklı içerikleri kapsamaması gerekir kanaatindeyim. Not: Kapak temasını siz mi, yoksa uluslararası merciler mi belirliyor? Başarılar.

İbrahim Demirkan

## 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

[popsoci@doganburda.com](mailto:popsoci@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](http://abone.doganburda.com)



QR KOD  
GÖRDÜĞÜNÜZ  
SAYFALARDA  
VIDEO İZLEYİN

# Dergide Video İzleyin

Akıllı telefonunuzu ya da tablet PC'nizi kullanarak dergi sayfalarına yerleştirdiğimiz videoları izleyebilirsiniz.

## NASIL YAPILIYOR?

- 1) Akıllı cihazınızda halihazırda bir QR kod okuyucu varsa bunu kullanarak ilgili sayfadaki QR kodu okutarak hemen video izlemeye başlayabilirsiniz.
- 2) Eğer cihazınızda böyle bir uygulama yoksa Google Play ya da iOS Appstore'daki arama bölümüne "QR Code Reader" veya "QR kod okuyucu" yazdığınızda gelen uygulamalardan birini seçip yükleyebilirsiniz.
- 3) Uygulamayı çalıştırın ve sayfadaki QR kodu okutun. Eğer bu esnada uygulama

- size ne yapmak istediğinizi sorarsa linki açma komutu verin. Böylece ilgili videonun linkini göreceksiniz. Dilerseniz tam ekran yapıp daha rahat izleyebilirsiniz.
- 4) Cihazınızda izlediğiniz videoları GSM şebekesi üzerinden izlemeniz durumunda, veri akışının kullandığınız data tarifesi üzerinden gerçekleşeceğini hatırlamak isteriz.
  - 5) [www.popsci.com.tr/dergidevideo](http://www.popsci.com.tr/dergidevideo) adresinde, konuyla ilgili olarak hazırladığımız tanıtım videosunu seyredebilirsiniz.

## Akıllı cihazınız yoksa

Dergideki videoları [popsci.com.tr/categori/dergi](http://popsci.com.tr/categori/dergi) adresinden de izleyebilirsiniz

# Megapikseller

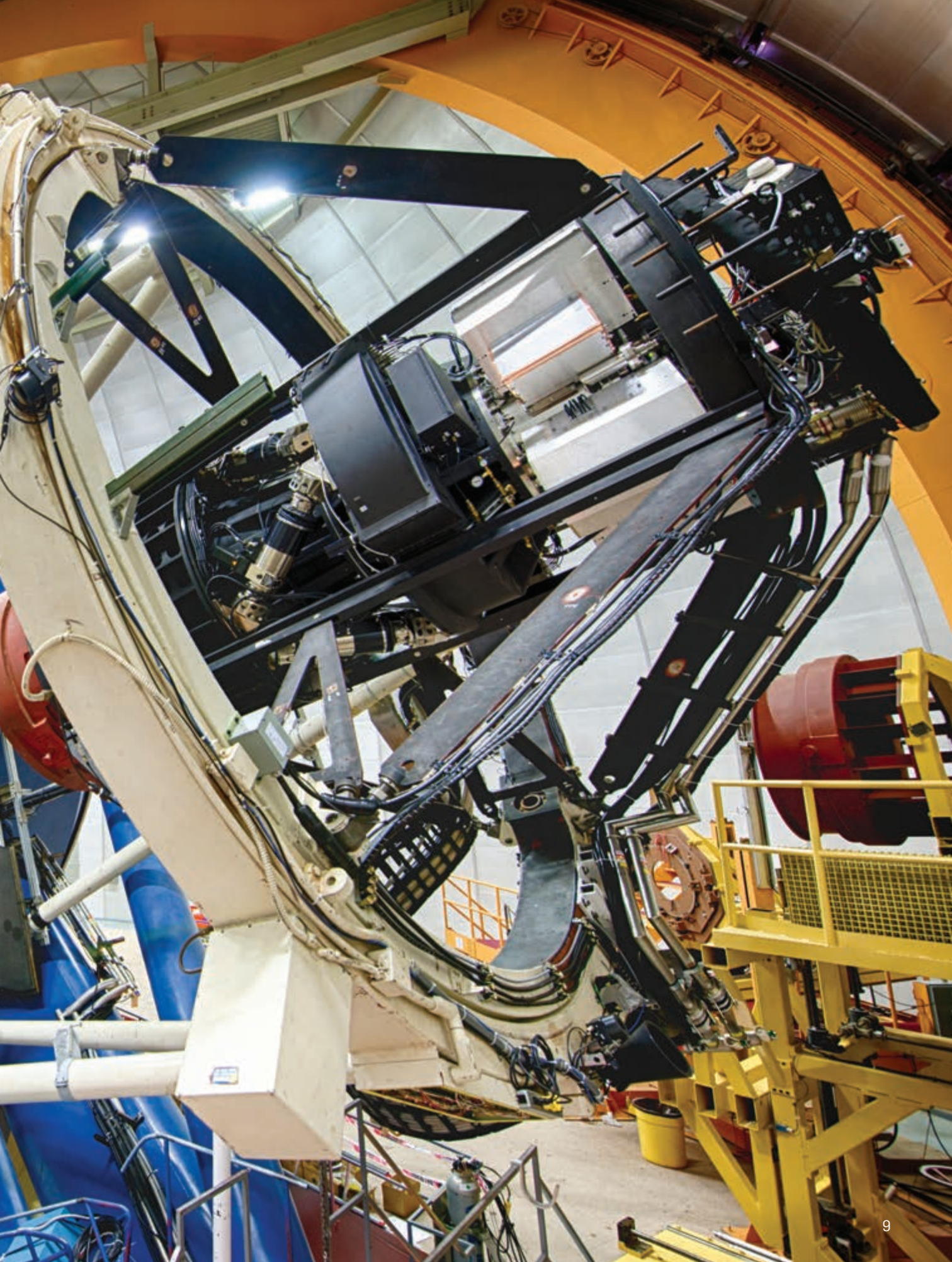
HAZIRLAYAN TUNA EMREN

FOTOĞRAF REIDAR HAHN / FERMILAB

## KARANLIK ENERJİ ONDAN SORULUR

Şili'deki Cerro Tololo Gözlemevi'nde bulunan Blanco Teleskopu'na bağlı bu dev kamera, evrenin hızlanarak genişlemesinden sorumlu olan karanlık enerjiyi araştırmak için kullanılıyor. Beş optik lense sahip kamera sisteminin en büyük lensi 1 metre çapında ve tam 176 kilogram ağırlığında.



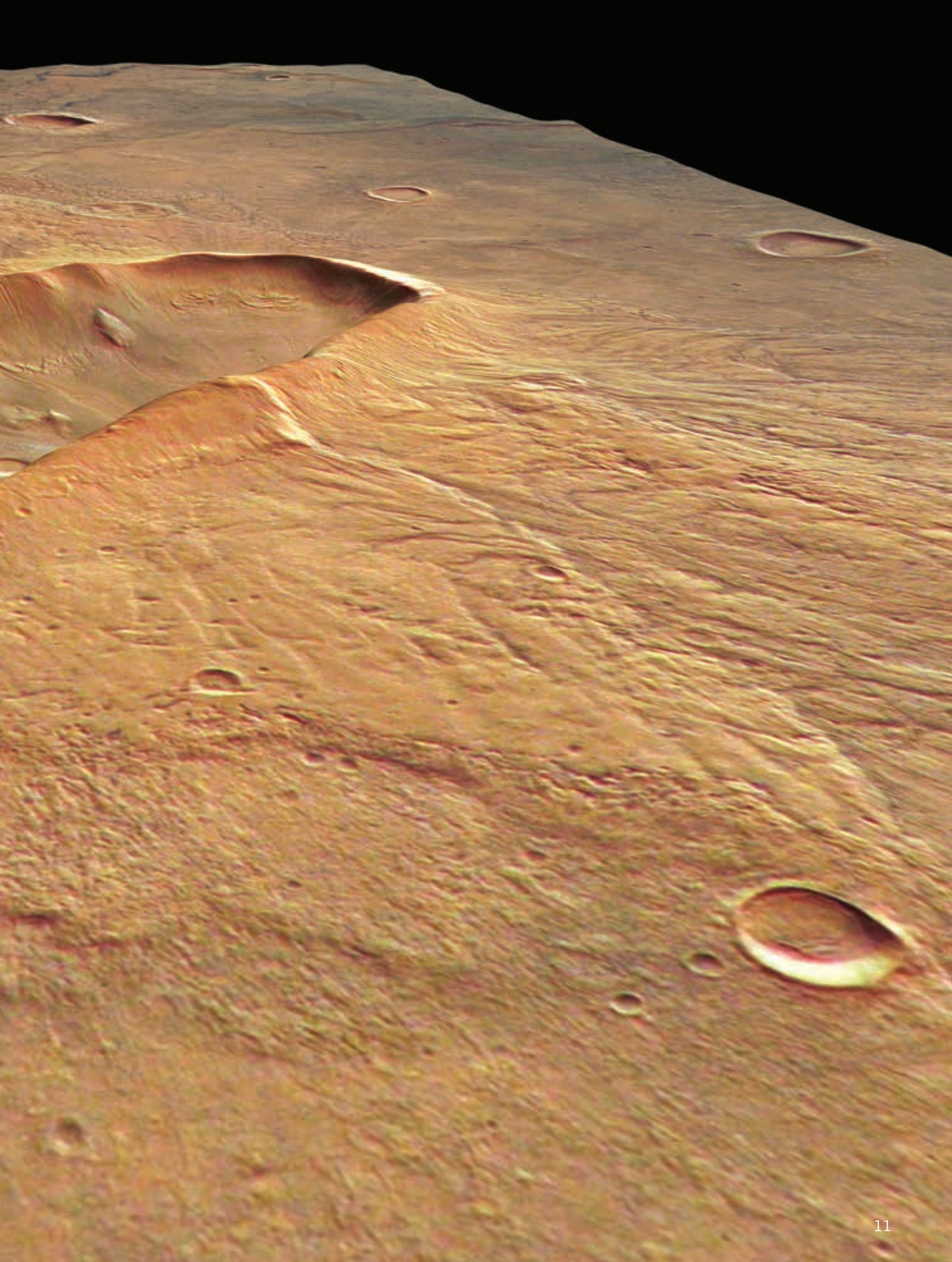


# Megapikseller

FOTOĞRAF ESA / DLR / FU BERLIN

## HESPERIA PLANUM

Mars'ın son derece büyük bir lav yatağı olan Hesperia Planum bölgesindeki kelebek şeklindeki bu dev kraterin genişliği yaklaşık 25 kilometre. 3700 milyon yıl önce aktif hale geçen volkanların izini taşıyan bölgede şu ana dek tespit edilen en büyük kraterse 80 kilometre çapında.



## KORNEA HÜCRELERİNDEN YAPILAN ŞEFFAF FİLM GÖRME SORUNLARINI DÜZELTECEK

**Türk ve Avustralyalı** bilim insanları kornea hücrelerinden geliştirdikleri ince şeffaf filmi göze yerleştirerek hasar görmüş korneadan kaynaklanan görme sorunlarını ortadan kaldırdılar.

Hayvanlar üzerinde başarıyla sonuçlanan testler, yöntemin çok yakında insanlara da uygulanabile-

ceğini gösterdi. Araştırmayı yöneten biyomedikal mühendis Berkay Özçelik, "Bu yöntemin kornea naklinden daha iyi sonuç verdiğine inanıyoruz. Hastaların kendi hücrelerini kullanarak geliştireceğimiz filmi kullanacağız ve kornea naklindeki gibi vücudun reddetmesi riski yaşanmayacak" diyor.

## Ses Bariyeri

Neptün'ün rüzgarları öylesine güçlü ki ses bariyerini aşabiliyor.



## Yerçekimini Ses Dalgalarıyla Yenmek

Araştırmacılar golf topu büyüklüğündeki bir nesneyi sadece ses dalgalarını kullanarak 50 mm yüksekte, havada asılı tutmayı başardı. Bu tür deneyler için genelde manyetik ya da elektrik alan kullanılıyor. Ancak bunlar sadece manyetik özelliğe sahip nesnelere üzerinde başarılı oluyordu. Ses dalgalarının da böyle bir fonksiyonu olduğu çok uzun zamanlardan beri biliniyor olmasına rağmen, havada asılı tutulan cismin kontrolünü sağlamak zor olduğundan pratik bir yöntem ihtiyacı vardı.

Yıllardır su tanecekleri üzerinde araştırma yapan bilim insanları ilk kez golf topu gibi büyük bir nesne üzerinde de başarılı oldu. Öncekilerden farklı bir yöntem geliştiren araştırma ekibi artık daha büyük nesnelere, daha fazla havalandırmasını sağlayabiliyor. Araştırma ekibinden Marco Andrade deneyi şöyle özetliyor: "Şu anda sadece belli bir pozisyonda sabitlenmiş nesnelere havalandırabiliyoruz ama gelecekte bu yöntemi biraz daha geliştirip büyük objelerin yerlerini değiştirmek için de kullanmayı hedefliyoruz."

## Baş Parmak

Beynimizin büyük kısmının öncelikli görevi baş parmağımızın hareketini yönetmek. İkinci sıradaysa göğüs ve karın bölgesi var.



## OKYANUSLAR YÜKSELMEKLE KALMIYOR; BU DURUM HIZLANARAK DEVAM EDİYOR

Deniz seviyesi, küresel ısınmanın bir sonucu olarak yükseliyor. Ama bilim insanları yeni bir keşif daha yaptı. Bu yeni bulguya göre; sadece yükselmekle kalmıyor, bu durum yükselme oranına eşdeğer seviyede gerçekleşen bir hız artışıyla devam ediyor. NASA ve Fransız Uzay Ajansı CNES'in ortaklaşa geliştirdiği irtifa ölçen uydusu TOPEX/Poseidon'u kullanan araştırmacılar, yörüngedeki uydudan deniz seviyesindeki değişimleri izleyebiliyor.



## ŞEKER BEYNİMİZİ ÖYLE BİR KONTROL EDİYOR Kİ...

Şekerin beyni olumsuz etkilediği uzun zamandır bilinmekte. Ama beynimizin kan dolaşımındaki şekerin peşine düşüp ne kadar varsa o kadarını kullanmaya çalıştığı yeni anlaşıldı. Üstelik bundan nöronlar sorumlu değil. Asıl şeker avcısı, beyin hücrelerinin %90'ını oluşturan gliyal hücreler.

Münih Teknik Üniversitesi araştırmacılarının keşfettiği bu yeni bilgi, beyin ve şeker ilişkisini aydınlatmayı başardı. Ayrıca gliyal hücrelerin görevleriyle ilgili bildiklerimiz de halen çok sınırlı olduğundan, bu hücrelerin beyin çalışma mekanizmasındaki işlevlerine dair de önemli bir bilgi edinmiş olduk. Öncesinde destekçi hücre olarak bilinen ve sayıları nöronlardan beş kat fazla olan astrosit adlı bu gliyal hücrelerin sinir dokularına besin taşıdığı ve beyin-omurilik zedelenmelerinde devreye girip iyileşmeye yardımcı olduğu biliniyordu. Şimdi öğrendiğimiz şeyse beslenme alışkanlıklarımızda bile devreye giriyor oluşu. Kan dolaşımındaki şekerin peşine düşmesi yüzünden beyinde açıklık sinyallerinin verilmesine yol açıp yeme alışkanlıklarımızı etkiliyor.



## Katarakt Ameliyatına Son!

Amerikalı araştırmacılar, göze damlatıldığında kataraktı küçültüp yok edebilen bir damla geliştirdi. Gözbebeğinin ardında bulunup görmeyi sağlayan göz merceğinin saydamlığını yitirecek matlaşmasına katarakt deniyor. Buğulanmış bir cam ardından görmeye benzeyen bu durum görüşte azalma, ışığa hassasiyet, gece görüşünde kaybolma gibi sonuçların doğmasına sebep olmaktadır. İlaçla ve gözlelikle tedavi edilemediği için ameliyatla

düzeltilmek zorunda kalıyordu. Artık bir göz damlasıyla kataraktı yok etmek mümkün olacak. İlaçın insanları üzerindeki testleri devam ediyor. Güncel rakamlara göre (Fred Hollows Vakfı) 32,4 milyon insan görmüyor. Bunların yüzde 90'ı gelişmekte olan ülkelerde yaşıyor. Bu vakaların yarısından çoğu katarakt yüzünden görme özrüne sahip. Yani böyle bir damla, dünya genelindeki tüm katarakt hastaları için mucizevi sonuçlar yaratabilir.

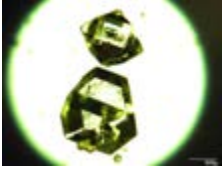


## ÇİFT LİSAN MUCİZESİ

Tüm dünyada, insanların %60-75'i en az iki lisan biliyor. Hatta bazı ülkelerin birden fazla ulusal dili var. Çok lisanlılık sosyal ve psikolojik açıdan avantaj sağladığı gibi, yeni bir araştırmaya göre sağlığımız için de faydalı. Örneğin felç geçiren hastaların daha çabuk iyileşmesini sağlıyor, bunamayı geciktiriyor.

Lancaster Üniversitesi'nden dilbilim ve nöroloji uzmanı Panos Athanasopoulos'un, beynin çift lisanlı insanlarda nasıl çalıştığını anlamak için oluşturduğu deney, çift lisanlı olanların diğer insanları daha çabuk anladıklarını, dile getirilmeyen işaretleri de okumaya başladıklarını gösterdi. Araştırmacı, çift lisanlı bireylerin beyninin daha hızlı ve farklı çalıştığını söylüyor. Beyin

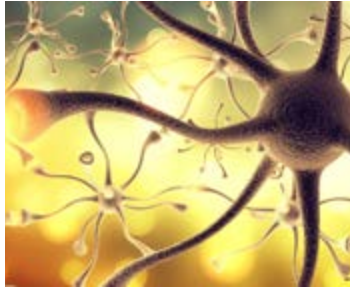
görüntüleme çalışmaları da gösterdi ki; iki lisanlı birini kullanırken diğer lisanı da eşzamanlı olarak geri planda kullanıyorlar. Ama beyinleri ikinci lisanın verilerini bastırmak için güç harcıyor. Ayrıca konsantrasyon, mükemmel derecede problem çözme becerisi gibi yetenekleri de geliştiriyor. İşte bu durum yaşlanmaya bağlı bunamanın önünü keserek beynin aynı performansla çalışmaya devam etmesini de sağlıyor. Aynı şey kendini onarma hızı için de geçerli. Hindistan'da beyin travması ve felç geçirmiş olan 600 kişi üzerinde yapılan incelemede, çift lisanlı bireylerin diğerlerinden daha hızlı iyileşebildikleri görüldü. Tüm bunlar, çift lisanlılığın beyni koruyup, mükemmel çalışmasını sağladığını gösteriyor.



## Sibirya'da Bulunan Bu Mineraller Bildiklerimize Hiç Benzemiyor

Sibirya'da yeni keşfedilen mineraller doğadaki diğer örneklerle kıyaslanınca sıradışı özelliklere sahip. Araştırmacılar bugüne dek organo-metalik özelliğe sahip bu minerallerin bir benzerini laboratuvarlarında yaratmak için hummalı bir çalışma sürdürüyordu.

Hem organik hem de metalik özelliğe sahip oldukları için gazları absorbe edip içlerinde depolayabilen minerallerin laboratuvarında üretilme amacı da buydu. Araştırmacılar hidrojen ve karbondioksit gibi gazları bu kristallerde depoladılar. Şimdiyse doğal halleriyle bulunmuş olmaları her şeyi değiştirebilir. Arı peteğine benzeyen kimyasal yapısıyla yüksek geçirgenlik ve dayanıklılık özelliklerine sahip olan mineraller sadece soğuk ortamlarda ve doğal asetik asidin bulunduğu yerlerde tespit edildi.



## Beyin Hücrelerinin Yardım Çağrısı

Evimizde beklenmeyen ve tehlikeli bir durum yaşandığında; örneğin söndürmediğimiz bir yangınla karşılaşınca nasıl komşulardan yardım istemeye koşuyoruz, beyin hücreleri de aynı şeyi yapıyor. Travma ya da çarpma sonucunda aniden hasar gören beyin hücreleri acil durum çağrısında bulunarak yakındaki hücrelerden bu hasarı onarma konusunda yardım alıyor. Onlar da zarar gören bölgenin onarılabilmesi için ellerinden ne geliyorsa yapıyorlar. ABD ve Çin'in ortaklaşa yürüttüğü araştırmada, yardıma gelen hücrelerin kendi mitokondrilerini bağışladıkları, böylece hasarlı hücrelere fazladan enerji aktarımı yapıldığı görüldü.



## Dünyanın İlk Kuantum Uydusu

Çin'in Ağustos ayında Gobi Çölü'nden fırlatılan Micius adlı uydusu dünyada bir ilki gerçekleştirecek. Kuantum haberleşme teknolojisine sahip uyduların iletilim ve haberleşmelerde siber casusluk yöntemi başarılı olamayacak. Çünkü uydular kuantum kriptolojiye sahip. Aslında yıllardır bunun üzerinde çalışan birçok ülke var ama Çin böyle zor bir teknolojinin

üstesinden gelebilen ilk ülke oldu. Amerika, Avrupa ve Japonya'daki araştırmacılar da atomaltı parçacıkları kullanarak bir şifreleme teknolojisi geliştirmeyi ve bunu uydularda kullanmayı hedefliyor. Ama tabii Çin'in bu başarısının ardında, ülkenin beş yıllık ekonomik planlarında kuantum şifreleme teknolojisinin çok önemli stratejik bir yere sahip olması yatıyor.

11.582 m

Bir kuşun tespit edildiği en yüksek irtifa.

500 bin kat güçlü

Güneş ışınlarının Ay ışığına oranı

10 gr

Bir su bardağı yağsız sütteki şeker miktarı.

**Kısaca**



## BİR ZAMANLAR VENÜS...

Venüs de bir zamanlar yaşamı destekleyebilecek kadar zengin içeriğe sahip bir gezegendi. Evet bunu defalarca duyduk ama hiç bir zaman emin değildik.

Asit yağmurları, kemiklerimizi ezebilecek kadar güçlü bir atmosferik basınç ve kavurucu yüzey sıcaklığıyla bugün son derece tehlikeli bir gezegen Venüs. Ama bilim insanları, Dünya'da yaşamın kıpırdanmaya başladığı zaman diliminde Venüs'ün tıpkı bir tropikal cennete benzediğini

anladılar. Milyonlarca yıl öncesinde bir gezegenin neye benzediğini gösterebilen iklim modeli Venüs'e uygulandığında, tıpkı Dünya'ya benzediği, sıvı okyanuslarının yaşamı barındırabilecek sıcaklığa sahip olduğu görüldü.

NASA Goddard Enstitüsü araştırmacıları Venüs için dört olası model elde etti. Bu modellerden biri gezegenin zaman içinde günümüzdeki haline bürüneceğini gösterip, geçmişinin de nasıl olduğunu aydınlatmayı başardı.



## Amazon Bitkilerini Kataloglamak Kolay İş Değil

Amazon ormanlarındaki bitki ve ağaç çeşitleri öyle fazla ki araştırmacıların tahminlerine göre, şu ana dek üçte birini bile kataloglayabilmiş değiliz. Ama bunu yapmak çok önemli çünkü orada keşfedilecek her yeni türün tıp alanında kullanılmaya değer.

Sadece ağaçlara odaklanan

bir araştırmaya göre, Amazon ağaçlarının çeşitliliğinin kataloglanması için bile 300 yıla ihtiyaç var gibi görünüyor. Uzmanlar, ağaç sınıflandırması çalışmasının, dünyanın biyolojik çeşitlilik açısından en zengin yeri olan Amazon havzasının korunması için de faydalı olacağını söylüyor.

## Çin Efsanelerinde Bahsi Geçen Tufan Gerçekten Yaşanmış!

Çin'in en büyük efsanesi bilimle doğrulandı. Ülke tarihinde önemli bir yeri olan Sarı Nehir'de 4 bin yıl önce yaşanan tufan efsanesini doğrulayan bazı bulgular elde edildi.

Bölge kayaçlarını inceleyen uzmanlar, efsanedeki gibi bir tufana yol açabilecek derecede suyun çevreye yayılmış olabileceğine dair izler buldu. Kayaçların karbon testi sonuçları da M.Ö. 1900'lü yılları işaret ediyor. Bu taşmayla nehrin 38 metre kadar yükseldiği tahmin ediliyor.

Tufan, Çin medeniyetinin de başlangıcını simgeleyen bir efsane. Çünkü kabile yaşamından yerleşik hayata bu olaydan sonra geçildi.



## Yaşlanmayı Durduran İlaç Çok Yakında Hayatımıza Girecek

Nikotinamid mononükleotid, yani fareler üzerindeki testlerinde yaşlanmayı durdurduğu görülen mucize ilaç bu ay Japonya'da gerçekleştirilecek deneylerle insanlar üzerinde de test edilmesi için onay aldı.

Yaşlanma belirtilerini yavaş yavaş silerken süreci de yavaşlatıp yaşam süresini sağlıklı

bir şekilde uzatıyor. Yaşlandıkça üretimi azalan sirtuin adlı proteinini hedef alan ilaç sadece dışarıdan tespit edilen belirtileri değil, vücudun iç mekanizmalarındaki yaşlanma sürecini de onarıyor. Diğer bir deyişle, örneğin metabolizmanın düzgün çalışması için gereken her şeyi sağlıyor.

# Aygıtlar

EDİTÖR ŞAHİN EKŞİOĞLU

## ÖZELLİKLER

<b>Ekran</b>	5.7" Super AMOLED, 1440 x 2560, 518 ppi
<b>Kameralar</b>	12 MP, f/1.7, 26mm - 5 MP, f/1.7, 22mm
<b>Bellek</b>	4 GB RAM, 64 GB Depolama (Artırılabilir)
<b>Ebatlar ve Ağırlık</b>	153.5 x 73.9 x 7.9 mm , 169 gr
<b>Diğer</b>	İris tarayıcı Parmak izi okuyucu, USB Tip C bağlantı, S Pen

## REKABETİN MEYVESİ

### Samsung Galaxy Note 7



**Telefon denince** akla Samsung ve Apple arasındaki rekabet geliyor artık. Doğrusu iki üretici de her yeni modelde bu ilgiyi canlı tutmayı başarıyor. Kendine has bir kullanıcı kitlesi olan Galaxy Note serisinin en sonucusu da bu kuralı bozmuyor. Bu arada Note 5'ten sonra 6'nın pas geçilip doğrudan 7'ye geçilmesinin sebebi olarak firmanın S serisiyle Note serisi

arasında uyumluluk sağlamak istemesi olduğu yönünde bir açıklama yapıldı. Note 7'de ilk dikkatimizi çeken 5.7 inçlik ekranın tıpkı Edge serisindeki gibi kıvrımlı olması. 2560 x 1440 çözünürlükteki ekran, Corning Gorilla Glass 5 sayesinde çizilmelere karşı güven veriyor. Suya dayanıklılık konusunda ise IP68 sertifikası olan Note 7 bu anlamda 1.5 metre derinlikteki suda ya-

rım saat kalabiliyor. USB-C bağlantısını destekleyen Note 7'nin kutusundan Micro USB için de bir adaptör çıkıyor.

#### İris Tarayıcı ile Güvenlik

Artık telefonunuzun ekran kilidini iris tarayıcı ile açabileceksiniz. Note 7'nin bu özelliğinin oldukça "havalı" olduğu kesin. Parmak izi algılayıcıdan sonra iris tarayıcı da telefonlarda görmek

kuşkusuz oldukça ilginç. Note serisini diğer modellerden ayıran en büyük özellik S Pen. Bu özel kalem ile telefonu farklı amaçlar için kullanabiliyorsunuz. Dahası Samsung, Note 7'ye S Pen'i kullanmanız için yeni sebepler eklemiştir. Bunlara kalemi üzerinde tuttuğunuz kelimenin tercümesini görmek ya da ekranın belli bir bölümünü büyütme de dahil. Telefonun

belli ölçüde suya dayanıklı olduğunu belirtmiştik. S Pen'in su altında da çalıştığı bu noktada vurgulamak gerek.

#### Diğer Özellikler

Aslına bakarsanız Note 7'nin tüm özelliklerini bu sayfaya sığdırmak pek de mümkün değil. Samsung, en son yenilikleri kullandığı bu telefonun bir arzu nesnesi olması için elinden geleni yapmış. 4K video

kaydı da bunlardan biri kuşkusuz. Optik imaj sabitleyicili 26mm'lik arka kamera, F/1.7'lik açıklık sayesinde bolca ışık topluyor ve loş ışıkta bile başarılı fotoğraflar çekmenizi sağlıyor. Ön kameranın odak uzaklığının 22 mm olması, geniş bir açı sağladığı için, öz çekim meraklısı kullanıcıların hoşuna gidecek. Samsung Galaxy Note 7'nin fiyatı 3599 TL



# YARATICILIK BU TUŞLARDA GİZLİ

## Native Instruments Komplete Kontrol S49



**Donanımsal** ses sentezleyicilerin devri tamamen kapanmadı belki fakat çok büyük bir kullanıcı kesiminin de tamamen yazılıma yöneldiği bir gerçek. Native Instruments firmasının ürettiği Komplete Kontrol S49, USB arabirimini kullanan bir MIDI klavye. Bildiğiniz gibi bu tür klavyelerde dahili ses ya da efekt bulunmuyor. PC'nizde yüklü enstrüman seslerini kontrol etmek üzere özelleşen Komplete Kontrol, bunun için size çok önemli araçlar sunuyor. Na-

tive Instruments, en önemli konulardan biri olan tuş konusunu, bu alandaki en ciddi üreticilerden biri olan Fatar ile anlaşarak çözmüş. 49 adet, yarı ağırlıklı ve dokunma hassasiyetli tuş sayesinde 4 oktav aralığında etkin bir müzikal kontrol elde ediyorsunuz. Tuşların yarı ağırlıkta olması, icra sırasında geniş bir dinamik alan sağlıyor. Komplete Kontrol'un en önemli özelliklerinden bir diğeri de NKS (Native Kontrol Standard). Bu özellik sayesinde yazılım

içindeki kontroller otomatik olarak klavye üzerindeki düğme ve tuşlara atanmış olarak geliyor. Böylece NKS destekli bir ses kütüphanesini ya da sentezleyiciyi kullandığınızda hazır şekilde mükemmel bir kontrol olanağı elde ediyorsunuz. Ayrıca klavye üzerindeki LED'ler şık görünüm dışında enstrümana bağlı olarak tuşları, bölgeleri, gamları, akorları ve arpejleri klavye üzerinde gösterebilmekte. En güzelyse üretici firma Native Instruments'ın ürünler birlikte verdiği yüzlerce lira değerindeki yazılım paketi. 25 GB'lık 2500 adet örneklenmiş enstrüman sesi içeren bu pakette, piyano, davul, org, delay, kompresör ve çeşitli sentezleyiciler olmak üzere tam 11 ürün bulunuyor. Son olarak ürünün 25, 61 ve 88 tuşlu modelleri olduğunu da belirtelim. Bilgi için: [akalinmuzik.com](http://akalinmuzik.com). Fiyatı: 2350 TL

# TÜKENMEYEN GÜÇ

## Romoss Sailing 5

Harici piller hayatımızın bir parçası oldu neredeyse. Bazı kullanıcılar telefonlarını uydu telefonu boyutlarına getirme pahasına dahili pil bulunduran kılıfları kullansa da tablet kullanıcılarının işi zor. Öyle ya da böyle çantamızda dahili bir pil bulunması size her zaman güven vere-

cektir. Romoss bu konuda uzmanlığı olan bir firma olarak farklı kapasite ve boyutlarda pek çok harici pil ile epeydir piyasada. Sailing 5 modeli ise adından da anlaşılacağı gibi uzun süreli gezilerde bile sizi priz ihtiyacından kurtaracak kadar güçlü. Üründeki 13.000mAh'lık akım

kapasitesini, biri 2.1 amper diğeri 1 amperlik iki ayrı USB yuvası üzerinden kullanabiliyorsunuz. 2.1 Amper kapasiteli bir adaptörle şarj olması yaklaşık 8 saat süren Romoss Sailing 5, gerektiğinde kendi şarjı sırasında da başka cihazları şarj etmeyi sürdürebiliyor. Fiyatı: 169 TL



## Aygıtlar

# GERÇEK Mİ DERSİNİZ?

## Akyumen Holofone

Üreticiler yüksek teknoloji ürünleri yaratırken farklılaşmak için uğraşırken bazen gerçekten de çok ilginç sonuçlar elde edebiliyorlar. Holofone da bunlardan biri. Tablet ile telefon (2G/3G/4G) melezi yani Phablet sınıfındaki bu cihaz, gerçekten de benzersiz özelliklere sahip. 7 inçlik cihaz, aynı anda hem Android hem de Windows 10 işletim sistemlerini destekliyor. Windows dediyseniz telefonlardaki Windows gelmesin aklınıza. PC'lerdeki

Windows'tan bahsediyoruz. Dolayısıyla çalıştırabileceğiniz yazılım sayısı neredeyse sınırsız. Gücünü 4 çekirdekli Intel z8300 işlemcisinden alan Holofone, 13 Megapiksel çözünürlüklü bir arka kamerasına, 128 GB dahili depolama alanında (4 GB bellek) ve full HD ekrana sahip. En şaşırtıcı özelliklerinden biri ise üreticisi Akyumen'in Holofone'a 35 lümenlik bir projektörü de sığdırabilmiş olması. Holofone, Sonbahar içinde yurtdışında 750 dolar fiyatla satışa sunulacak.



## RÜYALARI SÜSLEYECEK BİR PC

### MSI Vortex G65

Paranın satın alabileceği en hızlı PC bileşenlerini mükemmel bir tasarımla bir araya getirirseniz ne olur? Herhalde ortaya MSI Vortex G65'e benzer bir ürün çıkar. Bu silindirik yapıdaki PC'de kullanılan Silent Storm (Sessiz Fırtına) adlı soğutma sistemi bekleme konumunda benzer donanıma sahip PC'lere

nazarın %30 daha sessiz bir çalışma sağlıyor. Dahası tam performans modunda sessizlik yüzde 50 kadar daha az ve 37 dB civarında kalıyor. Bu düşük gürültü seviyesi, MSI Vortex'i oturma odanızda da kullanabileceğiniz anlamına geliyor. Intel Core i7 6700K işlemcisi ve çift nVidia GeForce GTX 980 ekran kartı,

Vortex'in ana güç unsurları olarak karşımıza çıkmakta. Tabii 64 GB'lık devasa belleği de unutmamak gerek. Depolama için kullanılan 2 x 256 GB SSD ve 1 TB'lık 7200 RPM sabit disk ise geriye fazla söz bırakmıyor. MSI Vortex'in tüm bu güçlü donanımı şık bir kasada 191.7 x 278 x 202.5 mm'lik boyutlar ve sadece 4 kg'lık ağırlıkla sunabil-

mesi kesinlikle takdire şayan. Bir benzetme yapmak gerekirse fiziksel boyutların 5 litrelik bir su şişesi büyüklüğünde olduğunu söylemek mümkün. Böylece kasayı oyun partilerine de rahatlıkla götürebilmeniz düşünülmüş. Ürünün yaklaşık 16.000 TL'lik fiyatı ise neden bu PC'nin sadece rüyaları süslediğini anlatmaya yeterli olacaktır sanırım.

## İLK TELESKOP

### Celestron FirstScope

Hem kredi kartınızı limitine yaklaştırmayacak hem de gezegen ve ay gözlemi yapmanıza imkan sağlayacak bir teleskop Celestron FirstScope. Dobsonian stili bir kundak kullanan ürün, 76 mm açıklığa sahip ve reflektör yapıda. 300 mm'lik odak uzaklığı pek etkileyici olmasa da F/4'lük odak oranı, teleskobun bolca ışık toplayabildiğini gösteriyor. Dahası bu özellikleri alt alta topladığınızda örneğin 2x bir barlow mercekle odak uzunluğunu

efektif şekilde ikiye katlayabileceğiniz sonucu ortaya çıkarıyor. Biri 20 mm diğeri 4 mm'lik iki göz merceği ile satışa sunulan FirstScope ile etkileyici ay gözlemleri yapabilirsiniz. Dahası Jüpiter ve Satürn (halkalarıyla birlikte) de rahatlıkla izleyebileceğiniz gezegenler. Mekanik olarak basit bir yapıda olması sebebiyle oldukça kolay ve pratik bir kullanıma sahip olan Celestron FirstScope çocuklar için de harika bir hediye olabilir. Fiyatı: 370 TL



VIDEO İZLE



## MESAFEYİ KISALTIN

### Celestron T Adaptör 2x Barlow

Barlow mercekler mevcut teleskobunuza taktığınızda odak uzaklığını katlayan harika aksesuarlardır ve her kullanıcı segmentinde sıkça kullanılır. Bu merceklerin iki temel dezavantajı vardır. İlki odak uzaklığının katlanmasıyla, toplanan ışık miktarı da aynı oranda düşer. Diğeri ise odak uzaklığının katlanarak artması teleskobu titreşimlere karşı çok hassas hale getirir. Diğer yandan bilinçli bir kullanımda barlow merceklerin avantajı



tartışılmaz. Celestron'un bu merceği sadece 2x barlow bir mercekle değil aynı zamanda T adaptörü olarak da kullanılabilir. Bunun anlamı şu: Mevcut SLR fotoğraf makinenize takacağınız 50 TL'lik bir T halkası sayesinde fotoğraf makinenizi teleskobunuzun göz

merceği bölümüne takabiliyorsunuz üstelik odak uzaklığı da ikiye katlanmış oluyor. İsterseniz barlow merceği ve T adaptörünü ayrı ayrı da kullanabiliyorsunuz. Fiyatı: 390 TL

## KAYIPSIZ MÜZİK

### FiiO X1

Eğer ciddi bir müzik dinleyicisiyseniz kulak zevkiniz için genellikle çok para harcamanız gerekir. Zira hem uygun fiyatlı hem de kaliteli cihazların sayısı gerçekten de az. FiiO X1 işte tam da bu ürünlerden biri. Özellikle mp3 biçimi sizi tatmin etmiyorsa; APE, FLAC, WAV, WMA, ALAC, (192kHz/24bit) gibi yaygın kayıpsız ses biçimlerini destekleyen X1'i seveceksiniz. Cihaz aynı zamanda MP3, AAC, OGG ve VORBIS biçimlerini

de destekliyor. 7 bant ekolayzır ve 320x240 ekrana sahip olan X1'in dahili belleği bulunmuyor. Depolama için microSD kart (128 GB'a kadar) kullanmak durumundasınız. 110 db'in üzerinde bir sinyal/gürültü oranı sunan müzik çaların dinamik alanı ise 104 db'in üzerinde. FiiO X1 ne yazık ki henüz ülkemizde resmi olarak satılmıyor. ABD'de ise 99 dolar gibi oldukça uygun bir fiyatla satışta olduğunu görüyoruz. Umalım ki bu sayfayı



gören ithalatçılarımız X1 ya da benzeri uygun fiyatlı kayıpsız müzik çalar cihazları ülkemize getirmeye başlar.

# Şimdi

EDİTÖR XAVIER HARDING +  
DAVE GERSHGORN

## LG 34 İNÇ ULTRA GENİŞ

Aynı anda hem yazmak  
hem araştırma yapmak  
hem de film ya da dizi  
izletecek, üstelik de  
bunu tek bir pikseli  
bile çakıştırmadan  
yapacak kadar geniş  
bu monitörle, bitirme  
ödevlerine savaş açın.  
Monitörün 3.440 x  
1.440 piksellik ekranı  
Full 4K değil ama  
çözünürlük bakımından  
sınıfta da kalmıyor.



DAVE  
GERSHGORN

## ORDUNUZU SİLAHLANDIRIN

İSTER KOPYALA YAPIŞTIR USULÜ FİNAL  
ÖDEVİ HAZIRLAYIN ister hayatınız kod yazmak-  
la geçsin, çalışma masanız kutsal bir alandır. Burada in-  
sanlar her gün yapılacaklar listesine karşı savaşa girer,  
fantezi futbolu araştırması yapar, internetten çalışır,  
*League of Legends*'taki arkadaşlarının canına okur. Bu  
donanımlar sizi her cephede fethe hazırlayacak.

LINDA KEIL

# Şimdi

İlk Bakış

## 1/ ALIENWARE AURORA

Köleliğe karşı kullandığınız en iyi silahın hem sağlam hem de tamiri kolay olması gerekir. Aurora Nvidia'nın amiral gemisi GTX 1080 GPU'yu barındıracak biçimde özelleştirilebiliyor ve aletsiz yükseltmelere izin verecek biçimde tasarlanmış.

## 2/ SYNOLOGY DS416PLAY

Müzik ve 4K filmler her sabit diski göz açıp kapayana dek doldurabilir. Siz de her şeyi DS416play'de depolayın ve internet bağlantınız olan her yerden erişin.

## 3/ BOSE QUIETCOM-FORT35

Bose'nin efsanevi gürültü önleyici kulaklıkları nihayet kablosuz. Kulaklıklar aynı anda hem telefonla hem bilgisayarla bağlantı kuruyor ve böylece asla kablolarla boğuşmanız gerekmiyor.

## 4/ LOGITECH G810 ORION SPECTRUM

Çoğu mekanik klavye Klingon silahına benziyor ama hızlı Romer-G anahtarlarıyla, RGB aydınlatmayla donatılmış G810, gerçekten masanızın üstünde isteyeceğiniz şık bir klavye.

## 5/ STEELSERIES RIVAL 700

Bilgi güçtür. Rival 700, OLED ekranı sayesinde piyasadaki en güçlü fare. Oyun istatistiklerini avucunuzda görebiliyor ya da farenizi hareketli GIF'lerle kişiselleştirebiliyorsunuz.



Şimdi

# TAKINTILAR

DAVE  
GERSHGORN

FREWRITE, LOGITECH, KNOCKI, THINCHARGE, SAMSUNG, VAPOR COMMUNICATIONS



1



VIDEO İZLE



2



4



5



6

## 1/ FREWRITE

Bu dijital daktiloda dikkatiniz dağılmadan istediğinizi yazın, sonra analog başyapıtınızı buluta yükleyin.

## 2/ LOGITECH ZEROTOUCH

Gözlerinizi yoldan ayırmamak için otomobildeyken sesli kontrol ve elinizi sallayarak görüşmeleri kabul edin ya da şarkı atlayın.

## 3/ CYRANO

Tüm aromaterapi gereksinimleriniz için bu aygıtı kullanabilirsiniz. Yoğun saatlerde rahatlatıcı hindistancevi ve guava esansı, işyerindeyse harekete geçiren limon aroması.

## 4/ SAMSUNG ICONX KABLOSUZ KULAKLIK

IconX kulaklıklar nabzınızı ölçüyor ve 4 GB belleğe sahip. Yani telefonsuz da koşuya çıkabilirsiniz.

## 5/ THINCHARGE KILIF

Thincharge iPhone kılıfları telefonunuzu korumakla kalmayıp %100 pil ömrü ekliyor.

## 6/ KNOCKI

Bu küçük silindir, tıklamalarınızı komuta dönüştürüyor. Herhangi bir yüzeye iki kez tıkladığınızda ışıklar yanabiliyor ya da Uber'den araba çağrılabilir.



## TÜRKİYE'NİN EN ÇOK OKUNAN DERGİSİ ARTIK HER YERDE YANINIZDA

BİLİM VE TEKNOLOJİ DERGİSİ  
**POPULAR SCIENCE**'İ  
iPhone/iPad ve ANDROID  
CİHAZLARINIZDA OKUMAK  
İÇİN HEMEN İNDİRİN

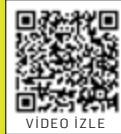


# Şimdi

Materyaller



OUTDOOR RESEARCH  
GAUGE TIŞÖRT >> Çıkış  
tarihi: Şubat 2017



VIDEO İZLE

## İDEAL SPORCU TIŞÖRTÜ



**PAMUKLULAR ÇOK RAHATTIR** ama terden ıslanınca yapış yapış olur. Kendi kendine kuruyan polyester bu durumda işe yarar. Fakat rüzgâr eserse ya da hava soğursa polyester terinizi öyle hızlı emer ki rahatsız edici bir üşüme hissedersiniz. Polartec

mühendisleri iki malzemenin sağlıklı bir dengesini bulmuş. Polartec yeni ürünü olan Delta'yı (teri mekanik yolla emen bir kumaş) teri tene yakın tutmak için tasarlamış. Kumaş, ter buharlaşarak kumaştan geçip havaya karışmadan önce,

bedenin doğal serinleme sürecini taklit ediyor. Kumaşın sırrıysa araba radyatöründeki gibi kanatlar halinde örülmüş, Lyocell isimli su emici bir sentetik malzeme. Lyocell teri emip yayıyor. Kanatlar arasındaki polyester de kumaştaki nemi çekiyor ve havaya

karışmasını sağlayarak tişörtün ıslanmasını önüyor. Buna koku kontrolünü ve güneş korumasını eklerseniz, hem kapalı mekânlarda hem açık havada antrenman için ideal bir ürün ortaya çıkıyor.

BERNE  
BROUDY

# Şimdi

Yenilik



#### ► HAFIF AMA SAĞLAM

Kask sadece 125 gram ağırlıkta bir ultra ince karbon fiber örgüyle güçlendirilmiş. Normal karbon fiber kadar sağlam olan ağı, %20 daha hafif. Daha az reçine birikimine izin veren düz fiberler sayesinde daha hafif, daha sert bir gövde ortaya çıkmış.

#### ► ÇARPMAYA HAZIRLIKLI

Astar, çarpmayı tıpkı süspansiyon sistemi gibi emiyor. Üç farklı katman (genişletilmiş polipropilen, yumuşak polyolefin ve sert polistiren) birbirinden bağımsız olarak enerjili emiyor, başı koruyor.

#### ► SALLAN, YUVARLAN

Astarın içindeki ezilmiş yeşim taşı başı serin tutuyor. Yeşim taşı ısıyı diğer kumaş katkılardan çok daha hızlı biçimde dağıtıyor ve cilt yüzey sıcaklığını 5 derece kadar düşürebiliyor. Dahası, yeşim kalıcı. Ne yıpranıyor ne de yıkayınca çıkıyor.

# 340 KM/S HIZDA GÜVENLİK



A AĞIR BİR KASK, SAATTE 300 KÜSUR KİLOMETRE hızla giden bir motosiklet yarışçısının isteyeceği son şeydir. Sırf hız bile sizi geriye savurabilir ya da viraj sırasında boynunuzu kırabilir. O yüzden Bell firması, yüksek basınçlı yolculukların etkisini en aza indirgeyen bir kask tasarlamış. ABD güvenlik standartlarını karşılayan ama bir yandan da orta, yüksek ve düşük hızdaki çarpmalarda beyni koruyabilen en hafif motosiklet yol kaskı bu.

BERNE  
BROUDY



# Şimdi

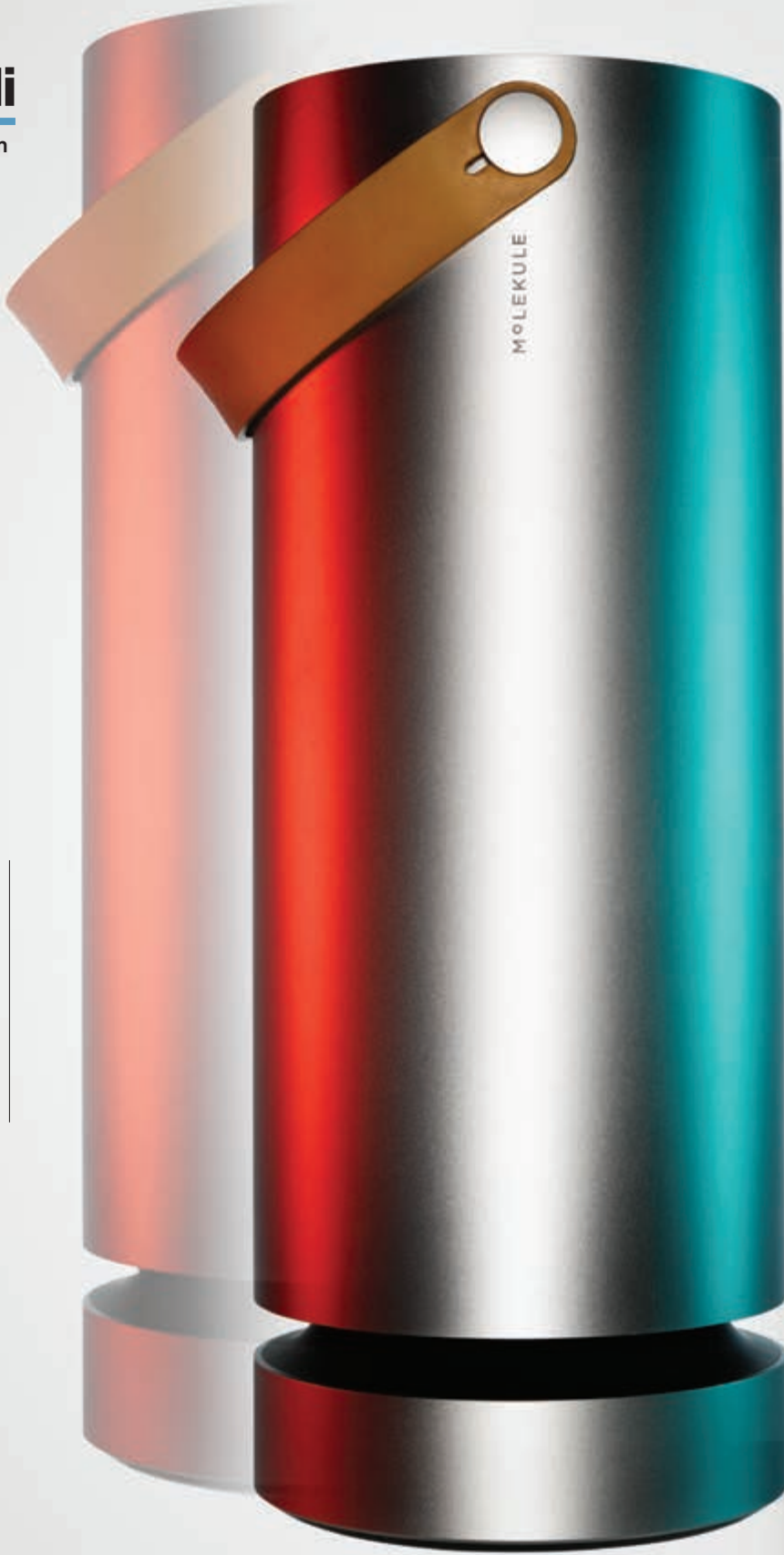
Yeni Yaklaşım

## HAVANIZI IŞIKLA ARITIN



VIDEO İZLE

SUSMITA  
BARAL



MOLEKULE HAVA  
ARITICI >>  
Çıkış tarihi  
2017 başı



**HAYATIMIZIN %90'**ını dört duvar arasında geçiriyoruz. O yüzden kapalı mekânlarda soluduğumuz hava çok önemli. Ne yazık ki kapalı mekânlar aynı zamanda kirliliğin biriktiği yerler. Temizlik malzemeleri ve ev hayvanlarından, bitkilerden gelen kirlilik birikime yol açabiliyor. Hava arıtıcılar bu görünmez tehditlerle mücadele ediyor. (Elbette kimyasalların kapalı mekânlarda doğru biçimde saklanması ve doğru havalandırmanın da önemi var.) Fakat birçok filtre uçucu organik bileşikleri yakalayamıyor. Yakalanan bileşiklerse filtrelerden kaçıp tekrar dolaşmaya başlıyor. İşte sahneye tam da bu noktada Molekule çıkıyor. Akıllı telefon uygulamasıyla yönetilen 60 cm yükseklikteki aygıt, üreticilerin iddiasına göre havayı başka hiçbir arıtıcının yapamadığı kadar temizliyor. Molekule, kirleticileri hapsedmek yerine yok ediyor ve bir saatte 55 metrekarelik bir alanı arıtıyor. Aygıtın çalışma ilkesi fotoelektrokimyasal oksidasyon; yani ışığı kullanarak hidroksil serbest radikallerini (radyoterapide kanser hücrelerini öldüren aynı bileşiği) üreten bir kimyasal tepkimeyi tetiklemek. Bu radikal moleküler bağları koparıyor ve parçacıkları zararsız elementlere dönüştürüyor.



## Yeni Oyun Deneyimi: Sensation DubTouch



VIDEO İZLE

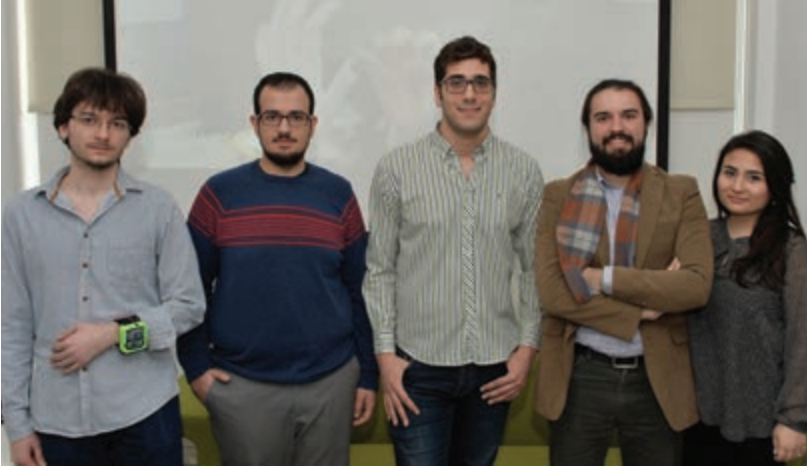
**ARTIK OYUN OYNAYABİLMEK İÇİN** birçok farklı kontrol yöntemi var. Bunların en yenilikçi olanları sanal gerçeklik cihazlarının kullanıldığı, vücut hareketlerini algılayan ve bunu oyuna yansıtan yöntemler. Koç Üniversitesi Arçelik Yaratıcı Endüstriler Uygulama ve Araştırma Merkezi (KUAR)'nde Oğuz Turan Buruk ve doktora öğrencileri tarafından geliştirilen Sensation ise bu yöntemleri bir adım daha öteye taşıyor.

Geçtiğimiz Mayıs ayında ABD'de gerçekleştirilen dünyanın en prestijli teknoloji konferansı CHI'de sunulan Sensation farklı bir ürün. Kola takılan bir cihaz, fiziksel olarak aynı ortamda bulunan iki oyuncunun birbirlerine, farklı şekillerde dokunmalarını algılıyor, bu dokunuşlar oyundaki farklı aksiyonlara karşılık geliyor ve oyuncular herhangi bir kontrol cihazı kullanmadan, sadece birbirlerine dokunarak oyunu oynayabiliyor.

**Ayrıntıları Sensation ekibinden Oğuz Turan Buruk'tan öğrenelim.**

**Ürün fikri nasıl ortaya çıktı?**

Geleneksel gölge oyunundan esinlenerek oluşturduğumuz çift taraflı ekran düzeneği üzerinde denemeler yaparken, karşılıklı iki oyuncunun birbirine dokunarak oyun oynamasının farklı bir deneyim yaşatabileceğini öngördük. Tasarım aşamasının başında çalışmayan prototip kullanımı, hem maliyeti düşürmek hem de kullanıcıların istekleri anlaşıldıktan sonra kolayca değişiklik yapabilmek için kullanılan yaygın bir tasarım yöntemi olduğu için, herhangi bir teknolojik uygulama yapmadan, çalışmayan prototiplerle bunu oyuncular üzerinde test ettik. Bu testler sonucunda karşılıklı iki oyuncunun birbirine dokunarak oyun oynamasının birçok farklı alanda kullanılabileceğini ve yeni oyun türleri ortaya çıkarabileceğini ortaya koyduk.



## SENSATION DUBTOUCH PROJE EKİBİ (soldan sağa)

Mustafa Ozan Tezcan, Mert Canat, Celalettin Yurdakul, Oğuz Turan Buruk, İdil Bostan

### Oğuz Turan Buruk Hakkında

İTÜ Endüstri Ürünleri Tasarımı mezunu olan Oğuz Turan Buruk Koç Üniversitesi – Arçelik Yaratıcı Endüstriler Uygulama ve Araştırma Merkezi'nde (KUAR), Prof. Dr. Oğuzhan Özcan'ın danışmanlığında doktora öğrencisi ve araştırmacı olarak çalışıyor. Araştırmalarını "Etkileşim ve Oyun Tasarımı" üzerine yoğunlaştırmış olan Buruk'un birçok projesi yerli ve yabancı yayınlarda yer aldı.

### KUAR Hakkında

Koç Üniversitesi Arçelik Yaratıcı Endüstriler Uygulama ve Araştırma Merkezi (KUAR), Türkiye'de yaratıcı endüstrilerin üretim kapasitesini, kalitesini ve uluslararası rekabet gücünü artıracak araştırma çıktıları elde etmek amacıyla 2015 yılında Koç Üniversitesi ve Arçelik A.Ş. işbirliğiyle kuruldu. Disiplinlerarası bir ortamda endüstriyel tasarım, iletişim tasarımı ve teknolojinin kesişimini konu alan çalışmalar yürüten KUAR, yaratıcı endüstrilerin geleceğine odaklanıyor.

### Fikir sahipleri kimler?

Fikir bana ait. Fakat fikrin uygulanabilir hale gelme sürecinde doktora danışmanım Prof. Dr. Oğuzhan Özcan ile çalıştık.

### Nasıl oluşturuldu?

Ürünün çalışmayan prototipiyle gerçekleştirdiğimiz ilk testler uluslararası konferanslarda yayımlandı ve insan-bilgisayar etkileşimi alanında ilgi gördü. Bunun üzerine bu konsepti çalışan bir prototip geliştirerek hayata geçirmeye karar verdik. Koç Üniversitesi Elektrik ve Elektronik Mühendisliği Bölümü öğrencileri Mert Canat, Mustafa Ozan Tezcan ve Celalettin Yurdakul altı aylık yoğun bir çalışma sonucunda ilk prototipi ortaya çıkardı. Daha sonra prototipi, araştırmamız sırasında geliştirilen bilgisayar oyunuyla birleştirdik. Araştırma psikoloğumuz İdil Bostan önderliğinde ve Yrd. Doç. Dr. Tilbe Gökşun'un yardımlarıyla da kullanıcı testlerini yaptık. Testlerimizin sonuçları ve prototipin son hali insan-bilgisayar etkileşimi alanında dünyanın en prestijli konferansı olan CHI '16'da, Silikon Vadisi'nde sergilendi.

### Ürün nasıl çalışıyor?

Cihaz bir bileklik şeklinde tek bir oyuncunun koluna takılıyor. Diğer oyuncu, cihazı takan oyuncuya dokunduğunda, cihaz vücudun elektrik tutma kapasitesindeki (vücut kapasitansı) değişimi algılıyor ve buna bir tepki veriyor. Karşıdaki oyuncunun, cihazı takan oyuncuya – ya da tam tersi - farklı biçimlerde dokunması sonucunda ise kapasitans çeşitli şekillerde değişiyor. Örneğin, oyuncu bizim elimize

tek parmakla dokunursa farklı, iki parmakla dokunursa farklı ya da avuç içiyle dokunursa daha farklı kapasitans değerleri ölçüyoruz. Dolayısıyla bu kapasitans değerlerini yorumlayarak hangi dokunma biçimine ait olduğunu belirliyor ve oyuna aktarıyoruz. Kısacası, elimizi bir oyun kontrolcüsü gibi kullanmış oluyoruz.

### Piyasaya sürüldü mü? Sürülecek aşamaya geldi mi?

Henüz sürülmedi. Özellikle tanınabilecek dokunma biçimleri ve vücut hareketlerinin sayısını ve doğruluğunu artırmak için çalışmalar yapıyoruz. Bunun yanında, bu teknoloji ile ne tür oyunların en iyi deneyimi yaşatacağı konusundaki araştırmalara da devam ediyoruz.

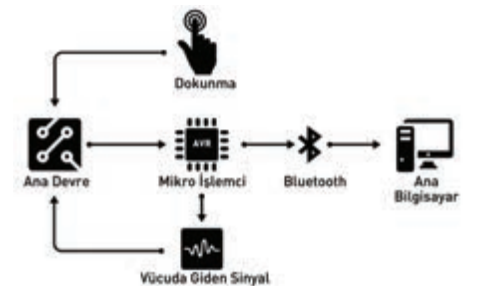
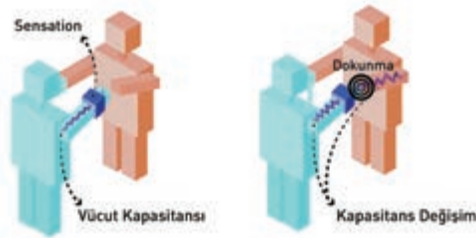
### Ne zaman son tüketiciyle paylaşılabilir?

Hayatımıza sanal gerçekliğin girmesi ile oyunlarda vücut kullanımı arttı. Fakat henüz sanal gerçekliğin yaygınlaşması için önümüzde epey zaman var. Ama oyunlarda vücut kullanımı yaygınlaştığında, özellikle kolaboratif oynanan oyunlarda bunun gibi kontrol sistemlerine ihtiyaç olacak. Fakat sektörün şu anki durumuna baktığımızda, böyle bir cihazın kullanımına en az beş yıl var diyebiliriz.

### Kullanıcıya faydaları neler?

Oyunlara getireceği yepyeni deneyimden zaten bahsettik. Yaptığımız kullanıcı testleri sonucunda, kolaboratif oyunlarda, normal kontrolcülere kıyasla deneyimin, oyunun, duygusal ve paylaşımsal yönden artmış olduğu sonucuna da vardık. Normalde oyunlarda, kontrolcü sadece oyunu kontrol etmeye yarayan bir ara yüzdür. Bir oyunu Sensation ile oynadığımızda ise karşıdaki oyuncuya dokunmak, farklı dokunma şekillerini doğru şekilde yapabilmek bile, ekrandaki oyunun dışında yeni bir oyun haline geliyor. Bunu, oyunları kontrol etmeyi bile eğlenceli hale getirebilecek bir yöntem olarak düşünebiliriz.

Buna ek olarak, vücut hareketlerini boşlukta yapmak yerine aktif ve size cevap veren bir dokunma yüzeyinin olması kontrol tatmini açısından da önemli. Buna sanal gerçeklik gözlükleriyle ilgili bir senaryodan örnek verebiliriz. Diyelim ki, iki kişi aynı odanın içinde sanal gerçeklik gözlüklerimizi taktık ve klasik kontrolcülerle oynanan bir oyun oynuyoruz.





Ortada, karşıdaki arkadaşımızla beraber kaldırmamız gereken bir kasa var. Standart bir kontrolcü ile oluşacak senaryoda, kontrolcüyü kasaya doğru tutar, gerekli tuşa basar ve kontrolcüyü havaya kaldırırız. Bu durumda ikimizin bu aksiyonu aynı anda gerçekleştirmesi gerekse bile, bununla ilgili bir birliktelik tatmini yakalayamayız. Bizim senaryomuzda ise oyuncular ellerini birbirlerine olabildiğince kuvvetli bir şekilde bastırır ve havaya kaldırır. Böylece hem karşı oyuncudan bize gelen dokunsal geribildirim ile bilişsel tatmin sağlar, hem de karşıdaki oyuncunun tepkilerini birebir hissedebileceğimiz için oyunsal anlamda tatminimiz artar. Bunun gibi birçok farklı senaryo üretilebilir.

### Dünyada bir ilk mi?

Vücut kapasitesini algılayarak dokunma yüzeyine göre dokunma biçimi algılayan sistemlerin çeşitli uygulamaları var. Bizim cihazımız da Disney Research tarafından geliştirilen Touché adlı araştırma projesini temel alıyor. Ama böyle bir teknolojinin ve yöntemin oyunlarda kullanımının tüm dünyada bir ilk olduğunu söyleyebiliriz.

Aslında insan-bilgisayar etkileşimi alanında dokunma duygusu (haptic) ile ilgili birçok çalışma var. Fakat bu çalışmaların çoğu, robot kol ya da motor gibi aksamlarla dokunma duygusu üretmeyi amaçlıyor. Dokunmatik telefonlarımızda, yazı yazarken klavye tuşlarına her bastığımızda aldığımız titreşim geri bildirimini bunun en basit örneği. Fakat bizim çalışmamız bunlardan farklı olarak, sanal dokunma duygusu üretmeyi değil; iki insan arasındaki gerçek dokunmayı geliştirip, değiştirmeyi ve interaktif bir araç olarak kullanmayı amaçlıyor.

Yine literatürde bu konu ile ilgili de araştırmalar var. İnsanların birbirlerine dokunarak etkileşime geçmesini bizim yaptığımız şekilde farklı cihazlarla güçlendiren, bunun sonuçlarını inceleyen birçok çalışma var. Yine bu kapsamda, sadece insanlara değil, farklı objelere dokunma biçimlerini algılayan ve bu şekilde objelerle iletişimi güçlendiren çalışmalar da var. Bu çalışmalar da şu anda yine popüler olan nesnelerin interneti konusunda çıktılar veriyor. Örneğin kolumdaki bileklik sayesinde, bir kahve kupasına tek parmağım dokunduğumda içindeki kahvenin süt/kahve oranı, avuç içimle dokunduğumda ise ideal kahve sıcaklığına ne kadar yakın olduğu gibi bilgileri öğrenebilirim.

DubTouch ise bu teknolojiyi ilk defa oyun alanında kullanıyor. Daha önce bu teknoloji kullanılarak bir oyun geliştirilmemiş ve böyle bir oyunun ne tür avantajları olabileceği incelenmemiş. Biz yaptığımız çalışmalar ile hem böyle bir oyunun nasıl olabileceğini hem de bunun oyuncu deneyimi üzerindeki etkisini ayrıntılı şekilde ortaya koyduk.

### Oyun dışında hangi alanlarda kullanılabilir?

Öncelikle cihazın iki kişi arasındaki ten sel ilişkiyi güçlendirme, değiştirme ihtimali üzerinde durabiliriz. Bildiğiniz gibi dokunma yoluyla iletişim bizim için çok önemli. Yeni doğmuş bir bebek, dünya ve özellikle ebeveyn ile iletişiminin büyük bir bölümünü dokunarak sağlıyor. Bunun dışında, bir kişinin omzuna dokunarak ya da ona sarılarak, kelimelerle ifade edemeyeceğiniz şeyleri anlatabilirsiniz. Dolayısıyla böyle bir uygulamanın kullanımı aileler, arkadaşlar arasında dokunmanın

kaydedilmesi, ödüllendirilmesi, daha iyi anlaşılması ve geliştirilmesi için kullanılabilir.

Örneğin bu tür bir uygulama, otizmliler insanların sosyal etkileşim kurmalarını kolaylaştırıcı bir etki yaratabilir. Psikoloji alanındaki çalışmalarda otizmliler insanların sosyal ilişkilerini düzenleyebilme konusunda birçok çalışma yürütülüyor. Bu teknoloji sayesinde bu konu daha farklı şekillerde ele alınarak, yakın sosyal ilişki kurma konusundaki problemlerin azaltılmasına yardımcı olabilir.

Yine daha çok dokunarak ilişki kurduğumuz evcil hayvanlarımız ile ilgili birçok farklı senaryo üretilebilir. Örneğin, kalp atış hızını ölçen algılayıcılar yardımı ile evcil hayvanların farklı dokunma biçimlerini nasıl tepkiler verdiğini daha iyi yorumlayabildiğimiz ya da yine oyunlaştırma uygulamaları ile evcil hayvan sahiplerini dokunsal iletişim konusunda teşvik edebileceğimiz yöntemlerden bahsetmek mümkün olabilir.

Bu teknoloji, insanların birbirinden uzaktayken sanki birbirlerine dokunuyorlarmış gibi hissetmelerini sağlıyor. Tam tersi, zaten aynı ortamda bulunan insanların birbirine dokunmalarını, daha yakın ilişki kurmalarını sağlıyor. Biz oyun senaryosunda bunu test ederken, insanların bir oyun senaryosu için deneyken birbirlerine dokunmaya, normal hayattakinden çok daha farklı yaklaşımlarını gördük. Başta kendilerine garip gelen bu durumun, oyun başladığı andan itibaren normalleştiğini ifade edenler oldu. Bunun yanında yaptığımız kullanıcı çalışmaları sonucunda, dokunarak oynanan oyunun karşıdaki oyuncuyla, normal oynanana kıyasla empati hissini artırdığını gördük. Bu bulgular gündelik hayatta, özellikle ofis gibi toplu ve takım halinde çalışılması gereken ortamlarda, insanlar arasındaki ilişkileri ve takım hissini güçlendirebilme imkânını işaret ediyor da olabilir. Tabii ki bu söylediklerim hipotez, hepsinin birtakım testlerle onaylanması gerekir. Başka bir vizyon ise, bu teknolojinin kendi elimize dokunduğumuzu algılayabilecek modeli. Şu an ekip olarak böyle bir cihaz üzerinde çalışıyoruz. Bu senaryoda, yolda yürürken telefonumuz çaldığında, iki işaret parmağımı birbirine dokundurarak aramayı reddetme, avuç içlerimi dokundurduğumda ise aramayı kabul etme gibi kullanıcı senaryoları ortaya atabiliriz.

## Maker Faire

7'den 70'e, üreten insanlar ile yaratıcılıktan ve icatlardan heyecan duyan binlerce kişinin büyük ilgi gösterdiği Maker Faire etkinliği, 7-9 Ekim tarihlerinde İTÜ Taşkılla Kampüsü'nde gerçekleşecek. Bu sene 10.000'i aşkın kişinin ziyaret ederek heyecan fırtınasına tutulacağı etkinlikte, yine beyin gıcıklayan icatlar ile ilginç ve bir o kadar da tuhaf makinelerin sergileneceği programlar, gösteriler ve çalıştaylar yapılacak. İlginç bir icadınız varsa ve üretmeyi seviyorsanız <http://www.makerfaireistanbul.com>

basvuru adresi üzerinden ücretsiz katılım başvurusu yapabilir ve Maker Faire'e katılarak binlerce meraklı gözün ürettiğiniz esere ilişkin heyecanını yakından gözlemleyebilirsiniz. Siz de ailece yaratıcılık barındıran ve adeta icatların havada uçuştuğu bir etkinliğe katılmak istiyorsanız, 7-9 Ekim günleri arasında İTÜ Taşkılla Kampüsü'nü ziyaret edebilirsiniz. Bu sene de çocuklarıyla birlikte hem eğlenceli hem de öğretici bir hafta sonu geçirmek isteyen ailelerin katılım göstereceği etkinlik;



Sanat, Eğitim, Makatronik, Promaker, Outdoor, Atölyeler, Konferanslar, Etkinlikler bölümlerinden oluşuyor. Yaratıcılık ve üreticilik şöleni İstanbul Maker Faire'da robotlar, 3 boyutlu yazıcılar, dronlar, elektronik ve mekanik cihazların yanı sıra birbirinden ilginç daha pek

çok proje ziyaretçilerle buluşacak. Geçen sene 200'den fazla Maker'ın yüzlerce ilginç icadının ve projesinin sergilendiği etkinliğe bu sene 10.000'i aşkın ziyaretçinin, 400'e yakın Maker'ın ve projenin katılması öngörülmüyor. New York, Roma,

Paris gibi dünyada çok sayıda şehirde olduğu gibi Kendin Yap (Do It Yourself) kültürünü benimsemiş üreticiler/ yapanlar yani "Maker'ları" bir araya getiren Maker Faire İstanbul hakkında [www.makerfaireistanbul.com](http://www.makerfaireistanbul.com) adresinden detaylı bilgi alabilirsiniz.



## İnsan Davranışlarının Evrimi

Kontrollü Güç, kuramsal temelini evrimsel biyolojiye dayandırarak insan davranış biçiminin diğer hayvan türlerinin davranış biçimlerinden nasıl farklı bir evrim geçirdiğini anlatıyor. İnsan davranışını sadece anlamak değil, aynı zamanda değiştirmek üzerine yapılan çalışmaların bir uzantısı olan

kitap, davranış dünyasını işlevselci/adaptasyoncu görüşlerin ışığında değerlendiriyor ve standart insan davranışı açıklamalarının yönetimini kullanmayı reddediyor. Çevresini kontrol etme yetisi sınırlı bir canlı olmaktan, dünyada büyük çevresel değişikliklere yol açan şimdiki davranış repertuarımıza doğru

nesiller boyunca adım adım nasıl ilerlediğimizi, evrim mantığını kullanarak açıklıyor. Bu şaşırtıcı ve kışkırtıcı kitap, evrim psikologlarına ve biyologlarına, antropologlara ve tüm bilim camiasına taze bakış açıları sunuyor. Kitabın iki yazarından biri olan Robert Aunger, London School of Hygiene

and Tropical Medicine'de evrimsel halk sağlığı üzerine araştırmalarını sürdürüyor. Diğer yazar Valerie Curtis ise, London School of Hygiene and Tropical Medicine'da Çevre Sağlığı Grubu'nun direktörü. Ülkemizde Koç Üniversitesi Yayınları tarafından yayınlanan kitabın çevirisi ise Ayşegül Turan'a ait.

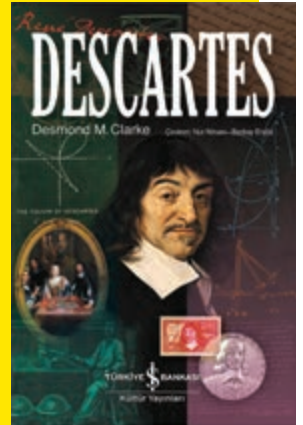
## Descartes

"Düşünüyorum, öyleyse varım" sözleriyle hatırlanan, aklın önemine ve gücüne inanan Fransız düşünür ve matematikçi René Descartes'in (1596-1650) biyografisi, Nur Nirven ve Berkay Ersöz'ün çevirisiyle Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları Dünya Yön Verenler Dizisi'nin 35'inci kitabı olarak raflardaki yerini aldı.

İrlanda Ulusal Üniversitesi'nde felsefe profesörü Desmond M. Clarke tarafından hazırlanan eser, Descartes'in teolojeye, felsefeye ve bilime yönelik geniş kapsamlı ilgisini ele alıyor. Descartes ve on yedinci yüzyıl felsefesi üzerine çok sayıda kitabın yazarı olan Clarke'ın bu kitabı, felsefe ve tarih severler için

aydınlatıcı bir kaynak niteliğinde. Rönesans'tan itibaren oluşmaya başlayan yeni bilim anlayışı ile yeni kültürün temel ilkelere senteze ulaştıran düşünür Descartes, Cizvit okulu ve Poitiers Üniversitesi'nde felsefe ve matematik dâhil mükemmel bir eğitim aldı. Doğru ve güvenilir sonuçlar getiren ma-

tematiğin kazandırdığı sarsılmazlığı ve hızıyla, bilgiyi bilme yolu olarak en sistemli biçimde model alan on yedinci yüzyıl felsefecisidir. Böylece matematik dehasıyla Kartezyen koordinat sistemini ve analitik geometriyi kurarken felsefede de on yedinci yüzyıl rasyonalizminin temelini atmıştır.



# Gelecek



## WERNER HERZOG

İnsanlıkla Yapay Zekânın kesişimi  
üzerine

FİLM KARIYERİ YARIM YÜZYILI DEVİREN YÖNETMEN VE BELGESELÇİ WENER HERZOG, insanoğlunun doğayla olan karmaşık ilişkisini birçok defa keşfe çıktı. Bir internet güvenliği şirketi tarafından finanse edilen son filmi *Lo and Behold, Reveries of the Connected World*'de Herzog, teknolojinin hayatlarımızdaki değişen rollerini irdeliyor. Herzog, interneti çok nadir kullandığını ve 17 yaşına kadar hiç telefonda konuşmadığını söylüyor. Filmi hem kaygı hem de merakla dolduran da onun bu dışarıdan bakışı işte. Herzog yapay zekânın toplumu geliştirme potansiyelini olduğunu, ancak insanı insan yapan şeylerle bağımızın kopabileceğini de söylüyor. ▶

MATT GILES



**Makinenin yükselişi**  
Chimp adlı robot Herzog'un yeni filminde kol ve bacaklarını uzatırken.

YZ'NİN  
OLMAZSA  
OLMAZLARI



► **İZLEYİN** 2015 tarihli TED konuşmasını izleyin *Bilgisayarlarımız Bizden Akıllı Hale Geline Ne Olacak?*



► **OKUYUN** John Markoff'un *Machines of Loving Grace* kitabını okuyun. Yazar yüzyıl boyunca robotların yaşantımızdaki rollerini incelemiştir.



► **DİNLEYİN** *Ethical Machines* podcast'ini dinleyin. Uzmanlar sığ görüşlerin ötesine geçip teknolojiye etiği tartışıyor.



► **İZLEYİN** Alex Garland'ın *Ex Machina*'sını izleyin. Egoist bir teknoloji milyarderi akıllı bir robot yapar. Yolunda gitmeyen ne olabilir ki?

**“Y**

**“YAPAY ZEKÂ ARAŞTIRMASI** güzel bir alan. Ne kadar ilerlediğine değil, ne kadar hızlı ilerlediğine şaşırıyorum. Fotoğrafçılığın uzun yıllar öncesinden atası olan teknolojiler vardı. Sinemanın ataları ise neredeyse bir yüzyıl öncesine dayanıyordu.

İnternetin ve yapay zekânın kötü olduğunu söylemek ilkel olur. Bunların asıl işleyişi film dünyasında anlatılardan farklı. Ancak bana kalırsa her gün okumayan, eleştirel ve kavramsal düşünce geliştirememiş insanların kendini bu

kadar kaptırması iyi bir şey değil. Gerçek dünyayı bu araçlar aracılığıyla inceliyorsunuz.

İnternete aşırı bağlı olmak sağlıksız. Yapay zekâyâ bel bağlamak yerine kendi zekâmızı geliştirmeliyiz çünkü yapay zekâ asla insan etkileşiminin yerini tutmayacak. Batı Virginia'da insanlar hâlâ şenlik ateşinin etrafında toplanıp bluegrass müziği çalıyor, şarkılar söylüyor. Bu tür bir topluluğu başka bir şeyle kıyaslayamazsınız; bunun yeri doldurulamaz.

Yapay zekâ bir şeylerin yerini tutmak yerine, destek olacak. En iyi olasılıkla, bize günlük rutininizde yardımcı olacak araçları yaratacak. Nasıl ki mekanik dokuma

tezgâhları elle dokumanın yerini, buldozerler atların yerini aldıysa o da belli mesleklerin yerine geçecek. Evet, yalnızca çok spesifik bazı durumlarda insanların yerini alacak ama aynı anda, daha birçok istihdam kapısı aralayacak.

Bu filmi yaparken içimdeki en derin soru şuydu: İnternet kendini rüyasında görüyor mudur? İnternetin bir özbenliği, bizden bağımsız bir yanı var mıdır? İnternet daha şimdiden rüyasında kendini görüyor ve bizden gizlediği için bunu bilmiyor olabilir miyiz?

Daha bilmediğimiz birçok şey var. İçgüdülerim bana diyor ki, internet öyle bir karmaşıklığa erişecek ki kendini düşünebilir bir hal alacak.”

**“Bu filmi yaparken içimdeki en derin soru şuydu: İnternet kendini rüyasında görüyor mudur?”**



# ROBOTLAR NASIL ÖĞRENECEK?

Yapay zekânın ilerlemesi için makinelerin önce kendilerine öğretmeyi öğrenmesi gerekiyor.

DAVE GERSHGORN +  
MATT GILES

i

İNTERNET İÇİN DİJİTAL DEVRİMİN DOĞUŞU DERSEK, o zaman günümüzün yapay zekâsı olgunluğa giden ilk bebek adımları. ①

Günümüzde YZ araştırmacıları algoritmaları veriyle besliyor ve bin bir zahmetle öğrenmelerine yardımcı oluyor.

Fakat YZ'yi geniş ölçekte bilgi sahibi yapmak (örneğin tüm insan dillerini çevirmek için yapılması gerekenleri öğrenmek) için, yazılımın kendi kendine öğrenebilir olması gerekiyor. Ne var ki araştırmacılar bunu nasıl yapacakları konusunda fikir birliğine varmış değil. Bir grup, yanlış karar verdiği zaman algoritmaları düzeltirsek bu algoritmaların kötü seçim yapmaktan uzaklaşıp sadece doğru seçimler yapacağını öne sürüyor. ② Bir diğer deyişle kendi ayakları üzerinde durana kadar YZ'mize ebeveynlik yapmamız gerekiyor.

Diğer cephe ise öğrenmede öz farkındalığın da etkisinin bulunduğunu, insanların sınırları dâhilinde karar vermesini sağlayanın bu olduğunu söylüyor. Onlara göre yapay zekâ kendi kararları üzerinde düşünerek de ilerleme kaydedebilir. ③ Bazılarının kanıtlandığı gibi, algoritmalar kendi kısıtlı becerilerini anladıklarında kötü seçimlerden uzak durabilir. ④

Ancak araştırmadaki farklılıklar yüzünden bilim insanları arasında bir küslük yok. İdealist ve ortaklaşa çalışmaya dayalı bir alan bu. ⑤ Rakipler kaydettikleri ilerlemeyi çoğu zaman açık kaynaklı kodlar aracılığıyla paylaşıyor.

Böyle yapmaları çok önemli çünkü tüm YZ sektörünün daha büyük sorulara yanıt bulması gerekiyor. Öz farkındalık sahibi yazılımların etkisi ya da YZ ile yönetilen bir dünyada insanların hâlâ bir yeri olup olmayacağı gibi. ⑥

“Hepimiz bu işte beraberiz. YZ'yi kullanarak daha iyi bir toplum yaratmaya çabalyoruz.”





## Andrew Ng

BAIDU'DA BAŞ BİLİM İNSANI

1/

"Çocukların dünyayı sünger gibi özümseme ve başkası tarafından çıktı sağlanması gerekmeden dünyaya ilişkin sayısız şey öğrenme gibi büyüleyici bir becerisi var. Bunun için kullanılan teknik terim "gözetimsiz öğrenme." Temelde, her bir girdi için B kaynağına gerek duymadan, sadece A'dan öğrenme diyebiliriz buna. Birçok insanın sadece A'dan öğrendiğini, B'den öğrenenlerin o kadar fazla olmadığını düşünürüz. Çocuklar konuşmayı, sadece dinleyerek öğreniyor."

2/

"Günümüzde konuşma tanıma sistemlerini 45.000 saatlik ses verisiyle oluşturuyoruz. Bu, kesintisiz olarak yaklaşık beş yıl konuşmaya karşılık geliyor. Beş yıllık sesi birkaç haftada işleyebilen süper bilgisayarlar inşa edebilmemiz şaşırtıyor beni. Ama algoritmamızın bu kadar çok veri gerektirmesinden ötürü de utanıyorum. Hiçbir insan beyni, ana dilini öğrenmek için beş yıl boyunca çözümlenmiş ses kaydına gereksinim duymaz."



## Eric Horvitz

MICROSOFT RESEARCH MÜDÜRÜ VE  
TEKNİK ARAŞTIRMACI

3/

"Parçaları ne kadar kötü olursa olsun, iyi bir düşünme katmanınız varsa sistem kendi kısıtlamalarının farkına varacaktır. Kendisinin ne kadar iyi olduğunu bilecek ve rasyonelliğe bağlı kalacaktır. Kendisini farklı durumlarda nasıl kullanması gerektiğini anlayabilecek, böylece kendisi kusursuz olmasa bile elinden geleni yapacaktır."

4/

"Yaptığım evrimleşen YZ asistanı; görme, doğal diyalog kurma ve belirsizliği farklı düzeylerde saptayabilen yüz ifadelerinin üretimi olacaktı. Ayrıca 10 yıllık verilere dayanarak tahmin yürütebilen bir dizi de hizmet var: Eric bundan 10 dakika sonra acaba nerede olacak? Ofisten çıkmasına daha kaç dakika var? Hangi toplantılara gidecek? Bugünkü planına kayıtlı olsa da hangi toplantılara gitmeyecek?"

5/

"Bugün YZ camiasında hepimizin bu işin içinde olduğu, YZ'yi kullanarak daha iyi bir toplum yaratmaya çalıştığımız yaklaşımı var. Bu da fikirlerin ve hatta yazılımların serbestçe paylaşımını beraberinde getirdi. Yaptığımızı, dünyayı daha iyi bir yere dönüştüreceğine inandığımız için yapıyoruz. Yani bir şeyleri sır gibi saklamaktan, bulgularımızı başkalarıyla paylaşmak istiyoruz."

6/

"Eğitimi gördükleri mesleklere uygun olmayan insanlar için bunun etkisi ne olabilir? Bunun için plan yapabilir miyiz? Bu sorunu çözebilir miyiz? Bu teknolojilerin daha fazla varlık yaratacağını biliyoruz, o zaman varlığın yeniden dağılımı için yollar bulabilir miyiz? Bu konuda proaktif davranmalı, her şeyi etraflıca düşünmeliyiz."



**"Hiçbir insan beyni, ana dilini öğrenmek için beş yıl boyunca çözümlenmiş ses kaydına gereksinim duymaz."**

# SOHBET ODASINDAN KLİNİK DENEYE

TERESA CODY'NİN OĞLU NEAL, 7 yaşına geldiğinde henüz tek sözcük konuşmamıştı. Neal, 21 numaralı kromozomun fazladan bir kopyası bulunmasından kaynaklanan ve sadece ABD'de her yıl 6.000 bebekte görülen bir rahatsızlıktan, yani Down sendromundan mustarıptı. Down sendromunun bir tedavisi yok ve bu teşhis konan çoğu insan ortalamadan yaklaşık 50 puan düşük bir IQ skoruna ve daha kısa yaşam beklentisine sahip. Oğlunun durumunu iyileştirmeyi kafasına koyan Cody, ona takviye besinler, vitaminler ve ilaçlar verdi. Bu da onu pek alışılmadık bir tedaviye götürdü: Prozac. Cody, fluoksetin adıyla da bilinen bu anti-depresanın farelerde yeni nöron büyümesini tetikleyebildiğini öne süren bazı çalışmalara rastladı.

**Ebeveynler bir Down sendromu tedavisini nasıl kabul ettirdi?**

ALLISON  
WILLIAMS

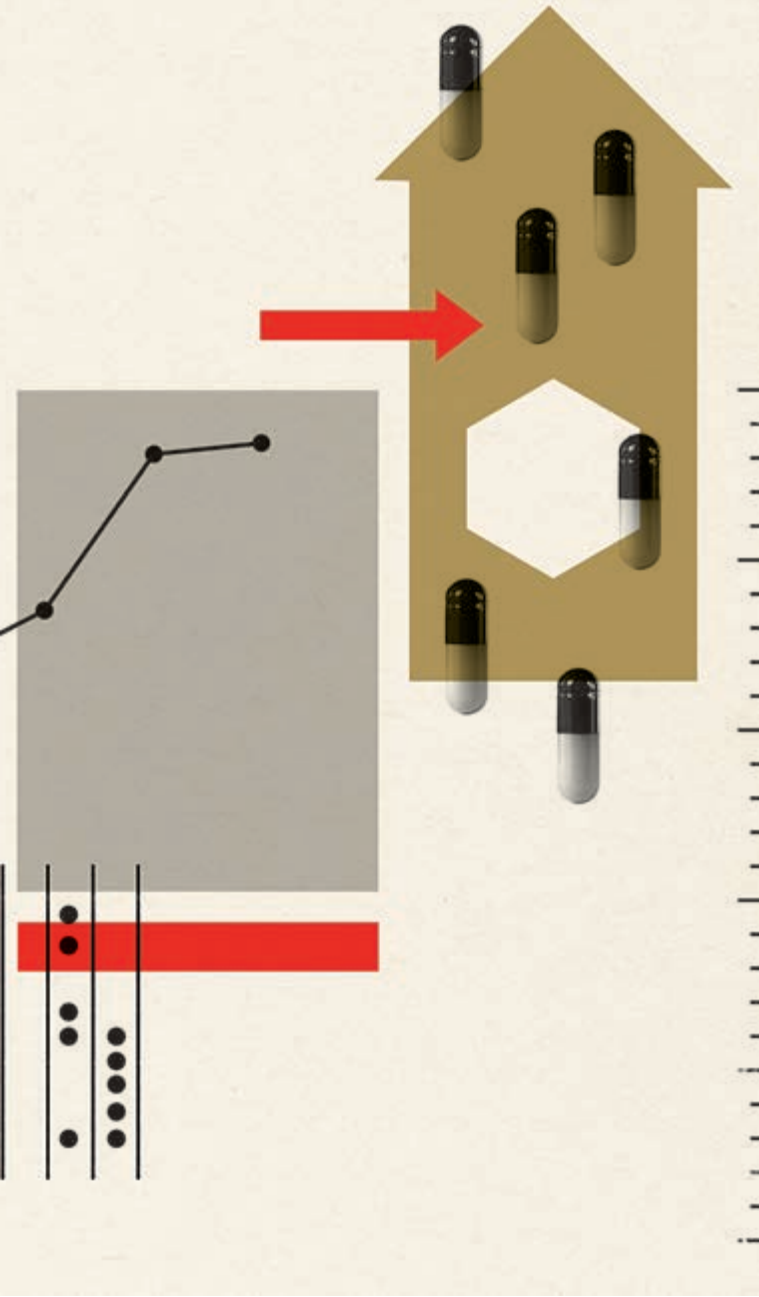


Çılgın Deney

## ACİL MÜDAHALEDE YENİ YAKLAŞIM

Acil durum ekipleri bir çatışma ya da kimyasal sızıntı bölgesine girdiklerinde, tedavide öncelikleri nasıl belirleyeceklerine hızla karar vermeleri gerekir. Halihazırda kullanılan triyaj sisteminde, hastanın yaralarının ciddiyetine göre renklerle kodlanmış etiketler bulunuyor. Sorun şu ki,

acil durumlara müdahale eden herkesin kimin durumunun daha acil olduğuna karar verecek tıbbi deneyimi bulunmayabiliyor. "Afetler sırasında acil durum servisleri genelde dolup taşar," diyor Massachusetts Tıp Fakültesi'nde acil durum tıbbi doktoru olan Peter Chai. Gerçekten yaralı hastalar



Neal'ın doktorunu bunun bir zararı olmayacağına ikna ettikten sonra, ilacı oğlunun günlük ilaçlarına ekletti. Cody, Prozac'ın Neal'ın gelişimini hızlandırdığına inanıyor.

Kanıtlanmanın herhangi bir yolu olmasa da, Cody 2006'da Neal'a verdiği ilaç protokolünü duyurmak amacıyla Changing Minds (Değişen Zihinler) Vakfı'nı kurdu.

Çocuklarının yaşam kalitesini artıracak bir tedavi düşleyen ebeveynler, bilimsel kanıt beklemeksizin Cody'ninki gibi vakalara dört elle sarılıyor. Bu eğilim gerçekten büyük sorunlara yol açabilir. Örneğin aşının otizme yol açtığı yönündeki sahte iddia yüzünden kimi aileler çocuğunu aşılatmadı ve bu da kızamık gibi önlenilebilir hastalıkların hortlamasına neden oldu.

Cody'nin iddiasının doğru olup olmadığını görmek için, kendi de Down sendromlu bir çocuk sahibi olan Paul Watson, 2015 yılında Texas Southwestern Üniversitesi'ne başvurarak kapsamlı bir çalışma yapılmasını talep etti. Geçtiğimiz bahar aylarında UTSW araştırmacıları, ceninlerine trizomi 21 teşhisi konmuş 21 hamile kadına ya plasebo ya da fluoksetin verdi. Çocuklar dünyaya geldikten sonra iki yıl daha ilaç tedavisi görecektir.

Araştırmacılar fluoksetinin yeni nöron gelişimini tetikleyebileceğini ve büyüyen beyin gelişimini yönetebileceğini düşünüyor. "Fluoksetinle daha hızlı ve büyük çapta beyin gelişimi elde edeceğimizi ve iki yılın sonunda bilişsel becerilerde artış göreceğimizi tahmin ediyoruz," diyor araştırmamanın baş sorumlusu olan Carol Tamminga. Ancak herkes o kadar iyimser değil. LuMind Araştırma Down Sendromu Vakfı'nın baş bilim insanı olan Michael Harpold, 21 kişilik bir çalışmanın aşırı derecede küçük çaplı olduğunu düşünüyor. "Bu çalışmadan anlamlı sonuçlar çıkarılıp çıkarılmayacağını sorgularım," diyor. (Harpold ve 20 diğer uzman 2007'de bir açık mektup imzalayarak Changing Minds protokolünün ciddi riskler ve bilinmeyen sonuçlar içerdiğini duyurmuşlardı.)

Fakat Tamminga, bu küçük deneyin fluoksetinin bilişsel becerilerde istatistiksel bakımdan anlamlı bir artışla ilişkilendirilmesinin daha fazla araştırmayı teşvik edecek olumlu bir başlangıç olacağı görüşünde. Araştırma negatif bir ilişki saptarsa bu ebeveynleri Prozac kullanmaktan caydırabilir. "Öyle ya da böyle, bu türden bir çalışmada ya tümünden kazanırsınız ya da tümünden kaybedersiniz" diyor Tamminga.

## "Daha hızlı ve daha büyük çaplı beyin gelişimi elde edeceğimizi öngörüyoruz."



daha sonraki saatlerde getirildiğinde onları koyacak yer bile olmuyor."

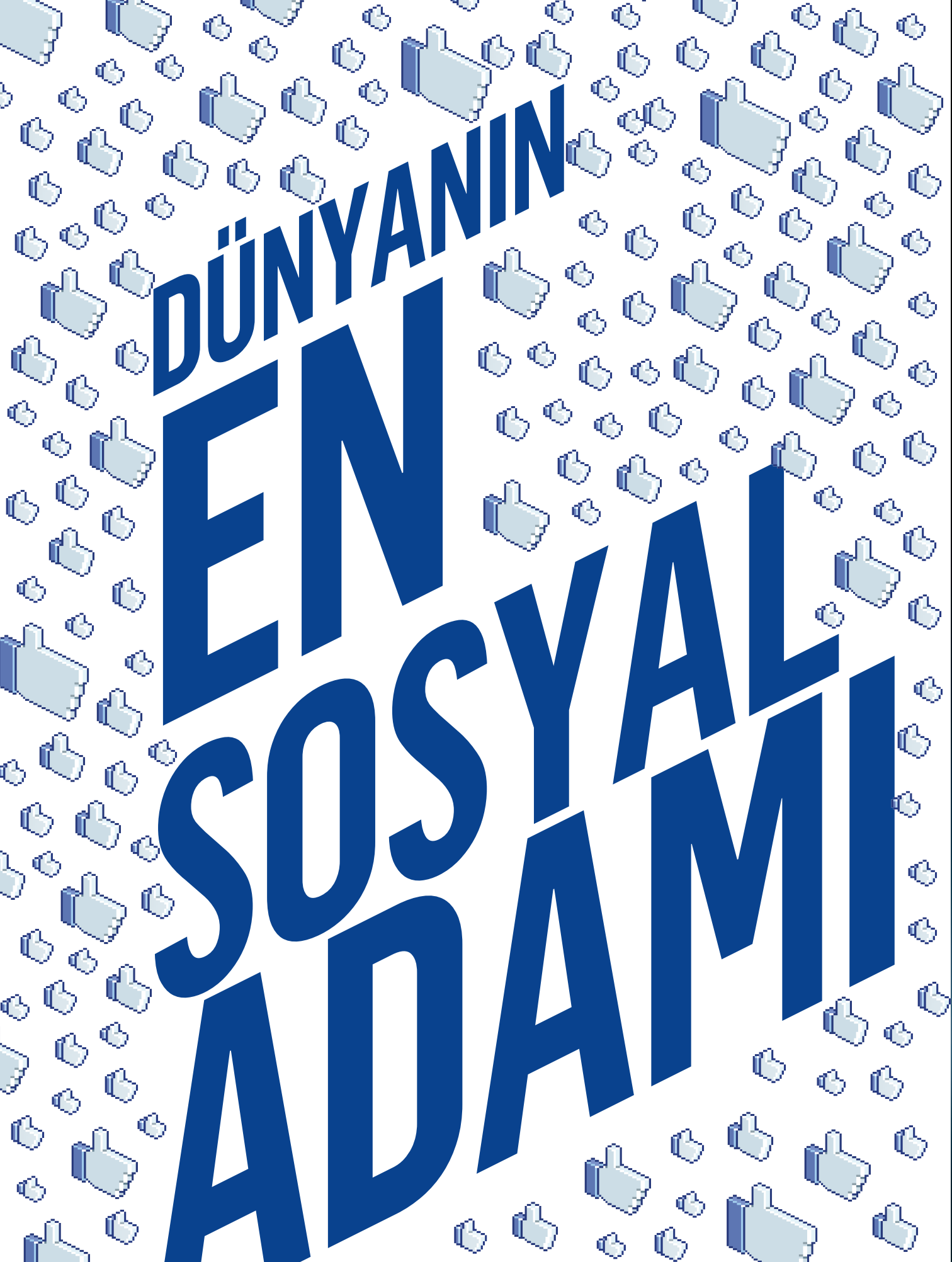
Google Glass, yani tüketici ürünü olarak başarıyı yakalayamayan artırılmış gerçeklik gözlüğü, acil sağlık görevlilerini ve tıbbi teknisyenleri ayaklı teletıp kıyafetlerine dönüştürüyor. Hastanın durum değerlendir-

mesi sırasında gözlüğü takarak cerrahlarla ya da hastanedeki doktorlarla gerçek zamanlı konsültasyonda bulunabiliyorlar. Bu güz mevsiminde UMMS bir silahlı çatışma tatbikatı yapacak ve onlarca acil durum görevlisini Google Glass'la donatarak acil durum değerlendirmesinde bir iyileşme olup

olmadığına bakacak. Ekstra yer desteği için UMMS bir de ısı algılayıcılarıyla donatılmış dron uçuracak, böylece hastaları bulup en acil yardıma kimin ihtiyaç duyduğunu belirleyecek.

—KELSEY D. ATHERTON

DÜNYANIN  
EN  
SOSYAL  
ADAMI





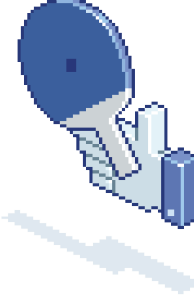
---

**Mark Zuckerberg  
sadece 12 yılda 1,71  
milyar takipçisi olan bir  
imparatorluk kurdu.  
Hedefi: İnsanlığın geri  
kalaniyla arkadaş  
olmak.**

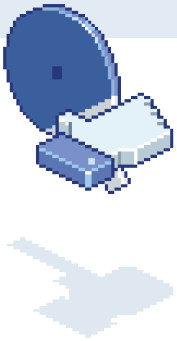
---

DAVE GERSHGORN  
FOTOĞRAF  
F. SCOTT SCHAFER

---



# MARK ZUCKERBERG'İN ÇALIŞMA MASASININ AZ ÖTESİNDE BİR SANAL GERÇEKLIK STÜDYOSU VAR



Yabancı devlet yetkililerinin ve diğer seçkin misafirlerin burada sıfır yerçekimli masa tenisiyle ve birbirine sanal fişek fırlatmanın gerçekten farksız deneyimiyle kendinden geçtikleri bilinen bir gerçek. Bu misafirlerin sayısı ve geliş sıklığı o kadar fazla ki, bir yaz sabahı erkenden görüştüğümüz Zuckerberg hiçbirinin ismini hatırlayamıyor (ya da isimlerini veremeyecek kadar diplomatik davranıyor). Ancak içlerinden birinin ziyaretiyle ilgili bir anekdot aktarıyor.

Facebook'un Menlo Park, California'da yer alan, devasa ve neredeyse bir fabrikayı anımsatan merkezinde, cam duvarlı bir toplantı salonunda oturan Zuckerberg, "Bir türlü gitmek bilmedi," diyor. "Yardımcısı ona,

'Başbakanım, kalkmamız gerekiyor... Uçuşunuz iki saat gecikti,' deyip duruyordu" diye anlatıyor.

İşte, Facebook'un tişört ve kot pantolonla gezen 32 yaşındaki yaratıcısı ve CEO'su Zuckerberg'in Oculus Rift başlığını takacak milyonlarca insandan beklediği tepki bu. Ancak iş pinpon oynamakla bitmiyor. Zuckerberg, Oculus'un ya da gelecekteki bir sürümünün akıllı telefonlarımızın, dizüstü bilgisayarlarımızın, televizyonlarımızın, duvarlarımızdaki tabloların ve hatta bazı durumlarda arkadaşlarımızla yüz yüze görüşmenin yerini almasını amaçlıyor. Bu sayede, bir sürü aygıtı sahip olmak yerine elinizi kaydırıp e-postalarınızı ve en sevdiğiniz televizyon programlarını görüş alanınıza taşıyacak, sonra da keyfini süreceksiniz. Mesele sadece tek başına çalışmak ya da oyun modunda yaşamak değil; zihninizi, aslında başka bir yerde olduğuna inandıran bir teknoloji sayesinde insanlarla daha sık bağlantı kurmak. Ya da dijital dosyalarınızı çalışma masanızda artırılmış gerçeklik yardımıyla tutup karıştırabileceksiniz. Bundan sadece 12 yıl önce okuldaki yurt odasında başlattığı sosyal medya ağıyla 1,71 milyar insanı bir araya toplayan Zuckerberg (bu ağ şu anda insanoğlunun tarihindeki en büyük küresel topluluk) şimdi de hepimizi, kendi yeni gerçekliklerinde birleştirmek istiyor.

Zuckerberg, yalnızca 10 yıl içinde "Sanal Gerçeklik ana akım bilişim platformu olacak," diyor. Nasıl ki akıllı telefonlarımız için bir uygulama patlaması gördüsek, etkinliklerden oluşan koca bir ekosistem de SG üzerine inşa edilecek.

"Bu nesnelere herhangi bir mekâna taşıyabilirsiniz," diyor. "Mesela, 'Hadi, burada birlikte olduğumuza göre satranç oynayalım,' diyebileceğim. Satranç tahtamız da olacak, istediğimiz mekân da. Satranç maçımızı Mars'ta da yapabiliriz."

Zuckerberg'in aklındaki satranç oynamak ya da sanal bir Mars inşa etmek değil (gerçi bunun da bir parçası olmayı planlıyor). Onu motive eden hayal, tüm gezegeni birbirine bağlamak. Bu yüzden de 2014'te Facebook'un Oculus'u 2 milyar dolara satın almasını sağladı. O günlerde herkes Oculus'a oyuncular için yeni bir ekran gözüyle bakarken Mark bu sisteme dünyanın öbür ucundan sosyalleşmek için, insanı içine alan bir renk cümbüşü olarak görüyordu. Bu yüzden de interneti Kendin Yap aktarıcılar, dronlar ve lazerler aracılığıyla dünyada henüz erişimi olmayan milyarlarca insana ulaştırmak için çabalıyor. İnsanları ve teknolojileri birleştirmek hedefinin bir parçası olarak da servetinin neredeyse tamamını (Facebook hisselerinin %99'unu ki 45 milyar dolar ediyor) ismini kendisinden ve karısı Priscilla'dan alan Chan Zuckerberg Girişimi'ne bağışladı. Girişimin belirttiği hedefleri arasında "insan potansiyelini geliştirmek ve eşitliği teşvik etmek," var. Zuckerberg bunu kısmen eğitimi iyileştirerek ve dünyanın en inatçı hastalıklarını teda-



vi etmeye çalışarak, bilim insanlarının çalışmaları arasında yapay zekâ da bulunan mühendislere erişmesini sağlayarak yapıyor.

Bu eşsiz bağlanabilirlik hayalini gerçekleştirmek için bu kadar çok alanda bu kadar çok şey yapan başka hiç kimse olmadığını rahatça söyleyebiliriz. "Onu kesinlikle hafife almam," diyor firması Andreesen Horowitz ile bir Facebook yatırımcısı olan Ben Horowitz. "Kesinlikle azimli, başarısız olup tekrar denemeye istekli, gerekli kaynaklara sahip ve bir dâhi. Eğer bize o yol gösteremezse kim gösterebilir, bilmiyorum."

**ZUCKERBERG'İN BUNDAN İKİ YIL ÖNCE** Facebook'u Oculus'u satın almaya zorlaması Silikon Vadisi'nde pek akıllıca bulunmamıştı. Şirketin baş teknoloji müdürü Mike Schroepfer, Facebook'un donanım işine girmesi fikrini kastederek "Herkes başını kaşıyıp 'Sanal Gerçeklik mi? Öyle bir şey mi kaldı? Hem Facebook'la ne ilgisi var? Bunu neden Facebook yapıyor ki?' diye sordu," diyor. O sıralarda Oculus'un insanı içine



**Dalıp Gitmek**  
Oculus'un tasarım ekibi Facebook merkezinde donanım testinde. Facebook HQ.



**İnternet Erişimi**  
Aquila adlı dron ilk test uçuşunu 28 Haziran'da yaptı.



çekecek, gerçek gibi hissettirecek baş ve el takip sistemi yoktu. "Tek bir demodan oluşan bir şeydi," diyor Schroepfer.

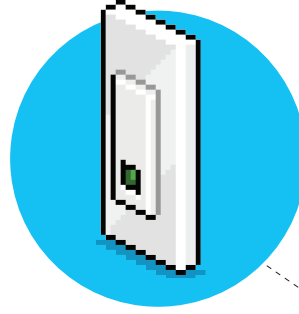
Geçtiğimiz iki yılda bir dizi önemli gelişme oldu: yüksek nitelikli, piksel yoğunluğu yüksek LED ekranlar; daha hızlı işlemciler ve gelişmiş algılayıcılar. Bu süre içinde Zuckerberg'in peşinden gidenler de oldu. Google, nesneleri gerçek dünya görüntüsünün üstüne bindiren Magic Leap adlı artırılmış gerçeklik platformunu destekledi. (Aynı zamanda akıllı telefon aracılığıyla SG deneyimi sunan 15 dolarlık Google Cardboard'u çıkardı.) Microsoft da kendi artırılmış gerçeklik ürünü olan HoloLens'i tanıttı. Söylentilere bakılırsa Apple da kendi başlığını geliştiriyor.

Zuckerberg'in önerdiği ve yapmaya çalıştığı (onun hiç de kişisel bulmadığı) kişisel teknolojiyle aramızdaki ilişkinin kökten yeniden yorumlanması. "2016 yılına gelmişken hâlâ bilgisayarlar ve telefonlarla ilişkimizi tanımlayan şeyin kişiler değil de uygulamalar olması aklım almıyor," diyor Zuckerberg. "Bana hiç doğal gelmiyor ve aşırı teknik buluyorum." Onun hedefi "temel unsurun insan olduğu" gelecek nesil bilişim platformunun kurulmasına yardımcı olmak.

Zuckerberg'in nihai hedefiyse dijital ve analog yaşantılarımızın birbiriyle bütünleşmesi, yani karma gerçeklik adıyla da bilinen artırılmış gerçeklik (AG). SG'de olduğu gibi tümüyle sanal bir bölge değilse bile ihtiyaç duyduğunuz nesneleri ve insanları, ihtiyaç duyduğunuz anda çağırabildiğiniz gerçek dünya bazlı bir yer. Neredeyse boş olan konferans salonunu eliyle gösterip "Buradakilerin kaçının fiziksel olarak burada olması gerekiyor?" diye soruyor Zuckerberg. Anlaşılan çoğu gereksiz. Masalardaki dizüstü bilgisayarlar, duvarlardaki TV'ler de öyle. "Bu şeylere yüzlerce dolar vermek yerine bir uygulama mağazasından bir dolara satın alıp ne zaman istesenez kullanacaksınız."

Sanal dünyada bulmayı umduğu sosyal uygulamalara (dünyanın diğer ucundaki bir dersi dinlemek ya da bir başka ülkenin başkentindeki sokak protestosunun 360 derecelik canlı yayınının ortasında yer almak gibi) ek olarak, bu teknolojinin yalnız geçirdiğimiz zamana el koyacağını düşünüyor.

Beynimizin transa geçtiği sekiz saatlik Netflix maratonları yerine, Zuckerberg bazılarımızın SG ve AG'nin etkileşimli deneyimini tercih edeceğini söylüyor. "İnsanlar bence çoğu zaman şu soruyu soruyorlar: 'Başka insanlarla etkileşim kurmak yerine SG gibi bir şeyle zaman öldürmek tuhaf değil mi?'" Zuckerberg, SG'ye maruz kalmanın zihinsel etkileri üzerinde araştırma yapan ekipleri olduğunu söylüyor. "Bence bu soru, asıl önemli noktayı birkaç bakımdan gözden çıkarıyor. Bunlardan en önde geleni, daha pasif olduğumuz TV gibi teknoloji modlarının yerini başka şeylere bırakması. Kararları kendimizin verdiği kişiselleştirilmiş deneyimleri yeğliyoruz. Başka insanlarla etkileşim kurmak istiyoruz. SG de bunun doğal bir uzantısı. O yüzden, Zuckerberg'in artırılmış gerçeklik geleceğinde hepimiz daha az değil, daha çok sosyal olacağız."



1

#### İŞIK OLSUN

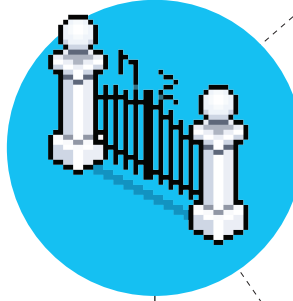
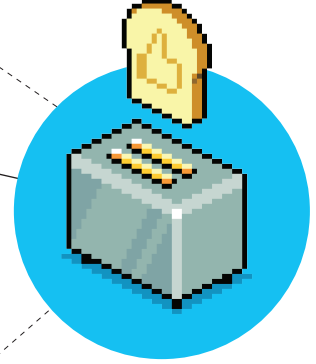
Zuckerberg evini aydınlatması için bir bota sesli komut veriyor.

2

#### AÇLIKTAN UZAK

"Asistanı"

Zuckerberg'in ne zaman yemek isteyeceğini tahmin ediyor ve ekme kızırtma makinesini ona göre programlıyor.



3

#### BARRIER TO ENTRY

Adeta çocuk oyuncuğu.

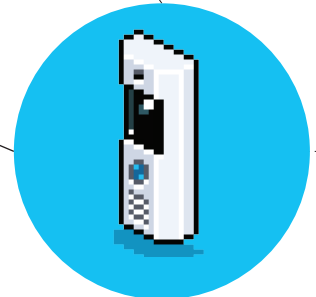
Zuckerberg sadece "kapanı aç" diyor, o kadar. Ama aptal bir kapanı akıllı bir botla konuşturmak kolay değil.



4

#### ROBOTİK KARŞILAMA

Yüz tanıyan YZ, Zuckerberg'in eve geldiğini görünce kilidi açıp kapanı aralıyor.



## Mark'ın Sanal Dostu

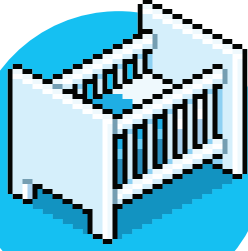


# YÜZEYSEL BAKILDIĞINDA

6

## DAHA İYİ BEBEK MONİTÖRÜ

Bot, Mark'ın kızının odasından ses ve görüntü yakalayıp ona uyarı yollayabiliyor.



7

## EVDEN ÇALIŞMA

Yığınla hesap tablosundan kaçmaya çalışan tek siz değilsiniz. Zuckerberg'in botu, ona verileri sanal gerçeklikte düzenlemede yardımcı olacak.



6

## MÜZİĞİ SONUNA KADAR AÇ

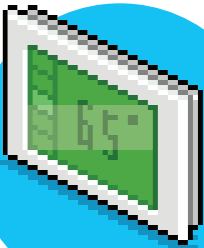
Zuckerberg'in evini YZ ile donatmasının başlıca nedeni müziği her odadan kontrol edebilmek.



5

## İSTEĞE GÖRE SICAKLIK

Bot sadece Zuckerberg'in sesine duyarlı. O yüzden Mark, eşiyile termostatın sıcaklığı konusunda didişmekten hoşlanıyor.



Zuckerberg mesai saatleri dışında da çalışıyor. Bu yılki tutkusu ne mi? Evindeki aygıtları kontrol edecek kişiselleştirilmiş bir sanal asistan yapmak. Bu sohbet robotu Zuckerberg'e şöyle yardım edebilir.

**ZUCKERBERG'İN GEZEGENİ BİRBİRİNE** bağlama çabasına kendi çıkarlarını kolluyor deyip geçmek en kolayı. Sonuçta Facebook, kullanıcılarına reklam satarak para kazanan, halka arz edilmiş bir şirket. Zuckerberg'in Free Basics adını taşıyan ve Web'in kısıtlı bir bölümünü ücretsiz hale getiren internet erişim programı, Facebook'u kayırmakla suçlanıyor. Şubat ayında Hindistan bu programı reddettiğinde eleştirilerin merkezinde Facebook'un bekçi gibi davranması ve neye erişilip neye erişilemeyeceğine karar vermesi yatıyordu.

Buna karşılık Zuckerberg, internetin insanları fakirlikten kurtarıp eğitimi yaygınlaştıracak güce sahip olduğunu öne sürüyor ve bu da 350 milyar dolar değerindeki şirketinin temeline neden bağlanabilirliği koyduğunu açıklıyor. Horowitz'in söylediği gibi, "Mark'ın kendinden çok daha büyük bir hedefi var ve erişene kadar da durmayacak." Facebook'ta otomatik dil çevirisi gibi karmaşık görevler için büyük miktarda kaynak ayrılıyor. Böylece insanlar en sonunda neredeyse tüm diğer insanlarla iletişim kurabilecek ve anlaşmanın önündeki engeller teker teker kalkacak.

Hindistan bu plana büyük bir darbe vursa da (Zuckerberg "Hindistan'da internete giremeyen bir milyar insan var, o yüzden bu çok önemli," diyor) Zuckerberg'in geçmişine baktığımızda kendisini eleştirenlerin sözlerini hep boşa çıkardığını görüyoruz. Facebook günümüzde Free Basics'ı 42 ülkede hizmete sokmuş durumda ve 25 milyon insanı ilk defa internetle tanıştırıyor.

Zuckerberg, internet erişimi olmayan insanları üçe ayırıyor: 1 milyar kişi internete erişecek maddi güce sahip olmayanlar, 1 milyar kişi Wi-Fi kapsamında olmadığı için internete erişemeyenler, 2 milyar kişi ise neden veri bağlantısına ihtiyacı olduğunu bile bilmeyenler.

İnternet isteyen ancak parasını ödeyemeyen 1 milyar kişi için Facebook daha ucuz altyapı planları yapıyor ve telekomünikasyon firmaları için maliyeti düşürmeyi hedefliyor. Temmuz ayında Facebook kırsal alanlarda bağlanabilirliği artırmak için yeni bir donanım daha tanıttı: OpenCellular adlı, ayakkabı kutusu büyüklüğündeki aktarıcı, mevcut altyapıya entegre edilebiliyor ve 2G ya da LTE hücreli hizmetlerine ek olarak Wi-Fi bağlantısını yayımlayabiliyor; 10 kilometre çapındaki bir alanda 1.500'e kadar kullanıcıyı destekleyebiliyor.



**2015'TE ZUCKERBERG İLE CHAN'IN KIZI MAX** dünyaya geldiğinde, Zuckerberg ona açık bir mektup yazarak ömürleri boyunca servetlerinin %99'unu başka şeylerin yanı sıra eğitim reformuna ve hastalıklarla mücadelede tahsis edeceklerini açıkladı.

Zuckerberg uzun süredir eğitimle ilgileniyor. 2010 yılında Newark, New Jersey okul sistemine 100 milyon dolar bağışladı ama bürokrasi ve politika yüzünden hevesi kursağında kaldı. Bu seferki eğitim reformunu anladığı bir şeyi, yani yazılımı kullanarak gerçekleştirmeye kararlı. Ocak 2014'te Zuckerberg, bir yazılım mühendisinin başlattığı sözleşmeli okul zinciri Summit Kamu Okulları'nın Sunnyvale, California'daki bir şubesini gezdi. Bu okulda sınıflar tıpkı bir teknoloji şirketindeki gibi, arada duvar olmayacak biçimde tasarlanmıştı ve her ortak masanın üzerinde bilgisayarlar vardı. Ancak Zuckerberg için en çekici olanı, kişiselleştirilmiş eğitim konusunda deney yapılarıydı. Her öğrenci ders materyalini kendi hızında öğreniyordu. Daha karmaşık problemler üzerindeyse gruplar halinde çalışılıyordu. Zuckerberg programın kurucusundan, kişiselleştirilmiş eğitim platformunu inşa eden mühendislik ekibiyle kendisini tanıştırmasını rica etti. Zuckerberg, "Bana 'Tamam, sizinle onu tanıştırmız,' dediler," diyor.

Zuckerberg "ekibin" tek bir kişi olduğunu öğrenince çok şaşırды ve programın kurucusuyla bir anlaşma yaptı. Yazılım diğer okulların da kullanması, böylece eğitimcilerin birbiriyle bağlantıya geçip bilgiyi paylaşması için ücretsiz olduğu sürece Zuckerberg kendi ekibinden mühendislerle katkıda bulunacaktı. (Bu yılsonuna kadar Facebook'un projeye sağladığı mühendis sayısı 30'u bulacak.) Önerisi kabul edildi. Bu yıl kişiselleştirilmiş eğitim platformunu yaklaşık 120 okul kullanacak. Zuckerberg önümüzdeki on yıl içinde ABD'deki okulların yarısını bu platforma taşımayı umuyor.

Zuckerberg için eğitim de bir mühendislik problemi. Tıpkı tıbbi araştırmalar ya da başka şeyler gibi. Chan Zuckerberg Girişimi'nin merkezinde de bu, yani mühendislerin herhangi bir alanda ilerlemeyi hızlandırabileceği fikri yatıyor. Bir araştırmacının nöron bağlantılarını anlamak için beynin çapraz kesitlerini incelemesi ya da kanser hücrelerinin büyümesini araştırması yıllar, hatta bir ömür süren fiziksel tarama ve çalışma gerektirebilir. Ancak YZ (ve YZ'nin bilgiyi insanlardan üstel biçimde daha hızlı sıralayabilmesi) sayesinde bu süreç kat be kat kısalabilir. "Eğer dünyanın önde gelen bilim insanlarının ardında birinci sınıf bir mühendislik organizasyonu olsaydı," diyor Zuckerberg, "tüm iyimserliğimle, anlayışımızı geliştirecek araçlar yapmamıza yardım edebileceklerine inanıyorum." Vizyonunun genişliğiyle bilinen Zuckerberg, iddialı konuşuyor. YZ ve makine öğrenimi sayesinde, insanları öldüren başlıca hastalıkların, örneğin kanserin bir gün kontrol altına alınabileceğini ya da ortadan kaldırılabileceğini öne sürüyor. "Dünyayı bunun olanaklı olduğuna, yani bu yüzyılın sonuna kadar tüm hastalıkları dize getirebileceğimize ikna etmek istiyorum. Bunu yapabileceğimize inanıyorum."

Unutmamalı ki şu ana kadar Zuckerberg'e güvenip de yanılan çıkmadı. %

Facebook ürünün şemalarını ücretsiz olarak yayıyor ve telekomünikasyon şirketlerine ya da girişimcilere OpenCellular platformuyla kablosuz altyapı kurlmaları için önyak oluyor.

Facebook, uzak yerlerde yaşayanlar için de interneti gökyüzünden iletecek dronlar fırlatmayı planlıyor. Aquila adlı söz konusu dronun kanat genişliği bir Boeing 737'ninki kadar (34 metre) ancak ağırlığı sadece 400 kilogram ve büyükçe bir mikrodalga fırın kadar enerji harcıyor. Dron aslında internet bağlantısı aktaran lazerlerle donatılmış kocaman bir kanattan ibaret. Güneş ve yerçekimi enerjisini kullanan bu dronlar havada üç ay kadar kalabiliyor. İlk test uçuşunda dron havada 96 dakika, yani planlanandan üç kat fazla kaldı ve yapısal bir kusurdan ötürü yere düştü. Aquila'nın lazerleri 50 kilometre çaplı bir alandaki kulelere ve çanaklara lazerle sinyal gönderecek, böylece binlerce kullanıcıyı destekleyecek kadar bant genişliği sağlayacak.

İnternetin amacından emin olmayan son 2 milyar kişi ise en zor olanı. Zuckerberg şöyle diyor: "Diyelim ki hayatınızda hiç internet kullanmadınız ama biri gelip size 'Veri hattı satın almak ister misiniz?' diye soruyor. Siz de ona, 'Niye?' diyorsunuz."

Gerçekten de, hayatınızda hiç e-posta göndermediyseniz neden internete ihtiyacınız olsun? Muazzam ölçüde adanmışlık gerektiren bu girişimin önü, Hindistan fiyatlarının da gösterdiği gibi, politik ve kültürel engellerle dolu. Yine de Zuckerberg'in internetin dünyayı daha iyi bir yer yapacağı inancı için bu hedef çok kritik. "Herkes tüm insanlara bağlanma ve onlarla paylaşma gücü vermeye çalışıyoruz," diyor, "ama insanların yarısı internette değilken bunu yapmak çok zor."

Bu hedefin gerçekleştiğini görmek isteyen başkaları da var. Elon Musk ve SpaceX ayınısını internet yayını yapan uydularla yapmayı planlıyor. Facebook'un en dişli rakibi Google ise şişirilebilir balonlar ve dronlarla. Peki, başaran neden başkaları değil de Zuckerberg olsun ki? "Bana kalırsa bunu herkes yapabilir," diyor açık sözlü davranan Mark. "Ama bence asıl soru şu: 'Böyle olmasını en çok isteyen kim?'"

▲ **45 milyar \$'lık iddia**  
Mark Zuckerberg (sağda) ve Priscilla Chan, yazılımın dünyanın dertlerine deva olabileceği görüşünde.



"YÜZYILIN SONUNA KADAR TÜM HASTALIKLARI KONTROL ALTINA ALABİLİRİZ. BUNU YAPABİLECEĞİMİZE İNANIYORUM."

# TÜRKİYE'NİN EN İYİ TEKNOLOJİ DERGİSİ ARTIK HER YERDE YANINIZDA



TEKNOLOJİ DERGİSİ **CHIP'İ**  
iPhone/iPad ve **ANDROID**  
CİHAZLARINIZDA OKUMAK İÇİN HEMEN İNDİRİN



# DÂHİ LİSTESİ

Buyl dâhice şeyler yapan hackerlar, teknoloji uzmanları, bilim insanları, ünlüler ve sıradan kişiler



Pokemon Go



Microsoft tohumdan satışa takip yazılımı için **marijuana sektörüyle** işbirliği yaptı. LinkedIn'i sabahın üçünde satın almalarının nedeni belki de budur.



Şef **José Andrés** Washington'da tümüyle atık gıdalardan 5.000 kişiye paella pişirdi.



**Larry Page** otomobillerini uçabileceğini söylüyor ve buna uygun biçimde yatırım yapıyor.



**Tesla** otomobillerini Nordstrom'da geniş

17 yıl süren inşaatın ve taşınan 28 milyon ton kayanın ardından dünyanın en uzun tüneli olan **Gothard Tunnel** İsviçre Alpleri'nde hizmete girdi.



"Hesabınızı silin."



Nihayet gerçek et gibi "kanayan" bir **vegan burger** yapıldı.



Bir YZ **algoritması** Donald Trump'ın konuşmalarını analiz ettikten sonra onunkilere şaşırtıcı derecede benzeyen tweetsler atmaya başladı: "Eyaletlere baylıyorum. Onları kazanıyorum. Ohio çok güzel. Orayı satın alıyorum."



California'daki Disneyland tasarımcıları **Şanghay**'daki yeni eğlence parkındaki binaları sanat gerçeklik gözlükleriyle



Lübnan'daki **Suriyeli mültecilerin** inşa ettiği robot, ABD'deki uluslararası Vex Robotics yarışmasında dereceye girdi.



Sızdırılan **Panama Belgeleri** küresel %1'lik kesimin gerçekten vergi kaçakçılığı ve kleptokrasiden suçlu olduğunu kanıtıyor.



Rus milyarder **Yuri Milner**, Alfa Centauri'ye lazerle küçük sondalar göndererek ve yıldızlararası yolculuğu 30.000'den yalınca 4 yıla indirecek bir bilimkurgu planını destekliyor.

**Türkiye'de cumhurbaşkanı** darbe girişimine FaceTime üzerinden karşı koydu.

**Facebook Live** haber kanallarını ezip geçmeye başladı.

Bilim insanları Einstein'ın **kütleçekimsel dalga kuramını** doğruladılar ve bir anda amaçsız kaldılar.



Bir Federal temyiz mahkemesi **İnternette tarafsızlığı** savundu.

Amsterdam'a robot kolları olan bir **3B baskılı köprü** inşa edildi.



Fare aadesi, altın ve silikondan üretilen **robot vatoz** üzerine ışık tutulduğunda yuzyüyor.



F'inlandiya'dan 10 yaşındaki bir hacker Instagram'ı hackledi ve **Justin Bieber** yorumlarını silmeye kalkıştı.



Facebook, DARPA'nın eski müdürü **Regina Dugan**'i işe aldı. Sosyal medyanın silaha dönüşüğünün kanıtı.



Çin'in Ehang **dron taksisi**, bazen bir şeylerin patladığı Nevada'da test için izin

San Diego'da üniver-site öğrencileri motoru **3B baskılı bir roket** uçurdular. NASA kendininkileri hâlâ test ediyor.

Hindistan'da 800.000 kişi tek bir gün içinde **49,3 milyon ağaç** dikerek önceki Guinness Dünya Rekoru'na 48,4 milyon fark attı.



**New York şehri** Doğu Nehri'ne tramvay önerisinde bulunadursun Elon Musk Hyperloop'u test ediyor.



Walmart dağıtımı hızlandırmak için **ambartarda dron** kullanımlarını test ediyor.

**Snapchat** ilk uzun metraj filmi 'Sick-house' a kavuştu. Kaybolan Oscar'ı

**Volvo** en son otomobilini Snapchat'ten tanıtarak Y kuşağını, orta sınıf



Bir Çek, Rubik küpünü tarayıp nasıl çözüldüğünü gösteren bir **artırılmış gerçeklik yazılımı** geliştirdi. Onun yerine kendi göze daha kolay olmaz mıydı?

**Elizabeth Holmes**'un kan testi şirketi Theranos 9 milyar dolarlık bir firmayken tüm değerini yitirdi. Şimdilerde fiyaskonun beyazperde versiyonunda başrolü Jennifer Lawrence'ın oynayacağı konuşuluyor.



Basketbol topu kadar bir ahtapot olan **Inky**, Yeni Zelanda'daki akvaryumundan kaçıp 20 cm'lik bir boru aracılığıyla yakındaki körfaze kaçtı ve işyerine hapsolmuş milyonlarca insanın kahramanına dönüştü.



**Sanal Gerçeklik** yılı nihayet geldi ama neden başığımız hâlâ üretim aşamasında takıldı?

**Elizabeth Holmes**'un kan testi şirketi Theranos 9 milyar dolarlık bir firmayken tüm değerini yitirdi. Şimdilerde fiyaskonun beyazperde versiyonunda başrolü Jennifer Lawrence'ın oynayacağı konuşuluyor.

#### ANAHTAR

- = SOSYAL
- = POPÜLER KÜLTÜR
- = BOTLAR
- = UÇAN ŞEYLER
- = ÇİĞİR AÇANLAR
- = ELON MUSK

TESLA





AKILLI HAREKETLER

## FABRİKASINDA

Elon Musk iddialı açıklamalar yapmaktan geri duran biri değil. Kısa süre önce de Tesla'nın geleceğine dair ana planını açıkladı. Yani tavanı güneş panelli, otomatik pilotlu, garajda durması gerekirken bile sahibine para kazandırabilen otomobiller. Musk'ın bu yüksek hayalleri arasında daha şimdiden ileri teknolojiye dönüşmüş bir tanesi var ki, o da Fremont, California'daki 5 milyon metrekaarelik fabrika.

COBY McDONALD  
FOTOĞRAF SPENCER LOWELL



### AKILLI HAREKETLER (ÖNCEKİ SAYFA)

Bir robot taşıyıcı yerdeki manyetik şeritleri takip ettirerek bu Model S'i üretim hattı boyunca ilerletiyor. Kendi kendini şarj eden ve elektrikle çalışan bunun gibi robotlar her durakta araçları indirip yüklüyor ve fabrikanın verimliliğinin anahtarı onlarda. Burada gövde panelleri alüminyum ve çelikten bir iskelete monte edilmiş görünen Model S, genel montajın son aşamalarına yaklaşıyor.

### PRESTEN YENİ ÇIKMIŞ

Bir Model S, hayatına 9 tonluk rulodan kesilmiş bir alüminyum levha olarak başlıyor. Lazerli kesiciyle donatılmış bir robot, keserek istenen biçimi veriyor, ardından 1.000 ton kuvvet uygulayan bir pres levhayı üç boyutlu bir çamurluğa dönüştürüyor. Ardından parça bir ölçüm masasına konarak mühendisler tarafından olası kusurlara karşı inceleniyor.





.08

Her bir çamurluk levhasını kesmek için gereken süre (saniye)



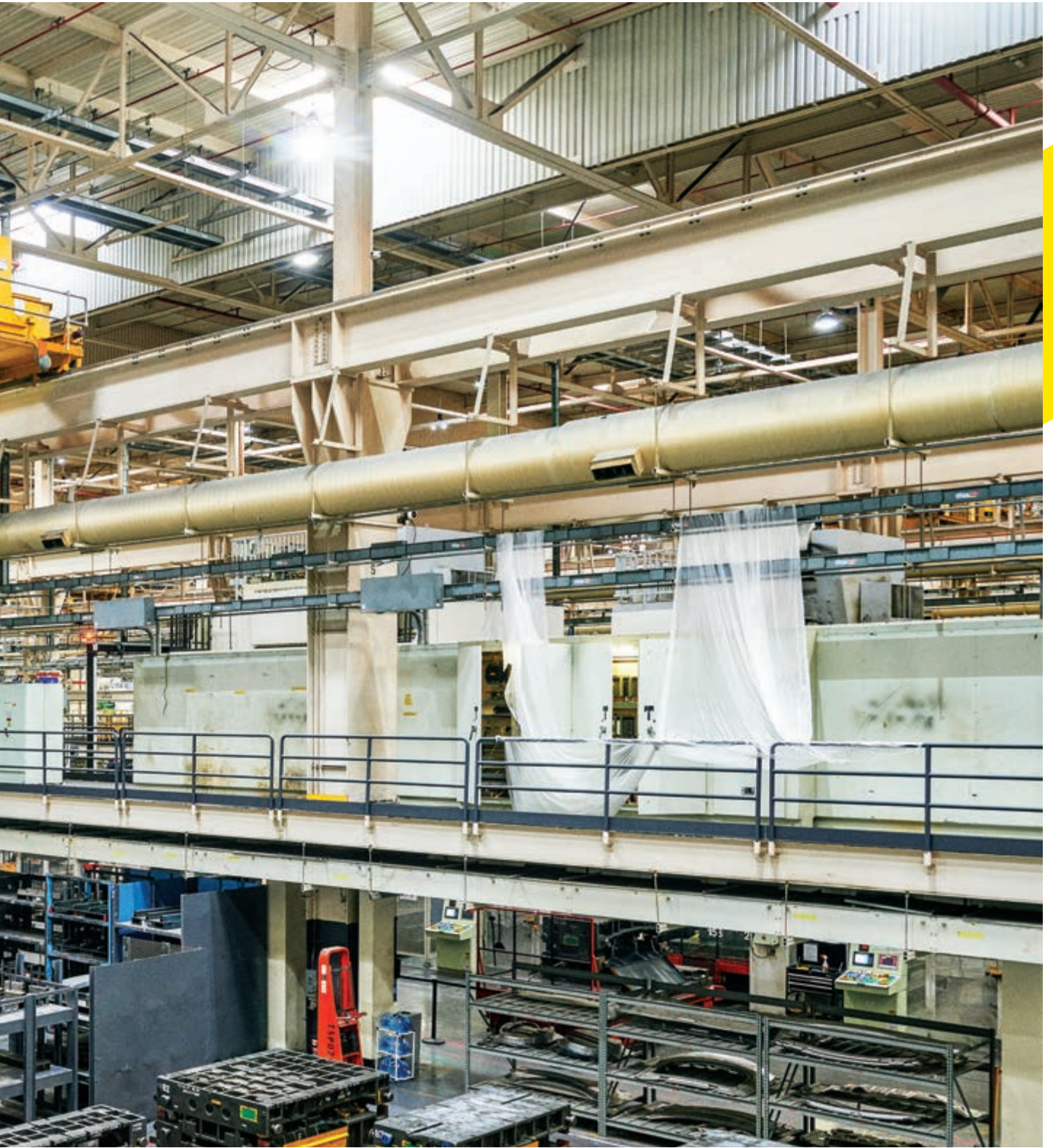
## RESMİ GEÇİT

Alman yapımı Kuka montaj robotları, Model S'in alüminyum ve çelik kemiklerini birleştirerek iskelete ya da Tesla'nın "unibody" (yekpare gövde) dediği şeye dönüştürüyor. Güçlü ve hassas olan robotlar yüksek tanımlı 3B kamera kullanarak gövdede delikler açıyor, kaynak ve perçin yapıyor. Toplamda fabrikada 200 civarı robot çalışıyor ve robotların birçoğu Wolverine, Xavier ya da Storm gibi, X-Men karakterlerinin adını taşıyor.



92

Tesla fabrikasına sığabilen  
futbol sahası sayısı.



## FİLO PRESLEME

Presleme merkezinde ham alüminyum tampona, çamurluğa, panjurlara ve panellere dönüşüyor. (Model S 90D, sektörde rakipsiz olan 480 km menziline parçalarının hafifliğine borçlu.) Tesla geçtiğimiz yıl fabrikayı Model 3 üretimine hazırlamak için 1,6 milyar dolarlık bir harcama yaptı. Geniş kitlelere hitap eden Model 3 sedanın tahmini başlangıç fiyatı 35.000 dolar olacak. Tesla daha şimdiden 400.000 civarı ön sipariş aldı.



## NIHAİ (İNSANSI) DOKUNUŞ

Bu Model X'e koltukları, kapı kollarını ve gösterge panellerini monte ederek son rötuşları yapan bir robot değil, insan. Musk, Tesla'nın bu yıl geçtiğimiz yıla göre %60 ila 80 daha fazla otomobil üretmeyi planladığını söylüyor. Eğer şirket üretim hedeflerine ulaşırsa (Musk'ın hedefine ulaşacağından kim şüphe eder ki?) Tesla yıl sonuna kadar 190.000 araç üretmiş olacak. 2018 içinse Musk çıtayı yükselterek yarım milyon araba üretmeyi hedefliyor.



# 140.000

Tüm dünyada yollarda olan  
Tesla araçlarının sayısı.

## En parlak 10

*Popular Science* 15. defa bilim ve mühendislik alanlarının en yenilikçi 10 genç zihnini arayıp buldu. Bu araştırmacılar dünyanın en acil sorunlarına parlak çözümler buluyor. Bu yazıda, onların çığır açan fikirlerini kutluyoruz.

VERONIQUE GREENWOOD + CASSANDRA WILLYARD  
İLLÜSTRASYON LEON DIJKSTRA

İSTAKOZ HAKKINDA BİLMENİZ GEREKENLER



**BEEF**

AĞZININ TADINI BİLENLER İÇİN &

**FISH**



DENİZ MAHSULLERİ  
ile

**SIRA DIŞI  
LEZZETLER**

DERİN NEHİRLERİN  
DEV LEZZETLİSİ  
YAYIN  
BALIĞI

**SİCİLYA  
MUTFAĞI**

KOKOREÇİN  
DAYANILMAZ  
CAZİBESİ

SANAT  
MUTFAKTA

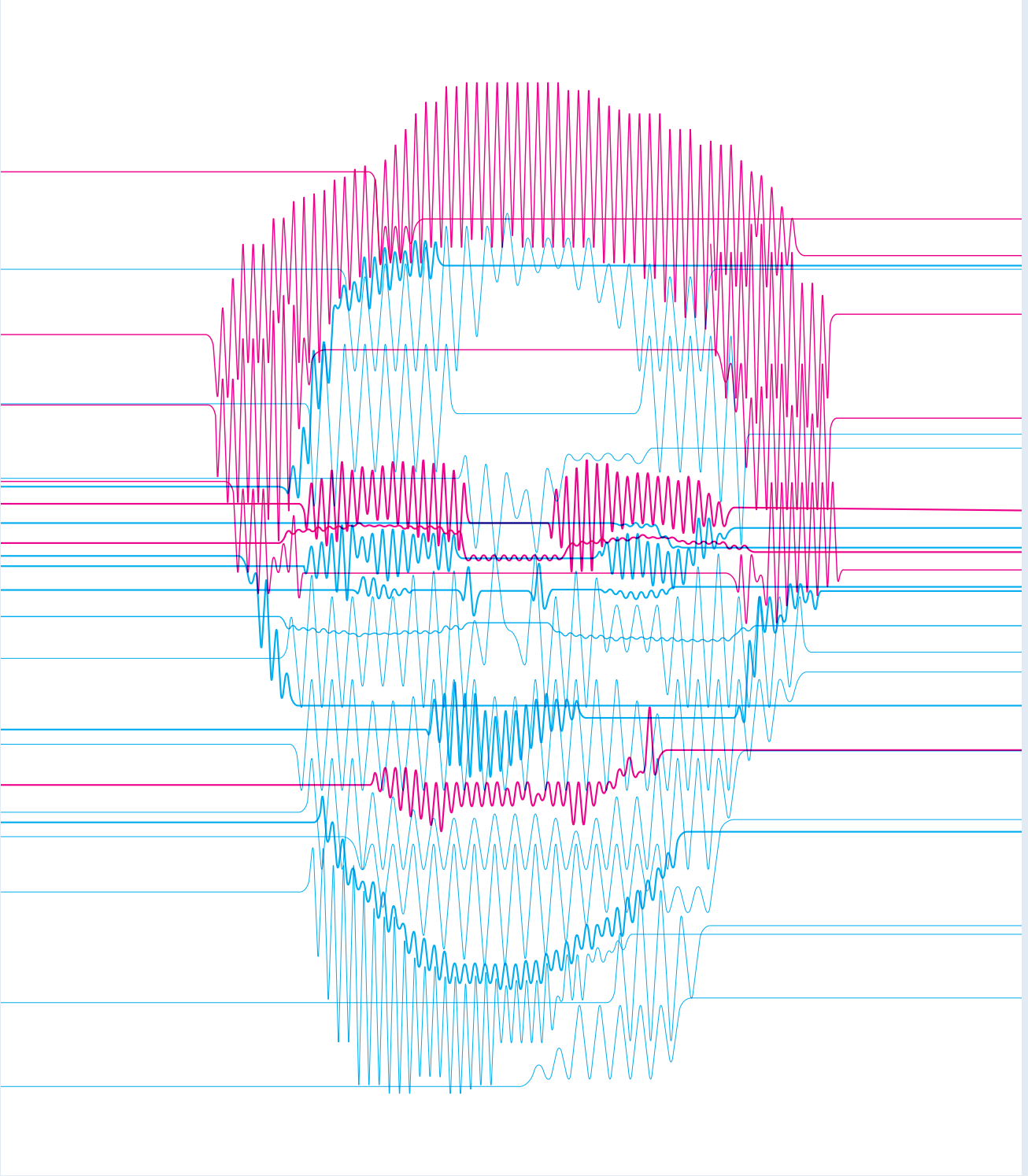
**KABURGA  
SOFRASI**

SEFLERİN  
FAVORİ  
ETLERİ

BALIĞIN  
EN LEZZETLİ  
YERİ YANAĞIDIR

GIDALAR ARTIK  
GÜVENİLİR ELLERDE!

YENİ SAYI  
ÇIKTI!



+  
TURNS ANIMALS INTO FIRST RESPONDERS

**John Gunnar  
Carlsson**

**Geometriyle  
Dünyayı Yeniden  
Yönlendiriyor**



**ALAN**

Endüstri ve Sistem Mühendisliği

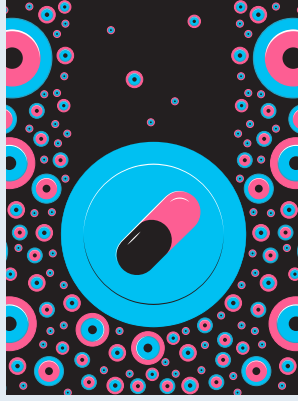
**YAŞ** 33**KURUM**

Güney California Üniversitesi

**SAN FRANCISCO**

49ers takımının 68.000 kişilik yeni stadyumu yapılırken, takım yöneticilerinden biri şaşırtıcı bir soruyla Stanford Üniversitesi'ne gitti. Taraftarların koltuklarına kadar sosisli sandviç servisi yapmak istiyoruz. O zaman işe kaç servis elemanı almalıyız? Hangi rotayı izleseler daha iyi olur? Sandviçler kaç dakikada yerine ulaşır? Üniversitenin verdiği yanıt kesindi: "John Gunnar Carlsson'a sorun." Artık USC'de çalışan Carlsson hesaplaması güç problemleri (1.000 kargo kamyonuna en verimli biçimde rota çizmekten tutun da uçak parçalarını dünyanın her yerindeki doğru hangarlara doğru sırayla göndermek gibi) matematiğin gücüyle çözmesiyle nam salmış.

Bu türden dağılım problemlerini çözmek efsanevi derecede zor. Hatta o kadar zor ki strateji uzmanları deneme yanılma yöntemine geri dönmek zorunda kalabiliyor. Fakat Carlsson soruyu yeni bir çerçeveye oturtmak için geometriyi kullanan yeni ve seçkin bir yaklaşımı formüle etmiş. Böylece, bir kargo servisi hangi sırayla kargo dağıtmalı? türünden bir soru, dağıtım bölgesi hangi şekillere bölünmeli ve şekillerin çevresi ne olmalı? sorusuna dönüşüyor. Ardından kuryeler en verimli çözüme göre yönlendirilebiliyor. Kavramsal değil de geometrik sorular sormak, her türden senaryoya uygulanabilecek bir taktik. O yüzden de en karmaşık problemlerini çözdürmek için Boeing'in, Oracle'in ve hatta ABD Hava Kuvvetleri'nin Carlsson'dan yardım istemesi hiç şaşırtıcı değil.



## Liangfang Zhang

ETKİLİ TEDAVİ İÇİN

NANOİLAÇLARI KAMUFLE

EDİYOR

**ALAN**

Nanotıp + Kimya Mühendisliği

**YAŞ** 36**KURUM**

California Üniversitesi, San Diego

**NANOPARÇACIK** adı verilen küçük, insan yapımı küreler, ilaçları hastalıklı dokulara inanılmaz bir hassaslıkla ulaştırabiliyor. Fakat tüm nanoparçacıkların karşısına aynı güçlük dikiliyor: Bağışıklık sistemi virüs büyüklüğündeki bu parçacıkları tehdit olarak algılıyor ve daha hedefine ulaşmadan yiyor. Araştırmacılar daha önce de bağışıklık sistemini kandırmaya çalıştılar ancak kısıtlı bir başarı elde ettiler. Bunun üzerine Liangfang Zhang doğadan bir tasarımı ödünç aldı. Bir alyuvarın hücre zarını

alıp parçalarını ayırdı ve nanoparçacıkları bu zarfın içine sardı. Alyuvarların hücre zarı bağışıklık sistemine kendisine ilişmemesini söyleyen proteinlerle birlikte geldiğinden, kamufle edilmiş parçacıklar vücudun savunma sistemlerini atlatabiliyor. Fakat Zhang'ın hâlâ ilacı yaralanmanın ya da enfeksiyonun olduğu yere doğrudan vermesi gerekiyor. Bunun için de bilim insanı, alyuvar yerine plateletleri, yani yaraların olduğu yerde toplanan hücreleri kullandı. Zhang ile meslektaşları nanoparçacıkları platelet kılıflarına sardılar, içlerine antibiyotik doldurdular ve sonra ilaca dirençli stafilokok enfeksiyonu olan farelere enjekte ettiler. Elde ettikleri sonuçlar şaşırtıcıydı. Nanoparçacıklar standart dozdan altı kat az antibiyotik içeriyordu ancak geleneksel yöntemlerle verilen antibiyotiğe kıyasla çok daha etkiliydi. "Bu da hedefli ilaç uygulamasının gücünü ve potansiyelini gösteriyor" diyor Zhang.

# DANIELLE BASSETT

BEYNİN ÖĞRENMEYİ SAĞLAMAK İÇİN NASIL ÇALIŞTIĞINI AÇIĞA ÇIKARIYOR

**ALAN**

Ağ Sinirbilimi

**YAŞ** 34**KURUM**

Pennsylvania Üniversitesi

**Danielle Bassett** kariyerine, sinirbilimin temel ilkelerinden birine meydan okuyarak başladı: Beyni her biri özel görevleri ele alan bölgelere ayırarak incelemek, beynin yapabileceklerinin çeşitliliğini yakalayamıyordu. Bassett'a göre beyin değişmeyen işbölümüne sahip kısımların bir topluluğu değil, dinamik bir nöron ağıydı; dönüşüyor ve deneyimlerimize bağlı olarak sıkça değişiyordu. Geliştirdiği kuramın fizik ve karmaşık sistemler kuramı alanındaki deneyimini de kullanabileceği yepyeni bir alanın, yani ağ sinirbiliminin ortaya çıkmasını sağladı. Bassett şimdilerde

kendi modelini kullanarak neden bazı insanların diğerlerinden daha hızlı öğrendiğini ve öğrenme becerimizin nasıl geliştirileceğini inceliyor. Kısa süre önce yaptıkları deneylerde Bassett ve ekibi insanlara MR cihazının içindeyken yeni beceriler kazandırdılar (örneğin piyano çalmayı öğrettiler). Göz-el koordinasyonu yerini altı hafta içinde kas hafızasına bırakırken deneklerin beynindeki etkin bölge ağının nasıl değiştiğini gözlemlediler. Buldukları şey, yavaş öğrenenlerin bilinçli denetimli ilişkili beyin ağlarını çok daha uzun süre kullandı-

ğıydı. Dezavantajı ne diye soruyorsanız, Bassett insanların gereğinden fazla düşünüyor olabileceğini söylüyor. "Bunun öğrenme sürecine ket vurduğunu düşünüyoruz." Bassett ayrıca en hızlı öğrenenlerin beyinlerinin inanılmaz derecede "esnek" olduğunu, yani beyinlerindeki bölgelerin çok değişken iletişim desenleri sergilediğini belirtiyor. Fakat beyni o kadar esnek olmayanlar için de müjdeli haberler var. Bassett'in ve başkalarının yaptığı araştırmalar, beslenmenin, kafein almanın ve iyice dinlenmenin beyin esnekliğini artırdığını ortaya koyuyor.



# SIDDHARTH GARG

DONANIMLARI HACKERLARDAN

KORUYOR

## ALAN

Elektrik ve bilgisayar mühendisliği

## KURUM

New York Üniversitesi

## YAŞ

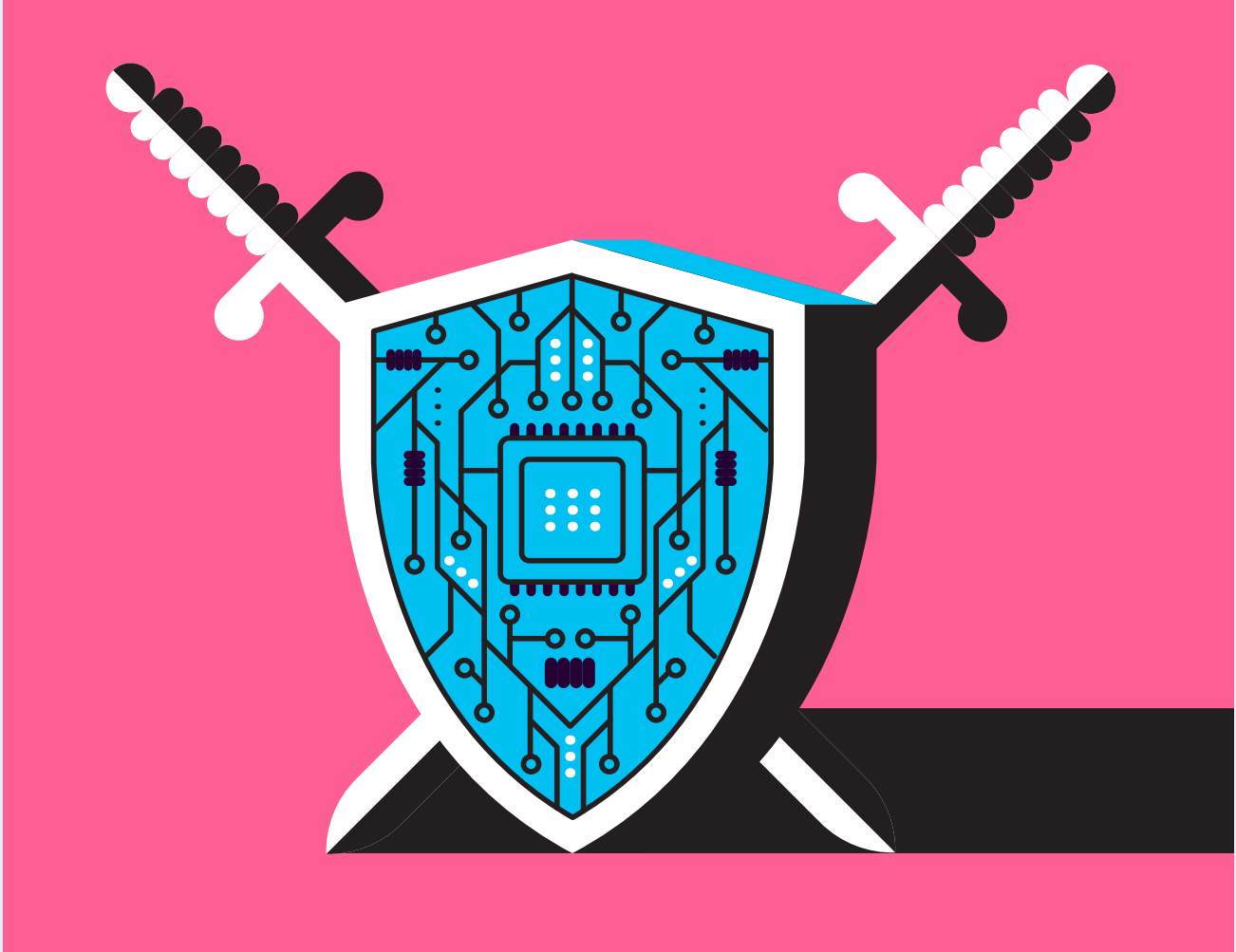
34

**TAM DA FİLMLERDEKİ** kötü adamların yapacağı bir iş gibi görünüyor ama aslında gayet mümkün. Hackerlar bir mikro yonga üzerinde oynayabilir ve belli bir tetikleme gerçekleştiğinde yonganın takılı olduğu aygıtın yönetimini hackerlara verecek kapıları açabilir ya da aygıtı yok edebilir. Bunun için tek gereken fabrikada bir sabotajcının bulunması. O zaman karşınıza hiç kimsenin, özellikle de ABD Savunma Bakanlığı'nın yaşamak istemediği türden bir senaryo çıkıyor. Bu kadarla da kalmıyor: Yonga şirketleri tasarımlarını üretime gönderdikten sonra nihai ürünün üzerinde oynanıp oynanmadığını anlamak neredeyse olanaksız.

Siddharth Garg buna bir çözüm bulmuş: Yonganın üretimini birden çok üretici ara-

sında stratejik olarak bölmek. Böylece hiç kimse hackerların faydalanabileceği parçanın kendinde olduğunu bilmiyor. Bir yonganın üretimini parçalara ayırma fikri yeni değilse de Garg'ın yöntemi bunu gelişigüzel değil de üst düzey matematikle yapıyor ve bu da üretim maliyetini çok artırmadan güvenliği yukarıya taşıyor. Aynı zamanda sahteciliğin önüne geçmek mümkün. Normalde yonga üreticileri taklitleri ve kurumsal casusluğu önlemek için yongaların kritik noktalarını gizlemekle yetiniyor. Ancak çalınabilecek eksiksiz, tam bir yonga olmayınca sahtesini yapacak bir tasarım da kalmıyor. Şimdilerde piyasanın en büyük isimleri (aralarında Boeing de var) yongalarını korumak için Garg'ın yöntemini kullanıyor.

**Tek gereken fabrikada bir sabotajcı olması. O zaman karşınıza kimsenin düşünmek istemediği bir senaryo çıkıyor.**





# WILLIAM RATCLIFF

EVİRİMİN GİZEMLERİNE IŞIK

TUTUYOR

**ALAN**

Evrimsel biyoloji

**KURUM**

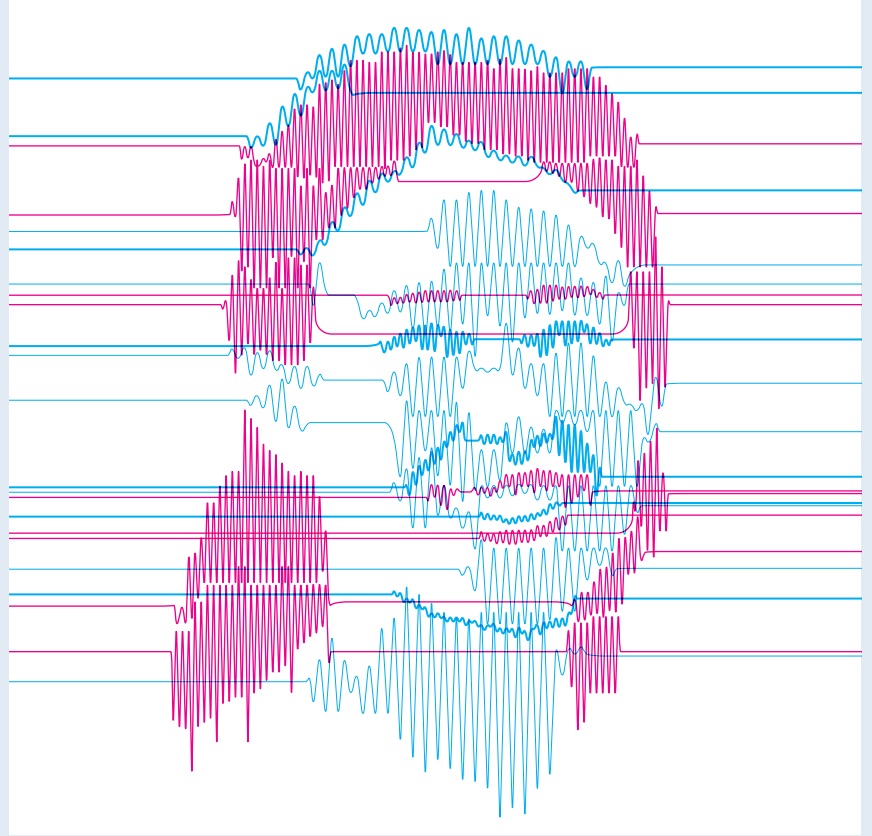
Georgia Tech

**YAŞ**

35

**Yaşamın en büyük** gizemlerinden biri, tek başına hücrelerin nasıl bir araya gelerek çokhücreli organizmaları oluşturduğu. Evrimsel perspektiften baktığınızda bu çok tuhaf. Çünkü grubun iyiliği adına hücrelerin kendilerini feda etmesi gerekiyor. Fakat William Ratcliff yaptığı bir dizi deneyde bu geçişi mümkün kılabilen şartlara ilişkin şaşırtıcı bilgileri elde etti. Ratcliff tekhücreli mayalarla çalışıyor. Bu hücreler bazen kendilerinin kopyalarını yapıyor ancak kopyalar ayrılmayıp hücreye bağlı kalarak, adına kar tanesi denilen, danteli andıran çokhücreli yapılar oluşturuyor. Ratcliff ilk testlerinde bir test tüpünün dibine en hızlı düşenleri seçerek (bu genelde kar tanelerinin kazandığı bir yarış) maya hücrelerini baskıya maruz bıraktı ve geri kalan hücreleri bir kenara attı. Zaman içinde tuhaf bir şey oldu. Bireyleri geliştiren

genlerin yerine, maya bazı genlerin ifadesini kapatıp bazılarınınkini açarak hücrelerin gruptan ayrılmasını zorlaştırmaya başladı. Bu da kar tanelerinin git-gide büyümesini ve evrimleşerek daha karmaşık yapıya kavuşmasını sağladı. "Bu değişim, çokhücreliliğe geçişin tam kalbinde yer alıyor" diyor Ratcliff. "Grupların evrimleşip daha karmaşık hale gelmesi için gereken de işte bu." Ratcliff bugünlerde kar tanesi üyelerinin gruba yardım etmek için farklı beceriler geliştirip geliştiremeyeceğini araştırıyor. Bu, organlar gibi özelleşmiş yapılara doğru evrimleşmenin bir sonraki adımı. O ve bir meslektaşısı bir de yeni senaryo test ediyor: Yırtıcılar (örneğin tek hücreli paramycium) tekhücreli algleri yemeye başlayınca, alg hücreleri evrimleşerek yenmeyecek kadar büyük kümelere mi dönüşüyor? Ratcliff, sonuçların evrimin gizemine ilişkin başka ipuçları sunabileceği görüşünde.



## Cigall Kadoch

**Kansere yol açan mekanizmaları hedef alıyor**

**ALAN**

Kanser biyolojisi

**YAŞ 31**

**KURUM**

Dana-Farber Kanser Enstitüsü

**CIGALL KADOCH** kanser hücrelerinin çoğalmasına yol açan süreçleri yakalamayı seviyor. "Ben biyokimyasal mekanizma avcısıyım," diyor. Azmi sayesinde, hastalıkla ilişkisi daha önceleri bilinmeyen yeni bir şüpheli, BAF denilen bir protein kompleksi keşfetmiş. Eskiden bilim insanları BAF'ın sadece bir moleküler bekçi olduğunu, yani DNA'nın yanı sıra gezinip yapısını koruyan, bazı genleri etkinleştirip bazılarını kapatan bir kompleks olduğunu düşündü. Ancak daha sonraları araştırmacılar BAF genlerinin kanserlerde genellikle mutasyona uğradığının farkına vardılar. Kadoch, ender görülen bir kas dokusu kanseri olan sinovyal sarkoma hastalarının %100'ünde SS18 proteinin mutasyona uğradığını biliyordu.

Derken, SS18'in BAF'ın bir alt birimi olduğunu buldu. "Çok heyecanlandık," diyor Kadoch. "Bu bize, BAF ile kanseri doğrudan ilişkilendirme fırsatı verdi." Araştırmalarını derinleştirdikçe mutasyonun BAF'ın güdüm sistemini bozduğunu, genomda yanlış genleri açığa kapatmasına ve böylece kötü huylu hücrelerin çoğalmasına yol açtığını ortaya çıkardı. Bunlar yetmezmiş gibi, Kadoch böylesi BAF kusurlarının insanlardaki kanserlerin %20'sinden fazlasında görüldüğünü de buldu. Yani yaptığı keşif birçok insana yarar sağlayabilir. Kadoch, inceledikleri her kanser türünde BAF'ı normal haline döndürmenin (ya da anormal BAF'ı durdurmanın) kanser hücrelerinin büyümesini durdurduğunu da gösterdi.

## Suchi Saria

### ALAN

Sağlık Enformatiği + Makine Öğrenimi

### YAŞ 33

### KURUM

Johns Hopkins Üniversitesi

**SUCHI SARIA KENDİNİ BİLDİ BİLELİ** algoritma tasarlamayı seviyordu. Kod yazıp hata arayarak, hatta elinin altında yoksa bunu kâğıt üzerinde yaparak büyümüştü. "Ama çalışmalarımın insanların hayatını daha doğrudan etkilemesini istiyordum," diyor. 2007'de yenidoğanlar üzerinde uzmanlaşan bir pediatri doktorunun prematüre doğumlarla ilgili topladığı yığınla bilginin genelde analiz edilmeden kaldığını söyledi. Saria bunun üzerine elektronik sağlık kayıtlarında darmadağın duran binlerce petabyte veriyi sınıflandırıp anlam çıkarabilecek algoritmalar tasarlamaya koyuldu. Amacı herhangi bir hastanın medikal geleceğini daha iyi kestirmeyi sağlayan kalıplar bulmaktı.

Saria ve ekibi geçen yıl septik şok için ilk erken uyarı sistemi görevi yapan bir algoritma geliştirdiler. Septik şok genellikle enfeksiyonlara karşı ani gelişen ve organ yetmezliğine yol



## Conor Walsh

İNSANÜSTÜ DAYANIKLILIK İÇİN

YUMUŞAK KIYAFETLER

GELİŞTİRİYOR

### ALAN

Giyilebilir robotik

### YAŞ 34

### KURUM

Harvard Üniversitesi

**Conor Walsh** üniversitede okuduğu sırada, giderek gelişen bir alan olan pil gücüyle çalışan dış iskeletlerle ilgilenmeye başladı. Dış iskeletler, felçlilerin yürütmesine ya da

askerlerin yorulmadan daha hızlı hareket edip daha ağır yük taşımaya yardımcı olan giyilebilir robotik kıyafetler. Walsh bunun üzerine robotik alanına yöneldi ve kendine dış iskeletler tasarlamaya başladı. Ancak bu hantal kıyafetlerin metal çerçeveleri asla insan vücuduna uyum sağlamıyordu. "Tamamen doğal biçimde hareket

etmeniz olanaksız," diyor Walsh. Teneke Adam gibi hareket etmek zorundaysanız kendinizi Demir Adam gibi hissetmek de mümkün değil. Böylece Walsh dikiş makinesi satın aldı, kıyafet tasarımlarıyla anlaşılıp yumuşak robotik kıyafetler üretmeye koyuldu. Walsh ile ekibi kısa süre önce bacaklara kayışlarla tutturulan ve yürümeyi

kolaylaştıran, naylon ve spandeksten üretilmiş bir giysi tanıttılar. Kuvvet, bele takılan ve pil gücüyle çalışan motorların bir dizi kablo ve makarayı hareket ettirmesiyle elde ediliyor. Walsh kıyafetin çok rahat olduğunu, hatta teste katılanlardan bazılarının üzerindeki kıyafeti unuttuğunu söylüyor. Ekibi vücut ağırlıklarının %30'una denk ağırlık taşıyan yedi kişiyi değerlendirdiğinde kıyafetin yürümek için

## Hastaların geleceğini tahmin etmek için sağlık kayıtlarını irdeliyor

açarak sadece ABD'de her yıl 200.000 kişiyi öldüren bir tepki. Hastalığın erken semptomlarını teşhis etmek çok güç. O yüzden Saria'nın ekibi Boston'daki Beth Israel Deaconess Tıp Merkezi'nden 16.234 hastanın kayıtlarını inceledi ve idrar miktarından akyuvar sayımın kadar 27 değişken buldu. Rutin olarak bir arada ölçülen bu değerler vakaların %85'inde septik şoku doğru olarak tahmin edebiliyor ve birçok vakada bunu daha organ hasarı oluşmadan yapabiliyor. Amaçlanan, belli bir risk eşiği geçildiğinde, hastaları sürekli gözlem altında tutma imkânı olmayan doktorların araç tarafından uyarılması. "Bu, doktorların daha büyük ölçekli çalışmasına izin veriyor," diyor Saria.

Septik şok, Saria'nın algoritmalarının kullanım alanlarından sadece biri. Hangi prematüre bebeklerin en öncelikli tıbbi bakıma gereksinim duyduğunu kestirmek için de bir sistem geliştirmiş. Şimdi de bağışıklık sistemi hastalarına yardım için bir algoritma geliştiriyor. Çalışmaları, en iyi yanıtların aslında bulunmuş olduğunu ama deşifre edilmesi gerektiğini gösteriyor.

gereken enerjiyi ortalama %7 azalttığını görmüş. Bu rakam kulağa çok fazla gelmeyebilir ancak çoğu zaman ağır teçhizatla uzun mesafeyi kısa sürede yürütmesi gereken askerler için müjde demek. Walsh kısa süre içinde çıtayı %25'e çıkarmayı umuyor. Walsh'ın bir sonraki hedefi ise mobilite sorunları olan sivillerin, günlük kıyafetlerinin altına giyebileceği bir şeyler üretmek. Sonuçta çoğu kişinin insanüstü özelliklere ihtiyacı yok. "Biraz destek yeterli" diyor Walsh.

# SHYAM GOLLAKOTA

KENDİ GÜCÜNÜ ÜRETEBİLİR Wİ-Fİ YAPIYOR



**ALAN**  
Bilgisayar bilimleri + mühendislik

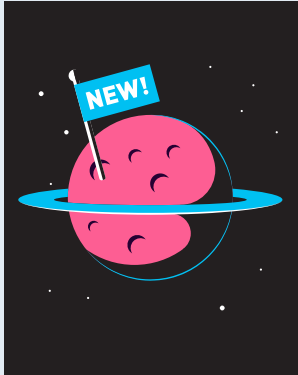
**YAŞ** 31

**KURUM**  
Washington Üniversitesi

**Akıllı telefonlar** ya da dizüstü bilgisayarlar gibi aygıtlardaki Wi-Fi yongaları hatırı sayılır miktarda güç gerektiren bir işlemlerle, radyo sinyali üretmek için iletişim kurar. Shyam Gollakota ise Wi-Fi sinyallerini radyo transistörleri olmadan üretmenin bir yolunu bulmuş. İşte bunun faydası: Bu "pasif Wi-Fi" aygıtları geleneksel bir Wi-Fi yongasından 10.000 kat, en verimli Bluetooth

yongasından ise 1.000 kat daha az güç harcıyor ve böylece pil gücüne olan gereksinimi ciddi oranda azaltıyor. Gollakota, ardından sinyallerin görünmez dünyasından güç elde etme fırsatı görmüş ve değerlendirmiş. Bu kablosuz aygıtların gereksinim duyduğu azıcık güç de Wi-Fi üzerinden aktarılabilir. Gollakota'yla ekibi geleneksel bir Wi-Fi ağının kullanılmayan kanalları üzerinden

güç yollamanın da bir yolunu bulmuş. Ekibin veri aktarım hızında fark edilir bir yavaşlamaya yol açmaksızın, pilsiz algılayıcıları ve mini kameraları 6 metre mesafeden çalıştırmayı, pilleriyle 9 metreden şarj etmeyi başarmış. "Artık tümüyle pilsiz aygıtlar üretebilirsiniz," diyor Gollakota. Bilgisayar bilimleri işte bu demek, diye de ekliyor. "Gerçek insan problemlerini anlamaya çalışmak ve çözmek."



**ALAN**  
Gezegen astrofiziği

**YAŞ** 30

**KURUM**  
Caltech

**BU YIL DÜNYA**, güneş sisteminin dokuzuncu bir gezegeni olabileceğini öğrendi. Devasa, çok uzakta ama güneşimizin etrafındaki yörüngesinde dolaşan bir gezegen. Bunu Konstantin Batygin'e ve beraber çalıştığı Mike Brown'a borçluyuz. İkili, Neptün'ün hemen ötesinde, güneş sisteminin döküntü kuşağındaki nesnelere hareketini inceliyor, bazı tuhaf yörüngelere açıklama getirmeye çalışıyordu. Yaptıkları açıklama bilim camiasını sarstı desek yeridir: Güneşin etrafındaki dönüşü 20.000 yıla denk gelen uzak bir dokuzuncu gezegen. Bu açıklama döküntü kuşağında bazı belli nesnelere kümelenmesi gibi gariplikleri de açıklıyor. "İyi bir kuramdan beklenen de budur," diyor Batygin, yani bir

taşla birden çok problemi çözmesi. Astrofiziği üniversitede kendi müzik grubu, Metallica kadar ünlü olamazsa diye B planı olarak gören birisi için hiç de fena değil. (Batygin hâlâ bu konuda umutlu.) "Yörüngelerin işleyişi en şaşırtıcı şeymiş gibi görünüyor," diyor astrofizikçi, "ama güneş sistemi uzun ve dramatik ömründe kendini birkaç kez yeniden düzenlemiş." Batygin ve danışmanı, o daha üniversiteden mezun olmadan, güneş sistemi dağılmadan önce Merkür'ün yörüngesinden fırlayıp uzaya savrulma ihtimalinin %1 (yani göz ardı edilemeyecek düzeyde) olduğunu hesaplamışlardı.

Batygin gezegenlere yeni bakış açıları getiriyor ve bu, onun içgörüsü dolu yaklaşımının doğrudan bir sonucu. Mevcut veri dağlarını tarayarak, şu anda açıklanamayan anormalliklerin ve sıra dışı olguları arıyor ve gizemi çözmekle kalmayıp aynı zamanda daha keşfedilmemiş yeni olguların varlığını ima eden kuramlar geliştiriyor.



## Konstantin Batygin

GÜNEŞ SİSTEMİMİZDEKİ

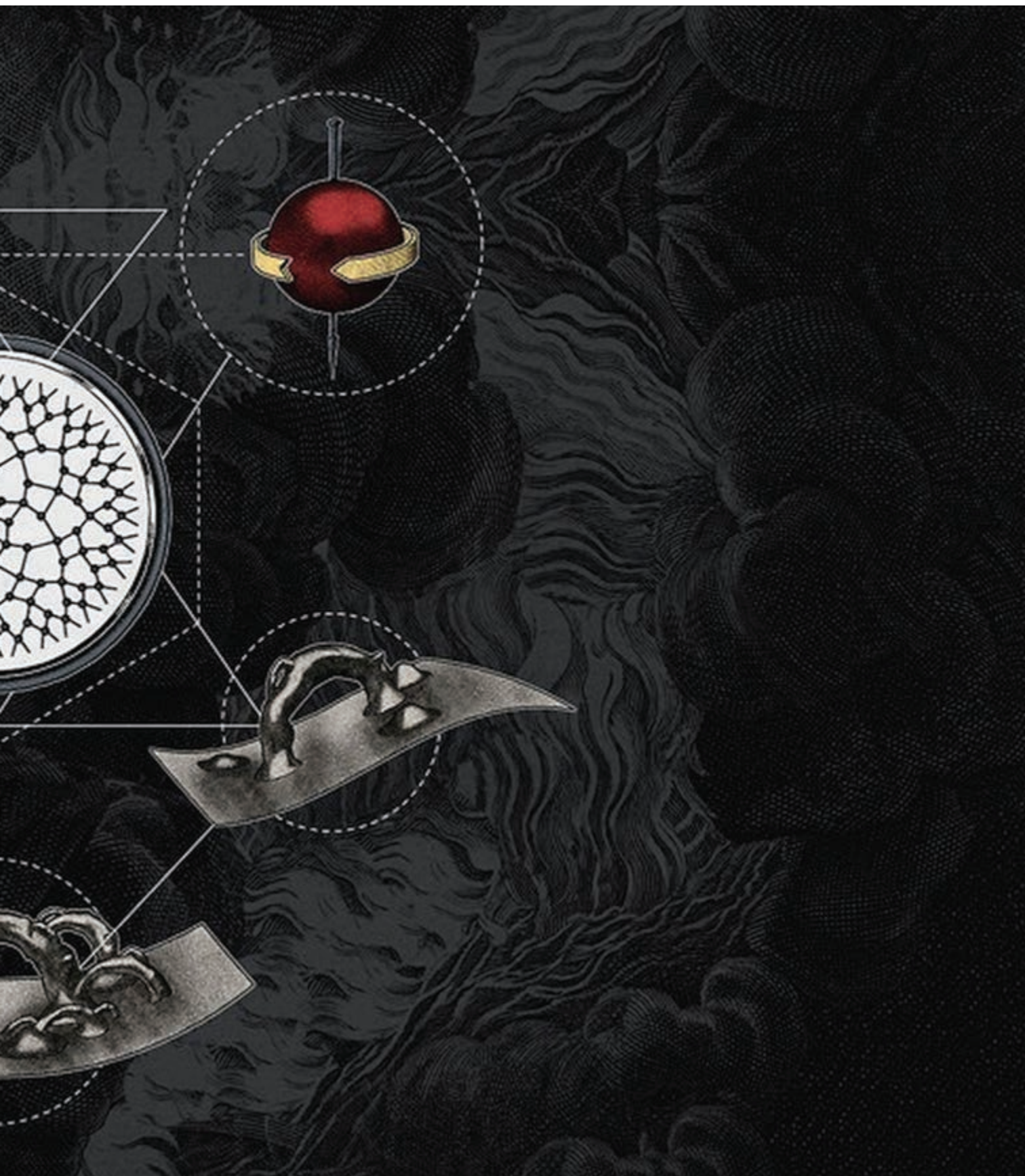
HAREKETLERİ ÖNCEDEN

TAHMİN EDİYOR

# YERÇEKİMİ Kuantum FİZİĞİNDEN ETKİLENMİYOR

*FİZİKÇİLER  
YERÇEKİMİNİN  
Kuantum SPİN  
DURUMUNDAN  
ETKİLENMEDİĞİNİ  
KANITLADI. Kuantum  
KÜTLEÇEKİMİ TARAFI  
ŞU SİRALAR EPEY  
KARIŞIK*

KOZAN  
DEMİRCAN



**FİZİKÇİLERİN BİR RÜYASI VAR:** Bütün Evren'i 2,5 cm uzunluğundaki tek bir denklemle, her şeyin teorisiyle açıklamak. Bunun için de galaksileri, yıldızları ve yer yüzünde yürüyen insanları kontrol eden yerçekimiyle atomları kontrol eden kuantum fiziğini birleştirmek gerekiyor. Oysa yerçekimini atomaltı dünyada tanımlayan bir kuantum kütleçekim kuramı geliştirmek zor ve bilim insanları bunu aşmak için yerçekimini mikroskobik ölçekte test etmeye karar verdiler.

### ZIT KARDEŞLER

Fizikçiler yerçekiminin atomaltı parçacıkların kuantum özelliklerinden etkilendiğini gösterebilirlerse, görelilik teorisiyle kuantum fiziğinin birleştiğini dolaylı olarak kanıtlayabilirler. Bu amaçla da atomların yerçekiminden nasıl etkilendiğini ölçen bir deney geliştirdiler, ama sonuç tam bir hayal kırıklığı oldu.

Görünüşe bakılırsa yerçekimi hem atomaltı dünyanın mikroskobik mesafelerinde hem de Güneş-Dünya uzaklığı gibi büyük mesafelerde aynı şekilde davranıyor. Kısacası Einstein kuantum fiziğinden etkilenmiyor.

Peki bu yeni deneyin sonuçları ne kadar güvenilir? Kuantum kütleçekim kuramı geliştirmek gerçekten imkansız mı? Kuantum dünyası ile görelilik birleşmediğine göre, her iki teorinin de altında yatan ve henüz bilmediğimiz daha temel bir fizik kuralı mı var? Bu yazıda kuantum fiziği ile kütleçekimi barıştırmamanın yolları anlatılıyor.

▼  
**Elektron topacı**  
Elektron kendi çevresinde topaç gibi dönüyor ama belirgin bir hareketi yok.



**Tüm fiziği tek denklemle  
açıklayan "Her şeyin teorisi"  
bilimin en büyük hedefi**

### HER İKİSİNE DE İHTİYAÇ VAR

Öncelikle insanlığın Evren'i bilimsel olarak açıklayabilmesi için hem kuantum fiziğine hem de görelilik teorisine ihtiyacı var. İlki atom dünyası ve atomaltı dünyayı, yani elektromanyetizma ve nükleer fiziği açıklarken, ikincisi gözle görülebilir evrene hükmeden yerçekimini tanımlıyor. Fizikçilerin elinde başka bir teori olmadığı için kuantum fiziğiyle göreliliği bağdaştırmaya çalışıyorlar.

### NASIL YAPACAKLAR?

Bunu kütleçekim kuvvetinin bir temel parçacığının sahip olduğu kuantum durumundan etkilendiğini göstererek başarabilirler. Çin'deki Sun Yat-sen üniversitesinden Xiao-Chun Duan ve ekibi, kütleçekim kuvvetinin elektromanyetik kuvvetin taşıyıcısı olan elektronun spin durumundan etkilenip etkilenmediğini baktı. Böylece yerçekimini oluşturan kütleçekim kuvvetiyle elektriği, manyetik alanları ve ışığı oluşturan elektromanyetizma arasında ne tür bir ilişki olduğunu görebilirlerdi.

### GALILEO DEVREYE GİRİYOR

Yerçekimini test etmenin en iyi yolu kütleçekimi tanımlayan görelilik teorisinin temel özelliği olan serbest düşüşü ölçmek; yani atomların yere düşerken ve yerden sekip havaya sıçrarken nasıl hareket ettiğine bakmak. Kuantum dünyasında kesintisiz enerji transferi, süregelen hareket ve yüzde 100 kesin enformasyon olmadığı için bunu ölçmek kolay değil. Ancak, Galileo'nun 1600'lerde yaptığı serbest düşüş deneyleri yerçekimini test etmenin bir yolunu sağlıyor.

Dünya gezegeninin kütlelerinin oluşturduğu yerçekimi alanı, Dünya'nın çevresindeki uzay-zamanı (Evren'in dokusunu) bükerek bir tür çukurluk oluşturuyor. Aslında serbest düşüş halindeki cisimler eğri uzayda Dünya'ya düşerken her zaman düz bir yol izliyor; ama Dünya lokal uzayı büküyor ve uzaydan bakınca cisimlerin yere parabolik bir eğri çizerek ulaştığı görülüyor.

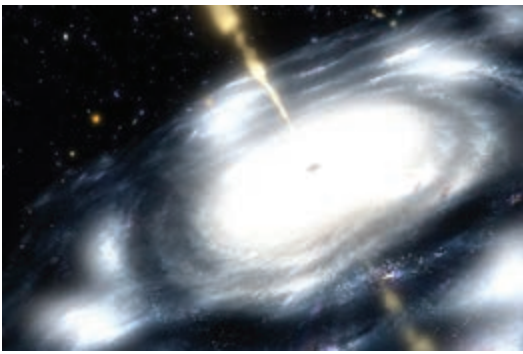
Oysa burada bir noktaya dikkat etmek gerekiyor: Dünya hem kendi çevresinde dönüyor, hem de Güneş'in çevresinde dönerken uzayda yol alıyor. Bu yüzden, Yeryüzüne uzaydan demir gülle bırakmakla Galileo'nun yaptığı gibi Pisa kulesinden yere demir gülle bırakmak arasında önemli bir fark bulunuyor:

### TOP MERMİLERİ VE SÜRTÜNME ETKİSİ

Galileo deney ağırlıklarını yere bırakırken hem kendisi, hem ağırlıklar hem de bizzat Pisa kulesi Dünya ile birlikte dönüyordu. Dolayısıyla deney ağırlıklarının Dünya üzerindeki yatay hızı sifıra eşitti. Bu nedenle ağırlıklar düz bir çizgi izleyerek yere dik düştü. Ancak, Galileo bunun yerine top mermisi atsaydı bu gülle Dünya'ya göre yatay çizgide farklı bir hızda ilerleyecekti. Hızı azaldıkça yerçekimine kapılan gülle, yere düşerken havada parabolik (balistik) bir eğri çizecekti.

Sonuçta serbest düşüşün kuralı basit: Havayla sürtünme dikkate alınmazsa aynı ağırlığa sahip bütün cisimler, aynı yükseklikten bırakıldıkları takdirde





yere aynı anda ulaşıyor. Galileo bu deneyi yaparken sürtünmeyi pek dikkate almamıştı; ama bugün, 100 gram kuştüyünün sürtünme etkisi sebebiyle yere 100 gram ağırlığındaki demir bilyeden daha geç ulaştığı biliniyor. Kuştüyünün ağırlığına göre oldukça geniş olan yüzey alanı, havanın kaldırma kuvvetini kullanarak düşüşü yavaşlıyor.

▲ **Pisa deneyi**  
Galileo'nun Pisa deneyini yaptığı şüpheli, ama başka serbest düşüş deneyleri var.

◀ **En temel fiziksel özellik**  
Açısal momentum galaksilerden kara delikler ve elektronlara kadar her şeyde ortak.

### AYNI DENEYİ ATOMLARLA YAPMAK ZOR

Serbest düşüşün mantığını anlamak kolay. Ancak, kuantum dünyası sağduyuya aykırı fizik kurallarıyla işliyor. Örneğin enerjiyi sonsuz sayıda küçük birime ayırmak imkansız. Kuantum fiziğini icat eden Planck 1905'te bunu yaptığı zaman morötesi felaketle karşılaştı; çünkü o yıllarda basit bir şöminenin oda sıcaklığında yanmaya başladıktan kısa süre sonra neden evi 1 milyon derecede yakıp kavurmadığını açıklamak imkansızdı!

Peki 20. yüzyılın başında fizikçilerin başını ağrıtan morötesi felaket neydi? Buna göre şöminede yanan odunların sıcaklığı sürekli olarak şömineyle odanın duvarlarından geri yansıyacak ve ateşi sürekli ısıtacaktır. Sonunda oda sıcaklığının onbinlerce dereceye ulaşması ve morötesi radyasyon yayması gerekiyordu. Enerjinin sonsuz sayıda küçük birime bölündüğü kabul edilirse morötesi felaketi önlemek olanaksızdı.

Planck enerjinin sonlu büyüklükteki küçük parçalardan oluştuğuna karar verdi ve daha küçük parçalara bölünemeyeceğini kabul ederek bunlara Latince ilk kuantum adını verdi (çoğulu kuantum). Planck'ın ilk



## SAĞDUYUYA AYKIRI

Maxwell'in elektromanyetizma denklemleri klasik fizik uyarınca enerjinin sonsuza kadar bölünebileceğini gösteriyordu. Oysa Planck kendine göre enerji paketleri uydurarak bu dalgaların sonlu büyüklükteki küçük enerji torbalarının içine doldurulabileceğini göstermişti (yastığa yün doldurmak gibi). Bu da kuantum fiziğinin günlük hayata ne kadar aykırı olduğunu gösteriyor.

Oysa Galileo'nun serbest düşüş deneylerini anlamak çok daha kolaydı ve fizikçiler de yerçekimini kuantum dünyasında test etmeye kalktıklarında bu zorlukla karşılaştılar: Birbiriyle bağdaşmayan iki fizik teorisinin birbirini etkileyip etkilemediğini nasıl göstereceklerdi?

## ATOMLARA DOKUNMAK

Normalde atomları ellemek imkansız; çok küçük oldukları için insan eli atomları hissetmiyor. Çok küçük ve hassas oldukları için daha dokunmadan insan vücudunun doğal elektrik alanından etkileniyor ve hemen yer değiştiriyorlar. Bu da kuantum fiziğinin ikinci garip özelliğini ortaya koyuyor: Heisenberg'in belirsizlik ilkesi.

Buna göre, bir atomun hızını ve konumunu aynı anda kesin olarak ölçmek olanaksız. Atomun hızı ne kadar kesin ölçülürse nerede olduğunu bilmek o kadar zorlaşıyor. Atomun konumu ne kadar kesin bilinirse hızı o kadar belirsiz oluyor; çünkü atomlar çok küçük ve hassas. Bizzat onları ölçmek için kullanılan foton ve elektronlar atomların yerini kaydırarak kuantum durumlarını değiştiriyor.

Bu garip durum belirsizlik özelliği olarak adlandırılıyor ve belirsizlik ilkesi fizikte yüzde 100 kesin bilgi (enformasyon) olmadığını gösteriyor.

## ATOMLAR YERÇEKİMİNDE NASIL DAVRANIYOR?

Çinli fizikçiler atomların aşırı derecede hassas olmasından kaynaklanan ölçüm sorununu çözmek için kuantum dünyasındaki belirsizliği aşmayı düşündüler. Fizik kurallarını çiğnemeleri imkansızdı; ama atomları gözle görülür dünyada kontrol etmek için basit bir hile yapabilirlerdi. Bunun için kuantum fiziğinin üçüncü özelliği olan kuantum dolanıklığından yararlandılar.

Bu sıra dışı özelliğe göre, birbiriyle dolanık olan iki parçacık (örneğin iki foton) 10 milyar ışık yılı uzaktan bile birbirini anında etkileyebiliyor. Fizikçiler uzaktan etkinin nasıl gerçekleştiğini bilmiyorlar, ancak bunu yıllar önce ispatladılar ve dolanıklık, Bose-Einstein yoğunlaşması denilen atom bulutları oluşturmalarına izin vererek bunlarla yerçekimini test etmelerini sağladı.

## SÜPER SOĞUK ATOM BULUTLARI

Atomları orijinal halini bozmadan ölçmenin en iyi yolu, süper soğuk bir atom bulutu oluşturmak ve buluttaki bütün atomları birbiriyle dolanıklığa sokmak. Böylece bir atom gözlemlendiği (enerji değeri ölçüldüğü) zaman bütün atomları aynı şekilde etkileyecek ve belirsizlik ilkesi aşılmış olacak.

### ▲ Yıldızlar

Yıldızları etkileyen kütleçekim kuvveti yıldızları oluşturan atomları tek tek nasıl etkiliyor?

kuantum fiziği formülüne göre, enerji dalgaları (elektromanyetik dalgalar) sonlu büyüklüğe sahip enerji paketleri ile aktarılıyordu. Gündelik benzetmeyle enerji tıpkı internet trafiğini oluşturan veri paketleri gibi parça parça ve kesikli olarak taşınıyordu. Planck bu noktada enerji dalgalarını kendi tasarladığı enerji paketlerine nasıl sığdıracağını düşündü.

### ENERJİ ATOMLARI

Maxwell'in elektromanyetizma denklemlerine göre, elektromanyetik dalgalar (şömine örneğinde ısıyı taşıyan kızılötesi ışınlar) tıpkı bir osiloskop ekranında olduğu gibi sürekli olarak titreyip dalgalanıyordu. Planck bu salınımın (osilasyon) bugün bilinen temel parçacıklara (şömine örneğinde kızılötesi ışınları oluşturan fotonlar) karşılık gelen mikroskobik enerji paketleri halinde taşındığını düşündü.

Üstelik hem bu enerji paketlerinin belirli bir büyüklüğü vardı hem de içlerine sıkıştırılabilecek enerji miktarı sınırlıydı. Öyle ki enerji paketlerinin içine daha yüksek enerjili elektromanyetik dalgalar eklemek, enerji frekansını ve dolayısıyla foton dalgalarının salınım genliğini artıracaktı (kuantum fiziğinde ışık hem parçacık hem dalga olarak davranan fotonlardan oluşuyor).

Kısacası kuantum paketlerine sonsuz enerji yüklemek imkansızdı. Paketlerin boyu büyümese de içinde titreyen dalgaların frekansı genleşecek, dalgalar balon gibi şişecek ve paketlere daha fazla enerji sığdırmak mümkün olmayacaktı. Bu durumda şöminenin ürettiği ısı dalgalarının duvarlardan geri yansıtılarak şömine sıcaklığını sonsuza kadar artırması imkansızdı. Max Planck kuantum fiziğini bulmuştu.

**Yerçekimini kuantum fiziğiyle birleştiren kuantum kütleçekim kuramı her şeyin teorisi için gerekli.**

## PARÇACIK FİSKİYESİ

Bilim insanları süper soğuk atom bulutlarını yaz sığında parklarda çalışan yer fıskiyeleri gibi yukarı doğru püskürten bir deney aygıtı tasarladılar. Böylece mikroskobik bir parçacık fıskiyesi yaratmış oldular. Atomlar yukarı fırlayacak, daha sonra yerçekimi ile yere düşecek, yerden sekerek tekrar sıçrayacak ve seke seke duracaktır. Böylelikle atomların yerçekiminden nasıl etkilendiğini görecektir.

## HEISENBERG'İ YENMEK

Bunun için belirsizlik ilkesinden türetilen süperpozisyon özelliğinden yararlandılar. Buna göre, süper soğuk atom bulutunda henüz gözlemlenmemiş ve aynı zamanda dış etkilerden tümüyle yalıtılmış olan dolanık atomlar, aynı anda iki veya daha fazla kuantum durumunda bulunuyor.

Örneğin, çevreden yalıtılmış bir atomun yörünge- sinde bulunan elektronların aynı anda hem sağa hem sola dönmesi süperpozisyon durumu oluşturuyor; ama fizikçiler atomları ölçtüğü anda süperpozisyon bozuluyor. Bir elektron ölçüldüğü zaman mutlaka ya sağa ya da sola döndüğü görülüyor.

Ayrıca Heisenberg'in belirsizlik ilkesine göre, bir elektrona bakmadan evvel o elektronunun süperpozisyon durumundan çıkınca ne yöne döneceğini bil- mek imkansız. Bununla birlikte, Planck'ın klasik fiziğe uygun Maxwell denklemlerinden türettiği kuantum fiziği determinist özellikler de içeriyor.

En basitinden, fizikçiler bir elektronun ne yapacağını bilemiyor; ama elektron gözlemlendiği zaman yüzde kaç olasılıkla sağa ve yüzde kaç olasılıkla sola döneceğini yüzde 100 kesin olarak biliyor! Örneğin, yüzde 70 ihtimalle sağa döneceğini kesin hesaplayabiliyor. Zaten böyle bir imkan olmasaydı insanların dünyayı görmesi ve ölçmesi de mümkün olmayacaktı.

## ATOMLARI NASIL ÖLÇÜLER?

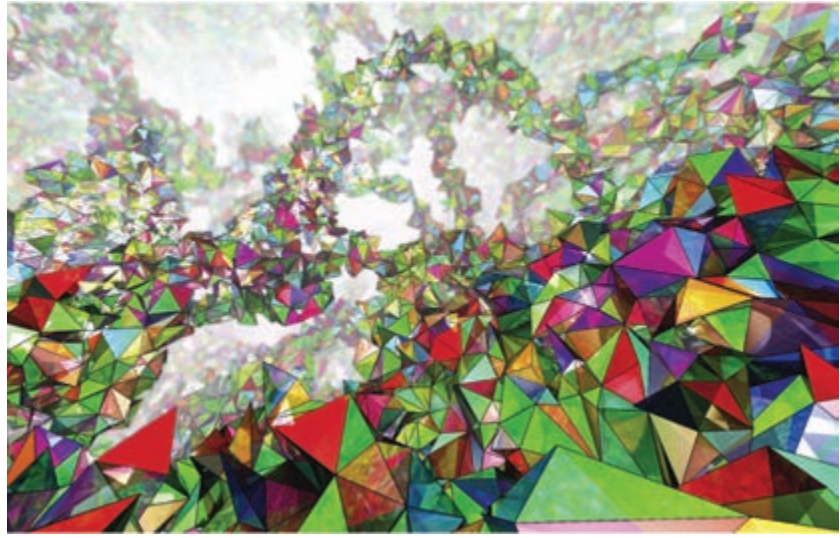
Fizikçiler atomların nasıl yere düştüğünü göremiyor. Bunun yerine süperpozisyon durumunun zaman içinde nasıl değiştiğini ölçüyorlar.

Süperpozisyonun saniyenin ufak bir kesrinde hangi gerçek kuantum durumlarına dönüştüğünün (atomların hangi kuantum durumları arasında gidip gelerek salınım yaptığının) istatistiksel cetvelini tutuyor ve bu grafiği kullanarak atomların yere düşerken nasıl bir yol çizdiğini dolaylı olarak görebiliyorlar.

Örneğin, atomlar yere dik düşmek yerine havada bir eğri çizerek düşerse yerçekiminin kuantum dünyasından etkilendiğini kanıtlayabilecekler.

## BİR DENEYİN HİKAYESİ

Xiao-Chun Duan kendi deneyini şöyle açıklıyor: "Diye- lim ki süper soğuk atomlar A ve B olarak adlandırdı- mız iki farklı kuantum durumu arasında gidip gelsin. Elbette atomları ölçtüğümüz zaman ya A durumunda ya da B durumunda olacaklar. Ancak, atomların A veya B durumunda olma ihtimalinin kaç kez gerçek- leştiği zaman içinde değişecek."



"Örneğin, bir ölçüm öncesinde A durumunda olma ihtimali yüzde 50 ise daha sonra yüzde 75 olacak ve atomlar yere inip yatıştıktan sonra bir daha hareket etmeyeceği için bütün ihtimaller sonunda sifra incek. Bu da ihtimalleri bir dalga grafikte görmemizi sağlayacak."

"Aslında deney süresince atomların yüzde 50 ihtimalle sağa dönme olasılığının kaç kez doğru çıktığına ve yüzde 75 ihtimalle sağa dönme olasılığının kaç kez gerçekleştiğine bakarak o atomların havada nasıl bir yol izlediğini görmüş olacağız. Biz fizikçiler her zaman ihtimaller üzerinden gitmek zorundayız. Sonuçta belirsizlik ilkesi yüzünden atomları her seferinde aynı şekilde etkilememiz imkansız. Bunun yerine iki ihtimal arasındaki salınımı osiloskopta izleyerek atomların yere nasıl düştüğünü göreceğiz."

## HEISENBERG KARŞI SALDIRIYA GEÇİYOR

Ancak, Heisenberg'i sadece süperpozisyon hilesiyle yenmek mümkün değil; çünkü ölçümlerdeki belirsizliğin tek kaynağı deney aygıtının atomları ölçerken yarattığı gürültü değil. Bir de atomları soğutan kabın atomları ve deneyde kullanılan soğuk atomların az da olsa rastgele titremesinden kaynaklanan manyetik alan gürültüsü var.

Fizikçilerin deney sinyalindeki paraziti (gürültüyü) gidererek nasıl güvenilir ölçüm yaptığını görmek için yerçekimi ile atomların hangi kuantum özelliğini eşleştirdiklerine bakmak gerekiyor. Çinli araştırmacılar yerçekimi ile elektron spini arasındaki ilişkiyi ölçmeye karar verdiler; ama kuantum fiziğinin sağduyuya aykırı özellikleri burada da karşlarına çıktı.

Klasik fizik olsaydı fizikçiler bir elektronun to-

▲  
**Halka kuantum kütleçekim LQG kuramı**  
uzay-zamanı sonlu küçüklükteki enerji birimlerinden üretmeye çalışıyor.

# Heisenberg'in belirsizlik ilkesi Einstein'ın görelilik teorisine karşı



**Maksimum dolanıklık**  
Fizikçiler dolanıklık ve solucandeliklerini birleştirmeye çalışıyor.

paç gibi kendi etrafında nasıl döndüğüne bakacaktı. Oysa belirsizlik sebebiyle elektronlar kendi çevresinde topaç gibi kesintisiz dönmüyor. Elektron hem bir parçacık hem de dalga olduğu için özünde bir enerji paketi olarak davranıyor ve Planck bu sorunu çözmek için enerjinin sonlu büyüklükteki küçük parçalardan oluştuğunu düşündü ve daha küçük parçalara bölünemeyeceğini kabul ederek bunlara Latince kuantum adını verdi (çoğulu kuantum).

### KUANTUM IŞINLAMA

En basit ifadesiyle elektronlar uzayda hareket etmiyor. Bir olasılıktan diğer olasılığa sıçırıyor, deyim yerindeyse olasılıklar arasında ışınlanarak yol alıyor. Nitekim elektron spinini ile elektronun kendi çevresinde dönmesi arasında kinetik (harekete bağlı) bir ilişki yok. Işınlanma açıklamasını kabul etmeyip elektronun kendi çevresinde sağa ya da sola doğru ne kadar hızlı döndüğüne bakarsak dönme hızı sonsuz çıkıyor! Bu nedenle elektron spinini kesikli bir dönüş olarak kabul ediyor.

Bu durumda Çinli bilim insanları elektron spinini sadece açılal momentum özelliğine bakarak ölçmeye karar verdiler. Ne de olsa hem elektronların hem de çevresinde döndükleri atomların belirgin bir dönme hareketi olmasa bile belirli bir dönme yönü vardı ve açılal momentum bunu tanımlıyordu. Böylece araştırmalar spinini yerçekimindeki merkezkaç kuvvetiyle eşleştirmeye çalıştılar. Bu sayede spinin atomların çevresindeki yerçekimi alanını nasıl etkilediğini görebildiler.

Ancak, önce manyetik alan gürültüsünü gidermeleri gerekiyordu; çünkü elektromanyetik kuvvetin taşıyıcısı olan elektronlar doğal olarak manyetik alan-

lardan etkileniyor. Buna ek olarak elektronlar atomların çevresinde dönüyor ve atomların da manyetik alanlardan etkilenmesine yol açıyor.

Neyse ki bu problemin çözümü için yeni bir fizik geliştirmeye gerek yok. Bu bir mühendislik sorunu ve Çinliler de deney aygıtına ekstra elektromıknatıslar ekleyip serseri manyetik alanları kontrol ederek sinyal gürültüsünü giderdiler. Geri kalan paraziti de yeni istatistiksel ölçüm formülleriyle temizlediler. Peki deney tamamlanınca ne buldular?

### BÜYÜK SÜRPRİZ

Koca bir hiç! Deney aygıtı düzgün çalıştı, ama atomlar A ve B gibi farklı spin durumlarında olmasına rağmen yere hep aynı şekilde düşüyordu. Kısacası yerçekimi atom dünyasında ve yıldızlar arasındaki büyük boşlukta hep aynı şekilde davranıyordu. Einstein, Heisenberg'den etkilenmiyordu.

### SON KARAR MI?

Bu sonuç bütün fiziği tek denklemlerle açıklayacak her şeyin teorisini geliştirmenin imkansız olduğu anlamına mı geliyor? Bu konuda bir iyi, bir de kötü haber var. Önce kötü haber: CERN parçacık hızlandırıcısında yapılan deneyler süpersimetriye öngörülen parçacıkları tespit edemedi. Oysa bilim insanlarının geliştirdiği tek tutarlı kuantum kütleçekim kuramı, parçacık fiziğinde süpersimetri olduğunu varsayan süper sicim teorisini temel alıyordu.

Her ne kadar Maldacena'nın kuantum kütleçekim kuramı gerçek evrende değil, sadece 5 boyutlu anti-de Sitter matematik uzayında geçerli olsa da fizikçiler süpersimetriyi geliştirerek insanların yaşadığı evrende çalışan bir kuantum kütleçekim teorisi bulmayı umuyordu. Süpersimetriye öngörülen parçacıkların Büyük Hadron Çarpıştırıcısı'nda (LHC) görülmemiş olması planları bozdu.

Açıkçası süpersimetri yoksa kuantum kütleçekim de yok ve görelilikle kuantum dünyasını birleştirmek şimdilik imkansız.

### İYİ HABERE GELİNCE

Öncelikle süpersimetrinin, matematiksel açıdan problemlerle birlikte, CERN'ün üretebileceği enerji değerlerinde görülemeyecek kadar küçük ve ağır parçacıklar öngören versiyonları var. En erken 20 yıl sonra kullanıma girecek olan yeni hızlandırıcıda bu parçacıklar bulunabilir ve süpersimetri kanıtlanabilir.

İkinci olarak her ne kadar sicim teorisiyle uyumlu olmasa da halka kuantum kütleçekim kuramında (LQG) kullanılan matematik formüllerinin sicim teorisinin eksiklerini gidermesi mümkün. Böylece LQG fizikçilerin yeni bir kuantum kütleçekim kuramı geliştirilmesine yardım edebilir.

En basit ve en umut veren olasılık ise deneyin yanlış olması: Belki de daha kesin ölçümler yapan yeni deneylerde yerçekiminin kuantum fiziğinden etkilendiği görülecek. Öyleyse her şeyin teorisi yarıya devam ediyor.

**Süpersimetriye hayal kırıklığı: CERN Süpersimetrik parçacıkları görmedi.**

# AHLAK ÇATIŞMASI

Bir tarafta liberaller, diğer tarafta muhafazakârlar. Kim haklı, hangisinin yaklaşımı doğru? Etik değerlerimiz birbiriyle örtüşmediğinde ne yapacağız? Ahlaki eğilimlerimizin genetik, nörolojik, sosyolojik ve psikolojik kökenlerini araştıran uzmanlar, mevcut çelişkilerimizin sebeplerine ışık tutuyor.

TUNA  
EMREN



**i**yi ile kötü arasındaki sonsuz savaş, bireylerin etik değerleri ve ahlaki yargılarıyla yorumlanır. Charles Darwin sadece biyolojik evrimi değil, ahlakın evrimini de incelemişti. Özellikle de bunun nereden geldiği ve neden böyle bir şeye sahip olduğumuz konusuna kafa yorarak. Erdemlerimizin çoğunun kendimize değil, içinde yaşadığımız gruplara faydası olduğu gözleminden yola çıkıp şu sonuca vardı: “Bir kabileden hatırı sayılır oranda cesur, inançlı ve anlayışlı üyeler varsa ve bunlar arasındaki bağ birbirlerini korumaya hazır olmalarını sağlıyorsa, bu kabile kendi içinde başarılı ve bütün olur. Böylece diğer kabileleri fethetmeye hazırdır. Bencil ve çekişmeli bir halksa birbirine tutunamayacağından birlik olamaz, etki yaratamaz.”

Darwin'in vardığı sonuç grup seçilimine çıkıyordu. Ona karşı çıkanlar da ortaya farklı bir argüman sürdü: “Her koşulda grup içindeki ortak çalışmayı sömürerek üstünleşmeye çalışan bireyler de olacaktır. Öyleyse bunun evrimsel açıdan belirgin bir fayda yarattığı söylenemez çünkü bu bireyler çoğunlukla grubun emeğini sömürerek daha fazla kazanç sağlar.” Örneğin bir bakteri kolonisini ele alalım.

**EN ESKİ GÜDÜLERİMİZİ KABİLE İÇİNDE SINIYORUZ VE BUNU YAPARKEN DE ONUN KEYİF VERİCİ, EĞLENCELİ TARAFINDAN FAYDALANIYORUZ. AMA KABİLE YAŞAMININ KOŞULLARDAN BİRİ DE OTORİTEYE SAYGI.**

Grup içindeki tüm bireyler beraber çalışmak üzere evrimleştiğinden birlikte büyüyüp gelişiyor. Belirli kırılma noktalarına ulaştıklarında boyutları iki katına çıkıyor, bölünüyor, nüfusu artırıyolar. Ve sonra içlerinden bir tanesi mutasyona uğrayıp bencilce bir yol izlemeye başlıyor. Bu mutasyon nüfusa yavaş yavaş yayılıyor. Nihayetinde ortak çalışma tehdit altında. Ve bencil genlere sahip olanlar her şeyi ele geçiriyor. Ama doğa bu sorunu çözmek için de bir yol geliştirmiş; herkesi aynı tehditle yüzleştirmek. Kendi içindeki çekişmeleri, böyle bir tehdit karşısında sonlandırıp bir arada kalabilen yapılara süper-organizma deniyor.

İlkel atalarımızın da bu gücü fark etmesi uzun sürmedi. Toplumsal varlıklara dönüşmeye başladıklarında ateşin etrafında toplanıp yemeklerini paylaştılar, ortak dilde birleştiler. Zamanla aynı inanç ve korkulara sahip oldular. Elbette hiçbir zaman bakteriler kadar uyumlu olamadık. Çünkü ortak çalışmanın gücüyle beraber, bencil bireyin gücünü de fark etmiştik. Sonra dinler ve siyaset ortaya çıktı. Amerikalı yazar ve psikolog Jonathan Haidt, “Siyaset biraz profan, biraz da kişisel çıkarlara hitap ediyor. Ama o



## Beş Temel

Akdi, yani kuralları belirlenmiş olan, hukukun herkes için eşit işlediği toplumlarda modern, yenilikçi, özgürlükçü ve yaratıcı bir yapıyla karşılaşırken, arı kovanına benzer otoriter rejimlerin buram buram feodalizm, faşizm ve ataerkillik koktuğunu hepimiz biliyoruz. Kovan örneğinde öne çıkarılan değer topluma katkı olarak görülse de aslında ilk tutumu benimsemiş olanlar barış içinde, huzurlu bir yaşam sürdürdükleri için, bireyler bu yaşama doğal bir sürecin parçası olarak, kendi istekleriyle katkıda bulunmaya başlıyor.

Jonathan Haidt ve Craig Joseph'in yarattığı ahlaki temelleri teorisine göre; konuya kültürlerin rolü ve evrimsel psikoloji açısından yaklaşıncı, kültürel ve disiplinler arası farklarımıza rağmen ortak bazı değerlere sahip olduğumuz görülüyor. Bu değerler, nereden geliyorsa ve kim olursak olalım, türümüzün tamamına özgü. Bunların ilki dayanışma. Hepimizi diğerlerine bağlayan, onları önemseyip, özellikle zayıf ve incinebilir olanlara şefkat göstermemizi sağlayan karmaşık bir nöral ve hormonal programa sahibiz. Teoriye göre, bu temel kaynak tüm ahlaki değerlerimizin %70'ini oluşturuyor. İkincisiyse, iyilik yapmanın iyilik doğuracağını düşünme eğilimi. Dinler için de temel kurallardan olan bu tutum, bazı toplumlarda zaten "altın kural" olarak tanınır. Ama üç ülkede, 7 binden fazla insanın katıldığı bir araştırma yürüten Haidt ve Joseph, genel görüşün aksine, din ekseninde hareket etmeyen, kendini liberal olarak tanımlayan insanlarda altın kurala bağlılığın daha fazla olduğunu gördü. Araştırma sonuçları, özgürlükçü insanların daha ziyade bu iki temel ahlaki değer üzerinden hareket edip, diğer üç değere çok fazla bağlı kalmadığını göstermekte. Sağ politik görüşe sahip bireylerinse beş temele de neredeyse eşit oranda bağlı oldukları görüldü.

da tıpkı din gibi kutsallıkla ilgili. Diğerleriyle bir araya gelip ahlaki değerleri takip ediyoruz. Yani iyi ile kötü arasındaki o sonsuz savaşa dâhil olup, hepimiz kendimizin iyi tarafta olduğuna inanıyoruz" diyor. Ona göre, liberaller yeni tecrübelerle muhafazakârlara oranla daha açık. Yeniliklere açık olan insanlar çeşitlilik, değişiklik ve yeni fikirler peşinde. Diğerleri ise kendi konfor alanlarından çıkmayı sevmiyor; daha tanıdık, güvenli ve değişmeyen şeyleri tercih ediyorlar.

Bu konudaki araştırmalarıyla tanınan ünlü psikolog Rober McRae de yaptığı çalışmalarla, liberal düşünceye yakın olanların ilerici, sol politik görüşlü, açık fikirli olduklarını ve dinamik bir toplum yapısı istediklerini, buna kapalı olanlarınsa gelenekçi bir tutum sergileyip sağ politik görüşü benimsediklerini ortaya koymuştu. Bu karakter yapısı, insanların hangi gruplara neden katıldıklarına dair genel bir tablo ortaya koyuyor. Peki kültürel ve ulusal farklar ya da din ve siyaset gibi hem birleştirici hem de ayrıştırıcı olan sosyolojik olgular açısından değerlendirmeye devam ettiğimizde, hangi değerlerin doğru olduğunu, hangilerini kabul etmemiz gerektiğini nasıl bileceğiz?

▲ **Küresel Değerler**  
Kültürel ve disiplinler arası farklarımıza rağmen ortak değerlere sahibiz. Bunlar, nereden geliyorsa ve kim olursak olalım, türümüzün tamamına özgü.

► **Ne Yersen O'sun**  
Bozulmamışlık da ahlaki temellerden biri. Politik solda bu, doğaya saygı ve beslenme şekliyle yorumlanıyor. Örneğin vegan beslenme de ahlaki bir seçim.



Üçüncü ve dördüncü temeller, ait olunan grubun yapısını korumak için şekillenmiş. Bunların ilki grup içi sadakat, diğeriye otoriteye saygı. Teori, her bir grubun varoluş amacının kökenine inersek, orada mutlaka diğer gruplarla yürütülen savaş için bir araya geldiğimiz gerçeğiyle karşılaşacağımızı söylüyor. Buna kabile psikolojisi deniyor. En eski güdülerimizi kabile içinde sınıyoruz ve bunu yaparken de onun keyif verici, eğlenceli tarafından faydalanıyoruz. Ama kabile yaşamının koşullardan biri de otoriteye saygı. İnsanlardaki otorite ilişkisi, diğer primatlarda olduğu gibi fiziksel güçle sınırlı değil. Bunu istemli katılım ve kimi zaman da sevgi bağıyla kuruyoruz.

Ahlakın beşinci ve son temeliyse bozulmamışlık, yani saflık üzerine kurulu. Jonathan Haidt, politik sağa bakınca bunun ağırlıklı olarak seksle yorumlandığını, politik soldaysa doğaya saygı ve beslenme biçimleriyle ilgili bir yorumlama göreceğimizi söylüyor. Örneğin vegan beslenme de ahlaki bir seçim. Hatta kimi zaman Zen Budizmi'ne özgü bir tutuma kayıyor, "Ne Yersen O'sun" felsefesine göre yaşıyor, sadece doğadan gelen işlenmemiş yiyeceklerle besleniyoruz. Sonuçta bu beşinci temel, zihnimize ve vücudumuza neyin girdiği ya da değiştiğiyle ilgili fikirlerin bütününe dönüşüyor.

Son üç temelde hem topluluk içi bağlılık hem de diğer topluluklara karşı kurulan bir birlik görüyoruz. Otoriteyle gelen hiyerarşi ve saflığın dinsel kutsanmışlık olarak addedilmesi, tehlikeli psikolojik sistemleri işaret edebilir. Örneğin faşizm, ırkçılık ve homofobiye baktığımızda benzer topluluk yapılarında ortaya çıktıklarını görebiliriz. Tabii ki tüm insanlar sadece bu iki grupla temsil ediliyor değil. Zira muhafazakâr sol ve özgürlükçü sağ gibi siyasi duruşlar da var. Ancak dünya geneline baktığımızda asıl çekişmenin seküler liberaller ve din ekseninden dışarı taşmayan muhafazakârlar arasında olduğu da aşikâr.

## Hangisi Daha Güvenilir: Mantık mı, Duygular mı?

Hem psikoloji hem de nöroloji alanında uzmanlaşmış olan Antonio Damasio, 1994'te yayınladığı *Descartes'in Yanılgısı* adlı kitabında, ahlakın aslında nörolojik temellerle şekillendiğini fMRI kullanarak yaptığı deneyler üzerinden kanıtladı. Ahlaki ya da mantıksal seçimlerimizde kullandığımız nöral patikalar yakından izlendiğinde alın korteksindeki duygusal işlem merkezlerine erişiyoruz. Dünyaca ünlü psikolog ve primatolog Frans de Waal'ın aynı yıllarda çıkan, primatlara odaklanarak ahlaki değerlerimizi sorgulayan kitabı *Good Natured* (İyi Huyulu) ise ilkinde ek olarak, insan ahlakının temel yapıtaşlarının diğer primatlarda da görüldüğünü ortaya koymuştu. Waal, bunun doğal seçilimin bir ürünü olduğunu söylüyor, primatların sosyal yaşamına katkıda bulunduğunu çarpıcı örneklerle açıklıyordu. Bu iki çalışma, farkında olmadan yarattığımız süreçlerin davranışlarımızı etkilediğini ortaya çıkarmakla kalmadı, ahlaki değer ve yargılarımızı da biçimlendirdiğini gösterdi.

Takip eden yıllarda bu kuramları sınamak isteyen

bilim insanları, yaptıkları deneylerde, ahlaki bakış açımızı mantığın ya da doğru olarak kabul ettiğimiz şeylerin değil, duyguların şekillendirdiğini gördüler. İlgi çeken örneklerden biri şuydu; insanlara, içinde kimseye zarar verilmeyen fakat tiksindirici ya da itici bulacakları kısa bir hikâyeyle ilgili fikirleri sorulduğunda, ezici çoğunluk duygusal bir seçim yaparak, mantıksal süreci hiç devreye sokmadan karar veriyor. Örneğin, köpeklerini trafik kazasında kaybeden bir aile, akşam yemeğinde onu yemek istiyor diyelim. Ne kadar itici ve ırkıtıcı bir durum gibi görünse de düşününce aslında kimseye zarar vermediklerini görüyoruz. Liberal bakış açısına sahip olanlar hariç, teste tabi olan herkes bunun yanlış olduğunu öne sürdü. Onlarsa tikslenme duygularını bastırıp düşünmeyi tercih ettiler ve ailenin yaşama zarar vermediğini, ne isterlerse onu yapabileceklerini söylediler.

Araştırmaların vardığı bir diğer sonuç da şu; mantığı, genelde olması gerektiği gibi, yani düşüncelemimizi kanıtlarla güçlendirerek sunmak için değil, çoğunlukla sahip olduğumuz yargıları savunmak amacıyla kullanıyoruz. Beyin görüntüleme araştırmaları, yargılarımızdan doğan yaklaşımın mantıksal süreci kullanmadan dışarı vurulduğunu gösterdi. Bu

**Mantıklı Değil,  
Duygusal Seçimler**  
Ahlaki değerler söz konusu olduğunda, karşılaştığımız durum hakkında mantıksal çıkarım yapmak yerine ağırlıklı olarak beyin duygusal merkezlerinde gelişen süreçleri yansıtır.



ıçgüdüsel ve hazır yaklaşımları bir tarafa itip mantıksal süreci harekete geçirerek düşünenlerin beyininde, diğerlerine oranla çok daha fazla işlem gerçekleşiyor. Diğer bir deyişle, duygusal kayıtları kullanıp hazırdaki cevabı vermek değil de gerçekten ahlaki bir seçim yapmak istiyorsak, beynimizde muazzam bir hesaplama yapmamız ve bu işleme gerçekten olağanüstü seviyede enerji harcamamız gerek. Ama mantıksal sürece başvuruyorsak bile örneğin anti-pati duyduğumuz bir politikacının fikirlerini sorgularken, kardeşimizle fikir ayrılığına düştüğümüzde kullandığımız nöral yolları kullanmıyoruz. Birinde karşısında olduğumuz bir davaya hazırlanıyor muşçasına savunmaya geçip onu çürütmeye çabalarken, diğerinde mantığın doğal akışı üzerinden çıkarım yapmaya meyilliyiz. Jonathan Haidt, "Karşı karşıya olduğumuz bir fikir ayrılığında içimizden yükselen ses bir şeyler öne sürmeye çalışıyorsa son derece ateşli bir tartışmaya girebiliriz. Çünkü onda, farkında olsak da olmasak da bir çıkar ya da kazanç söz konusu. Ama bir önyargımız yoksa tarafsızca mantık yürütmeye başlıyoruz," diyor.

## İkili Süreç

Harvard Üniversitesi bilişsel sinirbilim ve psikoloji profesörü Joshua D. Greene, ahlaki değer ve yargılar konusunda tıpkı bir fotoğraf makinesi gibi, hem önceden kayıtlı otomatik ayarlara hem de manüel ayarlara sahibiz diyor; "İlki hızlı ve verimli bir sonuç almak için son derece önemli. Çoğunlukla da işe yarar çünkü kamerayı neye isterseniz ona çevirir ve hemen çekim yaparsınız. İkincisiyse o kadar verimli bir yöntem değil ama daha esnek davranıp yaratıcı olmak istiyorsak bir noktadan sonra otomatik ayardan çıkıp, makinenin ayarlarını elle yapmaya başlamamız lazım. Tabii bunun için ne yaptığınızı biliyor olmalısınız." Greene'e göre, bu iki ayarı bir arada kullanmamız mümkün. Hatta bunu hep yapıyoruz. Birinin diğerinden daha iyi olduğunu da söyleyemeyiz diyor ve buna "ikili süreç" adını veriyor; "Nasil ki fotoğraf makinesinin otomatik ayarının ya da diğerinin daha iyi çekim yapacağını iddia edemiyorsak, ahlak söz konusu olduğunda da anlık duygusal yargılar ve mantıksal çıkarımlar arasında bir değerlendirme yapıp, birinin diğerinden daha doğru olduğunu söyleyemeyiz. Duruma göre birini ya da diğerini kullanmak daha doğru olabilir."

Otomatik, yani duygusal tepkiler, özellikle eğitimli olduğumuz durumlarda hızlı karar vermemizi sağlar. Daha önce de karşılaştığımız, çözümün ne olduğunu bildiğimiz bu durumlar genelde yeniden yaratıcı bir çözüm üretmemizi gerektirmez. İlk seferinde ahlaki açıdan doğru bir karar verebilmişsek, koşullar değişmedikçe ikincisinde de verebiliriz. Ancak yeni bir sorunla karşı karşıyaysak bu konuda bir deneyimimiz olmadığı için mantıksal süreci devreye sokup en uygun çözümü geliştirmeye odaklanmak daha iyi sonuç almamızı sağlıyor.

Greene, öncül tepkilerimizin de biyolojik bir süreç olduğunu, bunu duygular olarak dışa vurduğumuzu

**"ASLINDA MESELENİN KÖKENİ DOĞRU VE YANLIŞTA DEĞİL, ÜSTÜNDE BIRAZ DAHA DÜŞÜNÜRSEK BİREYLERİN HAKLARINDA YATIROR."**

hatırlatıyor. Örneğin avcıdan korkmak her hayvanın içgüdüsel olarak verdiği bir tepki. Ama bu aynı zamanda biyolojik ve evrimsel yaklaşımda, deneyim yoluyla öğrenip hayatta kalmak anlamına geliyor. Böyle bir içgüdüün var olma sebebi bile sürünün bazı bireylerinin kaçamadıklarında yenilgiye uğradığına tanıklık etmiş olmamız. Dolayısıyla avcıyla karşılaştığımız anda otomatik tepki vermek çok daha zekice bir yaklaşım. Ama aynı yöntemi biyolojik olarak kodlanmadığımız bazı durumlarda da kullanabiliyoruz. Örneğin kültürel ya da bireysel deneyimlerden elde ettiğimiz sonuçlara güvenerek içgüdüsel tepkiler vermek de yaşamsal öneme sahip olabilir. Hayatımızda tek bir Nazi ile karşı karşıya gelmemiş olsak da kültürel olarak böyle bir karşılaşma anında olumsuz duygusal tepki vermeye kodlandık. Birçoğumuzun ünlü Milgram Deneyi ile tanıdığı Yale Üniversitesi psikologu Stanley Milgram, Nazilere verdiğimiz duygusal tepkileri ölçmek için bir deney tasarlamıştı. Zarfların içine para koyarak üniversite çevresindeki sokaklara rastgele bıraktı. Merak ettiği, kaç tanesinin alınacağıydı. Zarfın üzerinde hiçbir şey yazmıyorsa ya da tanımadıkları birinin adı yazıyorsa yarısının, bunlarla karşılaşan insanlar tarafından hemen alındığı görüldü. Ama üstünde "Nazi Partisi Dostları" yazan zarfları kimse almak istemedi. Sonuçta biyolojik, kültürel ve bireysel deneyimler otomatik ayarlarımızı geliştirerek, duruma en uygun ve en hızlı tepkiyi vermemize yardımcı oluyor.

Diğer taraftan, sahip olduğumuz yeni teknolojilerin yol açtığı olumsuz sonuçlarla baş etme konusunda içgüdüsel tepkilere başvuramayız. Sözgelimi, tarih kayıtlarımızda insan kaynaklı küresel ısınma karşısında nasıl bir tutum sergilememiz gerektiği yazmıyor. Benzer şekilde, farklı insan grupları, kültürel, siyasi ve dini görüşlerini, birbirine zıt ahlaki değerleri karşı karşıya getirip çarpıştırıyor olabilir. Böyle bir durumda otomatik ayarlarımızla yanıt vermek, çözümden çok sorun üretmemize sebep oluyor. Çünkü yaratıcı düşüncüyü tamamen devre dışı bırakıyoruz.

"Aslında meselenin kökeni doğru ve yanlışta değil, üstünde biraz daha düşünersek bireylerin haklarında yatıyor," diyor Greene; "Örneğin fetüsün hayatta kalma hakkının yanı sıra bir kadının kendi seçimlerini kendi yapma hakkı. Beğenelim ya da beğenmeyelim, tüm bu haklar manüel ayarlarımızı kullanıp bilişsel bir çaba gösterdiğimizde anlaşılabilir. Aynı zamanda şu anlamı da taşıyor; doğuştan kazanılmış olmayan hiçbir hakkın kendi başına bağımsız bir gerçek olduğunu iddia edemeyiz. Yani olayları ve durumları nasıl yorumladığımızı göre değişir. İşte anlaşmazlığın asıl sebebi de bu."

## Değerleri Evrenselleştirme Çabası

Amerikalı bilim tarihçisi ve yazar Michael Shermer, "İlkel atalarımız iyiyle kötüyü ayırt edebilmek için duygularının yanı sıra ahlaki tutum da geliştirerek evrimleştirdiler" diyor ve din ile siyasetin ortaya çıkışını şöyle tanımlıyor; "Bu tutumları grup içi yaşam





**Büyük Risk**  
Sam Harris,  
"Önceliğimiz, ahlaki  
kendi çıkarlarına  
göre tanımlayıp  
başkalarına zarar  
veren şeyler yapan  
insanları eğitmek  
olmalı" diyor.

ve gruplar arası yaşam arasında bir gerginlik yaratıldı. Kendi gruplarındaki bireylerle işbirliği yaparken, yabancılara karşı düşmanlık beslediler. Takip eden 10 bin yıl içinde kimi topluluklar büyüdü, gelişti ve yayıldı. Sonunda bu geniş toplumlardaki işbirliği kurallarının bir sisteme bağlanıp uygulamaya geçirilmesi gerekiyordu. Ve iki sosyal kurum ortaya çıktı; Din ile devlet." Shermer'a göre artık yeni bir devre adım attık. O, bunu *Aydınlanma ve Bilimsel Devrim* olarak adlandırıyor. Mantık ve bilimin ahlaki değer ve yargılarımızı belirleyecek asıl faktörler olduğunu söyleyen yazar, ahlaki tutum açısından bir üst basamağa ancak bu iki gücü kullanarak ulaşabileceğimizi düşünüyor.

Ateizmin savunucularından biri olarak anılan nörolog ve yazar Sam Harris, "Ahlak konusunu irdeleyen önce insanların ahlaka sığınarak neler yapabildiklerine bir bakmalıyız," diyor. Dünyaya göz attığımızda farklı kültürlerin etkisindeki bireylerin birbirinden farklı davranış modellerine sahip olduğunu, kuralların da bunlara göre değiştiğini görürüz. Ama ahlakın duygusal, evrimsel ve psikolojik etkilerini tüm bu değişkenler çerçevesinde incelemek istiyorsak bilimi kullanmamız şart. Harris'e göre asıl soru, bunu nasıl yapacağımız; "Önceliğimiz, ahlaki kendi çıkarlarına göre tanımlayıp başkalarına zarar veren şeyler yapan insanları eğitmek olmalı. Çünkü değer verdiğimiz her şeye karşı bir risk oluşturuyorlar. Yaşanabilir, küresel bir medeniyet kurmak için aynı değerler etrafında birleşmeliyiz."

Harris, evrensel ahlaki duruş için doğru düşünebilen, iyi niyetli, iyi bir eğitimden geçmiş yaratıcı insanların örnek alınması gerektiğini düşünenlerden. Yani bilim insanları, aydınlar, sanatçılar gibi fikir ve kavram üretebilen, açık görüşlü, tarafsız bireylerin çalışmalarından yola çıkmamızı tavsiye ediyor. Ve nihayetinde dikkate almamız gereken etik değerlerin de tüm insanlığın yararına olan, insani gelişimin yolunu tıkamayanlar olması gerektiğini söylüyor. Harris'in hümanist yaklaşımı genelde yanlış yorumlansa da aslında temelde önerdiği şey çok basit: Ahlak, insanların yaşam kalitesini belirleyen bir ölçüt olduğuna

**DÜNYAYLA İLİŞKİSİ  
YENİ GELİŞMEYE  
BAŞLAMIŞ BEBEKLER  
BİLE OLUMLU  
VE OLUMSUZ  
KARAKTERLER  
ARASINDAKİ FARKI  
BİLİYOR.**

göre, başkalarının yaşam kalitesi ve refah düzeylerini olumsuz etkileyen değerleri gözden geçirmeliyiz.

Cornell Üniversitesi psikologlarından David Pizarro'nun araştırmaları, toplumda seilmeyen insanların zamanla kendi tutumlarını haklı çıkarmak için kendilerine özgü etik değerler seçtiklerini, politik açıdan muhafazakâr görüşü benimseyenlerinkine benzer bir ahlaki tutum geliştirdiklerini gösterdi. Örneğin eşcinsellik ve kürtaj gibi konularda öncesinde tarafsız kalmışlarsa bile, toplumun nefreti ya da dışlayıcı tutumu karşısında bunlara karşı öfke duymaya başlıyorlar. Pizarro bunu şöyle yorumluyor; "Toplumun size yönelttiği duygusal tepkiler, hangi etik tutumun daha iyi, hangisinin daha kötü olduğu konusunda bir seçim yapmanızla sonuçlanıyor. Bu duygusal tepkiyle baş etmek ne kadar güç olursa, kişinin kendisini mevcut tepkiye kapatarak diğer yönü seçmesi de o kadar kaçınılmaz olur." Pizarro, bir şeyin inandığımız, içselleştirdiğimiz değerlere ters düşmesi durumunda çok yorucu bir zihinsel sürece girdiğimizi, içinden çıkamadığımızdaysa bizi haklı çıkaracak kanıtların peşinde koşma eğiliminde olduğumuzu söylüyor. Bunun için kullandığı örnek, Hiroşima'ya atılan atom bombası. O yıllarda Amerikalıların büyük bölümü, bombanın savaşı sonlandırarak daha fazla insanın ölme ihtimalini ortadan kaldırdığını savunup içsel bir hesaplaşmadan kaçınıyordu. Böyle düşünenlerin, bunun bir insanlık suçu olduğunu kabul etmeleri için uzun yıllar boyunca sebeplerinin dile getirilmesi gerekti. Yani bombanın savaşı sonlandırdığı gerçeğinden yola çıkan ahlaki tutum zaman içinde değişti ve "sonuçlar, onlara ulaşmak için kullanılan yolları caiz kılmaz" sözüne varıldı. Bu çarpıcı örnek, koşulların değişmesiyle birlikte etik ve ahlaki tutumlarımızın da değişebildiğini gösteriyor. Öyleyse evrensel ahlak kuralları diye bir şeyden bahsedebilir miyiz?

## "İyi Olmak İçin Doğuyoruz"

Yazdığı kitaplarla günümüzün en ünlü psikologlarından birine dönüşen sosyal psikoloji uzmanı Roy Baumeister ise ahlak konusunda doğa ve kültürün karşı karşıya geldiğini söylüyor. Bir arada çalışmanın bir yolunu bulmuşlar gibi görünse de, ona göre doğa beynimizin çalışma mekanizmasından genlerimize kadar bireysel bencillikle çalışmaya yönelik bir ayar yapmış gibi. Bu tabii ki bireylerin doğaları gereği bencil olacakları anlamına gelmiyor. Yine de onun doğal bencillik olarak tanımladığı şey, içinde yaşanan toplumun yasalarına pek uygun değil. Toplumun bunu dizginlemek için bizlerden sürekli taleplerde bulunduğunu söylüyor; "Başkalarıyla iyi geçinmemiz ve hatta kendimize zarar verecek olsak da topluluğumuzun ayakta kalması adına işbirliği içinde olmamız beklenir. Sistemin çalışması için verdiğiniz sözleri tutmalı, sıranızı beklemeli, vergi ödemeli, hayatlarını riske attığınızı bile bile çocuklarınızı askere göndermelisiniz. Bu beklentilerin çoğu biyolojik doğamıza aykırı. Ancak bunlar ahlaklı bir bireyin yapması gerekenler listesinde. Aslında yaptığımız tek şey sis-



tüm hayatımızı etkileme gücü bulunduğunu söylüyor; "Etik kavramların bu kadar erken gelişiyor olması, ahlaki duruşumuzun da yaşama adım atmamızla birlikte şekillenmeye başladığını işaret ediyor. İyi olmak için doğuyoruz. Yetişkinlerde bu sevecenliğin azaldığını görüyorsak, bunda kültür ve toplumların yoldan çıkarıcı, yıkıcı etkileri rol oynuyor. Beynlerimiz doğal seçimle gelişti. Bu da demek oluyor ki kişiliğin tümünü şekillendiren temel etken, genetik olarak devraldığımız bir özellik; başarısı kanıtlanmış genlerle ortaya çıktı."

temin işlemesine engel olmamak. Sonuçta sistem çalıştığı sürece herkesin uzun vadede bundan çıkar sağladığını da unutmamalıyız."

Biyolojik açıdan bireysel davranmaya programlı olabiliriz ama bilim insanları, empati kurmaya doğuştan meyilli olduğumuzu söylüyor. Bebekler üzerinde defalarca yapılan deneylerde bu gücün çok erken yaşlarda devreye girdiği görüldü. Örneğin, başka bebeklerin ağlama sesini duyduklarında kendileri de ağlamaya başlıyorlar. Dahası, yanlarındaki bir yetişkin acı içindeyse bunu da fark edip rahatsızlık ve endişe duymaya başladıkları tespit edildi. Araştırmalar, hareket etmeye ve yürümeye başlayan bebeklerin, acı çeken bir yetişkini teselli etmek için bildikleri tüm yöntemleri kullandığını gösteriyor. Ona dokunuyor, kendilerine yapıldığı gibi sevgiyle okşuyor, sarılıyor ve sevdiği bir oyuncaklarını uzatıyorlar.

Yale Üniversitesi psikoloji profesörü Paul Bloom ve çocuk psikolojisi uzmanı Karen Wynn bebekler üzerinde yaptıkları deneylerde, empati kurma yeteneğinin bilişsel kökenlerine odaklandılar. Kuklalarla canlandırma yöntemini kullanarak 19 aylık bebeklere, içinde bazen iyi, bazen de kötü bir karakterin yer aldığı oyunlar izlettiklerinde, yetişkinler kadar doğru tespit yapabildikleri anlaşıldı. Örneğin oyunlardan birinde, karakterlerin biri yüksekte bulunan bir şeye uzanmaya çalışıyor, bunu başaramayınca sahneye sonradan dâhil olan başka biri ona yardımcı olup erişemediği oyuncakları uzatıyor. Başka bir tanesindeyse top oynayan kuklalardan biri topu diğerlerine atmak yerine alıp kaçıyor. Bebeklerin hepsi topu alıp kaçanın oyunbozan, yardımcı olanısa iyi niyetli olduğunu ayırt edebildi. Araştırmacılar benzer deneyleri altı aylık bebeklere uyarladığında, aynı tutarlılıkla iyi ve kötü karakterleri tespit edebildiklerini gördüler. Hatta oyunlar iyi ve kötü yerine, iyi ve tarafsız ya da kötü ve tarafsız olarak farklı karakterle denendiğinde bile kötüdense tarafsız, tarafsızdansa iyiyi seçtikleri görüldü.

Peki bu deneyler ahlakın kodlarımızda yazılı olduğunu, bu tutuma içgüdüsel olarak sahip olduğumuzu göstermeye yeter mi? Tabii ki hayır ama dolaylı ve yorumlanması gereken bir cevap elde ettiğimizi söyleyebiliriz. Her şeyden önce şunu açıkça gösteriyor; Dünyayla ilişkisi yeni gelişmeye başlamış bebekler bile olumlu ve olumsuz karakterler arasındaki farkı biliyor, seçimlerini buna göre yapıyorlar. Bloom böyle bir seçimin ahlaki tutuma eşdeğer olduğunu, hatta yaşama ilgili öğrendiğimiz ilk şeylerden biri olarak

#### **Bebek Deyip Geçmeyen Kuklalarla**

**canlandırma yöntemi kullanılarak yapılan deneylerde, altı aylık bebeklerin bile iyi ve kötü davranışları yetişkinler kadar doğru tespit edebildikleri anlaşıldı.**

#### **Yol Ayrımı**

**Muhafazakârlar sonuca odaklanıp ona ulaşan tüm yolları ahlaki açıdan kabullenebiliyor. Liberallerse durumu iyice değerlendirmeden, koşullar ne olursa olsun ezilen tarafı koruma eğilimindedir.**

### **Liberalerle Muhafazakârlar Arasındaki Keskin Fark**

Geçtiğimiz yıl Amerika'da gerçekleştirilen bir araştırmada siyaset bilimciler Shanto Iyengar ve Sean Westwood Amerikan halkının hangi alt gruplara daha fazla önem verdiğini anlamak için ırk, cinsiyet, din ve siyasi parti (ideoloji) seçeneklerini gönüllülere zekice hazırlanmış bir test olarak sundu. Amaçları, hangi gruplardaki insanlara karşı önyargı beslediklerini görmektir. Teste girenlerin büyük çoğunluğu kendi ideolojisini paylaşan insanlarla bir arada olmayı tercih etti. Ama bu, ırk, cinsiyet ve din konusundaki önyargılarını eledikleri anlamına gelmiyor. Araştırmanın sonucu, tüm bu konularda önyargılı olduğu-



muzu ama ideolojilerimiz konusundaki önyargımızın geçmiş yıllara oranla yükselişe geçtiğini gösteriyor. Buna sıradan bir önyargı deyip geçemeyiz. Zira farklı ideolojiye sahip insanlardan uzak durmakla kalmıyor, onları ulusun bütünlüğü için bir tehdit olarak da görüyoruz. Jonathan Haidt, "Bunu tüm dünya için bir tehlike sinyali olarak görmeliyiz. Çünkü Amerika'da yükselişte olan bu eğilim diğer bazı ülkelerde de açıkça görülebiliyor," diyor.

David Pizarro ahlaki tutumuzu yönlendiren güdülere odaklanarak, liberaller ve muhafazakârları harekete geçiren güçleri de araştırdı. Bunun için "tramvay ikilemi" adlı psikolojik testi geliştirerek farklı bir şekilde uyguladı. Fren yapamayan tramvay beş kişinin bulunduğu yere doğru hızla yol alıyor. Tramvayı durdurmanın tek yolu var; az ilerideki iri kıyım adamı önüne itmek. Bir kişiyi gözden çıkarıp beş kişiyi kurtarabilirsiniz ama seçim tamamen size kalmış. Teste giren insanların ezici çoğunluğu adamı raylara itmeyi, birini kasten öldürmekle eşleştirdiği için hiçbir şey yapmamayı tercih ediyor. Pizarro'nun yaptığı değişiklik bu adama bir isim vermek oldu. İlk gruba verilen isim özellikle siyahi ırktan seçildi. İkincisiye sadece beyazların kullandığı bir isimdi. Test öncesinde, tüm gönüllülerin siyasi yönelimleri de tespit edildi. Sonuçlar şunu gösteriyor: Liberaller beyaz adamı raylara itme konusunda daha rahatken, muhafazakârlar siyahiyi itmeyi tercih ediyor. Bu, muhafazakârların daha ırkçı olabildiğini işaret ediyor ama liberallerin neden beyaz adamı seçtiğini de açıklayamıyor. Bunun sebebini anlamak isteyen Pizarro başka testler hazırladı ve gördü ki liberaller de durumu iyice değerlendirmeden, sonunda kendileri zarar görecektir olsalar bile koşullar ne olursa olsun ezilen tarafı koruma eğilimindedir. Araştırmacı deneyin sonuçlarını şöyle özetliyor; "Muhafazakârların sonuca odaklanıp ona ulaşan tüm yolları ahlaki açıdan kabullendiklerini ve bu tutumlarını haklı çıkaracak sebepleri dile getirdiklerini gördük. Masum insanların öldüğü senaryolarda da bu değişmedi. Ama o masum insanlar ırk, ulus ya da din açısından kendi taraflarında yer alıyorsa seçimleri değişti. Liberallerse, daha fazla insanı kurtarabilmek için illa birini öldürmek gerekiyorsa kendilerinden olanı feda etmeyi tercih ettiler."

## Politik Duruşumuzu Bile Genler mi Belirliyor?

Siyaset bilimi uzmanı ve tıbbi genetik profesörü James Fowler, "Oy kullanma analizleri gösteriyor ki modern demokratik devletlerin çalışma mekanizması bile mantıksal değil. Ekonomistler onların mantıksızlığı yansıttığını dile getiriyor. Çünkü sayıca üstünlük kazanmış bir grup, başka grupların tercihlerini ihlal etmekte," diyor. Fowler genetik konusundaki uzmanlığını kullanarak, genlerimizin politik görüşlerimizi etkileyip etkilemediğini de görmek istedi. Bunun için öncelikle sosyal hayatımızı yönlendirdiği bilinen serotonin ve dopamin hormonlarına odaklandı.

Siyasi fenotipleri genlerle ilişkilendirme araştır-

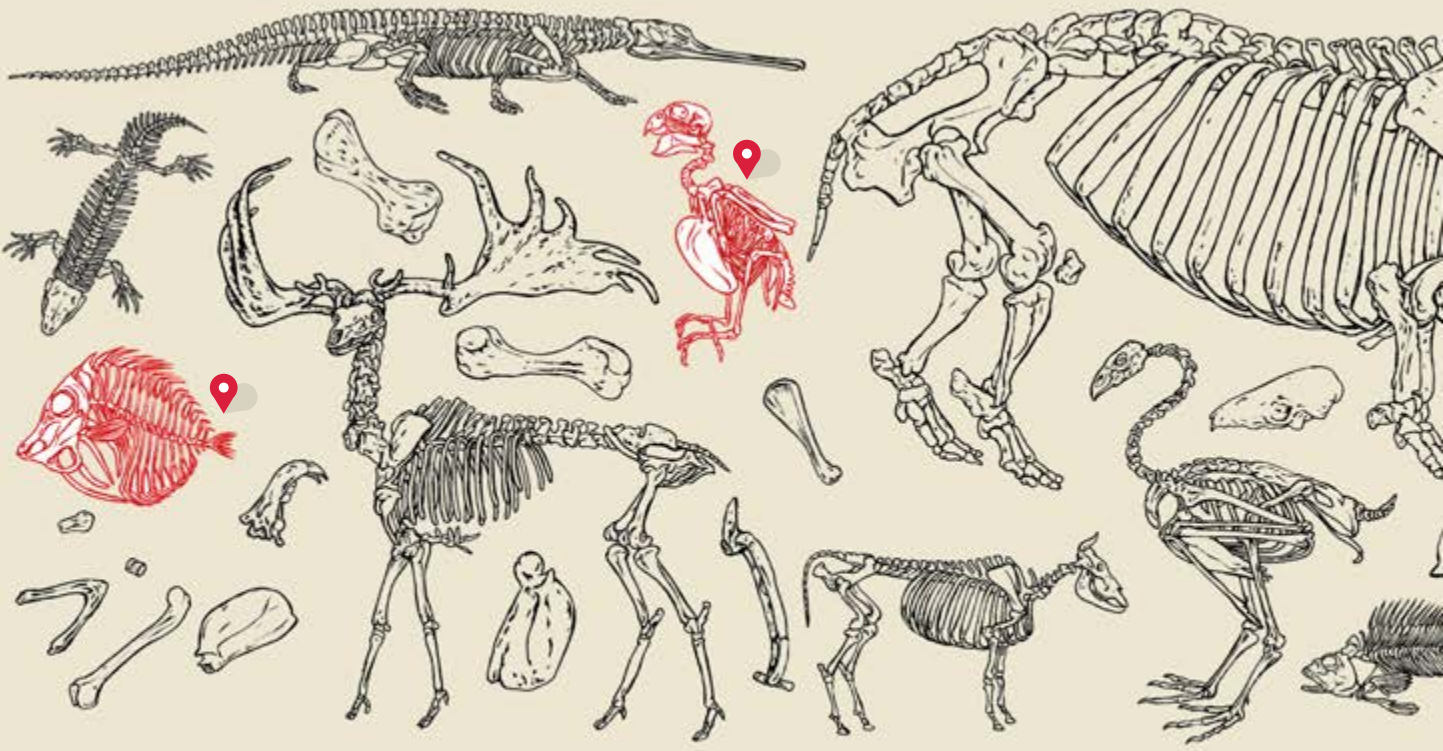
**FARKLI SİYASİ GÖRÜŞLERİ SAVUNAN İNSANLARIN, DOPAMİN ALGILAYICI GENLERDEN DRD2'NİN FARKLI VARYANTINA SAHİP OLDUKLARI GÖRÜLDÜ.**

malarının ilkinde, serotonin üretiminde rol oynayan 5HTT adlı genin dini görüşlerde belirgin bir fark yaratabildiği anlaşıldı. Diğer bir araştırmada, farklı siyasi görüşleri savunan insanların, dopamin algılayıcı genlerden DRD2'nin farklı varyantına sahip oldukları görüldü. Araştırmalara devam edildikçe, liberal yaklaşımın DRD4 adlı genle ilişkisi olduğu, bu genin yenilik arayışı ve bazen de anti sosyal eğilimlere sebep olabileceği fark edildi. Örneğin maceracı ve özgür ruhlar olarak tanımladığımız dağcılar, özellikle de tek başına turmanmayı tercih edenlerin birçoğunda bu gen varyantı aktif durumda oluyor. Fowler; "Gördük ki genin bu varyantına sahip insanların ergenlik çağında ne kadar çok arkadaşı olmuşsa, yani ne kadar sosyalleşmişlerse yetişkinlikte liberal görüşe yatkınlıkları o oranda artıyor. Ama DRD4'ün bu varyantına sahip olmayanlarda benzer bir bağlantıya rastlamadık."

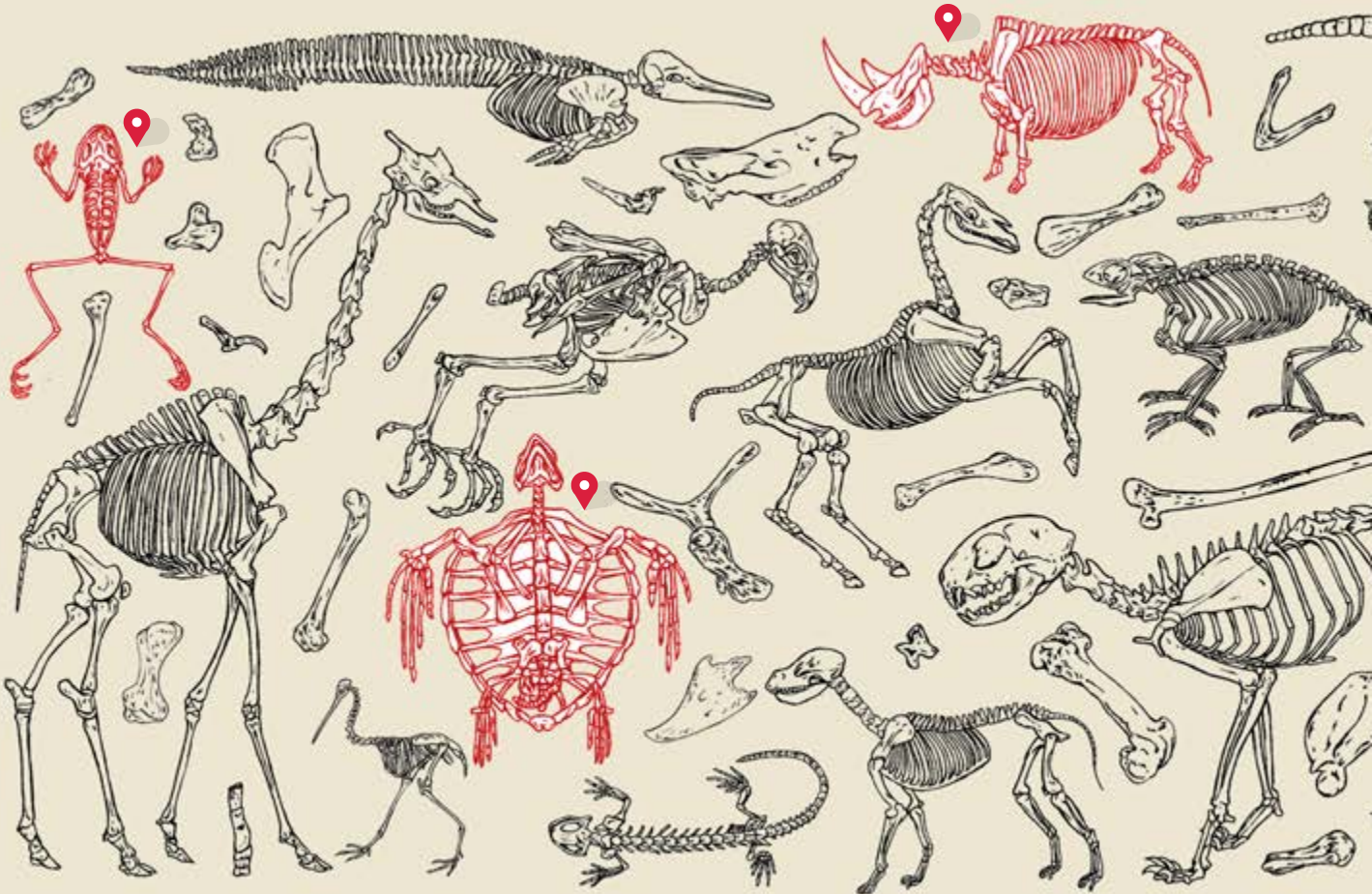
Fowler'ın çalışmaları, genler ve ideolojik kimlikler arasındaki bağlantıyı gözler önüne seren ilk araştırmaydı. Belki ilerleyen yıllarda bu araştırmaların sayısı arttıkça, bizi liberal ya da muhafazakâr yapan şeyin nörolojik ve genetik kökenlerini daha net görebiliriz. Anlaşılan o ki ahlaki çatışmalarımızı çözebilmek için önce insan doğasının gerçeklerine bakmakta fayda var. Tabii ki bir parçası olduğumuz toplumun da bu konuda çok büyük bir rol oynadığı ortada. Bazı kusurlarımız toplum tarafından kabul görebilir. Bir de ahlaksızlık olarak üstümüze yapıştırılıp, mantıksal açıdan incelendiğinde bireylerin temel hak ve özgürlüklerini tehdit ediyor olanlar var. Belki de öncelikle kendi etik değerlerimizi topluma yansıtırken herkesin bize benzemek zorunda olmadığını hatırlamalı, yaşama renk katan farklara saygı göstermeyi denemeliyiz. %s

**Duy Sesimi!**  
Sesimizi diğerlerine duyurmakta zorlanıyor olmasaydık, tüm dünyayı kuşatan "işgal et" (occupy) hareketi yaşanır mıydı?



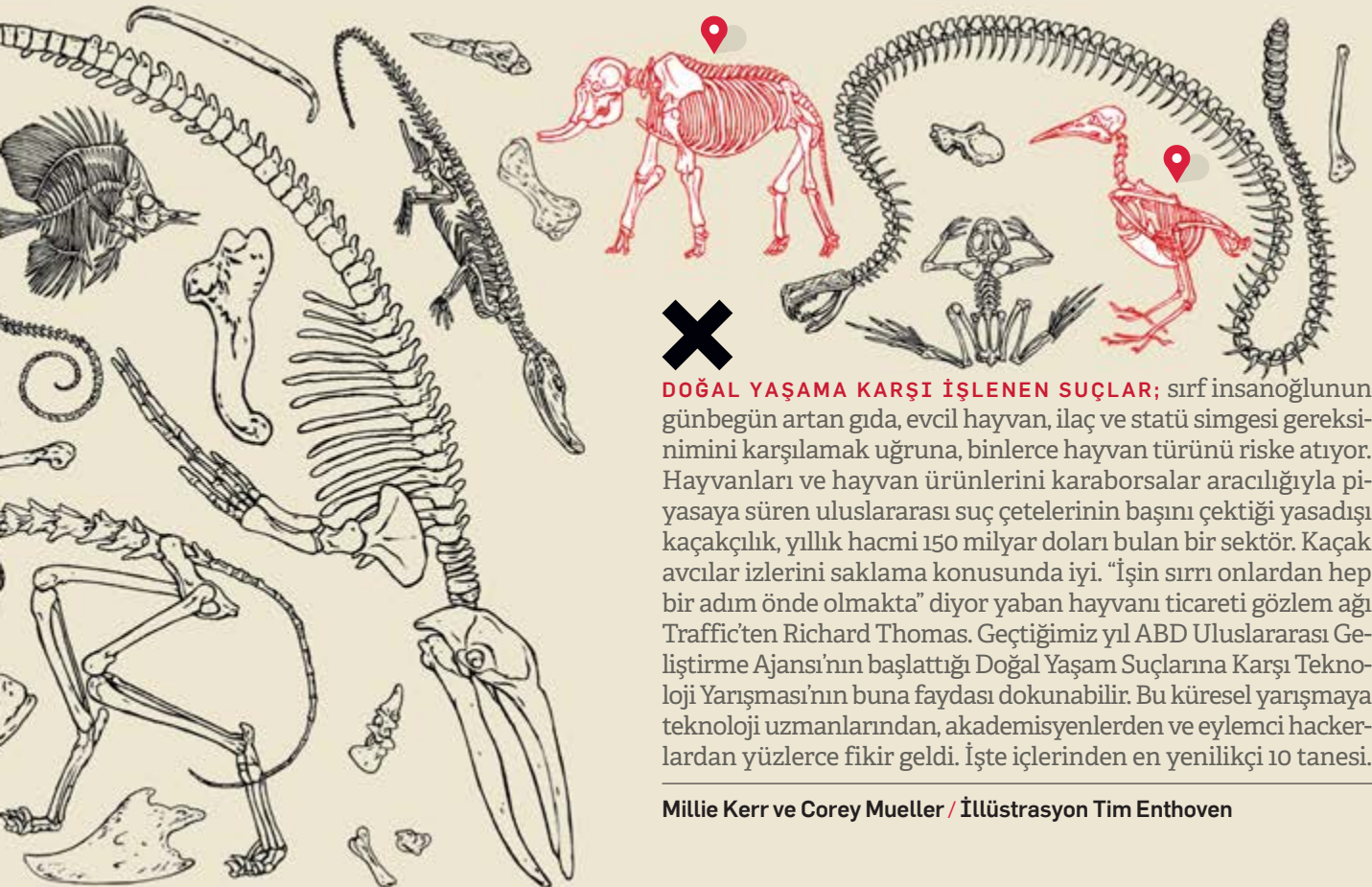


# HAYVAN KAÇAKÇI





# LARININ İZİNDE



**DOĞAL YAŞAMA KARŞI İŞLENEN SUÇLAR;** sırf insanoğlunun günbegün artan gıda, evcil hayvan, ilaç ve statü simgesi gereksinimini karşılamak uğruna, binlerce hayvan türünü riske atıyor. Hayvanları ve hayvan ürünlerini karaborsalar aracılığıyla piyasaya süren uluslararası suç çetelerinin başını çektiği yasadışı kaçakçılık, yıllık hacmi 150 milyar doları bulan bir sektör. Kaçak avcılar izlerini saklama konusunda iyi. "İşin sırrı onlardan hep bir adım önde olmakta" diyor yaban hayvanı ticareti gözlem ağı Traffic'ten Richard Thomas. Geçtiğimiz yıl ABD Uluslararası Geliştirme Ajansı'nın başlattığı Doğal Yaşam Suçlarına Karşı Teknoloji Yarışması'nın buna faydası dokunabilir. Bu küresel yarışmaya teknoloji uzmanlarından, akademisyenlerden ve eylemci hackerlardan yüzlerce fikir geldi. İşte içlerinden en yenilikçi 10 tanesi.

Millie Kerr ve Corey Mueller / İllüstrasyon Tim Enthoven

# 32

ABD'nin ithal ettiği deniz mahsullerinin yasadışı olan kısmı (yüzde).

KAYNAK: MARINE POLICY



## HAWAII

### AKVARYUM UYGULAMASI SARI TANG BALIĞI

Akvaryum meraklıları çoğu zaman bilmeden akvaryumlarını yasadışı yollardan yakalanmış balıklarla dolduruyor. Artık ücretsiz bir uygulamayla akvaryumda yetiştirilmiş balıkları, %90'ı doğadan siyanürle ve yasadışı şekilde yakalanmış olanlardan ayırt etmek olanaklı. Bu kimyasal hem balıklara zarar veriyor hem de mercanları öldürüyor.



## ABD

### E-TİCARET YAPTIRIMI KIRMIZI MACAW PAPAĞANI

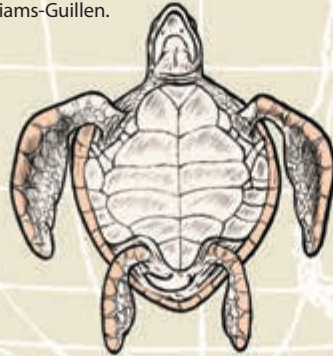
Yasadışı yabani hayvan satanların çoğu (içi doldurulmuş maymunlardan tutun da canlı macaw papağanına kadar) bu işi internetten yapıyor. New York Üniversitesi'nden araştırmacıların geliştirdiği bir web sürüngeni internette şüpheli satışları araştırarak, sonra bu hayvan ve ürünleri nesli tehlike altındaki hayvanların veri tabanıyla karşılaştırmak için algoritmalarından faydalanacak. Sosyal medya gönderileri ve şüpheli mallar sunan e-perakendeciler bulununca kolluk kuvvetleri bu arabirimi kullanıp satıcıları soruşturabilecek. Platform güz aylarında hizmete girebilir.



## NİKARAGUA

### TAKİP EDİLEBİLİR "YUMURTALAR" ZEYTİN YEŞİLİ RIDLEY DENİZ KAPLUMBAĞASI

Doğal yaşam araştırmacıları hayvanların doğal hareketlerini araştırmak için etiketleme yöntemini uzun süredir kullanıyor. Orta Amerikalı, çevreci bir STK, artık sentetik deniz kaplumbağası yumurtalarına takip aygıtı yerleştirerek kaçakçılık rotalarını izliyor. STK, 3B baskılı kalıplar kullanarak, içine küçücük GPS ileticisi yerleştirilmiş silikon yumurtalar hazırlıyor. Bu yumurtalar kaçak avcıların el üstünde tuttuğu deniz kaplumbağası yumurtalarına tıpatıp benziyor. Ekim ayında yumurtalar gerçek kaplumbağa yuvalarına gömülecek. "Kaç yumurtanın ülkeyi terk ettiğini ve nereye gittiğini görmek istiyoruz" diyor projede çalışan bilim insanı Kim Williams-Guillen.



## GÜNEY AFRIKA

### TAŞINABİLİR DNA SIRALAYICI BEYAZ GERGEDAN

Yetkililerin şüpheli bir materyalin (örneğin kaçak avcı olduğundan şüphelenilen birinin kıyafetindeki kan lekeleri ya da açık et pazarındaki şüpheli etler) yasadışı etkinliklerle ilgili olduğunu kanıtlayacak hızlı bir aracı yok. Geleneksel DNA sıralama ancak laboratuvarlarda kullanılan pahalı makinelerle yapılabiliyor ve sonuçların çıkması bir hafta sürebiliyor. İşte, dünyanın ilk taşınabilir DNA sıralayıcısı olan, avuç içine sığabilen MinION da burada sahneye çıkıyor. Biyolojik materyalleri analize hazırlayan bir dönüştürücüyle kullanılan aygıt, numunenin kaynağını isabetli biçimde saptamak için 20.000'den fazla hayvan türünün yer aldığı veri tabanına bağlıyor. İngiliz Oxford Nanopore Technologies firması tarafından geliştirilen MinION, yasadışı etkinliklerin kanıtını anında sağlıyor. Ürün, Kenya ve Güney Afrika'da kullanılacak.



## MEKSİKA

### ADLI VERİ TABANI KIRMIZI GÖZLÜ AĞAÇ KURBAĞASI

Meksikalı doğa koruma grubu Bosque Antigo, Orta Amerika Macaw'ı ya da ağaç kurbağası gibi nesli tehlike altındaki türlerin barkodlarını içeren bir adli veri tabanını kolluk kuvvetlerine sunmayı planlıyor. Ardından yetkililer satılan ürün ve hayvanların yasadışı yollardan temin edildiğini kanıtlayacak araçlara kavuşacak ve bunu cezai kovuşturmada delil olarak kullanabilecek.

# 1,000

Geçtiğimiz on yıl içinde kaçak avcılar tarafından öldürülen doğal yaşam beklilerinin tahmini sayısı.

KAYNAK: WORLD WILDLIFE FEDERATION



## MYANMAR

### KÜRESEL SUÇ HARİTASI PANGOLIN

Kaçak avcılar ve tüccarlar fark edilmemek için ticaret rotalarını kaydırıp duruyor ve yozlaşmış kolluk kuvvetlerinden medet umuyor. Yetkililer de bulamadıklarını yakalayamıyor elbette. Algoritmaları ve Google'ın derin öğrenme teknolojisini kullanan bu yeni ve açık kaynak kodlu harita, yasadışı olaylarla ilgili haberleri sürekli taniyor (örneğin nesli tehlike altındaki pangolinlerin kaçırılması) ve neredeyse gerçek zamanlı bir küresel etkinlik haritası oluşturuyor. "İlk defa kamuoyu, medya ve kolluk kuvvetleri kendi bölgelerindeki hayvan kaçakçılığındaki mekânsal ve zamansal kalıpları görebilecek" diyor haritanın yaratıcısı olan ve George Washington Üniversitesi'nde çalışan Kalev Leetaru.



## FİLİPİNLER

### GERÇEK ZAMANLI FATURALAR BANGGAI KARDİNAL BALIĞI

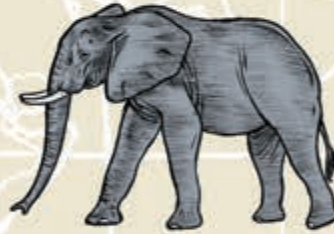
Yoğun kargo limanlarında müfettişlerin büyük balık nakliyatlarında kâğıt üzerindeki faturaları tek tek elle kontrol etmesi gerekir. Sahte veriler ve yasadışı türler bu arada kolayca gözden kaçabilir. Ancak yeni bir dijital fatura sistemi algoritmalarla daha kolay yararlanıyor ve şüpheli kargoları anında taniyor. Böylece, örneğin nakliyatın asıl ağırlığı faturadakinden farklıysa gümrük görevlileri soruşturabiliyor.



## HİNDİSTAN

### AKILLI GÖZLEM BENGAL KAPLANI

Hindistan, dünyadaki kaplan nüfusunun %70'ini barındıran, yaklaşık 4 milyon hektarlık korunmuş kaplan habitatına sahip. Ancak sınırlar elek gibi, bekçilerin sayısı az, kaplan postu ise çok para ediyor. Hükümet kısa süre önce gizli kameralarla ve uzun mesafeli termal algılayıcılarla donatılmış kuleler dikmeye başladı. Yazılım, kamera görüntülerini gerçek zamanlı işliyor ve yasadışı insan varlığı gibi şüpheli etkinlikleri seçip bir merkezi kontrol odasına uyarı yolluyor. Buradaki yetkililer de kolluk kuvvetlerine haber veriyor. Projenin eş yaratıcısı Ravikant Singh, "Suç gerçekleşmeden önce haber veren bir teknoloji yaratmak istedik" diyor.



## TANZANYA

### ELEKTRONİK BURUN AFRİKA FİLİ

Kaçakçılar her yıl uluslararası limanlardan 10 milyar dolar değerinde orman ve savan hayvanını ve parçalarını (mesela fildişi) geçiriyor. Bağımları koklayan taşınabilir bir tarayıcı olan elektronik burun, Avustralya'daki Sydney Teknoloji Üniversitesi'nde adli bilimci olarak çalışan Shari Forbes'a göre, gümrük yetkililerinin "yaban hayvanlarını hızla tanımlayıp saptandığı noktada yakalamasını" sağlıyor. Forbes ile ekibi en çok kaçırılan yüzlerce hayvandan ve bu hayvanların ayırt edici koku imzalarından oluşan bir veri tabanı hazırlıyor. E-burun, 2017'nin güz mevsiminde hazır olabilir.



## ENDONEZYA

### KUŞ PAZARI GÖZLEMCİSİ KARA KANATLI SIĞIRCICI

Her yıl, aralarında kara kanatlı siğirciklerin de bulunduğu 600.000 civarı kuş yasadışı yollardan yakalanıyor ve Endonezya'daki gözetimsiz evcil hayvan pazarlarında satılıyor. 2017'de çıkması planlanan bir kuş pazarı gözlem uygulaması, sivilleri eylemciye dönüştürüyor. Yasadışı bir kuşun fotoğrafını çekiyor, bir veri tabanında paylaşıyorsunuz. Böylece hükümet yasadışı etkinliklerin nerede olduğunu saptıyor.



Kenya'nın 2016 Nisan'ında yaktığı ve böylece yasadışı ticaretini önlediği, kaçak öldürülmüş 6.500 filden elde edilmiş fildişi miktarı (ton cinsinden).

KAYNAK: KENYA WILDLIFE SERVICE

# 105

# KANSERİN ANLAMINI NASIL DEĞİŞTİ

## Teknoloji, teşhis ve tedavinin kitabını baştan yazıyor

50/50 adlı filmin başında Adam Lerner'a omurilik sinir dokusu kanseri olan nörofibrosarkom teşhisi konuyor. Adam doktorun muayenehanesinde otururken bu sözcük birkaç kez geçiyor ancak Adam ne sözcüğün anlamını ne de sorunun ne olduğunu anlayabiliyor. Nihayet doktor "kanseri" diyor ve Adam'ın gözleri kararıyor; kulakları çınladığından doktorun sözleri duyulmaz hale geliyor.

Birçok kişinin benzer deneyimleri var. Kanseri hâlâ teşhis sırasında duyabileceğiniz en korkunç sözcüklerden biri. Siz de büyük olasılıkla bunu duymuş birini tanıyorsunuzdur çünkü yetişkinlerin neredeyse %40'ına hayatlarının bir aşamasında kanseri teşhisi konuyor. Her hastanın öyküsü farklı. Bu öykülerin hepsi mutlu bitmiyor. Ancak kanserin yüzüne ilişkin onlarca yıllık araştırmaların meyvesi, bugün kanseri teşhisi konan hastaların hayatta kalma olasılığının eskiye kıyasla çok daha yükselmiş olması.

Onkolojide şu anda tam bir devrim yaşanıyor. Hemen her gün yeni bir tedaviye ya da buluşa ilişkin bir bilimsel makale yayımlanıyor. Her hafta yeni belgeler ya da yazılar çıkıyor. Fakat kanserin anlamının günümüz doktorları ve araştırmacıları için nasıl değiştiğini bilmeden bu heyecanın sebebini anlamak güç. Uzmanların kanseri ne olduğuna, nasıl teşhis ve tedavi edileceğine dair fikirleri son yıllarda büyük oranda değişti ve

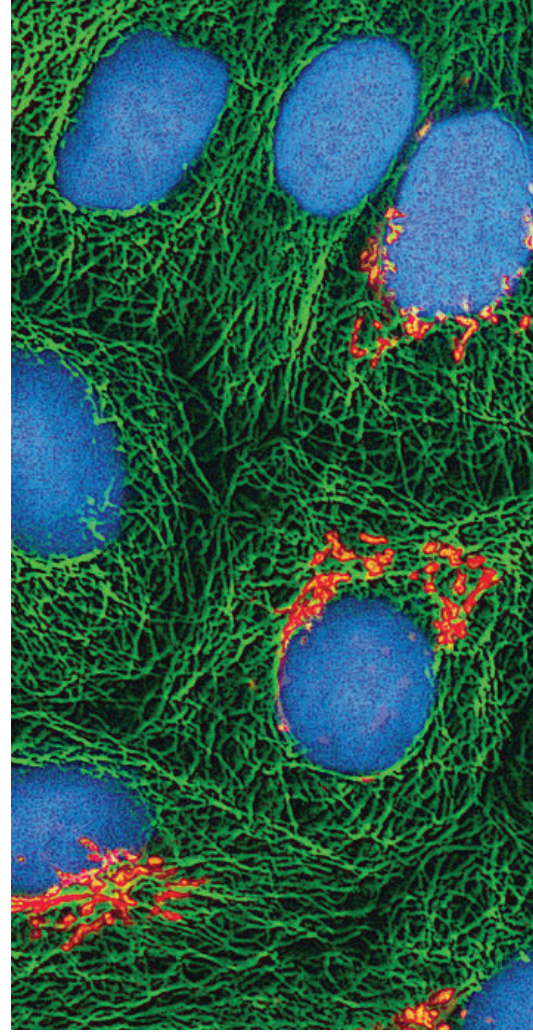
eskiden öğrendiklerinizin artık geçerli olmayabilir.

"1970'lerde kanseri erken teşhis edebilirsek iyileştirebileceğimizi düşünürdük. Artık çok daha olgun düşünüyoruz," diyor Amerikan Kanser Derneği'nin Medikal Başkan Vekili Len Litchenfeld. "Teknoloji, geçmişte olduğundan çok daha farklı kanserler bulmamızı sağladı. Ayrıca kanserin ne olduğuna, nasıl davrandığına ilişkin fikirlerimiz de değişiyor."

Kanseri tek bir hastalık değil, aslında isterseniz yüzlerce hastalık. Bu hastalıkların da tek ortak yanı, hücrelerin doğal döngüsü olan gelişme ve ölümü tepetaklak eden bir genetik mutasyondan kaynaklanması.

Kanseri aslında yüzlerce hastalıktan oluşuyor. Bunların da pek ortak yanı yok.

İnsanlar kanseri dendiğini duyunca akıllarında 50/50 filmindeki gibi korkunç bir tanı koyma sahnesi uyanıyor. Ancak son yıllarda onkologlar kanserlerin vücutta sürekli meydana geldiğini ve bağışıklık sisteminin genelde işler çıkırdan çıkmadan sorunu düzelttebildiğini öğrendiler. "Birçoğumuz aile üyelerine ya da iş arkadaşlarına kanseri teşhisi konduğunu bilir ama her kanserli hücre hayatı tehdit eden bir kansere dönüşmez," diyor Litchenfeld. Bazı kanserler yavaş gelişiyor ve asla soruna dönüşmüyor. Diğerleri ise daha agresif ve derhal tedavi gerek-

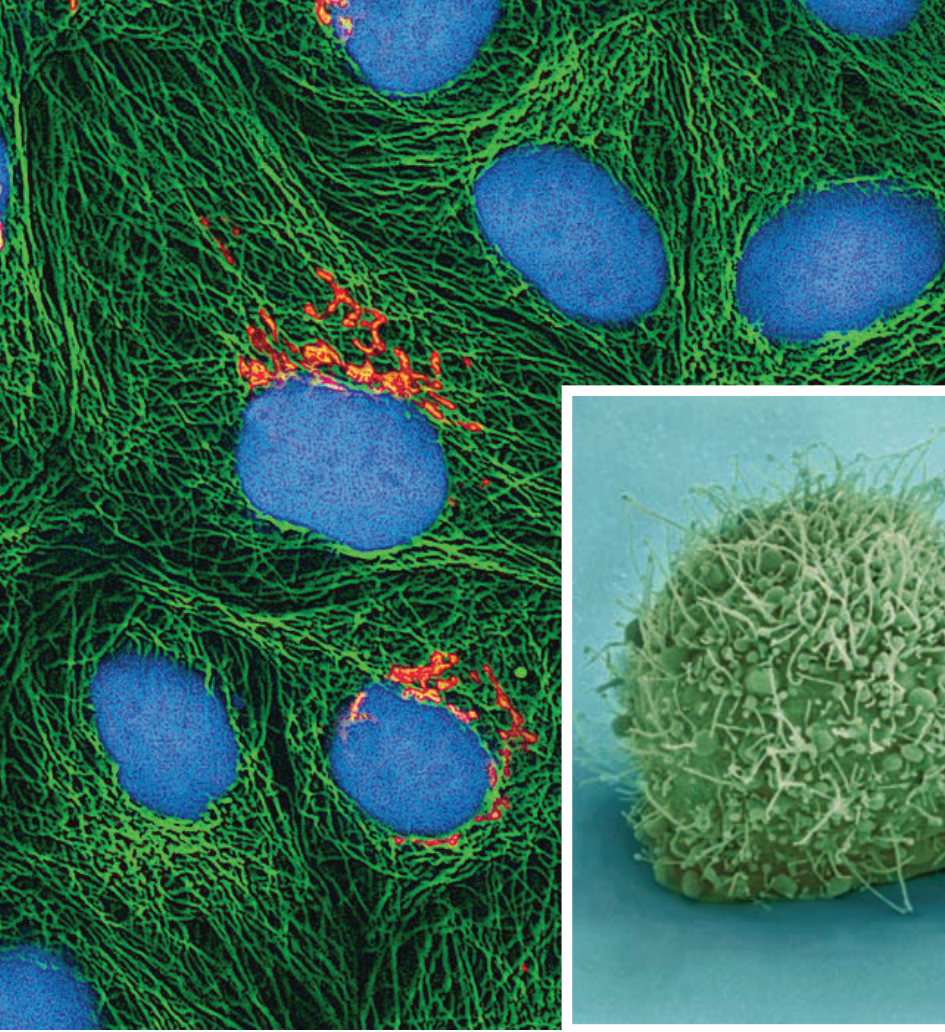


tiriyor. "Kapsam çok geniş," diye ekliyor Litchenfeld.

Nüfusun bu kadar büyük kısmına kanseri teşhisi konduğundan, birçok insan kanseri eskiye kıyasla daha yaygın olduğu fikrine kapılıyor. Ama aslında öyle değil. "Kanseri daha yaygın görüldüğü zannediliyor. Ama bunun sebebi, yaşlı nüfusta daha fazla kanseri saptamamız," diyor Litchenfeld. İnsanlar artık daha uzun yaşıyor. Bu da kanseri gibi yaşla ilgili hastalıkların gelişme olasılığını artırıyor. Aslında isterseniz yaş, kansere yakalanma konusunda en önemli risk faktörlerinden. "Doğru, insanlar artık 80, 90 yaşlarını görebiliyor. Ama bu, rastladığımız kanseri vakalarının artacağı anlamına da geliyor. Önemli olan oranlara bakmak," diye ekliyor Litchenfeld. ABD Ulusal Kanser Enstitüsü'nün araştırmalarına göre kanseri görülme oranı 1975'ten 2011'e düştü ve kanserden ölüm vakalarındaki düşüş bu orandan bile fazla. Litchenfeld bunun elbette kanseri mücadelede olmamız gereken yerde olduğumuz anlamına gelmediğini söylüyor ancak kesinlikle bir ilerleme var.

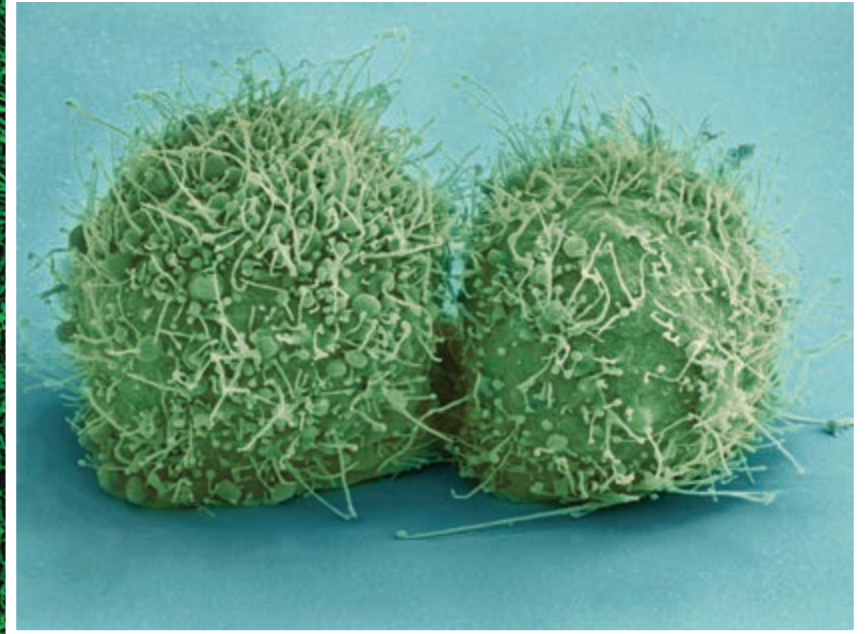
Kanserden ölüm oranlarındaki düşü-





◀  
Kanserli HeLa hücreleri mikroskop altında

▼  
Kısa süre önce bölünmüş kanserli HeLa hücreleri



şün birçok nedeni var. Hem önleme hem de tedavi hatırı sayılır oranda ilerlemiş durumda zira onkologlar insanların neden kansere yakalandığını artık çok daha iyi biliyor. Fakat ölüm oranındaki azalmanın büyük kısmının sorumlusu, tütünle ilişkili kanser vakalarının azalması. İnsanlar 1950'lerden itibaren sigara içmenin kanser riskini artırdığının farkına vardı ve insanları sigarayı bırakmaya sevk etmek (bu tarihten ancak çok daha sonraları hayata geçirilebildi) kanserin engellenmesinde önemli bir adım oldu.

Önlemenin bazı açılarıyla ilgili yanlış bilgiler ortada dolanıyor (örneğin çok kahve içmek pankreas kanseri riskini artırır mı, azaltır mı?) ama doktorlar kanseri önlemede neyin işe yaradığını gayet iyi anlamış durumda. "Mucize kabilinden pek az şey var. Şunu biliyoruz ki, sürdürmesi zor da olsa sigaradan uzak durmak, kilo vermek, daha fazla hareket etmek işe yarıyor," diyor Litchenfeld.

Kanserin önlenmesi çok iyi anlaşılan bir konu olmadığından 1960'lı ve 70'li yıllarda kaynaklar büyük oranda kanserin tedavisine ayrılmıştı. Kanser tedavisinin de büyük kısmı şansa bırakılmıştı. Dok-

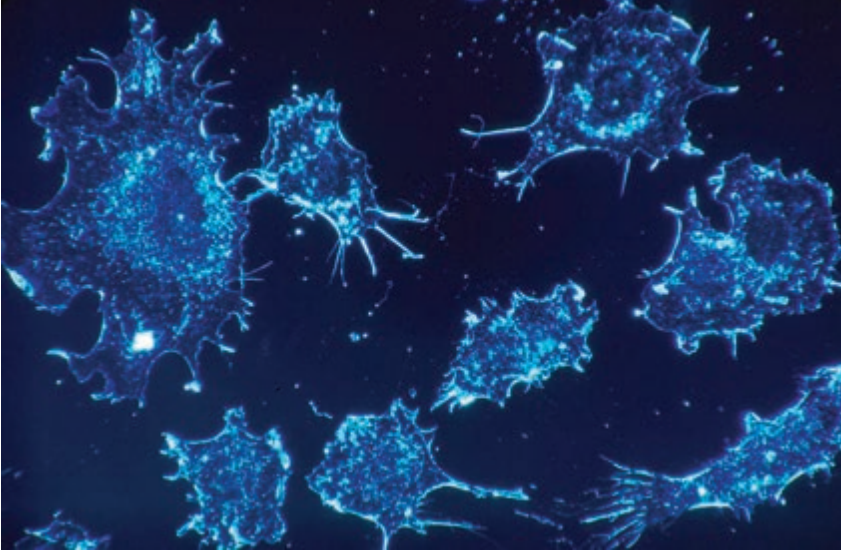
torlar, hastanın vücudunda kanserin sağ kalamayacağı kadar çok hücre öldürmek umuduyla kemoterapi ve radyoterapi uyguluyorlardı. Ancak 1970'lerin ortasında araştırmacılar onkojenleri, yani belli bir mutasyona uğrayınca tümöre yol açabilen hücrelerin büyümesini ve ölümünü kontrol eden genleri buldular. Bu buluşla onkoloji dünyası sarsıldı ve çevre ve yaşam tarzındaki etmenlerin (örneğin sigara içme) kansere yol açan mutasyonları nasıl daha olası hale getirdiği anlaşıldı. Kanser görülme sıklığını ve agresifliğini belirleyen daha birçok genin keşfi (örneğin kadınlarda meme ve yumurtalık kanserine yakalanma riskini artıran BRCA-1 geni) buna eklendi.

"[1970'lerdeki bu araştırmaların] bir sonucu olarak artık genetik anomalileri, bir kanser hücrelerini kanser hücreleri yapan iç kodlama sistemini çok daha iyi tanıyoruz. Bu da yeni tedavilerimizi yöneltebileceğimiz hedefler sunuyor bize," diyor Litchenfeld.

Bu çalışmalar git gide daha sofistike tedavilerin geliştirilmesini sağladı ve şimdilerde yepyeni bir aşama başlıyor. Araştırmacılar artık bağışıklık sistemini

kanserle içeriden mücadele etmesi için harekete geçirmeyi öğreniyor ve buna imünoterapi adını veriyor. Hayatı tehdit etme potansiyeli olan kanserlerin ardındaki genetik etmenleri öğrenmek, gen sıralamasının ucuzlamasıyla birleşince doktorların kansere yol açan mutasyonu özel olarak hedef almasını sağlıyor. Buna da "hassas tıp" ya da "kişiselleştirilmiş tıp" adı veriliyor.

Doktorların teşhisleri ve tedavileri bu bilgi sayesinde daha seçici bir hal aldı. "Kanserin erken teşhisinin hasta için daha iyi sonuç doğurduğu düşünülüyordu. Ancak bu durum bazı kanserlerde o kadar net değil," diyor ABD Ulusal Kanser Enstitüsü'nün Kanser Araştırma Merkezi'nde klinik müdürü ve bilim müdür vekili olan William Dahut. Bunun bir örneği prostat kanseri. ABD'de kanserden erkek ölümlerinin ikinci sıradaki sebebi olmasına rağmen, prostat kanseri teşhisi konmuş birinin kanserle ölme olasılığı, tedavi görmeksizin kanser yüzünden ölme olasılığından daha yüksek. Kanser sağlık riskine dönüşmek üzereyse ve doktorlar çok agresif bir tedavi uygularsa, tedavi yüzünden başka



atılabilecek. Araştırmacıların kanser hastalarından topladıkları veri arttıkça mutasyonların birbiriyle etkileşime girerek kanseri nasıl daha agresif hale getirdiği ya da yavaşlattığı anlaşılacak, birden çok mutasyona aynı anda hitap eden tedaviler geliştirilecek. Bu hedefli tedavileri immunoterapiyle birleştirmek, Dahut'a göre onkolojinin önündeki büyük adım. "Kanser tedavisinde inanılmaz derecede çoşku bir dönem," diyor bilim insanı buna.

Lichenfeld ise yeni gelişen tedavilerin sıradan hastaya nasıl uygulanacağı konusunda biraz şüpheli çünkü yeni tedavilerin maliyeti astronomik. Ona göre en büyük adımların atılabileceği alan hasta bakımı ve hastanın yaşam kalitesinin artırılması. Daha şimdiden bir kültürel dönüşüm söz konusu. Kanser artık insanların adını anmaktan çekindiği "kötü bir hastalık" olmaktan çıkıyor. Kanser teşhisi artık ölüm fermanı anlamına gelmese de, Lichenfeld henüz herkes için ideal bir sonuç olmadığına dikkat çekiyor. Herkese aynı derecede ileri sağlık hizmeti sunmak ve remisyona döneminde herkesin hayat kalitesini yüksek tutmak (tedavi yüzünden maddi çöküntü ya da ikincil kanser yaşamalarını önlemek) şart. "İş sadece bilimde değil, hastalara ve ailelere nasıl davrandığımızla da ilgili," diyor Lichenfeld. Onkolojideki ilerlemeler düşünülürse şurası kesin: 10 yıl sonra kanserden sağ kurtulma oranı bugünkünden yüksek olacak. Kanser tedavisi, önlenmesi ve

kanserler (bunlara ikincil kanser deniyor) ortaya çıkıp hastanın yaşam kalitesini düşürebiliyor. Meme kanseri gibi diğer kanser eşitleri için gereğinden sık tarama yapılması da maruz kalınan radyasyonu artırdığından hastalığa yakalanma riskini yükseltebiliyor.

"Erken teşhis, tedavide yan etkilere yol açabiliyor ama her zaman hastaya faydası dokunmuyor. Tarama konusunda çok şey söyleniyor; bazen dikkate değer bir yararı da oluyor. Ancak bazen tarama testleri arasında büyüyen kanserler en yayılmacıları olabiliyor. Doktorların farkına vardıkları kanserler her zaman zararlı olanlar değil," diyor Dahut. Yıllar boyu halkı sürekli kanser taramasından geçmesi için teşvik eden doktorlar ve kamu sağlığı yetkilileri, artık bazı kanser türlerinde tarama sıklığının azaltılmasını savunuyor.

Onkolojideki bu büyük gelişmeler tüm yanıtları bulduğumuz anlamına gelmiyor elbette. Hatta Dahut'un dediğine göre, bazı konuları, örneğin kanserin ardındaki genleri ne kadar öğrenirsek konu o denli karmaşık bir hal alıyor. "[Hassas tıbbın] ardındaki fikir, hastaların belli bir mutasyon profiline sahip olması ve söz konusu profilin kanser tedavisini yönlendirmekte kullanılması. Ama işin gerçeği, şu noktada olay bundan çok daha karmaşık," diyor Dahut. Tümörlerin ardında genelde birden çok mutasyon bulunuyor ve onkologlar bunları saptayabilseler bile her mutasyonu hedefleyen ayrı ilaçlar yok ve birden çok mutasyona birden hitap eden ilaç sayısı çok daha az. Klinik test sistemi ise kan-

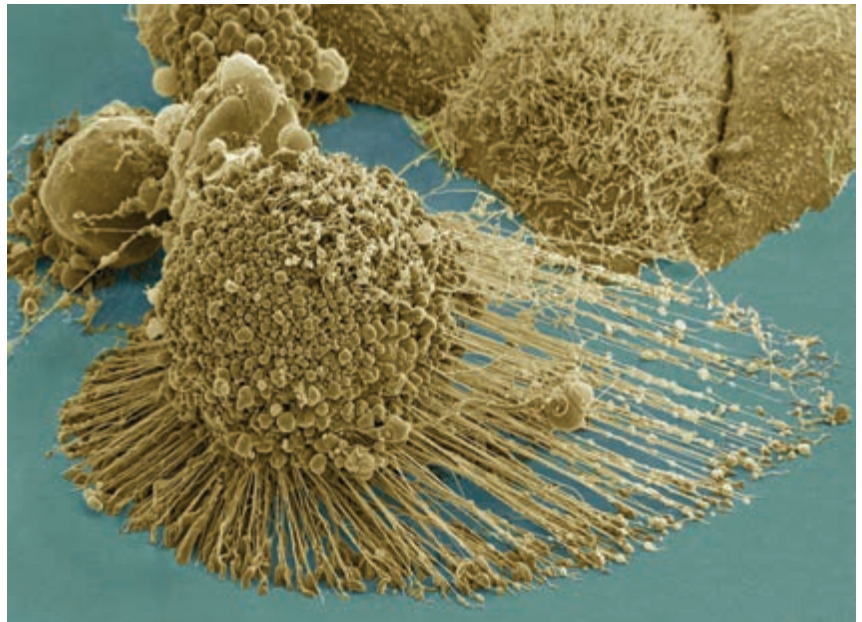
▲ **İnsan bağdokusunda bulunan kanser hücrelerinin büyütülmüş hali**

serin vücuttaki konumunu (akciğer, tiroit vb.) bulmak üzere tasarlanmış; kanserin sebebinin değil. Gerçi ilaçları onaylayan kurum olan Amerikan Gıda ve İlaç Yönetimi (FDA) artık bu yapıyı, onkologların değişen kanser anlayışıyla uyumlu olacak biçimde değiştiriyor.

Fakat doktorlar ve araştırmacılar araştırmalarının yeni aşamasının sunacakları konusunda hâlâ iyimser. Kanserlerin nasıl oluştuğunu, nasıl tedavi edildiğini daha iyi anladıkça doktorlar hastalara, kanser risklerinden söz etmenin yeni yollarını bulacaklar. Hastalar doktorlarına, kendilerini belli tür kanserlere karşı daha açık kılan genetik mutasyonlardan söz edebilecekler ve bunları önlemek için adımlar

▼ **Bir HeLa hücresinin apoptosis yani hücre ölümü sırasında taramalı elektron mikroskopunda görünümü**

kanserle ilgili düşünceler her geçen gün iyiye gidiyor. Ancak popüler medyada bir yığın yanlış bilgi var ve o anın "mucize tedavisi"ni öğrenmek, teknik bir filme yarıdan başlamak gibi. Kafanız jargonla dolup karışabiliyor.



# LEVEL

Türkiye'nin en çok satan oyun dergisi



2 Dev Poster God of War, No Man's Sky

**İnceleme** No Man's Sky, Deus Ex: Mankind Divided, F1 2016, Batman Telltale Series

**Dosya Konusu** Gamescom 2016, Anime Oyunları

**İlk Bakış** We Happy Few ve fazlası...

**Eylül Sayısı Bayilerde ve Süpermarketlerde.**

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



# El Yapımı

EDİTÖR  
SOPHIE BUSHWICK

FOTOĞRAF  
JONATHAN KAMBOURIS

## Neşeli bir hava kuklası yapın

SÜRE 2 saat

MALİYET 100 TL

ZORLUK ●●●●●

WILLIAM  
GURSTELLE

**HAVA KUKLASI YA DA HAVA DANCİSİ ADIYLA DA BİLİNEN,** havada sallana o komik, şişme borular ilk defa 1996'daki Atlanta Olimpiyatları'nda süs amaçlı kullanılmıştı. O günden beri en çok da ikinci el araba satıcılarında reklam amaçlı karışımıza çıkıyor. Komik görüntüsü bir yana bırakılırsa aslında bu boruların içinde bir sürü bilimsel şey dönüyor. İngiliz bilim insanı Osborne Reynolds 1883 yılında su ya da gaz gibi akışkanların borulardan ve oluklardan akışını, hız ve akış direnci (akmazlık ya da viskozite) arasındaki oranla ilişkilendiren bir kuram geliştirmişti. Gerçekten de bir hava kuklasının esnek tüpünden içeri hava üflediğinizde, hava belli bir hızla gelene kadar gayet pürüzsüz bir şekilde akar. Ancak havanın hızı yeterince artınca akış türbülanslı ve kaotik bir hal alır, böylece silindir de dans etmeye başlar. Türbülanslı hava akışı sağlayacak ideal tüp boyutlarını bulduktan sonra siz de kendi hava kuklanızı yapabilirsiniz. Popüler Science'in versiyonu 1,5 metre uzunlukta ve bir akşamüzeri inşa etmek mümkündür.



#### ARAÇLAR



Çekiç



Sıcak zamk



Makas



Koruyucu gözlük

#### MALZEMELER

- 4 m<sup>3</sup>/dk ya da daha büyük, 7,5 cm ağızlı 12 veya 16 voltluk DC elektrikli üfleyci
- 7,5 cm - 3,6 cm PVC daraltıcı bilezik
- 5 cm eninde koli bandı
- 30 x 30 x 2 cm ebatlarında iki adet tahta parçası
- 2 adet 3,6 cm'lik çivi
- 2 adet 10 numara yuvarlak başlı 2 cm'lik ahşap çivisi
- 110 litrelik (30 galonluk) plastik çöp torbası
- 0,6 cm'lik şeffaf seloteyp
- 2 adet krokodil klips
- Pil ya da güç kaynağı

#### TALİMATLAR

- 1/ Elektrikli üfleycinin çıkışı, PVC daraltıcı bileziğin geniş ucuna sıcak zamk ve koli bandı kullanarak bağlayın.
- 2/ Tahtalardan birini diğerinin ortasına dikey biçimde çakararak bir stant yapın. Üfleyciyi dikey olan tahtaya PVC bilezik yukarı bakacak şekilde vidalayın.
- 3/ Çöp torbasını her biri 8 cm eninde, 75 cm uzunlukta iki parçaya bölün.
- 4/ Yapışkan bantla parçaları birleştirerek uzunca tek bir tüpe dönüştürün. İki ucu açık kalsın.
- 5/ Tüpün bir ucuna PVC bileziğin 3,8 cm'lik ağzını bağlayın.
- 6/ Biraz şahsiyet kazandırmak için tüpü şeritlerle, oynağ gözetlerle ya da benzer şeylerle süsleyin.
- 7/ Emniyet gözüğü takın. Krokodil klipsleri güç kaynağının artı ve eksi kutuplarına, sonra da üfleycinin ilgili tellerine bağlayın.
- 8/ Tüp yeteri kadar sallanmıyorsa hava akışını arttırmak için voltaajla oynayın. Tüpün uzunluğunu ya da genişliğini değiştirme yi de deneyebilirsiniz.

# El Yapımı

Maker ile Tanışma



## HAYALET UZUV

James Young, de Oliveira Barata'nın en cesur projelerinden biri olan Phantom Limb'i (Hayalet Uzuv) taşıyor. Metal Gear Solid bilgisayar oyunundan esinlenen protez için Young ile de Oliveira Barata 11 sanatçı ve mühendis-ten oluşan bir ekiple çalışmış ve üzerinde ışıklar, USB şarj portları, 3-B baskılı bir el, omza konan bir dron bulunan bir kol üretmiş. Young, kolun gösterişli olması karşılığında işlevsellikten biraz fedakârlık yaptığını söylüyor ama uzuvla uğraşmak onu maker kültürünün içine çekivermiş. "LED'leri ve kodlamayı bu sayede öğrendim," diyor.

# Yapay uzuv sanatı

**PROTEZ HEYKELTIRAŞI** Sophie de Oliveira Barata, dikkatleri üstüne çekmek istemeyen amputeler için sekiz yıldır gerçek görünümlü uzuvlar üretiyordu. Ancak asıl istediği, kendini belli edecek sıra dışı tasarımlar üzerinde çalışmaktı. Derken, genç bir ampute olan Polyanna Hope'la tanıştı.

"Bacağımda farklı bir şey olsun istiyordum. Çok sevdiğim Peppa Pig çizgi filminden resimler," diyor Londra'da yaşayan de Oliveira Barata. Bunun üzerine, üzeri Peppa'nın ve diğer domuzların bisiklete binerken, dondurma yerken yapılmış dövme benzeri resimleriyle kaplı, benzersiz bir bacak üretmiş. Hope'la çalışmak, de Oliveira Barata'nın gösterişli protezler için de bir piyasa olduğunu anlamasını sağlamış.

De Oliveira Barata sanatsal protezler üretmek için Alternative Limb Project'i (Alternatif Uzuv Projesi) kurmuş. Eserleri arasında, kabartma yılanların dolandığı bir kol ve çiçekli sarmaşıklarla kaplı,

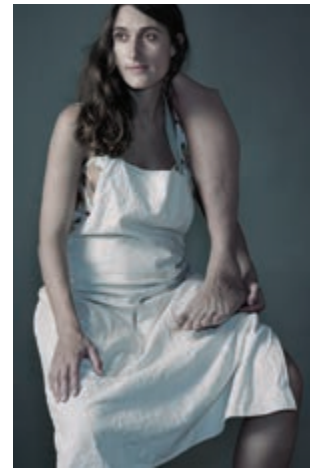
porseleni andıran bir bacak da var. Sanatçı yılda altı civarı protez üretiyor ve saklamak yerine gurur duyacakları kişisel bir parça olması için de müşterilerinin fikirlerini mutlaka işin içine katıyor.

Elbette kuştüyüyle ya da Swarovski kristalleriyle kaplı bir yapay uzuv herkesin hoşuna gitmeyebilir. Sonuçta her protezin konfor, estetik ve işlevsellik üçlüsünün dengeli bir bileşimini sunması gerekiyor. Bunlardan birini abartmak diğerlerinden ödün vermeyi gerektiriyor. Fakat yeniliğe açık amputeler için, de Oliveira Barata'nın çok cüretkâr fikirleri var.

"Jetonla çalışan nostaljik şeker makinesi şeklinde bir bacak yapıp içine şeker doldurmak istiyorum," diyor. "Ya da her saat başı pirinçten bir kuşun öttüğü, guguklu saat şeklinde bir bacak."

Amacı, protezi odadaki rahatsızlık verici nesne olmaktan çıkarıp herkesin konuştuğu bir şeye dönüştürecek uzuvlar üretmek.

RYAN F.  
MANDELBAUM



## Bir adım önde

De Oliveira Barata fotoğrafı gibi hiper gerçekçi uzuvlar da yapıyor.

NADAV KANDER/TRUNK ARCHIVE

# El Yapımı

Yeni Yöntemler

## Teninizle dinleyin

**“VEST sayesinde artık kendi bedenimizle, kendi duyu organlarımızla kısıtlanmayacağız.”**

YA BEDENİMİZİN, ETRAFIMIZDAKİ DÜNYAYI duymak için kulak zarlarımızdan başka bir yöntemi olsaydı? Bu soru sinirbilimci David Eagleman'ın aklına bundan beş yıl önce gelmişti. Yanıt bulmak için vücuda baktı ve koca bir ses girişi olduğunu gördü. “Tenimiz devasa bir giriş kanalı ve hiç kullanmıyoruz,” diyor bilim insanı. Bunun üzerine Eagleman, o zaman Baylor Tıp Koleji'nde yüksek lisans öğrencisi olan Scott Novich'le birlikte Çok Amaçlı Duyu Ötesi Çevirici (yani VEST) sistemini geliştirdi. VEST yelek gibi giyiliyor ve 32 adet küçük motoru sayesinde ses dalgalarını titreşime çevirip sırtınıza veriyor.

Öncelikle bir bilgisayar ya da akıllı telefon çevredeki sesleri alıyor ve belli frekanslardan oluşan kümelere ayırıyor. Her kümedeki frekans bandı, VEST'in 32 motordan birini çalıştırıyor. Zaman ve pratik sayesinde beyniniz bu titreşim dizilerini ses olarak, sesleri ise bir dildeki sözcükler olarak algılamayı bilinçsizce öğreniyor.

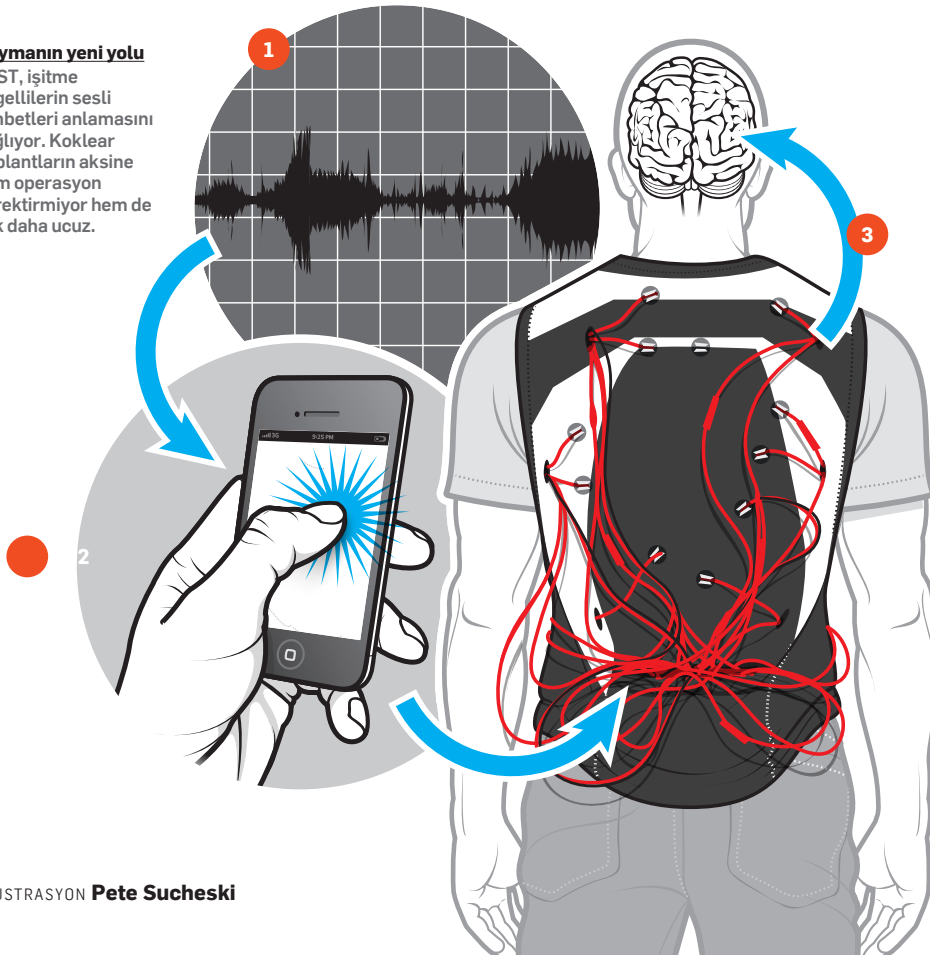
“Kulak kadar iyi olmaması için kuramsal bakımdan hiçbir engel yok,” diyor Eagleman.

Şu ana kadar, işitme engellileri eğiterek VEST aracılığıyla bazı sözcükleri tanımlarını sağlayabilmiş. Onların daha ileride cümleleri, sonra da tüm konuşmaları anlamasına yardımcı olmayı umuyor. Eagleman, tıpkı dilde olduğu gibi, beyni daha esnek olan çocukların VEST'i yorumlamayı yetişkinlere kıyasla daha kolay öğrendiğini görmüş. Eagleman, aygıtının bir gün onlarca farklı meslekte, karmaşık çevreleri daha iyi anlamak için kullanılabileceğini söylüyor. Bir pilot, uçağının durumunu VEST'in titreşimleriyle yorumlamayı öğrenebilir. Bir astronot Uluslararası Uzay İstasyonu'nun sağlık durumunu resmen hissedebilir. Eagleman ile Novich'in kurduğu Neosensory adlı şirket, bir gün hepimizin altıncı hissi deneyimleyebilmesi amacıyla her kullanım için VEST'i geliştirmeyi planlıyor. “Bu şekilde aktarabileceğimiz bilginin türü konusunda hiçbir kısıtlama yok” diyor Eagleman.

CLAIRE  
MALDARELLI

### Duymanın yeni yolu

VEST, işitme engellilerin sesli sohbetleri anlamasını sağlıyor. Koklear implantların aksine hem operasyon gerektirmiyor hem de çok daha ucuz.



### +NASIL ÇALIŞIYOR?

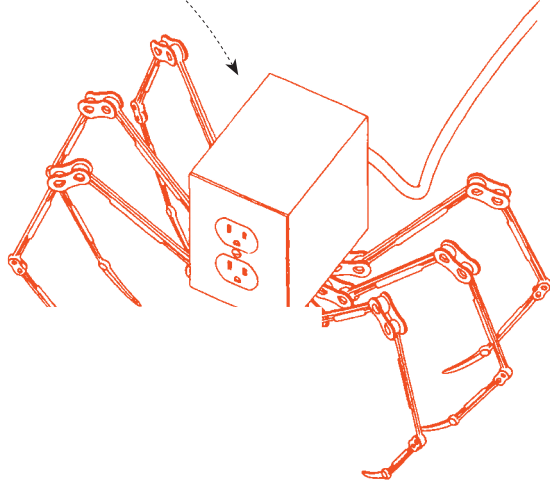
- 1/ Bilgisayar ya da akıllı telefon sesleri 6-9 metre uzaktan alıyor. Ardından bir uygulama her sesi bileşen frekanslarına göre, birbirinden ayrı titreşimlere dönüştürüyor.
- 2/ Telefon, Bluetooth aracılığıyla VEST'in motorlarını tetikliyor ve titreşmelerini sağlıyor. Her motor belli bir frekans bandına ayarlandığından, bir sözcük her seferinde kesinlikle aynı şekilde titreşiyor.
- 3/ Titreşimler ilkin birbirinden ayırt edilemiyor ama zaman içinde beyin her bir titreşim kalıbını denk düşen sözcükle eşleştiriyor.

## KEŞKE BİRİSİ ŞUNU DA İCAT ETSEYDİ...

### PRİZDEN KENDİ BAŞINA ÇIKAN FİŞ

@scooterhead

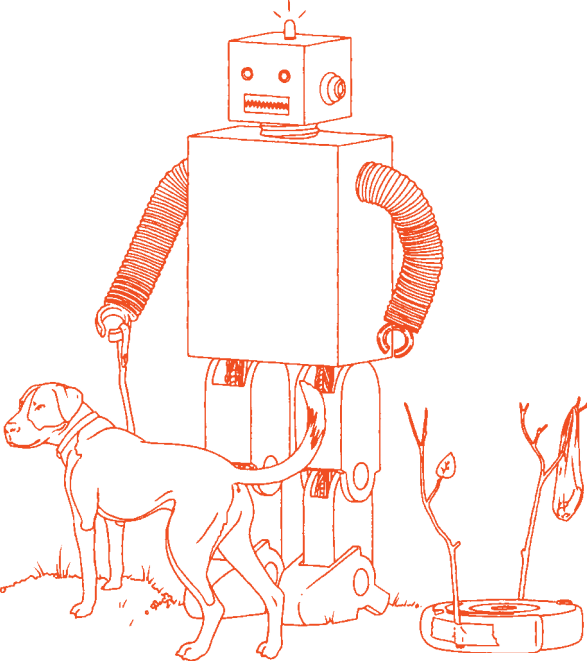
Instructables sitesinden Becky Stern, bir fişe uzaktan kumandalı robot "bacak" ekleyerek fişin duvardan çıkmasını sağlanabileceğini söylüyor. Ama yangın tehlikesi de var. "Alternatif akım arku oluşmaması için, fiş prizden tamamen çıkana kadar bir pile ihtiyacınız olabilir" diye de ekliyor.



### KÖPEK GEZDİREN ROBOT

@chaugh

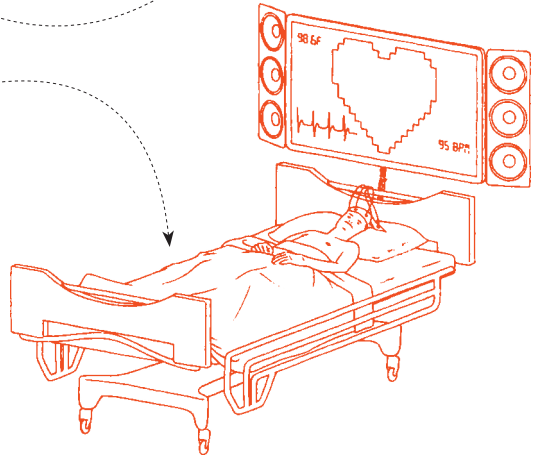
Oregon Eyalet Üniversitesi'nin Robotik ve Uygulamalı Mekanik Laboratuvarı'ndan Ross Hatton, bunun önümüzdeki on yıl içinde yapılabileceğini söylüyor. "Asıl sorun, köpeğin çekişine dayanabilecek iki bacaklı bir robot yapmak" diyor. Bu robot elbette dengesini korumalı ve Fido'nun "hediyelerini" ne zaman yerden toplaması gerektiğini bilmeli.



### MONİTÖRLÜ HASTANE YATAĞI

@lpiciacchia

XPrize'dan Grant Campany, Star Trek tarzı bir yatak görmemize yaklaşık üç yıl var, diyor. Ekipler beş hayati belirtiyi de ölçebilen taşınır pedler geliştiriyor. "Elektro kardiyograf sinyallerini kıyafetlerin üstünden ölçebilen biyoalgılayıcılar var" diyor Campany.





# Soru & Cevap

**Kafanızı kurcalayan bir soru mu var?**

sorucevap@popsci.com.tr  
adresine yollayın editörlerimiz  
cevaplasın



S

## RENK KÖRLÜĞÜNÜN İLACI VAR MI?

**Kısa cevap** ▶ Belki de gözümüzün önünde.

C

**RENK KÖRLERİ** yalnızca meslek seçimlerinin kısıtlanmasıyla kalmıyor, (pilot olamıyorlar) aynı zamanda hayatın en büyük keyiflerinden bazılarını, rengârenk gün doğumlarını, güz yapraklarını, domatesin olgun olup olmadığını anlama şansını kaçırıyorlar. "Hiç kimse renkli televizyon dururken gidip de siyah beyaz televizyonun yüzüne bakmaz," diyor Washington Üniversitesi'nden oftalmoloji profesörü Jay Neitz. Kendisi tüm kariyerini renk kusurlarını incelemeye ayırmış. "Renk bizi mutlu ediyor," diyor. Normalde, retinadaki koni biçimli hücreler beyin ışık dalgalarını renk olarak algıladığımız şeye dönüştürmesine yardımcı oluyor. Bu hücrelerde kırmızı ya da yeşil fotopigment olmayışı, ABD'deki her

12 erkekten ve her 230 kadından birini etkileyen, renk körlüğünün en yaygın biçiminin ortaya çıkmasına neden oluyor. Renk körlüğü insan nüfusundaki en yaygın tek gen kusuru. Şu ana kadar bir tedavisi de yoktu. Ama durum değişebilir.

Neitz ile eşi Maureen, başka bilim insanlarının da katılımıyla, tümü renk körü olan erkek sincap maymunları üzerinde bir gen terapisini başarıyla test etti. Öncelikle zararsız bir virüse normal insan fotopigmentini sığdırdılar, sonra virüsü cerrahi yöntemle (şırıngayla) maymunların retinasına verdiler. Beş ay sonra maymunlar, bir bilgisayarda renkleri ayırt etmeleri karşılığında ödül veren testi geçebildiler.

Ama insan gözünün derinliklerine iğne batırmak riskli. Her şey bir yana, körlüğe yol açabilir. O yüzden Neitze ailesi daha güvenli bir gen dağıtım yöntemi üzerinde çalışıyor. Bu, göz merceğiyle retina arasındaki şeffaf madde olan vitreusa yapılan bir aşı. Vitreus aşuları maküler dejenerasyon gibi hastalıkların tedavisinde ilaç vermek için zaten kullanılıyor. Ancak şöyle bir sorun var: Vitreusa aşılana genlerin gerekli olan yere gideceğinin bir garantisi yok. Neitz, "Koni hücrelerine ulaşmak için virüsün kendisinin retinayı aşması gerekiyor," diyor. "Bunu da henüz kusursuz bir şekilde başaramadık." İnsanlar üzerindeki klinik deneylere daha yıllar var. O güne kadar, EnChroma adında yeni bir şirket bazı tür kusurlarda renk algısını artırabilen gözlükler yapıyor.

S

Soru: Ahmet Gündüz

## BİTKİLERİN GENETİĞİNİ DEĞİŞTİRİP DAHA FAZLA KARBONDİOKSİT EMMELERİNİ SAĞLAYAMAZ MIYIZ?



**Kısa cevap** ▶ Teoride mümkün olsa da böyle bir girişim fotosentez sürecine zarar verebilir.

C

**Bitkiler** karbondioksiti fotosentez esnasında kullanıyor. Kabaca bir özetle, karbondioksit ve suyu kullanıp enerji

elde ediyorlar. Bu, insanların yaptığı şeyin tam tersi. Biz enerji ihtiyacımızı karşılamak için besinlerden elde ettiğimiz gücü karbondioksit ve suya çevirmek zorundayız.

Bitkiler fotosentez sırasında enzimleri kullanır. Bu kimyasal katalizörler, karbondioksit ve suyun emilip enerjiye dönüştürüldüğü reaksiyonun gerçekleştirilmesini sağlıyor. Bitkilerin fotosentez sırasında daha fazla karbondioksit kullanmasını sağlamanın yolu bu enzimler üzerinde çalışmaktan geçiyor. Teoride, enzimleri daha farklı ya da daha çok çalışabilecekleri şekilde yeniden düzenlemek bitkilerin emdiği karbondioksit oranını artırabilir. Özetle daha fazla karbondioksit tüketmeleri için yapılması gereken şey, fotosentez sırasında meydana çıkan kimyasal reaksiyonları hızlandırmak. Ama bunun için genetik mühendisliğini kullanmaya da pek gerek yok. Çünkü örneğin ısı biyolojik süreçleri belli bir aşamaya kadar hızlandırabilir. Bundan fazlasını amaçlıyorsak enzimlere zarar vermiş oluyoruz.



S

## ESNERKEN İŞİTME DUYUMUZUN ZAYIFLAMAŞININ SEBEBİ NEDİR?

**Kısa cevap** ► Kulak içindeki basınç değişimi.

C

**ESNEDİĞİMİZ SIRADA** kısa bir an için dış dünyanın sesleri zayıflayıp neredeyse tamamen yok olmuş gibi hissedilir. İşitme duyusunun devre dışı kalmasının nedeni bizzat esneme hareketinde yatıyor.

Sesler havadaki titreşimlerle oluşur. Bunlar kulak zarına çarptığında kulak içindeki

kokleaya aktarılmakta. Koklea, basitçe özetlersek, üç adet minik kemikten oluşuyor. Ses dalgalarının titreşimini alıp bunları beyin dalgalarına çeviren, yani titreşimleri ses olarak algılamamızı sağlayan da o. Koklea bu verileri beyne ulaştırdığında titreşimlerin şifreleri kırılıp ne anlama geldiği çözülüyor. Böylece sesleri birbirinden ayırt edebilir hale geliyoruz.

Kokleanın bulunduğu orta kulak, gırtlığın arka bölümüne östaki borusu dediğimiz bir yapıyla bağlı. Dış basınçta değişim olduğunda, vücudumuzun içindeki basınç bununla eşitlenemiyorsa kulak zarı dışı

doğru şişmeye başlar. Bu durumu uçak yolculuklarında sıkça yaşarız. Esnemek, temelde ağzın genişçe açılmasını sağlayıp östaki borusunu da açıyor ve baskı yaparak kulak zarına doğru itiyor. Bu da kulak zarının titreşimlere verdiği tepkiyi etkiliyor, seslerin ayırt edilemeyecek kadar zayıflamasına sebep oluyor. Yani aslında kulak içindeki basınç yükseldiği için sesleri duymamaya başlıyoruz. Aynı sebeple, uçak yolculuğunda kafamızın içinde hissettiğimiz basınç artışı nedeniyle sesler değişmeye başladığında durumu dengeleyip normale çevirmek için ağzımızı genişçe açmamız yeterli.



S

## BİTKİLER DE YAŞLANARAK ÖLEBİLİR Mİ?

**Kısa cevap** ► Çok yaşlanabilirler ama yaşlı halleriyle bile çok uzun bir zaman boyunca yaşayabiliyorlar.

C

**Şu ana dek** tespit edilmiş en yaşlı bitki, 1930'larda Tazmanya'da keşfedilen lomatia adlı bir tür. Yapılan ölçümler 135 bin yıldır yaşadığını gösterdi. Üreyemeyen bu bitkinin genetik malzemesi tohum üretmek için uygun değil. Dolayısıyla sadece kendini kopyalayarak yayılabiliyor. Bunun için bir kısmını toprağın altına yönlendirip,

başka bir noktadan tekrar yüzeye çıkıyor. Ama yüzeyde beliren şey yeni çıkmaya başlamış gibi görünse de aslında kökü aynı eski bitkiye dayanmakta. Bitkiler âleminin bireyleri arasında uzun bir ömre sahip olmalarıyla tanınan birçok ağaç türü de mevcut. En sık rastlanan türlerden çam ağaçları bile bazen 4-5 bin yaşında olabiliyor. İşin sırrı, genetik

malzemelerini, yani DNA'yı kopyaladıkları her seferde bunu mümkün olduğunca hatasız gerçekleştirmelerinde yatıyor. Öyle ki DNA'yı yüz binlerce yıl boyunca kopyalamaya devam edebilirler. Elbette bizler gibi yaşlanarak da ölebilirler ama metabolizmaları insanlar kadar hızlı çalışmadığı için yaşlansalar bile öyle kolayca ölmüyorlar.

S

## DÜŞÜK KALORİLİ BİR DİYET METABOLİZMAYI NASIL YAVAŞLATIYOR?

**Kısa cevap** ► Bunu beynimiz yapıyor; Diyetle kaybedilen kiloları geri alabilmemiz için.

C

**METABOLİZMANIN** nasıl çalışacağını belirleyen en büyük etken vücut kütlesi. Normal koşullarda vücut ne kadar ağır ve genişse metabolizma o kadar hızlı oluyor. Ancak kilo kaybettiğimizde, özellikle de bunu hızlı bir şekilde ya da aşırı kilo kay-

bıyla yapmışsak vücudumuz (aslında beynimiz) bundan hiç hoşlanmıyor. Sonuçta kilo kaybına engel olabilmek için yaptığı birçok şeyin arasında metabolizmayı yavaşlatmak da var. Bunu yapıyor çünkü tüketilen her besinin kilo almak için kullanılmasını hedefliyor.



S

## BOZ AYILARIN HAYATTA KALABİLMEK İÇİN NE KADAR YEMELERİ GEREK?

**Kısa cevap** ► Bize göre mükellef bir ziyafet sayılabilecek bol kalorili bir öğünü art arda 20 kere tekrarlaması gerek desek yeridir. Fakat öncelikle çözmemiz gereken büyük bir sorun var.

C

**Büyük hayvanların** iştahı da kabarık oluyor. Bir boz ayı günde 20 bin kalori tüketmeli ki ayakta kalabilsin. Bunu bir insanın ihtiyacıyla kıyaslarsak, yüksek kalorili doyurucu bir kahvaltının 20 katı kadarına ihtiyacı var. Boz ayılar balıkla

beslenmeyi sevseler de bunu çok sık yapmıyorlar. Günlük diyetlerinde fındık, orman meyveleri ve hayvan leşi de bulunuyor. Ama bunların hiçbiri günlük kalori ihtiyaçlarını giderecek düzeyde değil. İşte bu nedenle yiyecek arayışları hiç bitmiyor.





S

## TÜKETTİĞİMİZ BESİNLERİN DNA'SINI DA SİNDİRİYOR MUYUZ?

**Kısa cevap** ▶ Hayır

C

**BU SORUNUN CEVABI** evet olabilirdi. Ama dört yıl önce tesa-düfen keşfettiğimiz üzere durum sandığımızdan biraz daha karışık. Tuzlu sudan elde ettikleri DNA örneklerini araştıran bilim insanları, gör-düler ki genlerin bu kombinasyonu deniz yosunlarında da mevcut. Dört yıl önce kar-

şılaşılan bu bilgi öylesine yeniydi ki araştı-rmacılar elde ettikleri sonuç karşısında hay-rete düşerek hemen aynı durumun başka canlılarda da olup olmadığını görmek için gen veri bankalarını kontrol ettiler. Tüm dünyadan çeşitli türlerin genlerinin kayıt altına alındığı bu veri bankaları bilim in-sanlarının bilgilere hızla erişmelerini sağlı-yor. Araştırmacılar kendi sonuçlarına ben-zer bir şeyler ararken tıpatıp aynı sonuçla karşılaşmayı da hiç beklemiyordu. Başka bir araştırmada da yine aynı gen dizilimi üzerinde durulmuş, ama bu kez gen örne-kları Japonya'daki insanlardan elde edilmiş-

ti. Bunun sushi ile beslenme kaynaklı ola-bileceğini anladıklarında ayrıntılarına da göz attılar ve buldukları şey şuydu: Sushi de deniz yosunuyla hazırlanan bir yiyecek olduğu için bununla beslenenlerin bağır-sak örneklerinde hem deniz yosununun hem de ona yapışarak hayatta kalabilen bakterinin genleri görüldü. Bu, bağırsak bakterilerinin, tüketilen besinlerdeki gen-leri yakalayıp kendileri için kullandıklar-ını gösteriyor. Sonuç olarak besinlerdeki DNA'nın sindirim sisteminden kurtulup parçalanmadan bağırsaklara aktarıldığı ortaya çıktı.



**Kısa cevap** ▶  
Bunun cevabını  
bilmek mümkün  
değil.

S

## İNSANLAR NE ZAMAN İSİM KULLANMAYA BAŞLADI?

C

**Araştırmalara göre;** maymunlar, yılanlar, leoparlar ve kartallar da kendi aralarında tek kelime sistemi kurmuşa benziyorlar. Bazı uzmanlar ilk insanların konuş-mak yerine kuşlar gibi cıvıldayarak anlaşmalarını düşün-üyor. Bunu araştıran dilbilimciler, kuşdili ve insan dilinin ben-zelikleri karşısında bir hayli şaşır-mıştı. Evrimsel olarak tek

kelimeyle seslenme sistemine mi meyil-liyiz yoksa kuşların ötüşünü kopyalayıp zaman içinde bunu başka bir dile mi dönüştürdük, bilmi-yoruz. MIT dilbilim profesörü Shigaru Miyagawa'ya göre her ikisi de yaşanmış olabilir; "İlkel atalarımız tehlikeli durumlar karşısında bir uyarı sesi çıkar-mak zorunda kalmış olmalı. Dev bir

yırtıcıyı gördüklerinde tehlikenin yaklaştığını iletmek için kuşlar gibi ötmüş olabilirler. Ama böyle anlarda tek kelimeyle seslen-mek çok daha pratik bir yöntem olurdu." Dilbilim uzmanları, insanların son 100 bin yıl içinde konuş-maya başladığını düşün-üyor. Bu, Homo sapiens'in Afrika'dan çıkmaya başladığı zamanlara denk geliyor.

S

## GEBELİK SIRASINDA KOKU DUYUSUNUN GÜÇLENMESİNİN SEBEBİ NEDİR?

**Kısa cevap** ▶ Hormonal değişimler

C

**HAMİLELİK ESNASINDA** kadınların birçoğu koku alma duyularının daha da güçlendiğini söyler. Aslında bu dönemde kokulara karşı daha hassas olmalarının sebebi koku duyularının güçlenmesi değil. Yani öncesinde ayırt edemedikleri kokuları

gebelikte de edemiyorlar. Ama eşikteki, yani ortalama bir koku duyusunun algıladığı kokularla sınırlı olan bir burun da olsa, hamilelikte algılanan tüm bu kokular daha keskin duyuluyor.

Kokuların bu şekilde güçlenmesi, annenin her türlü besinin durumunu kokusun-

dan ayırt edebilmesini de sağladığı için bebeğin korunmasıyla ilgili bir durum olarak görülmemekte. Zaten araştırmalar da gösterdi ki kadınlara özel hormonlar kimi zaman kokulara karşı hassasiyet yaratabiliyor. Yani özetle bunun hormonal bir değişimin sonucu olarak ortaya çıktığını söyleyebiliriz.



**Kısa cevap** ▶ Bu mümkün, hatta benzer bir tedavi yaratmak için yürütülen birçok çalışma mevcut. Fakat öncelikli gözmemiz gereken büyük bir sorun var.

C



S

## KANSERLİ HÜCRELERİ ÖLDÜRMEK İÇİN VIRÜSLERİ KULLANAMAZ MIYIZ?

**Kanserli hücreler,** vücudun kendi hücreleri. Bu hücreler DNA hasarı sonucunda değişime uğrayıp kontrolsüz büyümeye ve bölünmeye başlıyor. Bu halleriyle vücudumuza dışarıdan bulaşan patojenlerden pek de farklı sayılmazlar. Virüsler vücudumuza girmeyi başardıklarında hücreleri ele geçirip kendi kopyalarını yaratarak kısa sürede çoğalma amacı güdüyor. Kanserli hücrelere özel bir virüs kullanıp bunu vücudumuza

enjekte etsek bu zararlı hücrelerden kurtulma fırsatına da sahip olurduk. Zaten bunun başarılabilmesi için yürütülen birçok bilimsel çalışma mevcut. Kanserli hücreleri hedef alan bu virüsler sadece kanserli bir hücre içindeyken kendini kopyalama becerisini sürdürebiliyor. Kopyalama işlemi başarılı olduğunda hücreyi patlatıp ondan kurtuluyor. Virüslerin çalışma hızı, kanserli hücrelerin yayılma hızının önünü tıkadığı ve bu sürede

sağlıklı hücrelere saldıramadıkları için yöntem başarılı. Ne var ki laboratuvarında uygulandığında olağanüstü sonuçlar alınırken, hastalar üstünde denendiğinde etkisi düşük oluyor. Çünkü bağışıklık sistemi bu virüsü de zararlı kategorisinde ele aldığı için hemen saldırıya geçip onu etkisiz hale getirmek için çalışıyor. Şimdilerde gen terapisi araştırmacıları, virüs tedavisi sırasında bağışıklık sistemini devreden çıkarmanın bir yolunu arıyorlar.



S

## NEDEN KIRMIZI, YEŞİL VE MAVİ RENGE KARŞI DAHA DUYARLIYIZ?

**Kısa cevap** ► Olgunlaşma ve çürümeyle ilgili karmaşık bir durum. Uzun cevabı okumak isteyebilirsiniz.

C

**RETİNADAKİ KONİ** ve çubuk hücreler yeşil, mavi ve kırmızıya duyarlı. Ama bu onların temel renkler olduğu anlamına gelmez. Bu üç renk retinadaki koni hücreleri tarafından algılandığında her birine özel olan bir koni hücresi devreye giriyor. Böylece sadece bu renk verisin-

den yola çıkıp bir şeyin tonlarını, içinde kırmızı olan renkleri ya da renkteki kırmızı oranını algılayabiliyoruz. Televizyonun çalışma prensibi de buna benziyor.

Üç temel renk ise sarı, mavi ve kırmızı. Bunlar, belirli oranlarda bir araya geldiklerinde diğer renkleri oluşturuyor. Ama koni hücrelerimizdeki pigment molekülleri sadece renklerin yansıttığı ışığa

duyarlı. Örneğin kırmızı ve yeşil için eşzamanlı olarak aynı oranda ölçüm yapmışsa, görmemiz gereken rengin bu ikisinin karışımı olması gerektiğini bilerek göze onu yansıtıyor. Evrimin bu noktada sarıyı değil de yeşili tercih etmesinin sebebiyse, kırmızı ve yeşil karışımlarının doğal besinlerin olgunluğunu ya da çürümüş olma ihtimalini gösteriyor oluşu. En azından bilim insanları böyle olduğunu tahmin ediyor.



S

**Soru:** Mehmet Selim Aygündüz

## UZAYIN SOĞUK KOŞULLARINDA KİMYASAL REAKSİYONLAR NASIL GERÇEKLEŞEBİLİYOR?

C

**Uzayın sert ve soğuk** koşullarında kimyasal reaksiyonların gerçekleşmesi zor gibi görünür çünkü kimyasal bir reaksiyonun gerçekleşme hızı sıcaklıkla belirlenir. Bir ortalama verecek olursak; reaksiyonların hızı her 10 santigrat derecelik

düşüşte yarıya iniyor, gerçekleşme süresi iki katına çıkıyor. Uzayda belli bir sıcaklıktan bahsetmek mümkün değil ama şöyle düşünebiliriz. Güneş'e yaklaşan bir kuyrukluyıldızda sıcaklık milyonlarca derece seviyesine erişebilir. Reaksiyon-

ları başlatabilecek başka kaynaklar da var tabii. Örneğin, yüksek enerjili kozmik ışınlar ya da yakındaki bir yıldızdan yayılan morötesi ışımadan elde edilen enerji kolaylıkla bir kimyasal reaksiyon başlatabilecek güçte.

S

## GÜZEL KOKAN BİR HAYVAN MEVCUT MU?

**Kısa cevap** ► Fransız vanilyası gibi kokanı mı isterdiniz, yoksa limon kokulu olanı mı?



C

**DOĞADAKİ** çoğu türün kendine özgü bir kokusu var ama primatlar gibi bazı memeliler öyle yoğun bir vücut kokusuna sahip ki bunlar bazen bize dayanılmaz gelebiliyor. Ama kokusundan hoşlanabi-

leceğimiz hayvanlar da yok değil. Örneğin kunduzlar, parfümlerde de sıkça kullanılan Fransız vanilyası gibi kokuyor. İdris otu karıncası adlı türse limon gibi. Peki ya koalaların öksürük şurubu gibi koktuğunu söylesek?

C

**Kısa cevap** ► Beyinde mitokondri üretilmesini sağlıyor.



S

## SPOR YAPMAK, ZİHNİ NASIL HAREKETE GEÇİRİYOR?

**Spor yapmanın,** zihinsel faaliyetlerimizi yeniden düzenlediği, hatta zihnimizi açtığı söyleniyor. Peki, bu nasıl gerçekleşiyor? Yapılan bir araştırmaya göre, bu sorunun cevabı vücudumuzun enerji kaynağında yatmakta. Nasıl mı? Kaslarımız, tıpkı şehirlerdeki elektrik ihtiyacı arttıkça yeni açılan güç kaynakları gibi, yaptığımız egzersizin ihtiyaçlarını karşılamak için yeni mitokondri üretmeye başlıyorlar. Mitokondri, hücrelerimizde bulunuyor ve vücudumuzun enerjisini sağlıyor. Güney Kaliforniya Üniversitesi'nde

Uygulamalı Psikoloji profesörü olan J. Mark Davis'in yaptığı bir çalışmaya göre; beyin hücreleri de aynı yöntemi uygulayabiliyor. Davis ve ekibi, fareler üzerinde yaptıkları deneylerde, egzersiz yapmanın beyin hücrelerindeki mitokondri sayısını arttırdığını ispatladılar. Fareler, günde sadece yarım saat boyunca egzersiz yaptırıldığında bile yeni mtDNA üretmeye başladılar. mtDNA'lar sadece anneden gelen genler olmasına rağmen, beyin hücrelerinde, vücutta bir eşi olmayan bu genlerin sayısında artış başlıyor. Daha fazla mtDNA oluşma-

sı, kısaca mitokondri sayısının artması anlamına geliyor. Görünen o ki; egzersiz, hem bedeni güçlendiriyor, hem de zihni. Egzersiz boyunca artan enerji ihtiyacı nedeniyle, beyin daha hızlı ve daha verimli çalışmaya başlıyor. İnsanlar yaşlandıkça, mitokondri sayıları düşüyor. Bu nedenle, Davis ve ekibinin buluşu, yaşlanma etkilerinin azaltılması ve hatta geciktirilmesi konusunda da faydalı olabilir. Çünkü artık beyni genç ve zinde tutmak için spor yapmanın tek başına yeterli bir faktör olduğu anlaşıldı.

S

## UZAY NEDEN SOĞUK?

**Kısa cevap** ► Atom ve moleküller çok seyrek olduğu için.

C

### GÜNEŞ'TEN YAYILAN IŞINLAR

Dünya'ya ulaşana dek 150 milyon kilometre yol kat ettikleri halde gezegenimizi ve güneş sistemindeki diğer gezegenleri ısıtmayı başarıyor. Bu sırada uzayda yol aldıkları halde neden uzayın da ısınmasına sebep olmuyorlar?

Serin bir gecede kamp ateşi yakacak olsanız, ateşin etrafa yayılan sıcaklığı sizi ısıtır. Çünkü siz ve ateş arasındaki uzay havayla dolu. Bu durum, ona yaklaştıkça ısıyı daha fazla hissetmenizi sağlıyor. Hava ısındıkça, içindeki moleküller hızla etrafa yayılır ve çevresini de ısıtır. Özetle sıcaklık artışı atom ve moleküllerin daha hızlı hareket etmesine sebep oluyor.

Uzaydaysa durum farklı. Her şeyden önce "boş uzay" tanımının anlattığı şey, uzaydaki atom ve moleküllerin çok seyrek

oluşu. Dolayısıyla ısınmadan doğan enerjiyi emip tutacak bir şey yok. Bu nedenle Güneş ışınları uzayda yayılırken çevresini ısıtamaz. Örneğin uzay yürüyüşü yapan astronotlar, yüzleri Güneşe dönükse sıcaklığı yüzlerinde hissedebilir. Ama vücutlarının Güneş ışınlarını alan bölümü (Güneşe bakan kısım) ısınırken, arkalarında uzayın soğukluğunu hissetmeye devam ederler. Özetle, ışınların uzayda etkili olabilmesi için orada ısınabilecek bir şeylerin olması gerek.



**Kısa cevap** ► Tabii ki. Ama bunun için tüm duyularınızı harekete geçirmeniz gerek.

C

**Kısa erimli hafıza,** yani geçici bellek. Bu bellek, duyu organlarıyla algılanan bilginin çok küçük bir miktarını, kısa bir süre için tutuyor. Çünkü onun işi bir kere kullanmak üzere alınmış verileri saklamak. Örneğin az önce tanıştığınız birinin ismini hemen unuttusanız, kısa süreli belleğiniz bu insanın sizin için çok önemli biri olmadığını

anlayarak onunla ilgili veriyi elemiş oluyor.

Geçici belleği kalıcı hale getirmek için o bilgiyi anlamlandırmak, ilişkilendirmek ve nihayetinde kalıcı bellekteki başka şeylerle kümelemek gerek. Diğer bir deyişle, dikkatinizi tanıştığınız bu kişide toplar ve onunla ilgili alınan tüm verileri beyninizde

işlemeye başlarsanız adını unutmaz, kalıcı hafızaya yazmış olursunuz. Yani kısa erimli hafızayı güçlendirmenin en iyi yolu hatırlamak istediğimiz her şeye dikkat etmek. Yeni tanıştığımız biri örneğinden devam edersek, o anı kokusu, görüntüsü, sesi ve detaylarıyla yaşadığınızda bu deneyim zaten kalıcı belleğe kaydediliyor.

S

## KISA ERİMLİ HAFIZAYI GÜÇLENDİRMEK MÜMKÜN MÜ?



Soru: Aslı Gizem Tezcan

S

## SIVRISİNEKLERİN DOĞAYA BİR FAYDASI VAR MI?

**Kısa cevap** ► Besin zincirinde önemli bir yere sahipler.

C

**DOĞADAKİ TÜM TÜRLER**, var oldukları ekosistem içinde belirli bir rol üstleniyor. Ama insanlardan farklı olarak diğer türler için doğaya sağlanan fayda bireysel değil, türün ekosistem üzerindeki katkısına özgü. Sivrisineklerin bize bir faydası olmayabilir fakat besin zincirinde onların da bir yeri var.

Kuşların ve tatlı su balıklarının bir kısmı sivrisinek larvalarıyla beslenir. Hatta kuşlar larvadansa sivrisineklerin kendisini yemeği tercih ediyor. Yani ekosistemde başka türlerin besini olarak büyük bir faydaları var.

İnsanların yaşadığı ekosistemlerdeki tüm canlıların bize de bir faydası olması gerektiği görüşü çok yanlış. Örneğin eşek

arılarının da insanlara faydası yok. Hatta bazen bu türler bizim türümüz için sadece zarar anlamına da gelebilir. Ama herhangi bir tür belirli bir ekosistem içinde varlık bulmuşsa, bu, onun ihtiyaç duyulan bir boşluğu doldurduğu anlamına geliyor. Hastalıklara yol açan bakterilere de ihtiyacımız yok ama bu bakteriler var olmaya, gelişip güçlenmeye devam ediyorlar.



S

## NEFESİNİZDEKİ SARIMSAK KOKUSUNDAN KURTULMAK NEDEN BU KADAR ZOR?

**Kısa cevap** ► Uçucu da ondan.

C

**Yanınızdaki kişinin** yemek yemesinin üstünden tam bir gün de geçse, bu kişi iki kez dişini fırçalaması da olsa, sarımsak yediğini anlayabilirsiniz. Bunun nedeni, kıyılmış ya da ezilmiş sarımsağın (ki genellikle bu şekilde tüketilir) koku alma sistemimizin çok hassas olduğu dört farklı uçucu kükürt bileşiğini açığa

çıkarması. Bunlardan en büyük sorumlu, diğerlerinden daha yavaş metabolize olan ve vücutta daha uzun süre yüksek yoğunlukta bulunan alil metil sülfid. Sarımsak sindirildikten sonra bu güçlü bileşikler kan dolaşımına emiliyor ve akciğerlerden geçtiği sırada buharlaşıyor. Sonuçta da ortaya kötü kokulu nefes çıkıyor.

Doktorlar bu olguyu ilk defa 1936'da kayda geçirdiler. Beslenme tüpü aracılığıyla sarımsak

çorbası verilen bir hastanın ağız, aslında boğazından tek lokma geçmediği halde, saatler sonra bile sarımsak kokuyordu.

Ohio Eyalet Üniversitesi'nde gıda bilimi profesörü ve 2014 tarihli Journal of Food Science'ta farklı gıdaların uçucu kükürt bileşikleriyle nasıl etkileşime girdiğini anlatan bir de makalenin yazarı olan Sheryl Barringer şöyle diyor: "Sarımsağın kokusunu, tüketimin üstünden 24 saat



geçse bile alabilirsiniz." Uçucular gözeneklerden dışarı atıldığı için, sarımsak kokusu tere de geçiyor. (Aynı keskin baharatlar ve hem uçucu hem de yavaş metabolize olan diğer alyumlar için de geçerli.)

Barringer, bu bileşiklerin şiddetini

ve süresini azaltmak için sarımsaklı öğünlerden sonra elma ya da taze nane yenmesini öneriyor. Elma ve nanede bulunan polifenolik bileşiklerin sarımsaktaki uçucu bileşikleri nötrleştirdiği kanıtlanmış. Yemek sırasında süt içmenin, maydanoz yemenin, yeşil çay

ve limon suyunun da sarımsak kokusunu geçirdiği biliniyor. Fakat dişlerinizi fırçalamanın ve diş ipi kullanmanın etkisi de bir o kadar önemli. "Eğer ağzınıza yapışıp kalmış küçük parçacıklar varsa nefesinizdeki sarımsak kokusu devam eder," diyor Barringer.

## Tek kanatlı türbin

OCAK  
1981

Nükleer enerjiden ve fosil yakıtlardan yenilenebilir enerji kaynaklarına geçiş gün geçtikçe hızlanıyor. Bu konuda başı çeken ülkelerden Almanya, geçtiğimiz aylarda yenilenebilir kaynaklardan ürettiği enerji fazlasını elektrik abonelerine para olarak iade etmişti. Kısa süre önce de Portekiz, tam dört gün boyunca ülkenin tüm enerji gereksinimini sadece yenilenebilir kaynaklardan karşıladığını açıkladı.

Ülkemizin coğrafi bakımdan uygun yörelerinde görmeye alıştığımız devasa rüzgâr türbinleri de rüzgâr gücünden elektrik enerjisi üretmede sıkça kullanılıyor. 1981 Ocak sayımızın kapağında, Alman havaçılık firması MBB'nin geliştirdiği Growian II tasarımına yer vermiştik. 5 Megawattlık bu türbin tamamlandığında gerek kapasitesi gerekse boyutları bakımından türünün en büyük örneği olacaktı (120 metre yükseklikte). Growian II'yi sıra dışı kılan, alıştığımızın aksine iki ya da üç değil, daha verimli olduğu öne sürülen tek bir kanat (ve 35 tonluk karşı ağırlık) içermesiydi.

Ne var ki çeşitli teknik aksaklıklar yüzünden proje ancak 50 m yükseklikte, 1,2 MW kapasiteli, üç kanatlı sıradan bir türbin halinde hayata geçirilebildi ve karbon fiber kanatlarına sıkça yıldırım düşmesi yüzünden birkaç yıl içinde devre dışı kaldı.



Dünyanın en büyük rüzgâr türbini tek kollu bir canavar

**msi**



# OYUNDA GÜÇ SENDE

**VR** READY  
TEK TUŞLA VR



GAMING DESKTOP PC

**AEGIS X**



INTEL® CORE™ i7 İŞLEMCİLER İLE GÜÇLENDİRİLMİŞ MSI® AEGIS



OYUNCU GRAFİKLERİ

**GAME  
BOOST**

Game Boost

**Super  
RAID 4**

Super RAID 4

**SILENT  
STORM  
COOLING 2  
PRO**

Silent storm cooling 2 Pro

Intel Inside®. Intel İşlemciler ile Olağanüstü Performans.

Intel, Intel logosu, Intel Inside, Intel Core ve Core Inside, Intel Corporation'ın Amerika Birleşik Devletleri ve diğer ülkelerdeki ticari markalarıdır.

SATIŞ NOKTASI

**Vatan**  
COMPUTER

Vatan Bilgisayar  
www.vatanbilgisayar.com

www.msi.com

# DÜŞÜNCELERİNİZDE BOĞULMAYIN, ZİHNİNİZİ EVCİLLEŞTİRİN!

“Nihayet kafadan kontaklar için bir kılavuz... Üstelik çok komik!”

Caitlin Moran

“Wax'ın sıra dışı bir zekâsı var. Zihinlerimizi eşsiz bir mizah anlayışıyla kaleme almış. Paha biçilmez bir çalışma...”

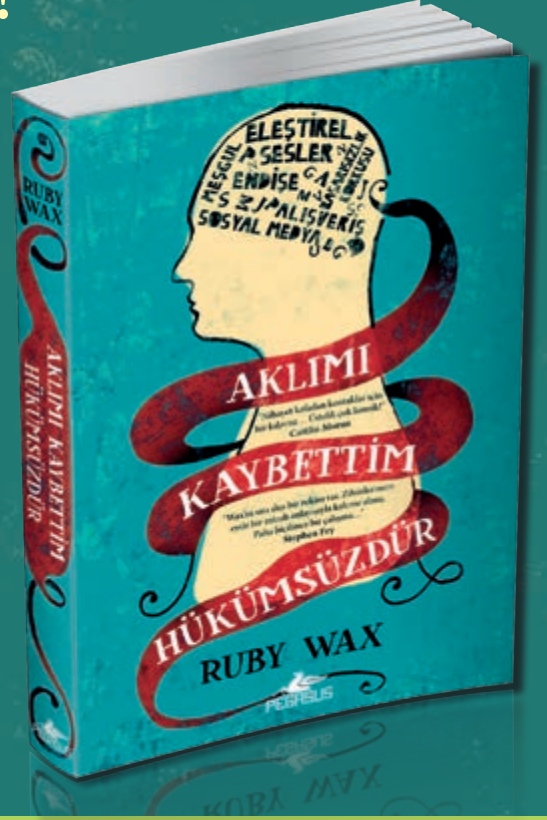
Stephen Fry

“Keçileri kaçırmadan, daha sakin ve dengeli bir hayat sürmenin yollarını anlatan çok eğlenceli bir kitap...”

Helen Fielding

“Beynimizi, beyinlerimizin bizi ele geçirme şekillerini ve bu konuda neler yapabileceğimizi anlatan bu kişisel gelişim kitabı beni hem güldürdü hem de bilgilendirdi. Wax bize kendi kendimize yardım etmenin yollarını öğretmeyi görev edinmiş zeki ve komik bir yazar. Çok etkilendim.”

Neil Gaiman



## KİLO, CİLT, KALP, ENERJİ VE ODAKLANMA SORUNLARI İÇİN BEYNİNİZİ GÜÇLENDİRİN



Hep İsteddiğiniz Vücuda Kavuşmak ve  
Formda Kalmak için Beyninizi Kullanın

- İdeal kilonuza ulaşip bunu koruyacak
- Hangi yaşta olursanız olun cildinizi rahatlatıp pürüzsüzleştirecek
- Bağımsızlık sisteminize zarar veren stresi azaltacak
- Hafızanızı geliştirecek
- İradenizi güçlendirecek ve egzersiz, beslenme hedeflerinize ulaşmanıza engel olan isteklerden kurtulacak
- Cinsel istek ve performansınızı artıracak
- İlaç kullanmadan kan basıncınızı dengeleyecek
- Depresyonu uzak tutup hayattan aldığınız hazzı artıracaksınız.



PEGASUS

www.pegasusyayinlari.com



twitter.com/pegasusyayinevi



facebook.com/pegasusyayinlari



instagram.com/pegasusyayinlari