

EN PARLAK 10: BİLİMDE YENİ DALGA + KENDİN YAP DENİZALTI + BİYONİK GÖRÜŞ

# POPULAR SCIENCE

GELECEK  
HEMEN  
ŞİMDİ

TÜRKİYE

YENİ OTOMOBİLLERİN ÖNLENEMEZ YÜKSELİŞİ

## DEVRİMLER

ELEKTRİKLİLER FARK ATIYOR ■ ROBOTLAR İNSANLARDAN DAHA İYİ ŞOFÖR ■ YENİ OTO KÜLTÜRÜ



**YARIŞMACI:**

Tümüyle elektrikli e0 PP01,  
Pikes Peak Uluslararası  
Tırmanma Yarışı'nda benzinli  
rakiplerine kafa tutuyor.

**GOOGLE  
GLASS**

Hayatımız asla eskisi  
gibi olmayacak.

**İŞIKTAN  
HIZLI**

Uzay-zamânı bükerek  
seyahat etmek

**OTOMOBİLLERLE  
NASIL BARIŞABİLİRİM?**

Y KUŞAĞININ MANİFESTOSU

FİYATI: 3.50 TL

EKİM 2013

SAYI:18

KKTC FİYATI: 4.50 TL

ISSN 2147-0960



9 772147 096000

# YENİ SAÇ OLUŞUMU HAYAL DEĞİL

## DERCOS NEOGENIC

**1 PATENTLİ MOLEKÜL: STEMÖXYDINE**  
Saçın yenilenmesinde, kök hücrelerin işlevini destekleyen ilk molekül. Uyuyan saç kökleri uyanır.

**■ SAÇLAR YENİDEN YOĞUNLAŞIR**

\*Klinik çalışma plaseboya karşı 101 kişi üzerinde yürütülmüştür. Dökülmeye eğilimli saçlar için ortalama değer.  
\*\* Vichy'den.

ECZACINIZA DANIŞIN.  
[www.vichy.com.tr](http://www.vichy.com.tr)

DÜNYA  
ÇAPINDA  
YENİLİK\*\*



**1700**  
YENİ SAÇ TELİ  
90 GÜNDE\*

DERMATOLOJİK  
OLARAK TEST EDİLMİŞTİR.

İDEAL CİLDİNİZ  
**VICHY**  
LABORATOIRES

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

#### YÖNETİM

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

#### REKLAM

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

**Kurumsal İletişim Direktörü** Neslihan Sadıkoğlu

#### REZERVASYON

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

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

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

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

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

#### EDİTÖR KADROSU

**Makale editörü** Jennifer Bogo  
**Editorial Yayın Müdürü** Felicia Pardo  
**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 FOTOĞRAF

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

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

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

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

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

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

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

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



## Bir otomobile gerçekten ihtiyacınız var mı?

**OTOMOBİLİM** yok. Bir otomobil sahibi olmayı da hiç düşünmedim. Toplu taşıma araçlarıyla çoğunlukla istediğim her yere gidebiliyorum. Bunların yetmediği durumlarda ise taksiler imdadıma koşuyor. Ülkemiz dünyada taksi ulaşımının en uygun fiyatlı olduğu ülkeler arasında. Diğer yandan; otomobil fiyatları, vergiler, sigorta ve bakım masrafları, yakıt maliyeti ya da otoyol-köprü ücretleri konusunda maalesef en pahalı ülkelerden biriyiz. Kısaca otomobil sahibi olmak oldukça masraflı bir iş. Trafik stresini de buna eklediğinizde otomobilin size sağladığı özgürlüğün aslında çok ağır bir bedeli olduğunu görebilirsiniz.

Ekonomik sebepleri bir kenara koyarsak, günlük hayatta tek bir kişinin iki otobüs biletiyle yapabileceği bir iş için bir tonluk bir cihazı hareket ettirecek kadar yakıt harcaması bana hiç verimli gelmiyor doğrusu. Yaratığımız kirlilik içinde boğulmamıza az kalmışken, sahte bir özgürlük duygusu uğruna çevreye verdiğimiz zarar hiç de azımsanacak ölçülerde değil.

Bu ayki kapak konumuz şu ana kadar söylediklerimi harika bir şekilde ele alıyor. Elektrikli otomobiller yaygınlaşmakta. Üstelik yeni elektrikli, performans konusunda benzinlilerle rahatlıkla başa çıkabilecek kadar iddialı. Trafik stresi ise robot şoförlerle yakında ortadan kalkacak. Bu konuda en büyük engel, sanılının aksine teknolojik değil. Halen otomom sürüş için açıkları bulunan yasalarda yapılacak uygun düzenlemelerle tam otomom sürüş çok yakında hayatımızın bir parçası olacak ve stres çekmek yerine trafikteki zamamı çok daha keyifli bir şekilde geçirebileceğiz. İnsanlardan az hata yapan robot şoförlerin takip mesafesini kısaltması ve böylece yolların kapasitesinin artacak olması ise trafikte harcanan zamanın da azalacağı anlamına geliyor. Tüm bunların olabilmesi için Y kuşağı tarafından otomobil üreticilerine ultimatom niteliğinde verilen bir manifesto ise konuya eleştirel olduğu kadar ve yapıcı ve elle tutulur bir vizyon katıyor.

**ŞAHİN EKŞİÖĞLÜ**  
sahin@doganburda.com

## DEVRİMLER

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

### NE VAR NE YOK

- 14 Her şeyi kesen testere
- 16 Yeni icatlar: En uzun raf ömürlü pil, En güçlü dizüstü PC ve dahası...
- 18 En hızlı elektrikli motosiklet
- 19 Kir tutmayan kaplama
- 20 Dağlardaki kurtarıcınız
- 22 PC terfisine son

### HABERLER

- 23 Mumya tıbbı
- 25 Taklit edilemeyen para
- 26 Uzayda kaybolmak
- 28 Resif fotoğrafçılığı
- 29 Cesetlerle araştırma
- 30 Geleceği Yazanlar Projesi
- 32 Dünyanın ilk 3B faksı

### NASIL YAPILIR

- 84 Ev yapımı denizaltı
- 86 Betondan kano
- 87 Akıllı mikrodalga fırın

### ÖZEL DOSYALAR

- 60 **WARP SÜRÜCÜSÜ**  
Işıktan hızlı gitmeden ışığı geride bırakabilmek mümkün.

- 68 **DÜNYA'DAKİ HAYATIN KÖKENİ**  
Dünyamıza hayat uzaydan mı geldi?

- 74 **AVAM KAMERASI**  
Google Glass hayatımızı çok değiştirecek. Pek bu iyi bir şey mi?

### 43 TRAFİK DESENİ

Robotlar insanlardan daha iyi otomobil kullandıklarını çoktan ispatladılar. Sürücüsüz otomobiller sandığımızdan daha yakın.

### 52 SÜPER ŞARJLI

Kolorado'daki Pikes Peak yarış pistinde elektrikli otomobiller performans konusunda iddialı bir tablo çizebilecek mi?

### 58 Bana neden otomobil satamazsınız?

Y kuşağının otomobil üreticilerine hitaben kaleme aldığı manifesto.



### 34 EN PARLAK 10 BEYİN

Her yıl Popular Science, çalışmaları dünyayı değiştirecek 10 genç dâhiyi seçiyor. Bu yılın seçkisi de her sene olduğu gibi çok özel kişilerden oluşuyor.





UNCONVENTIONAL CHIC

**LACOSTE**



CELEBRATING EIGHTY

TEL: (0212) 292 86 20 PBX  
WEB: [www.gunsal.com](http://www.gunsal.com)



## En iyi dergi

Merhaba. Ben derginizin son 5 sayısını takip ediyorum. Şu ana kadar okuduğum en iyi dergi diyebilirim. Sizin sayenizde bilime ilgi duymaya başladım. Bilim hep sıkıcı gelirdi bana ama sizin sayenizde en sevdiğim konu haline geldi. Her sayınızı alıyorum ve almaya da devam edeceğim. Her derginizi nefes almadan okuyorum ve okuduklarımı aileme, öğretmenlerime ve arkadaşlarıma anlatıyorum onlar da çok etkileniyorlar. Geçen sayınızdaki 3B yazıcılar ile organ ve doku basma konusu en ilgimi çeken konuydu. Ayrıca Temmuz sayısında da uçaklar ile ilgili konular çok etkileyiciydi. Siz bana saçma sapan dergilere boşuna para vermek yerine çok küçük bir maliyete çok değerli bilgileri verdiniz. Ne olur hep böyle kalın. Eğer büyüyünce bilim insanı olursam sebebi tabi ki de Popular Science olacak. Çok teşekkürler.

ALPEN OKYANUS



### HARİKA MAKALELER

Derginizin her sayısını büyük bir ilgi ile okuyorum. Türkiye'nin tam da ihtiyacı olan bir dergi. Türk insanının, bilimsel gelişmeleri en net ve doğru bir şekilde takip etmesini sağladığınızı ve bunu yaparken de gerçekten bilimi sevdirmek ve teşvik etmek adına önemli bir yol kat etmiş olduğunuzu belirtmek isterim. Seçmiş olduğunuz her konu gerçekten de okuyucuyu kendine hayran bırakır nitelikte. Başta Kuantum fiziği, Warp faktörü, Sicim Teorisi olmak üzere bir çok önemli konuyla beraber, Nikola Tesla, Leonardo Da Vinci gibi dehalar hakkındaki makaleleriniz, geleceğe dair teknolojik yapılar ve projeler, uzayda akıllı yaşam arama ile ilgili hazırladığınız ilginç makaleler ve soru-cevap kısmındaki açık ve net anlatım üslubunuz, hem güncel bilimsel gelişmeleri takip etmek, hem de bunlardan adeta zevk alarak, sizleri hayranlık içinde takip etmemizi sağlıyor. Umarım çok uzun yıllar bu güzel dergi bizimle birlikte olacaktır ve tabii ki sizlerin özverili çalışmalarını ile. Bunun yanında bir bilgisayar mühendisi ola-

rak; sizden bilgisayar konulu bilimsel gelişmeler hakkında da makaleler yayınlanmasını rica eder, başarılar dilerim.  
**ÖZGÜR SEVİM**

### BİYOKİMYA HABERLERİ

Merhaba, ben Öznur Baro. Ege Üniversitesi Biyokimya Bölümünde okuyorum. Derginizi 7-8 aylık kısa bir süredir takip ediyorum ve çok başarılı buluyorum. Derginizde Biyokimya ile alakalı haberleri daha sık görmemiz mümkün olursa çok sevineceğim. Emeğinize sağlık.  
**ÖZNR BARO**

### TEŞEKKÜRLER

Haziran ayında mezun olmuş çiçeği burnunda bir mekatronik mühendisiyim ve derginizi bırakın 1. sayısından beri takip etmeyi, Türkiye'de yayınlanmaya başlamadan önce bile takip ediyordum. Size sonsuz şükranlarımı sunuyorum dergimi almaz bitirmek için can atıyorum ve en nihayetinde bitirip ilgimi çeken bölümleri tekrar tekrar okuyorum. Hep bu çizginizde devam edin,

Türkiye'nin en başarılı dergisisiniz!  
**BURAK ASLAN**

### HER YAŞA UYGUN

Mehaba, ben Alper Emir. İlk önce Türkiye'ye böyle bir dergi kazandırdığınız için teşekkürler. Her sayınızda hem farklı konular hem de bir önceki ile bağdaşık konuları işlemeniz büyük bir başarı örneği. Soru ve cevap olsun -hele ki- Nasıl Yapılır bölümü beni her zaman şaşırtmaya devam ediyor. Ayrıca Megapikseller bölümündeki fotoğraflarınız dergiye muntazam bir başlangıç yapıyor. Her yaşta insanın okuyabileceği bir dergi ve uygun fiyatta yayın yaptığınız için teşekkürler. Başarılarınızın devamını diler saygılarımı sunarım.  
**ALPER EMİR**

### SADE ANLATIM

Sayenizde meraklı olmadığım bilim konularını bile bir kelime atlamadan okuyorum. Dilinin sade olması, bırakın bilimle ilgilenmeyen birini, çocukları bile aydınlatmakta.  
**BURAK METİN CAN**

## 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  
[popsi@doganburda.com](mailto:popsi@doganburda.com)

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

**ABONELİK, ESKİ YANI 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)

AUGMENTED  
REALITY

ARTIRILMIŞ  
GERÇEKLIK

TÜRKİYE'DE  
BİR İLK



# Artık derginizde video seyredebilirsiniz...

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



Bu simgeyi  
gördüğünüz  
sayfalarda video  
izleyebilirsiniz

 Powered by  
Aurasma

## NASIL YAPILIYOR?

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

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

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

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

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



iPhone/iPad sürümü



Android sürümü

## Akıllı cihazınız yoksa

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



• Kil



# Mikropikseller

• Pençe

• Kıl

## BACAKLAR FORA

**T**oprakta yaşayan sıçrayan örümcek, muazzam bir hayvan. Dikey yüzeylere kolayca tırmanabiliyor ve avını kapmak için, kendi vücudunun 25 katı mesafeye sıçrayabiliyor. Sekiz bacağı, avın üstüne çullanmak için en iyi araçları. Ancak yakın zamana kadar bu bacakların evrimsel kökenine ilişkin bazı şeyler yanlış biliniyordu. 330 farklı türün bacağına karşılaştıran Alman biyologlar, bacağın ucundaki, kuştüyünü andıran yapışkan kılların (bunlara setae deniyor) ilk başta örümceklerin avını tutmasını sağlayan kıllı tabanlardan evrimleştiğine karar verdi. Bu kıllar bacak başına 32.000 temas noktası sağlayarak araknidlerin duvarlarda yürümesini mümkün kılıyor. Örümceklerin avlanmasını kolaylaştıran başka uzuvları da var. Avı kavrayan iki pençenin yanı sıra, hava akımını, tat ve kokuyu saptayan kıllar bulunuyor. Örümcek sıçrayacağı zaman hemolenfi bacaklarına yönlendiriyor. Sıvının ani hücumuyla bacaklar bir anda açılıyor ve örümcek uçuyor.

# KAR ALTINDA SICAK BANYO KEYFİ

**S** Japonya'nın dağlık ve ormanlık kesimlerinde yaşayan Japon şebekleri 'Macaca fuscata' Kar Maymunu olarak da biliniyor. Yaz aylarında ormanları tercih ederlerken, kışın dondurucu soğuklarında Nagano bölgesinin Jigokudani kaplıcalarına yerleşiyorlar. -15 derecede kaplıcanın sıcak suları onları rahatlatıyor, temizlenip parazitlerinden kurtulmaları için imkan sunuyor. Böyle soğuk bölgelerde yaşayabilen tek primat türü olan şebekler, tıpkı insanlar gibi kar topu oynuyor, yiyeceklerini tüketmeden önce lezzetini arttırmak için tuzlu suda temizliyorlar.

# *Megapikseller*



# ÇILGIN KARINÇALAR

**S**on yıllarda özellikle Amerika kıtasında hızla yayılmaya başlayan 'Nylanderia fulva' adlı karınca türü, en çok elektronik cihazları ve çilek tarlalarını seviyor. Çılgın karıncalar olarak da adlandırılan ve diğerlerine hiç benzemeyen bu tür kendisine yuva kazmayı tercih etmiyor. Hazırda bulunduğu oyuklara veya cihazların içine yerleşmeyi seviyor. Üstelik çok daha çabuk ve fazla sayıda üremeleri için birden fazla kraliçe karıncaya sahipler. Öyle hızlı hareket ediyor ve çabuk yayılıyorlar ki sadece dakikalar içinde bir çilek tarlasını talan edebiliyorlar.



# *Megapikseller*



# NE VAR NE YOK

EDİTÖR CORINNE IOZZIO

## Rockwell Kompakt Dairesel Testere

Bıçak boyutu  
11,4 mm  
Ağırlık  
2,2 kg

## Her şeyi kesiyor

### Küçük dairesele testereden profesyonel performans

**D**airesel testereleler söz konusu olduğunda amatör marangozların can sıkıcı bir fedakârlıkta bulunması gerekir: Ya neredeyse her şeyi kesebilen hantal ve profesyonel bir alete dünyanın parasını dökmek ya da keresteyi zar zor kesen küçük bir alet almak. Rockwell'in kompakt dairesele testeresi bu ikileme bir son veriyor. Küçük kasaya büyük bir güç sıkıştırmak için Rockwell tasarımcıları iki şey yapmış. İlk olarak, dişlileri yeniden tasarlamışlar. Sıradan dairesele testerelelerde büyük paralel diş setleri kullanılıyor ancak bunlar testerelelerin derin kesmesine engel olacağından, tasarımcılar daha küçük, sıralı dişliler kullanarak motorun 3.500 devir dönüşünü bıçığa aktarmışlar. İkinci olarak da, kesim sırasında daha az direnç yaratan, ince, 1,2 mm'lik bıçak kullanmışlar. Bu da aletin, profesyonel modellerin üçte birine denk düşen 5 amperlik küçük bir motorla çalışmasına izin veriyor.

YAZAN HARRY SAWYERS

FOTOĞRAF SAM KAPLAN

# Dijital Dünya Okulu

Bahçeşehir Koleji olarak, öğrencilerimizin kendilerine özgü eğitim içeriklerine ulaşabilmeleri ve velilerimizin aynı sistem aracılığı ile çocuklarının eğitim yaşantılarını yönlendirebilmeleri amacı ile Dijital Dünya Okulunu oluşturduk...  
"Apple iş birliği" ile oluşturulan iTunes U ve iBooks eğitim uygulamaları, dijital ders anlatımları ile eğitimi " evrensel boyuta" taşıyoruz...



**Bahçeşehir  
Koleji**

*Dünya Okulu*

**444 51 22**  
www.bahcesehir.k12.tr

facebook.com/BahcesehirKoleji  
twitter.com/bahcesehir\_k12

# yeni icatlar / Harika ve etkileyici ürünler



1

Bu 13,3 inçlik Veloce oyun dizüstüsünde hem Intel Haswell işlemci hem de 1080p çözünürlüklü ekran bulunuyor ki bu bir ilk. Dizüstü bilgisayarda Nvidia GTX 765M grafik kartı ve 8 GB bellek de yer alıyor ve sınıfının en güçlü dizüstü bilgisayarı olmasını sağlıyor.

Digital Storm Veloce

2

Son yazılım güncellemesiyle LG Optimus G Pro, videoları sadece ekrana baktığımızda oynatıyor. Telefon ön kamerayı ve göz takip yazılımı kullanarak başka yere baktığımızı anlıyor, o zaman da videoyu duraklatıyor.

LG Optimus G Pro

3

MirrorCase sayesinde iPad'i yatay tutarken de video ya da fotoğraf çekimi yapabiliyorsunuz. Bu, normalde mümkün olmayan bir şey. Kılıftaki ayarlanabilir ayna, ışığı kameraya yönlendiriyor. Bir uygulama da baş aşağı alınan görüntüyü düzeltiyor.

MirrorCase

4

TapIt Cap gazlı içecek şişesinin ağzına vidalanıyor ve açılmış şişenin gazının kaçmasını engelliyor. Bardağı doldurmak için önce karbondioksit tüpünü, sonra musluk valfini açyorsunuz. Bir basınçlı valf de köpüren içeceğin taşmasını engelliyor.

TapIt Cap

5

Bir yabancı ot kesicideki misininin uzunluğunu değiştirmek için genelde kullanıcının aleti sökmesi ve misinayı bollaştırması gerekir. Şarjlı Toro Max'te bu işlem daha kolay çünkü çimen kalkanının üstünde ayar yapmayı sağlayan bir düğmesi var.

Toro 24V Max 12" Cordless Trimmer

6

Ultimate Lithium AA modeli piller, tüm pil çeşitleri arasında en uzun raf ömrüne sahip: Tam 20 yıl. Katottaki alüminyum oksit, oksitlenme zararını önüyor. Energizer bu pilleri özel bir kuru odada üretiyor. Bu da pillerin güç depolama becerisini azaltan, suyla tetiklenen tepkimeleri azaltıyor.

Energizer Ultimate Lithium Batteries





7



10



8



11



9



12

7

Kampta yükünü hafifletmek için BioLite, türünün ilk örneği olan demlik – tencere karışımı KettlePot'u tasarlamış. Paslanmaz çelikten yapılmış 1,5 litrelik ürün herhangi bir ocağın üstüne konabiliyor. Taşınırken de BioLite ocağının içine yerleştirilebiliyor.

[BioLite KettlePot](#)

8

Windcatcher diğer havalı yataklardan çok daha hızlı ve zahmetsizce şişirilebiliyor. Kullanıcı, yatağın tek yönlü valfine üfleyince alçak basınçlı hava akışı civardaki yüksek basınçlı havayı içe çekerek şişirmeye yardımcı oluyor. Böylece 180 cm'lik yatak ortalama 13 saniyede şişiyor.

[Windcatcher Air Pad](#)

9

Bir çift Fusion kulaklıkla iki kişi aynı aygıtın aynı şarkıyı aynı anda dinleyebiliyor. Kulaklıklar Bluetooth aracılığıyla hem birbirleriyle hem medya oynatıcıyla eşleşiyor.

[Jam Fusion](#)

10

Hızlı dosya aktarımları için sekiz adet aygıt Connect Wireless medya hub'la eşzamanlı bağlantı kurabiliyor. 64 GB'lık sunucu, Wi-Fi üzerinden beş farklı HD filmi aynı anda oynatabiliyor.

[SanDisk Connect Wireless Media Drive](#)

11

DrawAFriend uygulaması dokunmatik ekranlarda yazı yazarken ya da çizim yaparken oluşan "tombul parmak" sorununu gideriyor. Bir algoritmayla çalışan uygulama, ekrandaki çizimleri, yapmak istediğiniz şeyi daha iyi yansıtabilecek şekilde düzeltiyor. Diğer geliştiriciler tarafından benimsenirse bu özellikten birçok uygulama kârli çıkabilir.

[DrawAFriend](#)

12

15 cm çaplı Mini Jambox, çok daha büyük bir hoparlörün sesini çıkarabiliyor. Mini'nin haddelenmiş alüminyum kasası hem hoparlörün zarı hem de dâhili akustik odası olarak görev yapıyor.

[Jawbone Mini Jambox](#)

# En hızlı sıfır emisyonlu motosiklet

Elektrikli motosiklet benzin canavarlarına kafa tutuyor

## Mission R

**Menzil**  
225 km  
**Çıkış tarihi**  
2014



**B**undan iki yıl önce, Kaliforniyalı bir elektrikli araç üreticisi olan Mission Motors'un mühendisleri, ürettikleri prototiple 3.580 km'lik Laguna Seca Yarışı'na katıldılar. Bisiklet 1:31.3'lük derecesiyle, kendine en yakın elektrikli bisiklete 13 saniye fark attı ve 600 cc'lik

benzinli motorlar kadar hızlıydı. 2014'te şirket bu bisikletin trafikte kullanıma uygun sürümü olan Mission R'ı piyasaya sürecek. Devasa bataryasına rağmen, özel şasi ve motoru sayesinde motosiklet hem kompakt hem de geleneksel yöntemle çalışan rakiplerini kovalayacak kadar güçlü.

### KOMPAKT YAPI

Mühendisler 250 kg'lık motosikleti benzinli modellerle aynı büyüklükte tasarlamış. Motor aynı zamanda süspansiyonu ve aksı tutan arka çatıl olarak görev yapıyor. Batarya ise çelik ve alüminyumdan yapılmış şasinin ön kısmına bağlanıyor.

### FAZLA FAZLA BEYĞİR GÜCÜ

AC endüksiyon motoru 160 beygir gücü üretiyor. Sıradan motorların aksine hızlanması gerektiğinden maksimum torku (180 newton metre) anında sunabiliyor. Motosiklet saatte azami 240 km yapabiliyor ve 100 km/s hıza 3 saniyede erişebiliyor.

### DAHA KESKİN DÖNÜŞLER

Mission R o kadar ince ki (sadece 77,5 cm) çoğu sokak motosikletinden 5 ila 10 derece daha fazla, toplamda 55 derece yatabiliyor. Bu açının fazlalığı, motosikletin daha yüksek hızlarda viraj alabilmesi demek.

### DAHA UZUN SÜRÜŞ

Mission R'nin fiyata ve istenen menzile göre üç farklı batarya seçeneği var. 12 kWh'lik küçük model 170 km yol yapabilirken orta menzilli 15 kWh'lik model 192, 17 kWh'lik büyük model ise 225 km gidebiliyor.

### HAVA ATMAK İÇİN

Motosikletin HD kamerası video kaydı yapıyor ve dâhili cep telefonu bağlantısı videoları internete yüklemenizi sağlıyor. 5 inçlik ekran hızı, hava durumunu, enerji tüketimini ve navigasyon bilgisini görüntülüyor.

### İLGİLİ HABER

## YARIŞ LASTİKLERİ

**Motosikletçiler**, Dunlop Sportmax Q3s ile virajları daha hızlı alabilecek. Tasarımcılar lastiğin yanaklarını karbon fiberle sağlamlaştırmış. Bu, lastiğin daha sert olmasını sağlarken, sürücüler virajlarda ağırlıklarını verdiğinde lastiğin ezilmesini de önüyor. Bu ekstra kararlılık, sürücülerin daha yüksek hızlarda virajları daha keskin almasına yol açıyor.

# Kirlenmeye son

Yüzeyleri  
temiz tutan  
kaplama

**S**u geçirmez bot giyen herkes bilir ki, bu botlar nem almasa da, çamur ve kiri mıknatis gibi çekiyor. Suyu iten çoğu kaplama, yüzey sürtünmesine izin verdiğinden çamur, is, yağ ve hatta şaraba karşı

dayanıksız. Floridalı UltraTech şirketi birkaç ay içinde, kirlerin çoğunu uzak tutan Ultra-Ever Dry adlı bir kaplamayı piyasaya sürecek. Ever Dry bir değil iki katmandan oluşuyor. Mühendisler önce yüzeye ksilen ve butil asetat ağırlıklı bir

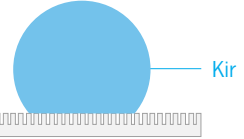


Botun sol tekine Ever Dry uygulanmış

çözelti püskürtüyor. Bu katman kuruyunca (yaklaşık 20 dakika) içinde az miktarda silika ve kendine özgü diğer katkı maddeleri barındıran asetonlu bir çözelti uygulanıyor. Bu ikinci katman kururken, üst ve alt katmanlar tepkimeye girerek, mikroskobik girinti ve çıkıntılar oluşturuyor. Bu yapı yüzey sürtünmesini o kadar azaltıyor ki, kir parçacıkları yuvarlanıp gidiyor. Çevre Koruma Ajansı EPA, Ultra-Ever Dry'ı endüstriyel kullanım için daha şimdiden onayladı ve önümüzdeki yıl firmalar bu maddeyle kaplanmış botlar ve spor malzemeleri çıkarmaya başlayacak. Ajans daha sonraları, kullanıcının kendi satın alıp uygulayabileceği bir versiyonu da onaylayabilir. O zaman herkes evindeki nesnelere bir daha kirlenmeyecek şekilde kaplayabilecek.

## NASIL ÇALIŞIYOR?

Ultra-Ever Dry girintili çıkıntılı bir yapı oluşturuyor, bu da kirin yüzeyle temasını en aza indiriyor.



Kaplama

## UltraTech Ultra-Ever Dry

Alt katmanın  
kuruma süresi

20-30 dakika

Üst katmanın  
kuruma süresi

5-10 dakika

Dayanma süresi

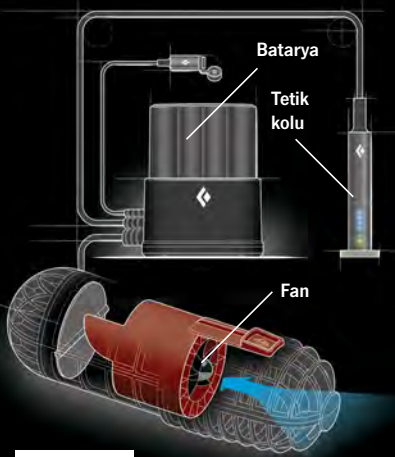
En az bir yıl

# Dağlardaki kurtarıcınız

Hayatınızı birden çok sefer kurtarabilecek çığ hava yastığı

**D**ağlarda ve ormanlarda, patikalarda dolaşan kış maceracılarının sayısı giderek artıyor. Fakat dağın yanlış tarafında, güvenlik ekiplerinin devriye gezmediği yerlerde

yürüyenerin ya da kayanların çığ altında kalma riski daha yüksek. Halo 28 JetForce, kullanıcıyı çığın üstünde tutan ve iki üç kurtarma operasyonunda daha kullanılabilen bir hava yastığı sistemi barındırıyor.



## HAZIRLA

Tehlikeli arazilere gitmeden önce kullanıcı sol askıdaki bir cebin fermuarını açıp tetik kolunu çıkarıyor ve düğmesine basarak aleti çalıştırıyor. Heyelan anında hava yastığını açmak için kolu hızla aşağı çekmek yeterli.

## ŞİŞİR

Paketin sol yanındaki beş cm'lik fan dakikada 60.000 devirle dönerek 200 litrelik balonu anında şişiriyor. Fan, balonun içine bir dakika boyunca hava üfleme devam ediyor. Sonra iki dakika boyunca aralıklı olarak çalışarak balonu şişkin tutuyor (çoğu çığ otuz saniyeden kısa sürüyor).

## KALDIR

Çığ sırasında küçük nesnelere karların altında kalırken, büyük nesnelere yüzeye çıkıyor. JetForce, kişinin boyutlarını ciddi miktarda büyütüyor, böylece çığın üstünde kalmasını kolaylaştırıyor ve zarar görmesini engelliyor.

## Black Diamond Halo 28 JetForce

Ağırlık  
3.4 kg  
Şişirme sayısı 4

## GÜVENLİK

Tasarımcılar balonu mekanik gerilme özelliğine sahip silikon kaplamalı naylondan üretmiş, bu da sıradan naylon modellerden farklı olarak yırtılma ihtimalini azaltıyor. Balon yırtılsa bile fan, balonu şişkin tutacak kadar hızlı.

## TEKRAR KULLANIM

Üç dakika sonra fan ters yönde çalışarak balonu söndürmeye başlıyor. Şarj edilebilir lityum polimer batarya sistemi dört kez şişirebiliyor. Sıcaklığın -30 C'yi bulduğu zorlu koşullarda sadece bir kez çalışabiliyor.



SONBAHAR

KIŞ

vicco



www.vicco.com.tr

“en  
renkli  
sezon”

İstanbul : Vicco Forum İstanbul AVM • Vicco ArenaPark AVM • Vicco Terasium AVM • Vicco Kale Outlet Center • Vicco Historia AVM  
Vicco White Hill AVM • Vicco ArmoniPark AVM • Adana : Vicco Adana - Kenan Evren Bulvarı • Karabük : Vicco Kares Outlet AVM  
Vicco ürünlerini bulabileceğiniz mağazaların detaylı listesi için lütfen internet sitemizi ziyaret ediniz: [www.vicco.com.tr](http://www.vicco.com.tr)

www.vicco**shop**.com.tr  
evinize en yakın vicco mağazası

# En son terfi

Yazılımlar bilgisayar almayı nasıl gereksiz kılacak?


**H**ER YENİ BİLGİSAYARIN beraberinde bir şeyin daha garantisi geliyor: Göz açıp kapayana kadar daha hızlı, daha gösterişli, daha yeni bir modelin çıkacağı ve buna ağzınızın suyu akarak bakacağınızın garantisi. Elde değil ki. İşlemcilerin gücü her 18 ayda bir ikiye katlanıyor, diğer parçalar daha bile çabuk geliyor. Bellek hızlanıyor. Ekrandaki piksel sayısı artıyor. Sabit disklerin kapasitesi büyüyor. Liste uzayıp gidiyor. İsteseniz de istemeseniz de, ürün döngüsü aynı zamanda bir bağımlılık döngüsü. Her şeyin en yenisini istemekle kalmıyoruz, en son programları çalıştırabilmek için buna ihtiyacımız da var. Bununla birlikte, bu

döngüden kurtulmanın bir yolu var ve bunun için bilgisayarların geçmişine dönmek gerekiyor. 1950'lerin ilk ticari bilgisayarları anabilgisayar sistemleriydi. Anabilgisayarlarda işlemciler, depolama ve bellek bazen oda büyüklüğünde merkezi bir terminalde tutulurdu. İş istasyonları ise ortak programlara ve veri tabanlarına erişmek için kullanılırdı. Yıllar geçtikçe sistemler giderek güçlendi. Büyük şirketlerde ya da devlet kurumlarındaki anabilgisayarlar bir işletim sisteminin birden çok kopyasını eşzamanlı çalıştırabiliyor. Ne var ki sıradan kullanıcının anabilgisayar kadar büyük ya da pahalı bir şeye ihtiyacı yok. O yüzden, evlerde kişisel bilgisayarlar hüküm sürüyor.

Ne var ki son on yıl içinde bulut, insanların PC'yi kullanma tarzını değiştirmeye başladı. Kullanıcıların internet üstündeki yazılımlara ve hizmetlere erişmesini sağlayan bağlantılar artık en az donanım kadar önemli. Bilgisayar oyunları için Gaikai, televizyon ve filmler için Amazon Instant Video, müzik için Spotify gibi hizmetler var artık. Google da 2011'de yazılımları kullanıcılarla buluşturmak için sadece interneti kullanan ilk dizüstü bilgisayarları, Chromebook'ları piyasaya sürdü. Bunun sonucunda, artık bilgisayarlar için düşük hızlı işlemciler ve az bellek yeterli oluyor. Yazılım geliştirmeleri, bulutu kişisel ve taşınabilir ana bilgisayara dönüştürerek Chromebook fikrini bir adım ileri götürebilir. New York

**Ürün döngüsü aynı zamanda bağımlılık döngüsü. En yeni olanı istemekle kalmıyoruz, ona gerçekten ihtiyacımız var.**

kökenli bir teknoloji firması olan Neverware, Ethernet ya da Wi-Fi üzerinden Windows'un 100 kopyasını çalıştırabilen bir yazılım geliştirdi. Bu sistem, 128 MB RAM'li ve 500 MHz işlemcili bilgisayarlarda bile çalışıyor. Juicebox 100 adlı merkezi sunucuyu 30'dan fazla devlet okulu kurdu ve kullanıyor. Hızlı internet erişimi yaygınlaştıkça Neverware tüm hizmeti buluta taşımaya planlıyor.

Intel Labs'ın Clone Cloud projesi Neverware'in eski bilgisayarlar için yaptığını, eski akıllı telefonlar için yapabilir. Bir telefonun performansı yetersiz kaldığında kullanıcılar sistemlerinin bir kopyasını Intel'in sunucusuna yükleyecek ve işlemcinin artık başa çıkamadığı görevleri (mesela grafik oluşturma) buluta yollayacak. Hizmet veriyi hücresel ağ ya da Wi-Fi bağlantısıyla aktaracak ve orada da durmayacak; bir ekranın (ister tablet olsun ister televizyon) ve internet erişiminin olduğu her yerde işlevsel bir bilgisayarınız olacak. Her bilgisayar oyunu, her yazılım, her web sitesi her yerde çalışacak ve donanımlarınız bir daha hiç eskimeyecek. 



# HABERLER

**AYRICA:**

**Kalpazanlığı önleyen en iyi teknolojiler**

SAYFA 25

EDITÖR SUSANNAH F. LOCKE

## Mumya tıbbı

**Tarihi insan kalıntılarını incelemek günümüz hastalıklarına nasıl çare olabilir?**

YAZAN ROXANNE KHAMSI

**B**U YILIN başında bilim insanları 137 mumyanın tüm gövde bilgisayarlı tomografi (CT) taramalarının sonuçlarını içeren bir çalışma yayınladı. Bu mumyalar Eski Mısırlılara, Perululara, güneybatı Amerika'dan Pueblo Kızılderililerine ve Aleutia Adaları'nın Unanga avcı - toplayıcılarına aitti. Mumyaların %34'ünde, kalp krizine ya da inmeye yol açabilen tehlikeli bir damar sertliği hastalığı olan aterosklerosis bulgusuna rastlandı. Kansas City, Missouri'deki Saint Luke's Orta Amerika Kalp Enstitüsü'nden Randall Thompson liderliğindeki ekibi asıl şaşırtan ise bu durumun her gruptaki mumyalarda görülmesiydi. Zürih Üniversitesi'nde İsviçre Mumya Projesi'ni yöneten Frank Rühli, incelediği yetişkin örneklerin %30 ila 50'sinde bu hastalığın görüldüğünü bildirdi. Araştırmaların kapsamı, bugünkü aterosklerozun aşırı yeme gibi modern aşırılıklardan çok, dünyanın her yanında yaşayan insanların belli bir yüzdesinde bulunan genetik faktörlerle ilgili olduğunu



**TARİHİ KALINTILAR**

Bu mumya Kral Tut'un dedesi III. Amenhotep'e ait

gösteriyor. Bir gün bu genleri saptamak, kalp hastalıkları için yeni ilaçlar geliştirilmesini sağlayabilir.

Eski mumyalar, tarihi uygarlıkların sağlığına ilişkin birçok bilgi sunuyor ve bu da günümüzün hastalıklarına tedavi bulmamıza yardımcı olabiliyor. Ne var ki mumyalar hem az bulunur hem de narin olduğundan, araştırmacıların onlarla yapabilecekleri -ve dolayısıyla öğrenebilecekleri- hep kısıtlıydı. CT tarama ve mikrobiyal enfeksiyonları göz önüne serebilen DNA dizileme yöntemlerinde son zamanlarda kaydedilen ilerleme, paleopatologların mumyaların ölüm nedenini tam olarak belirlemesini sağlıyor. Dünyanın dört bir yanındaki mumyalarda prostat kanserinden tutun da sıtmaya kadar farklı hastalıklara rastlıyorlar. Bu hastalıkların eski ve yeni halini karşılaştıran araştırmacılar, hastalıkların da nasıl evrim geçirdiğini, onları bu kadar zararlı kılanın ne olduğunu ve -muhtemelen- önleme yollarını öğreniyor.

Yılda 1,4 milyondan fazla insanı öldüren tüberkülozda (TB) araştırmacılar mumyalar üzerinde DNA dizileme ve CT taraması yaparak hastalığın hangi koşullarda geliştiğini ve nasıl tedavi edilebileceğini araştırıyor. George Mason Üniversitesinde biyolojik antropolog olan Haagen Klaus'un çalışmaları, bazı uzmanların düşündüğünün aksine, tüberkülozun çok ölümcül bir şeklini Amerika kıtasına Avrupalıların taşımış olabileceğini öne sürüyor. İlk DNA verileri, 10. Yüzyıla (İspanyol kâşiflerin gelişinden öncesine) ait Peru mumyalarında tüberküloz bakterisinin daha iyi huylu bir çeşidi olan Mycobacterium tuberculosis ya da tümüyle farklı bir tür olan Mycobacterium kansasii'yi saptadılar. Birçok araştırma, Avrupalılarla temaslarından önce ve sonra, Orta Amerikalıların bedeninde tüberküloz semptomlarına hemen hiç rastlanmadığını gösteriyor. Klaus, M. tuberculosis bakterisinin demir bulunan ortamda çoğaldığı, ancak bu insanların çok az et içeren, demir bakımından zayıf bir diyetle beslendiği hipotezini savunuyor.




#### HAREKETSİZ HASTA

Araştırmacılar manyetik rezonans görüntüleme yöntemiyle mumyaların içine bakıyor, fotoğrafta eski Peru'dan bir mumya görünüyor.

Eğer doğruysa, bunun sonucunda M. tuberculosis'in demir almasını önleyen yeni ilaçlar üretilebilir.

Diğer bilim insanları ise DNA dizilemesini kullanarak, Trypanosoma cruzi parazitinin yol açtığı ve ölümcül kalp yetmezliğine ya da sindirim sistemi organlarında büyümeye yol açabilen Şagaz hastalığını araştırıyor. Parazit yılda ortalama 10 milyon kişiye bulaşıyor (çoğu Latin Amerika'da) ve görünüşe göre bu rakam artıyor. Kimileri parazitin farklı çeşitlerinin farklı organları etkilediği görüşünde. Bu yüzden, 2008 yılında Rio de Janeiro'daki Oswaldo Cruz Vakfı'ndan Ana Carolina Vicente ve Ana Jansen 560 yıllık bir Brezilya mumyasının şişmiş bağırsağında T. Cruzi'ye rastladıklarını duyurdıklarında, önemli bir ipucu yakalamış olabilirler. T. Cruzi'yi daha önce 4.500 ila 7.000 yıllık bir kemik numunesinde de görmüşlerdi. Parazitin farklı örneklerinin DNA'sını karşılaştırmak, parazitin evrimine, yayılmasına ve belki de bir gün tedavisine ışık tutacak.

Paleopatologlar, su sinyallerini saptayan manyetik rezonans görüntüleme (MRI) yönteminden de faydalanıyor. Kuru mumyalar bunun için mükemmel sayılmasa da, MRI tekniğinde yakın zamanda meydana gelen gelişmeler, dil gibi yumuşak dokulardan daha iyi görüntü elde edilmesini sağlıyor. Dahası, CT taramasındaki radyasyonun aksine, MRI'da DNA kanıtlarına zarar gelmesi ihtimali yok. 

## KAYBOLANLAR VE BULUNANLAR

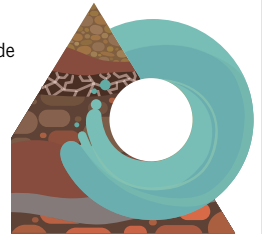
SARAH JACOBY

#### KAYIP: Yeraltı suyu

Birleşik Devletler Jeoloji Kurumu'nun yeni tarihli raporuna göre, 1900-2008 arasındaki 100 yılda ABD, Erie Gölü'nü iki kez doldurmaya yetecek miktarda yeraltı suyunu (1.000 kilometreküp) yitirdiğini açıkladı. Yeraltı suyu kayıp oranı son yirmi yılda neredeyse ikiye katlandı.

#### BULUNAN: En eski su

Kanada'da bir madenin derinliklerinde araştırmacılar, bazıları 2,6 milyar yıllık olan aşırı tuzlu su ceplerine rastladılar. Bunlar gezegenin en eski suları. Maden Mars'taki bazı yerlere o kadar benziyor ki bilim insanları burada benzersiz mikroplar olup olmadığını merak ediyor.







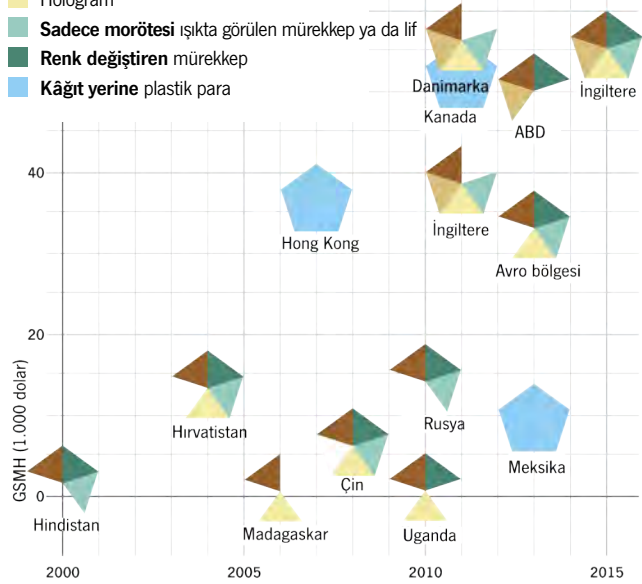
## Taklit edilemeyen para

**1** **00 dolarlık** banknot, ABD dışında en çok kullanılan ABD para birimi. Tüm dünyada kabul görüyor ve bu yüzden en çok sahtesi üretilen banknot. Bu ay ABD'de güvenlik güncellemelerine sahip yepyeni bir 100 dolar çıkıyor. Üstünde, banknot eğildiğinde hareket eden görüntülere sahip bir şerit, bakma açınıza göre renk değiştiren bir resim ve bunlara ek olarak altı sahtecilik önleme özelliği daha bulunuyor. Fakat parasının başına bir şey gelmesin diye uğraşan tek ülke ABD değil. Dünyanın dört bir yanından ülkeler karmaşık teknolojilere başvurarak banknotların sahtesinin yapılmasını zorlaştırmaya ve sahte paraların ayırt edilmesini kolaylaştırmaya çalışıyor.

### ŞEMA

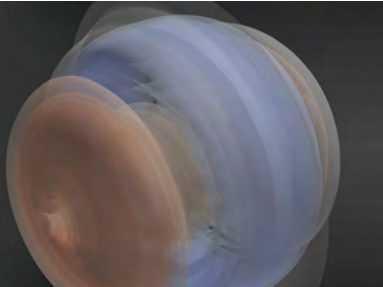
## DÜNYADA BANKNOT GÜVENLİĞİ

- Rakam** ya da metin basılı iplikler
- Hareket eden** mikroskobik görüntüler içeren şerit
- Hologram
- Sadece morötesi** ışıkta görülen mürekkep ya da lif
- Renk değiştiren** mürekkep
- Kâğıt yerine** plastik para



### GÖRSEL VERİ

Dünyanın dönüşü yüzünden rüzgârlar genelde kuzeyden güneye değil de batıdan doğuya (kırmızı) ve doğudan batıya (mavi) esiyor. Princeton Üniversitesi'nden bir bilim insanı bu modeli 10 yıllık atmosferik bilgilere dayanarak hazırladı.



### KARŞI KARŞIYA

**230** **MİLYON** **315**  
YIL

En eski dinazor fosili

En eski hamamböceği fosili



**UZAY KORKUSU**  
Tüm risklere rağmen şu ana kadar uzay yürüyüşü sırasında tek bir astronot bile kaybedilmedi.

## Astronot uzayda kaybolup giderse ne olur?

**Bu ay vizyona girecek olan *Gravity* adlı filmde uzay yürüyüşüne çıkmışken bir kazayla uzay boşluğuna fırlayan iki astronot yer alıyor. Peki, NASA'nın terminolojisiyle "gemiden denize" düşerseniz aslında ne olur?**

NASA, uzay yürüyüşüne çıkan astronotların bağlanmasını şart koşuyor (bazen ek bağlantılar da kullanılıyor). Fakat bunlar da işe yaramazsa, serbest kaldığınız anda üzerinize etkiyen kuvvetler doğrultusunda uçup gidiyorsunuz. Kesinlikle hiçbir ağırlığınız yok. Muhtemelen döne döne yuvarlanıyorsunuz. Uzayda çırpınmak ya da tekme atmak kaderinizi değiştirmez. Dahası, kaderiniz korkunç da

olabilir. Doğru hız ve açıyla, Dünya'nın atmosferine geri düşüp yanabilirsiniz de. İşte bu yüzden NASA'nın böylesi durumlar için astronotlara öğrettiği protokoller var. Sirtınıza döne döne yuvarlanmanızı engelleyen acil durum jet çantası SAFER takılı. NASA'nın planına göre kontrolü ele alıp güvenli bir yere uçmanız gerekiyor. Ama jet çantasının 1,5 kiloluk sıvı yakıtı tükenirse, bir başka astronot sizi hemen yakalayamazsa ya da hava kilidi tamir edilmeyecek şekilde zarar gördüyse başınız deritte. O durumda hiçbir protokol sizi kurtarmıyor (zaten bu durum için protokol falan da yok). O haldeyken, sizi yakalayacak başka uzay aracı da yok. Kurtarmaya hazır hava kilitli kompartımanı olan tek araç olan Uzay Mekiği de emekliye ayrıldı. Böylece tek seçeneğiniz yörüngeye girip yaklaşık 7,5 saatlik solunabilir havanızın bitişini beklemek. Çok da korkunç değil. Biraz acıkabilirsiniz ama kaskınızda pipet aracılığıyla içebileceğiniz bir litre su var. Size sadece suyu yudumlamak, gün doğuşunu ve batışını seyrederken (yüksekliğinize göre, yaklaşık beş kez) ailenizi düşünmek kalıyor.

## UZAYDA BU AY

ERIN BRODWIN

**Ağustos 2011**  
NASA, Jüpiter'i keşfe çıkan insansız *Juno* aracını fırlattı.

**Ağustos – Eylül 2012**  
*Juno*, Güneş'in etrafında yörüngeye girip ivme kazandı

**9 Eylül 2013**

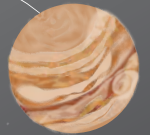
*Juno*, Dünya'nın etrafında dönüp gezegenimizin yerçekimi etkisini kullanarak ekstra hız kazanacak

**Haziran 2016**

*Juno*, Jüpiter'e varıp yörüngesinde 33 defa dönecek, atmosferi haritalayıp gezegenin su içeriğini ölçecek.

**Ekim 2017**

Görevini tamamlayan *Juno*, gezegenin 67 uydusuna zarar vermemek için Jüpiter'e dalış yapacak.



# KURBAN BAYRAMI BAĞIŞLARINIZLA HAYAT KURTARMAYA DEVAM EDİYORUZ...

Onbinlerce  
lösemili ve  
kanserli çocuk  
kurban bağışlarınızı  
bekliyor

\* LÖSEV kar amaçsız, kamu yararına çalışan bir vakıftır. Tek gelir kaynağı bağışlarınızdır.



600.- TL

**LÖSEV**  
Lösemili Çocuklar Vakfı  
[www.losev.org.tr](http://www.losev.org.tr)

*Hayat verir*

ANKARA 447 06 60 • İSTANBUL 0212 268 68 68 • İZMİR 381 66 44 • BURSA 233 33 36 • ANTALYA 316 06 63

AVEA 554 841 06 60 • VODAFONE 549 447 06 60 • TURKCELL 532 755 06 60



/losev1998



/losev0660





## Şipşak

### Dünyanın resiflerini yok olmadan önce görüntüleme yarışı

**G**eçtiğimiz yıl Catlin Seaview Survey, Avustralya'nın Büyük Bariyer Resifi'nin en ayrıntılı fotoğrafını tamamladı. 360 derece kameralı sualtı araçları kullanan araştırmancının bilim insanları ve dalgıçları, 100.000'den fazla panoramik fotoğraf çektiler. Panoramalar kıymetli zamanın yitirilmesini önüyor zira uzmanlar resifin önümüzdeki birkaç on yıl içinde tümeyle yok olacağını düşünüyor. Ekip, bu ekosistemi etrafıca inceleyerek bunu ve dünyanın farklı yerlerindeki benzerlerini kurtarma yollarını öğrenmeyi umuyor. Şimdi de Queensland Üniversitesinden bilim insanı Ove Hoegh-Guldberg başkanlığında bir ekip Filipinler'deki mercan kayalıklarını fotoğraflayacak.

#### RAKAMLARLA

7	+	<b>DÖRT AY</b>	4	Panoramik kamera
		Büyük Bariyer Resifi projesinin süresi	~25	civarı mürettebat
Yeni tür keşfedildi		>100,000	'den fazla fotoğraf çekildi	

#### PopSci: Neden fotoğraf çekiyorsunuz?

**Ove Hoegh-Guldberg:** Fotoğraflardan mercan resiflerinin sağlığı, organizma sayısı ve benzeri konularda muazzam bilgi elde edebiliyoruz.

#### PS: 144 kilometrelik fotoğraflardan nasıl veri elde ediliyor?

**H-G:** Organizmaları tanıyan bir bilgisayar programı kullanıyoruz. "Tamam, eğer pembe ve etrafında kahverengi benekler olan küçük yumruları varsa yosun değil mercandır" mantığıyla çalışıyor. Bu tekniklerle, insanların isabet oranının %90'ına erişebiliyoruz.

#### PS: Hangi kameraları kullanıyorsunuz?

**H-G:** Video çekip örnek toplayan uzaktan kumandalı dalış aygıtımız var. Daha sığ bölgeler içinse çok havalı bir SVII panoramik kameramız

var. Bu, pervaneli bir araç. Bir dalgıç tutunup saatte 3 kilometre kadar gidiyor. İçinde her üç ila dört saniyede bir geniş açılı fotoğraf çeken üç kamera var.

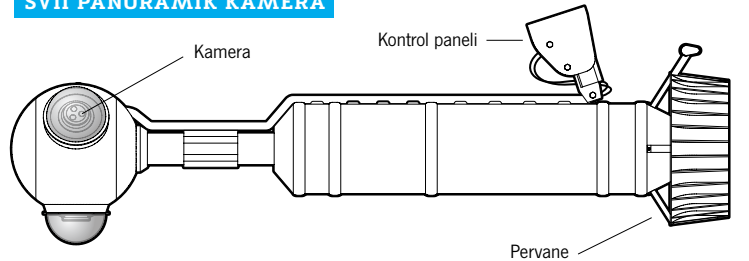
#### PS: Hangi hayvanlarla karşılaştınız?

**H-G:** Küçük resif şarkları gelip yanınızda yüzüyor. Ara sıra, zehirli bir hayvan olan deniz yılanı görüyoruz. Korkmanız gereken şey hayvanlar değil, dalgıcın bir mercan kayasına çarpması.

#### PS: Sizce mercan kayalıklarını kurtarabilecek miyiz?

**H-G:** İklimsel değişimi kontrol altına almadıkça resifler ya da genel olarak insanlık için bir kurtuluş görmüyorum. Fakat derin su ortamları iklimsel değişim karşısında bir sığınak olabilir. Okyanusun derin kısımlarında ısınma çok daha az. Resiflerin tekrar oluştuğunu gördüm. Her şey harekete geçmemize bakıyor.

#### SVII PANORAMİK KAMERA



# Cesetlerle araştırma

**Hiçbir bilgisayar** simülasyonu, insan ya da hayvan anatomisinin karmaşıklığını yansıtmada kadavralarla yarışamaz. Peki, bedeninizi bilime bağışladığınızda neler oluyor?

## SAFETY STUDIES

▶ **Güvenlik araştırmaları** Araştırmacılar kadavraları laboratuvar senaryolarına tabi tutuyor. Örneğin basitleştirilmiş bir otomobilin direksiyonunda çarpışma. Ortaya çıkan kuvvetler ve yaralanmalar çarpışma testi mankenlerinin ve kafaların tasarlanmasında kullanılıyor. Gerçek etten farklı olarak bunlar otomobillerin ve güvenlik önlemlerinin kontrollü değerlendirmesi için standartlaştırılabilir.

## FORENSICS

▶ **Adli tıp** Adli araştırmacılar kadavraları kullanarak çürümeyi inceliyor. Buna et yiyen böceklerin yol açtığı ve kolluk kuvvetlerinin kurbanların ölüm vaktini ve çeşitli yaralanmaların sebebinin daha iyi belirlemesini sağlayan çürümeler dâhil. Bazen de cinayet vakalarında hipotezleri test etmek için suç mahalli canlandırmalarında kadavralar kullanılıyor.

## MEDICAL TRAINING

▶ **Tıp eğitimi**, Temel anatomi derslerinde, yeni tıp öğrencileri vücutları kesip biçerek insan biçimi üzerinde ilk elden deneyim kazanıyor ve varyasyonu öğreniyor (çünkü herkesin kendine has bir boyutu ve şekli var). Kadavra parçaları doktorlara yeni cerrahi teknikler öğretmede de kullanılıyor.

“Kadavralara büyük saygı gösteriyoruz. Gerekeceği sürece aşırı kuvvet uygulamıyoruz ve gereksiz hiçbir test yapmıyoruz. Hafife aldığımız bir şey değil.”

—Albert King, Eyalet Üniversitesi'nde biyomekanik mühendisi ve otomotiv güvenlik araştırmacısı

Korkmayın, kalıntılarınız dergimizde yer almayacak. Bu fotoğraflarda hiçbir gerçek ceset kullanılmadı.

## ÖLÇEK

### GÜÇ

Watt cinsinden ifade edilebilen enerji (saniyede jul).

—PAVITHRA S. MOHAN VE ERIN BRODWIN

- 7,400 Watt: James Watt'ın 1784 tarihli buhar makinesinin ürettiği güç
- 84,000 Watt: Uluslararası Uzay İstasyonu'nun ürettiği güç
- 1 milyon Watt: Trafiğe çıkma izni olan en güçlü otomobil SSC Tuatara'nın harcadığı güç
- 2 milyar Watt: Hoover Barajı'nın ürettiği güç
- 40 milyar Watt: Uzun Mekik'in kalkışta harcadığı güç

## KİTAP

## Köpek ve Yıldızlar

Daha önce iki kurgudışı kitaba imza atan Peter Heller'ın bu ilk romanı şiirsel üslubuyla, bildiğimiz felaket romanlarını başka bir kulvara taşıyor. Umudu merkeze oturarak,

yaşanan onca acıya, şiddete rağmen yaşamı ve insanı yüceltiyor. Yazarın hobilerinden uçuş, avcılık ve balıkçılık üzerine de bolca bilgi içeren Köpek ve Yıldızlar yaşamla ölümün arasındaki o ince çizgiyi, daha doğrusu olmayan çizgiyi yeri geldiğinde şiddet sahneleriyle, yeri geldiğinde de kelimeler aracılığıyla aktarıyor. 2013 Arthur C. Clarke Ödülü'ne

de aday gösterilen Köpek ve Yıldızlar'ın yayım hakları pek çok ülkeye satıldı. Film haklarınıysa Resident Evil, Fantastik Dörtlü, Parfüm gibi filmlerin yapımcılığını üstlenen Constantin Film aldı. Kolektif kitap tarafından ülkemizde yayımlanan kitabı İlke Doğan dilimize kazandırmış.



## EĞİTİM

## Turkcell gelecek yazıyor

Turkcell, yeni duyurduğu Geleceği Yazanlar projesiyle, Türkiye'nin genç ve dinamik nüfusunun mobil yazılımcı olmaya yönlendirilmesi ve dünyada her geçen gün büyüyen mobil yazılım geliştirme pazarında etkin bir oyuncu haline gelmesini hedefliyor. Geleceği Yazanlar, mobil yazılım ekosisteminde yer edinmek isteyen herkese açık. Henüz başlangıç seviyesinde olan yazılımcıların bile projeye dâhil olması mümkün. Bunun için tek yapılması gereken [www.turkcell.com.tr/gelecegiyazanlar](http://www.turkcell.com.tr/gelecegiyazanlar)'a üye olmak. Ardından hemen Turkcell Akademi liderliğinde hazırlanan eğitimlere başlanabiliyor. Eğitim, gelişim ve mentorluk imkânlarının sunulduğu projede ayrıca ortaya çıkacak başarılı mobil yazılımların çeşitli iş modelleri ile hayata geçirilmesi olanağı ve Turkcell iş ortaklığı fırsatları da sağlıyor. Geleceği Yazanlar'da ayrıca ulusal çapta düzenlenecek etkinliklerle yazılımcılarla etkileşim sağlanacak. Geleceği Yazanlar; 1200 sayfa eğitim dokümanı, 13.000 satır kod, örnek uygulamalar ve eğitim videoları ile Türkiye'de mobil yazılım geliştirmeye ilgi duyanların buluşma noktası olmaya aday. 1 yıl kadar süren hazırlık aşaması sırasında platformun tüm içeriği akademisyenler ve tecrübeli mobil

yazılım geliştiricilerin gözetiminde oluşturuldu. Platform üzerinden eğitim alan gençler, Android, iOS ve Windows Phone gibi milyonlarca kişi tarafından kullanılan platformlara yönelik mobil yazılımlar geliştirebilecek.

## Bilgi düzeyini tescillenene başarı belgesi

Geleceği Yazanlar kapsamında eğitime başlayan yazılımcılar bu süreçte ilerleyebilmek için, karşılıklarına çıkacak sınavı başarıyla tamamlamak zorunda. Bu kriter doğrultusunda 10 farklı başarı belgesinden en az 4'ünü tamamlayan adaylar, belirlenecek merkezlerde yapılan mobil yazılım geliştirme sınavına katılmaya hak kazanacak. Eğitim süreci boyunca yazılımcılara, mobil yazılım geliştirme alanında öne çıkan profesyoneller tarafından danışmanlık desteği verecek. Geleceği Yazanlar'dan başarı belgesi alan, kendi mobil yazılımlarını geliştirebilen kişilere, hem Turkcell Grup, hem de iş ortaklarının oluşturduğu dev ekosistem dâhilinde kariyer fırsatlarında öncelik sunulacak. Yenilikçi bireysel ve kurumsal mobil uygulama yazılımları geliştiren girişimciler, Turkcell'in iş ortaklığı ekosisteminde yer alma fırsatı yakalayabilecek. Ayrıca proje kapsamında gençlerin geliştirdiği mobil yazılımlar Turkcell'in uygulama mağazası T-Market üzerinden de kullanıcıların beğenisine sunulacak ve ticarileşme şansı elde edecek. Geleceği Yazanlar ile bireysel, kurumsal ve toplumsal fayda konularında çözüm üretecek tüm mobil yazılımların hayata geçirilebilmesi için geliştiricilere bilgi, ürün ve teknoloji desteği sunacak. Sağlık, eğitim, çevre, enerji gibi alanlarda ve toplumsal konularda hayatı iyileştiren mobil yazılımların da destekleneceği bu proje Türkiye'nin sosyal ve ekonomik dönüşümüne katkıda bulunacak.



## HİZMET

## Otomatik kitap-defter kaplama



Geçtiğimiz yıl ülkemizi kitap kaplama makinesiyle tanıştıran Ofis Platin, şuanda Türkiye'nin 40'a yakın şehrinde verdiği bu hizmetini ülkemizin tamamına yaymayı planlıyor. Tüm velileri kitap ve defter kaplama zahmetinden kurtaran kitap kaplama teknolojisi hayata geçirildiği dönemde büyük beğeni toplamıştı. Ofis Platin, İtalyan Colibri Spa şirketinin yetkili Türkiye distribütörlüğünü yapıyor. Şirket yetkilileri, 83 mikron kalınlığında ve hiçbir kanserojen madde içermeyen bu kitap kaplamalarının dünyanın yaklaşık 20 ülkesine İtalya'dan ihraç edildiğini belirtti. Veliler bu ilginç ve verimli hizmetin nasıl verildiğini görmek ve kendilerine en yakın kitap kaplama noktasının bilgisini almak üzere [www.kitapkaplama.com](http://www.kitapkaplama.com) adresini ziyaret edebilir.

# ÇOCUKLAR İÇİN PC EĞİTİMİ

Bilgisayar kullanmayı internet ve sosyal medya ile ilgili doğruları ve yanlışları öğrenmek için en güvenilir kaynak



2  
VIDEO  
EĞİTİM



3  
TAM  
SÜRÜM  
yazılım



**CHIP** Ekim sayısındaki hediyeleri KAÇIRMAYIN!

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



## AIO Robotics'ten dünyanın ilk 3B faksı Zeus



Zeus 3B faks

Zeus "küçük çaplı imalatı" atölyelerden alıp evlere taşıyarak bireysel kullanıcının, yani tüketicinin kendi evinde aksesuar, mutfak eşyaları ve yedek parça üretimi yapmasına imkan tanıyor. Böylece geleceğin merkezi olmayan, dağıtık bilgi ekonomisinin önünü açıyor.

### Üçü bir arada

Teknoloji firması AIO Robotics 3B printer, 3B tarayıcı (dijitizer) ve 3B faks makinesini tek alette birleştiren Zeus'un prototipini üretti. En kısa

zamanda seri üretime geçmek isteyen firma, projeyi "kitle kaynak" fon portalı Kickstarter sitesine taşıdı. Kickstarter yeni kurulan startup şirketlerin halkın bağışları ile (crowdsourcing) üretime geçecek sermayeyi bulmasını sağlıyor.

3B yazıcı, tarayıcı ve faks makinesini tek alette birleştiren Zeus, kullanım kolaylığı açısından ARM işlemci kullanan 7 inçlik renkli dokunmatik ekranla birlikte geliyor. ARM işlemci Zeus'un bilgisayara bağlanmadan kendi başına internete girmesini ve istenilen eşyanın CAD grafik tasarım dosyasını indirerek baskı

## H

em 3B yazıcı hem 3 boyutlu tarayıcı hem de faks makinesi olan Zeus'la en sevdiğiniz

küpeleri, bibloyu, Yıldız Savaşları aksiyon figürünü arkadaşınıza fakslayın. Eskiden ofis çalışanları klasik faks makinesi ile belgeleri, çıktıları ve yazışmaları şirketlere ya da devlet dairelerine fakslayabiliyordu. Dünyanın ilk 3B faks makinesi Zeus ise, evin en güzel salon aksesuarından elbisenin kopan düğmesine kadar her şeyi arkadaşınıza fakslamanıza izin veriyor (boyutları elverdiği sürece).

### RENKLİ DOKUNMATİK EKРАН

Cihaz kullanım kolaylığı sağlayan bir tasarıma sahip.





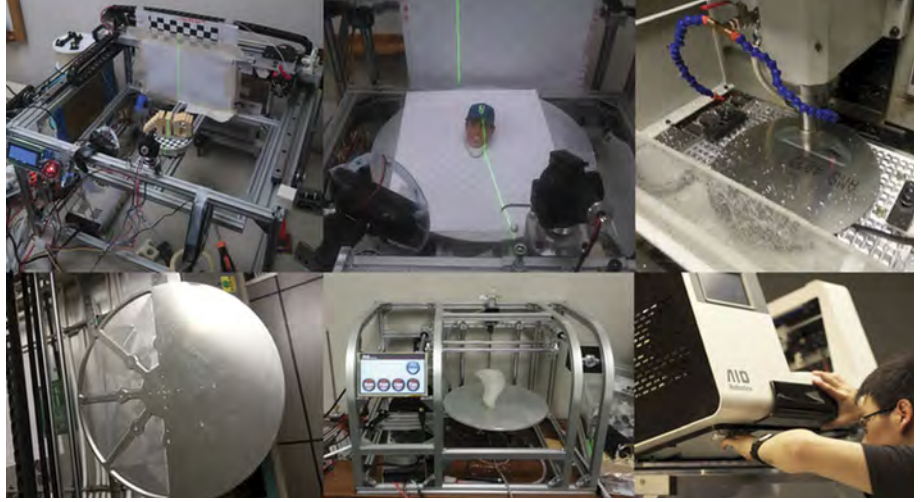
**ULTRA HD  
ÇÖZÜNÜRLÜK**  
Çihazın tarama  
çözünürlüğü 0,125 mm.

ve faks işlemine başlamasını sağlıyor  
(Wi-Fi – ADSL desteği).

### 800+ lazer tarama çizgisi ile baskıda 4 kat yüksek çözünürlük

1.7 Ghz saat hızında çalışan 4 çekirdekli ARM işlemci kullanan bilgisayar, tıpkı akıllı telefon çipsetlerinde olduğu gibi elektrik tüketimini de azaltarak 3B yazıcı maliyetlerini önel ölçüde düşürüyor. Bu da Zeus'un ayrıca satılan bir 3B tarayıcı kullanmadan istenilen eşyayı 0,125 mm çözünürlükle taramasına olanak veriyor.

Zeus'un sayısallaştırıcı (Digitizer) aparatı nesnelere lazer ışınlarıyla tarayarak dijital 3 boyutlu çizimlerini oluşturuyor ve bunun için yüksek çözünürlüklü 2.1 megapiksel HD kamera kullanarak detaylarda kusursuzluğu yakalıyor. Evde imalatı gerçek hayata taşıyarak ekonomide devrim yapacak makinelerin öncülerinden Zeus, gömlek düğmesinden kolye klipsine ve pahalı bir broşa kadar hemen her şeyin replikasının üretilmesine ve ilgili 3B baskı dosyasının bulutta depolama sitelerine yüklenerek tüm dünya ile ücretsiz olarak paylaşılmasına imkan tanıyor. Zeus ile dosyayı bilgisayarda saklamak da mümkün.



**TARA VE BAS**  
Artık bardağım  
kırıldı derdi  
yok.




**AKSIYON  
FIGÜRLERİ**  
Çocuğunuz  
arkadaşında  
görüp özendiye,  
oyuncağın renkli  
kopyasını çıkarın.



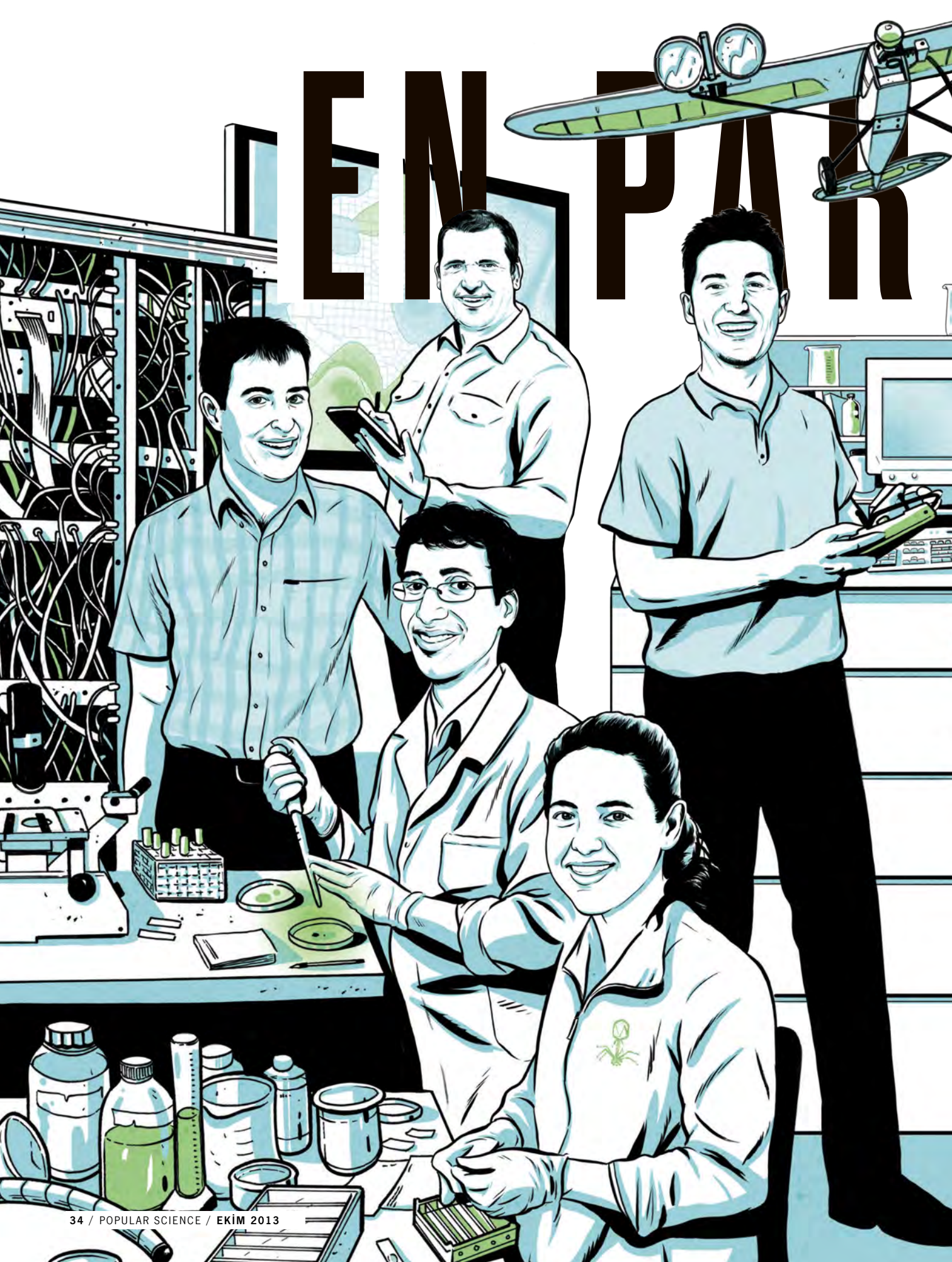
### Bu makineyi istediğiniz gibi “hack”leyebilirsiniz

Zeus'un diğer avantajı ise hareketli parçaları ve kasanın CNC tekniğiyle alüminyumdan üretilmiş olması (taranacak eşyanın yerleştirildiği döner tabla ve lazer tarama birimlerini taşıyan çitalar ile diğer parçalar). Zeus 3B baskıda hammadde olarak plastik kullanıyor ama makinenin parçaları metalden üretildiği için kolay kolay yıpranmıyor. Hem tarama tablasının hem de baskı plastiğini döken “musluğun” otomatik döner tabla ve yükseklik ayarına sahip olması, aslına uygun detaylı kopyalar için elle ayarlama gereğini ortadan kaldırarak üretimi hızlandırıyor, kaliteyi artırıyor.

AIO Robotics, yazılım geliştiriciler için tam kapsamlı API paketi de yayınlayarak Zeus'un yazılımının daha hassas imalat için modifiye edilmesine izin verecek. Böylece sensörleri ve motorları daha etkili kullanmak mümkün olacak. Yazılım desteği ile ileride ilk yapılacak şeylerden biri de iki boyutlu aile fotoğraflarını 3B grafiklere dönüştürmek ve bunları kullanarak aile bireylerinin 3B büstlerini veya biblolarını basmak.

3'ü bir arada konsepti ile Zeus (2500 dolar), rakip 3B yazıcı Makerbot Replicator ve ayrıca satılan Digitizer'dan çok daha ucuza geliyor (3600 dolar). Böylece “evde profesyonel imalat” dünya ekonomisinde ilk kez mümkün oluyor. 

# EMPAR



# LAKON

YAZAN  
*Veronique  
Greenwood  
ve  
Valerie Ross*

İllüstrasyon  
*Joel Kimmel*



# POPULAR SCIENCE

Her yıl en parlak on genç bilim insanını seçip En Parlak 10 başlığı altında sıralıyor. Kendilerinden önceki 110 kişi gibi, bu yılın kazananları da geleceği ve kendi çalışma alanlarını dramatik biçimde yeniden biçimlendiriyor. Kimileri internetin nasıl güvenli hale getirileceği gibi pragmatik sorularla uğraşiyor, diğerleri ise uzak dış gezegenlerdeki hava durumunu saptamak gibi daha soyut konulara kafa yoruyor. Ortak yanlarıysa hem parlak olmaları hem de çalışmalarının etkisi. Eğer En Parlak On geleceğin yüzüyse, dünya daha güvenli, daha akıllı, daha parlak bir yer olacak demektir . –EDITÖRLER

**“Fikirlerinizi daima laboratuvarda test edin. Deney yapmak bilginizi sınar ve sizi beklenmedik sonuçlarla şaşırtır. Bu sonuçlar da genellikle yeni fikirlerin önünü açar.”** –NICOLAS FONTAINE



## Nicolas Fontaine

Bell Lab., Alcatel-Lucent

### BAŞARI

## İnterneti kendinden kurtarmak

➔ **NEREDEYSE** tüm iletişim verileri (web, telefon, televizyon) bir fiber optik kablo ağından geçer. Şimdilik bir sorun yok. Ancak on yıl içinde veri trafiğinin, altyapının başa çıkamayacağı hale gelmesi bekleniyor. Bu da iletişimi sorunlu hale getirecek ve yavaşlatacak. Bell Laboratuvarları Alcatel-Lucent'te optik mühendisi olan Nicolas Fontaine bu veri darboğazını aşmak için dâhiyane bir fikir buldu.

Fontaine ve meslektaşları yeni bir tür çoklayıcı icat ettiler. Birden çok girdiyi tek bir akış halinde bir araya getirip tek bir optik fibere sıkıştıran bir alet bu. Adına "mod" denilen farklı ışık huzmelerini dikkatlice planlanmış yollar boyunca yönlendirerek çalıştıran bu yöntemde, bilgi huzmeleri bir arada yol alıyor ancak girişime yol açmıyor. "Eski fiber, tek şeritli bir otoyola benzetilebilir" diyor Fontaine. "Artık bu otoyola şerit ekleyebiliriz." Fontaine'in çoklayıcısı önceki aygıtları dize getiren sinyal kaybını önüyor. Fontaine, çoklayıcısının daha şimdiden altı farklı ışık akışını hiç veri kaybına uğramadan 800 kilometre uzağa iletebildiğini kanıtladı.

Eski çoklayıcılar 0,02 metre küp ya da daha fazla yer kaplarken, Fontaine'inki sadece 50 milimetreküp. Camdan yapıldığı ve lazerle oyulduğu için, ucuza üretilebiliyor. Aygıt, ölçeklenebiliyor da. "Şu anda 10 modlu bir aygıt üzerinde çalışıyoruz. Mevcut tek modlu fiberin on katı demek bu" diyor Fontaine. "Nereye kadar gidebileceğimizi görmek istiyoruz."



## Scott Collis

Argonne Ulusal Laboratuvarı

### BAŞARI

## İklim modellerini geliştirmek için yeni veri toplama

➔ **BULUTLAR**, iklim bilimcilerin karşısındaki en büyük zorluklardan. Atmosferde ve potansiyel iklimsel değişim senaryolarında karmaşık bir rol oynayan bulutlar, bugüne kadarki simülasyonlarda basitleştirilerek ele alındı ve bu da iklim modellerinde farklılığa yol açıyor. Scott Collis yeni bulut verisi kaynaklarından faydalanarak, iklimin geleceğine dair daha isabetli tahminler yapılmasının önünü açıyor.

Collis'in hatırı sayılır bir bulut izleme deneyimi var. Öncelikle Avustralya'da bir kayakçı, ardından profesyonel bir meteorolog olduğu için. Fakat Avustralya Hava ve İklim Araştırmaları Merkezi'nde işe girdiğinde, iklim modelleyenlerin hiç hesaba katmadığı muazzam bir bulut verisi kaynağı olduğunu fark etti: hava durumu tahmini için toplanan bilgi. Collis, radar veri tabanlarının topladığı ham bilgiyi iklim modelleyenlerin kullanabileceği biçimlere dönüştüren açık kaynak kodlu araçlar yazmak gibi dev bir göreve soyundu. Böylece, tek hamlede yıllar boyu toplanmış hava durumu verisini kullanılabilir hale getirdi. "Öyle sağlam algoritmalar geliştirdik ki, binlerce radardan toplanan kayıtları insan müdahalesi olmaksızın işleyebiliyor" diyor Collis.

ABD Enerji Bakanlığı bu projeden haberdar olur olmaz, dünyanın her köşesinden yüksek kaliteli bulut verisi toplamak için tasarlanmış yeni bir radar ağı üzerinde çalışması için Collis'i işe aldı. Türünün en büyük örneği olan ağ henüz tamamlanmış değil, ancak Collis ve meslektaşlarının topladığı bilgi daha şimdiden gelecek nesil iklim modellerini iyileştiriyor.



## Mya Breitbart

Güney Florida Üniversitesi

### BAŞARI

## Koca bir ekosistemin genomunu bir seferde haritalamak

➔ **VİRÜSLER** gezegenimizde en çok bulunan varlıklar ve bir o kadar da gizemliler. Güney Florida Üniversitesi'nde mikrobiyal ekoloğ olan Mya Breitbart, bu virüslerin ne olduğunu, ne yaptığını kolayca deşifre etmenin bir yolunu buldu.

Alınan örneğin içinden tek tek virüs türlerini saptamaya çalışmak yerine (bir litre deniz suyunda 10 milyar virüs olabiliyor) Breitbart tüm genetik materyali çıkarıyor, küçük parçalara bölüyor ve eşzamanlı olarak sıralıyor. Birçok yapbozu aynı anda birleştirmeye benzettiği bu teknik, onun koca bir topluluğu bir defada incelemesine izin veriyor. British Columbia Üniversitesi'nden deniz viroloğu Curtis Suttle, "Breitbart'ın çalışmaları gezegende ki akıl almaz virüs çeşitliliğini ortaya çıkarmada büyük rol oynadı" diyor. Breitbart'ın yaklaşımı, araştırmacıların genetik materyali doğrudan çevreden alıp sıralamak için kullandığı metagenomik adlı yepyeni bir biyoloji dalının ortaya çıkışını sağladı. Breitbart kısa süre önce yeni bir virüs kaynağı buldu: Besinini (ve patojenleri) farklı kaynaklardan alan sivrisinekler, beyaz sinekler ve kızböcekleri. "Onlara uçan şırınga diyoruz" diye anlatıyor. Bu böceklerin taşıdıkları virüsleri örneklemek, patojenleri erken saptamaya yarayabilir. "Genelde salgın çıkmasını bekler, sonra hangi virüsün yol açtığını bulursunuz" diyor Breitbart. "Bu ise bir şeyleri büyük bir soruna dönüşmeden bulmamızı sağlıyor."

“Sıkı çalışın, meraklı ve titiz olun, eğlenmeyi ardı etmeyin... ödevinizi yapm da unutmayın.”

“Bilimde çok sabırlı olm gerekir. Bu kesinlikle so kazandığım bir alışkan

–HEATHER KNUTSON



## Pedro Reis

Massachusetts Teknoloji Enstitüsü

**BAŞARI**

### Esnek nesnelere tasarlamak için kusurlardan faydalanmak

➔ **MÜHENDİSLER**, daha eğitimlerinin ilk gününde yırtılan, kırılan, eğilen ve bükülen materyaller kullanmaktan kaçınmaları gerektiğini öğrenir. Kusur benimsememiz değil, sakınmanız gereken bir şeydir. Pedro Reis ise kendine şunu sordu: İyice anlaşılmalı ve dikkatle optimize edilmiş bir mekanik dayanıksızlık, daha iyi bir şey yapmak için kullanılamaz mı? Sorunun yanıtı kesinlikle evet. Reis'in MIT'deki laboratuvarı atölyeden çok çocukların oyun odasına benziyor. Etrafa oyuncuğa benzeyen bir sürü nesne saçılmış. Katlanıp ezilen yumuşak küreler, eğilip bükülen silikon çubuklar. Reis bu materyallerin kusurlarının aslında avantaj olduğunu düşünüyor. Bu sayede yumuşak ve çevik robotlar, tek parçadan oluşan eklemeler üretmek mümkün. Reis aynı zamanda sıradan olgulardan ders çıkarıp bunu çalışmalarına uyguluyor. Reis, şeffaf bandın çekildiğinde üçgen şeklinde kopmasını gözlemledikten sonra, meslektaşlarıyla birlikte, grafen nanoşerit üretmenin yeni bir yöntemini icat etti. Caltech ve ETH Zurich'te materyal bilimci ve mühendis, aynı zamanda 2010'da En Parlak 10'a seçilen kişilerden biri olan Chiara Daraio, "Reis, çalışmaları sayesinde gündelik hayatta mekaniğin temel ilkelerini (bir kedi nasıl su içer, tereyağını ekmeğe nasıl süreriz, saçlarımız niye kıvrıkcılaşır vb.) öğreniyor ve bu bilgiyi mühendislik problemlerinin çözümüne taşıyor" diyor. Reis'in şu an en çok ilgi duyduğu şey ise çoğu mühendisin ısrarla uzak durduğu çok ince materyaller. "Nesneler incelidi mi" diyor Reis, "işte o zaman ilginçleşiyor."



## Heather Knutson

Kaliforniya Teknoloji Enstitüsü

**BAŞARI**

### Dış gezegenlerde hava durumu incelemesi

➔ **SON YILLARDA** bilim insanları uzak yıldızların yörüngesinde dönen binlerce gezegen keşfetti. Caltech'ten gökbilimci Heather Knutson günlerini kozmik bir yolcunun, yolculuk için nelere ihtiyaç duyacağını düşünerek geçiriyor. O, aslında ilk dış gezegen meteoroloğu ve yerel sıcaklığı, hava durumunu ve hatta atmosferin bileşimini belirliyor.

Dış gezegen meteorolojisini araştırmak için Knutson, dış gezegenin kızılötesi yüzey parlaklığını analiz ediyor. Daha parlak kızılötesi emisyonlar dış gezegenin atmosferik gazlarının sıcak olduğunu, sönük emisyon ise düşük sıcaklığı gösteriyor. Bu parlaklık profilini çıkarmak, Knutson'un hava durumunu belirlemesini sağlayan boyamsal bir sıcaklık haritası hazırlamasını mümkün kılıyor. Homojen sıcaklık, gezegen atmosferinin rüzgârlı olduğu anlamına geliyor. Dahası, sıcak ve soğuk alanların konumu, o bölgede rüzgârın hızlı ya da yavaş olduğunu gösteriyor.

Knutson şu ana kadar "sıcak Jüpiter" diye anılan, kendi yıldızlarının yakınında yörüngede dönen büyük, gaz yapıları gezegenleri inceledi. Birçoğunun atmosferi bizim güneş sistemimizdeki atmosferlerden farklı. Bir tanesinin bulutları, Dünya'da sadece kayalarda bulunan minerallerden oluşuyor. Knutson bu tekniği geliştirip küçük ve daha soğuk gezegenlere, çoğu kayalık ve belki de bir kısmı sıvı halde su tutabilecek kadar soğuk süper Dünya'lara uygulamak istiyor. "Eğlenceli kısım beni şaşırtacak şeyler bulmak, o da bu alanda hiç zor değil" diyor.

# göz Ev ay1

—PEDRO REIS

# anınız nradan lık"

“Arjun’un  
çalışmaları  
genler ve hücreesel  
organizasyon  
hakkında düşünüş  
tarzımızda çığır  
açıyor.”

—JOHN RINN, EN PARLAK ON, 2009

“Zhang, bulduğu  
yenilikleri alanındaki  
herkesle paylaşmada  
son derece cömert  
davranarak herkesin  
faydalanmasını  
sağlıyor.”

—CORI BARGMANN, ROCKEFELLER ÜNV.

“Charles Darwin  
benim bilimsel  
kahramanım.  
Aerobiyoloji alanında  
öncüydü ve bir Afrika  
toz fırtınasını Atlantik  
üzerinde, 1830’larda  
gözlemleyip  
kayda geçiren ilk  
insanlardandı.”

—DAVID SCHMALE





## Feng Zhang

Massachusetts Teknoloji Enstitüsü ve Broad Enstitüsü

### BAŞARI

## Bir hücrenin genomunu anında değiştirmek

➔ **FENG ZHANG** lisansüstü eğitim görürken, canlı hücrelere yeni gen aşılama için kullanılan araçların pahalı, çok zaman harcayan ve bu işe özel şeyler olduğunu gördü. Bu gerçeklikten memnun kalmayınca, her girişimci açık kaynak meraklısının yapacağını yaptı, kendi araçlarını geliştirdi ve bunları diğer bilim insanlarıyla paylaştı. Bu araçlar genetik ve hastalık araştırmalarını ciddi oranda hızlandırıyor. Zhang'ın geliştirilmesine yardımcı olduğu teknikler TALE ve CRISPR adını taşıyor. Bunlar, transjenik ya da başka şekilde genetiği değiştirilmiş organizmaları eşine rastlanmamış bir hassaslıkta yaratabiliyor. TALE, DNA'nın bir kısmına tutunan ve yakınındaki genin açılıp kapanmasını belirleyen bir molekül. CRISPR ise DNA'yı kesip yerine yeni genetik materyal koyan mikrobiyal bir enzim. Bu metotlar sayesinde Zhang transjenik bir fareyi üç haftada (normal metotlarla altı hafta) üretebiliyor. Ocak 2013'te bir makalede atıfta bulunulan CRISPR ile ilgili bilgi almak için neredeyse 2.000 laboratuvar Zhang'a başvurmuş. "Bu teknolojiler o kadar temel ki, en iyisi mümkün olduğunca fazla kişiye açmak" diyor Zhang. "Eğer birisi, Web sayfası yapmak için gereken HTML dilini korusaydı, bugün World Wide Web diye bir şey olmazdı." Zhang bu teknikleri kullanarak otizm ve şizofreninin genetiğini araştırmayı planlıyor. Daha şimdiden bu hastalıklarla ilgili genleri hayvan modellerine aşılayarak etkilerini gözlemlemeye başlamış. Artık elinde gerekli araçlar olduğuna göre, çalışmalarının başlayabileceğini söylüyor.



## David Schmale

Virginia Tech

### BAŞARI

## İnsansız hava araçlarıyla havadaki mikropların izini sürmek

➔ **AEROBİYOLOG** David Schmale, katilleri avlıyor. Virginia Tech'te gıda güvenliği ve bitki biyogüvenliği alanında doçent doktor olan Schmale, havadaki ekin patojenlerini yakalamak için atmosfere petri kabıyla donatılmış insansız hava araçları yolluyor. Topladığı veri, patojenlerin rüzgârlarla nasıl yayıldığını gösteriyor ve başımızın üstündeki neredeyse bilinmeyen ekosisteme şöyle bir bakmamızı sağlıyor. Schmale insansız hava araçlarını Virginia Tech'ten bir meslektaşıyla, pahalı ve insanlı araştırma uçuşlarına alternatif olarak geliştirmiş. Şu ana kadar topladığı verilerle bir atmosferik dolaşım modeli oluşturdu. Bu modele göre büyük hava kütleleri bir okyanusun yüzeyindeki dalgalar gibi gezegenin yüzünü süpürüyor, tozu ve mikropları binlerce kilometre uzağa taşıyor. "Mikroplar bir kitadan diğerine gidebilir, büyük okyanusları atlayabilir" diyor Schmale. Şimdilerde modelini bitki patojenlerinin hareketini önceden tahmin edecek şekilde uyarlamayı düşünüyor. Bu da çiftçilerin bitki ilaçlarını kullanacakları yeri stratejik olarak seçmesini sağlayıp onlara yardım edecek. Schmale, mikropların sadece rüzgârlarla değil, bulutlarla da taşındığını düşünüyor. O yüzden İHA'larını numune toplamaya bulutlara yollayacak. Eğer bulutların gerçekten de uzun dönemli bakteri ve mantar rezervuarı olduğu ortaya çıkarsa, mikroorganizmaların havada uçuşunun zaten karmaşık olan dinamikleri, aslında bildiğimizden de karmaşık olabilir.



## Arjun Raj

Pennsylvania Üniversitesi

### BAŞARI

## Hücrelerin işleyişini gözler önüne sermek

➔ **BEDENİNİZDEKİ** her bir hücre aynı DNA'yı taşır. Fakat bu genlerin ne şekilde –ve hangi sıklıkta– ifade edildiği, hücrenin nöron mu kardiyak miyosit mi olacağını, sağlıklı mı hasta mı olacağını belirliyor. Arjun Raj ile Pennsylvania Üniversitesi'nden meslektaşları, gen ifadesini ve etkilerini takip etmeyi sağlayan bir teknik geliştirdi.

Nasil ki marketler en çok tutulan gıdaların kaydını tutuyorsa, DNA'nın genetik bilgisini taşıyan RNA molekülleri de hangi genlerin hangi sıklıkta etkinleşeceğini belirliyor. Belli bir RNA dizisini takip etmek için, Raj, bir hücreyi flüoresan DNA parçalarıyla yıkıyor. Bu parçalar, RNA'nın farklı kısımlarına bağlanıyor, yılbaşı ağacına dizili ışıklar gibi sıralanıyor ve mikroskopta rahatça görülebiliyor.

Raj, bu teknik sayesinde, genetik bakımdan birbirinin aynı hücrelerde gen kopyalanmasının (transkripsiyon) aynı hızla gerçekleşmek zorunda olmadığını buldu. Bazılarında anneden gelen genler, babadan gelen genlere kıyasla daha sık kopyalanıyor. Bir kromozom birden çok parçaya bölünüp yeniden bir araya getirildiğinde (kanserde sıkça olan bir şey) harsız genler bile normal kromozomdakinden farklı derecelerde kendini ifade ediyor. Raj, genetik bakımdan birbirinin aynısı solucanlarda, gen kopyalama düzeylerinin uzun yaşamla erken ölüm arasındaki farkı belirlediğini de keşfetti. "Beni heyecanlandıran, ne göreceğimizi bilmememiz" diyor Raj. Fakat hücre biyologları bu fark edilmesi zor olayları artık görebildiğine göre, bu olayların meydana geliş sebeplerini araştırmaya başlayabilecekler.



## Justin Cappos

New York Üniversitesi Politeknik Enstitüsü

### BAŞARI

## Bulut bilişimde yeni bir yol arayışı

➔ **JUSTIN CAPPOS** internete dünyanın her yerinden erişebiliyor. Etiyopya'daki bir masaüstü bilgisayardan, Fransa'da Android'le çalışan bir akıllı telefondan ve hatta Antartika sahilinde bir tableten. Tüm bunları da Brooklyn'de oturduğu yerden, kendi emektar MacBook Pro'suyla yapıyor. New York Üniversitesi Politeknik Enstitüsü'nde bilgisayar bilimcisi olan Cappos, bulut bilişim için tümüyle farklı bir çalışma yöntemi geliştirdi.

Geleneksel bulut bilgi işlemede kullanıcılar güçlü ve merkezi bir veri merkezine bağlanır. Cappo'nun bulutu ise yoğun bir buluttan çok sisi andırıyor. Seattle adını verdiği sistem, aygıtları merkezi olmayan bir ağla birbirine bağlıyor ve bilgi aktarımını tek ve çoğu zaman da uzak bir değişim noktasında olduğundan çok daha hızlı gerçekleştiriyor. "Biraz disk alanı, ağ, bellek ve CPU'yu izole ve güvenli bir şekilde kullanmanıza izin veriyor" diyor. Seattle, kullanıcıların yabancı IP adresleriyle internete çıkmasına izin verdiği için, geliştiriciler sitelerini ve uygulamaları başka ülkelerin gözünüle görebiliyor. Bu, özellikle de yerel sansürden kaçınmak isteyenler için paha biçilmez. 2012 sonunda Seattle kullanıcılarının sayısı 20.000'e ulaştı. Cappos ve meslektaşları şimdilerde akıllı telefonlardaki algılayıcılara erişebilecek yazılımlar üzerinde çalışıyor. Bilim insanları bunları yeni uygulamaları, örneğin deprem şiddetini ölçmek için telefonların ivmeölçerini kullanan yazılımları geliştirmek için kullanacak. Cappos pek yakında Seattle'ı kullanarak Uluslararası Uzay İstasyonu'ndan da internete bağlanmayı umuyor.



## Andrea Armani

Güney Kaliforniya Üniversitesi

### BAŞARI

## Yeni bir bilimsel araç seti icat etmek

➔ **GÜNEY KALİFORNİYA ÜNİVERSİTESİ'NDE** kimya mühendisi olan Andrea Armani kullandığı aletleri tepeden tırnağa değiştirmeyi tercih etmiş. Armani, birçok alanda bilimsel keşif hızlandırıcı algılayıcılar geliştiriyor. Bunlar, biyolojik silahları, sudaki patojenleri ya da radyoaktiviteyi saptayacak detektör olarak da kullanılabilir. Armani, tek molekülleri hızlı ve isabetli biçimde saptamak için rezonant kavite algılayıcısı. "Optik bir diyapazon gibi çalışıyor" diyor. Belli bir dalga boyundaki ışık, algılayıcının mikroskobik silika halkasının içinde dönüp duruyor, tıpkı diyapazonun uçları arasında tek bir notanın titreşmesi gibi. Bir biyomolekül, algılayıcının yüzeyine takılırsa dalga boyunu değiştiriyor. Armani, bu aletle, diğer tekniklerin yakalayamadığı hastalık izlerinin saptanabileceğini söylüyor. Son zamanlarda, ilaçların hedeflerine nasıl bağlandığı konusunu daha iyi anlamak için deneyler yapmaya başlamış. Armani'nin aletleri standart optik aletlere kıyasla çok daha becerikli. Bazıları duyarlılığını kaybetmeden sıcaklık değişimlerine dayanabiliyor bazılarıysa kuru havadaki proteinleri algılıyor. Armani bunların gerçek dünya koşullarında çalışmasını istiyor ve çok etkili bir biçimde çalışıyor. Battelle araştırma firmasının eski ArGe müdürü Robert Carnes, "Endüstriyel ArGe, eğer doğru yapılırsa, zaman baskısının farkında ve son derece sonuç odaklı olmalı" diyor. "Armani, endüstrinin işini, endüstriden daha iyi yapabilir." ➔

**"Neil deGrasse Tyson gibi, halkla paylaşım önem veren bilim insanlarını beğeniyorum. İşimiz ezoterik sonuçlardan ibaret değil; işimiz insanların bilinçli karar vermede kullanacağı bilgi."**

—JUSTIN CAPPOS

**"Alanımda her hafta yepyeni bir şey çıkıyor. İnsanlar geliyor, gerçekten bir şeyler icat ediyor. Buna bayılıyorum işte."**

—ANDREA ARMANI

OTOMOBİL  
ÖLDÜ

ÇOK YASA  
OTOMOBİL

# DEVRİMLER

## SAYFA 44

### Trafik deseni

Kendi kendine giden otomobiller otoyollarda insanın yerini alabilir

ADAM FISHER

## SAYFA 48

### Zirvedeki Oto

Amerikalılar giderek daha az otomobil kullanıyor

JEFFERSON MOK

## SAYFA 52

### Süper şarjlı

Elektrikli aygıtlar akaryakıtlı çalışanlara toz yutturuyor

EZRA DYER

## SAYFA 55

### Yakıt patlaması

Şarj istasyonları sayısındaki yükseliş, elektrikli araçların menzilini artırıyor

KATIE PEEK

## SAYFA 58

### Neden bana otomobil satamazsınız

Y nesli, Detroit'in en dişi müşterisi

DAVE MOSHER

Sadece otomobil değil, otomobille ilişkimiz de köklü bir değişimin eşliğinde. İşte değişimin işareti beş bükülme noktası.

# ROBOTLAR DAHA ŞİMDİDEN İNSANLARDAN DAHA İYİ OTOMOBİL SÜRÜYOR

**NESNE:**  
Kılavuzsuz  
otomobil  
**HIZI:** 16 km/s  
**DEĞİŞKENLER:**  
Araçtan araca  
iletişime sahip  
değil. Bir anda  
durabilir, sinyal  
vermeden  
dönebilir.

**NESNE:** Ağaç  
**HIZI:** 0 km/s  
Bilinen engel.  
Kamu malı.  
Çarpmaktan  
kaçın.

Kendi kendine giden otomobiller, lidar (ışıkla saptama ve mesafe belirleme) kullanarak çevrelerinin bir haritasını çıkarıyor. Bu lidar verisi Morgan Hill, Kaliforniya'da bir Wal-Mart marketinin yanından geçen bir araca ait.

# TRAFİK

ADAM

# ARTIK HERKESİN ONUN YOLUNDAN KAÇILMASI GEREKİYOR

**NESNE:** İnsanlar  
**HIZ:** 3 km/s  
**DEĞİŞKENLER:**  
Belirlenen  
alanların dışında  
yolun karşısına  
geçmeye meyilli.  
Ne yapacağı  
belirsiz. Kırılgan.

# DESENİ

FISHER



A

**ANTHONY LEVANDOWSKI**

sabahın 8'inde Berkeley'deki evinden çıkıyor ve 1.93'lük cüssesini

beyaz Prius'unun sürücü koltuğuna şğıdırıyor. Levandowski her sabah olduğu gibi işe gitmeye hazır. İşte en sıradan, hepimize en tanıdık gelen an bu. Birçoğumuz bu ritüeli haftada beş kez, yılda 50 hafta boyu gerçekleştiriyoruz. Ancak Levandowski'nin işe gidişi biraz farklı. Onun bir şoförü var, hem de robot.

Levandowski gayet sıradan bir şekilde arabasını evinin önündeki yola çıkarıyor. Arabanın burnu yola dönene kadar, GPS ve diğer algılayıcılar sayesinde dünyadaki konumunu belirlemiş oluyor. Ön konsolda, camın tam önünde alçak bir baş üstü ekranı (HUD) var. Üstünde gayet ciddi, süssüz bir fontla, siyah üstüne beyaz harflerle ELLE KULLANIM yazıyor. Fakat Levandowski evinin yakınlarındaki otoyol rampasına girdiği anda ekranda renkli bir grafik belirliyor. Bu, yolun şematik bir görünümü. Otoyolun sınırlarını gösteren iki dikey çizgi ve dört şeride ayıran üç adet kesik çizgi. Ekranda şu anda OTOMATİK SÜRÜŞ ŞERİDİNE GEÇİN yazıyor. Bunun için otoyolun en sağındaki iki şerit ayrılış ve şemada yeşil renkle gösteriliyor. Levandowski'ni otomobili ve etraftaki diğer araçlar küçük beyaz kutularla gösteriliyor. Grafikler Pong oyununu hatırlatsa da, ekrandaki görüntü yüzde yüz Frogger oyunu gibi.

Levandowski'nin direksiyonunda AÇ ve KAPA adında iki düğme var. Otomatik sürüş şeridine geçtikten sonra başparmağıyla AÇ'a basıyor. Tatlı bir kadın sesi kusursuz bir telaffuzla otomatik sürüş diyerek bu anı vurguluyor. Böylece Levandowski aracının kontrolünü Google Chauffeur adlı yazılıma devretmiş oluyor. Ayaklarını pedallardan çekiyor, ellerini kucağına koyuyor. Artık onu işe, otomobilin bilgisayarı götürüyor.

Kendi kendine giden otomobiller şu ya da bu şekilde 1970'lerden beri mevcut ancak bu alanda patlamaya yol açan, DARPA'nın 2004, 2005 ve 2007 yıllarında düzenlediği üç Grand Challenge yarışması oldu. Grand Challenge'a katılanlar şimdi dünyanın dört bir yanında kendi kendine giden otomobil laboratuvarlarında çalışıyor. Teknolojiyi geliştiren sadece Google değil; önde gelen otomobil üreticilerinin birçoğu buna dâhil: Audi, Volkswagen, Toyota, GM, Volvo, BMW, Nissan. DARPA saha denemelerinin muhtemelen en büyük faydası sağlam ve güvenilir bir lazerli mesafe bulucunun geliştirilmesi oldu. Levandowski'nin otomobilinin tavanına takılı, her şeyi gören bu göz, neredeyse tüm diğer deneysel kendi kendine giden sistemlerde de kullanılıyor.

Bu yıl, kendi kendine giden otomobil teknolojisinde bir başka kilometre taşına daha tanık olacak. NHTSA'nın (Ulusal Otoyol Trafik Güvenliği Yönetimi) standartları ilan etmesi ve yoldaki diğer araçlara konum bilgisi ileticek, araca monte antenleri zorunlu kılması. Bu antenler çarpışma kaçınılmaz görüldüğünde (ör-

neğin öndeki araba sert fren yaptığında ya da bir araba trafığe kontrolsüz biçimde girerse) diğer araçları uyarıyor. Otomobil üreticileri bu bilgiyi bir sonraki adım için, yani otomatik tepkileri programlamak için kullanabiliyor.

Chauffeur kusursuz olsaydı, Levandowski tam 72 km'lik yolculuğu boyunca arka koltukta uyuklayabilirdi. Oysa Levandowski'nin uyanık kalması ve direksiyonun gerisinde durması gerekiyor zira Chauffeur ne yapacağından emin olmadığı bir durumla karşılaşırsa sürücüdün kontrolü ele almasını istiyor. Google politikası uyarınca Levandowski şehir içinde ve sokaklarda arabayı kendi kullanıyor, Chauffeur ise sadece otoyollarda devreye giriyor. Bir saatlik yolculuğu sırasında Levandowski tam 14 dakika boyunca direksiyonu tutuyor: Yolculuğun en başında, en sonunda ve San Mateo köprüsündeki karışık otoyol geçişleri sırasında. Yolun geri kalanında rahat davranabiliyor. "Otomatik sürüş, araba kullanmanın kendisinden çok farklı bir deneyim" diye açıklıyor 2012 SAE Uluslararası konferansına katılan otomotiv mühendislerine. "İşe vardığımda çalışmaya hazırım. Çok dincim."

Levandowski, Google'ın Mountain View, Kaliforniya'daki merkezinde çalışıyor. Google'ın kendi kendine giden otomobil projesinin başında. Şirket bu girişimi neredeyse on yıldır geliştiriyor. Google'ın şu an halka açık yollarda cirit atan küçük bir sürücüsüz otomobil filosu var. Bunlar test araçları, ama işlerini de yapıyorlar: Google çalışanlarını işten eve, evden işe götürüp getiriyorlar. Silikon Vadisi'nde çalışanlar ortalama saatte bir defa bu otomobillerden birini (çatısındaki dönen taretten ayırt ediliyor) görüyor. Google, bu otomobillerin tek bir kaza bile yapmadan 800.000 km yol gittiğini açıkladı. Geçen yıl Google merkezindeki bir seremonide Vali Jerry Brown attığı imzayla Kaliforniya'nın kendi kendine giden otomobil yasa tasarısını yasaya dönüştürdüğünde, Google'ın eş kurucusu Sergey Brin "Sıradan insanların bu deneyimi tatmasına bir elin parmağı kadar bile yıl yok" dedi. Bir başka deyişle, 2018'de civardaki sokaklarda kendi kendine giden otomobiller park etmesi olacak.

Yine de piyasaya otomobil çıkarmak web sitesi kurup "indirmek için buraya tıklayın" düğmesi koymaktan çok daha



Google'a göre herhangi bir saatte yollarda bir düzine civarı kendi kendine giden otomobil dolaşılıyor. Bunlar beta testlerinde daha şimdiden 800.000 kilometreden fazla yol aldı.

# KENDİ KENDİNE GİDEN BİR OTOMOBİL ETRAFINI NASIL GÖRÜYOR?

Farklı firmalar kendi teknolojilerini geliştiriyor ancak en ileri olanı Google'ın. Sürücü, özerk kipe geçince aracın elektronik sürüş sistemi fren, gaz ve direksiyon kontrolünü dâhili bilgisayara devrediyor. Aracın çatısına monte edilmiş lidar (ışıkla saptama ve mesafe belirleme) birimi 64 lazer ışınıyla saniyede bir milyondan fazla ölçüm yaparak çevreyi 360 derece tarıyor. Bu veriler otomobilin çevresinin yüksek çözünürlüklü (11

cm hassasiyetli) bir haritasını çıkarıyor. Önceden hazırlanmış navigasyon haritaları statik altyapıyı (örneğin telefon direği, yaya geçidi, trafik ışığı) belirtiyor, bu da yazılımın hareketli nesnelere (bisiklete binenler, yayalar gibi) hemen tanınmasını sağlıyor. Bu hedefler küme oluşturacak şekilde bir araya getiriliyor ve takip ediliyor. Böylece algoritmalar trafik durumunu işleyip arasından güvenle geçebileceği bir rota belirliyor.



fazlasını gerektiriyor. Chauffeur'ün kapınıza gelmesi için önünde zorlu bir yol var. Öncelikle şüpheli Detroit'i, kavgacı bir toplumu ve bir yığın teknik formaliteyi atlatmalı.

Chauffeur şu anda Silikon Vadisi'nde "kapalı beta testi" denilen aşamadan geçiyor. Google jargonuyla "dogfooding" (kendi ürününü kullanma) olarak adlandırılan bu işlemden Google araştırmacıları her sabah işe Levandowski gibi kendi geliştirdikleri araçlarla gidip geliyor. Ürün testi olduğundan, bu bir ayrıcalık sayılmıyor. Google'ın kullanıcı deneyimini test etmek içinse otomobilleri sıradan sürücülere vermesi lazım. Şirket aynı zamanda istatistiksel ve aktüeryal yöntem-

lerle otomatik sürüş işlevinin güvenli olduğunu kanıtlamak istiyor. Kusursuz ya da hiç hata yapmaz değil, ancak usta bir insan şoförden daha güvenli. "Burada, Google'da bir tabirimiz var," diyor Levandowski. "Tanrı'ya güveniyoruz. Onun dışında herkes verilerle konuşmalı."

Şu anda veriler, Chauffeur'un son sürümünün sürücü müdahalesi gerektirecek ciddiyette bir hata yapmadan 57.600 km gidebileceğini gösteriyor. Hata ise kaza değil, Chauffeur'un gördüğünü yanlış algılaması anlamında. Söz gelimi park etmiş bir kamyonu küçük bir binayla ya da yolun kenarında duran bir posta kutusunu küçük bir çocukla karıştırabilir. Korkutucu, ama kazayla aynı şey değil.

Yazılım saniyede yüzlerce hata kontrolü yapıyor. Her 480 kilometrede bir defa hata meydana geliyor. Bu ilkbaharda Google'ın kendi kendine giden otomobil projesinin müdürü Chris Urmson, Washington'da hükümet görevlilerine bu hataların birçoğunun dikkate değer şeyler olmadığını anlattı. "Çıta'yı inanılmaz biçimde alçalttık" diyor Urmson. İnsanların tekrar direksiyona sarılmasını gerektirecek ciddiyette hatalar için, Google'ın genç test ekibi acil durumda fren yapma, yüksek hızda şerit değiştirme, kontrol dışı kaymaları önleme ve manevra gibi ileri sürüş teknikleri konusunda eğitim alıyor. Ne olur ne olmaz diye.

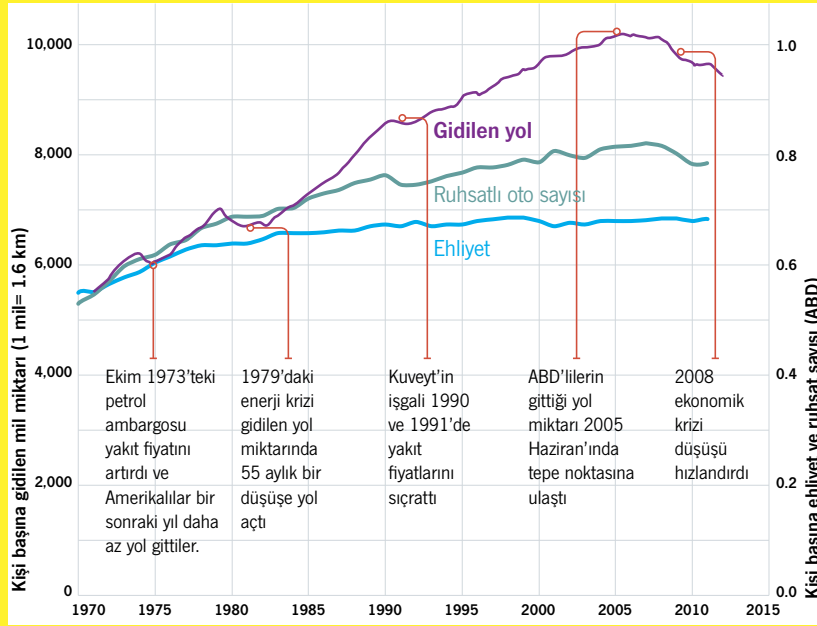
# OTOMOBİLDE TEPE NOKTASI

## SIRADAN İNSANLAR HER YIL OTOMOBİLİNİ GİDEREK DAHA AZ KULLANIYOR

2005'te otomobil sayısında tepe noktasına ulaşıldığından beri, Amerikalılar bundan 15 yıl önceki kadar yol gidiyor. Bu kaydedilmiş en uzun süreli düşüş. Ekonomideki zayıflık, giderek artan kentleşme nüfus, yükselen yakıt fiyatı ve gençlerde otomobile ilginin düşmesi bu azalmanın sebepleri. Dünya çapında ise Çin'de kişi başına gidilen yol

miktarı hızla artsa da, Avustralya, Fransa ve Japonya gibi gelişmiş piyasalarda da tepe noktasına varıldı ve düşüşe geçildi. Analizci Doug Short, ABD verileri hakkında "Bu trend bir hayli etkileyici" diyor. "Ama bana kalırsa er ya da geç düşüşün durduğunu göreceğiz."

—JEFFERSON MOK



Mor çizgi ABD vatandaşlarının her yıl kat ettiği yolun toplam ABD nüfusuna bölünmesiyle elde ediliyor. Ehliyetli şoförlere değil de toplam nüfusa göre ayarlama yapıldığında sürücü olmayan ama taşıt kullananlar, örneğin çocuklar da hesaba katılıyor. Mavi çizgiler ise yine toplam nüfusa bölünmüş halde ehliyet ve ruhsat sayısını gösteriyor.

Dizginlerin robottan insana en iyi şekilde nasıl geçeceği konusu ise tartışmaya açık. Chauffeur kontrolleri insana vermeden kaç saniye önce uyarıda bulunmalı? Sürücünün durumun farkına varabilmesi, elindeki kahveyi ya da telefonu bırakıp odaklanabilmesi için zamana ihtiyaç var. "20 saniye olabilir, 10 saniye de olabilir" diyor Levandowski. Ancak gerçek değer "kullanıcı araştırmaları ve gerçekler doğrultusunda belirlenecek, 'Beceremedik, o yüzden bir saniyelik bir değer seçtik' diyerek değil."

Chauffeur'un şimdiye kadarki geçmişi temiz. Şimdiye kadar, sorumlusu Google olarak gösterilebilecek tek bir kaza gerçekleşti. Google'ın merkezine yakın gerçekleşen kazada kendi kendine giden bir araba, bir diğer Prius'a arkadan çarptı ve onun da öndeki iki otomobile çarpmasına yol açtı. Bu olay iki yıl önce

gerçekleşti. Giderek kısalan yazılım geliştirme sürecinde iki yıl öncesi neredeyse Taş Devri demek. Google sözcüklerine göre kaza sırasında otomobil kendi kendine sürüş modunda değildi, o yüzden suç da Chauffeur'un sayılmıyor. Sıradan insan hatası.

ABD'deki insan sürücülerin kazaya karışma ortalaması aşağı yukarı her 800.000 km'de bir. Yaralanmalı kazalar ise daha da ender, 2 milyon kilometrede bir gerçekleşiyor. Ölümlü kazalar ise 145 milyon kilometrede bir. Google'ın kendi kendine giden otomobil programının daha şimdiden 800.000 km'yi bulduğu düşünülürse, Google Chauffeur'un en azından ortalama bir insan sürücü kadar iyi olduğu söylenebilir. Ancak bu, Google'ın kamuoyuyla paylaştığı bir bilgi değil zira Levandowski sistemin gerçek dünya şartlarında yeterince zorlu durum

la karşılaşmadığını söylüyor. "Tahminde bulunabiliyoruz, elimizde modeller de var ancak bu teknolojinin toplum için taşıdığı değeri tam olarak bilmiyoruz" diyor ve hemen ekliyor "Şimdilik."

Google, kendi kendine giden otomobil programında hiç âdeti olmadığı kadar ketum davranıyor. Çalışmalar 2009'da başladığı halde şirket projeyi ilk defa bir blog yazısında, 2010'da duyurdu. Otomobil sektörü buna hiç sevinmedi.

Saldırıya geçen, Detroitli Üç Büyükler diye bilinen otomobil üreticilerinin en küçüğü Chrysler oldu. Yeni Dodge Charger'ın televizyon reklamında bir Charger uzun, karanlık bir tünelde yol alıyor ve kamera da onu takip ediyordu. Derken bariton bir ses "Eller serbest sürüş, kendi kendini park eden otomobiller, arama motoru şirketinin insansız araçları" diyordu. Konuşan ses cansız, monoton ve felaket habercisi gibiydi. "Bu filmi daha önce gördük" diye devam ediyordu. "Sonunda, robotlar bedenimizi enerji kaynağı olarak kullanacak."

Google hâlâ muhabirlere (bu yazıyı yazan dâhil) planları hakkında çok bir şey söylemiyor ama gerçek hayatta Matrix'teki kötü adam olmakla suçlandığından, potansiyel ortaklara ulaşmak için ciddi bir çaba içine girmiş. Google lobicileri Washington'da parlamento üleriyle görüşüp duruyor. Mühendisleri gerek Detroit'e gerekse yurtdışına gidip geliyor. Veri uzmanları ise büyük sigorta firmalarıyla temas halinde. Hummalı bir faaliyet yürütüyorlar.

Dodge reklamının yayımlanmasından bir yıl sonra Levandowski, Detroit'te SAE'nin yıllık partisinde açılış konuşmacısı olarak sahneye çıktı. Motor Şehri diye bilinen Detroit'e zeytin dalı uzatmaya gelmişti. Yıllar süren kapsamlı araştırmaların meyvesiydi bu. Levandowski "kendi kullandığımız temel taşları tüm otomotiv endüstrisiyle paylaşmak istiyoruz" dedi ve bunları teker teker saydı: "Android işletim sistemi, arama, ses, sosyal, haritalar, navigasyon, hatta Chauffeur." Dediğine göre, otomobil üreticileri sıfırdan işletim sistemi yazmak yerine, kendi kullanıcı deneyimlerini oluşturmaya odaklanabilecekler

Hiç kimse anlaşmanın, kapalı kapılar arkasında otomobil üreticileriyle gerçekleşen görüşmelerin ayrıntısını girmiyor, ancak Google'ın yazılımı ücretsiz olarak vermesi kimseyi şaşırtmaz. Otomobil fir-



maları için bunu uygulamanın asıl maliyeti, Chauffeur'un çalışması için zorunlu olan özel aygıt, yani lidar. İsmi ışıkla saptama ve mesafe belirleme sözcüklerinin İngilizcesinin baş harflerinden üretilen bu sistem, radar ve sonarla aynı ilkeyi paylaşıyor ancak günümüzün en gelişmiş lidarı onlardan çok daha isabetli: Saniyede 1,3 milyon voksel yaratabiliyor. Voksel, piksele benziyor ancak iki boyutlu ekran üstünde bir noktayı değil, uzayda bir noktayı işaret ediyor. Bir milyon civarı vokseli bir araya getirirseniz elinizde birer nokta bulutu, santimetre hassaslığında, 1:1 ölçekli 3B bir model oluşuyor. Ne var ki fiyatı 75.000 ile 85.000 dolar arası değişen lidar, kendi kendine giden otomobilin tüm parçalarının toplamından, hatta otomobilin kendisinden bile pahalı.

Google'ın kullanmakta olduğu lidarı tasarlayan, başına buyruk, deneyimli bir mühendis olan David Hall. Hall'un şirketi Velodyne, ortami 64 ayrı huzmeyle sürekli taşıyan ve dakikada 600 devir dönen 64 lazer içeren bir taret üretiyor. "Özerk otomobil için işe yarayan neredeyse tek şey benimki" diyor Hall.

Sektördeki söylentilere göre, Google'a en yakın duran şirket Ford. Hall, büyük bir otomobil üreticisinin kısa süre önce onu merkezlerine davet ederek gelecek neslin lidarını (sağlamlaştırılmış, standartlaştırılmış bir otomobil bileşeni) üretip üretemeyeceğini sorduğunu doğruluyor. Şirket, gizleyebileceği (muhtemelen ön camın arkasına) ve toptan satış fiyatı 1.000 doları geçmeyecek bir tasarım istemiş ve prototipi hemen talep etmiş. Memnun kalması şartıyla, önümüzdeki dört yıl içinde bundan bin adet alma sözü vermiş.

Hall teklifi elinin tersiyle itmiş. "Risk sermayesi bakımından, bu gelmiş geçmiş en aptalca fikirlerden biri" diyor. Hall, yeterli kadar kaynak ve zaman bulursa 1.000 dolarlık bir lidar üretebileceğinden emin, ama niye böyle bir şey yapın ki? Kendi kendine giden otomobiller piyasaya çıkana kadar daha nice yıllar var, o zaman da lidar siparişleri yüz binlerle ölçülecek. Bu mühendislik yatırımının geri dönüşü, onlarca yıl boyunca eksi bir değerde kalabilir.

Aslında bu bir çıkmaz; çok klasik bir yumurta - tavuk problemi. Önce hangisi gelecek? Bir otomobil şirketininin 100 milyon dolarlık lidar siparişi mi? Yoksa Velodyne'in ya da benzer bir firmanın

100 milyon dolarlık lidar fabrikası mı? Yüz milyon dolar elbette farazi bir rakam. Olay şu: Birilerinin elini cebine atıp muazzam bir yatırım yapması lazım. Ama kimin?

Google, Detroit'in yavaşlamasına izin vermeyecek gibi görünüyor. Üreticilerle yaptığı, büyük olasılıkla olumsuz görüşmelerin ardından, hâlâ hedefinden şaşmış değil: Kendi kendine giden otomobil üretmek beş yıl içinde mümkün olacak. Bir mühendisin yeni bir arabayı sıfırdan yapması beş yıldan fazla sürüyor. Detroitli firmalar kendi kendine giden otomobilleri mevcut bileşenlerle tasarlamaya başlasa bile teknolojinin 2017'de tüketiciyle buluşması olanaksız. Google otomobil üreticisi değil. Öyle olmaya da niyeti yok, diyor Levandowski. Peki o zaman plan ne?

"Bu teknolojiyi inşa etmemiz için yeni modelleri ya da gövde şeklini on yıl beklememize gerek yok" dedi Levandowski SAE etkinliğinde. "Tohumları üçüncü parti üreticilerin atmasını ve müşterilerin benimsemesini ipe çekiyorum." Bir başka deyişle, Google yeni nesil otomobil modifikasyoncularının bir şeyleri başlatabileceğini düşünüyor.

Google konu üzerine başka şey söylemeye de, vazgeçilmez lidar konusunda gidilecek tek isim olduğundan David Hall'a fikirlerini soruyorum. Hall, otomobillere sonradan takılan bir kendi kendine sürüş sistemini piyasaya sürmeyi düşüncü, hatta fiyatını bile belirlemiş: 100.000 dolar. "Babam gibi sürücüler için" diyor. "Artık eskisi kadar iyi süremiyor ve bu parayı verebilir." Ne var ki Hall'a göre beraberinde Chauffeur gibi bir yazılımı sıfırdan yazmadan ya da süper yüksek çözünürlüklü Google haritaları olmadan bunu yapmanın hiç bir anlamı yok. "Ne yapacaksınız?" diye soruyor Hall, "Benimki de Google'ınki kadar iyi mi diyeceksiniz?"

Diğer mücadele ise yasal. Bu da birçok çıkmazla dolu. Hall, otomobil üreticilerinin kendi kendine giden araba teknolojisine yönelik analizlerinin anlatıldığı bir PowerPoint sunumunu şöyle anlatıyor: "Yaklaşık 20 sayfadan oluşuyordu ve bunun 10 sayfası 'Hakkımızda dava açılırsa ne yapacağız?' üzerineydi." Detroit, bazı şeyler yasal olarak açıklığa kavuşmadan kendi kendine giden otomobil üretmek istemiyor. Yasal netlik ise kendi kendine giden otomobiller kanunla karşı karşıya



## ARABA PAYLAŞIMLARI

**Kaliforniya** otoyollarında Google'ın kendi kendine otomobillerinden dününelercesi dolaştığından artık sıradan bir görüntü sayılıyor. Instagram üstündeki görüşler ise karışık.



20:26 15/5/2013

Bu şeye hayatta kendimi emanet edemem!!!  
#kendi kendine sürüş  
#kazanin eli kulagında



18:22 22/4/2013

#google #kendi kendine giden otomobil #paloalto trafik kazası olmayan bir gün düşünün, harika!!!



19:44 8/4/2013

#gelecek burada, ben de peşine takıldım #google #kendi kendine sürüş



19:35 16/5/2013

Bu beni hem korkutuyor hem heyecanlandırıyor. #kendi kendine giden otomobil



22:56 14/7/2013

Körfez bölgesinde yaşamayı seviyorum! #teknoloji #şahırtıcı #google #kendi kendine giden otomobil



16:44 28/5/2013

Robotlar dünyayı ele geçiyor #google #kendi kendine giden otomobil #terminator #transformers



1:53 11/7/2013

Bir #Google #kendi kendine giden otomobil asla bir Google kendi kendine giden otomobil fotoğrafı çekmek gibi tehlikeli bir şey yapmaz



14:25 17/7/2013

#Google, bu beta testçisi olmak için yasal bir istek. Hemen istiyorum. #Körfez bölgesi trafik çilesi) #kendi kendine giden otomobil

gelmeden oluşmayacak.

İnşaat mühendisi, avukat ve Stanford Hukuk Fakültesi'nde öğretim üyesi olan Bryant Walker Smith, mevcut kanunların kendi kendine giden otomobillere nasıl uygulanacağı konusunda önde gelen isim. Kitap niteliğindeki yasal analizinin 650'den fazla dipnotu var fakat çalışmanın adı, aslında durumu özetliyor: "Kendi kendine giden araçlar ABD'de muhtemelen yasal." Muhtemelen.

Smith'in analizine göre yasal olarak "sürücü" kavramı, Karayol Trafikği üzerine Cenevre Sözleşmesi adlı uluslararası sözleşmeye dayanıyor. Bu sözleşme ABD Kongresi tarafından 1950'de onaylanmış. O günlerde dünyada çoğu sürücü arabasını direksiyon ve pedalla değil, dizgin ve kamçıyla idare ediyordu. At, keçi ve koyun da güttükleri hayvanlardı. Smith, hayvanların da özerk olduğunu öne sürüyor. Dolayısıyla, kanun gözüyle özerk bir aracı da at arabasına benzediği söylenebilir. Cenevre Sözleşmesi'ne göre sürücülerin (kullandıkları ister otomobil olsun ister hayvanlarca çekilen bir araba) sahip olması gereken temel bir yasal özellik var: Kontrol sürücüsünde olmalı. Peki, sürücüsüz bir otomobilde kontrol kimde? Levandowski'yi işe götürüp getiren araç için yanıt (Smith'e göre) mantıklı: Kontrol sürücü koltuğundaki şahısta. Google'ın otomobili sürücüsüz çalışmıyor zira Chauffeur'ün 10, 20, belki de 30 saniye önceden uyarıp dizginleri teslim edeceği biri lazım. Smith'in analizine göre direksiyon başında oturan kişi yasal kontrol gereksinimlerini yerine getiriyor ancak bu teori mahkemede sınanmış değil.

Kendi kendine giden araçlar uluslararası bir antlaşmayı çiğnemesi bile, sayısız eyalet yasası sürücünün insan olması gerektiğini söylüyor. Sözelimi New York'taki araç yasaları "hiçbir şahıs en azından bir eli ya da özürü biri söz konusuysa en azından bir protez uzvu ya da yardımcı aygıtı, motorlu aracın seyri sırasında direksiyon mekanizmasının üstünde olmadan araç kullanamaz" diyor. Bilgisayarların ise elleri yok. Bu bir sorun.

Google'ın lobicileri sayesinde harekete geçen bazı eyaletler bu sorunları aşmaya çalışarak kendi kendine giden otomobilleri yasallaştırdılar. Bunun için sürücülüğü ya sürücü koltuğunda oturan



## ÖZGÜRLÜĞÜN DERECELERİ

ABD Ulaştırma Bakanlığı kısa süre önce araçlarda otomasyon düzeylerini belirledi



### Düzey 1: İşleve özel otomasyon

Bu, elektronik kararlılık kontrolü gibi günümüzde otomobillerde mevcut bulunan standart güvenlik özelliklerinden en azından birinin olması anlamına geliyor.



### Düzey 2: Birleşik işlev otomasyonu

En azından iki temel kontrol işlevini bir araya getiren otomobil. Örneğin Mercedes Distronic Plus ve sürüş desteği



### Düzey 3: Sınırlı kendi kendine sürüş otomasyonu

Google'ın otomobili gibi, belirli trafik koşullarında aracı süren ve gerektiğinde sürücüye direksiyonu teslim eden araçlar



### Düzey 4: Tümüyle kendi kendine sürüş otomasyonu

Bu bildiğiniz Kara Şimşek dizisindeki KITT adlı araç. Sürücünün hiçbir şey yapması gerekmiyor.

kişiyi ya da kendi kendine sürüş işlevini çalıştıran kişiye ait sayılıyor. Bu ilkeyi eyalet yasalarına adapte eden ilk eyalet Nevada. Hatta bu eyaletin Motorlu Taşıtlar Şubesi kendi kendine giden otomobiller için üstünde sonsuz işareti bulunan özel bir plaka da tasarladı. Kaliforniya, Florida ve son olarak Washington bu kervana katıldı.

Google'ın kendi kendine giden otomobil projesinin direktörü Urmson, "Kanunlar ne derse desin, birileri davalık olacak" diyor. Ama bu, hayat kurtarma potansiyeline sahip teknolojinin gelişimine son verilmesi gerektiği anlamına gelmiyor. "İlk uçağı yaptıklarında Wright kardeşler de kanunun kanatları altında değildi" diyor. "Uçaklarını yaptılar, uçurdular ve toplum yavaş yavaş bunun değerini anladı."

Otomotiv dünyasının en eski şakası, gaz pedalıyla sürücü koltuğu arasındaki gevşek somun şakası (gevşek somun İngilizcede deli anlamında ve şakada şoförü anlatıyor). Ancak Ralph Nader'in Her Hızda Güvensiz'inin emniyet mühendisliğinde çığır açmasından 50 yıl sonra insanlar bu şakayı ciddiye almaya nihayet başlıyor. Modern otomobillerde ortadan kaldırılması gereken son bir tehlike var; o da NHTSA'ya göre tüm trafik kazalarının %81'inin "kesin" sorumlusu olan insan hatası.

ABD'de otomobil kazalarında yılda 32.000 kişi ölüyor. Levandowski'nin hayat arkadaşı Stefanie Olsen de 2010 yılında, her yıl trafikte yaralanan 2,2 milyon kişiden biri oldu. Kaza sırasında Olsen 9 aylık hamileydi. "Oğlumun adı Alex. Alex az kalsın hiç doğmayacaktı" diyor Levandowski. Alex'in hayatını kurtaranın Prius marka otomobildeki güvenlik özellikleri olduğunu söylüyor ancak "o kaza asla gerçekleşmemeliydi" diye ekliyor. Ona göre teknoloji, ne yaptığını bilmeyen sürücülerini etrafa zarar vermeden alkoymalı. Kendi kendine giden araba savunucuları, insanların eli direksiyonu bıraktığı anda başlayan olumlu bir döngüden söz ediyor. Tek artan şey güvenlik değil. Bilgisayar kontrolü otomobillerin birbiri ardına geçip tek bir sanal birim halinde yol almasını da sağlıyor. Volvo "platooning" adında basit bir otomatik sürüş sistemini mükemmel hale getirdi. Bu sistemde otomobiller özerk olarak, profesyonel bir sürücüyü takip ediyor. Yöntem, şu anda hâlihazırda tüm



Silikon Vadisi'nde yakın zamanda bir araştırma merkezi kuran Nissan, kendi kendini park edebilen, daha sonra da dönüp sürücüsünü alabilen bir kendi kendine giden konsept araba tanıttı. Şirket 2020'ye kadar tümüyle özerk bir otomobili piyasaya sürmek istiyor.

Avrupa Birliği'nin SARTRE projesi için Volvo otomobillerin öndeki aracı özerk olarak takip ettiği taşıt grubunu (platooning) test etti. Böylece yakıt tüketimi azalıyor, trafik sıkışıklığı hafifliyor.



üst model Volvo'larda bulunan teknolojiyi ve ek olarak bir iletişim sistemini kullanıyor. NHTSA'nın pek yakında duyuracağı araçtan araca iletişim standardının, en azından kâğıt üzerinde her marka ve modelden aracın bu şekilde gitmesine izin vereceği düşünülüyor. Lidar da en önde bir insan sürücü olması zorunluluğunu ortadan kaldırabilir.

2012'de IEEE'nin yürüttüğü bir araştırma öngörüyor ki, özerk sürüş teknolojisinin yaygın biçimde benimsenmesi, trafikte daha yakın seyre izin vererek otoyolların kapasitesini beş kat artırabilir. Austin'deki Texas Üniversitesi'nde yapay zekâ uzmanı olan Peter Stone, kesişen otomatik trafik akışlarının birbirinin içinden geçeceğini ve yol altyapısının yepyeni bir bileşeni olan bilgisayarlı kesişim yöneticisi tarafından idare edileceğini söylüyor. Böylece ortalama bir şehrin bir ucundan diğerine gidiş süresi hatırı sayılır biçimde kılalacak. "Tüm bu becerilere kavuştunuz mu" diyor Stone, "her şey mümkün oluyor: dinamik şerit değiştirme, sıkışıklığı önlemek için mikro ücretlendirme, tüm ağı optimize etmek için an be an diğer araçlarla rota üzerinde uzlaşmaya varan özerk yazılımlar." Kendi kendine sürüşle dolu geleceğimizde sadece trafik sıkışıklıkları tarihe karışmakla kalmayacak, tüm trafik ışıkları da yeşil yanacak.

Volvo'nun gerçek hayattaki "platooning" testlerinde, tampon tampona takibin %10 ila %15 yakıt tasarrufu sağladığı görüldü ama bu buzdağının sadece görünürdeki kısmı. "Hypermiling" in babası Wayne Gerdes, otomatik sürüş yazılımına da dâhil edilebilecek yakıt tasarruf teknikleri sayesinde otomobillerin yakıt tüketimini yarıya indirebiliyor. Denklemde insan hatası çıkarılırsa yakıt verimliliği bir kez daha ikiye katlanabilir. Volvo'nun hedefi 2020'den sonra üretilen modellerde ölümlü kazaları tamamen ortadan kaldırmak ve firmanın en yeni modelleri daha şimdiden, tehlike

yakınsa direksiyonu yola kırarak ya da frene basarak kendi kendine sürüş yapıyor. Zamanla sanal tamponlar çelik ve plastik tamponların yerini alabilir ve otomobil üreticileri yuvarlanma kafesi yapma zorunluluğundan kurtulabilir. Bunun sonucunda araçların hafiflemesi de yakıt tüketimini düşürebilir. EPA'nın otomobil üreticileri için belirlediği yeni zorunluluklar var. 2025 yılına kadar ortalama 100 km'de 4,3 litre yakıt tüketimine ulaşılması gerekiyor ve özerk sürüş bu hedefe ulaşılmasını hızlandırabilir.

NHTSA özerk otomobil teknolojileri için beş ayrı düzey belirlemiştir. Sıfırıncı düzeyde hiçbir şey yok. Birinci düzeyde ABS frenler, elektronik stabilite kontrolü ve uyarlamalı seyir kontrolü (ACC) gibi standart güvenlik özellikleri bulunuyor. İkinci düzeyde, şerit ortalama ve ACC gibi birinci düzey özellikleri bir araya geliyor ve otomobil kendi kendine gitmeye başlıyor. Üçüncü düzey, Google tarzı bir otomatik pilot. Dördüncü düzey ise herkesin hedefi. Sarhoş olduğunuzda sizi eve kadar taşıyan, sonra kahve getirmeye giden türden. NHTSA daha şimdiden her yeni otomobilde birinci düzey teknoloji kullanımını zorunlu tutuyor. Kimi otomobil üreticileri test pistlerinde ikinci düzeye yaklaşan sistemlere sahip ve bunları piyasaya ilk süren firma görünen o ki Mercedes. Mercedes, 2014 model S sınıfı lüks sedanlarda Steering Assist'le (Sürüş desteği) Distronic Plus'ı seçenek olarak sunuyor. GM, kendi Super Cruise sistemini ilerleyen yıllarda çıkarmayı hedefliyor. İki sistem de aracı şeridin ortasında götürmek ve öndeki araçla güvenli bir mesafe bırakmak için radar ve bilgisayarlı görüşün bir birleşimini kullanıyor. Ancak mühendislik bakımından asıl zorluk, sürücünün sürekli tetikte olmasını sağlamak. Otomatik sürüş danışmanı olan ve iki yıl boyunca Google'ın kendi kendine giden otomobil projesinde çalışan Brad Templeton "Gerçek hayattaki testlerde her türden hata çıkıyor" diyor. "İnsanlar

yapmalarını gereken şeyleri yapıp duruyor. Örneğin arka koltukta bir şeyler arıyorlar. Bu herkesin ödünü patlatıyor."

İkinci düzey sistemler yolun ortasına gayik fırlaması gibi durumlar karşısında kesintisiz insan dikkati ve gözetimi gerektiriyor. Aracın kontrolü hiç uyarı vermeden sürücüyü teslim etmesi lazım. Fakat sürücülerin uyuklama eğilimi var. Bu yüzden de mühendisler karşı çözümler düşünmüş. Sözelimi, Mercedes'te sürücünün iki elinin de direksiyonda olması gerekiyor. GM sözcüsü Dan Flores, "Herkes sürücüyü tetikte tutmanın bir yolunu arıyor" diyor. "Aracın becerileri arttıkça, sürücünün de sürüş uzmanlığını yitirmemesini istiyoruz."

Teknolojiyi savunanlar, yeni Mercedes'in aslında virajları dönmek için direksiyonu tutan bir çift ele ihtiyacı duymadığını söylüyor. Sorun, en iyi radar ve görüş temelli yaya sakınma sistemlerinin bile yola çıkan çocuklar gibi durumlarda %1 ila %2 hata payı olması. "%99 elbette yeterli değil, bize gereken %99,99999" diyor Templeton. "İnsanlar bu iki rakam arasında koca bir uçurum olduğunu fark etmiyor. Aradaki fark yüzde bir değil, kat be kat fazla." Google, köklü otomobil üreticilerinin düşük maliyetli radar ve kamera bileşenleriyle bu açığı asla kapatacağını iddia ediyor. O yüzden de doğrudan ikinci düzeye sıçramasını sağlayan lidarı kullanıyor. Firma, üçüncü düzey sistemlerin sürücülerin işe giderken hayaller kurmasına izin vereceği görüşünde. Orada da kalmıyor. NHTSA'nın eski sorumlu müdürü Ron Medford, çok kısa bir süre önce Google'ın kendi kendine giden otomobil projesine güvenlik müdürü olarak atandı. "Google'ın ana odağı ve vizyonu" diyor Meford, "dördüncü düzey bir araç."

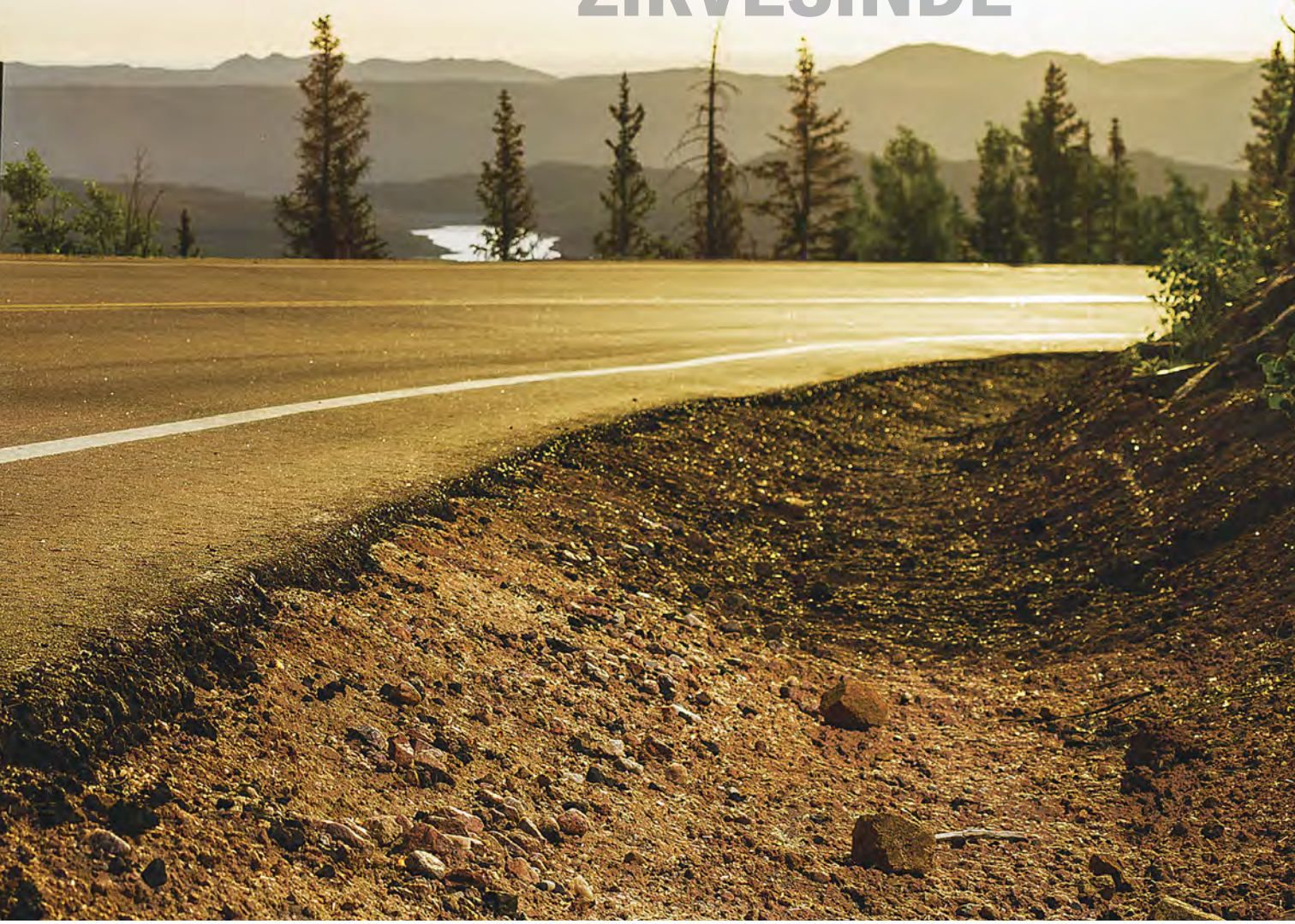
Adam Fisher Silikon Vadisi'nde büyüyor ve Körfez bölgesinde yaşıyor, teknoloji ve seyahat yazıları kaleme alıyor.



# SÜPER ŞARJLI

EZRA DYER

## KOLORADO YARIŞ PARKURUNDA ELEKTRİKLİ OTOMOBİLLER PERFORMANSIN ZİRVESİNDE



# ROD MİLLEN KASKININ VİZÖRÜNÜ İNDİRİYOR, BAYRAK TAŞIYAN GÖREVLİYE DOĞRU AĞIR AĞIR İLERLİYOR VE START ÇİZGİSİNE DOĞRU UZAYIP GİDEN PİSTE BAKIYOR.

Öndeki yol sağa kıvrılıyor ve hızla yukarı tırmanarak gözden kayboluyor. 19,2 kilometrelik yoldaki 156 virajın ilki bu. Finiş çizgisi ise Colorado'daki Pikes Tepesi'nin 4.233 metre yükseklikteki zirvesinde. Burası, geçtiğimiz 91 yıldır otomobil yarışçıları hem şan şöhritle hem de felaketlerle ayartan, amansız bir dağ. Millen, Pikes Tepesi Uluslararası Tırmanma Yarışı'nı dokuz defa kazandı ve 1994'te pist rekoruna imza attı. Ertesi yıl oğlu Rhys zirveye 9 dakika 46 saniye gibi müthiş bir dereceyle tırmanarak yeni bir rekor kırdı. Millen, onu geçebileceğini düşünüyor. Yeşil bayrak sallınca Millen gaza basıyor. Arka tekerleklerin çekişi sağlamak için bir an çırpındığını hissediyor, sonra 563 beygirlik araç ilk viraja doğru, tek kişilik bir polis takibi gibi siren çalarak fırlıyor. 120 desibellik sireni, Millen'in yaklaştığını izleyicilere haber veren tek şey çünkü bu yılki yarış arabası Toyota TMG EV P002 neredeyse sessiz. Kariyerinde ilk kez, Rod Millen Pikes Tepesi'nde bir elektrikli araçla yarışıyor.

Yarışlarda galip gelmek için tasarlanan otomobiller tarih boyunca hep yolların en hızlı, en güçlü, en gelişmiş araçları olmuştur. Yarışlar yıllar boyunca yeni teknolojilerin başarılı ya da başarısız olduğu laboratuvarlar olarak görev yaptı ve başarılar süzülerek seri üretim modellerine aktarıldı. Fakat rekabetin heyecanını korumak için modern yarışlar (Güney'deki daire pistlerden Şangay'daki Formula 1 yarışına kadar) katı kurallara uygulanıyor. Bu yüzden de mühendisler yeni icatlar yapmak yerine, küçük açıklarını kapatmaya kendini kaptırmış halde.

Sonuç olarak, bugünün binek otomobilleri yarış araçlarından çoğu zaman çok daha önde. Bir Ferrari 458 Italia'da kullanılan çekiş kontrol sistemi Fernando Alonso'nun Ferrari Formula 1 aracında yasak. Daytona'da şimşek gibi yarışan Toyota Camry NASCAR yarış arabası, piyasadaki neredeyse her modelde bulunan üstten eksantrik mili ya da değişken supap zamanlaması gibi özelliklerden faydalanamıyor. Şu ana kadar inşa edilmiş hiçbir Porsche yarış arabasının motoru, yakında piyasaya sürülecek olan 918 Spyder'inki kadar karmaşık değil.



Toyota'nın TMG EV P002'si, 2012'de Pikes Tepesi'ndeki en hızlı elektrikli otoydu. Bu yıl daha da güçlü bir şekilde geri döndü. Solda: Emektar yarışçı Rod Millen, Toyota'nın elektrikli arabasını kullanıyor. "Sağ ayağım gazda, sol ayağım frende, vites yok, güçte ve torkta gecikme yok. İnsan yaptığı işe odaklanabiliyor" diyor Millen. "Diğer yandan, otomobil benzinli bir araçtan çok daha ağır."



# BENZİNLİ BİR ARABADA SÜREKLİ VİTES DEĞİŞTİRMEK, GÜÇ BANDINI DÜŞÜNMEK ZORUNDASINIZ. BUNDA İŞE TIPKI BİR HIZ TRENİNİN İVMELENMESİ GİBİ, DOĞRUSAL BİR GÜÇ VAR.

Neyse ki kuralların icatları boğmadığı tek bir yarış var. Pikes Tepesi Uluslararası Tırmanma Yarışı'nda hız laboratuvarı sapaşğlam ayakta ve en hızlı yenilikler de elektrikli araçlarda meydana geliyor. Güç yönetimi, tork vektörlene, hatta yüksek hızlı şarj sistemleri dağda test ediliyor ve her sene geliştiriliyor. Üstelik büyük paraların döndüğü yarışların aksine, Kolorado'da da dağı tepesinde öğrenilenler gerçekten garajlara taşınabiliyor.

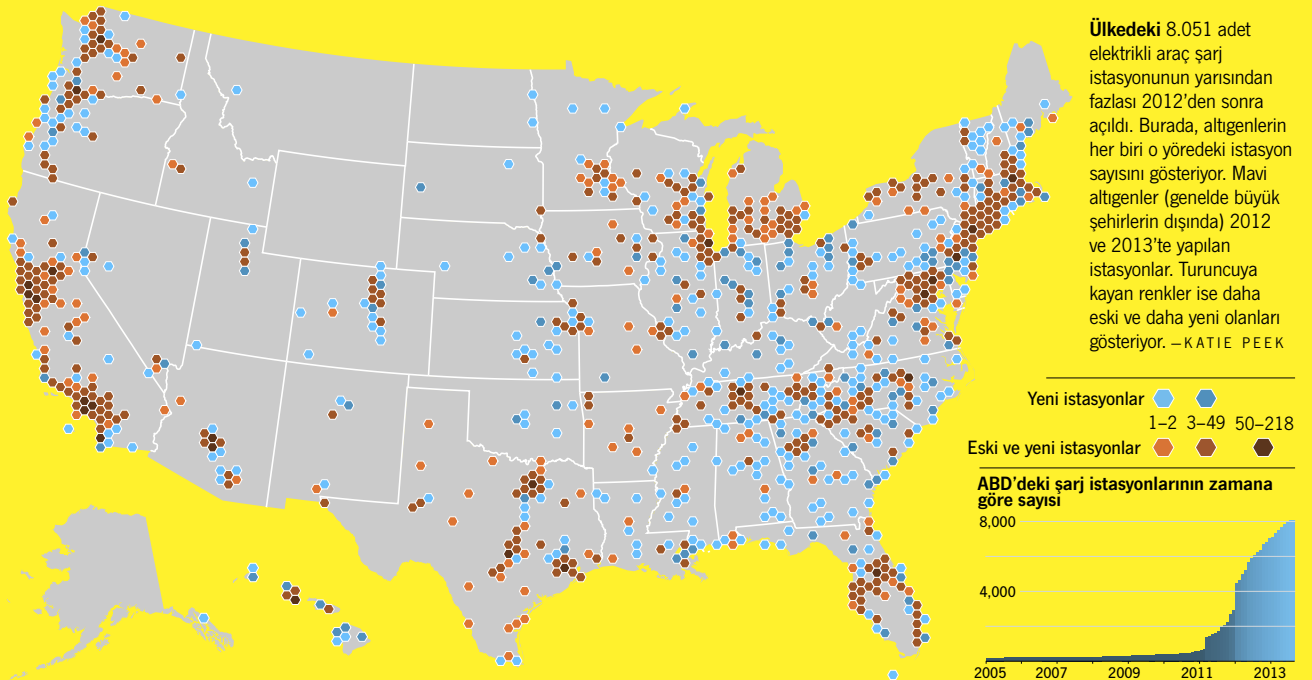
Bundan birkaç yıl öncesine kadar elektrikli araç sınıfına hoş bir değişiklik gözüyle bakılıyordu. Joe Ball'un Sears elektrikli otomobili 1981'de zirveye yarım saatten uzun sürede çıkabilmişti. Oysa şimdi, elektrikli araçlar güvenlikten başka hiçbir kısıtlaması olmayan sınırsız (unlimited) sınıfındaki yarış arabaları için ciddi birer tehdit. 2012'de Toyota'nın elektrikli arabası çift motorunun yüksek rakımdaki avantajını kullanarak dağın üst kısmında en hızlı toplam dereceyi elde etti. Zira içten yanmalı motorlar havanın inceliği yüzünden güçlerinin %30'unu burada yitiriyor. Çoğu kişi, Pikes Tepesi'nin zirvesine akaryakıtla değil de elektrikle çalışan bir otomobilin oturmasının an meselesi olduğunu düşünüyor.

Bu yıl Mitsubishi yarışa iki adet 536 beygirlik dört çeker MiEV Evolution II ile katıldı. Akrobasi şoförü ve profesyonel yarışçı

Greg Tracy bunlardan birine pilotluk ederek, sadece elektrikli araç klasmanında değil genel klasmanda ilk üçte yer alan bir sıralama derecesi elde etti. "Elektrik gücü, kendimi otomobile bir hissetmemi sağladı" diyor Tracy. "Benzinli bir arabada sürekli vites değiştirmek, güç bandını düşünmek zorundasınız. Bunda ise tıpkı bir hız treninin ivmelenmesi gibi, doğrusal bir güç var. Gereksiz uyarılardan kurtulunca tüm dikkatinizi virajı en hızlı şekilde dönmeye verebiliyorsunuz. Son virajda da ilk virajdaki kadar güç sahibi olmak akıllara durgunluk verici."

MiEV'in diğer avantajları arasında anında dört çeker tork vektörlene ve geri kazanımlı frenleme var. Yani yarış sırasında elektrik motoru geleneksel rotorların ve balataların aşırı ısınmasını önleyen ikinci bir fren görevi üstleniyor. "Otomobilin yeteneklerine ayak uydurmam gerekti" diyor Tracy. "Yaptığım her alışma turunda daha da hızlandım." Mitsubishi'nin Lancer Evo modeli arabası tork vektörlene dört çeker sistemiyle tanınıyor. Bu da sedan arabaya benzeri görülmemiş bir çeviklik kazandırıyor. Akaryakıtla çalışan otomobillerde böylesi sistemler tümüyle mekanik, ancak Mitsubishi'nin elektrikli yarış arabaları her tekerleğin motorunun dönüş hızını değiştirerek daha bile hızlı tepki veriyor.

## YAKIT PATLAMASI / ABD'DE YENİ ŞARJ İSTASYONLARI ELEKTRİKLİ OTOLARIN UZUN YOLA ÇIKMASINI SAĞLIYOR



## DEVRİMLER

Fakat elektrikli yarış arabalarının karşısında hâlâ büyük bir engel var: ağırlık. Bataryaların artık arabaları zirveye taşıyacak kapasitesi var fakat benzinin enerji yoğunluğuyla boy ölçüşemediklerinden, daha büyük bir batarya paketine ihtiyaç duyuyorlar. Team APEV sponsorluğunda yarışan Monster Sport E-Runner'ın baş mühendisi olan Naonobu Tajima, "Batarya ağırlığı, elektrikli araçların gelecekte yüzleşeceği en büyük problem" diyor. "Bizim yarış arabamız sınırsız sınıfta yarışan araçlardan %40-50 daha ağır. Yarışta 156 viraj olduğundan viraj dönme hızı ve çeviklik çok önemli, o yüzden rekabette ağırlığı düşürmenin büyük rolü var." Bu, binek otomobilleri için de büyük önem ifade ediyor. Elektrikli araçları hafifletmek menzillerini ciddi oranda artırıyor.

**H**aziran ayındaki yarışa birkaç hafta kala Toyota, Salisbury - Kuzey Carolina'daki TRD (Toyota Yarış Geliştirme) tesislerinde, ellerindeki ilk ve tek elektrikli yarış arabasını test etmeme izin verdi. "Normalde yarış programları gizli tutulur" diyor TRD'nin şasi geliştirme başkan yardımcısı Steve Wickham. "Ama sana bunu gösterebiliriz çünkü Pikes Tepesi'nde kural yok." Dolayısıyla, kuralları alt edecek sırlar da yok.

Wickham'ın kariyerinde Formula 1 ve NASCAR gibi büyük yarışlar var. Önüne çıkan her türlü tekerlekli aracı daha da hızlandırmak için elinden geleni yapacak bir tipe benziyor. Çocukları, mahallelerindeki en hızlı Razor elektrikli arazi bisikletlerine sahip çünkü babaları 36 voltluk bataryaları 48'e yükseltmiş. Wickham, EV P002'nin dağa en hızlı çıkan elektrikli araba olmaması için hiçbir sebep görmüyor.



### YUKARIDAN AŞAĞI:

Fren soğutma kanalları Pikes Tepesi'nin zorluklarından birini gösteriyor: İnce havada frenlerin aşırı ısınmasını önlemek. Mühendisler pil sıcaklığı ve fren basıncı gibi teşhis bilgilerini gözlemliyor. Arka tekerleklerle yerleştirilmiş olan elektrikli motorlar yarış modunda yaklaşık 600 beygir güç ve 1200 nm tork sağlıyor ve aynı zamanda fren görevi üstleniyor. Pilot direksiyon üstünden yola uygun, farklı tork ve çekiş profillerini seçebiliyor.

## BU ELEKTRİKLİ OTOLAR 12 AYDA REKORLARINI BİR DAKİKA DAHA İYİLEŞTİRDİ. BEŞ YIL İÇİNDE NE OLACAĞINI KİM BİLEBİLİR?

Toyota'nın Radical SR 8 şasisi üzerine kurulu otomobil, 1.200 kg ağırlıkta ve yarış günü yaklaşık 563 beygir, 1.220 nm tork üretecek. O güne kadar Millen %15 daha az güçle antrenman yapacak, zira tam gaz gitmek yarış sırasında motorları pişiriyor. 500 beygirlik güçle bile EV P002'nin güç / ağırlık oranı uçlarda, Bugatti Veyron'unkine yakın. Üstüne üstlük, bir Veyron maksimum torku 0 devirde sunamazken Toyota bunu yapabiliyor, bu da elektrikli motorların en fark edilir performans artılarından biri. TRD tesislerinde bir erişim yoluna doğru ağır ağır yürürken Wickham bana, Toyota'nın Pikes Tepesi'yle ilgili tüm umutlarını yerle bir edebileceğimi hatırlatıyor. "Sadece bir çift kanadımız var, o yüzden sakın bir yerlere vurma" diyor. "Frenler karbon, o yüzden ısınmadıkları sürece bir işe yaramazlar. Dikkatli ol. Araç paha biçilmez." Aslında sadece birkaç milyon dolar geliştirme bedelinden ve parçalardan oluşuyor. Yine de, stres yok.

Aracı yolun bir ucuna götürüyorum, yolun bitimine gözümü dikiyorum ve gaza basıyorum. Ardından olan şey had safhada bir bilişsel uyumsuzluk geliyor. Sırtımdaki itiş ve bir noktadan diğerine gitme hissine sadece motorların tiz zırlıtısı, rüzgârın sesi ve çamurlukların altına çarpan çakılların takırtısı eşlik ediyor. Daha önce de buna benzer imelenme görmüştüm ancak böyle hızlanan arabalarda emme ağzının mekanik kakofonisi, egzoz gürültüsü ve turboşarj inlemesi de olurdu. EV P002de ise bir saniye önce dururken bir saniye sonra yol bittiği için frene asılıyorsunuz. Tracy, elektrikli yarış arabalarının insanı ilk başta altüst ettiğini söylüyor çünkü beyin, var olmayan işitsel belirtiler arıyor. Neyi kast ettiğini anlıyorum. Sanki küçülmüşüm de çocukken yarıştırdığım slot arabalardan birinin içine girmişim. Giderek hızlanan birkaç tur attıktan sonra Wickham'a otomobilini tek parça halinde teslim ediyorum. Eğer elektrikli gelecek böyle bir şeyse gerçekten parlak.

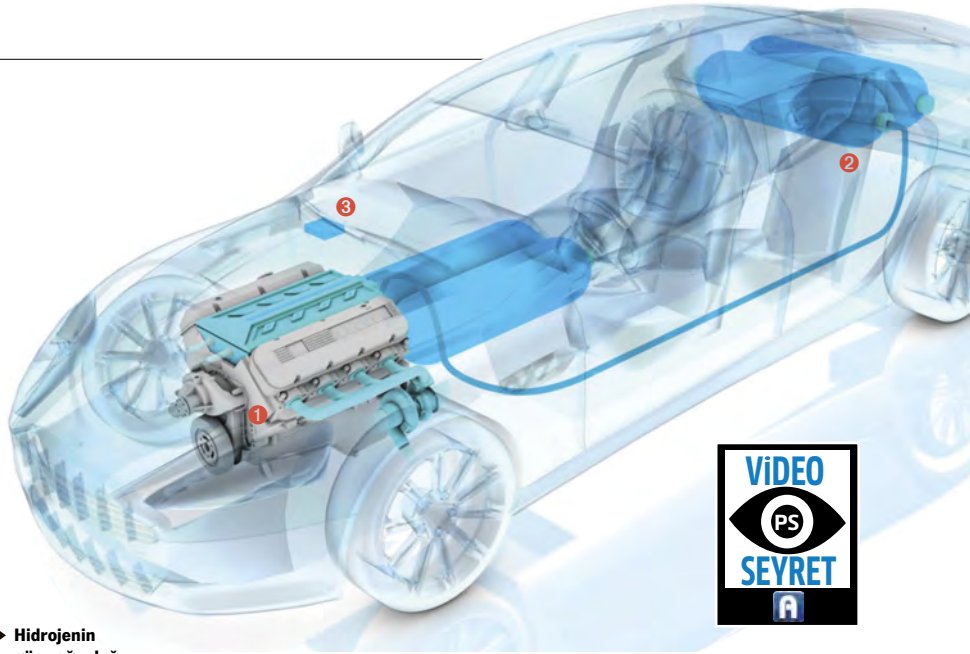


## MELEZ YARIŞI

# HİDROJEN DE PİSTTE

**Mayıs ayında** Aston Martin'in Rapide S modeli 24 saatlik Nurburgring dayanıklılık yarışı apayrı bir başarıyla kazandı. 11 turdan uzun (yaklaşık 290 km) boyunca tek damla benzin yakmadı, onun yerine 26 kg hidrojen yakarak, FIA'nın (Uluslararası Otomobil Federasyonu) onayladığı bir etkinlikte yarışan ilk hidrojenle çalışan otomobil oldu.

"Sıradan bir yol arabası yapıp hidrojenle çalıştırmak, sonra da yaptık demek kolay" diyor Aston Martin'in motor sporları müdürü Dave King. "Ama sınırları zorlamak ve yarış hızlarında en azından tam bir tur atmamak istedik." Firma, maliyet, paketleme ve mesafe bakımından hidrojenin melez otolarla bataryaların yerini başarılı biçimde alabileceğini, fosil yakıtlı motor devreye girmeden emisyonuz olarak uzun yol alabileceğini keşfetmiş. "Bizce gelecek için çok makul bir alternatif" diyor King.



**Hidrojenin güç yoğunluğu benzininkinden %30-40 daha düşük. O yüzden Rapide, Aston'un 5,9 litrelik V12 motorunun (1) turboşarjlı versiyonunu ilk kullanan ve hidrojen modunda 500 beygir elde eden ilk otomobil oldu. Yarış kuralları deneysel klastandaki araçları 550 beygirle**

**sınırlıyor, o yüzden kurallara uyması için, benzinli modda otomobilin daha fazla beygir gücü elde etmesi yapay olarak engellendi. Rapide'nin üstünde her biri 3,5 kg hidrojen alan dört adet karbon fiber tank (2) bulunuyor. Tankların ikisi arka**

**koltuğun yerine konmuş ama seri üretime geçildiğinde iki kat basınçlı ve bagaja konmuş tanklar yeterli olabilir. Düşük basınçta çalışmak ekibin yarış şartlarında hızla yakıt takviyesi yapmasını sağlamış, o yüzden depo sadece 40 saniyede doluyor.**

**Alset Global otomobilin hidrojen sistemini inşa etti ve V12 motorun hidrojenle benzin arasında otomatikman ve yarış sırasında gerçekleşen geçişini sağlamak için de Alset Motor İşletim Yazılımı'nı (3) yazdı. "Hafif bir hızlanma hissediyorsunuz, onun dışında fark edilmiyor" diyor King.**



**P**ikes Tepesi'nde yarış günü pırıl pırıl ve berrak bir hava var. Sınırsız sınıfının benzinli arabaları ilk olarak tırmanışa geçiyor ve Dünya Ralli şampiyonu Sébastian Loeb 875 beygirlik Peugeot'suyla 8 dakika 13 saniyede zirveye ulaşarak yeni bir rekor kırıyor. Fakat elektrikli araçlar start çizgisinde sıralandığında hava dönmüş durumda. Dağın yüksek kesimlerinde karla karışık yağmur yağdığı söyleniyor. Asfalt kimi yerde ıslak kimi yerde kuru olduğundan, elektrikli otomobil takımları hangi lastiği kullanacağını bilemiyor.

"Pikes Tepesi'nde çok yarıştım. Havanın alışırma turlarında güzelken yarış günü farklı olduğuna çok rastladım" diyor Millen. Alıştırma süresi dokuz dakikanın ortalarında olsa da, yarışta elde ettiği derece bundan 45 saniye daha yavaş. "En hızlı sürenin bir iki saniye gerisindeydik ki Tabiat Ana işimizi bozdu" diyor Millen. "Sınırsız klastanındakilere yağmayan yağmur bizim tepemize yağdı. Şans işte."

Tracy, dört çekerli Mitsubishi'yle Millen'dan bir saniyeden biraz daha hızlı şekilde turu tamamlıyor. Elektrikli araçlar arasında üçüncü ve dördüncü sıraya yerleşiyorlar. Tracy bu koşullar altında rakamların çok etkileyici olduğunu söylüyor. "Dünyanın en tehlikeli yarışlarından birini al, bir de ıslat" diyor. "Bu şartlar altında finişe 10:23 derecesiyle ulaşmak inanılmaz." Monster Sport E-Runner'ında olukları elle açılmış düz lastikler kullanan Nobuhiro Tajima (Naonobu'nun kardeşi) elektrikli araç sınıfının birinciliğini 9:46 derecesiyle kazanarak, elektrikli çağın 10 dakikanın altındaki ilk derecesini elde ediyor."

Can sıkıcı olsa da hava durumu elektrikli araç sınıfının yakında sınırsız sınıfı gölgede bırakacağı iyimserliğine gölge düşürmüyor. "12 ay içinde bu elektrikli araçlar derecelerini bir dakika iyileştirdi" diyor Millen. "Önümüzdeki beş yıl içinde dereceler kim bilir nasıl olacak? Bu işin çok ilginç bir hal alacağını düşünüyorum." Naonobu Tajima, Pikes Tepesi'nde zirveye bir elektrikli aracın oturmasına en fazla üç yıl olduğunu düşünüyor. Motosiklet sınıfında bir dönüm noktasına varıldı bile; Lightning Electric SuperBike, en hızlı benzinli motosiklet olan Ducati Multistrada'nın ardından ikinci sıraya yerleşti. Elektrikli yarış arabaları bir yandan da çevreye duyarlı araçların eski usul amansız hızlara erişebileceğini kanıtladı. "Çoğu insan bir Nissan Leaf gördüğünde pek performans potansiyeli olduğunu düşünmüyor" diyor Tracy. Takımlar elektrikli araçların yaygınlaşmasının önündeki başka engelleri de aşmaya kararlı. Örneğin Toyota, EV P002'nin bataryasını (42 kWh'lik batarya bir Prius Plug-in'inin neredeyse 10 katı) sadece bir buçuk saatte şarj edebiliyor. "Otomobil, elektrikli motorlar için test yatağı olmaktan çıkıp hızlı şarj stratejileri için bir test yatağına dönüştü" diyor Wickham. İçten yanmalı motorların yüz yıllık bir teknolojik avantajı olsa da, elektrikli otomobiller gerek dağda gerekse düz yolda giderek onlara yaklaşıyor. "Yeni bir batarya teknolojisiyle otomobilimizin ağırlığını yarıya indirdiğimizi bir düşünün" diyor Wickham. "Yenilmez olurdu."

*Ezra Dyer otomobil teknolojisiyle ilgili yaptığı haberlerle Uluslararası Otomotiv Medya ödülüne birden çok defa layık görüldü.*

# BANA NEDEN OTOMOBİL SATAMAZSINIZ?

## Y KUŞAĞININ OTOMOBİL ÜRETİCİLERİNE MESAJI

YAZAN: DAVE MOSHER

**BEN ÇOCUKKEN**, babamın Kettering - Ohio'daki oto tamir dükkânı benim için kreş gibi bir yerdi. Üstü başı yağa bulanmış tamirciler, ellerinde koca koca araç gereçlerle eğilir, ne yaptıklarını anlatırlardı bana. Kimileri bana yağın nasıl değiştirildiğini öğretirdi, kimiye yağ kaçıran contanın nasıl tespit edileceğini. Bazen triger kayışının ayarını öğrenirdim, bazen kırık bir ön camı değiştirirdim. Yıllar sonra İzei olduğumda, otomobil bakımı brövesini gözüm kapalı aldım.

Otomobillere ve onların Amerikan kültüründeki köklü yerine gönülden vurulmuş biri olmam gerekir. Hani rüyasında kırmızı Mustang'ler ve yarış çizgileri gören türden. Bir oto pazarına gider gitmez tüm arabaların markasını, modelini ve fiyatını, daha araba satıcısı yalan dolana başlamadan ezbere sayabilenlerden. Bunların hepsini yapabilirim ama yapmıyorum. Otomobil üreticileri, benim satın alacağım türden araç üretmiyor. Tek biri bile. Üstelik yalnız da değilim.

Ait olduğum nesil, yani Y nesli, 20'leriyle 30'ların başları arasında milyonlarca gençten oluşuyor. Bu da bizi şu an yaşayan en büyük demografik grup ve otomobil üreticilerinin baş belası kılıyor. Yaşlandıkça otomobil kullanımımızın artması gerekirken 2009'da, 2001'e kıyasla %23 daha az araba sürdük. 2011'de, 16-24 yaş arası gençlerin sadece üçte ikisi ehliyet aldı ki bu, 1963'ten beri ABD'de en düşük oran. Bu arada, neredeyse üçte birimiz şehirlerde yaşıyoruz. Böylece otomobil yerine tren, otobüs, taksi, bisiklet ve kendi bacaklarımızı

kullanabiliyoruz. Beni yanlış anlamayın sakın; otomobillerin getirdiği özgürlüğe itirazım yok, hatta biz evlenmeden önce karımın satın aldığı otomobili hiç çekinmeden ödünç alıyorum. Otomobiller sizi bugün bakkala, yarın ise kıtanın diğer ucuna götürebilecek kadar çok yönlü. Bagajı açtınız mı içine kamp malzemenizi tıktırabilir, müziğin sesini sonuna kadar açıp pencereyi aralayabilir, köpeğinizi arka koltuğa oturtabilirsiniz (hatta onun da penceresini açabilirsiniz). Başka hiçbir ulaşım aracı aynı derecede hız, konfor ve esneklik sunmuyor.

Yine de otomobil alma fikrine şiddetle karşıyım. Otomobil demek sorumluluk demek. Siz istediğiniz kadar iyi sürün, kaza dediğiniz şey kaçınılmaz. Otomobil satın almak da, bakımını yapmak da gide-

### Y kuşağı günümüzde en büyük demografik kesimi oluşturuyor ve otomobil sanayinin baş belası

rek pahalanyor. Dahası, elektrikli olsun ya da olmasın, tüm otomobiller çevreyi kirletiyor. Park cezası yemeden ya da otomobiliniz çekilmeden bir yere park edebilirsiniz halinize şükredin.

Peki, sizlerin, yani otomobil satıcılarının bana, "beklentili" neslin serseri bir çocuğuna otomobil satabilmesi için ne gerekiyor?

Bir, sürücü koltuğundan tümenden kurtu-

lun ya da isteğe bağlı hale getirin. Otomobil dediğiniz kendi kendine gitmeli. Direksiyon sallamaktansa arka koltukta köpeğimle uyuklamayı ya da Kayıp Balık Nemo'yu ufaklıklarla yüzüncü kez seyretmeyi tercih ederim. Zaten direksiyon başına geçmemi istemezsiniz. Sırf ABD'de geçtiğimiz yıl 34.000 kişi trafik kazasında öldü. Bu kazaların %39'u bunun hem kanuna aykırı hem de çok tehlikeli olduğunu bildikleri halde, araba kullanırken cep telefonundan kısa mesaj atan gençler yüzünden gerçekleşti.

Onun yerine, robotlar iş başına gelsin. Makinelerin dikkatini kısa mesajla, müzikle, dökülen meşrubatla dağıtamazsınız. Dahası, bir aracı güvenli şekilde kullanmak için gereken sıradan bilgiyi işlemekte biz insanoğlunun beynine kıyasla çok daha hızlılar. Daha şimdiden kendini park eden, şeritten çıkmayan, otomatikman frene basan, bisikletlilerle çarpışmayı önleyen sistemlerle tanıştık bile. Özerkliğe şans vermenin sırası geldi. Eğer Oxford Üniversitesi'nden küçük bir ekip böyle bir sistemi sadece 150 dolara mal etmeyi planlıyorsa, zamanı geldi de geçiyor demektir. Bu arada, siz siz olun, otomobillerinizin kendini yanlış yere park etmesine izin vermeyin.

İkincisi, gezegeni mahvetmeyin. Biliyorum; otomobili oluşturan metal, plastik, yakıt ve diğer materyaller hep başka yerden geliyor ve genelde çevreye uzun dönemde büyük zarar veriyor. Elektrikli araçlar bile henüz olmaları gereken yerde değil. Bataryalarındaki elementlerin madenlerden çıkarılması ve toksikliği

**A**  
**%8,91**

2005 ile 2012 arasında sürücülerin gittiği mesafede azalma (ABD nüfus büyümesine göre uyarlanmıştır)

**B**  
**Yarı yarıya**

İşe yürüyebileceği yerlerde oturmayı tercih eden Y nesli oranı.

**C**  
**%47**

ABD'de işe bisikletle gidip gelenlerin miktarında 2000-2011 arası görülen artış

**D**  
**2,699 \$**

Lousiana'da yıllık ortalama kasko bedeli. Ülkedeki en yüksek rakam.

**E**  
**Sıfır**

Google'ın kendi kendine giden otomobillerinin 800.000 kilometrede yaptığı kaza sayısı.

**F** en iyi ihtimalle şüpheli. Daha kat edecek çok yol var. Araştırma ekiplerinizi daha ekolojik, ahlaki bakımdan daha sorumlu alternatiflere yönlendirin. Kapasitörler gibi hızlı şarj olan, ancak enerjiyi kontrollü biçimde salıveren, bu sayede ısınmayan, patlamayan piller icat etmek için gelişmiş materyaller üzerinde durun. Eğer kısa dönemde bu mantıklı gelmiyorsa Tesla'yı ibret alın, bu iş için özel, kapalı devre batarya geri dönüşüm programı başlatın. Üçüncüsü, batarya problemleri çözümler çözümler -ki bunu yapacağınızdan yana hiç kuşku yok- elektrikli araçları şarj etmek, benzin doldurmak kadar hızlı ve güvenli olmalı. O zaman asıl mesele, üstüne binen muazzam ve giderek artan yükü sırtlayabilecek, sağlam bir elektrik şebekesi inşa etmek. Siz otomobil üreticilerinin kanun koyucular üstünde akıl almaz bir nüfuzu var, neticede kendiniz için koca bir ulusal otoyol ağı kurdurdunuz ve devamını sağlatıyorsunuz. Binlerce hızlı şarj istasyonuna güç sağlamak pekâlâ imkânlarınız dâhilinde olmalı. Dördüncüsü, hükümet içinde lobi faaliyeti yürütün ki bu şebekedeki elektrik mümkün olduğunca yenilenebilir ve çevre dostu kaynaklardan elde edilsin: güneş enerjisi, rüzgâr, hidroelektrik ve daha nice. Bana, fosil yakıtından ve pis nükleer teknolojilerden elde edilmiş enerjiyle çalışan bir elektrikli otomobili hayatta satamazsınız. Tongaya düşmeyecek kadar akıllıyım.

Son olarak da, otomobiller hesaplı olsun. Yaşça büyük sürücülerin satın aldığı otomobil sayısı 2007'den 2011' yükselmiş olabilir, ancak bizim neslimiz için bu rakam %30 azaldı. Bunun sebebi büyük olasılıkla, neslimizin maaş zammı için en çok ter döken nesil olması. Arabaya yakıt koyacak paramız yok. Ben araba sürmeye başladığımda benzinin litresi çeyrek dolar civarıydı, şimdiyse dört katı. Akaryakıtla çalışmayan ucuz otomobiller üretmek mümkün olmalı. Geçenlerde tümüyle elektrikli 2013 model Leaf'i New York'ta test etmeme izin veren Nissan, geçtiğimiz yıldan bu yıla aracın fiyatında binlerce dolar indirim yaptı. İyi bir adım ama yeterli değil. Bizler anne babamızın emekli ikramiyelerinin buharlaştığını, Wall Street'in çöktüğünü, Detroit'in iflas bayrağı çektiğini gördük. O yüzden, sizler bizim daracak bütçelerimize razı olana kadar ya babadan kalma külüstürlerle idare ederiz ya da hiç otomobil kullanmayız. **PS**

#### YAZAR HAKKINDA

DAVE MOSHER,  
POPULAR  
SCIENCE'İN  
PROJE  
EDİTÖRÜ. SON  
OTOMOBİLİ 1991  
MODEL ISUZU  
RODEO'YDU

**F**  
**3.647 kg**

ABD'de elektrikli ve melez araç başına düşen ortalama yıllık karbondioksit emisyonu

# **NASA'DAN WARP**

**İşıktan hızlı yolculuk ederek yakın yıldızlara iki haftada ulaşın veya zamanda yolculuk edin.**

YAZAN KOZAN DEMİRCAN



# SÜRÜCÜSÜ PROJESİ

**U**zay Yolu dizisinin alameti farikası olan “Warp Sürücüsü” ışıktan hızlı yolculuk etmek için insanoğlunun elindeki tek gerçekçi çözüm. Meksikalı fizikçi Miguel Alcubierre tarafından 1994 yılında geliştirilen Warp Sürücüsü fiziği, uzay gemilerinin “ışıktan hızlı gitmeden” ışıktan hızlı yolculuk etmesine imkan veriyor. Warp sürüşünün, astronotların Dünya’dan yaklaşık 4 ışık yılı uzaktaki en yakın komşu olan Alpha Centauri yıldızlarına birkaç hafta içinde ulaşmasını sağlayacağı düşünüyor.

Stargate dizisindeki Yıldız Geçitleri, Star Wars’taki Hyperdrive sistemleri, Uzay Yolu’ndaki Atılgan ve Babylon 5’teki sıçrama geçitleri... Isaac Asimov’un 1950’lerde yazdığı galaksi imparatorluğu romanlarından beri hikaye hep aynı: İnsanoğlu yıldızlara yolculuk etmek istiyor, ancak keşif merakını gidermek için ışıktan hızlı gitmek zorunda. Çünkü en yakın yıldızlar Dünya’ya ışık hızıyla bile 4 yıldan daha uzak ve insanoğlunun yaşadığı 400 milyar güneşlik Samanyolu Galaksisinin çapı yaklaşık 100 bin ışık yılı!

Evreni İstanbul’dan Londra’ya uçar gibi makul sürelerde keşfetmek, bilinmeyen yerlere cesurca giderek yeni gezegenler ve uygarlıklar bulmak için ışıktan hızlı gitmek gerekiyor; fakat Einstein’ın Görelilik Teorisi’ne göre ışıktan hızlı gitmek imkansız. Işık hızına yakın bir hızla seyahat etmek bile dünya ülkelerinin yüzlerce yıllık elektrik tüketimine denk bir enerji gerektiriyor. Seçeneklerden biri, Uzay Yolu filmlerinin simgesi olan Warp Sürücüsü’nü geliştirerek ışık hızı sınırını aşmanın çaresini bulmak. Peki fizik kurallarını ihlal etmeden, sadece fizikteki “yasal boşluklardan” yararlanarak bu kuralların etrafından dolanmanın bir yolunu bulmak mümkün mü?

**W**arp Sürücüsü ne demek? Bu yabancı terimin tam Türkçesi kulağı biraz tırmalayan ‘Çarpıtma Sürüşü’. Uzay Yolu çevirilerinde kullanılan “sapma hızı” karşılığı da doğru değil, çünkü uzay gemisi ışıktan hızlı giderken yolundan sapmıyor veya bir şeyi saptırmıyor. Aslında Warp Sürücüsü ile bir şeyi saptırmak olanaksız.

Bu durumda, Warp Sürücüsü tam olarak ne demek? Warp Sürücüsü, geminin önündeki uzayı katlayarak ve arkasındaki uzayı çarşaf gibi açarak, aslında ışıktan hızlı gitmediği halde, evrende ışıktan hızlı bir şekilde yer değiştirmek demek. Bu noktada Warp Sürücüsü’nü sörf dalgalarına, uzay gemisini sörf tahtasına ve geminin kaptanını da sörfçüye benzetmek mümkün. Sörf yapan biri buna iyi bir örnek oluşturuyor: Dalganın sırtına binmiş, dengesini korumaya çalışarak hızla kıyıya yaklaşıyor. Dalga taşıdığı için suda hızla yol alıyor. Peki sörfçü dalganın tepesinde yer değiştiriyor mu? Hayır. Dalganın tepesinde iken aslında olduğu yerde sayıyor, dalganın üzerinde ileri geri hareket etmiyor. Zaten hareket etseydi dalga dan düşer ve suya gömülürdü.

İşte Warp Sürücüsü buna benziyor: Uzay gemisinin önündeki uzayı battaniye gibi buruşturarak katlıyor ve sıkıştırıyor. Uzay gemisinin arkasındaki uzayı ise yufka hamuru gibi açıyor, yayıyor ve genişletiyor. Kısacası uzay-zaman dokusunda, uzay kumaşında ışıktan hızlı bir dalgalanmaya yol açıyor. Ancak, uzay dalgası uzayın kendisinin dalgalanmasıyla oluyor. Bu yüzden de uzaydaki dalgalar ışıktan hızlı yol alsa bile, aslında uzay gemisi ışıktan hızlı gitmiyor. Sadece ışıktan hızlı yol alan

bu dalgaların sırtında sörf yapıyor. Einstein'ın Görelilik Teorisi'ne göre madde ve enerji ışıktan hızlı gidemez, ama uzayın kendisinin ışıktan hızlı dalgalanması veya genişlemesini önleyen bir sınırlama bulunmuyor.

## H ızlanma yok, gaza basan araba gibi koltuklara yapışmak da yok

Geminin kaptanı uzayda ışıktan hızlı gitmek için roket motorlarını ateşlemiyor. Uzayda hızlanmıyor veya durmak için fren yapmıyor. Yalnızca uzay gemisinin etrafında bir "Warp Köpüğü" oluşturuyor. Bu Warp Köpüğü, uzayda ışıktan hızlı yol alan dalgalanmalara yol açıyor ve uzay gemisi bu dalgaların üstünde sörf yaparak, yakın yıldızlara birkaç hafta içinde ulaşıyor!

Fizik yasalarına göre bu mümkün mü? Bu soruyu 20 yıl önce soran olsaydı, bilim insanları "Hayır, ışıktan hızlı seyahat mümkün değildir" diyeceklerdi ama arada Meksikalı bilim adamı Alcubierre geldi ve 'The Warp Drive: hyper-fast travel within general relativity' adlı makalesinde Einstein'ın Görelilik Teorisi denklemlerini çözerek, Warp Sürücüsü'nün mümkün olduğunu gösterdi. Evet, fizik yasalarına göre Warp Sürücüsü mümkün fakat pratikte mümkün mü?

Olmak ya da olmamak misali, işte bütün mesele bu: Bir şeyin teoride mümkün olması pratikte mümkün olacağı anlamına gelmiyor. Bilim insanları da bu sorunun cevabını bilmiyor. Pratikte Warp motorlarının inşa edilebileceğini söyleyen fizikçiler var, bunun imkansız olduğunu söyleyenler de var. Bunun kesin yanıtını verme-



**Alcubierre Warp Drive**

- Etki: Genel Görelilik
- Hız: Işık altı
- Özel uzay-zaman geometrisi: EVET
- Geleceğe yolculuk: EVET
- Geçmişe yolculuk: HAYIR
- Madde taşıma: EVET
- Bilgi taşıma: EVET
- Teknik olarak mümkün mü? EVET
- Egzotik maddeyle mümkün: EVET
- Düşük güç yeterli mi? EVET

Time Control Technologies and Methods. Innovation and Excellence in Time Technology. ARABIAN UNIVERSITY

**Alcubierre Warp Drive**

$\psi = -\alpha \text{Tr}(K)$

Alcubierre Warp Drive, uzay-zamanı önde sıkıştırıyor, arkada geriyor. Bu da ışıktan hızlı seyahata izin veriyor.

Aslında hareketsiz olan bu gemi, ışıktan hızlı yol alan uzay-zaman dalgasının üzerinde sörf yaparak, dalganın sırtına binerek yolculuk ediyor

Time Control Technologies and Methods. Innovation and Excellence in Time Technology. ARABIAN UNIVERSITY

nin tek yolu ise önce yeni bir fizik geliştirmek, yani kuantum kütleçekim kuramını formüle ederek, Görelilik Teorisi'yle kuantum mekaniğini birleştirmek. Şimdilik bilim insanları bunu nasıl yapacaklarını bilmiyor, ellerinde kanıtlanmış bir kuantum kütleçekim kuramı bulunmuyor. Dolayısıyla Warp Sürücüsü tartışmaları konuya meraklı fizikçiler arasında hararetle sürüyor.

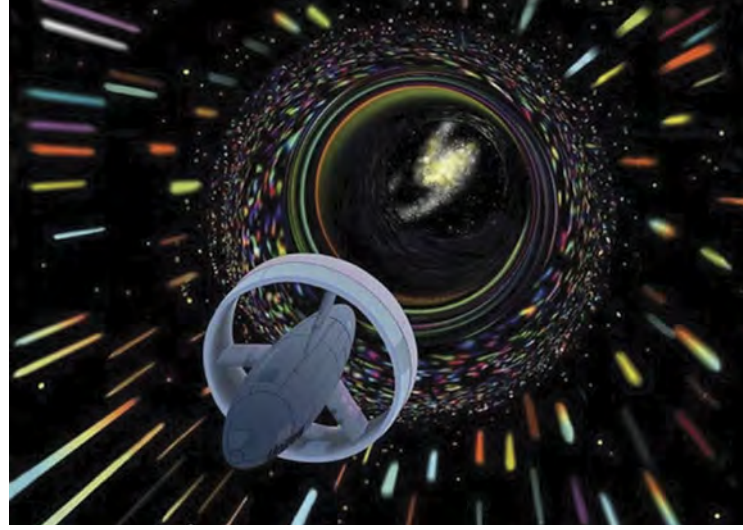
## A lcubierre Warp motorunun teknik tanımı

Fizik Profesörü David Lewis Anderson'a göre Alcubierre'in Warp Sürücüsü sistemi, "uzay-zamanı" bir dalga halinde gererek, uzay aracının önündeki uzay dokusunun sıkışmasını ve arkadaki uzayın da genişlemesini sağlıyor. Gemi bu dalganın üstüne binerek yüksek hızlara erişebiliyor VEYA zamanda yolculuk edebiliyor. Alcubierre metriği veya Warp Sürücüsü olarak da bilinen Alcubierre motoru, aslında Uzay Yolu dizisinde "ışıktan hızlı yolculuk



## LUNA SINIFI YILDIZ GEMİSİ

Bilim kurgu yazarları yeni Uzay Yolu romanları için geliştirdiler.



## NASA'NIN WARP GEMİSİ

Bu illüstrasyon ışıktan hızlı seyahati temsil eden en gerçekçi çizim.

etmeye" izin veren kurgusal Warp Sürücüsü'ne benzeyen özelliklere sahip bir matematiksel uzay-zaman modeli. Ancak bilim insanları ışıktan hızlı yolculuk derken dalganın hızını kast ediyor, uzay gemisinin lokal hızını kast etmiyor. Çünkü uzay gemisi aslında hiç hareket etmiyor.

## Warp Sürücü'nün şaşırtıcı özellikleri

Warp Sürücüsü fikri 1960'lı yılların ikinci yarısında yayınlanan orijinal Uzay Yolu dizisi ile popülerlik kazandı. Dizinin yaratıcısı Gene Roddenberry, Atılgan'ın uzayda ışıktan hızlı yol almasını sağlayan Warp Sürücüsü'nü "geliştirmişti". Tabii Roddenberry bu fikri Einstein'ın Görelilik denklemlerini yorumlayan bilim insanlarından almıştı, ancak yaklaşık 30 yıl boyunca Warp motorlarının fiziksel temelleri açıklığa kavuşmadı. En sonunda Miguel Alcubierre, Warp Sürücüsü için gereken matematiksel hesaplamaları

yaptı. Alcubierre kendine basit bir soru sordu: Warp Sürücüsü mümkünse nasıl bir matematik formülü gerekir? Warp Sürücüsü'nün en şaşırtıcı özelliği, "ışıktan hızlı gitmeden ışıktan hızlı yol almak" ama bunun daha da şaşırtıcı sonuçları var: Örneğin uzay gemisi ışık hızına yakın bir hızda gitmediği için ikizler paradoksu geçerli olmuyor; yani Dünya'dan bakıldığında gemideki zaman yavaşlamıyor ve gemiden bakıldığında, Dünya'da zaman müthiş bir hızla akıyor. Bu yüzden uzay kaşifleri ışıktan hızlı yolculuk ederek Alpha Centauri yıldız sistemine iki haftada varmayı başardığında Dünya'da da iki hafta geçiyor. Yeryüzündeki kimse 20-30 yıl yaşlanmıyor. Buna bağlı ikinci ilginç özellik, geminin ışıktan hızlı dalgalarla sörf yaparken hiçbir şekilde hızlanmaması. Bu yüzden otobüste gaza basıldığında koltuğa yapışmak gibi bir etki yaşanmıyor. Warp Sürücüsü'nden çıkıp normal yolculuğa başladığında, aniden frene basan dolmuş şoförü yüzünden kişinin başını öndeki koltuğun kafalığını çarpması gibi bir durum

da yaşanmıyor. Bir anlamda, yolcular koltuğunda oturarak geminin penceresinden evrenin ve yıldızların yanından kayarak geçişini izliyor. Bu sebeple Uzay Yolu'ndaki kayan yıldızlar sahnesi doğru. Hatta dikkatli seyirciler, Warp hızındaki Atılgan'a ışık hızından daha hızlı yaklaşan yıldızların Görelilik Teorisi gereği birer çizgi halinde uzadığını, bu çizgilerin gemiye bakan ucunun kısalarak maviye kaydığını ve çizgilerin geminin ters tarafına bakan kuyruğunun ise uzayarak kırmızıya kaydığını görebilirler.

## Alcubierre Metriği

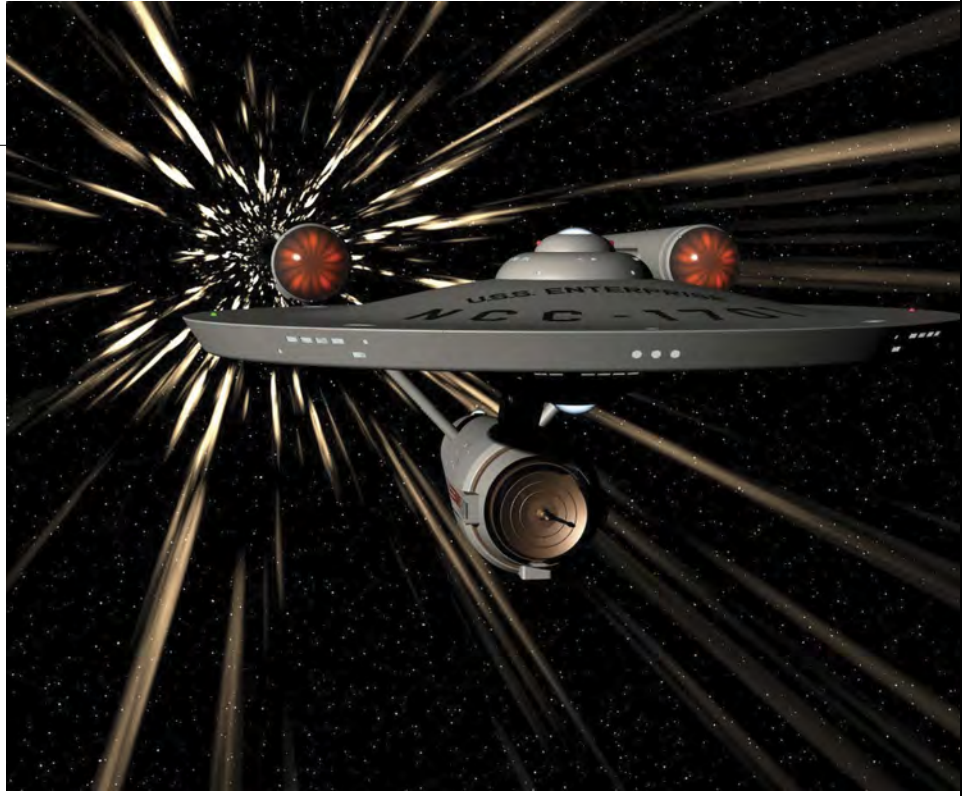
Alcubierre Metriği, Warp Sürücüsü'nün biçimlendiği uzay-zamanın yapısını tanımlayan matematiksel bir kriter. Teknik adıyla Lorentz Çokkathısı (manifold) olarak adlandırılan bu metrik, aslında uzay-zamanın bir sörf dalgası gibi nasıl büküldüğünü ve bu dalganın uzayda ışıktan hızlı olarak nasıl yol aldığını gösteriyor. Bu metrik, aynı zamanda

uzay-zamanı bükme için gereken enerjiyi hesaplamayı da sağlıyor. Warp motorları uzayı büküyor ve bir Warp köpüğü oluşturuyor. Bu köpük de uzay-zaman dalgalarının ışıktan hızlı yol almasına sebep oluyor.

Köpüğün içindeki gemi ise yerinde sayıyor. Köpüğün dışına çıkmaya veya köpüğün çeperlerine temas etmeye çalışmıyor. Uzay gemisi kımıldamadan duruyor ve Warp köpüğüyle birlikte uzayda ışıktan hızlı yolculuk ediyor. Zaten geminin köpüğün kenarlarına temas etmesi bütün mürettebatın ölümüne yol açardı. Uzay-zamanı bir dalga halinde bükme köpüğün çeperlerindeki kütleçekim salınımları (muazzam gelgit kuvvetleri) yıldız kütleli bir kara deliğin olay ufkundaki çekim kuvvetleri kadar güçlü. Bu yüzden köpüğün çevresindeki gelgit hareketleri uzay gemisini etkilerse, gemiyi ve içindeki herkesi paramparça edebilir.

Peki, uzayda yol alan Warp köpüğü geminin yoluna çıkan herkesi ve her şeyi de parçalamaz mı? Buna dolaylı bir cevap verilebilir. Otobanda saatte 160 km ile giden arabanın önüne aniden bir duvar çıkarsa, otomobil duvara çarparak parçalanırdı. Aynı şey uzay gemisi için de geçerli. Uzay gemisi yol alırken önüne bir gezegen veya yıldız çıkarsa bunlarla çarpışmamak için manevra yapmak ve gök cisimlerinin etrafından dolanmak zorunda. Hatta asteroitler ve kaya parçaları gibi küçük cisimlere karşı da dikkatli olmak zorunda.

Asıl sorun da bu: Uzay gemisi kendini kuşatan Warp köpüğünü “nedensel olarak” hiçbir şekilde etkileyemez. Warp köpüğü, yani ışıktan hızlı giden dalgalanma ile uzay gemisi arasında bir etkileşim olsa, uzay gemisi parçalanırdı. Öyleyse uzay gemisi uzayda nasıl manevra yapacak? Fikir değiştirip başka bir yıldız sistemine gitmek isterse “sola nasıl dönecek?” Alcubierre’in Warp motoru, Warp köpüğüne izin veriyor ama pratikte bu köpüğün manevra yapmasına, sağa veya sola dönmesine ve uzay 3 boyutlu bir boşluk olduğuna göre, yukarı çıkması ya da aşağıya dalmasına izin vermiyor. Hele uzay gemisinin Warp köpüğünü yönlendirmesine kesinlikle izin vermiyor.



**ATILGAN** Orijinal Uzay Yolu dizisinde Atılgan ışıktan hızlı yolculuk ediyor.

İşte Warp Sürücüsü’nün teorik olarak mümkün ama pratikte imkansız olmasının sebeplerinden biri bu: Geminin kaptanının uzayda manevra yapması mümkün değil.

### **P**eki biraz matematiğe ne dersiniz?

Bilindiği gibi uzay-zaman dört boyutlu bir doku oluşturuyor (4 boyutlu bir hacim demek daha doğru olabilir). Sonuçta 3 uzay boyutu ve bir zaman boyutu var: Bilim insanları bugün burada ama ne zaman? “Bugün” burada, yarın başka yerde olabilirler. 4 boyutlu uzay-zaman derken bu kast ediliyor. Öyleyse Warp köpüğü de lavabodaki sıradan bir sabun köpüğü değil, aslında “4 boyutlu” bir hiper-köpük. Warp köpüğünün hiper-yüzeyleri sadece uzayı değil, bir bütün halinde uzay-zamanı büküyor ve bu sebeple teorik olarak zaman yolculuğunu da imkan tanıyor. Tabii uzay gemisi zamanda yolculuk yerine sadece uzayda yol alacaksa, (t) zaman için sabit bir koordinat kullanmak gerekecek. Ancak zamanda yolculuk etmeyi hayal etmeden önce Warp motorlarında ne tür bir yakıt kullanılabileceğini bulmak gerekiyor.

### **B**enzin motorunun yakıtı benzin. Warp motorlarının yakıtı ise karanlık enerji

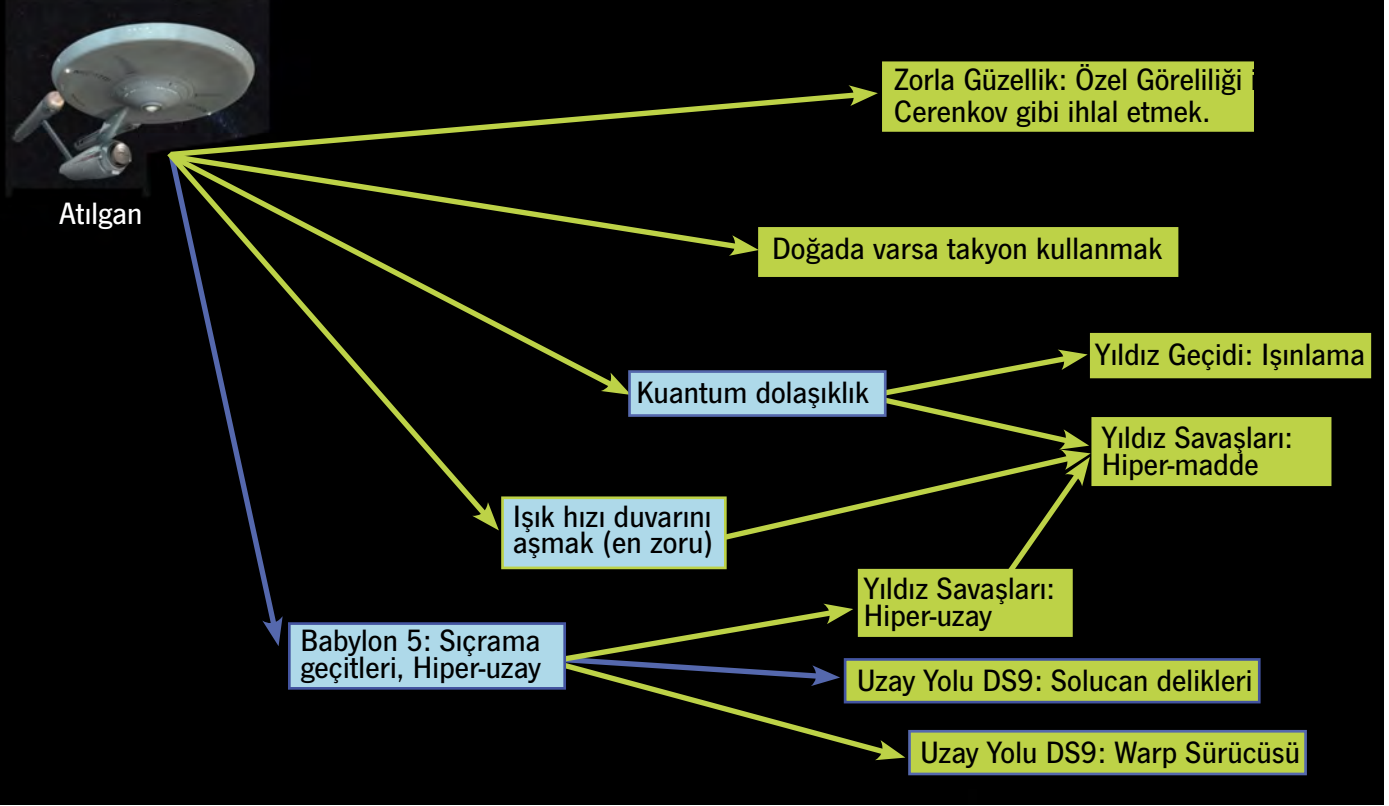
Warp motorlarının en büyük sorunu, bu motorların çalışması için evrenin enerjisinden daha fazla enerji gerekmeyeceği gibi böyle bir şey pratikte mümkün değil. Bilim insanları bunu ancak yoktan enerji üretmek başarabilirlerdi. Ancak, enerjinin korunumu ve termodinamik yasalarına göre, yoktan enerji üretmek veya enerjiyi yok etmek imkansız. Bilim insanları enerjiyi ancak dönüştürebiliyor ya da transfer edebiliyor.

Örneğin nükleer reaktörlerde olduğu gibi, nükleer fizyon enerjisini suyu ısıtmak için ısı enerjisine dönüştürebilirlerdi. Böylece oluşan su buharı, ısı enerjisini mekanik enerjiye dönüştürerek elektrik üreten türbinleri döndürür ve sonuçta, mekanik enerjiyi elektrik enerjisine dönüştürerek şebekeye dağıtmış olurdu, yani enerjiyi transfer ederdi. Popular Science Türkiye okurları da bu yazıyı okumak için gereken elektrik enerjisini şebekeye bağlı elektrik kablosu üzerinden kullanırdı.

Ancak Warp motorları için bu tür yöntem kullanmak mümkün değil. Bu motorlar kömür, benzin, dizel,



# IŞIKTAN HIZLI GİTMENİN FARKLI YOLLARI



hidrojen yakmıyor. Nükleer enerji veya elektrik aküsüyle çalışmıyor. Çalışmaz da çünkü Warp motorları uzayın kendisini büyüyor. Uzayı büyümek içinse muazzam miktarda enerji gerektiriyor. Ford ve Roman'ın araştırmaları doğruysa, küçük bir uzay gemisini bile Samanyolu galaksisinin bir ucundan diğer ucuna ışıktan hızlı taşımak için  $-10^{67}$  grama denk negatif enerji gerekiyor. Bu da evrenin enerjisinden daha fazla enerji kullanmak anlamına geliyor. Bilim insanları bu enerjiyi nasıl üretecek?

**W**arp motorları için boşluktan enerji üretmek Neyse ki uzay boşluğunun bile bir enerji düzeyi var. Buna sahte vakum ve karanlık enerji deniyor. Bilim insanları uzay boşluğundaki bütün atomları, atomaltı parçacıkları, hatta enerjiyi boşaltsa bile uzayın kendisinin belirli miktarda enerjisi olurdu. Karanlık enerji günümüzde uzayın gittikçe hızlanarak genişlemesinden sorumlu. Öyle ki bu hızlanma artarsa, evren 20-30 milyar yıl içinde yırtılarak

bir kumaş gibi parçalanabilir, evren yok olabilir.

Fizikçiler uzay boşluğunun her yanına nüfuz eden bu enerjiyi kullanabilseler, Warp motorlarını çalıştırabilirlerdi. Zaten bir uzay gemisinin ışıktan hızlı giden uzay-zaman dalgalarının



**SIFIR NOKTASI ENERJİSİ**  
Stargate Atlantis dizisinde ZPM modülü uzay boşluğundan enerji üretiyor.

üzerinde sörf yapması için, bizzat uzay boşluğunun dalgalanması ve boşluğun kendi enerjisini kullanmaktan daha doğal ne olabilir? Bilim insanları uzay boşluğunun enerjisini Casimir etkisi ile tarif ediyorlar. Casimir etkisi uzayın genişlemesinin, uzayda sanal parçacıklar üretilmesinden sorumlu. Bu da uzayı dalgalarından Warp Sürücüsü ile ilişkili. Ancak bu noktada bir sorun bulunuyor: O da bilim insanlarının Casimir etkisini, uzayın genişlemesini laboratuvar ortamında gözlemlemiş, test etmiş ve kanıtlamış olmalarına karşın; uzayın neden genişlediği hakkında hiçbir fikrinin olmaması.

**B**oşluğun enerjisini, karanlık enerjiyi kullanmak Fizikçilerin elinde uzayın nasıl genişlediğini ve boşluktan nasıl enerji üretileceğini açıklayan bir takım teoriler var. Hatta Stargate Atlantis bilimkurgu dizisindeki "Sıfır noktası enerjisi" reaktörleri (ZPM modülleri) bu teorilerden yola çıkarak kurgulandı fakat ellerindeki kuantum fiziği alan



### MILLENNIUM FALCON

Yıldız Savaşları'nda Han Solo hyperdrive'i çalıştırdı.

teorilerine göre boşluğun enerjisinin gözlemlenen Casimir etkisinden en az  $10^{100}$  kat fazla olması gerekiyor!

Uzayın karanlık boşluğunda bu kadar enerji olsaydı bütün evren buharlaşırdı. Boşlukta bu kadar enerji bulunmuyor. Karanlık enerji düzeyi, birim hacimde bundan çok daha düşük ve bu sayede evrende yıldızlarla gezegenler var olabiliyor. İnsanlar da bu sayede yanıp kül olmadan hayatta kalabiliyor. Peki, bilim insanları karanlık enerjinin ne olduğunu bilmiyorsa ve boşluğun enerjisi olan karanlık enerjinin düzeyini hesaplamakta kullanılan formüller de bu kadar büyük bir hata veriyorsa, Warp motorları için boşluktan nasıl enerji üretilebilir? Bu enerji nasıl güvenli olarak kullanılabilir? Bunun cevabı basit: Warp Sürücüsü için boşluktan enerji üretmek şimdilik imkansız.

### Deniz bitti

Warp Sürücüsü'nde kullanacak yakıt yok. Bu durumda uzay gemisi yola çıkmadan karaya mı oturdu? Pek sayılmaz. Bilim insanlarına göre, bu sorunu çözmek için biraz da enerjiden tasarruf etmenin yollarını araştırmak ve daha az enerjiyle çalışan daha randımanlı Warp motorları geliştirmek gerekiyor. Chris Van Den Broeck, 1999 yılında daha az enerjiyle çalışan bir Warp motoru tasarlamayı denedi. Bu amaçla uzay-zamanın ışıktan hızlı dalgalanmasına yol açan Warp köpüğünü küçülttü, yani köpüğün yüzey alanını daralttı. Bu

noktada Warp köpüğünün yüzey alanının 3 uzay boyutu ve 1 zaman boyutuyla birlikte 4 boyutlu bir hiper-yüzey olduğunu akılda tutmak gerekiyor. Nasıl ki bir kürenin çapı 2 kat daraltılırsa kürenin hacmi de 8 kat azalıyor, 4 boyutlu bir köpüğün yüzey alanını da daraltarak bu köpük çok daha fazla küçültebiliyor (Daha fazla boyut olması, köpüğün daha fazla küçülmesi anlamına geliyor).

### Az enerji ama neye göre az?

Warp köpüğünün hızla küçülmesi, köpüğü oluşturmak için gereken boşluk enerjisinin de azalmasını sağlıyor. Van Den Broeck bu sayede, molekül boyutundaki "mikroskobik bir uzay gemisinin" ışıktan hızlı yolculuk etmesi için gereken enerjiyi 3 Güneş kütesine indirebildi. Nerede her biri yüz milyarlarca güneş barındıran 200 milyar galaksi içeren bütün bir evrenin enerjisi, nerede 3 Güneş kütesinin toplam enerjisi? (Einstein'ın ünlü  $E=mc^2$  formülü, kütlelerin enerjiye dönüşebildiğini gösteriyor. İşte bu yüzden bilim insanları enerjiyi kütle karşılığı ile ifade ediyor.) Öte yandan, mikroskobik uzay gemisi için 3 Güneş kütesine denk enerji kullanmak yine de muazzam miktarda enerji gerektiriyor. Nitekim Güneş'ten 3 kat büyük bir yıldızın nükleer yakıtını yakması için yüz milyonlarca yıl geçmesi gerekiyor. Buna rağmen, yıldız ölmeden önce gazın tamamını yakıp enerjisi dönüştüremiyor. Güneş kütesinde gazı yavaşça uzaya üflüyor, büyük bir yıldız ise dış katmanlarını süpernova patlamasıyla bir anda uzaya saçıyor. Güneş Sistemini 4,6 milyar yıl önce doğuran gaz bulutunun eski yıldız tozlarından oluştuğu dikkate alındığında, insan uygarlığının bu kadar büyük bir enerji üretmesinin imkansız olduğunu anlaşıyor.

### Dağları yerinden oynatmak

Neyse ki Krasnikov, Warp motorları için gereken enerjiyi birkaç miligramlık kütleyle indirgemeyi başardı

ama bu da sadece mikroskobik boyutlardaki küçücük bir gemi için geçerli bir çözüm. Ayrıca, birkaç miligramlık kütle insana küçük bir miktar gibi gelebilir ama aslında, dağları yerinden oynatacak bir güçten söz ediliyor. Bunu "güç" ile enerji arasındaki ilişkiyle açıklamak mümkün: Örneğin bir sporcunun 220 kalorilik bir diyet kek dilimi yediğini düşünebilir. Bu kekin enerjisi 220 kalori ama insan vücudu bu enerjiyi saatlerce süren bir sindirim süreciyle açığa çıkarıyor. Özetle "güç", enerjinin açığa çıkma hızı olarak tanımlanıyor. Peki bilim insanları 220 kalorilik bir dilim keki oluşturan bütün atomları bir anda parçalasa ne olurdu? Bu durumda açığa çıkacak enerjinin 450 kilotonluk bir hidrojen bombasından daha fazla olacağı hesaplanıyor. Üstelik bu sadece molekül boyutundaki bir gemi için geçerli. Uzay Yolu'ndaki Atılgan ise 440 kişilik bir gemi ve 325 metre uzunluğunda. O kadar büyük bir uzay gemisi için birkaç miligram kütleyle denk enerji yeterli olmazdı ve çok daha fazlası gerekirdi. Öyleyse Warp motorlarının telefon pilıyla asla çalışmayacağı, dünyanın en büyük nükleer santralının bile yeterli enerji üretemeyeceği anlaşılıyor. Bu durumda Warp motorları için başka enerji kaynakları bulunabilir mi?

### İşıktan hızlı giden sanal parçacıklar: Takyonlar

Takyonlar bazı teorilerde bulunan, ancak varlığı kanıtlanmamış sanal parçacıklar ve takyonlar ışıktan hızlı gittiği için Warp Sürücüsü'ne gereken enerjiyi sağlayabilir. Ancak burada da



**BAJOR GEZEGENİNİN SOLUCAN DELİĞİ**  
Uzay Yolu DS9 dizisinde gemiler bu solucan deliğini kullanıyordu.

önemli bir sorun var. Öncelikle takyonların varlığı henüz kanıtlanmadı. İkincisi, ışıktan hızlı giden parçacıklar “sonucun” sebepten önce gelmesine neden olarak, evrende “neden-sonuç” ilişkisini bozabilir. Örneğin, bir kişinin akrabasına o daha telefon açmadan “Beni aramışsın, nasılsın?” diye telefon etmesi gibi bir durum ortaya çıkabilirdi. Bazı bilim insanları bu tür sorunları dile getirmekle de sınırlı kalmıyor, ışıktan hızlı seyahatin kendisi neden-sonuç ilişkisine aykırıdır, bu yüzden Warp Sürücüsü mümkün değildir diyor. Bu sorunu çözmenin iki yolu bulunuyor: Ya insanlar ışıktan hızlı giden takyonların zamanda geriye gitmesini, o zaman aralığında bakıldığında “zamanda ileri giden takyonlar” olarak algılayacaklar ya da takyonları asla göremeyeceklerini kabul edecekler. Birinci durumda, geçmiş zamanlarda yaşayan insanların zamanda geriye giden takyonları “zamanda ileri giden takyonlar” olarak algılanması, neden-sonuç ilişkisini korumamızı sağlıyor. Einstein’ın Görelilik Teorisi’nin temel prensibi olan “görelilik kavramına” göre bu mümkün. İkinci durumda ise yine nedensellik sorunu yok, çünkü takyonlar geçmişe gitse bile geçmiş zamanla etkileşime girmiyor ve bu takyonları kimse göremiyor. Ancak başka bir sorun var: İnsanlar göremedikleri ve etkileşim kuramadıkları takyonları nasıl ele geçirecek ve ışıktan hızlı yolculuk etmek için bunları bedava enerji kaynağı olarak nasıl kullanacaklar?


**I**şıktan hızlı seyahat pratikte mümkün değil  
Yukarıda belirtilen nedenlerden dolayı şimdilik ışıktan hızlı gitmek imkansız. Bunun için yepyeni bir fizik geliştirmek gerekiyor. Belki fizikçiler bir kuantum kütleçekim kuramını geliştirebilir ve bu teoremin evrende geçerli olduğunu kanıtlayarak ışıktan hızlı seyahat etmeyi başarabilirler. Belki de egzotik madde türlerini, örneğin bazı karanlık madde türlerini kullanarak bunu başarabilirler.

Ancak bunun için, Warp köpüğü oluşturmakta kullanılacak olan egzotik maddenin de lokal olarak ışıktan hızlı gitmesi gerekiyor, yani egzotik madde uzay zamanı dalgalandırırken ışıktan hızlı gitmek zorunda bulunuyor. Bu da Sergei Krasnikov’un belirttiği gibi, tekrar Einstein’ın ışık hızı duvarına çarpmak demek: Lokal olarak ışıktan hızlı gitmek olanaksız. Üstelik bunun mümkün olması için yine takyonların var olması gerekiyor. Hatta Profesör Robert J. Low, ‘Speed Limits in General Relativity’ adlı makalesinde “Egzotik madde olmadan, yani ışıktan hızlı giden parçacıklar olmadan Warp Sürücüsü de olmaz” diyerek durumu daha karmaşık bir hale getiriyor. Sözüün özü, Warp Sürücüsü’nün bu şekilde çalışması için önce yeni bir kuantum kütleçekim kuramı gerekiyor.

**W**arp Sürücüsü için son çare  
Alcubierre’in Warp Sürücüsü sistemi için gereken muazzam enerjiyi üretmenin bir yolu da binlerce “yıldız geçidi”, yani binlerce veya milyonlarca reaktör inşa etmek olabilir. Örneğin, insanlar 26 ışık yılı uzaktaki bir yıldız gitmek için Dünya ile yıldız arasına bu reaktörlerden oluşan bir tür uzay metrosu tüneli inşa edebilirdi. Bu durumda Warp köpüğü için gereken enerjiyi tünelin duvarlarındaki reaktörler sağlardı. Uzay gemisi de bu tünelden enerji

olarak, tünelin içinde tren gibi giderdi. Ancak, 26 ışık yılı uzağa uzanan bu tüneli inşa etmek için ışık hızında en az 26 yıl yol alarak bütün yola enerji reaktörleri döşemek gerekiyor. Bu kadar reaktörü inşa etmek, bunları uzaya döşemek ve buna para ile zaman harcamak bir yana; ışıktan hızlı gitmek için, insanların önce uzaya ışıktan yavaş bir şekilde yayılması gerektiği ortaya çıkıyor. Işıktan hızlı yol almak üzere önce uzayı kolonileştirmek, 2 haftalık ışıktan hızlı seyahat için 1000 yıl inşaat yapmak pek mantıklı değil. Üstelik bu yöntemle sadece yakın yıldızlara gidilebilirdi. Ya Samanyolu galaksisinin 100 bin ışık yılı uzaktaki öbür ucuna gitmek? Ya Dünya’dan 2 milyon ışık yılından daha uzaktaki Andromeda galaksisine ulaşmak?

**S**abır önemli bir erdemdir  
Bütün bunlar şimdilik hayal ve soruna bir de şu soru eklendiğinde bilim insanlarının işi iyice zorlaşıyor: Işıktan hızlı seyahat için uzay-zamanı ışıktan hızlı dalgalandırmak ve uzayda ışıktan hızlı gelgit dalgalarına yol açmak; uzayı, yıldızları, gezegenleri ve naçizane Dünyalıları nasıl etkiledi? Belki yeni bir fizik bu problemleri giderebilir.

Her halükarda, bilim insanları ne zaman fizikte her şeyi biliyoruz dese hemen ardından yepyeni fizik yasaları keşfediyorlar. Elektromanyetizmayı dahice bir alan teorisine formüle ederek, Görelilik Teorisi ve kuantum alan teorilerinin önünü açan İngiliz fizikçi Maxwell’in çağdaşları, “Fizik bilimi bitti, her şeyi bulduk” diye düşünüyorlardı ama 1905-10 yıllarında kuantum fiziği geldi. Bugün Einstein’ın süper sade ve estetik Görelilik Teorisi bile yeni bir kuantum kütleçekim kuramı gerektiriyor (en azından kara deliklerin merkezindeki tekillikler ve enformasyon paradoksu gibi tam olarak açıklanamayan bazı olaylar için). Bu durumda, yeni fizik denklemleri, bilim insanlarının insanoğlunu yıldızlara taşımak üzere şu ünlü ve mucizevi ışık hızı sınırını aşmasını sağlayabilir. Sonuç olarak hayata umut yön veriyor. 



**BİR ZAMANLAR MARS?**  
Bugün Mars'ta su ve hayat  
olsaydı büyük ihtimalle  
böyle görünecekti.

# DÜNYAYA HAYAT UZAYDAN MI GELDİ?

YAZAN KOZAN  
DEMİRCAN

## *DÜNYA'YA HAYATI GÖKTAŞLARI VE KUYRUKLUYILDIZLAR MI TAŞIDI?*

>> **Uzaydan gelen** göktaşlarını inceleyen bilim insanları, Dünya'daki diğer meteoritlerde bulunmayan yepyeni organik bileşikler keşfettiler. Mars üzerinde yapılan son araştırmalar ise, Kızıl Gezegen'de hayatın Dünya'dan çok daha önce ortaya çıkmış olabileceğini gösterdi.

Bu gelişmelere Dünya'nın Güneş'e yakınlığı itibarıyla beklenenden daha fazla suya ve daha büyük okyanuslara sahip olduğunu eklediğimizde ortaya şaşırtıcı bir varsayım çıkıyor: Dünya'ya hayatı ve okyanuslarımızı dolduran suyun büyük kısmını kuyruklu yıldızlar ile asteroitler taşımış olabilir. Dahası, hayat önce Mars'ta ortaya çıkmış ve milyonlarca yıl sonra asteroitler yoluyla gezegenimize ulaşmış olabilir.

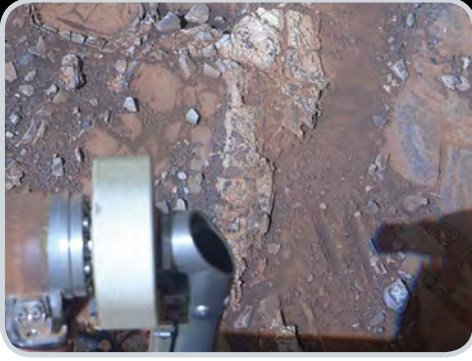
## *KATİL ASTEROİTLER, YAŞAM VEREN ASTEROİTLER*

Arizona Eyalet Üniversitesi'ndeki araştırmacılar Sutter's Mill göktaşını bu açıdan incelediklerinde beklenmedik bir sonuçla karşılaştılar. Sutter's Mill, Dünya'daki göktaşlarında bugüne kadar görülmemiş organik bileşikler içeriyordu. Bir göktaşında organik bileşikler varsa, Dünya'daki hayatın kaynağı da asteroitler ve kuyruklu yıldızlar olabilir miydi?

Belki de bütün asteroitler 66 milyon yıl önce Meksika'daki Yukatan Yarımadası'na düşen ve dinozorların soyunun tükenmesine yol açan göktaşı gibi canlıların ölümüne yol açmıyordu. Bundan milyarlarca yıl önce gezegenimize çarpan asteroitler, hayatın ilk kıvılcıklarını o zaman yaşama elverişli olmayan genç Dünya'ya taşımışlardı.

## *HAYATIN KÖKENİ*

Paleontoloji bilimi, Dünya'da hayat ortaya çıktıktan sonra eski canlı türlerinin soyunun nasıl tükendiğini ve yeni canlı türlerinin nasıl

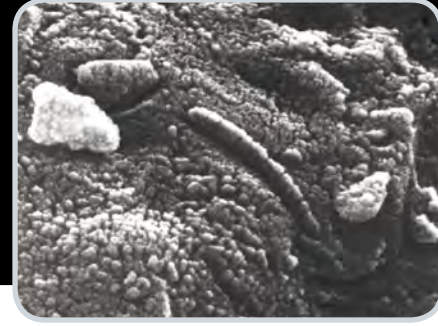


### MARS KAYALARINDA OKSİJEN İZLERİ

Opportunity 28 Mart 2013 tarihinde Mars kayalarını inceliyor.

### MARS GÖKTAŞLARI

Bilim insanları Mars'tan gelen göktaşlarında hayat izleri arıyor.



### ALH 84001

Mars'tan gelen göktaşındaki garip şekiller bakteri fosili mi?

oluşturduğunu evrim süreciyle açıklıyor. Ancak, elimizde Dünya'da hayatın "tam olarak" nasıl ortaya çıktığını gösteren kapsamlı bir teori bulunmuyor. Sutter's Mill göktaşı işte bu noktada umut vaat ediyor. Meteoritteki Dünya dışı organik bileşikler, hayatın Dünya'ya uzaydan geldiğini gösteriyor olabilir.

Ancak bu yaklaşım da soruyu uzaya taşımaktan başka bir işe yaramıyor. Dünya'ya hayat uzaydan geldiyse, uzayda hayat nasıl ortaya çıktı? Hayat olmasa bile, hayatın yapıtaşları olan organik birleşikler uzaydaki göktaşlarında, kuyrukluyıldızlarda, hatta Mars'ta nasıl oluştu? Arizona Üniversitesi Kimya ve Biyokimya Bölümünden Profesör Sandra Pizzarello ile arkadaşları bu soruyu cevaplayabilmek için Sutter's Mill üzerindeki araştırmalarını hızlandırdılar.

### METEOR AVI

Sutter's Mill meteoru Kaliforniya göklerinde Nisan 2012'de belirdi ve atmosferi yararak Dünya'ya düştü. Bu da meteorit meraklılarından oluşan geniş bir kitlenin Amerika Birleşik Devletleri'nde heyecanlı bir hazine avı başlatmasını sağladı. Amatörler atmosferi geçerken aşırı ısınarak parçalanan göktaşı parçalarını samanlıkta iğne arar gibi büyük bir dikkatle taradılar ve buldukları 77 parçayı üniversitelere teslim ettiler.

Araştırmacılar bu tür vakalardaki genel prosedür gereği derhal meteorit parçalarının kimyasal yapısını incelediler. Dünya'da hayatın ortaya çıktığı atmosfer koşullarını taklit etmek isteyen bilim insanları, göktaşlarını daha önce denenmemiş bir "hidrotermal işlem" geçirdiler. Ancak göktaşlarını suyla ıslatarak ısıttıklarında beklenmedik bir sonuçla karşılaştılar: Uzaydan gelen meteoritte Dünya'da bugüne dek görülmemiş organik bileşikler vardı.

### MARS'IN ORGANİK GÖKTAŞLARI

Büyük kısmı Mars ile Jüpiter arasındaki Asteroid Kuşağı'ndan geldiğine inanılan meteoritlerdeki organik bileşikler gezegen bilimcilerin gittikçe daha iddialı sorular sormasına da yol açıyor. Örneğin, Dünya'daki bazı göktaşları zamanında Mars'a çarpan asteroidlerin uzaya sıçrayan parçalarıydı. Bu parçalar Güneş Sisteminde milyonlarca yıl yol aldıktan sonra Dünya'ya çarpmış ve yapılan incelemelerde içlerinde organik bileşikler bulunmuştu.

Mars'a gönderilen Spirit, Opportunity ve Curiosity araçları, Kızıl Gezegende 4 milyar yıl önce bol oksijen ve engin okyanuslar olduğunu açığa çıkardı. Dünya atmosferinde oksijenin 2,5 milyar yıl önce fotosentez yapan bakteriler yoluyla ortaya çıktığını düşündüğümüz zaman, Kızıl Gezegenin Dünya'dan çok daha önce hayata elverişli olduğu anlaşılıyor. Mars kuruyarak hayata düşman paslı bir gezegen haline gelirken, o ana dek cansız Dünya'nın Mars'tan gelen hayatla yeşermesi ilginç bir senaryo oluşturuyor.

### DÜNYA'YI YERİNDEN EDEN KEŞİF

Kopernik 1500'lerde Dünya'nın evrenin merkezi olmadığını gösterdi. Zamanla Güneş'in de evrenin merkezi olmadığını öğrendik ve 1930'larda Gökbilimci Hubble'ın yaptığı gözlemlerle, içinde yaşadığımız galaksinin, yani Samanyolu'nun uzaydaki milyarlarca sıradan galaksiden biri olduğunu anladık.

Buna rağmen evrende ayrıcalıklı bir yer olduğunu düşünen insanoğlunun son bir kalesi vardı. En azından hayatın beşiğinin Dünya olduğunu düşünüyorduk. Ancak

Mars'tan gelen son bilgiler, hayatın bile Dünya'dan önce başka bir gezegende ortaya çıkmış olabileceğini gösteriyor.

### MARS'IN OKYANUSLARI

NASA Jet İtki Laboratuvarı'nda üretilen ve ünlü astronom Carl Sagan'ın katkılarıyla Mars'a gönderilen Viking 1 ve Viking 2 sondaları 1976 yılında gezegene iniş yaptığında, bilim insanları "Mars'ta su var mı?" diye sormuşlardı. Bu sorunun cevabını 2008 yılında aldılar: NASA'nın Phoenix kutup sondası 2008'de Mars'a indi ve toprağın hemen altında su buzu buldu ama bu daha başlangıçtı.

NASA'nın 2003 yılından beri arka arkaya gönderdiği sondalar, Kızıl Gezegende eskiden bir okyanus, denizler ve nehirler olduğunu gösteren çok sayıda kanıt buldu. Kurumuş nehir yatakları, taşkın vadileri, kayalarda su izleri, çakıl taşları, kil tabakaları ve su buzu içeren kutup bölgeleri derken "Mars'ta su var!" haberleri büyük ölçüde önemini kaybetti.

### MARS'TA SU VAR, PEKİ HAYAT VAR MI?

Mars kayalarının altında su buzu olduğunu biliyor, hatta yeraltı su kaynakları olabileceğini düşünüyoruz ve Mars'ta insanlı araştırma üsleri kurarak, kutuplardaki buz şapkalarından su çıkarmanın yollarını araştırıyoruz. Bununla birlikte "Mars'ta hayat olup olmadığı" ayrı bir konu:

İnsanların nefes alamayacağı kadar incecik atmosferi ve bir damla bile su bulunmayan kurak yüzeyiyle Mars'ta hayat olduğunu düşünmek bile saçma diyebilirsiniz. Gerçekten de bugüne kadar Mars'ta bir tek canlı bulabilmiş değiliz.

Evet Mars'ta henüz hayat bulamadık

**SUYUN VE  
HAYATIN  
KAYNAĞI**  
Dünya'ya  
suyu ve hayatı  
kuyruklu yıldızlarla  
asteroitler mi  
taşıdı?



ama çok daha ilginç bir keşif yaptık: Dünya atmosferinde serbest oksijen bulunmadığı çağlarda, daha doğrusu Dünya atmosferinin büyük oranda karbondioksit ile karbonmonoksit gazından oluştuğu yıllarda (bildiğiniz baca ve egzoz gazı) Mars atmosferinde oksijen olduğunu keşfettik. Florida Üniversitesi Kimya Bölümünden Prof Steven Benner'a göre 4 milyar önce, yani Dünya'da hayat ortaya çıkmadan evvel, Mars çoktan hayata elverişli bir gezegendi. Benner, konuyla ilgili bulgularını 25-30 Ağustos tarihlerinde İtalya'nın Floransa şehrinde düzenlenen Goldschmidt 2013 konferansında paylaştı.

## **MARS KAYALARINDA OKSİJEN İZLERİ**

Mars'ta oksijen olmak zorundaydı. Bugün Mars'ı kızıl gezegen olarak adlandırmamızın sebebi gezegenin demir oksit tozuyla, yani bildiğiniz pasla kaplanmış olmasıdır. Mars'a Roma savaş tanrısının adını veren kızıl kan renginin nedeni bu ve su ile oksijen olmadan pas oluşamaz.

İşte bu yüzden, Mars'ta okyanusların bulunduğu dönemde oksijen olduğunu keşfetmemiz an meselesiydi. Buna rağmen, temkinli bilim dünyası Mars'ta hayat izleri

aramadan önce işleri ağırdan alıyordu. Ancak NASA'nın Spirit adlı tekerlekli araştırma aracı bu ezberi bozdu.

2004-2010 yılları arasında Mars'ta dolaşarak kaya örneklerini inceleyen Spirit, Mars taşlarında oksijen izleri olduğunu gösterdi. Spirit'in sağladığı sonuçlar şu anda Mars'ı araştıran diğer meraklı robot Curiosity'nin topladığı verilerle örtüşüyor: Curiosity; Mars toprağında sülfür, azot, hidrojen, oksijen, fosfor ve karbon elementlerinin izlerine rastlamıştı.

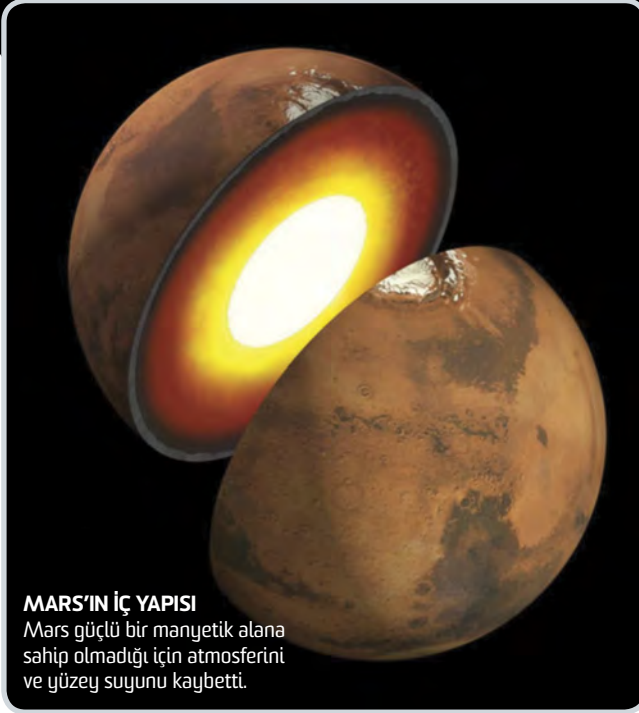
## **KİL KATMANLARI VE SULAK ARAZİLER**

Sülfürlü bileşikler Dünya'daki bakteriler için çok önemli. Gezegenimizdeki mikroplar sülfat ve sülfidleri enerji kaynağı olarak kullanıyor. Nitekim Curiosity'nin SAM ve CheMin deney aygıtlarından gelen veriyi değerlendiren bilim insanları, gezici sondanın bu buluşu yaparken eski bir nehir yatağında olduğu veya eskiden yazın kuruyan bir göl tabanında bulunduğu sonucuna vardılar (Tıpkı Afrika savanlarının geçici gölleri gibi).

### **ARAŞTIRMA RUHU**

Spirit araştırma aracı Mars'ta oksijen buldu.





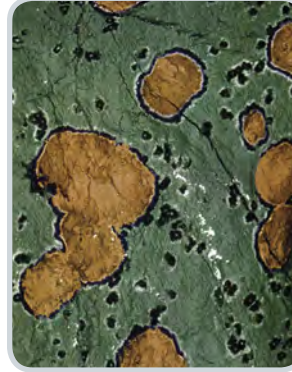
### MARS'IN İÇ YAPISI

Mars güçlü bir manyetik alana sahip olmadığı için atmosferini ve yüzey suyunu kaybetti.



### SUTTER'S MILL

Bu göktaşında yeni organik bileşikler var.



### GÖKTAŞLARI MİKROSKOP ALTINDA

Jeologlar için sadece güzel bir desen değil, aynı zamanda bir mineral hazinesi.

Eski su yatağı aşırı asitli veya aşırı tuzlu değildi, üstelik yüzde 20 oranında kil içeriyordu. Bu da eski akarsu yataklarını kaplayan kil tabakasının Mars toprağındaki minerallerle karıştığını gösteriyordu. Zengin mineraller içeren bu karışım, Mars'ta milyarlarca yıl önce yaşamış olan mikropları besliyebilirdi.

## HAYATIN KAYNAĞI MARS GÖKTAŞLARI MI?

Yine de bilim insanları Curiosity'nin 2013 Mart ayında sağladığı bu sonuçlardan emin olamadılar. Çünkü Mars'ın eskiden hayata elverişli olması, günümüzde veya geçmişte Mars'ta hayat olduğu anlamına gelmiyordu. Bunun için daha fazla kanıt ihtiyacımız var ve şu anda elimizde olan en güçlü kanıt Spirit sağlamış bulunuyor. Oxford Üniversitesi'nde çalışmalarını sürdüren Jeolog J. Tuff ve meslektaşları, Spirit'in verilerini analiz ettiler ve 3,7 milyar yıl yaşındaki Mars kayalarında oksijen izleri saptadılar. Spirit'ten elde edilen sonuçlardan emin olmak isteyen yer bilimciler, bu verileri Mars'tan Dünya'ya gelen 180 milyon ila 1,4 milyar yıl yaşındaki göktaşlarıyla karşılaştırmayı da ihmal etmediler. Amaçları Mars'taki oksijenin kaynağını bulmaktı. Mars kayalarında oksijen olması Mars'ta hayat olduğu ve bu göktaşlarının Mars hayatını Dünya'ya taşıdığı ihtimalini güçlendiriyordu.

## OKSİJEN NEREDEN GELDİ?

Eski Mars atmosferindeki oksijenin kaynağı, bir zamanlar Mars'ta yaşayan ve fotosentez yapan bakteriler olabilirdi. Bu durumda Mars'ta eskiden hayat olduğu kesinleşecekti. Öte yandan, kayalardaki oksijenin kaynağı volkanik etkinlikler de olabilirdi. Atmosferdeki oksijen sadece yanardağlar ve gayzerlerin havaya püskürttüğü gazlardan kaynaklıyorsa, Mars'ın eskiden hayata elverişli olmakla birlikte, 4 milyar yıl önce hayat barındırmadığı ortaya çıkacaktı.

Bu sorunu çözmeyi amaçlayan jeologlar, Dünya'daki laboratuvarlarda saklanan Mars göktaşları ile Spirit'in Mars'taki Gusev Kraterinde incelediği yüzey kayalarını karşılaştırmaya karar verdiler. Mars göktaşları Tharsis Yaylası'nın volkanik açıdan aktif olduğu dönemlerde görülen yanardağ püskürmeleriyle ya da bölgede yaşanan asteroit çarpışmalarının etkisiyle uzaya savrulmuş olabilirdi. Sonuç olarak, Mars'ta yerçekiminin Dünya'nın yaklaşık üçte biri gücünde olması (yüzde 38), gökyüzüne fırlayan kayaların Kızıl Gezegenin çekiminden kurtulmasını kolaylaştırıyordu.

## GENÇ KAYALAR, YAŞLI KAYALAR

Mars'ta hayat (varsa) en geç 3,7 milyar

yıl önce sona erdi. Bu araştırmaya konu olan en eski Mars göktaşı ise sadece 1,4 milyar yıl yaşında ve o zaman Mars atmosferinde oksijen yoktu. Buna rağmen Mars göktaşlarında az miktarda oksijen bulunuyor. Peki neden? Mars göktaşları Mars'ın kısmen erimiş magmadan oluşan iç kesimlerinden geliyor. En genci 180 milyon yıl yaşındaki bu kayalar, volkanik etkinliklerle yüzeye çıkan lav akıntılarının katılmasıyla meydana gelmiş olmalı. Öte yandan, Mars yüzeyi milyarlarca yıl önceki ilk göktaşı çarpışmalarıyla eridiğinde ve eriyen kayalardan oluşan lav akıntısı dipteki magma tabakasına çöktüğünde, eski atmosferdeki oksijen az miktarda da olsa magma tabakasına karışmış olabilir. Bu da 1,4 milyar yıl önce yerin derinliklerinden gelen lavlardan oluşan yeni kayaların az da olsa oksijen içerebileceği ve bu oksijenin 3,7 milyar yıl önce soyu tükenen eski bakterilerden kaynaklanabileceği anlamına geliyor. Öyleyse soralım:

## OKSİJENİN KAYNAĞI GERÇEKTEN DE MARS BAKTERİLERİ Mİ?

Bilim insanları eski Mars atmosferindeki oksijenin Mars bakterilerinden kaynaklandığını kanıtlayabilirlerse, Kızıl gezegende Dünya'dan önce hayat olduğunu da kanıtlamış olacaklar.





## DÜNYA İLE MARS

Gerçek ölçekli karşılaştırma. Dünya daha büyük ve kütleli olduğu için atmosferi ve okyanuslarını korudu.

Asıl çarpıcı buluş bu olurdu, ancak bu teoriyi kanıtlamak kolay değil. Her ne kadar Gusev Kraterindeki kayalarda bulunan oksijenin muhtemel açıklaması Mars bakterileri olsa da Mars bizim için yabancı bir gezegen. Mars'ın içini dışını Dünya gibi bilmiyoruz ve Kızıl Gezegende iyi anlaşılmamış olan bazı kimyasal süreçler, eski Mars atmosferindeki oksijenin gerçek kaynağı olabilir. Mars'ta en azından mikrop fosilleri bulana kadar (bakterilerin kayalarda bıraktığı mikroskobik çukurlar) eski Mars atmosferindeki oksijenin biyolojik kökenli olduğunu söyleyemeyiz.

## YOKSA MARS GÖKTAŞLARINDA ÇOKTAN HAYAT İZLERİ BULDUK MU?

Amerikalı meteor avcıları 1984 yılında Mars'tan gelen bir göktaşı buldular ve ANSMET meteor avı programı çerçevesinde Güney Kutbundaki Antarktika kıtasında keşfettiler bu göktaşını ALH 84001 olarak adlandırdılar. ALH 84001 göktaşı, 4 ila 3,9 milyar yıl önce, Mars'ta oksijen ve okyanus olan bir dönemde oluşmuştu. Bu dönemlerde bir asteroit çarpışmasıyla parçalanarak dönüşüm geçiren kaya, 15 milyon yıl önceki ikinci bir asteroit çarpışmasının ardından uzaya fırlamış ve yaklaşık 13 bin yıl önce Dünya'ya düşmüştü.

NASA'da biyokimya araştırmalarını sürdüren David McKay ile meslektaşlarının ALH 84001 üzerinde yaptığı analizler, bu kayanın Mars'ta 18 derece sıcaklıktaki suyla temas ettiğini ve atmosferden karbondioksit çektiğini gösteriyordu. Kayadaki karbonat bileşikleri üzerinde yapılan izotop testleri, göktaşını ıslatan suyun, Mars yüzeyinin hemen altında yer alan ve yeni açılan bir çatlaktan yüzeye sızarak hızla buharlaşan doğal bir yeraltı su deposundan kaynaklandığına işaret ediyordu.

ALH 84001 üzerinde 1996 yılında yapılan elektron mikroskobu taramaları, kaya parçasında bakteriye benzeyen fosiller olduğunu gösterdi. Bu doğruysa Mars'ta dünyadan önce hayat vardı ve belki de Dünya'daki bakterilerin ataları Mars'ta ortaya çıkarak, göktaşlarıyla birlikte gezegenimize taşınmıştı. ALH 84001'deki mikroskobik izlerin gerçekten bakterilere ait olup olmadığı kanıtlanamadı. Bazı jeologlar bu şekillerin doğal jeolojik süreçlerle de oluşabileceğini ve gerçek bakterilerden kaynaklanmadığını söylüyor. Her durumda hayat Dünya'ya Mars'tan geldiyse, hayatı getiren göktaşları da "Mars'ta hayat olan zamanlarda gerçekleşen asteroit çarpışmalarıyla" kopup uzaya savrulurken Dünya'ya ulaşmış olmalı. ALH 84001 üzerinde hayat olsun olmasın, Sutter's Mill gibi göktaşları uzaydan veya Mars'tan Dünya'ya hayat taşıyabilecek göktaşları için bir model oluşturuyor.

## DÜNYA'DA HAYATIN KÖKENİ

Hayat kompleks bir olgu. Dünya'ya hayat Mars'tan gelmiş olabilir, hayat tümüyle Dünya'ya özgü olabilir veya Dünya'daki hayata ek olarak bazı bakteriler veya organik bileşikler Mars'tan gelmiş olabilir. Şimdilik bu soruların yanıtını bilmiyoruz.

Max Planck Enstitüsü'nden Paul Hartogh ile ekibinin çalışmaları, en azından hayatın yapıtaşları olan bazı organik moleküllerin asteroitler ve kuyruklu yıldızlarda ortaya çıktığını gösteriyor. Üstelik bunların bir bölümü de Dünya okyanuslarını dolduran suyla aynı kimyasal özelliklere sahip olan su molekülleri içeriyor. Hartogh ve meslektaşlarının teorisi doğruysa, Dünya okyanuslarındaki suyun önemli bir kısmını ve belki de hayatı gezegenimize çarpan kuyruklu yıldızlar ve asteroitlere borçluyuz. Carl Sagan, Dünya'yı ve Güneş Sistemini oluşturan gaz ve toz bulutunun milyarlarca yıl önce patlayan eski yıldızların kalıntılarından oluştuğunu söylemişti.

Astronomlar bugün de Carl Sagan'dan alıntı yaparak hepimizin yıldız çocukları olduğumuzu, yıldız tozundan meydana geldiğimizi söylüyor. Dünyaya hayatı asteroitlerin taşımış olması ihtimali ise bu şiirsel ifadeye bambaşka bir anlam kazandırıyor. ◀

# AVAM KAMERASI GOOGLE GLASS



YAZAN Kozan Demircan

**DÜNYANIN EN POPÜLER GÖZLÜK EKRANI GOOGLE GLASS'IN DENEME SÜRÜMÜ GOOGLE GLASS EXPLORER EDITION 1500 DOLAR FİYATLA UYGULAMA GELİŞTİRİCİLERE GÖNDERİLMEMEYE BAŞLADI. PEKİ, AYNI ZAMANDA GEZİCİ MOBESE KAMERASI GİBİ KULLANILABİLEN GOOGLE GLASS PİYASAYA ÇIKTIĞINDA TOPLUMUN UFKUNU MU GENİŞLETECEK YOKSA İNSANLAR İÇİN YENİ BİR DİJİTAL AT GÖZLÜĞÜ VE BEYİN YIKAMA ARACI MI OLACAK?**



**GIYİLEBİLİR BİLGİSAYARLAR** ve “eşyaların interneti” toplumsal hayatı kökten değiştiriyor. Pek yakında gömlek düğmeleri bile basit birer kontrol çipine dönüştürken; saydam devrelerden üretilen elektronik stickerları herhangi bir eşyanın üzerine yapıştırarak, mobilyalardan bardaklara ve kalem kutularına kadar her şeyin kablosuz bağlantıyla internete girmesini sağlamak mümkün olacak.

Bu tür giyilebilir bilgisayarların ilk örneklerinden olan Google Glass, eşyaların interneti konseptini gözlük formatında günlük hayata taşıyor. Gerçekten

de giyilebilir bilgisayarlar söz konusu olduğunda, 13. yüzyıldan beri kullanılan gözlüklerden ve 1923 yılında ortaya çıkan modern kol saatlerinden daha pratik ne olabilir?

#### **Halkın kamerası**

Sıradan bir Android telefon ya da iPhone kullanıcısının birkaç yıl içinde özel ajan James Bond’a dönüşerek duvarların arkasındaki ve binaların içindeki insanları telefona yerleştirilen basit bir Wi-Fi radar kamera ile gözetleyebileceği cesur yeni dünyada, Google Glass ve diğer gözlük ekranlar yepyeni

bir anlam kazanıyor: San Diego Kaliforniya Üniversitesi’nden elektrik mühendisi Todd Coleman’ın söylediği gibi, bu dünyanın en büyük özelliği, bu dünyanın en büyük özelliği, parfüm şişesinden şifonyer çekmecesine kadar akla gelebilecek hemen her şeyin elektronik stickerlar yoluyla konum belirleme ve navigasyon hizmeti sunması olacak. Gözlük ekranlar da bu teknolojinin bir parçası.

Elbette ABD Massachusetts Cambridge merkezli MC10 şirketinin öncülük ettiği ve eşyaların ya da insan derisinin üstüne küçük not kağıtları gibi

#### **SPORCULARIN GÖZLÜK EKRANI RECON JET**

Google Glass dünyanın tek gözlük ekranı değil. Sporcular ve askerler için ürün geliştiren firmalar da var.



Patrick Stewart

### GOOGLE GLASS

Gözlük ekranın bütün marifeti resimdeki kırmızı renkli kamera ve prizma kutusunda.

### TELEKİNEZİ

X-Men'de Profösür Xavier'i oynayan Patrick Steward nesnelere düşünceleriyle hareket ettirebiliyordu. Günümüzde bunun için beyin-bilgisayar arayüzü kullanılıyor.

yapıştırılabilen elektronik stickerlar yardımıyla, "bir gün evde kaybedilen bir kalemin" aslında koltuğun altına sıkıştığı ev sahibinin akıllı telefonuna Wi-Fi sinyalleriyle bildirecek olması güzel bir şey. Bu açıdan bakıldığında, her şeyin her an ve her yerden yerel ağlarla internete bağlanacağı yakın gelecekte, sıradan bir güneş gözlüğünü ya da numaralı gözlükleri Google Glass ile gerçek birer mobil MOBESE kamerasına dönüştürmek kulağa çekici gelebilir.

### Küçük Birader Büyük Birader'e karşı

Bu "küçük birader" için son derece yararlı bir gelişme. Artık sıradan vatandaşlar ve Anonymous gibi siber saldırı düzenleyen hacker grupları, Büyük Birader'i en az onun vatandaşları izlediği kadar kolay bir şekilde takip edebilecekler. ABD'de internetten izinsiz takibe yönelik PRISM skandalının geçen ay Snowden tarafından ortaya çıkarılmasından Assange'ın sitesi Wikileaks'ın yayınladığı gizli belgelere kadar hemen her alanda Küçük Birader gücünü gösteriyor. İnsanlar kendilerini internetten ve sokak kameralarından izleyen, telefonları gizlice dinleyen

kurumların kapalı kapılar ardında ne tür faaliyetler yürüttüğünü öğrenerek bunları sosyal ağlar, örneğin Twitter üzerinden kamuoyuna ifşa edebiliyor.

Ancak elektronik sticker örneğinde olduğu gibi insanların eşyalardan ailesine, dostlarından iş arkadaşlarına kadar herkesin ve her şeyin yerini internet üzerinden görebilmesi başkalarının da o kişiyi her an ve her yerde izleyebileceği anlamına geliyor. Dolayısıyla bu tür giyilebilir bilgisayar teknolojileri sadece Küçük Birader'e Büyük Birader karşısında güç kazandırmayacak. Aynı zamanda özel hayatın gizliliğini ve mahremiyeti ortadan kaldıran bir gözetleme ve dikizleme salgını da başlatacak. Sokakta gözlük kameraları ile çekim yapan mobil pazarlamacılar, plaza personelinin işe gidiş ve geliş saatlerini öğrenerek bunları sosyal medyada tüketici eğilimlerini tespit etmek için kullanabilir. Zeki bir hırsızlık çetesi ise gözlük ekranlarındaki mobil kameraları cep telefonu kameralarından çok daha etkili bir şekilde kullanarak gerçek bir soygun furyası başlatabilir.

### Google Glass çekim yaparken kamerada ışık yanıyor

Google Glass ürün direktörü Steve Lee, Verge ile yaptığı röportajda insanların kimse fark etmeden çevresindeki insanları kameraya almasını önleyen çözümler üzerinde çalıştıklarını duyurmuştu: "Tasarımımızda Glass çalışırken ekranın da aktif olmasını garantilemiş bulunuyoruz. Bu, Glass geliştirici kitimiz ile kurallarımızın bir parçası ve buna uymayan uygulamalara izin verilmeyecek. Öncelikle aygıtın ekranı kullanılmıyken bir lamba yanıyor. Bu resim veya video çekerken de geçerli. İkincisi, Glass'ı kullanmak için 'Tamam Glass, resim çek' veya 'Tamam Glass, video çek' gibi sözel komutlar gerekiyor. Cihazı Glass çerçevesinin üst tarafındaki düğmeye basmak gibi belirgin bir hareketle etkinleştirmek de mümkün. Her durumda ışıklı ekran, sesli konutlar veya el hareketleri çevrenizdeki insanlara ne yaptığını gösterecektir." Kısacası, Google Glass çekim yaparken kameranın üzerinde bir ışık yanacak ve Google'a göre bu özellik kişilerin sokakta gizlice çekim yapmasını



önleyecek.

Ancak, İngiltere Açık Haklar Grubu İdari Direktörü Jim Killock bu konuda kaygılı ve Google Glass'la ilgili olarak TechRadar'a yaptığı açıklamada Google'ın dikkatli olması gerektiğini söylüyor. "Avrupa'da gizlilik ve veri korumaya yönelik yasaların daha sıkı olduğunun farkına varmak zorundalar. Ayrıca verinin tek bir kişiye ait olması şart değil. Diğer insanlarla da ilişkili olabilir. Şimdi bu veriyi Google'a gönderilen veriye ekleyin. Verinin gayri merkezi bir yapı alması büyük kaygılar uyandırıyor ve bütün bu tartışmaların PRISM skandalının ortaya çıktığı günlerde yaşanıyor olması Google'ın işini kolaylaştırıyor. Yüz tanıma teknolojisi Google Glass'ın topladığı veriye

uygulanırsa birdenbire ABD hükümetinin kontrolündeki bir kapalı devre televizyonuyla karşı karşıya kalabiliriz. En azından ABD vatandaşları söz konusu olduğunda, Google Glass'ı her şeye erişmek için kullanabilirler."

PRISM skandalı çerçevesinde Google ve diğer birçok şirketin ABD istihbarat örgütlerine kullanıcıların kişisel verilerini kullanıcı sözleşmesine aykırı olarak gönderdiği öne sürülüyor. Google yaptığı açıklamada ABD ile doğrudan bilgi paylaşımında bulunulmadığını söyledi, ancak dolaylı paylaşım yapılıyor olmasına ilişkin kaygılar kamuoyunda rahatsızlık uyandırmaya devam ediyor. Killock'a göre ABD hükümeti Google Glass'ın kameralarına kaynak yaparak bütün cihazları internette gözetleme yapan dev

bir uluslararası gezici MOBESE kamerasına dönüştürürse özel hayatın gizliliği kavramı ortadan kalkacak.

Bununla birlikte gözlük ekranlar, halka internet üzerinden özgürlük getiren çözümler olarak da kullanılabilir. Örneğin, Google Glass ile yapılabilecek en yararlı şeylerden biri bağımsız Yeni Medya'nın hayata geçirilmesi olacak. Bugün Vagus.tv gibi "avam kamerası" ve halk gazeteciliği (crowd sourcing) formatında çalışan web siteleri, YouTube video kanallarını Twitter akışlarıyla birleştirerek tarafsız gazetecilik mantığını yaygınlaştırıyor. Halk gazeteciliğinde sokaktaki vatandaş yolda gördüğü bir kavga, kaza veya gösteri gibi önemli bir olayı tabletine kaydederek Twitter'da anında paylaşabiliyor.

## BÜYÜK BİRADER'İN GÖZLERİ

Jim Killock'a göre Yüz tanıma teknolojisi Google Glass'ın topladığı veriye uygulanırsa birdenbire ABD hükümetinin kontrolündeki bir kapalı devre televizyonuyla karşı karşıya kalabiliriz.

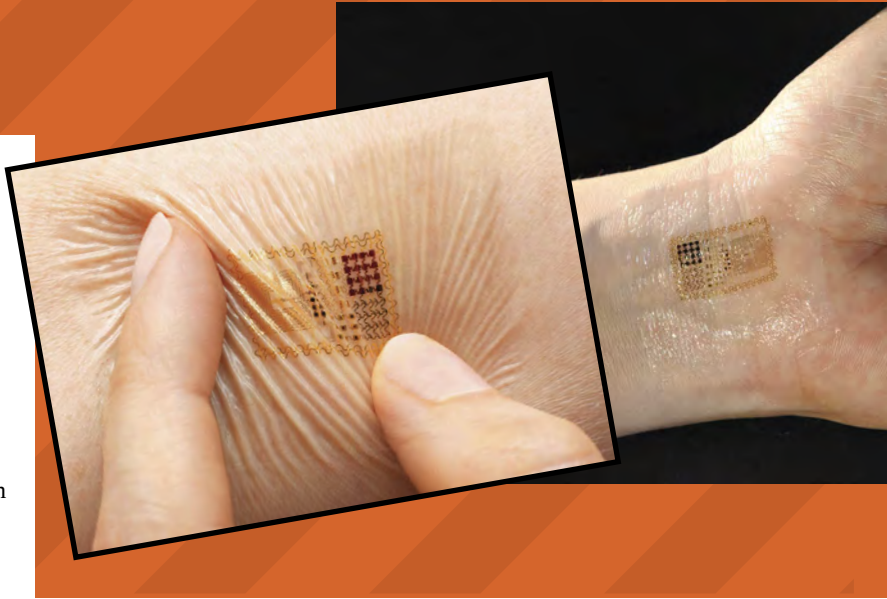
İnternette blog formatında yayın yapan haber siteleri de bu gelişmeleri kısa bir süre içinde takipçilerine aktarabiliyor. Google Glass gibi gözlük ekranlar söz konusu olduğunda ise telefonu kaldırıp bir olayı kadraja almaya bile gerek kalmayacak. İnsanlar baktıkları yönü anında kameranın hafızasına kaydederek halk gazeteciliği formatında sokaktan canlı yayın yapabilecekler.

### Bir gözlük için etkileyici teknik özellikler

Google Glass'ın çözünürlüğü 640 x 360 pikselle sınırlı. Öte yandan yerleşik 5 MP kamerası ile 2010 model bir HTC HD2 veya ilk kuşak Asus Transformer tabletler gibi 720p çekim yapabiliyor. Google'ın gözlük ekran çözümü minimum Android 4.0.4 Ice Cream Sandwich, OMAP 4430 çift çekirdekli işlemci ve 682 MB RAM kullanacak. Toplam 16 GB Flash belleğin 12 GB'ı mobil uygulamalara ayrılmış durumda. Her şeye rağmen 802.11b/g standardında kablosuz Wi-Fi bağlantısı ve Bluetooth destekleyen Google Glass'ın ekranı, kullanıcıya 25 inçlik bir monitöre 2,5 metreden bakmaya eşdeğer bir deneyim sunuyor.

Google Glass'ın gözlük camları ile dünya, insanın gözünün içine giriyor ve bu yüzden görelî düşük çözünürlük kullanıcıyı pek rahatsız etmiyor. PİL ömrü 1 güne denk olmakla birlikte, akıllı telefonlarda kamera ile çekim yapmak pilin şarjını çabucak tüketiyor. Bu yüzden tam kapasiteyle kullanılan Google Glass'ın 8-10 saat içinde yeniden şarj olması gerekiyor.

Google'ın pratik gözlük ekranı sayesinde kullanıcılar Terminator bakışı kazanarak



### ESNEK ELEKTRONİK

Deriye çıkartma olarak yapılandırılabilen saydam elektronik devreler kişinin kalp ritmini ve vücut sıcaklığını ölçmek gibi birçok alanda kullanılacak.

### SAYDAM DEVRELER

Sticker elektronik, kalemlerden tencere kapaklarına ve gömleklere kadar bütün eşyaların hırsız alarmı gibi hareket sensörü olarak kullanılmasına izin veriyor.

(artırılmış gerçeklik) siber dünyaya atım atacaklar. Google Glass, 16 GB dahili flash belleği ile şimdiden hedef kitleye tablet gücü sağlıyor ama önümüzdeki yıllarda çıkacak yeni modellerin bugünün notebookları kadar hızlı olması bekleniyor. Google Glass'ta her ne kadar dahili belleğin sadece 12 GB'lık kısmı depolama için kullanılabilir olsa da bu gözlük ekran bulut bilişim üzerinden sunulan Google Drive hesabıyla eşitlenebilecek ve dosyaları Google sunucularında saklamaya izin verecek.

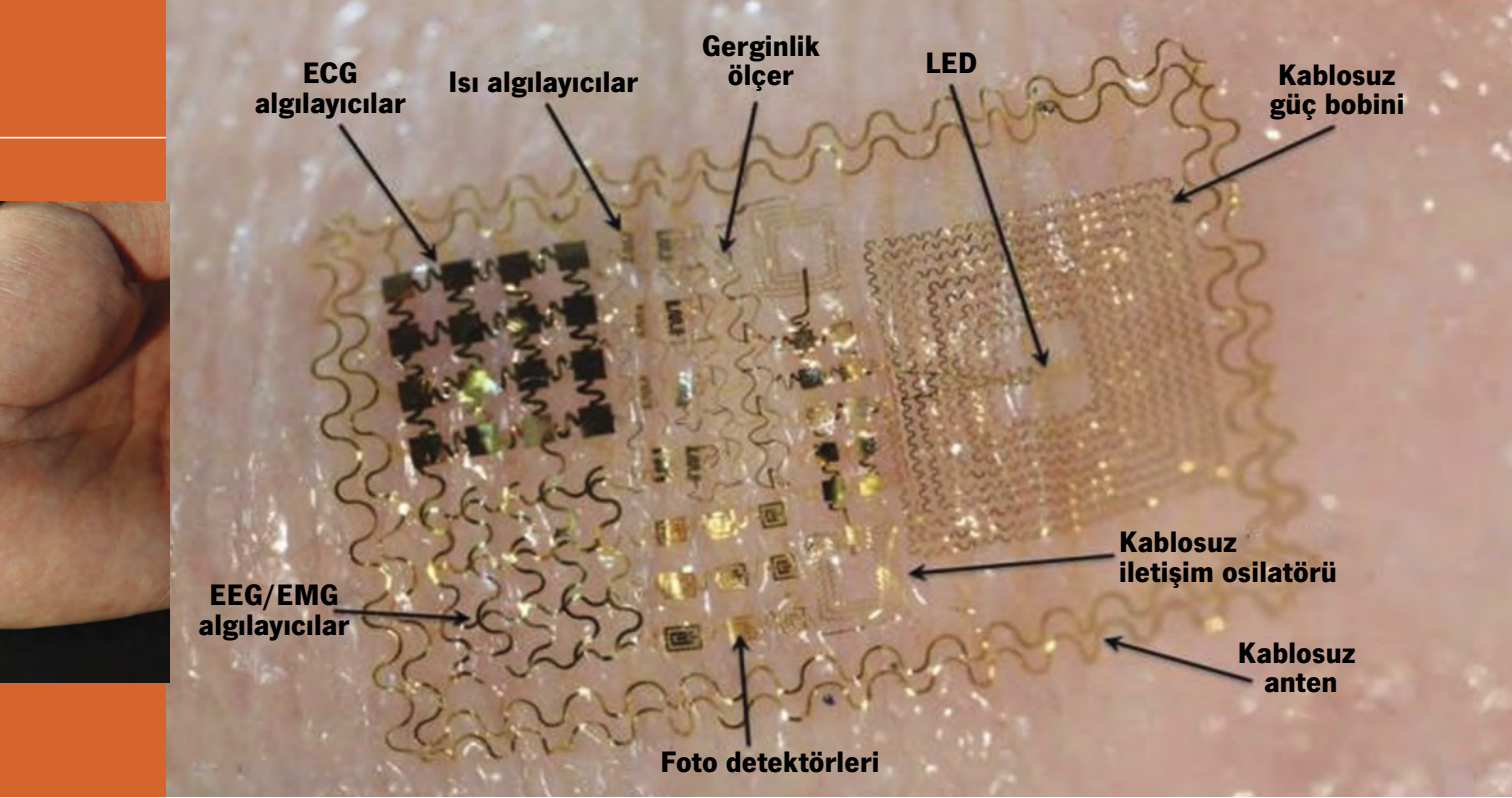
### SAR değerleri, elektromanyetik dalgalar ve kanserojen etki?

Google Glass'ta Bluetooth ile Wi-Fi desteği var ama Wi-Fi yalnızca b/g hızında çalışıyor (n standardını desteklemiyor) ve gözlükte GPS çipi bulunmuyor. Bu da resmi web sitesindeki açıklamaya göre, gözlük ekranın GPS desteği almak için MyGlass uygulaması ile bir Android telefona bağlanmasını gerektiriyor (Foursquare ile check-in yapabilmek için örneğin).

Gözlük ekranın konum belirleme gibi özel hayatın

gizliliğine yönelik özellikleri IMEI numarası ile takip edilmesi mümkün olan Android telefonlarla kullanması mahremiyeti korumak açısından önemli bir nokta. Aksi takdirde gözlük ekranın çalınması durumunda, kötü niyetli kişiler orijinal kullanıcının bütün sosyal medya hesaplarına, konum ve navigasyon bilgilerine kolaylıkla ulaşabilirdi. Bu Android telefonu çaldırmaktan daha riskli bir durum, çünkü Google Glass kişinin ev adresini ve odasını gösteren kişisel video kayıtları da içerebilir.

Wi-Fi g standardı ile maksimum 22 Mbps bağlantı bugünün ihtiyaçları için yeterli. Nitekim evlerde kullanılan standart modemlerle internet hızı nadiren 20 Mbit'in üstüne çıkıyor ve 25-50 Mbps kablosuz bağlantı hızı evdeki cihazları modeme bağlamak için yeterli oluyor. Her halükarda elektromanyetik radyasyon, kanserojen etki potansiyeli ve SAR değerleri açısından Google Glass ne kadar zayıf sinyalle çalışırsa cihazın o kadar sağlıklı olacağı düşünülüyor. Kullanıcının kafatası ile sürekli temas halinde olan Google Glass'ın yaydığı



elektromanyetik dalgalar kişiyi akıllı telefonlardan daha fazla etkileyebilir.

### Google Glass parayla satın alınan bir elektronik pranga mı?

Google Glass konusundaki en dikkat çekici nokta, şirketin gözlük ekranı sattıktan sonra bile cihazın mülkiyetini elinde tutacak olması: Öyle ki bir deneme sürümü kullanıcılarının Google Glass'ı kız arkadaşına bile hediye etmesi pratikte zor ve Google'ın yazılı onayı olmadan cihazı başkasına devretmek mümkün değil. Aksi takdirde Google cihazın yazılım desteğini kesiyor ve ödenen parayı müşteriye geri ödemiyor. Wired sitesi bu uygulamayı, Aldous Huxley'in Büyük Biraderi anlatan aynı adlı bilimkurgu romanından esinlenerek "Cesur yeni dünyaya hoş geldiniz!" sözleriyle eleştirmişti. En kötü senaryo gerçekleşirse, şirketler tüketiciye bir ürün satsa bile, müşteriler o ürünün sadece lisanslı kullanıcıları olabilecekler. Ürünün asıl sahibi ise cihazı imal eden şirket olacak.

Google bu sınırlamayı sadece mobil uygulama geliştiricilere

sunulan "Google Glass Explorer" sürümü için getirmiş olabilir. Böylece gözlük ekranın piyasada satışa sunulmadan önce teknik özelliklerinin taklit ürünler üretmek için kopyalanmasını önlemek istemiş olabilirler. Günümüzde bir cihaz yalnızca içindeki yazılımlar kadar değerli olduğu için bu makul bir tavır. Nitekim Google Glass'ın İngilizce Şartlar ve Koşullar sayfasında, ticari sürümlerin başkalarına hediye edilebileceği belirtiliyor. Ancak, bunun için hediye alan kişinin kendi adına bir Google Wallet hesabı açması gerekiyor

Öte yandan Google, gelecekteki Android telefonlar ve herkesin kullanımına sunulacak olan yeni ekran gözlükler için de böyle bir sınırlama getirirse tüketicinin hakkını yasal yollardan araması gerekebilir. İnternette yapılan basit bir aramada, mahkemelerin kazanılmamış haklardan feragat edilmesini gerektiren ve alıcı veya satıcı için haksız hükümler içeren sözleşmeleri geçersiz saydığı görülüyor. Bu da ileride mülkiyet haklarıyla ilgili yeni hukuksal sorunların doğacağını gösteriyor. Bir cihazın donanım özelliklerinden çok, o cihaza

yüklü yazılımların öne çıktığı günümüzde, elektronik aygıtların da tıpkı yazılımlar gibi mülkiyeti devretmeden, yalnızca kullanıcı lisansı ile satılacağı günler yakın olabilir.

Tüketici ve üretici arasında özellikle insanların birbirini kolaylıkla kameraya alabileceği mobil cihazlar konusunda kişisel haklar gözetilmezse, gözlük ekran üreticileri sattıkları ürünleri mahkemede suçluların ayağına takılan bir elektronik kelepçe gibi kullanabilecekler. Bu da insanların hayatını ele geçirerek bireyleri ücretli köleliğe zorlayan uygulamaların yaygınlaşmasına yol açacak. Bugüne kadar insanlar en fazla reklamların etkisine kapılarak gönüllü tüketim köleleri oluyordu. Şimdi bu sürecin "zorunlu tüketim köleliği" riskine dönüşme riski bulunuyor.

### Google Glass gözlük ekran nasıl kullanılıyor?

Google Glass, artırılmış gerçeklik teknolojisi ile gözlük ekranda animasyonlu yol tarifi almayı ve gözlük camında görüntülü telefon konuşması yapmayı sağlayacak. Bu da mobilite kavramının yeniden tanımlanması anlamına geliyor. Google Glass özünde bir kamera, ekran, touchpad

### EŞYALARIN İNTERNETİ

Esnek stickerlar kablosuz Wi-Fi bağlantısı yoluyla bütün eşyalara internete girme, konum belirleme ve navigasyon özelliği kazandıracak.

(kola takılan bir dokunmatik kontrol ünitesi), pil ve mikrofondan oluşuyor. Gözlük çerçevesine oturan sistem ile kullanıcılar sokakta baktığı yeri kameraya alabilir, sadece başını çevirerek resim çekebilir, cihazı taksi navigasyon aleti olarak kullanabilir, hatta yolda giderken bir şeyler okuyabilir.

Gözlüklere görüntü yansıtma ya da gözlük camını ekrana dönüştürmek ta 1900'lerin başında reflektörlerin geliştirilmesinden bu yana insanlığın hayalini süslüyor ve 40 yıldır savaş uçaklarında kullanılan "baş üstü ekranlar" da bu teknolojinin öncelini oluşturuyor. Google Glass, araba kullanırken dikkat dağıtan telefon ekranları yerine, bilgisayar görüntüsünü görüş alanının sağ üst köşesine yansıtıyor. Bu iş için özel olarak geliştirilen prizma ekran, bir yıldır Youtube'u işgal eden Google Glass parodilerinin tersine, kullanıcıların yolda lamba direğine çarpmasına ve canlı biriyim gibi trafik ışıklarından özür dilemesine neden olmuyor.

Gözlüğün camını tümüyle ekrana dönüştürmek yerine, görüntüyü sinema perdesi gibi doğrudan göze yansıtan prizma sistemi, görüş alanında gereken şeffaflığı sağlıyor ve insanın yürürken önüne bakmasına izin veriyor. Yazılar ve ikonlar sadece doğal görüş alanının

üzerine bindiriliyor. Bu yüzden de Amerika'dan gelen trafikte yasaklama haberlerine karşın, gözlük ekranlar günümüzde sürücünün araba kullanırken kaza yapmasına sebep olmayan tek kullanışlı sistemi oluşturuyor.

### Veriyi analiz etmek ham veri toplamaktan daha önemli

Bir kullanıcının gözlük ekranda yapabilecekleri telefonda yapabilecekleri ile sınırlı. Google Glass'ı Android telefonla kullanarak navigasyon özelliğinden yararlanmak, Facebook takvimine gözlük camından bakmak mümkün. Google Glass kamerasını kullanmak da kolay: Kullanıcı kamerayı bir kez açıktan sonra, sistem kişi nereye bakarsa onu çekiyor. Ancak, bütün bu veriyi kontrol etmeye alışmak zaman alacak.

Google bu konuda kullanıcılara yardımcı olmak için kola takılan touchpad sistemini kullanıcının sesli komutlarını algılayan iPhone Siri benzeri bir yazılımla destekliyor. Böylece Google Glass hayranları gözlük ekranı şehir trafiğinde sadece konuşarak kontrol etme imkanına kavuşuyor. Üstelik kişinin gözüne taktığı gözlüğü yere düşürüp kırma ihtimali de düşük. Bir kullanıcı metrobüs kalabalığında telefonu elinden düşürerek kaybedebilir, ancak gözlüğün zarar görmesi için kişinin kaza geçirmesi veya bir kavgaya karışması gerekiyor. Yine de kullanıcıların Google Glass ile bisiklete ya da motosiklete binmesi pek tavsiye edilmiyor.

Google Haritalar ve navigasyon özelliğini Android telefonla kullanmak için MyGlass uygulamasını yüklemek gerekecek. Bu uygulama gözlük ekranı Android telefona bağlıyor ve telefona gelen mesajların

gözlükte görüntülenmesini ve sesli çağrılarını Google Glass'ın mikrofonuna konuşarak yanıtlanmasını sağlıyor. Google bu yazılımın temellerini Google Mühendislik Direktörü Ray Kurzweil'in gençlik döneminde yaptığı araştırmalara borçlu. Kurzweil resim tarayıcı tablahı tarayıcı cihazlarıyla birlikte bilgisayarların metinleri sesli okumasını sağlayan yazılımı da geliştirmişti.

### Evrensel çevirmen

Google'ın DNNresearch şirketinden transfer ettiği ses uzmanları, Google Glass'ın yabancı dildeki konuşmaları ekranda anadile çevirmesini sağlayacak. Bu iş dünyasında çok yararlı bir özellik: Tecrübeli bir pazarlamacı olarak dünyanın dört bir yanındaki müşterilerle muhatap olan kullanıcıların işi kolaylaşıyor. Özellikle İngilizceyi aksanlı konuşan yabancılarla anlaşmak sorun olmaktan çıkıyor. Google Glass Uzay Yolu'ndaki evrensel tercüman cihazı gibi çalışarak, yabancılarla onların dilini öğrenmeden konuşmayı sağlayacak. Evrensel çevirmenlerin istenmeyen etkileri ise ayrı bir

### GİYİLEBİLİR BİLGİSAYARLAR

Eşyaların interneti konseptinde hem Google Glass hem fotoğrafta üzerinde durduğu masa internete girebiliyor.







tartışma konusu: Kişilerin yabancı dil öğrenmekten vazgeçmesi başka kültürlerin kafa yapısını anlamayı zorlaştıracak. Ne de olsa her dilin mantığı farklı ve yabancı dil öğrenmek işte bu yüzden insanın ufkunu genişleten bir deneyim. Evrensel tercümanlar bu sürece engel olursa, karşısındaki insanlara değer vermeyen yeni bir ırkçı kuşağın yetişmesine neden olabilir.

### **Google Glass için farklı uygulamalar**

Üçüncü taraf yazılım uzmanları sadece Google Glass ile mümkün olan birçok uygulama geliştirmeye başladılar. Bunların arasında kişinin kalabalık bir partide kendini sadece istediği insanlara tanıtmasını sağlayan “dost-düşman tanıma” sistemleri de var. Örneğin, Google Glass kalabalıkta kişinin arkadaşlarını herkesten önce fark edebilir, kullanıcıyı arkadaşlarına merhaba demesi için uyarabilir, kullanıcının elektronik kartvizitini izin verilen kişilerle otomatik olarak paylaşabilir. Aynı zamanda kullanıcının elektronik kartvizitini kara listeye alınmış kişilerden gizleyebilir. Gözlük ekran dijital zum yaparak trafik tabelalarını uzaktan okumayı kolaylaştırabilir ve kullanıcıya adını unuttuğu müşteriye hatırlatabilir.

Google Glass sayesinde kullanıcının partide tanıştığı bir kızın sosyal medya hesabına bağlanıp ilgi alanlarını hemen öğrenmesi ve onunla samimi bir sohbet başlatması da mümkün. Gerçi sosyologlar “kızlara dijital cihazların sağladığı bilgilerle asılmanın” toplumsal ilişkileri yozlaştırabileceğini düşünüyor. Ancak, bunun günübürlük ilişkilerin sayısını artıracak olması kaçınılmaz bir gerçek olarak ortaya çıkıyor. Google Glass’ın bu tür bir özellik sunmasının satışları önemli ölçüde artıracığı düşünülmekte.

Buna ek olarak, New York Times’ın geliştirdiği yeni uygulama Google Glass’ın potansiyelini açığa çıkarıyor: Bir tür “gözlükte gazete” olarak da tanımlayabilecek olan bu sistem, dünyadaki son gelişmelere ilişkin haberleri başlık, özet bilgi, haberin giriş tarihi ve küçük bir resimle birlikte insan gözüne yansıtıyor. Gözlüğün hem hafif hem de sağlam olması ve



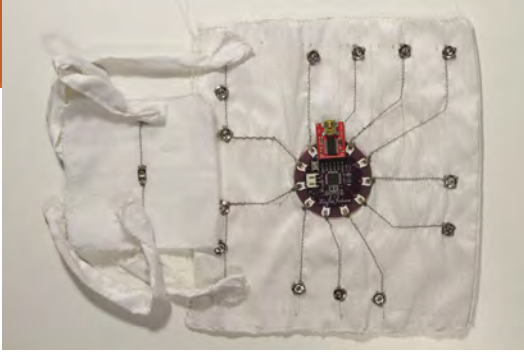
### KABLOSUZ TELEPATİ NE ZAMAN?

Beyin-bilgisayar arayüzleri şimdilik insanların kablo bağlantısı ile eşyaları düşünce yoluyla hareket ettirmesini sağlıyor. Engelliler için tekerlekli sandalyeler buna dahil.



### AKILLI TELEFONLARA SUPERMAN GÖRÜŞLÜ WI-FI RADAR KAMERA

MIT ekibinden Profesör Dina Katabi ve meslektaşlarının yeni sistemi, herkesin Superman ve Predator gibi duvarların arkasını görmesini sağlayacak.



### BİLGİSAYARLAR VE KONFEKSİYON ÜRÜNLERİ

Giyilebilir bilgisayar şimdiden kıyafetlerin iç tarafına astar halinde dikilebiliyor.

burunluk kısmının insan yüzünün şekline göre ayarlanabilmesi ise Google Glass'ın en kullanışlı yanlarından birini oluşturuyor.

2013 sonunda piyasaya çıkması beklenen Google Glass'ın gözlük takan insanlar için en güzel yanı ise çerçevenin numaralı camlarla da kullanılabilmesi. Gözlük ekranın görüntüyü ekrana değil, doğrudan sağ göze yansıtan bir prizma kullanması, çerçeveye farklı camlar takılmasına imkan tanıyor. Google Glass'ın projeksiyon kısmı gözlük camlarından ayrı olarak da satılacak.

### Striptiz barlarda yasaklandı, kumarhanelerde de yasaklanır

Google Glass, giyilebilir bilgisayarların hayatın ayrılmaz bir parçasını oluşturacağı ilk sistem olarak öne çıkıyor. Öte yandan Apple, Microsoft, Sony,

Vuzix, Oakley ve Baidu'nun da kendi gözlük ekranlarını geliştirdiği düşünüldüğünde "eşyaların internetinin" hızla yaygınlaşacağı anlaşılıyor. Ancak başta sinemada gösterime giren filmlerin izinsiz olarak kameraya alınmasını istemeyen film yapımcıları olmak üzere pek çok şirket bundan memnun değil.

Örneğin, Las Vegas'taki Sapphire Gentlemen's Club, müşterilerin Google Glass kullanmasını yasakladı. İnsanların sinemaya, striptiz kulüplerine, kumarhanelere gidip çekim yapacak olması bu tür şirketlerin yöneticilerini huzursuz ediyor. Özellikle kumarhanelerin Google Glass kullanarak hile yapan kumarbazlarla başa çıkması zor görünüyor. Bu nedenle Google Glass'ın birçok binada kullanılmasının yasaklanması bekleniyor.

Bu noktada Google Glass'ın kişilerin mahremiyetini korumak için Facebook'ta kullanılan yüz tanıma teknolojisini yasaklamış olmasının da sembolik bir önlem olmaktan öteye geçemeyeceği aşikar. Yüz tanıma özelliği sosyal ağlara bağlanmaktan Facebook'ta paylaşımlarda bulunmaya ve sosyal medya pazarlamasına kadar birçok alanda önemli fırsatlar sunuyor. Google Glass deneme sürümünü

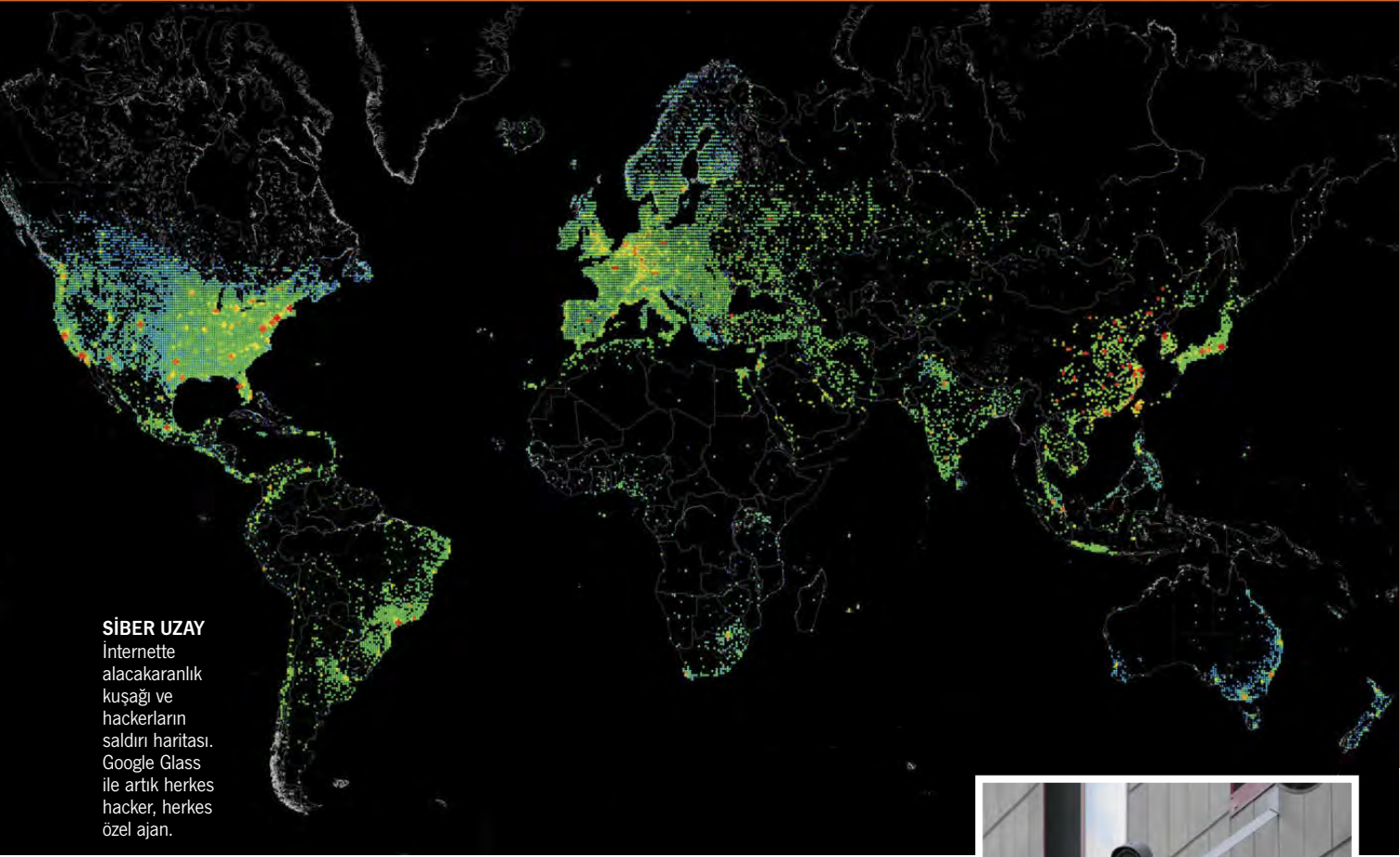
kullanmış olan Expedia EAN pazarlama direktörü Martin Macdonald da aynı kanıda ve hem Google'ın bu sınırlamayı kaldıracağını hem de yazılım geliştiricilerin cihaza bu tür uygulamalar yüklemesinin engellenemeyeceğini düşünüyor.

### Google Glass'ın özel hayatın gizliliğine yönelik potansiyeli

MIT mühendisleri, Superman'ın X-Işını görüşlü gözleri gibi duvarların içini ve eşyaların arkasını gören yeni bir Wi-Fi kamera geliştirdi. Wi-Fi frekansında çalışan "radar kamera" yakın gelecekte akıllı telefonlara standart donanım olarak eklenecek ve kurtarma ekiplerinin depremde enkaz altında kalanların yerini bulmasını sağlayacak.

Wi-Fi kamera, son 2 yılda iç mekanlarda yer belirleme ve navigasyon hizmetleri sunmak için geliştirilen yazılım uygulamaları ile Kinect hareket sensörü teknolojisini temel alıyor. Wi-Fi olarak adlandırılan sistem, insan vücudundan yansıyan Wi-Fi sinyallerini kullanarak, AVM'lerde alışveriş yapanların konumunu, bahçe duvarlarının dışından gerçek zamanlı olarak belirleyebiliyor.

MIT Elektrik Mühendisliği



## SİBER UZAY

İnternette alacakaranlık kuşağı ve hackerların saldırı haritası. Google Glass ile artık herkes hacker, herkes özel ajan.

ve Bilgisayar Bilimleri Bölümü'nden Profesör Dina Katabi ve yüksek lisans öğrencisi Fadel Adib'in eseri olan Wi-Fi Vision (Wi-Vi) cihazı, radar ve sonar sistemleriyle aynı teknolojiyi kullanıyor. Radar sistemleri cisimlerden yansıyan radyo dalgalarını kullanarak, seyir halindeki gemilerin ve havadaki avcı uçaklarının yerini tespit ediyor. Sonar cihazları ise su altında yayılan ses dalgaları yardımıyla donanma denizaltılarını takip ediyor. MIT'in ürettiği Wi-Fi kameranın radar ve sonardan tek farkı ise Wi-Fi sinyalleriyle çalışması ve Microsoft'un Xbox 360 video oyun konsoluna entegre ettiği Kinect sensöründe olduğu gibi insanların vücut hareketlerini algılaması.


Bu tür uygulamalar Google Glass'a eklendiği zaman insanların özel hayatın gizliliğini yeniden tanımlaması gerekecek. Bu noktada Google Glass sadece gezici sokak kamerası olarak çalışmayacak. Aynı zamanda evlerin içindeki insanları gören

ve hangi odaya girdiklerini izleyen tam kapsamlı bir gözetleme sistemine dönüşecek. Pew Internet'in "Gençler ve Teknoloji 2013" başlıklı yeni araştırmasında, bu tür gelişmeler karşısında özel hayatının gizliliğini korumak için mahremiyeti yeniden tanımlamak gerektiği sonucuna varılıyor. Yine aynı çalışmada gençlerin bu soruya en pratik cevabı verdiği görülüyor. 2000 doğumlu gençler buldukları konumu aileleri ve arkadaşlarıyla paylaşmaktan çekinmiyor ama nereye gittiklerini işyerinden veya öğretmenlerinden gizlemeye gayret ediyor.

## Telepatik internet

Duke Üniversitesi'nden nörobiyolog Miguel Nicolelis ile ekibi, laboratuvarındaki iki farenin kafasına tel çekerek, farelerin beynini doğrudan kablo bağlantısıyla birbirine bağladı. Böylece dünyanın ilk organik bilgisayar sistemini kuran araştırmacılar, farelerin beyin

sinyalleriyle iletişim kurmasını sağladı. Beyin sinyallerinin

(aslında elektrik sinyalleri) elektrotlar aracılığıyla bilgisayarlara aktarılması, bir gün engellilerin tekerlekli sandalyeleri düşünceleriyle kontrol etmesini sağlayacak. Kazada kolunu kaybeden veya doğuştan engelli olan insanlar da bilgisayarlı protezleri telepatiyle kontrol edebilecekler. İnsanların doğrudan beyin-bilgisayar arayüzü ile internete girmesi anlamında telepatik internet teknolojisi, özel hayatın gizliliğine yepyeni bir boyut getirecek. Yakın gelecekte mahremiyet derken insanların düşünceleri ve duygularını da Büyük Biraderin gözetleme sistemlerinden koruması gerekecek. Cesur Yeni Dünya'da mahremiyeti korumak için bütün bunların dikkate almak ve Google Glassı bu gelişmelerin ışığında tekrar tekrar değerlendirmek önemli bir ihtiyaç olarak ortaya çıkıyor. 



## BÜYÜK BİRADER

Devletlerin vatandaşları izlemesi için güvenlik kameralarına ihtiyacı yok. Carnegie Mellon Üniversitesi düşünceleri ve duyguları okuyan sistemler geliştiriliyor.

**AYRICA:**

Eski bir fotoğraf makinesini fotosentez detektörüne dönüştürün  
SAYFA 87

# NASIL YAPILIR

EDİTÖR DAVE MOSHER

**KABLONU**

Nautilus adlı denizaltısını yönlendirmek ve güç sağlamak için Justin Beckerman üç adet büyük 12 voltluk akü kullanmış ve toplam 600 metre kablo döşemiş.



**NE YAPTIN?**

## Atık su borusundan denizaltı

10 metre derine dalabilen sualtı aracı

**SÜRE** 5 ay  
**MALİYET** 2,350 \$

YAZAN  
**GREGORY MONE**

FOTOĞRAF  
**MATTHEW SALACUSE**


**J**ustin Beckerman arkadaşlarıyla birlikte, okuduğu liseye doğru yürüyordu ki içlerinden biri bir otoparkta terk edilmiş bir meşrubat makinesi gördü. "Hemen gidip onu almalsın," dedi arkadaşı. Beckerman'ın tek kişilik bir denizaltı yapıp New Jersey'deki 10 kilometrekarelik Hopatcong Gölü'nde gezmek için parça topladığını biliyordu. Okuldan sonra Beckerman meşrubat makinesini söküp birkaç parçasını (sıkıştırılmış hava regülatörü dâhil) topladı ve eve dönüp işe koyuldu.

18 yaşındaki gencin bir şeyler inşa etme tutkusu iki yaşına kadar gidiyor. Babası o yaşta Justin'i eski bilgisayar, yazıcı ve motor parçası bulmak için bir çöplüğe götürmüştü. Çöplüğün müdürü Beckerman ile babasını tanıdığı için en iyi parçaları onlara ayırıyordu. Arkadaşları, aile bireyleri, hatta hiç tanımadıkları yabancılar bile evlerine farklı parçalar bırakıyormuş. Yıllar geçtikçe Beckerman bu atık ürünlerden minyatür hoverkraft, Mars keşif araçlarının kopyalarını, rüzgâr türbini ve diğer karmaşık makineleri yapmayı öğrenmiş. İlk seferinde mükemmele ulaşmayı denemek yerine, farklı versiyonlar yapıyor. "Deneylerimden ders alıyorum"

diyor. Beckerman'ın taktığı isimle Nautilus onun ilk insanlı denizaltısı değil. Denizaltının 1.0 sürümü çok sıkışıkmiş. O da daha fazla menzil ve iç mekân istediğinden ailesini iki buçuk metre uzunluğunda, altmış santim eninde bir oluklu plastik atık su borusu almaya ikna etmiş.

“Kesbiliyorum, yapıştırabiliyorum, vidalaya biliyorum ve kaynak yapmakla uğraşmam gerekiyor” diyor. Beckerman denizaltıda bacıklarını uzatıp oturmak ve şeffaf bir kubbeden dışarı bakmak istiyormuş. Bu yüzden, boruyu kesip istediği boyuta indirdikten sonra tepesine bir lomboz açmış, 6,35 mm'lik şeffaf akrilik kapağı eklemiş ve bağlantı noktalarını su geçirmez tekne epoksisiyle kaplamış. Her biri 38 litrelik dört adet su bidonu da denizaltının dalış ve çıkışı sırasında su alan ya da suyu iten safla tankı olarak çalışıyor. Delikanlı bundan sonra da 3,5 litrelik hava kompresörünü soda makinesinin regülatörüne, sonra da dörtlü dağıtıcıya bağlayıp tanklara dağıtmış. Solenoid valfler sayesinde kompresörü çalıştırıp bidonlara hava pompalayabiliyor. Bu da bidonlardaki suyu dışarı atıp denizaltının su yüzüne çıkmasını sağlıyor. Kıça takılı bir trol motoru da denizaltıyı hareket ettiriyor.

Nautilus'u ilk defa göle sokmadan önce Beckerman aracın kontrollerini evinin alt katında denemiş. “Suya girmeden önce sınırları zorluyordum” diyor. Kompresör o kadar ısınmış ki kablolar erimiş. Bunun üstüne Beckerman bir fan eklemiş, daha dayanıklı, daha kalın tellere geçmiş. Ne var ki denizaltı, gölde batmamış. Sebebi safla tanklarının yeterince ağır gelmemesi. Geçici bir önlem olarak, küçük kardeşleri denizaltının üstüne çıkıp batmasını sağlamışlar. Beckerman valfleri daha iyileriyle değiştirmiş, ağırlık yapması için halter ve kum torbası eklemiş, anne babasının dikkatli bakışları arasında kendi başına dalmayı başarmış. “Aşağı iner inmez tüm sistemler sustu” diye anlatıyor. “Gerçekten çok tuhaftı.”

Birkaç geliştirme daha yaptıktan sonra Beckerman yanına atıştırarak bir şeyler alıp denizaltıyı gölün daha derin bir kısmına götürmüş, 2 metre derine dalıp 30 dakika orada kalmış. Bir şamandıraya bağlı radyo anteni, ebeveynleriyle konuşmasına izin veriyor. Her şey güzel giderken son dakikada bir sorun olduğunu söylemiş. Tasalanan babası “Ne var?” diye sormuş hemen. Beckerman da “bisküvilerim bitti” diye karşılık vermiş. 



## NASIL ÇALIŞIR

### 1 GÜVENLİK VE İLETİŞİM

9 metrelik bir kablo ve hortum birleşimi denizaltıyı acil durum şamandırasına bağlıyor. Nautilus strafor şamandırayı suyun altına çekemediğinden, denizaltı en fazla bu kadar dalabiliyor. Bilgisayar fanları, hortumlar ile denizaltı içinde hava dolaşımını sağlarken, kablolar da Beckerman'ın ailesiyle telsiz ve kablosuz video ile bağlantı kurmasına izin veren antene gidiyor.

### 2 DERİNLİK

Denizaltının dalış derinliğini belirleyen balast sistemi dört adet su bidonundan ve bir hava kompresöründen oluşuyor. Denizaltı yine de suyun altına batacak kadar ağır olmadığından Beckerman 13 adet kum torbası ve 110 kg safla eklemiş.

### 3 AYDINLATMA

Beş adet süper parlak LED kümesi ve denizaltının kışkırdaki dört ışıklık küme, derin dalışlarda gölün çamurlu sularını aydınlatıyor.

### 4 HAVA

Denizaltının arkasına yerleştirilmiş bir kompresör balast tanklarına hava pompalıyor. Eğer yüzeyden gelen havayı dolaştıran fanlar bozulursa Beckerman bu kompresörü idareten şnorkel olarak kullanabiliyor.

### 5 KONTROLLER

Üç adet voltmetre değeri (kırmızı rakamlar) denizaltının elektrik sistemini gösteriyor. Beckerman, denizaltının başına takılı küçük bir video kamera ve eski bir DVD oynatıcı ekranı sayesinde gölün dibini görebiliyor.

### 6 NAVİGASYON

Bir manyetik pusula temel navigasyona yardımcı olurken sonarlı balık bulucu pilota denizaltının dibe ne kadar yakın olduğunu söylüyor.

### 7 YÖNLENDİRME

Eski bir Jet Ski'nin dümen mekanizmasından alınmış bir kontrol çubuğuna bağlı iki adet yüzgeç, denizaltının aşağı ya da yukarı gitmesini sağlıyor.



**DİKKAT:** Eldiven, maske ve koruyucu gözlük dâhil uygun güvenlik önlemleri alın. Çimento tahrîş edicidir, sıcak plastik cildinizi yakabilir, maket bıçakları ise çok keskindir. Aman dikkat!

# Beton kano

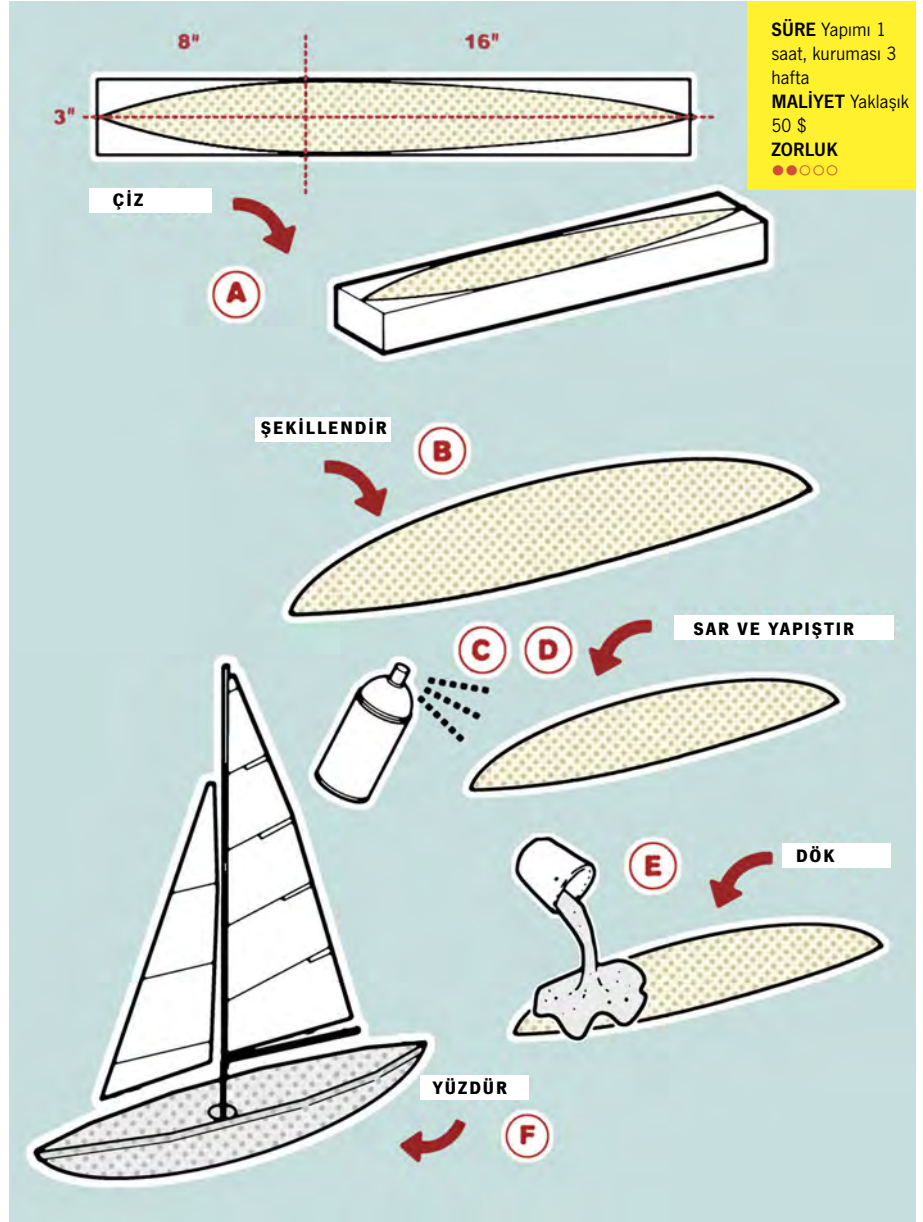
Kaldırma kuvvetinin fiziğiyle geminizi yüzdürün

**Y**unan bilgesi Arşimet'in kaldırma kuvvetinin gizemini banyo teknesinde çözdüğü söylenir. Orası şaibeli de olsa, bulunduğu ilke: Eğer bir nesnenin ağırlığı, yerinden ettiği suyunkinden azsa, batmaz.

Beton bile yüzebilir. Materyal bilimci Joseph-Louis Lambot 1855 Dünya Fuarı için betondan bir sandal tasarlamıştı. 2. Dünya Savaşı sırasında ABD, çelik sıkıntısı yüzünden tam 24 adet beton gemi inşa etti. Günümüzde ise üniversite kürek takımları yıllık beton kano yarışmasında rekabet ediyor. Söz gelimi, Madison'daki Wisconsin Üniversitesi'nden bir ekip içi hava dolu cam kürelerle betonu karıştırarak, dört kişilik, altı metrelik bir kayak yaptı. Fakat taştan gemi sahibi olmak için mühendis olmak şart değil. Madison'daki ekip ve Berkeley'deki Kaliforniya Üniversitesi'nden bir başka ekip Popular Science için bu mini kano projesini hazırladı. Tek yapmanız gereken en yakındaki yapı markete gitmek, sonra da kanoyu yüzdürecek güvenli bir yer bulmak. Bakarsanız beton gibi batacağı tutar.

## MALZEMELER

- 5 kiloluk Portland tip 1 çimento
- 10 kiloluk kum torbasi
- 1,5 litre su
- El arabası ya da sağlam bir kap
- Strafor izolasyon köpüğü (60 x 7,5 x 4 cm ebatında)
- Maket bıçağı
- Zımpara kâğıdı
- Streç film
- Saç kurutma makinesi
- 90 x 12,5 cm genişlikte, 0,6 cm kalınlıkta kontrplak
- Yapışmayı önleyen silikon sprey
- Poliüretan yapıştırıcı



## BETONUN İÇİNDE NE VAR?

%41	Çakıl taşı
%26	Kum
%16	Su
%11	Çimento
%6	Hava

## İÇİNDEKİLER:

- A ÇİZ:** Polistiren köpüğü geniş yüzünün üstüne yatırın. Köpüğün üstüne oval bir şekil çizin. Bu, kanonuzun iç kalıbı olacak.
- B ŞEKİLLENDİR:** Maket bıçağıyla köpükten şekli kesin. Sonra köpüğün bir kısmını kenarlardan 0,3 cm kadar keserek yuvarlaştırın. Pürüzsüz hale gelene kadar zımparalayın.
- C SAR:** Kalıbı iki kat streç filmle sarın. Köpüğe iyice yapışması için filmi saç kurutma makinesiyle ısıtın.
- D YAPIŞTIR:** Kontrplağı kalıba uyacak şekilde testereyle kesin. Sonra şekillendirdiğiniz köpüğün düz kısmına poliüretan zarnk sürün, kontrplağa yüzüstü yapıştırın. Kuruyana kadar, yaklaşık iki dakika bastırın. Kontrplağın açıkta kalan kısımlarına silikon sprey sıkın.
- E DÖK:** Çimentoyla kumu el arabasının içinde karıştırın. İyice çalkalayıp suyu ekleyin, homojen bir hal alana kadar tekrar karıştırın. Betonu ağır ağır kalıbın üstüne dökün, istediğiniz kalınlığa (en fazla 0,6 cm) gelince durun. 21 gün kurumaya bırakın, sonra pürüzsüz hale gelene kadar zımparalayın.
- F YÜZDÜR:** Beton kanonuz suda kendi kütlelerinden daha fazla suyu yerinden edecek. Yelken açın, Arşimet sizinle gurur duysun.

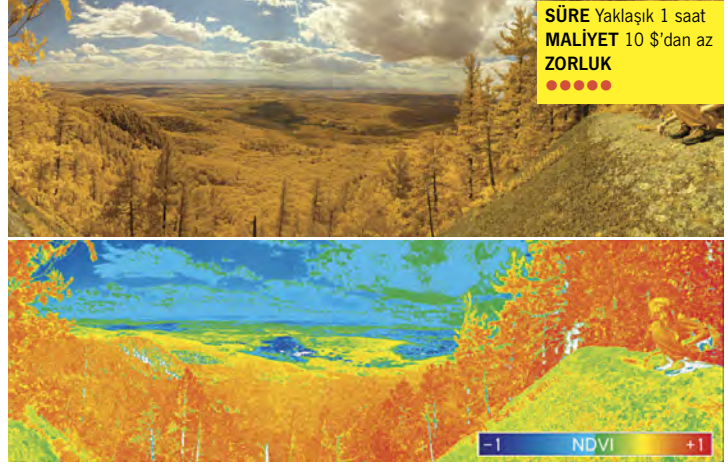
## Bitki görüşü

### Dijital fotoğraf makinenizi fotosentez detektörüne dönüştürün

**Ç**evrimiçi bilim topluluğu Public Lab'ın üyeleri bitkilerin sağlığını gözlemlemek için ucuz bir araç yapmak istemiş. Buldukları çözüm, kullanılmayan bir kamerayı "Infagram" adlı bir fotosentez detektörüne dönüştürmek. Fotosentez sırasında yapraklar mavi ve kırmızı ışığı çeker, ancak görünmez yakın kızılötesi ışığı yansır. Infagram ise kırmızı ışığı engelliyor ve her dijital fotoğraf makinesinde yer alan ince cam filtresi çıkarıldığı için, yakın kızılötesi ışığı saptayabiliyor. Bu sayede fotoğraf makinesi sadece mavi, yeşil ve yakın kızılötesi ışığı görür hale geliyor (üstteki resim). Infagram.org sitesi bu fotoğrafları renkli fotosentez haritasına dönüştürüyor (alttaki resim). Eğer bir çiftçi, Infagram'ı bir insansız hava aracına bağlarsa, kısa bir uçuşun ardından tarlasının sağlık durumunu görebilir. Bitkileri Superman gibi görebilmek için fotoğraf makinesi satın almanız gerekmiyor. Eski bir şipşak fotoğraf makinesini (özel beyaz dengesi ayarı varsa daha da iyi) alıp şu adımları izleyin:

#### TALİMATLAR

1. Fotoğraf makinesinin pillerini, bellek kartını ve dış kasayı bir arada tutan vidalarını sökün. Onu da bir kenara koyun, sallayarak kızılötesi filtreyi yerinden çıkarın. Eğer filtre yerine yapıştırılmışsa başka bir makineyi denemek daha iyi olabilir.
2. LCD'yi bir kenara itip algılayıcının vidalarını sökün. Onu da bir kenara koyun, sallayarak kızılötesi filtreyi yerinden çıkarın. Eğer filtre yerine yapıştırılmışsa başka bir makineyi denemek daha iyi olabilir.
3. Makineyi tekrar birleştirin, sonra lensin üzerine bir parça Rosco #2007 mavi jel filtre yapıştırın. Bu olmadan makine fotosentezi hassas biçimde ölçemiyor.
4. Her fotoğraf için öncelikle bir parça kâğıtla (en iyisi mavi) beyaz dengesini ayarlayın. Sonra bitkileri fotoğrafıyıp tadını çıkarın.



**SÜRE** Yaklaşık 1 saat  
**MALİYET** 10 \$'dan az  
**ZORLUK**

*Dikkat: Tüm fotoğraf makinelerini kolayca hack'leyemezsiniz, o yüzden sadece gözden çıkardığınız makineler üstünde deneyin.*

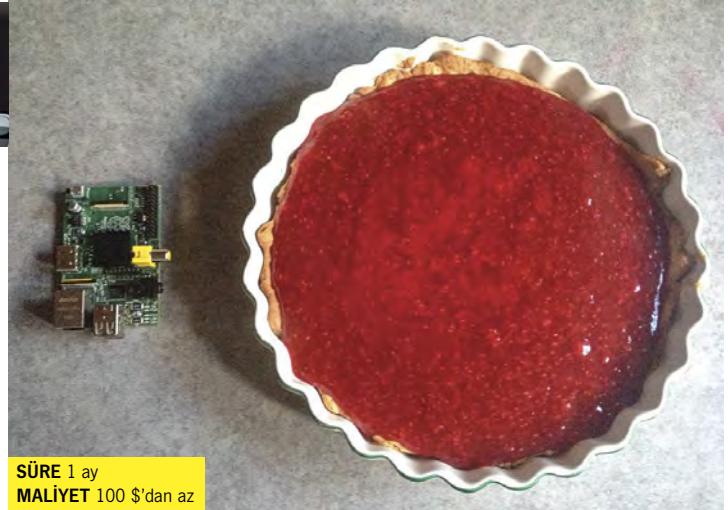
#### AYIN PROJESİ

#### YAZAN ERIN BRODWIN / FOTOĞRAF NATHAN BROADBENT

## Akıllı mikrodalga

Barkod tarayan, yemekleri otomatikman pişiren, uzaktan kumandalı, konuşan fırın

**W**eb geliştiricisi Nathan Broadbent günlük işleri otomatikleştirmeye bayılıyor. Hazır yemeğe de bir o kadar bayıldığından, mikrodalga fırınına programlamayı düşünmüş. Bir fırının neredeyse tüm gıdaların üstünde bulunan evrensel ürün kodlarını okuyup pişirme işini kendi kendine yapabileceği aklından geçmiş. "Bunu gerçekleştirmek için gereken tüm teknolojilere sahibiz ama bir araya getiren yok" diyor. Kanıtlamak için Broadbent 1990'lardan kalma bir mikrodalga fırını almış, devrelerini incelemiş, sonra içine bir Raspberry Pi mini bilgisayar ve özel devre kartı yerleştirmiş. Sonra fırına Wi-Fi adaptörü, mikrofon, hoparlör ve bir de barkod tarayıcı eklemiş. Tarayıcı yiyeceği tanıyınca Pi, Broadbent'in oluşturduğu çevrimiçi veri tabanından pişirme talimatını indiriyor ve gereken



**SÜRE** 1 ay  
**MALİYET** 100 \$'dan az

**Mikrodalga'nın elektronik beynine (bir Raspberry Pi) gönderme olsun diye Broadbent, fırında ilk olarak bir ahududulu turta pişirmiş.**

programı uyguluyor. Fırın sesli komutlara da itaat ediyor (mesela "iki dakika boyunca en yüksek sıcaklıkta pişir") ve internete bağlı aygıtlardan kablosuz olarak talimat alabiliyor. Yemek pişince fırın biplemekle kalmıyor, konuşarak sizi uyarıyor ve hatta kendi Twitter hesabını güncelliyor. Böylece Broadbent hem mikrodalgada pişen turtasını yiyor hem de tweet atabiliyor.

## S&amp;G

YANITLAYAN  
TUNA EMREN,  
DANIEL ENGBERKAFANIZI  
KURCALAYAN BİR  
SORU MU VAR?sorucevap@popsci.com.tr  
adresine yollayın  
editörlerimiz yanıtlasın

## SORU

BÜYÜK HADRON  
ÇARPIŞTIRICISI'NIN ÖNÜNDE  
DÜRSÄK NE OLUR?

KISA YANIT | Sizde koca bir delik açar.

## UZUN YANIT

**Büyük** Hadron Çarpıştırıcısı'ndaki (LHC) bilim insanları iki şeyin açık seçik bilinmesini istiyor. İlki, vücudunuzun herhangi bir yerini çarpıştırıcının iki proton huzmesinin önüne koymanın berbat bir fikir olduğu. Her huzme 320 trilyon parçacık içeriyor. Böylece taşınan toplam enerji 362 megajul gibi muazzam bir değer. Bu da yarım ton bakırı eritmeye yeterli. İkincisi, huzmenin yoluna çıkmak canına susamış biri için bile gerçekten zor. "LHC'nin içine girmek için erişim kaplarından birini açmaya yeltenirseniz –ışıklar yanıp sönerken vb.– çarpıştırıcı otomatikman kapanıyor" diyor İsviçre'de LHC'de çalışan bir fizikçi olan Steven Goldfarb.

Bunu söyledikten sonra, farz edelim ki kafanızı çarpıştırıcıya sokmayı başardınız. Ardından neler olacağı belirsiz. Fiziksel hasar, kaç protonun teninizdeki çekirdeklerle çarpıştığına ve kaçının balık ağından geçen planktonlar gibi dokunmadan geçip gittiğine bağlı. Eğer huzme sadece tek tek proton fırlatıyor olsaydı çarpma olasılığı düşük olurdu. Ancak 320 trilyon proton söz konusu olunca, huzmenin suratınızda bir delik açması garanti gibi bir

şey. Asıl soru, bu deliğin neye benzeyeceği.

Protonlar bir hedefe, mesela bir bakır külçesine çarptığında, farklı yönlere giden ikincil parçacıkları tetikliyor, bunlar da başka çarpışmalarda rol oynuyor. Dolayısıyla, huzmeler derine indikçe eni büyüyen bir delik açıyor. Bedeninize de aynı olabilir. Birkaç mikron genişliğinde bir delik açmak yerine, bir huzme kocaman bir koni şeklinde dokuyu kafanızdan oyup çıkarabilir.

Bilim insanlarının elinde, çarpıştırıcıyla ilgili tek bir kaza kaydı var, o da 1978'de, Anadolu Bugorski adında 36 yaşında bir araştırmacı Rusya'da U-70 sinkotronunun proton akışına kafasını sokmayı bir şekilde becerince gerçekleştirmiş. Bu makine, LHC'nin yüzde biri güçte. 1997'de bir makale için Bugorski'yle röportaj yapan gazeteci Masha Gessen'e göre, huzme adamın kafasının arkasından girip sol burun deliğinin hemen yanından çıkan bir delik açmış, yüz felcine ve epilepsiye neden olmuş. Deliğin tam şekline dair bir bilgi yok. Ne ilginçtir ki Bugorski travma tedavi edildikten sonra aynı yerde bilim insanı olarak çalışmaya devam edebilmiş.

SORU | METE KANAT

HAYAL GÜCÜ  
OLMADAN  
YAŞAYABİLİR MİYDİK?KISA YANIT | Evet, tabii ona  
hayat denirse.

## UZUN YANIT

Albert Einstein, "Hayal gücü, bilgiden daha önemlidir" demişti. Çünkü yüksek olan kişilerin başlıca özellikleri; merak, dinamizm, güçlü bellek, hızlı öğrenebilme, ileri derecede gözlem gücü, gelişmiş analiz yeteneği, soyut düşünebilme, problem çözebilme, yaratıcılık, kendini rahat ifade edebilme ve geniş ilgi alanıdır. Bilim, hayal gücü yüksek olan insanların çok daha yaratıcı olduğunu kanıtladı. Hayal kurdukları sırada fMRI ile beyin incelemesi yapılan kişilerde, bu aktivitenin beyin 12 farklı bölümüne yayıldığı, yani neredeyse tüm beyin harekete geçirdiği tespit edildi.

Aslında hayallerimiz olmasaydı, merak veya yaratıcılık diye bir şey de olamazdı. İnsanların birçoğu hala yaratıcı eylemlerin iyi fikirlerden oluştuğunu sanıyor. Bu, bir bakıma doğru sayılır. Ancak yaratıcılığı tetikleyen iyi fikirlerin merak ve hayal gücü sayesinde şekillendiğini unutmamak gerek. Örneğin, bugün hayatlarımızı kolaylaştıran tüm teknolojik ürünler, birilerinin bunları hayal etmesi sonucunda yaratıldı. İnsanoğlu gökyüzüne bakıp hayaller kurmasaydı yaşadığımız evren hakkında en ufak bir bilgimiz olmazdı. Hatta okyanusları geçmeye bile gerek duymayacağımız için gemiler inşa etmeyecek, kuşlar gibi uçmaya özenmeyeceğimizden uçak yapmayacak, tekerleğe bile ihtiyaç duymayacaktık. Yani evreni keşfetmek bir tarafa, dünya üzerindeki hızımız bacaklarımızın kuvveti ile belirleniyor olacaktı. Ama daha da kötüsü var; hayal gücümüz olmasaydı, mağara duvarlarına resim yapmayı akıl edemez ve iletişim kurmayı öğrenemezdik. Sonuçta bunu başaramasaydık, bugün hala yırtıcılardan kaçarak mağaralarda yaşayan, avlanacak aletleri olmadığı için besin bulmak için sürekli göç eden ilkel insanlar olarak kalabilirdik.



GEO VE GEO SAISON'UN EKİM SAYISI BAYİNİZDE

# GEO

! 2 DERGİ  
BİR ARADA



EKİM 2013 - SAYI: 08 Fiyatı: 8 TL - KKTTC Fiyatı: 10 TL

## GEO

BAKIŞ AÇINI DEĞİŞTİRİRSEN DÜNYAN DEĞİŞİR

BAŞDÖNDÜRÜCÜ BİR İFTİŞAM ROMA

ŞİDDETSİZ DİRENİŞ  
Gönüllü kent boyacıları  
ve sokak sanatı

### RENKLERLE İLETİŞİM

Renklerin moleküler ve psikolojik gücü



Ko Bulon Lae  
Düş ile gerçeğin  
karıştığı adalar

Pamuk üretimi  
Kazananlar ve  
kaybedenler kim?

Yalıçapkını  
Yıldırım hızında  
avcılık sanatı

Şamanlar  
21. yy. Avrupa'da  
ruhlarla iletişim

YENİ SEYAHAT ARKADAŞINIZ

EKİM 2013

## GEO SAISON

24 saat aynı hızda  
yaşayan güzel şehir  
new york

GEO için fotoğraf: Ahmet Ayar / geo.com.tr



EDİNBURGH  
Lezzet ve gezi rehberi

5 METROPOLÜN  
GİZLİ HAZİNELERİ

Gezginlerin Londra, Paris, Münih,  
Venedik ve Madrid sırları

+ Başkentlere giderken ne giymeli?

HAYDİ SEYAHATE!  
Uzmanlar hangi  
destinasyonları öneriyor?

DB  
DOĞAN BURDA DERGİ

*Bakış açını değiştirirsen dünya değişir!*

SORU MERVE ELMASTAŞ

# DÜRBÜN KULLANIRKEN ELLERİMİZ NEDEN TİTRER?

KISA YANIT

Her zaman titredikleri için.

UZUN YANIT

Dürbünler, büyütme miktarı, ağırlık, optik/dijital olma durumlarına göre sınıflandırılmakta. Yüksek büyütme oranına sahip dürbünler sayesinde çok uzaktaki nesnelere, tüm detaylarıyla ve net olarak görebiliriz. Ancak izleme esnasındaki en ufak bir oynama, görüntünün tamamen kaybedilmesine sebep olur.

Eğer dürbünü sabitleyecek bir sistem kullanıyorsak ve büyütme miktarı artırılmış durumdaysa, ellerimizde her zaman gerçekleşen ve normalde farkına bile varmadığımız

çok zayıf bir titreme hareketi bile görüntünün kaybına sebep olur. Ama daha yakındaki objeleri, daha az büyütme miktarı ile gözlüyorsak bu titreme görüntüye yansımaz.



SORU ADEM BUDAK

# NEYE GÖRE KARAR VERİYORUZ?

KISA YANIT

Değişken faktörlerin keyfimize göre bir araya getirilmesiyle. Hatta çoğunlukla bilinçsizce.

UZUN YANIT

Beyindeki karar mekanizması uzun yıllardır incelenmekte olan bir süreç. Konuyla ilgili farklı görüşler mevcut olsa da en çok kabul gören teori şunu söylüyor: Duygular, düşünceler, deneyimler, önyargılar, kültürel ve bireysel alışkanlıklarımız karar vermemizi sağlayan başlıca faktörler.

Aslında hepimiz, verdiğimiz kararlar sonucunda ödüllendirildiğimiz ya da cezalandırıldığımız toplumlarda yaşıyoruz. Bu, karar alırken karşımıza çıkan ilk faktörlerden biri. Mesela toplum tarafından kabul görmeyen bazı davranışlar kişisel kararlarımızı kökten etkiliyor. Hatta çoğunlukla nedenlerini bile sorgulamadan bu tutuma uyum sağlamaya başlıyoruz. Fakat beyinde karar mekanizmasını etkileyen iki önemli alan bulunmakta; Duygusal (limbik) ve mantıksal (neo-korteks) beyin. Her ikisinin de güçlü oldukları durumlar mevcut. Fakat zayıflıkları da var. Bu nedenle, en iyi karar verme

sistemi, bu ikisinin dengeli bir biçimde bir arada kullanılmasıyla oluşuyor.

Duygusal beyin, anlaşılması güç olan durumlarda bile en karmaşık bilgi işleme sistemini kullanarak, hızlı fakat genelde şursuz bir şekilde karar almamızı sağlıyor. Bir saniyeden bile kısa bir sürede farkında bile olmadan aldığımız bu kararlar, dopamin salgısı sayesinde meydana geliyor. Denemeyanılmaya dayalı olan bu tür bir karar sonucunda tamin olmuşsak dopamin salgılıyor, olamamışsak deneyim kazanmış sayılıyor. Deneyimlerimiz de bu süreçte önemli bir rol oynuyor. Geçmiş tecrübelerimize dayanarak, örneğin bir sobanın çok sıcak olduğunu biliyor ve ona çıplak elle dokunmuyoruz. Ama tecrübeler her seferinde doğru sonuçları doğuracak diye bir kural yok. O zaman da önyargı olarak adlandırdığımız durumlar oluşmaya başlıyor. Duygusal beyin rastgele durumlarla baş edemiyor. Mutlaka deneyim, önyargı ve modellemeyi kullanmak zorunda. Çünkü başarıya,

kayıplardan mümkün olduğunca kaçınarak ulaşmak amacını güdüyor.

Mantıksal beyin ise son derece esnek bir yapı. Herhangi bir durum ya da sorunu birçok farklı açıdan değerlendirip, en uygun kararı almamızı sağlıyor. Tabii tüm bunları yaparken, duyguları da işin içine katması kaçınılmaz. Bazen de çok fazla duyu, sorunun bambaşka bir boyuta gelmesine sebep oluyor. Yine de yaratıcı bir süreçle, gereksiz detayları elimine edip ilişkili olanları derinlemesine ölçüp tartabilmek gibi muhteşem bir özelliği var. Beynin bu bölümünün, duygusal beyin üzerinde de kontrol yetkisi bulunmakta. Örneğin, duygusal beyin bize zevk verecek olan bir şey gördüğümüzü söylerken, mantıksal beyin duruma müdahale edip, farklı bakış açıları yaratmamıza sebep olabilir. Diğer bir taraftan, çok fazla enformasyonun, iyi karar anlamına geldiğini de söyleyemeyiz. Bu, ancak verdiğimiz karara daha çok güvenmemizi sağlar. Ayrıca beyin hiçbir zaman alakasız bilgileri tam olarak uzaklaştıramadığından, en güvendiğimiz kararlarda bile dışarıdan gelecek yeni bir tavsiyeye açık oluyoruz. Tabii bir de mantıksal beyin çok çabuk yorulduğunu, belli bir limitin üstünde bilgiyle karşılaşınca, görevi tekrar duygusal beyine teslim ettiğini de belirtmekte fayda var.

SORU ALEYNA AKYÜZ

## BİR KARA DELİK BUHARLAŞINCA ENTROPİSİNE NE OLUR?



### KISA YANIT

En zeki fizikçilerin bile cevabından emin olmadığı bu soruya kısa bir yanıt vermemiz pek mümkün görünmüyor.

### UZUN YANIT

Entropi, bir sistemdeki düzensizliğin ölçüsüdür. Homojen kıvamdaki her oluşum maksimum düzensizliği simgeler. Termodinamiğin meşhur ikinci kanunu, dengede olmayan kapalı bir sistemde denge oluşmaya başladıkça entropinin artacağını ifade ediyor. Çünkü dengenin oluşmaya başlaması, homojen yayılma eğiliminin meydana gelmesidir. Entropinin artışı kanunu sadece kapalı olan sistemlerde görülür. Evren de kapalı bir sistemdir ve meydana gelen her etkileşim entropiyi değişime uğratar. Bilim insanları, entropinin kaçınılmaz bir şekilde artıyor olmasının, eninde sonunda evrendeki her şeyin yok olmasına yol açacağını düşünüyorlar.

Bu kanunu kara deliklere uyarladığımızda büyük bir paradoksa karşılaşıyoruz. Bir cisim kara deliğe girdiğinde, evrendeki entropi artar.

Ama bu artış kara deliğin içinde gerçekleşir. Dışarıdaki uzay, cismin kayboluşuyla daha düzenli bir hale gelir. Ayrıca, cisimlerin kara deliğe girmekten kurtulamadığı sınırı temsil eden olay ufku da, içeri girip kaybolan her cisimle birlikte biraz daha genişler. Bu nedenle kara delik entropisi ve olay ufku büyümesi incelendiğinde, bu ikisinin birbirine bağlı bir durum olduğu düşünülür. Enerjiyi yok edemediğimiz için, onun düzensiz hali olan entropiyi de yok edemiyoruz. O öyle düzensiz ve dağınık bir enerji formu ki hareket veya ısı üretmek için onu kullanamayız. Kara delikler söz konusu olduğunda, entropi orada saklı olan bilginin değerini belirler. Daha net belirtecek olursak, kara delikler evrendeki en yüksek entropiyi sahip gök cisimleridir. Yukarıdaki teoriye göre (Hawking Teorisi),

bir kara delik buharlaştığında, yani öldüğünde, olay ufku da tamamen ortadan kalkacağı için entropisinin azalması gerekiyor –ki bu imkansız bir durum. Entropinin azalması, o noktadaki bilginin yok olması anlamına geldiğinden, bu duruma “enformasyon paradoksu” deniliyor. Fizikçiler, bu paradoksu açıklayabilmek adına, evrenin bir hologramdan (bir yüzeyden yansıyan sanal, üç boyutlu görüntü) ibaret olduğu fikrini geliştirdiler. Hologram teorisine göre, kara deliklerin entropisi, yani içinde taşıdıkları bilgi asla kaybolmuyor. Sadece biz onu görememeye başlıyoruz. Yani görüş açımızdan kayboluyor, dışarıdan okuyamıyoruz ama bilgi hala orada saklı kalıyor. Dolayısıyla kara deliğin kendisi buharlaşsa bile entropisinin her zaman en yüksek seviyesinde kalmaya devam etmesi gerek. Tabii tüm bunlar sadece bir teoriden ibaret.

### SORU

## PIKSELLER NEDEN KARE ŞEKLİNDE OLUR?

### KISA YANIT

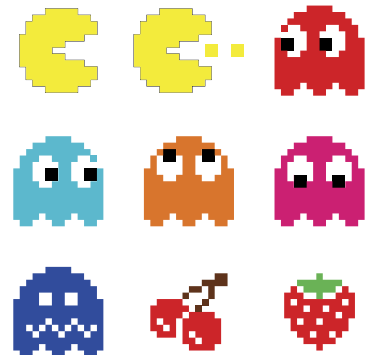
Ancak bu şekilde standart bir form yaratabildikleri için.

### UZUN YANIT

İngilizce’de resim parçası anlamına gelen “picture element” kelimesinden türeyen piksel sözcüğü, dijital ortamdaki görüntülerin en küçük parçasını temsil etmekte. Dijital görüntüler yan yana dizilmiş olan pikseller topluluğundan oluşur. Her piksel sadece tek bir renk içerebilir.

Pikseller genelde kare şeklinde olurlar çünkü böylece aralarında hiç boşluk kalmadan birleşebilirler.

Bu da ekranda pürüzsüz bir görüntü yaratmak için şarttır. Aslında üçgen ve altgenler de boşluk bırakmadan dizilebilir. Fakat böyle bir formda mutlaka ikiden fazla yön belirir ve fotoğrafın görüntülenmesi esnasında fazla piksel parçaları göze çarpar. Pikseller kare şekilleriyle, sadece yatay ve dikey doğrultuda dizilerek her tür dijital imaj için standart bir form yaratırlar.





## SORU

# STRES İNSANI ACIKTIRIR MI?

### KISA YANIT

**Evet ama  
canınız sırf abur  
cubur ister**

### UZUN YANIT

Bilim insanlarının stres altında yeme hakkında bildiklerinin büyük kısmı, hayvanları pleksiglas tüplere tıktırma yoluyla elde ediyor. Araştırmacılar kobay fareleri her gün birkaç saat boyunca bu rahatsız edici halde tutunca, kemirgenler sağlıklı yemeklere karşı iştahlarını yitiriyor. Ancak önelerine çok şekerli ya da aşırı yağlı bir şey kondu mu, farelerin adeta gözü dönüyor.

“Bazen, hayvanın kalori alımı aslında değişmese de yediği besinlerin türü değişiyor” diyor Davis’teki Kaliforniya Üniversitesi’nde fizyolog olan Kevin Laugero. Bilim insanı, on yılı aşkın süredir stres altında yeme alışkanlık-

larını araştırıyor. “Yüksek enerjili ya da enerji bakımından yoğun gıdalara karşı seçici bir odaklanma olduğunu düşünüyoruz.”

Hayvanlar stres altındayken, bir yırtıcıya karşı savaşmak ya da güvenli bir yere saklanmak için fazladan enerjiye ihtiyaç duyuyor. Dolayısıyla bedenlerindeki kortizol üretimi bir anda zirveye çıkıyor. Bu hormon kaslarda ve yağda saklanan glikozu serbest bırakıyor, bu glikoz da vücudun temel işlevlerinde yakıt olarak kullanılıyor. Hormon aynı zamanda hayvanları en fazla kalori içeren gıdalara, yani şekerli ve yağlı besinlere yönlendiriyor.

Kimi insanlar da benzer tepkiler

gösteriyor. Araştırmalar gösteriyor ki laboratuvarında, insanları strese sokarsanız –örneğin düzmece bir iş görüşmesiyle– havuç değil de çikolata yeme olasılıkları artıyor. Laugero bu etkinin evrensel olmadığını, ancak stresin insan nüfusunun %80’inde beslenmeyi şu ya da bu şekilde etkilediğini söylüyor. “Bir tür ödül bazlı ilişkilendirmeden ibaret de olabilir” diyor Laugero, “ancak ben yiyecek söz konusuysa bunun kesinlikle metabolik bir temele dayandığı görüşündeyim. Stresliyen dondurmaya saldırmak gerçekten uyum sağlamak amaçlı olabilir. Ancak bunun zaman içinde tekrarlanması kesinlikle uyumsuz bir davranış.”

MAUREENPR/GETTY IMAGES

### KISA YANIT

**Türlerinin  
geleceğini garanti  
altına almak için**

## SORU

# ÇİÇEKLER NEDEN GÜZEL KOKAR?

### UZUN YANIT

Çiçeklerin sadece tek bir biyolojik rolü var; polenlerini etrafa saçmak. Bu yüzden gösterişli şekil ve renklerde oluyorlar. Bir çiçeğin göz alıcı renklerine çekilen böcekler her zaman bal özü veya enerji açısından oldukça zengin olan polenlerle ödüllendirilir. Ama gösterişli görüntüleri sadece yakınlarındaki böcekleri cezbeder. Uzaktakileri çekmek için başka bir şeye daha ihtiyaçları vardır. Koku, bu işi çözer.

Bazı çiçeklerin aroması 100’den fazla kimyasal içerebiliyor. Bu çeşitli kimyasallar sayesinde hem yapraklarındaki istenmeyen haşereleri uzaklaştırıp hem de diledikleri böcekleri kendilerine çekebilirler. Bahar aylarının

ılık havaları, kimyasalların salgılanmasını tetikliyor -ki bu da zaten böceklerin ortaya çıkmaya başladıkları zamana denk geliyor. Her bir çiçeğin karakteristik kokusu belli böcek türlerini yöreklendiriyor. Bu kokuyu bir kez alan böcekler, o türün içinde bir çiçekten diğerine gezinerek polenleri transfer etmiş oluyorlar.

Aslında tüm çiçeklerin güzel koktuğunu söyleyemeyiz. Ama bize kötü gelen bu kokular bile belli bir böcek türünü kendilerine çekebilmek için kurdukları zekice bir tuzaktan ibaret. Leş yiyen böcekler olarak bilinen bir grup, bizler için itici olan bu kokuya büyük bir hızla çekilir.



# PCNET'İN EKİM SAYISI BAYİLERDE!

Sosyal medyaya  
Windows'tan katılın  
Windows 8'de sosyal ağlardan  
daha iyi yararlanmanın yolları

PCNET'TEN HEDİYE  
WEB SİTESİ NASIL HAZIRLANIR?  
VİDEOLU EĞİTİM DVD'NİZDE



# PC net



NEREDE BU GELECEĞİN DÜNYASI?

Hâlâ Ay'da yaşamıyor, uçan arabalarla işe gitmiyoruz. Bilimkurgunun hangi hayalleri, neden gerçek olmadı?



Teknolojiyi seviyoruz Ekim 2013 Sayı 193 Fiyat 7,00 TL

DVD'DE  
GÖRSEL  
EĞİTİM  
HEDİYE

APPLE



GOOGLE



MICROSOFT



## YOLUNUZU SEÇİN

Aynı üreticinin cihazlarını birlikte kullanarak daha iyi sonuçlar elde edebilir miyiz, yoksa bu sadece bir pazarlama taktiği mi?

+

HER EVİN İHTİYACI 40 ONLINE SERVİS  
HAYATINIZI KOLAYLAŞTIRACAK, İŞ VE EĞLENCE  
ODAKLI İNTERNET SERVİSLERİNİ SEÇTİK

DOSYA  
İZLERİNİZİ SİLİN  
Üst düzey  
şifreleme ve veri  
imha etme

TEST 5.64

İşlemciler

Son model CPU'lar  
terfiyi hak ediyor mu?



NASIL YAPILIR? 5.46

Kolay kurulum

Popüler yazılımları kolayca  
bulun ve tek tıklamayla kurun

ANALİZ 5.6

Sosyal hacker'lar

Kişisel verilerinizi çalmak için  
sosyal ağlardan saldırıyorlar



EN YENİ ÜRÜNLER, WEB SİTELERİ, YAZILIMLAR VE  
MOBİL UYGULAMALAR **HER AY PCNET'TE**

www.pcnet.com.tr





SORU EGE ERGAZI

# YOĞUNLUĞU HAVADAN DAHA AZ OLAN CİSİMLER YERE DÜŞER Mİ?

KISA YANIT

Hayır, uçarlar.

UZUN YANIT

Hava, tüm cisimlere, her yönden baskı yaparak farklı oranlarda kuvvet uygular. Bunun sebebi, havanın bir dirence sahip olmasıdır. Direnç, havada hareket eden cisimlere ters yönde uygulanan sürtünme kuvveti olarak da ifade edilir.

Baskı uygulanan cismin yoğunluğu, havanın yoğunluğundan daha

az olursa, kaldırma kuvveti nedeniyle cisim yukarı doğru yükselir. Tıpkı içlerine havadan çok daha az yoğun olan helyum gazı üflenerek şişirilen balonların uçması gibi. Planörler gibi motorsuz olan uçaklar da yine havanın kaldırma kuvveti sayesinde uçabiliyorlar. Hava direncinden bu yönde yararlanan bir diğer araç da paraşüt-

lerdir. Paraşüte dolan hava, süzülme hareketini başlatarak inişi yavaşlatır. Ayrıca sıcak havanın yoğunluğu çok daha düşük olduğundan, balon gibi bir cismin içine doldurulduğunda uçuş eylemini başlatır. Balonla yolculuk yapabilme fikrinin ilk keşfedildiği zamanlarda bu yöntem sıkça kullanılmaktaydı.

SORU BERHAN BARHUN

# GÖRÜNMEZ OLMAK MÜMKÜN MÜ?

KISA YANIT

Eh, belki...

UZUN YANIT

Bu soru on yıl önce sorulsaydı, cevabı kesinlikle "hayır" olurdu. Ama günümüzde bunun için geliştirilmekte olan bir teknoloji var. İlk kez 2006 yılında, fizikçi Ulf Leonhardt tarafından önerilen bir teoriye; bazı çok özel metamateriyallerin kullanılmasıyla, ışığın ters yönde kırılabileceği ve böylece cisimlerin görünmez olabileceği ileri sürülmüştü. Aslında metamateriyaller de aynı yıl icat edildi. Bu malzemenin diğerlerinden farkı, ışığı ters yansıtması ya da uygun şekilde kırması için özenle oluşturulmuş olan yapısı.

Leonhardt, görünmezlik için

metamateriyallerin kullanılabileceğini anladıktan kısa süre sonra, aynı yöntem mikrodalga ışınlarını kırmak için uygulanmaya başlandı. Aslında mikrodalga ışınları görülebilir ışık spektrumunda yer almıyor. Dolayısıyla gerçek bir görünmezlik etkisi yaratmak için, aynı yöntemin görünür ışıkta da denenmesi gerekiyordu. Yıllar süren çalışmalar sonucunda birbirinden farklı yapıda metamateriyaller üretildi. Artık bu malzemeler sayesinde, görünür ışıkta cisimlerin görünmez kılınması kısmen mümkün olabile de gölgesi ortadan kaybolmuyor.



# LEVEL

Türkiye'nin en çok satan oyun dergisi



2 Dev Poster Grand Theft Auto V (Franklin, Michael)

İnceleme FIFA 14, Grand Theft Auto V, NBA 2K14, Puppeteer, Total War: Rome II

İlk Bakış Hearthstone: Heroes of Warcraft, The Elder Scrolls Online, XCOM: Enemy Within

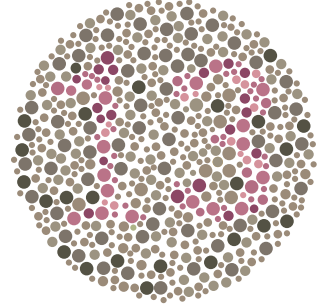
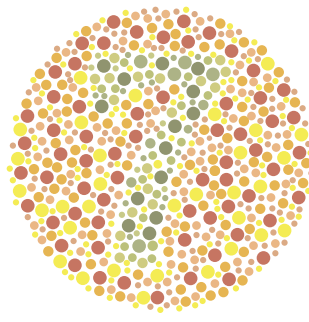
Ekim Sayısı Bayilerde ve Süpermarketlerde

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



Dijital versiyonu için  
DergiBurada App Store'da!





SORU U MUT SEZER

## RENK KÖRLÜĞÜ NEDİR?

KISA YANIT

Üstteki dairelerin içine gizlenmiş olan sayıları görememek.

UZUN YANIT

Retinada, rengin algılanmasını sağlayan iki farklı hücre tipi bulunuyor; çubuk ve koni reseptörler. Gri tonlarını algılamamızı sağlayan çubuk hücreler, alacakaranlıkta görmemize yardımcı oluyor. Koni hücreleri ise gün ışığında renkleri görmemizi sağlıyor. Foto-reseptör olarak adlandırılan bu hücreler, ışığı dalga boyuna (rengine) göre algılayıp, elektrik enerjisine çeviriyor. Elektrikle iletilen sinyaller de retinanın en iç tabakasında yer alan ganglion hücrelerine iletilerek, optik sinirler yardımıyla beyindeki görme merkezine ulaştırılıyor. Koni hücreler, algıladıkları renklere göre üç gruba ayrılır: kırmızı, yeşil ve mavi.

Beynimiz renkleri bunlardan gelen sinyallere göre algıladığı için, koni hücrelerden herhangi birinin eksik olması durumunda ışığın bazı dalga boylarını göremeyiz.

Renk körlüğünün en yaygın rastlanan tipi kırmızı ile yeşilin ayırt edilememesidir. Aslında bu durumda bile sadece kırmızı ve yeşil değil, sarı ile turuncu da algılanamıyor. Renk körlüğünün, bazı ender rastlanan vakalarda sadece siyah-beyaz tonlarını algılayabilmeye kadar vardığı da oluyor. Nedeni hala çözülememiş olsa da genetik geçişli bir hastalık olduğu bilinmektedir. Ailesinde renk körlüğü bulunan bir insanın bu hastalığa sahip olma ihtimali daha yük-

sek. Genelde erkeklerde görülmesinin sebebi ise kadınların sadece taşıyıcı olmasından kaynaklanıyor. Yani kadınların renk körü olabilmesi için hem anneden hem de babadan bu genleri almış olmaları gerek. Günlük yaşamda çok önemli bir sorun oluşturmayan bu hastalığa sahip olan bireyler, diğerlerinin de kendileri gibi gördüğünü sandığından, fark edilmesi bazen çok uzun yıllar alabiliyor.

Renk körlüğünün tedavisi yok. Fakat özel olarak renklendirilmiş krojen lenslerle renkleri algılayabilmek yeteneği %97 oranında artırılabilir. Bu lenslerin amacı, rengin seviyesini göze göre değiştirerek algılanabilecek bir seviyeye getirmek.

SORU SEFA YILMAZ

## İNSANLARIN DUYGULARINI KAYDEDEREK DAHA SONRA KULLANABİLMEK MÜMKÜN MÜ?

KISA YANIT

Öyle sayılır.

UZUN YANIT

Duyguların son derece kişisel bir geri bildirim olduğunu düşünsek de, aslında psikoloji bilimi tarafından "bilişsel ve duyuşsal algıların, harekete geçmeyi doğurduğu çeşitli kombinasyonlar" olarak tanımlanıyor. Yani duygu diye adlandırdığımız şey sadece nasıl hissettiğimizi değil, o hissi nasıl işlediğimizi ve sonuç olarak nasıl tepki verdiğimiz de içeren girift bir mekanizma. Örneğin korku gibi ilkel bir duygu tehlikeli durumlarda hayatta kalabilmek için ya kaçmamız ya da savaşmamız

gerektiği sinyali yaratıyor.

Duygular, beyinde salgılanan hormonlar sonucunda oluşuyorlar. Bu kimyasalların asıl görevi, beynin farklı bölgeleri arasında bir bağ kurulmasını sağlamak. Nörotransmitter (sinir ileticisi) olarak da bilinen hormonların en ünlüleri ise dopamin, serotonin ve norepinefrin. Dopamin, zevk veren durumlarda ya da sonuna ödül konmuş olan süreçlerde salgılanıyor. Bir başka deyişle, iyi bir şey yaptığımızda beynimiz bizi dopaminle





# KORKULARIMIZ NASIL OLUŞUYOR?

## KISA YANIT

**Bir dizi zincirleme reaksiyonla.**

## UZUN YANIT

Korku, gerginlik veya endişe, beyinde gerçekleşen bir dizi zincirleme reaksiyonla oluşuyor ve kalbin daha hızlı çarpmasına, nefes nefese kalmaya, kasların gerilmesine sebep olan bazı kimyasalların salgılanmasıyla bitiyor. Uyarıcı, bir örümcek de olabilir, namıslu size dönük olan bir silah da. Hatta bazen karşısında konuşmak zorunda olduğunuz bir topluluk bile aynı etkiyi yaratabiliyor.

Beynimizde 100 milyardan fazla sinir hücresi var. Bu hücreler öylesine karmaşık bir ağla birbirine bağlı ki her türlü uyarıcıyı değerlendirip, duruma en uygun olan sinyali vücudunda ileterek her seferinde birbirinden çok farklı tepkiler vermemizi sağlıyor. Hatta tepkilerimizi birçoğunu bilinçsiz bir şekilde, irade dışı sergiliyoruz. Korku da irademizin dışında yarattığımız bir duygu. Korkularımız bilinçli bir şekilde tetiklenmiyor. Tabiri caizse ona maruz kalıyoruz.

Korku duygusunun yaratılması esasında, neredeyse beynin tamamına yayılmış olan bir etkileşim

meydana geliyor. Fakat beyin bazı kısımları bu konuda kilit rol oynuyorlar. Beyin merkezinde yer alan talamus, duyarımızla çevreden topladığımız verileri bir filtre gibi işleyerek bilgileri kortekse iletiyor. Duyusal korteks, kendisine iletilen bu verileri değerlendiriyor ve hipokampüse aktarıyor. Hipokampus, bilinçli bir şekilde topladığımız verileri depolamaktan ve bir durum değerlendirmesi yapmak için onları işlemekten sorumlu. Bu esnada, beyin amigdala bölgesinde duygular deşifre ediliyor, olası tehlikeler belirlenmeye başlıyor. Amigdalanın bir diğer görevi de korku içeren hatıraları saklamak. Bu sayede, benzer bir durum tekrar ettiğinde, zaman kaybetmeden tepki vermemizi sağlıyor. Eğer amigdala durumun tehlikeli olduğu sonucuna ulaşmışsa, hipotalamus bölgesinde “kaç ya da savaş!” sinyali oluşuyor. Bunların hepsi biz hiç farkında olmadan gerçekleşen süreçler. Bunların karşılığında tek bir tepki geliştirebiliriz: Korku. Bu, uyarıcı geldiği anda başlayan ve henüz tehlikenin gerçek olup olmadığından emin değilken

korkuya teslim oluyoruz.

Bu esnada, başta epinefrin, adrenalin ve norepinefrin olmak üzere birçok kimyasal salgılanıyor. Sonuçta kalp ritmi ve kan basıncı artıyor, göz bebekleri büyüyor, kan ana kaslara hücum ediyor (kaçmayı veya savaşmayı kolaylaştırmak için), kaslar geriliyor ve adrenalinin yardımıyla güçleniyor, kandaki glikoz seviyesi yükseliyor. Ayrıca sindirim ya da bağışıklık sistemleri gibi o esnada kullanılmayan tüm sistemler geçici olarak kapatılıyor. Buradan kazanılan ekstra enerji de acil durum fonksiyonlarına aktarılıyor.



ödüllendiriyor. Böylece mutlu olma, yapılan aktiviteden haz alma durumu meydana geliyor. Serotonin, hafıza ve öğrenme süreciyle ilgili bir hormon. Aynı zamanda beyin hücrelerinin yenilenmesine yardımcı oluyor, depresyon riskini ortadan kaldırıyor. Serotonin seviyesindeki dengesizlik öfke, endişe ve panik gibi duygusal durumların ortaya çıkmasına sebep oluyor. Norepinefrin ise stres ve endişeyi kontrol altında tutarak, duygusal durumu değiştirebilmeyi sağlayan bir hormon. İnsanların, kişisel yöntemlerle duygularını kontrol altında tutması veya değişime uğratabilmesi de mümkün. Bunun için, o duyguyu oluşturmamızı tetikleyen düşüncenin takip edilmiş olması gerekiyor. Kısacası düşüncelerimizi değiştirerek, duygularımızı yönetebiliriz.

Ancak eğer başkalarının duygularını teknoloji yardımıyla kayda geçirip,

daha sonra bunları kullanmaktan bahsediyorsak, bu amaç için de geliştirilmiş bazı yeni cihazlar mevcut. Örneğin Emotiv firmasının ürettiği seti kafanıza geçirerek düşünce gücüyle hareket yaratabilirsiniz. Basit bir alet yardımıyla sadece düşünceleri kullanarak bilgisayar oyunları oynamak veya bir tekerlekli sandalyeyi hareket ettirmek hayali de böylece gerçeğe dönüşmüş oluyor. Aslında düşüncelerin iletilmesi amacıyla üretilen bu cihaz, bazı duyguların tanınmasını da sağlıyor. Bir diğer alternatif ise NeuroSky tarafından üretilen duygu tanıma seti. Örneğin, “odaklanmış”, “rahat”, “korku duymuş” veya “harekete hazır” gibi sinyalleri ileten bu sistemden eğitim amaçlı kullanılması hedefleniyor. Her iki cihaz da beyin dalgalarını ölçüyor, sinyallere çeviriyor ve alıcıya aktarıyor. Alıcı aynı seti kullanan bir insan da olabilir, bir bilgisayar da.

URBMOBILE'İ  
işte böyle "süreceksiniz".

## Direksiyon olmayınca

**E**yaletleri birbirine bağlayan otoyolların ABD'yi sarmasının üstünden çok geçmeden mühendisler sıkışan trafiği hafifletmenin yollarını aramaya başladılar. 1967'nin Ekim sayısının kapak öyküsünde Popular Science olası bir çözümü anlatıyordu: Cornell Havacılık Laboratuvarı'nda geliştirilmiş, toplu taşımayla bireysel taşımanın bir melezi olan elektrikli Urbmobile. Yolcular bu şoförsüz konsept otomobili özel bir şeride yönlendirecek, burada devreye giren otomatik sistem ise aracın raylar üzerinde gitmesini sağlayacaktı. Böylece yolcular istedikleri yere ulaşana kadar rahatlayıp gazetelerini okuyabilecekti. Urbmobile asla yola çıkamamış olabilir ancak yepyeni bir sürücüsüz otomobil filosu beta testlerinde Amerikan otoyollarında daha şimdiden 800.000 km yol yaptı bile. Kendi kendine giden modern otoların açık yollarda nasıl yön belirlediğini öğrenmek için sayfa 44'e bakabilirsiniz.



### Muazzam UFO sondası

Hazırlanan Condon Raporu ne kadar güvenilir?

#### ZAMAN ÇİZELGESİ

**1939** — GM, Dünya Fuarı'nda kendi kendine giden oto ağı konseptini ilk kez duyurdu

**1960** — İngiltere'deki bir laboratuvar, manyetik algılayıcılarla yönlendirilen modifiye bir Citroen DS'i tanıttı.

**1977** — Japonya'da araştırmacılar ilk tümüyle özerk otomobili duyurdu.

**2007** — DARPA Urban Challenge'da sürücüsüz otomobiller insanlı otomobillerle etkileşime geçti.

**2013** — VisLab'ın kendi kendine sürüş sistemi ilk yol testini İtalya'da başarıyla tamamladı.

**2018** — Google, bir dizi radar, algılayıcı, lazerli mesafe bulucu ve kamera sayesinde yol alan kendi kendine sürüş teknolojisini piyasaya sunmayı hedefliyor.

# reeder A8i

Şimdi Intel® İşlemcisi ile Daha Hızlı, Daha Akıllı

## Aklı Aklınıza Denk

Ekim'de  
Geliyor!



**reeder**  
[www.reeder.com.tr](http://www.reeder.com.tr)

A new fragrance for men

# ENCOUNTER FRESH

Calvin Klein

