

EVRENDE YALNIZ MIYIZ? **İKİNCİ BİR DÜNYA ARAYIŞI**

# POPULAR SCIENCE

TÜRKİYE

ŞUBAT 2014



**İDEAL**

**OLİMPİYATÇININ**

**PEŞİNDE**

**ALTIN MADALYALI SPORCU  
YARATABİLİR MİYİZ?**

**AYRICA:**

**TED LIGETY'DEN  
MUHTEŞEM MALZEME  
TASARIMI**

**70 ÇİFT  
KAYAKLA  
BAŞLAYIN**

**YENİ TEKNOLOJİ  
YÜZÜNÜZÜ TANIYABİLİYOR  
(FBI TARAFINDAN  
KULLANILIYOR)**



**SÜPERSONİK  
YOLCU JETLERİNİN  
DÖNÜŞÜ**

**KANSER  
TEDAVİSİNDE  
YENİ BİR  
YAKLAŞIM**

**SAYFA 29**

**EUROPA'NIN BUZLARI JÜPİTERİN UYDUSU SİZİ ŞAŞIRTACAK**

FİYATI: 3.90 TL  
ŞUBAT 2014  
SAYI: 22  
KKTC FİYATI: 5.00 TL





## YENİ MOKKA

# FORMU ZİRVEDE.

1.4 lt otomatik vites seçeneğiyle çok daha konforlu.

Şehirden aldığınız keyfi yola taşımaya hazır mısınız? Etkileyici tasarıma ve yüksek sürüş pozisyonuna sahip Yeni Mokka, gücünü şehirde ortaya koyuyor. Dinamik yol tutuşuyla bir SUV'dan beklediğiniz her şeyi fazlasıyla size sunan Yeni Mokka'yla formunuzun zirvesine çıkın.

Opel İletişim Hattı  
**4446735**  
OPEL

[opel.com.tr](http://opel.com.tr)



Wir leben Autos.





DOĞAN BURDA DERGİ

**İcra Kurulu Başkanı** Mehmet Y. Yılmaz  
**Yayın Direktörü** Gökhan Sungurtekin  
**Yayın Yönetmeni (Sorumlu)** Şahin Ekşiöğlü, sahin@doganburda.com  
**Görsel Yönetmen** Ebru Tiryaki, ebrurtr@doganburda.com  
**Katkıda Bulunanlar** Barış Emre Alkım, Kozan Demircan, Tuna Emren  
**Marka Müdürü** Seren Ürün, surun@doganburda.com  
**Ankara Temsilcisi** Erdal İpekeşen, O 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 Kırımloğlu  
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 Medya Tesisleri 34850 Esenyurt / İSTANBUL  
Tel: 0 212 622 19 00  
**Dağıtım** Yaysat A.Ş. Tel: 0 212 622 22 22  
**Yayın Türü** Yerel, süreli, aylık **FİPP** üyesidir

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

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

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

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

## EDİTÖR KADROSU

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

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

## SANAT VE 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 9132 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

# Dünya'dan Sonra



İlk sayımızın kapak konusu insanlığın evrendeki yeni dünyalar arayışındaydı. Yukarıda gördüğünüz fotoğrafta elimde tutmuş olduğum bu sayı, dergimizin konseptini harika şekilde anlatan bir "ilk sayı" olmuştu. Uzay çalışmaları oldukça pahalı bu bir gerçek. Ayrıca bu çalışmalar için harcanacak paranın kısa vadede geri dönmesini beklemek de gerçekçi değil. Fakat bu durum değişiyor. Ticari uçuşlar (nispeten yakın uzay için olsa da) başladı ve bu gittikçe artacak.

Diğer yandan uzay çalışmalarının temelinde sadece merak ve keşfetme tutkusu yok. Yeni dünya arayışlarının önemli bir sebebi büyük ölçüde yeni kaynaklar bulup "ekonomiye can vermek". Zira Dünya'nın bize sunduklarını ya tüketiyoruz ya da tüketilemez hale gelecek şekilde kirletiyoruz.

Uzay çalışmalarını en çok ivmelendiren faktör ise şaşırtıcı şekilde aslında ne yeni kaynaklara duyulan ihtiyaç ne de merak. Bu alandaki en önemli atılımların tarihte soğuk savaşın bir sonucu olarak ABD ve eski Sovyetler Birliği arasında olduğunu söylersek yanlış olmaz. Hatta 1960'ların sonlarına doğru iyice alevlenen ve bir prestij yarışı haline alan bu çalışmalara bakınca günümüzdeki cep telefonlarının bile uzaylı teknolojisi sayılabileceği o yıllarda nasıl olup da insanlı uçuşlar yapıldığını anlamak zor. Günümüzde teknoloji bu kadar gelişmişken soğuk savaş bittikten sonra uzay çalışmaları hız kesmeden devam etseydi belki şimdilerde çoktan Mars ya da Ay'da üs kurmuştuk.

Gelişmişliğin daha doğrusu gelişebilmenin yolu, uzun vadeli planlar yapmaktan geçiyor. Kısa vadede elde edilebileceklere odaklanıp büyük resmi gözden kaçırmak geçen zamanı size telafisi imkansız kayıplar şeklinde yansıtabiliyor. Bu bağlamda uzay çalışmaları için yapılan yatırımların uzun vadede "akla hayale gelemeyecek" bir oranda yatırım yapanlara geri dönmesi hiç de mantıksız değil.

Bu ay dergimizde, uzaydaki değerli minerallerden faydalanmak amacını güden keşif çalışmalarına ait bir değil birkaç makale bulacaksınız. Uzun süredir yörüngeye uydu yerleştirme ekseninde dönen uzay çalışmalarının farklı bir yön aldığını görmek güzel. Umalım ki ülkemiz de bu gelişmelere seyirci kalmasın ve daha sonra elde edilebilecek kazanımlarda söz sahibi olmasını sağlayacak katılımlarda bulunmayı ihmal etmesin. Yeni bir sayıyla daha karşınızdayız.

## KONULAR

**38 İDEAL OLİMPİYAT SPORCUSUNU YARATMAK**

Bilim ve Teknoloji kimin madalya alıp alamayacağına karar verebiliyor. ERICA WESTLY

**46 BAŞKA DÜNYA ARAYIŞI**

Astronomlar güneş sistemimizin dışında 1000'den fazla gezegen keşfetti. Sıra Dünya'mıza benzeyeni bulmakta. KATIE PEEK

**50****MAHREMİYETİN SONU**

Bu yıl FBI dünyanın en büyük suçlu veritabanını kullanıma açacak. Peki yüz tanıma yazılımları gerçekten işe yarıyor mu? ERIK SOFGE

**58 PATLAMANIN ÖTESİNDE**

Sesten hızlı yolcu uçağı denince akla ilk gelen fakat verimsizliği yüzünden kullanımdan kalkan Concorde'a başarılı alternatifler geliyor. CLAY DILLOW

**62 ATÖLYE KRALI**

Autodesk'in CEO'su Carl Bass'ın evindeki harika tasarım atölyesi. JACOB WARD

**66 ZİHİN SPORU**

Zihni daha iyi çalıştırmak ya da dindirmek için neler yapabilirsiniz? TUNA EMREN

**72 HEDEF: EUROPA**

Jüpiter'in uydusu Europa, yaşam barındırabileceğini dair yeni kanıtlarla bizi selamlıyor. TUNA EMREN



65

Yüz tanıma yazılımı üreticisi Animeetrics'in başarılı bir yüz tanıma için talep ettiği gözler arasındaki minimum piksel sayısı. Günümüz cep telefonlarındaki kameralarda bu sayı milyonlarla ölçülüyor.

## BÖLÜMLER

## SİZDEN

- 03 Editörün Notu
- 04 İçindekiler
- 06 Okur mektupları
- 07 Artırılmış Gerçeklik rehberi
- 08 Megapikseller
- 90 Soru&Cevap

## ŞİMDİ

- 14 Dahili ekrana sahip kask
- 15 Yeni ürünler
- 16 Parmak izinizi koruyun
- 17 Eğimli telefonlar
- 18 Kendini kuran saat
- 19 Elektrikli bisiklet yapmak
- 20 Yolu okuyan vites
- 21 Çin Ay'da geziyor
- 23 Amazon'daki gizemli yapılar
- 26 MIT eğitimleri ülkemizde

## GELECEK

- 27 New York'un altındaki dev tünel
- 28 Gezegenler arası ilkler
- 29 Kanseri yenme talimatları
- 30 Balina kargosu
- 31 Kuş takip cihazı
- 32 Spor ve beyin sarsıntısı
- 33 Yeni bir denizaltı
- 34 Yeni tedavilere erişim
- 35 Kütleçekimin sırları

## EL YAPIMI

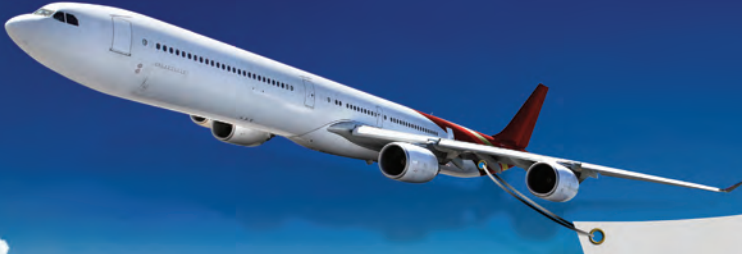
- 84 El yapımı 88 model For Fiesta Transformer
- 85 El matkabıyla neler yapabilirsiniz
- 86 Güneşle çalışan atık su arıtıcı
- 87 Özel bir sevgililer günü kartı
- 88 Kokulu saat
- 89 Yerdeki pilot



## KAPAKTA

Olimpik alp disiplini sporcusu Ted Ligerty, Leonardo da Vinci'nin Vitruvius adamı pozunu veriyor. Fotoğraf: Travis Rathbone





## Kim demiş klima sizi Japonya'ya uçuramaz diye?



MSZ-FH Serisi

### Mitsubishi Electric Yeni Kirigamine Klimalar evlerinize geliyor, 10 şanslı kişiyi Japonya'ya uçuruyor!



Kirigamine Tepeleri'nin ferahlatıcı esintilerine ait gerçek veriler kullanılarak geliştirilen Kirigamine Serisi Klima alan 10 şanslı kişiden\* biri olup; Kirigamine Tepeleri'ne giderek bu doğal konforu yerinde deneyimleyebilirsiniz! Mitsubishi Electric Fabrikası ve Kirigamine Müzesi ziyaretlerinin yanı sıra Japon kültürünü daha yakından tanıma fırsatı da sunan bu dört dörtlük seyahat şansı için sizi, KlimaPlus yetkili satıcılarına bekliyoruz.

Kampanya **20 Aralık – 15 Mart 2014** tarihleri arasında geçerlidir.

\*10 kişi, belirtilen tarihlerde Yeni Kirigamine Klima alanlar arasında yapılacak çekilişle belirlenecektir.

Bu kampanya 20.12.2013 (SAAT: 00:01) - 15.03.2014 (SAAT: 23:59) tarihleri arasında Klimaplus Enerji ve Klima Tek. Paz. San. ve Tic. A.Ş tarafından MPI'nin 18.12.2013 tarih ve 40453693-255.01.02/4731-11672 sayılı izni ile Hedef Çekiliş tarafından düzenlenmektedir. Çekilişe 18 yaşından küçükler, KlimaPlus Enerji ve Klima Tek. Paz. San. ve Tic. A.Ş. yetkili satıcı ve Hedef Çekiliş ve Organizasyon Hizmetleri LTD. ŞTİ. çalışanları katılamaz, katılmış ve kazanmış olsalar dahi ikramiyeleri teslim edilemez. Bir kişi birden fazla ikramiye kazanamaz. İkramiye teslimatında fiş / fatura ibrazı zorunludur. Seyahat ikramiyesini talihliden başkası kullanamaz; ikramiye devredilemez, nakde çevrilemez. Seyahat, İstanbul'da başlayıp İstanbul'da bitecektir, İstanbul'a kadar ulaşım masrafları ve Pasaport işlemleri talihliye aittir. İkramiye konu olan eşya ve / veya hizmetin bedeli içinde bulunan KDV+ÖTV gibi vergiler dışındaki vergi ve diğer yasal yükümlülükler talihliler tarafından ödenir. Bu piyangoya katılan herkes bu şartları kabul etmiş sayılır.



444 7 500 | klimaplus.com.tr



PROF. MICHIO KAKU

## POPULAR SCIENCE

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

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

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

## Zaman Tüneli

Merhaba, ben Tıp Fakültesi 4.sınıf öğrencisiyim. Derginizi yaklaşık 1,5 yıldır takip ediyorum ve çok beğenerek okuduğumu belirtmek istiyorum. Özellikle Aralık sayınızda yer verdiğiniz Michio Kaku bölümünü tek solukta okudum diyebilirim. Belgesellerden takip ettiğim Kaku'nun öngörülerini dinlerken kendimi bir zaman tünelinin içinde buluyorum sanki. Bu ayki ve önceki Poplar Science sayılarındaki tıp ve biyomühendislik konularındaki yazılarınız hakkında da aynı şeyleri hissettiğimi özellikle belirtmek istiyorum. Emeği geçen herkese çok teşekkür ediyorum.

**Semir YARIMADA**



## Teşekkürler

Okumayı çok seviyorum özellikle bilim, özel hayatımın boş vakitlerini komple kaplıyor. Eskiden CD'lerimin ve kitaplarımın dokunulmazlığı vardı şimdi Poplar Science'lerimin. Her ayın 29'u ben satış mecrasındayım kapıdan girdiğimde ilk söz, geldi ya da gelmedi! Buradan arkadaşlarıma sesleniyorum. Çantamdaki tüm paramı bana ait tüm eşyaları isteyebilirsiniz fakat dergilerimden uzak durun! Ben okuduklarımı anlattığımda, aaaaa versene bir okuyayım diyorsunuz ve kendimi baskı altında hissediyorum. Bunu bana yapmayın. Poplar Science ailesine; tüm çalışanlarına kucak dolusu sevgiler ve teşekkürler. Dergiyi okurken her şeyden uzaklaşıyorum, belki bir yoga merkezindeyim belki evrenin en uzak köşesinde. Sayfayı açtığı an P.S. jetime atıyorum ve her yere gidiyorum. Bir gün özel bir sayı yapsanız ve sadece paralel evrenler olsa o sayıyı

torunlarımızın torunlarına kadar devretsek harikulade olur. Bu arada canım oğlum Atakan da sizin sıkı takipçilerinizden.

**Ayşegül Koçuk**

## 300-400 sayfa olsa

Uzun süreden beri bilim ve teknolojiyle ilgili böylesine dolu bir dergiyle karşılaşmamıştım. İlk sayıdan itibaren ilgiyle takip ediyorum. Tüm emekleriyle böylesine bir dergiyi bize sunan çalışanlara teşekkür ediyorum. Ayın ilk gününden dergiyi bitirmek kadar sıkıcı bir şey yok. Keşke 300-400 sayfalık bir dergi olsa da ay sonuna kadar okusak. Megapikseller ve yeni icatlar bölümleri harika. Ayrıca Sinema ve Televizyon okuduğum için sinema ve bilimle ilgili çözümlerinizin oldukça doyurucu oluyor. Başarılar.

**Batuhan Alkan**

## iPad dergisi

Derginizi ilk sayısından iti-

baren büyük bir keyif ve ilgi ile takip ediyorum. Emeği geçen ekibi tebrik ederek bir talebimi paylaşmak isterim. Günümüzde yaygın olarak mobil cihazları kullanıyoruz. Neredeyse tablet kullanımı bilgisayar kullanımını geçmiş durumda. Birey olarak ben dergimin her an yanımda, her an erişilebilir ve interaktif olmasını istiyorum. Buna karşın dergimi taşımayı, dergim için ağaç kesilmesini, basım için CO<sub>2</sub> salınmasını istemiyorum. Böyle bir çözüm için aynı fiyatı ödemeye de hazırım. Eminim benim gibi düşünen okuyucu sayısı hatırı sayılır mertebededir. Bu talebe çözüm olacak e-dergi versiyonu çıkarma gündeminizde midir?

**Evren Kayalı**

**POPSCI: Sayın okurumuz, dergimizin iPad versiyonunu çıkarmayı biz de istiyoruz. Konuyu orta vadeli projelerimiz arasında değerlendiriyoruz. İlginize teşekkür ederiz.**



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.

## 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 mağazalarında 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



Bu simgeyi  
gördüğünüz  
sayfalarda video  
izleyebilirsiniz

 Powered by  
Aurasma

## Akıllı cihazınız yoksa

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





## MERHABA DÜNYA!

**Lahana ve kabak** gibi sebzelerin olduğu tarlalarda sıklıkla rastlanan mühendis tırtıllar, isimlerini garip yürüyüş şekillerinden alıyorlar. Sadece ön ve arkada olmak üzere toplamda 5 adet bacakları olduğundan, yürürken geniş adımlar atıyormuş gibi görünüyorlar. Bilim insanları, bu türün ölürken çok yararlı proteinler ürettiğini saptadılar. Cornell Üniversitesi, Boyce Thompson Enstitüsünde, ilaç ve aşular için gereken proteinleri üretmek için mühendis tırtıllar kullanılıyor. Çünkü bu canlılar, ölümcül bir virüs karşısında yüksek dozlarda protein üreterek kurtulmayı başarıyorlar. Üstelik virüsün cinsine göre ürettikleri protein de değişiyor.

YAZAN *Tuna Emren*





FOTOĞRAF *Thinkstockphotos*

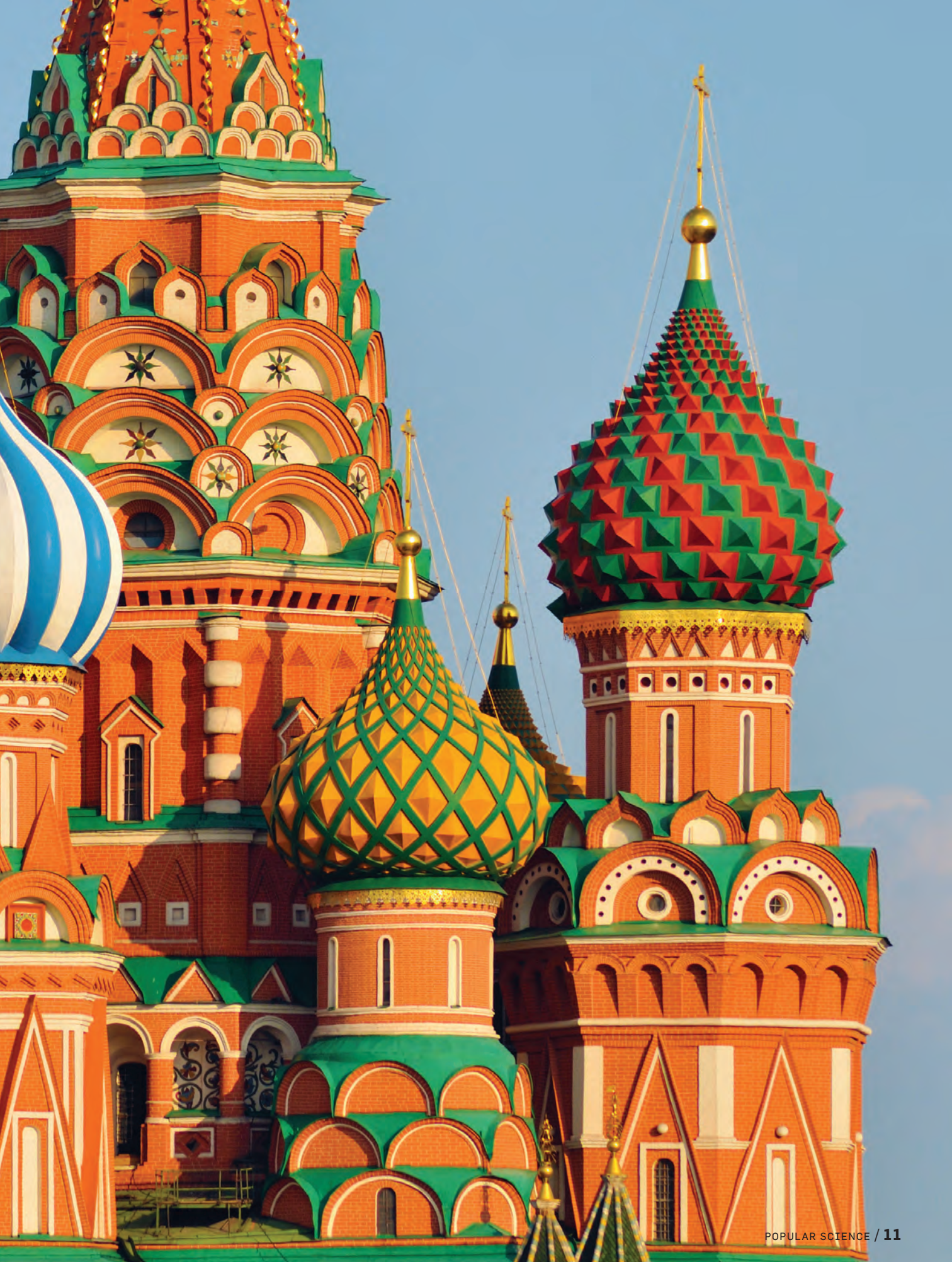
## KIZIL MEYDAN'A RENKLİ KUBBELER

**Moskova'nın** ünlü **Kızıl Meydan'ında** rengârenk kubbeleriyle dikkatleri üzerine çeken Aziz Vasil Katedrali (St. Basil's), 16. yüzyılda mimar Postnik Yakovlev tarafından tasarlandı. Korkunç Ivan tarafından, savaşta kazanılan zaferlere adanmak üzere yaptırılan bu masalsi katedral, farklı şekillerde tasarlanmış sekiz kubbesiyle büyüleyici bir güzelliğe sahip. İlk yapıldığında altın olan kubbeler, 1670 sonrasında farklı renklere boyandı. Günümüzde ise tüm katedral müze olarak kullanılıyor.

YAZAN *Tuna Emren*









FOTOĞRAF Thinkstockphotos

## UYGARLIĞIN BEŞİĞİ KAPADOKYA TEHDİT ALTINDA

**Akdeniz'e doğru uzanan** bu yarımada, Osmanlı Dönemi'nde farklı uygarlık ve dinlerin buluşma yeri oldu. Ama Osmanlılardan önce burada Hititler, Selçuklular, Yunanlılar, Romalılar, Bizanslılar ve Araplar vardı. Hatta Kapadokya'daki insan yerleşimi Paleolitik döneme kadar uzanıyor. Coğrafi koşullar Peribacaları'nı oluştururken, insanlar da eski mağaraları evlere ve küçük yer altı şehirlerine dönüştürdüler. UNESCO Dünya Mirası listesinde bulunan Kapadokya, tüflü yapısı gereği narin ve kırılgan. Milli Park ilan edildiği halde günümüzde bölgenin bütünlüğünü zedeleyici imar kararları alınıyor ve 1. Derece Doğal Sit konumunda olan yerlere imar izni veriliyor. Uzmanlar, zaten coğrafi bir aşınma sürecinde olan ve acilen koruma altına alınması gereken bu büyük miras için bağımsız bir bilim kurulu denetiminde tedbirler alınması gerektiğini söylüyorlar.

YAZAN *Tuna Emren*







**Bu bölümde:** Bükülebilir ekranlar. Swatch'ı yeniden keşfetmek. Touch ID'de sorunlar.  
**En büyük 10 takıntımız.** Yolu okuyabilen vites.



# Şimdi

EDİTÖR *Corinne Iozzio & Amber Williams*

74

Amerika'da son on yılda motosiklet sahiplerinin sayısında meydana gelen artışın yüzdesi.



P-1'in dahili ekranı, adım adım yol tarifi veriyor.



## Skully P-1

Arka kamera görüş açısı:

180 derece

Pil ömrü: 9 saat

Güvenlik onayı:

DOT ve ECE sertifikası



## Dijital dünya için motosiklet kaskı



**Hemen her şeye** ekran eklendiği bugünlerde, Skully firmasının mühendisleri onlarca yıldır büyük oranda aynı kalan bir şeyi, yani motosiklet kaskını güncelleme fırsatını kaçırmamışlar. Sürücünün görüş alanının sağ alt köşesinde bulunan 1 inçlik ekran, 180 derece arkayı gösteren kamera sayesinde diğer kaskların ortak sorunu olan ölü nokta sorununu ortadan kaldırıyor. Sistem aynı zamanda adım adım yol tarifi verebiliyor ve bir akıllı telefonla eşleştirilirse gelen mesajları gözleri yoldan ayırmadan okumaya izin veriyor. **LINDSEY KRATOCHWILL**



Editor Amber Williams



# Takıntılar

Her şeyin daha iyisi var

## 1 Buna değer

**Polaris Sportsman WV850 H.O. ATV**  
Havasız lastikli ilk ATV ile tanışın. Hava basıncıyla çalışmayan lastikler mermi isabet ettiğinde bile patlamıyor (elbette ilk olarak ordu için geliştirilmiş).

## 2 Bir bakın

**The Art of Rube Goldberg**

Verimlilik mi dediniz? Onun neresi eğlenceli? Goldberg'in kız torununun bir araya getirdiği bu aşırı karmaşık makineler koleksiyonunda yüzlerce fotoğraf, mektup ve karikatür yer alıyor ve bunlardan üçte biri okurlarla ilk kez buluşuyor.

## 3 Karda kurtarıcı

**Bosse Tools Ergonomic Snow Shovel**  
İkincil döner tutma yeri daha iyi kaldırma gücü sağlıyor, bileğinizi ve sırtınızı rahatlatıyor.

## 4 Sinemalarda

**THE LEGO MOVIE**  
Lego evreninde herkesin ağzına almaktan çekindiği bir sözcük vardır: yapıştırmacı. Kötü bir CEO (Will Ferrel) tüm blokları birbirine yapıştırma tehditleri savurunca sıradan bir adam (Chris Pratt) bir büyücüyle (Morgan Freeman) ve Batman'le (Will Arnett) dünyayı kurtarmak üzere işbirliği yapar.

## 5 En popüler

**Light & Motion GoBe**  
GoBe el fenerinin her biri farklı duruma uygun altı değiştirilebilir başlığı var. Bisiklet için far, gece görüşü için odaklı kırmızı,

hatta sualtı dalışları için bir de mavi.

## 6 Ayın uygulaması

**Hungry Fan**  
Tüm stadyumlardaki yiyecekler aynı değil. Bu iOS app ABD'deki 60'tan fazla stadyumdaki tüm satıcıların listesini içeriyor. Böylece kötü yiyeceklerle idare etmeniz gerekmiyor.

## 7 Parti numarası

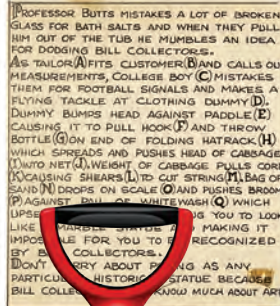
**Singtrix**  
Guitar Hero'nun yaratıcıları tarafından geliştirilen Singtrix karaoke makinesi sesinizi otomatikman düzelterek mükemmel hale getiriyor. Hatta tek bir sestən beşli armoniler üreterek "Bohemian Rhapsody" gibi şarkıları söylemenizi kolaylaştırıyor.

## 8 Tekno tutkunlar için çay

**ThinkGeek Teatube**  
Deney şişeniz, pardon, fincanınız için kusursuz aksesuar

## 9 Gelecek nesil

**Arduino TRE**  
Texas Instruments'ın 1 GHz'lık Sitara işlemcisiyle donatılmış olan en son kart, atasından 100 kat daha güçlü. Bu sayede yüksek hızlı iletişim uygulamaları gibi Linux programlarını çalıştırabiliyor.



## 10 ZORUNLU GÜNCELLEME

### Jawbone UP24

Yeni UP24 etkinlik takipçisi Bluetooth üstünden diğer akıllı aletlerle anlaşılıyor. Bileklik, örneğin uyandığımızı anlarsa ışıkları yakabiliyor ya da kahve makinesine kahveyi demleme emri verebiliyor.



# Parmak iziyle güvenliğin geleceği parlak değil



Corinne Iozzio  
ŞİMDİ sayfasının editörü ve 2009'da Popular Science'ta tüketici teknolojileri üzerine yazdı.

**A**pple yeni iPhone 5s'i Eylül ayında piyasaya sürdü. Yapılan birçok yenilikten biri de (harika kamera, daha hızlı işlemci!) Touch ID algılayıcısı. Touch ID sayesinde 5s sahipleri parmak izi kullanarak telefonlarının kilidini açabiliyor ya da App Store, iTunes ve Newstand'da ödemeleri doğrulayıp içerik satın alabiliyorlar. Touch ID, biyometrik güvenliğin geniş kitlelerle ilk buluşması olduğu için hoş bir özellik. Apple sistemin güvenli olduğunu iddia ediyor. Parmak izi verisi telefonun işlemcisinin izole bir bölgesinde saklanıyor, iCloud'la eşitlenmiyor ve üçüncü parti yazılımlar tarafından erişilemiyor. Fakat 5s muhtemelen biyometrik güvenlikten faydalanan son aygıt olmayacak. Bunu düşününce yanıtlaması zor bir soru şekilleniyor zihinlerde: Acaba teknolojiye, aldığımızdan fazlasını verdiğimiz bir duruma mı geldik?

Biyometrik kimlik doğrulama güzel bir şey... en azından kâğıt üstünde öyle. **Parmak izi**, sahip olduğumuz en benzersiz tanımlayıcılardan. Apple'a göre rastgele birisinin Touch ID'sinin sizinkiyle örtüşme olasılığı 50.000'de bir. Bu benzersizlik, geliştirilmiş güvenliği daha farklı boyutlara taşıyabilir. En erken uygulanabileceği alan dijital ödeme. Daha bu yıl Güney Dakota, Rapid City'deki Madencilik ve Teknoloji Okulundan 50 öğrenci, kampüsteki tüm ödemeleri parmak iziyle yapmalarını sağlayan bir pilot programa kaydoldu. Bir Fransız süpermarket zinciriye kasalardaki ödemelerde PIN yerine parmak izi ve nabız saptama kullanılan bir beta programa geçti.

Ödeme sistemlerinin sorunu, istediğimiz kadar güvenli olmamaları. Kredi kartınızı bir düşünün. Tek bir ödeme işlemi bile her biri saldırıya açık bir sürü kimlik doğrulama aşamasından geçiyorsunuz. Örneğin 2012'de dünyanın en büyük dört kredi kartı şirketinin birlikte çalıştığı işlem firması Global Payments saldırıya uğradı. 1,5 milyon kredi kartı bilgisi çalındı ve bunun firmaya maliyeti neredeyse 94 milyon dolar oldu. Geçtiğimiz yaz federal yüksek jüri bir grup Doğu Avrupalı hacker'ı bir dizi koordine siber saldırıyla 160 milyon kredi kartı bilgisini çalmakla suçladı. Tahmin edilen hasar yüz milyonlarla ölçülüyor.



**KONFORUMUZ KARŞILIĞINDA KİŞİSEL BİLGİLERİMİZİ VERMEYE ALIŞTIK. BUGÜNE KADARKİ DEĞİŞTOKUŞLAR BİZİM LEHİMİZE OLDU.**

Biyometrik ödeme sistemlerinin ortaya çıkışı, geçmişte güvenlik açıklarıyla dolu firmalara parmak izi verilerimizi teslim etmek anlamına geliyor. Parmak izleri kopyalanması olanaksız şeyler olsaydı o zaman bu kadar endişe duymazdık. Ancak bir dijital parmak izinin lazer yazıcıdan alınmış çıktısını kalıp olarak kullanarak zamm ile kopyasını almak mümkün. Alman hacker grubu Chaos Computer Club benzer bir teknik kullanarak, Touch ID'yi daha piyasaya çıkışının ikinci haftasında kandırmayı başardı. İşte parmak izi buraya kadar.

Bugüne kadar rahatlık karşılığında kişisel bilgilerimizi vermeye alıştık. Bunu sosyal medyada ve web sitelerinde her gün yapıyoruz. Kredi kartları sayesinde, sırf nakit para kullanmamak için bilgilerimizi veriyoruz. Bugüne kadarki alışverişlerden biz kârlı çıktık çünkü sistemlerde daima bir açık kapı vardı. Dijital bilgileri çalınan sosyal medya sayfasını güncelleyebilir, parolasını değiştirebilir ya da kredi kartını yeniden çıkartabilir. Biyometride ise bu olanaksız. Parmak izinin en güçlü yanı, yani benzersizliği, aynı zamanda yumuşak karnı. Bir kez kaptırdınız mı, geri dönüşü yok. %



Tek yumurta ikizlerinin bile parmak izleri eşleşmiyor. Çünkü parmak izindeki sırtları ve dönüşleri belirleyen tek şey DNA değil. Her ceninin rahimde maruz kaldığı stresler de bu şekillerde küçük farklar yaratıyor.





# Eğimli telefonlar aldatmaca değil



LG G Flex'in (yukarıda) üstten eğimli ekranı filmleri yatay izlerken ekran parlamasını azaltıyor.

GELECEĞE  
BAKIŞ

**Eğer cebinizdeki** telefonu bir önceki modeliyle kıyaslarsanız muhtemelen çok değişiklik göreceksiniz. Belki ekranı biraz büyümüş, işlemcisi hızlanmış olduğunu göreceksiniz ama bunlar küçük ayrıntılar. Cep telefonlarının geçirdiği en son büyük donanım değişikliği, üreticilerin bundan birkaç yıl önce sönük LCD'lerden parlak OLED'lere geçmeye başlamasıydı. Bu yıl bir diğer büyük değişimle, yani ekranı eğimli telefonlarla karşılaşacağız. Samsung'un Galaxy Round modelinin iki yanı, LG'nin G Flex'inin ise üst ve alt kısmı eğimli. Apple da kavisli hatlara sahip cep

telefonlarının kritik bir bileşeni olan eğimli piller için patent başvurusu yaptı.

İlk bakışta, eğimli OLED ekranlar bir pazarlama hilesi gibi görünüyor. Fakat ekran konusunda uzman ve DisplayMate Technologies firmasının kurucusu olan Raymond Soneira, içbükey ekranın ışık kirliliğini azaltırken yansımaları azalttığını söylüyor. Çevresel aydınlatmadan daha az etkilenen ekranlar daha kolay okunuyor ve kullanıcılar boş yere parlaklığı artırıp bataryalarını bitirmiyor.

Eğimli telefonlar, aynı zamanda tümüyle esnek ekranlara giden yolda büyük bir adım. LG mühendisleri G Flex'in OLED ekranını sertleştirilmiş cam değil, plastik kullanarak yapmış ve üst üste eklenmiş bir batarya kullanmış. Michigan Üniversitesi'nde OLED araştırma laboratuvarı işleten Stephen Forrest'a göre, araştırmacılar, gazete ya da dergi gibi rulo yapabileceğiniz şekil verilebilir, kırılması neredeyse olanaksız ekranlar üretme konusunda bir hayli yol kat etti. Bundan birkaç nesil sonra, günümüzün katı ve bükülmez ekranları, açılır kapaklı cep telefonları kadar ilkel kalacak.

ELBERT CHU

## GÜLE GÜLE CAPTCHA



Doğrutama kelimesini yanlış girdiniz. Lütfen tekrar deneyiniz

**İnternette** insanları botlardan ayırt eden eğri büğrü yazı dolu kutucuklara, yani CAPTCHA'lara veda edin. Vicarious adlı yapay zekâ firması, testleri %90 oranında geçebilen bir algoritma geliştirdiğini iddia ediyor. Peki, şimdi bizi spam'den ne kurtaracak? Bu alternatiflerle pek yakında karşılaşabilirsiniz. **KATE BAGGALEY**

1

**İKİ ADIMLI DOĞRULAMA**  
Kullanıcı adınızı e-postanıza ya da telefonunuza yollanmış bir kod ile doğruluyorsunuz

2

**OYUNLAR**  
Bulmaca çözüyor, şekil çiziyor ya da resimleri tarif ediyorsunuz

3

**ZAMANLAYICILAR**  
Eğer bir form, insanların yapamayacağı kadar hızlı doldurulup gönderildiyse erişim izni verilmiyor

4

**BAL KÜPÜ**  
İnsanların değil sadece botların görebildiği kodlar algoritmaları kandırarak botları tanıyor ve ardından engelliyor

5

**HAREKET**  
Bir aygıtın kamerasını kullanan program, hareketlerinizi analiz ederek etten kemikten olup olmadığınıza bakıyor

## Hepimiz için kendini kuran kol saati

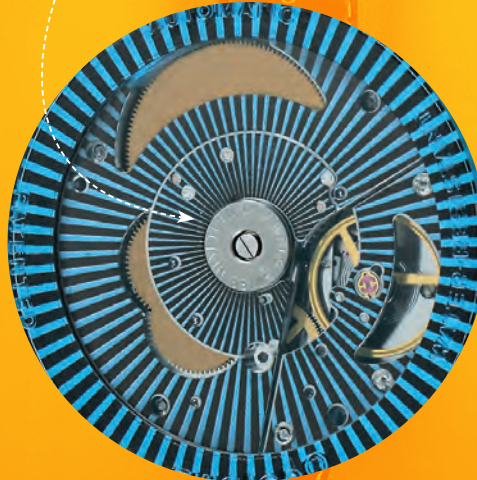
**Gerçek:** Kendini kuran kol saatleri 600 civarı hareketli parça içerebiliyor. Sonuç: Bu girift yapı yüzünden fiyatları 500 doların üstüne çıkabiliyor. Swatch mühendisleri ise kendini kurma mekanizmasını sil baştan tasarlamış ve Sistem51 adlı modeli, tümü de merkezi bir vidanın etrafında dönen sadece **50 parçadan** oluşacak şekilde inşa etmiş. Bu basitlik fiyatı aşağı çekmiş (150 dolar) ve yeni kadran içten dışa tasarlanmış.

### BİÇİM, İŞLEVİ İZLİYOR

**S:** Tek bir merkezi vida olması tasarımı nasıl etkiledi?

**Y:** "Aklımıza ilk gelen şey, güneşin etrafında döndüğümüzü herkesin anlamasını sağlayan Kopernik oldu. Kadrandaki küçük kırmızı noktalar, saat mekanizmasının hassaslığını belirleyen altı adet görünür mücevhere karşılık düşüyor. Diğer noktalar ise önemli lehim yerleri. Ardından bu noktaları çizgilerle birleştirdik ve 'Bu harbiden de bir güneş sistemine benzedi' dedik. Yeni bir şey başardığımızı düşünüyorum; kadranın üstünde gelişigüzel bir şey değil, bir düşüncenin evrimiyse ortaya çıkan bir tasarım yarattık."

— CARLO GIORDANETTI,  
SWATCH YARATICI DİREKTÖRÜ



## LED AYDINLATMAYA GEÇİŞ

Philips, kısa kullanım ömrü, yüksek enerji maliyeti ve düşük ışık kalitesi ile artık raflardaki yerini kaybeden akkor, halojen ve floresan lambalar yerine öncüsü olduğu LED aydınlatmaya geçiş için en ekonomik alternatifi Philips CorePro Serisini piyasaya sürdü. Philips'in yeni LED serisi CorePro uzun kullanım ömrü, yüksek enerji tasarrufu ve düşük ısı yayma özellikleri ile geleneksel lambalarını LED ile değiştirmek isteyenlere büyük kolaylık sağlıyor. Philips'in LED serisinde bulunan CorePro LEDlamp, CorePro LEDtube doğal bir ışık efekti sağlarken, enerji ve lamba değiştirmede uygun maliyetler sunuyor. Ürün ailesinin diğer bir üyesi CorePro LEDspot, spot aydınlatmalar içinde başarılı bir alternatif sağlarken GU10 / MR16 GU5.3 ve E14 duylu mevcut birçok armatürle uyumlu. Akkor lambaların yerine birebir uyumlu CorePro LEDbulb ise E27 ve E14 duylu mevcut armatürlerle kullanılabilir.

Alt yapıyı değiştirmeden, muadil konvansiyonel ürünler ile birebir değişim olanağı sağlayan CorePro LED ailesi sağladığı %75'e varan enerji verimliliği ve tehlikeli maddeler içermemesi sebebiyle çevre dostu.

## ÇÖZÜMLER KUMBARAYA

Türkiye'de gerçekleştirdiği projelerle yıllardır gençlerin eğitimine ve gelişimine katkıda bulunan Intel, Ashoka, Endeavor ve Galata İş Melekleri (GBA) işbirliği ile Çözüm Kumbarası adlı projesinde gençlere teknolojiyi kullanarak hayatı kolaylaştıran ve toplumsal fayda yaratan iş çözümleri geliştirme fırsatı sunan bir platform sunuyor. Çözüm Kumbarası Projesi ile gençlerin daha iyi bir toplum ve gelecek için eğitim, sağlık, çevre, ekonomik kalkınma, kadınların güçlenmesi gibi çeşitli alanlarda, teknolojiyi kullanarak toplumsal fayda sağlayan yenilikçi iş çözümleri üretmeleri amaçlanıyor. Çözüm Kumbarası; işbirliği ortamı sunan bir platform olmasının yanı sıra eğitim ve mentorluk desteğine, yatırımdan projelerin hayata geçirilmesine uzanan süreçlerin tamamını bünyesinde barındıran, bugüne kadar Türkiye'de gerçekleştirilen en kapsamlı girişimcilik ve sosyal inovasyon destek projesi olma özelliğini taşıyor.

www.cozumkumbarasi.com da biriktirilecek yenilikçi iş çözümleri, değerlendirilip ilk üçe giren başarılı katılımcılar Intel tarafından ödüllendirilecek.





## Bisikletleri anında elektrikli hale getirin

**FlyKly Smart Wheel**  
Azami hız: 32 km/s Ağırılık 4 kg

1  
Batarya

2  
Motor

3  
Devre kartı

4  
Mıknatıslar



### MOTOR

250 watt'lık **motor** bisikleti saatte 32 km hıza ulaştırabiliyor. Elektrik önce kasanın içindeki iki **mıknatıs** çemberinden geçiyor. Akım mıknatısları, mıknatıslar da tekeri çeviriyor.

### ELEKTRONİK

Ortada yer alan **yuvarlak devre kartı** komutları motora iletiyor. GPS ise bisikletin konumunu, tüketim ve rota bilgilerini gönderiyor. Bluetooth da sistemi bir uygulamaya bağlıyor.

### BATARYA

36 voltluk **batarya** birkaç şekilde şarj edilebiliyor. Bisikletin pedalı çevrilmezken dönen tekerlek, mıknatısları hareket ettirerek akım üretiyor. Fişe takıldığında ise bataryalar üç saat içinde doluyor.

### FREN

Sürücü tekerleği kilitleyince motora giden akım kesiliyor. Güç olmayınca iki mıknatıs halkası birbirine kenetlenip tekerleğin dönüşünü engelliyor.

### UYGULAMA

Bisikletçiler sistemin nabzını tutmak için, yolculuk verilerini kaydedip motor performansını ve elektronik sistemleri denetleyen, böylece sorunları saptayan bir akıllı telefon uygulaması kullanıyor.

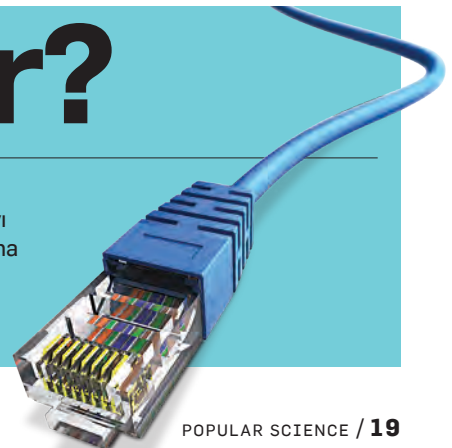
**Evden işe** pedal çevirip işyerinde terli gezmeyi kim ister? FlyKly yanıtınızın "hiç kimse" olmasına bel bağlıyor. Teknoloji firması, neredeyse tüm bisikletlerin arka tekerine takılabilen elektrikli bir sistem geliştirmiş. Pedal çevirmenize gerek kalmıyor, buna en çok da işyerindeki arkadaşlarınız seviniyor.

TERRENCE RUSSELL

# HDBaseT nedir?

**Kısaca:** Birçok ev sinema bağlantısını bir araya getiren yeni standart.

**Biraz daha ayrıntılı:** Kullanıcıların kablolu yayın kutusunu, A/V alıcısı, Blu-ray oynatıcısı ve daha nice bileşeni tek bir dolaba koyup bir tek HDBaseT anahtar kutusuna bağlamasına izin veriyor. Bu kutu, tek bir Ethernet kablolu üstünden HDTV'nize görüntü, ses, internet ve 100 watt'a kadar güç sağlıyor. Mevcut TV'ler bir dongle'la sinyali alacak biçimde terfi ettirilebiliyor ve ilk uyumlu aygıtlar piyasaya çıkmaya hazırlanıyor. **STEWART WOLPIN**





DİKKAT  
ROBOT  
OTOMOBİL!

# Yolu okuyan vites



**Rolls-Royce Wraith**

**0-100km:** 4,4 sn

**Beygir gücü:** 624

**Günümüzde** otomobillerin görmediği şey yok. Şerit çizgilerini, park halindeki araçları, hatta hayvanları gören sistemlere sahipler. Fakat en iyileri bile, yeni Rolls-Royce Wraith'teki bu özelliğe sahip değil. Lüks coupe aracın şanzımanı yolu analiz edip ona göre tahminde bulunuyor ve tepki veriyor.

Mühendisler arabanın sekiz vitesli otomatik şanzımanını dâhili navigasyon sistemine bağlamış.

Bir işlemci, yol üstündeki rampa iniş çıkışlarını ve virajları vites değiştirme komutuna dönüştürüyor. Böylece Wraith turbo V12 motorunu en verimli biçimde kullanıyor, atasından daha akıcı bir sürüş deneyimi sunuyor. Sistem gelişmeye devam edecek; mühendisler hesaplamalara topografik verileri de katmayı düşünüyor. Böylece tırmanışlar da viraj dönüşü kadar kolay olacak. **LAWRENCE ULRICH**



## DUYMANIZ GEREKEN OTO HABERLERİ



### Tesla CEO'su

Elon Musk, *Beni Seven Casus* filminde James Bond'un kullandığı, denizaltıya dönüşen Lotus Esprit'i satın aldı. Musk bu arabayı işlevsel bir denizaltıya çevirmeyi planlıyor.



### Toyota

800.000'den fazla Camry, Avalon ve Venza'yı hava yastığı arızasından ötürü geri çağırdı. Bir vakada örümcek ağları klima drenajını tıkamış ve oluşan su birikintileri hava yastıklarının elektronik bileşenlerinin bozulmasına yol açmış.



### 19 ve 20 Ekim

tarihlerinde Ed Bolian Mercedes CL55 AMG ile New York'tan Los Angeles'a kadar 4.640 kilometrelik yolu 28 saat 50 dakikada aldı ve önceki rekoru iki saatten fazla geliştirdi.

100  
km'de  
4,3 litre

**EPA** resmi verilerine göre Ford Fiesta'nın şehirlerarası yolda yakıt tüketimi. ABD'deki benzinli otomobillerin en tasarruflusu olan Fiesta, bazı melez modelleri bile geçiyor.

## AYIN TASARIMI

**i8 melez otoyu** oluşturmak için BMW mühendisleri karbon fiber esaslı plastiği geleceğe bir tasarıma kavuşturmuş, alüminyumla kaplayıp melez bir motor (arkada üç silindirlilikten yanmalı, önde elektrikli) eklemiş. Ortaya çıkan sonuç, kapıları yukarı kalkan ve 100 km'de 2,5 litre yakıt tüketen bir spor aracı. **L.U.**

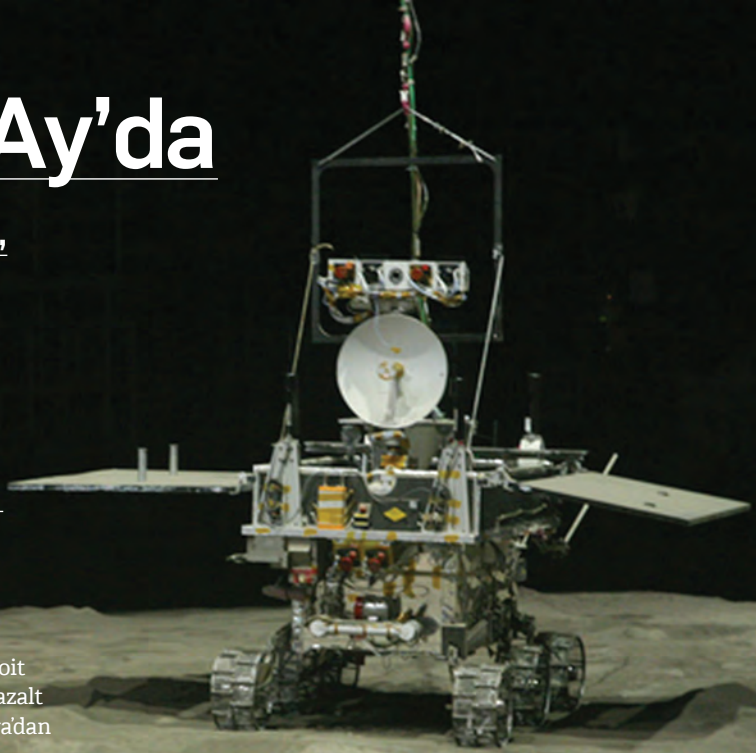


**New York** ve Kaliforniya dâhil sekiz ABD eyaleti, sıfır emisyonlu araç sayısını 2025'e kadar şimdiki elli katına artırmak için anlaşma imzaladı. Programa elektrikli araç sahipleri için maliyet teşviki ve yeni şarj istasyonları açılması dâhil. **MAC IRVINE**



# Çin tavşanı Ay'da

**Çin'in tekerlekli keşif aracı Yutu, Ay'daki Gökkuşağı Koyu'na inerek mineral araştırmalarına başladı. Chang'e 3 ile Ay'a giden Çin, böylece uzayın Batı tekelinde olmadığını ve Ay topraklarında kendisinin de söz sahibi olduğunu gösterdi.**



**A**y'da deniz yok, ama eski asteroit çarpmalarının izini taşıyan bazalt ovaları var ve bu ovalar Dünya'dan bakıldığında engin birer denizi andırıyor. Çin'in Chang'e 3 sondası tarafından taşınan keşif aracı Yutu (Çin mitolojisinde Ay'da yaşayan bir tavşan), Ay'daki bu bölgelerden biri olan Gökkuşağı Koyu arazisine iniş yaparak Ay kabuğunda mineral arama çalışmalarına başladı.

Uzay araştırmalarında sessiz sedasız ilerleme kaydeden Çin, gönderdiği keşif aracı Yutu ile Rusya ve ABD'den sonra Ay'a yumuşak iniş yapmayı başaran üçüncü ülke oldu. Yutu'yu taşıyan Chang'e 3 aracı, 14 Aralık 2013 Cumartesi günü Türkiye saati ile 15:11'de Ay'a indi. 2 Aralık'ta fırlatıldıktan sonra iki haftada Ay'a ulaşan Chang'e 3, otuz yedi yıl sonra gezegenimizin uydusuna inen ilk araç olarak kayıtlara geçti.

On iki dakika süren iniş sırasında Chang'e 3, Ay yüzeyine ait elli dokuz adet fotoğraf çekti. Çin Ay Programı'nın baş tasarımcısı Wu Weiren, on iki dakikalık iniş aşamasının tüm seferin en zor anı olduğunu ve bu sırada yapılacak bir hatanın aracın Ay'a çakılmasıyla sonuçlanabileceğini belirtiyor. Chang'e 1 ve 2 Ay yörüngesine girmiş ama iniş yapmamıştı. Bu anlamda Chang'e 3, Ay'a ilk yumuşak iniş denemesi olarak Çinli bilim insanlarını heyecanlandırdı.

Chang'e 3 Ay göğünü tarayarak yıldızlarla diğer gök cisimlerini gözlemleyecek ve Ay'da dolaşan Yutu'yu kontrol edecek. Ay'da atmosfer olmadığı için, Ay'a gönderilen teleskop ve kameralar gelişmiş bir yazılım kullanmadan da yıldızların net fotoğraflarını çekebiliyor. Çinli gökbilimciler bu şekilde bir yandan Ay'dan Dünya'nın resimlerini çekerken diğer yandan da yıldız gözlemleri yapmayı planlıyor. Altı tekerlekli Yutu ise

dört adet kamera ve deney aygıtları takılı robot kola ek olarak, aracın karnından yere bakan özel bir radar taşıyor. Radarin yeraltına nüfuz eden sinyalleri toprak altındaki katmanların mineral haritasının çıkarılmasında kullanılacak. Ay'da yalnızca pasif gözlemlerle yetinmeyecek olan Yutu, aynı zamanda mekanik bacaklarıyla Ay toprağını (regolit) 30 metreye kadar kazarak mineral örnekleri alacak.

## Çin 40 yıl sonra neden Ay'a gitti?

ABD 1969 yılında Ay'a insan gönderdi ve Amerikalı astronotlar 1972'ye kadar Ay cipleriyle uydumuzun gri yüzeyinde dolaştı. Bütün bunlar düşünüldüğünde, Çin'in gönderdiği küçük tekerlekli araştırma aracı göze önemsiz bir detay gibi görünebilir, ama görünüşe aldanmamak gerek.

Öncelikle Yutu ABD'nin 2003'te Mars'a gönderdiği Spirit ve Opportunity araçlarına benzer bir teknoloji kullanıyor. Bu da Çin'in uzay teknolojileri alanında ABD'nin pek de gerisinde olmadığını gösteriyor. Çinlilerin ihtiyacı olan en önemli şey tecrübe edinmek ve Yutu ile buna odaklanmış bulunuyorlar.

İkinci olarak, ABD'nin 1972'den beri Ay yüzeyinde araştırma yapmadığını hatırlamak gerekiyor. Bu bağlamda NASA'nın görkemli günleri geride kalmış görünüyor: Global ekonomik krizin bir neticesi olarak

Çin 1976'dan bu yana Ay'a yumuşak iniş gerçekleştiren ilk ülke oldu. Son olarak eski Sovyetler Birliği Luna 24 sondasını göndermişti. Luna 24, Ay'dan aldığı kaya örneklerini Dünya'ya yolladı. NASA ise Ay yüzeyini son olarak 1972 yılında Apollo 17 ile ziyaret etmişti.





Yeşim Tavşan, Chang'e 3 aracının rampasından inmeden önce güneş panellerini açtı ve Ay yüzeyindeki araştırma görevi için gereken elektrik enerjisini üretmeye başladı.

hem bütçe kesintisi yaşayan hem de sürekli iptal edilen araştırma projeleriyle vizyon sıkıntısı çeken NASA yönetimi, Ay yolculuğu konusunda sürekli gecikiyor. Çin birkaç yıl daha sürecek bu duraklamayı kendi atılımlarıyla değerlendirmek istiyor. Nitekim Amerikalı TV spikerleri biraz da bu durumun tetiklediği milliyetçi duygularla Çin'in "küçük" araştırma aracıyla dalga geçiyorlar (Fox News TV kanalının 'Does China's moon landing matter?' başlıklı talk show'u bu tutuma güzel bir örnek). Oysa Çin, Amerikalıların hayalini kurduğu ama uzun yıllar boyunca ulaşamayacakları bir hedefe göz dikmiş durumda: Ay madenlerinden yararlanmak amacıyla Ay'da üs kurmak. Atmosfer, su, hayat ve kayda değer ağır metal olmayan Ay'daki doğal kaynaklardan (?) istifade etmek ilk bakışta kulağa şaşırtıcı gelebilir. Oysa Ay, Dünya ekonomisinin geleceği için önemli kaynaklara sahip. Bunlar arasında alüminyum, kalsiyum, silikon ve Ay kayalarının gözeneklerine sıkışmış olarak oksijen bulunuyor. Bu elementler Ay'da üs kurmak için gereken kaynaklar.

### **Ay'da üs kurmaya ne gerek var?**

Bunun nedeni yine Ay'la ilgisi yokmuş gibi görünen bir konu: Asteroid madenciliği. Bilim insanları uzun zamandır asteroidlerden maden çıkarmayı ciddi bir seçenek olarak değerlendiriyorlar, çünkü Dünya'nın madenleri ile doğal kaynakları hızla tükeniyor. Bir örnek verecek olursak, BBC'nin hazırladığı Stock Check infografisine göre, ilaç ve akü üretiminde kullanılan

antimon elementi Dünya'da 8 yıl içinde tükenecek. Gümüşün 20, bakırın 30 ve titanyumun 45 yıllık ömrü kaldı. Yapılan hesaplamalar, devrimsel nanoteknoloji yaygınlaşana kadar bu madenleri asteroidlerden çıkarmanın çok daha ucuza geleceğini gösteriyor. Ağır sanayideki bu açığı doldurmak için kurulan Planetary Resources şirketi, Dünya'da tükenen madenleri önümüzdeki 20 yılda Asteroid Kuşağı'ndaki asteroidlerden çıkarmaya başlayacak. Şirketin vizyoner destekçileri arasında ünlü film yönetmeni James Cameron ve Google CEO'su Larry Page de yer alıyor. Planetary Resources şirketi maliyetleri düşürmek amacıyla önce asteroidleri Dünya-Ay sistemine getirecek. Ardından asteroidlerin yanlışlıkla Dünya'ya çarpmasını önlemek için bunları Ay yörüngesine park edecek. Sonuçta, Ay yörüngesindeki madencilik operasyonlarını yürütmek üzere Ay'da bir üs kurmak gerekecek. Ay'da bulunan mineraller öncelikle bu üssü inşa etmekte ve lojistik olarak desteklemekte kullanılacak. İkinci olarak Ay'da Helyum 3 var: Helyum 3, geleceğin radyasyona yol açmayan temiz füzyon reaktörlerinde kullanılmasından düşünülen bir nükleer yakıt. Ancak, Helyum 3 izotopu, Dünya'da eser miktarda bulunuyor ve bu nedenle Helyum 3 için başka yerlere bakmak gerekiyor. Teorik olarak Ay kayalarından Helyum 3 çıkarmak mümkün. Ay'daki Helyum 3 kaynaklarıyla ilgilendiğini defalarca dile getiren Çin, Yutu keşif aracını biraz da bu yüzden gönderdi. Yutu Çin'in Ay'da maden aramak ve maden çıkarmak için gereken teknolojileri geliştirmesini sağlayacak. "P/s

# Amazon ormanlarındaki gizemli ağ oluşumları

**Bilim insanlarının ne olduğunu çözmek için ter döktüğü bu ağların ilginç bir hikayesi var**

**Y**aklaşık altı ay önce, Georgia Teknoloji Enstitüsünden yüksek lisans öğrencisi Troy Alexander, Amazon ormanlarında bilim insanlarını hayrete düşüren bir keşif yaptı ve Cecropia ağaçlarının üzerinde şimdiye kadar görülmemiş gizemli ağsı yapılar fark etti. Alexander gizemli şekilleri incelediğinde, merkezdeki ağsı yumruyu kuşatan taç biçimli halkanın yalnızca 2,5 cm çapında olduğunu gördü.

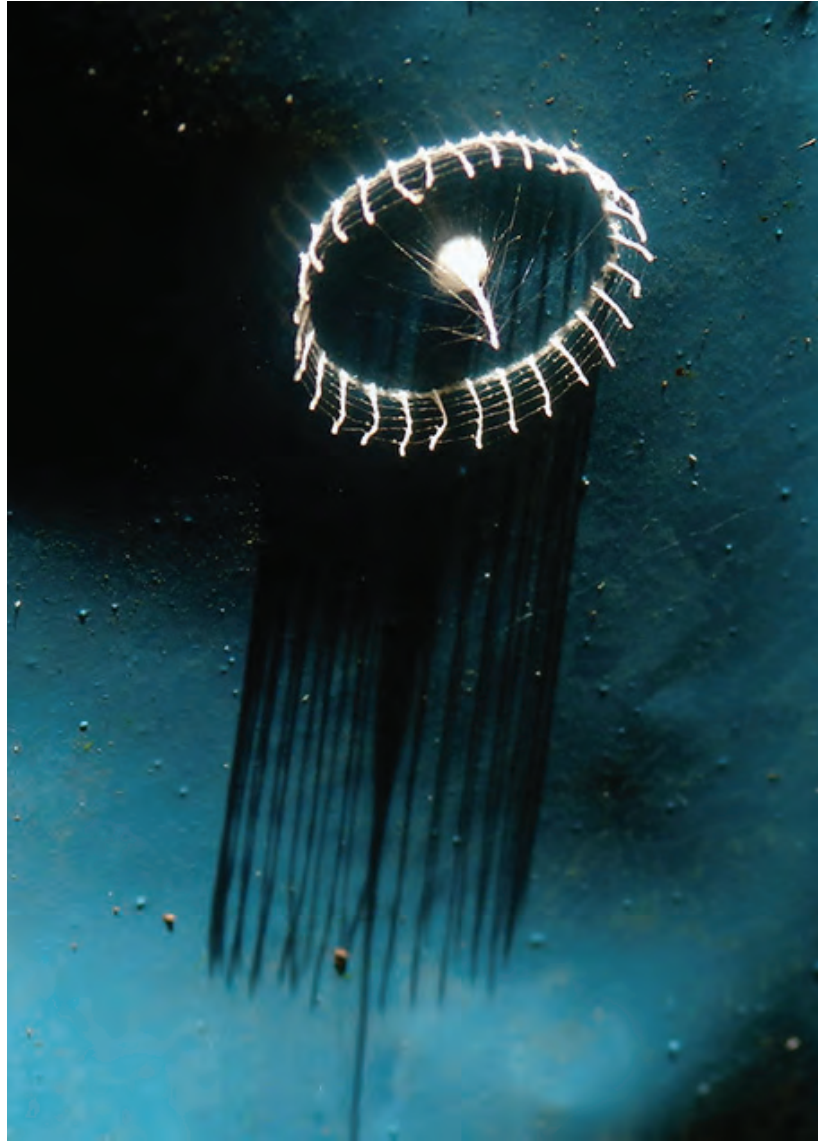
Ancak, Peru'daki Tambopata Araştırma Merkezi arazisinde keşfettiği bu ilginç formların nasıl oluştuğuna dair bir fikri yoktu. Şekiller sıradan örümcek ağına benzemiyordu ve bildikleri kadarıyla tabiatta bu tür yapılar üretecek jeolojik bir süreç yoktu.

Bunun üzerine Alexander, keşfini Reddit sitesinde paylaşarak uzmanlara fikrini sordu. İlk başta, görüş bildiren uzmanlar güvelerden kaygan çamura kadar pek çok farklı varsayım öne sürdüler fakat kimse bu şekillerin kökeninden emin değildi.

Öyle ki altı aydan kısa süre içinde ağsı yapıları neyin meydana getirdiğini bulan ve bunun için de Alexander'la birlikte çalışan Rice Üniversitesi Çevrebilim mezunu Phil Torres, "Yazdığım bazı uzmanlar konuyla ilgili uzman görüş bildiremeyeceklerini, çünkü bu şekillerin çok tuhaf olduğunu söylediler" diyor.

## Olay mahalline dönüş

İki ay önce araştırmacılar Amazon ormanlarına geri döndüler ve ilk formasyonu buldukları ağacın civarını incelediklerinde buna benzer 50 şekil tespit ettiler. Bölgede kamp kurmaya karar veren yüksek lisans öğrencileri, formasyonların etrafında bir hareketlenme görebilmek için ağaçların yanında birkaç gün sabahladılar. Kozaya benzeyen şekilleri gerçekten bir canlı oluşturuyorsa olay mahalline geri dönme



olasılığı vardı ve öyle oldu. Torres verdiği demeçte, "Bunların bir tür inşaatın parçası olduğunu görmeyi umuyorduk veya içinden yumurtadan çıkan civciv gibi bir şey çıkmasını bekliyorduk. Bir çeşit etkileşim olmalıydı" dedi.

Ormandaki ağaçların kabuğunun üzerinde görülen bu ilginç şekiller, örümcek ağından oluşuyor.



Ağ halkaları, örümcek yavrularına ağ yakalamak için örülüyor.



Akıllarına ilk gelen açıklama, formasyonun ortasındaki mekik şekilli ağ yumaklarının birer penis soğanı olmasıydı (spermatofor). Belki de bu yumaklar dişi örümcekleri kendine çekmek için besin maddeleri içeriyordu. Sperm rezervi ise beslenmeye gelen dişi örümcekleri dölleyecekti. Oysa yüksek lisans öğrencileri sabahlayarak geçirdikleri ilk hafta dişi örümcek göremediler.

## Gizem çözüldü

Bunun üzerine aktif araştırma yapmaya karar veren araştırmacılar, önce bir ağaçtaki üç ağsı yapıyı söktüler, bunları mikroskop altında incelediler ve beklenmedik bir şekilde iki hafta içinde gizemi çözmeyi başardılar. Çünkü bu sürenin sonunda, kozayı andıran şekillerin ikisinden dışarıya birer örümcek yavrusu çıktı. Üçüncü yavru da kısa süre sonra dünyaya merhaba diyerek araştırmacıları sevindirdi. Ağ kozaları aslında birer yumurta kesesiydi.

Örümceklerin en az altı yumurta barındıran yumurta keselerini araziye bıraktıkları bilinen bir olgudur. Oysa bu keselerin içinde sadece birer yumurta vardı. Araştırmacılar bu sıra dışı durumu öngöremedikleri için, keşfettikleri kozaların nasıl oluştuğunu anlamakta zorlanmışlardı. Elbette henüz bu yumurtaları hangi örümcek türünün bıraktığını bilmiyorlardı fakat işleri kolaydı. Tek yapacakları şey örümcek yavrularının olgunlaşmasını beklemektir. Öyle yaptılar.

## Yeni gizemler

Kozaları kuşatan ve bahçe duvarını andıran ağ çemberi gizemini koruyordu. Ancak, kozaların birer yumurta kesesi olduğunu anladıkları için Alexander ve Torres'ın fikir yürütmesi kolaylaşmıştı. Örneğin formasyonları gözlemledikleri bir gün, vahşi bir karınca sürüsünün kozalara yöneldiğini ama kozaları kuşatan ağ çemberiyle karşılaştıkları zaman geri döndüklerini fark etmişlerdi. Ayrıca bütün ağ yapıları Cecropia ağaçlarının kabukları üzerinde bulunuyordu. Bu ağaçlar da karıncalarla simbiyotik bir ilişki içindeydi (ortakyaşar ilişkisi, canlılarının birbirinin sayesinde hayatını sürdürmesi). Dolayısıyla kozaları kuşatan ağ halkası, istilacı karıncaların yumurta keselerine saldırmasını önleyebilir fakat hikaye bununla sınırlı kalmadı ve çok daha ilginç bir şekilde sonuçlandı: Araştırmacılar aynı zamanda kozaların çevresinde dolanan akarlar da gördüler. Torres bu nedenle kozaları kuşatan halkaların birer engel değil de zekice bir tuzak olduğunu düşünüyor: "Bu duvarlar akarları yakalamak için tasarlanmış olabilir. Böylece yavru örümcek yumurtadan çıktığında yiyeceğini yanı başında bulur. Örümcekler yemi ağa çeken bir kimyasal madde, örneğin akar feromonları kullanıyor olabilir." Bilim insanları şaşkıncı gizemi çözdükleri için oldukça rahatladılar. Hatta örümcek korkusu taşımadığı sözlerinden anlaşılabilir Torres, "Artık örümcek olduğunu bildiğime göre geceleri rahat uyuyabilirim" diyor. "Hiç aklımıza gelmemişti." <sup>1</sup>/<sub>2</sub>

# Sevgililer Günü Hediyesi

ARAYANLARA **TEMPO**'DAN İLHAM VERİCİ BİR ÖNERİ

## MÜZİKLE YOLCULUK



6 KİTAP  
24 CD

HER KİTAPTA SAYISIZ FOTOĞRAF  
VE 4 CD DOLUSU ÜLKE MÜZİĞİ



NEFES KESEN FOTOĞRAFLAR VE EŞSİZ ŞARKILAR



**Etkinlik**

# Yazılımcılar buraya

Android Geliştirici Günleri (Android Developer Days), Türkiye'de gönüllü olarak faaliyet gösteren Google Developer Group (GDG), ODTÜ IEEE, ve yurt dışındaki bazı GDG'lerin katkılarına ek olarak Droidcon ve ODTÜ Teknokent işbirliğiyle bu yıl üçüncü kez 16-17 Mayıs'ta ODTÜ Kültür ve Kongre Merkezi'nde düzenlenecek. Grupların uzun vadede hedefi, "Hem Türkiye'ye hem dünyaya bilişim teknolojileri alanında katkı sunmak". Etkinlikte, Android teknolojileri üzerine seminerler ve çeşitli yarışmalar yapılacak. Toplumsal kalkınma ve gelişim adına yapılacak etkinlik, ilgi duyan herkesin katılımına açık gerçekleştirilecek. Android Geliştirici Günleri'ne, öğrenmek, eğlenmek ve teknoloji tutkunlarıyla tanışmak isteyen herkes davetli. Bilgi için: <http://www.androidgelistiricigunleri.com>

## Doğa Koleji'nden Doğa'ya destek

Doğa Konseptli eğitim modeli ve yer aldığı sosyal sorumluluk projeleri ile çevre ve doğa bilinci yüksek nesiller yetiştirmeyi hedefleyen Doğa Koleji, bu özeni "Türkiye'nin Canı" projesine altın sponsor olarak ortaya koyuyor. Bu kapsamda saz kedisinin Adana Akyatan Yaban Hayatı Geliştirme Sahası'nda popülasyon belirleme ve izlemesi çalışmaları, Doğa Koleji'nin desteği ve WWF (World Wildlife Fund-Dünya Doğayı Koruma Vakfı) önderliğinde, Orman ve Su İşleri Bakanlığı tarafından yürütülüyor. Bölgedeki çalışmalar sonucunda 2010 yılında 38 tane olan saz kedilerinin sayısı iki yıl içinde 71'e yükseldi. Sazlıkarda yaşayan boz renkli saz kedisi (Felis chaus), yaban kedisinden daha büyük vaşaktan daha küçük ama uzun bacaklı bir kedi. Saz kedisinin koku alma ve görme duygusu çok geliştiğinden alanda görülmesi çok zor. Saz kedisi ülkemizde nesli tehlike altındaki türlerden önemli bir tanesi. Avcılık, habitat kaybı, bataklıkların tarım alanlarına dönüştürülmesi ve kemirgenlerle mücadele sonucu avlarının azalmasıyla nesilleri tehlike altında. Avlanması yasak ancak herhangi bir ekonomik değeri olmamasına rağmen nadiren de olsa avcılar ve Akyatan çevresindeki tarım alanlarında gece domuz sürülerini avlamak için bekleyen bekçiler tarafından avlanıyor. Proje kapsamında videokapan ve fotokapanlarla birey belirleme çalışmaları gerçekleştirilirken yerel yönetimler ve yöre halkı saz kedisi koruma faaliyetleri hakkında bilgilendiriliyor.



**DİJİTAL AKADEMİ** Turkcell'in yeni eğitim platformu Turkcell Dijital Akademi'ye bilgisayar ve cep telefonları üzerinden, [www.turkcell.com.tr/akademi](http://www.turkcell.com.tr/akademi) adresinden ulaşmak mümkün. Turkcell Dijital Akademi'de "Liderlik", "Teknoloji", "İnovasyon ve Girişimcilik", "İş Dünyası" ve "Öğren-Khan Academy" başlıkları altında içerikler sunuluyor. 65 farklı eğitmenin 2000'i aşkın video ve "e-learning" formatında yüzlerce eğitim bulunuyor. Turkcell Dijital Akademi'nin tamamen Türkçe olan bu zengin içeriği, yapılacak yeni iş birlikleri ile sürekli olarak gelişmeye devam edecek. Turkcell Dijital Akademi, eğitim içeriğinde mükemmeliyete ulaşmak amacıyla bu alanda dünyaca ünlü eğitim kurumları ve portalları ile de işbirliğine gitti. Dünyanın teknoloji alanında en önemli üniversitesi kabul edilen MIT (Massachusetts Institute of Technology) ile kurulan işbirliği kapsamında, "inovasyon" ana başlığına MIT tarafından içerik oluşturuluyor. Ayrıca üniversitenin eğitim platformları Open Courseware ve EdX'de yayınlanan içeriklerin Turkcell Dijital Akademi platformu üzerinden Türkçe olarak yayınlanması konusunda anlaşmaya varıldı. Eğitimler Turkcell kullanıcılarına açık ve ücretsiz. Turkcell'lilerin web sitesine üye girişi yapabilmek için 2222'ye SIFRE yazıp göndermeleri yeterli.

## ARŞİVLER İNTERNETTE

Dünyanın dört bir yanından akademisyen ve araştırmacıların Sabancı Üniversitesi Sakıp Sabancı Müzesi'nin koleksiyon ve arşivlerine erişmesini mümkün kılan DigitalSSM projesi tamamlandı. Proje kapsamında, SSM'nin dijital ortama aktarılan Kitap Sanatları ve Hat Koleksiyonu, Resim Koleksiyonu, Abidin Dino Arşivi ve Emirgan Arşivi'ne ait tüm bilgiler, [digisabanciuni.edu](http://digisabanciuni.edu) adresinde kullanıma açıldı. Sakıp Sabancı Müzesi'nin Sabancı Üniversitesi Bilgi Merkezi'yle ortak gerçekleştirdiği, Türkiye'nin kültürel mirasına büyük katkı sağlaması beklenen projede; koleksiyon ve arşivlere

ait bilgiler, 77.000'den fazla yüksek çözünürlüklü görsel ile destekleniyor. DigitalSSM; yurtiçi ve yurtdışından akademisyenler, araştırmacılar, müzeciler, Türk ve İslam sanatına ilgi duyanlar, koleksiyonerler, sanat tarihi ve tarih öğrencileri için önemli bir kaynak oluşturuyor. Tarama ve arşivleme işlemi uluslararası standartlara göre yapılan Türkçe ve İngilizce hazırlanan sitede, gelişmiş arama yapılabilen CONTENTdm yazılımı kullanılıyor. Çoklu dil özelliğine sahip ve farklı dosya formatlarını destekleyen kullanıcı dostu yazılım sayesinde, anahtar kelimelerle tüm arşiv taranabiliyor.





**Bu bölümde:** Yeni uzay yarışı. Kanseri yok etmek için bağışıklık sistemini hack'leme. Çarpışma bilimi. Titreşimle çalışan kuş gözleyici. Sualtında yürüyen robot.  
**Her şeyi kargolayabilen FedEx gurusu. FDA nasıl düzeltilir?**

EDITÖR *Susannah Locke & Amber Williams*

# Gelecek

## 2050'DE HER 10 İNSANDAN 7'Sİ KENTLERDE YAŞAYACAK



İnsanlar kent merkezlerine akın ettikçe mühendislerin onları yerleştirecek yer bulması gerekiyor. 2006'da New York Büyükşehir Toplu Taşıma yetkilileri Manhattan'ın altından geçen ve ABD'nin en yoğun ikinci banliyö tren hattı olan Long Island tren yolunu Grand Central terminaline bağlayan bir tünel kazmaya başladılar. İki sistemin yerin 14 kat altında yeni bir istasyonda buluşacağı bu terminal için şu anda 25,5 metre tavanlı iki adet mağara inşa ediliyor. Tren tünelinin 2019'da tamamlanması planlanıyor. MAC IRVINE



### 300,000

Long Island tren yolunda günlük gidiş geliş sayısı:

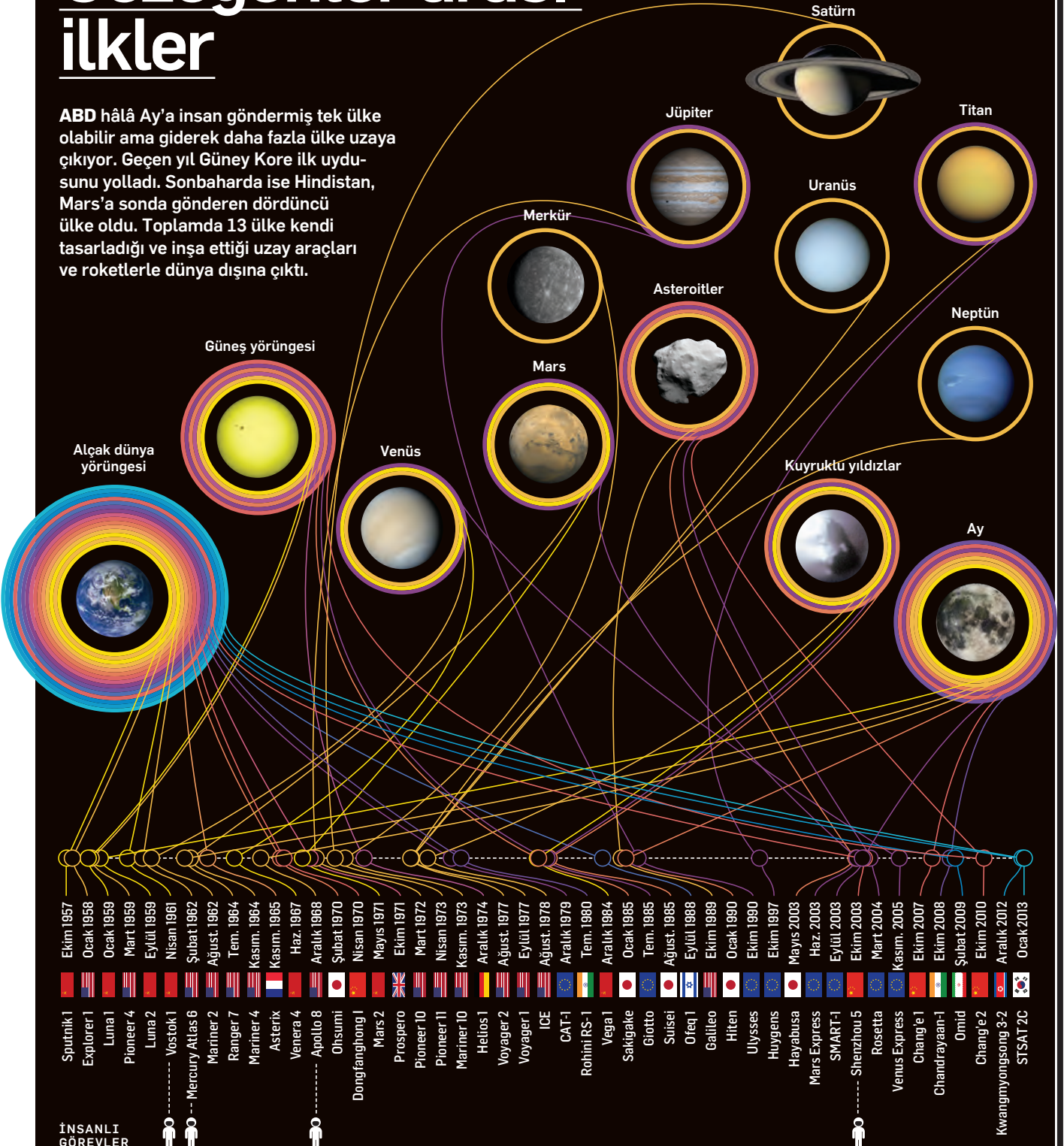


Zaman Çizgisi

# Gezegenerler arası ilkler

ABD hâlâ Ay'a insan göndermiş tek ülke olabilir ama giderek daha fazla ülke uzaya çıkıyor. Geçen yıl Güney Kore ilk uydusunu yolladı. Sonbaharda ise Hindistan, Mars'a sonda gönderen dördüncü ülke oldu. Toplamda 13 ülke kendi tasarladığı ve inşa ettiği uzay araçları ve roketlerle dünya dışına çıktı.

- Rusya ve SSCB  
■ ABD  
■ Fransa  
■ Japonya
- Çin  
■ İngiltere  
■ Batı Almanya  
■ Avrupa Uzay Ajansı
- Hindistan  
■ İsrail  
■ İran  
■ Kuzey Kore  
■ Güney Kore



İNSANLI GÖREVLER



NASA, ESA, KAYNAK: JONATHAN McDOWELL, HARVARD-SMITHSONIAN ASTROFİZİK MERKEZİ. STEENBLIK HWANG.

# VÜCUDUMUZ KANSERİ ÖLDÜREBİLİR

## Ama daha iyi talimatlara ihtiyacı var



**Kanseri bu kadar** sinsi yapan şey, dışarıdan bir istila olmaması. Kanserde kendi hücrelerimiz aleyhimize çalışıyor. Bu yüzden de genelde vücudumuz kanserli hücreleri tehdit olarak görmüyor. Son birkaç yıldır araştırmacılar insanların bağışıklık sistemini kanseri tanıyıp yok edeceği şekilde programlıyor. Şu ana kadar yüz civarı ölüme mahkûm lösemi hastasında yapılan klinik deneylerin kalıcı etkileri görüldü. Tek bir uygulama sayesinde içlerinden ikisi, şu ana kadar denenen tüm tedaviler sonuçsuz kaldığı halde, kanserden üç yıl önce kurtuldu ve hâlâ da sağlıklı. Tekniği daha fazla kansere uygulamak için saldırarak yeni hedefler bulmak gerek, diyor bu tedavinin öncüsü olan ve Memorial Sloan-Kettering Kanser Merkezi'nde immunolog olarak çalışan Michel Sadelain. Akciğer ve prostat kanserleri için de klinik deneyler başlamak üzere. VERONIQUE GREENWOOD

1

B hücreli lösemi hastasının kanındaki T hücrelerini (bağışıklık sisteminin saldırı gücü) yakala.

2

T hücrelerini B hücrelerinin ve bunlardan yayılan kanser hücrelerinin yüzeyindeki CD19 molekülünü hedef alacak şekilde değiştir.

3

Hastaya CD19 içeren kanserli – kansersiz tüm hücreleri yok edecek modifiye T hücrelerini enjekte et

4

Hastanın bağışıklık sistemini antikorlarla güçlendir, çünkü B hücreleri normalde enfeksiyonla savaştıkları antikorları üretiyor.



## MOSH PIT'TEN NASIL SAĞ ÇIKILIR?

Cornell Üniversitesi fizikçileri mosh pit'lerde (rock konserlerinde seyircilerin dalgalar halinde dans edip çarpıştığı alan) insanların gaz partiküllerine çok benzer şekilde hareket ettiğini, yani önceden tahmin edilebilir desenler oluşturduğunu buldu. Araştırmacıların yayınladığı makaleyi tarayıp sizler için somut bir şeyler çıkarmaya çalıştık. Evet, konserlerde fazlaca hasar almamak için yapılması gerekenler şöyle:

1. Hemen atlamayın. Bu alandakilerin kolektif hızı bir Maxwell-Boltzmann dağılımını izliyor, yani hemen zirve noktasına tırmanıyor, sonra düzenli bir biçimde düşüyor.
2. Kargaşaya karıştıktan sonra, aynı yöne koşup çarpışan insanların girdap benzeri bir "dairevi çukur" oluşturduğu orta kısımdan şiddetle kaçın.
3. Çukurdan çıkmaya hazır olduğunuzda sahneye yönelmeyin. Bu kısım hıncahınca dolu olduğundan sağdan ya da soldan çıkın.

# 4K

kilometreküp

Dünya'nın en büyük magma rezervuarı Yellowstone'un altında ve 1,6 milyar Olimpiik yüzme havuzu hacminde.



## BİR BALINAYI KARGOYA NASIL VERİRSİNİZ?

**Dave Lange** son beş yıldır özel bir uçak gerektiren tüm FedEx nakliyatlarından sorumlu ve büyük, acayip ve inanılmaz önemli teslimatları koordine ediyor. Başvurduğu yöntemler resmen parmak ısırtıyor.

**HAZIRLAYAN**  
AMBER WILLIAMS



**Popular Science:** *Chicago'daki Shedd Akvaryumu 2008 yılında yenilediğinde buradaki yedi balınayı bir başka akvaryuma taşıdınız. Peki, balina nasıl taşınır?*

**Lange:** Her biri büyük bir metal kutunun içinde. Kutularda, balinaları tutan birer askı sistemi var. Kutu ağzına kadar suyla dolu değil, sadece hayvanı nemli tutacak kadar su var.

**PS:** *Eğer birden çok hayvanı bir uçağa sığdırmanız gerekirse yerleşimi nasıl belirliyorsunuz?*

**Lange:** Uçağın dengeli olması gerek, o yüzden her birinin konumu belli olmalı. Ayrıca uçuş sırasında tüm hayvanlar sakin olmalı. O yüzden aygırlarla kısırakları yan yana koymuyoruz. Bu hiç iyi bir fikir değil.

**PS:** *Şu ana kadar yaptığınız en çılgınca teslimat hangisiydi?*



**Lange:** İlk panda nakliyatımı 13 gün içinde tamamlamak zorundaydım ki bu gerçekten çok kısa bir süre. İki panda yavrusunu ABD'den Çin'e getirecektik fakat Çin hükümetinin onayını, taşıma işleminden ancak iki gün önce alabildik.

**PS:** *Peki ya en büyüğü?*

**Lange:** Şu ana kadar yaptığımız en ağır nakil işlemi (aynı zamanda bir FedEx rekoru) Paris'ten Nairobi'ye

Dave Lange 2008'de FedEx'in charter bölümünün başına geçti. Geçen yıl New Jersey'den Lima - Peru'ya Kolomb öncesi dönemden 127 kasa tarihi eser taşıdı.

gıda yardımıydı. Yaklaşık 4.000 kişiye iki hafta doyurabilecek 100 ton yüksek proteinli şekerleme taşıdık.

**PS:** *Şu anda ne üzerinde çalışıyorsunuz?*

**Lange:** Bir sonraki kargomuz Belçika - Liege'den Doha- Katar'a iki uçakla gidecek olan 77 adet at. Bu meslekte karşınıza ne çıkacağını asla bilemezsiniz. Hiç olmadık şeyler oluyor.

**FEDEX'İN TAŞIDIĞI  
BAZI ALIŞILMADIK  
ŞEYLER**

**80,000** deniz  
kaplumbağası yumurtası



**TITANIC'İN GÖVDESİNDEN 1,3 TONLUK BİR PARÇA**

**ON YEDİ ADET  
KLASİK  
FERRARİ**

4,5 tonluk bir iletişim uydusu

**5,5 TONLUK  
SIKORSKY BLACK HAWK  
HELİKOPTER**

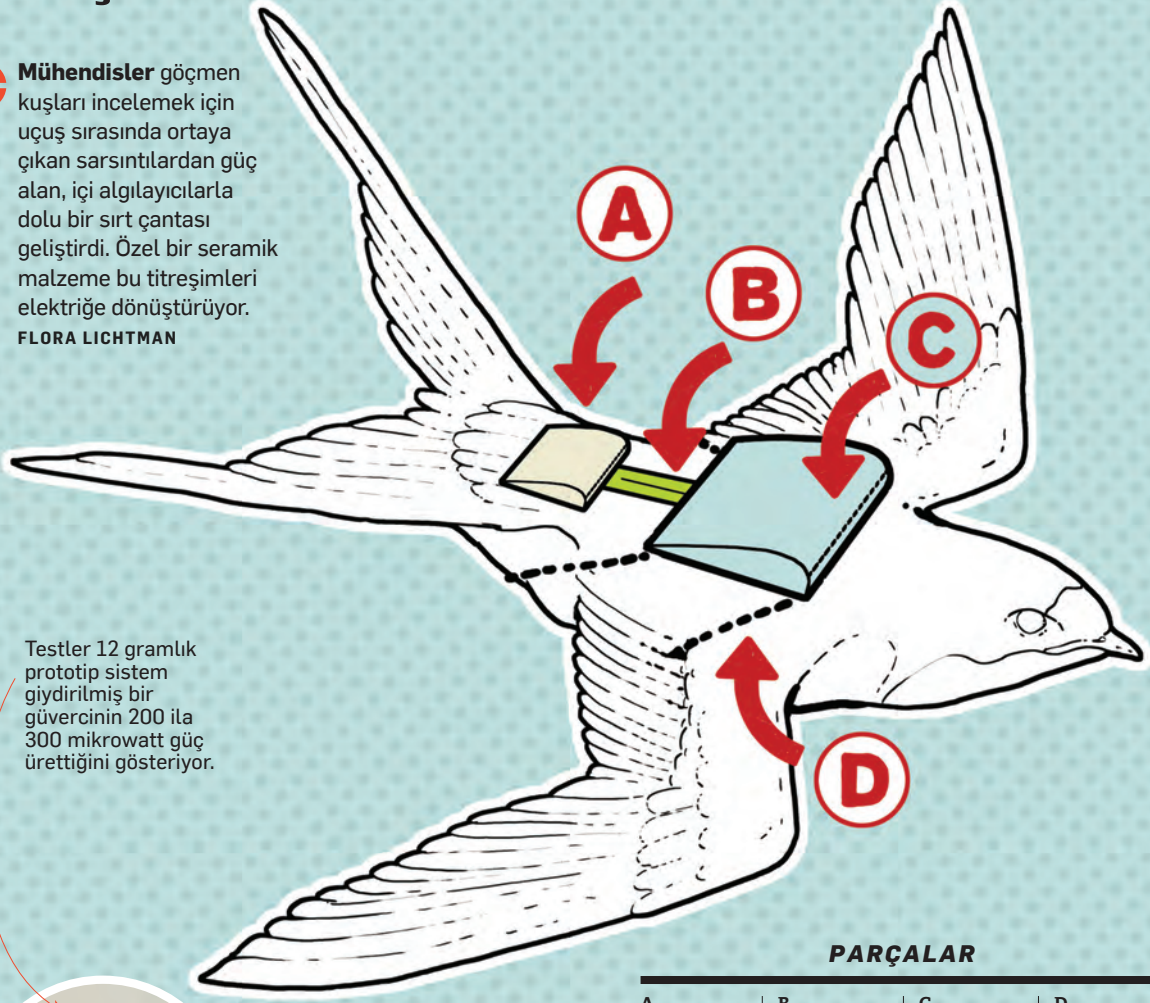
**504,000**  
şişe 2004  
üretimi  
Beaujolais  
Nouveau  
şarabı

## KUŞ TAKİBİ İÇİN KENDİ GÜCÜNÜ ÜRETEN SIRT ÇANTASI

**Mühendisler** göçmen kuşları incelemek için uçuş sırasında ortaya çıkan sarsıntılardan güç alan, içi algılayıcılarla dolu bir sırt çantası geliştirdi. Özel bir seramik malzeme bu titreşimleri elektriğe dönüştürüyor.

FLORA LICHTMAN

Testler 12 gramlık prototip sistem giydirilmiş bir güvercinin 200 ila 300 mikrowatt güç ürettiğini gösteriyor.



### PARÇALAR

A	B	C	D
Sistem bataryası	Piezoelektrik enerji toplayıcı ve kablosuz iletişim anteni	Algılayıcı, radyo, bellek, saat ve mikrodenetçi içeren devre kartı	Bacaktan geçirilen koşum

Kaynak: Kuzey Arizona Üniversitesi'nden Michael Shafer ve Cornell Üniversitesi'nden Ephrahim Garcia

**“Yeni modellemeler insanları uyarmamıza olanak sağlıyor. Çelyabinsk öncesi bunların hiçbiri yoktu.”**

—Peter Jenniskens, NASA Ames ve SETI Enstitüsü'nde meteor gökbilimcisi Rusya'ya geçen yılın Şubat ayında düşen Çelyabinsk meteoridi 1908'den bu yana en büyük ve en iyi belgelenmiş çarpma vakası. Olay, gelecekte meteorit çarpmalarının hasarını önceden tahmine izin veren veriler sağladı.

LINDSEY KRATOCHWILL



Kanıt

Çarpışma  
**Bilimi**

**Araştırmacılar** beyin sarsıntılarının ne kadar ve neden tehlikeli olduğunu anlamaya daha yeni yeni başlıyor. Bu da Akafa travması yaratan spor dallarıyla ilgili tartışmaları körüklüyor.  
VIRGINIA HUGHES

**BEYİN SARSINTISI (CONCUSSION)**  
Latince *concutere*, yani "şiddetli sarsıntı" kökünden geliyor

**765 MİLYON \$**  
NFL'nin (Amerikan Futbolu Ligi) 2013'te bir dava sonucu binlerce emekli oyuncuya beyin sarsıntısıyla ilgili sağlık sorunları yüzünden ödemeyi kabul ettiği tazminat. Bu tazminatın karşılığında NFL, beyin sarsıntısının nörolojik hasara yol açtığını ne zamandan beri bildiğini açıklamayacak.

**9.5 MİLYAR \$**  
NFL'nin 2012 geliri

1.6 - 3.8  
MİLYON

ABD'de her yıl profesyonel ve hobi amaçlı sporunun yaşadığı beyin sarsıntısı sayısı

Tekrarlanan kafa yaralanmaları Alzheimer hastalığı riskini ve hastalığın belirtisi olan, beyindeki protein plaklarını artırıyor.



**KRONİK TRAVMATİK ENSEFALOPATI (CTE):**

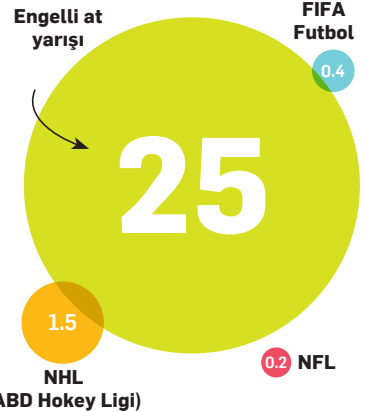
Nöron kaybı ve beyinde tau protein birikimi. Bu durum kafa travması geçmişi olanlarda görülüyor. Hafıza kaybı, sersemlik ve depresyonla ilişkili. CTE teşhisi sadece ölümden sonra konabiliyor.

**ARAŞTIRMA** 2012 tarihli bir araştırmada 35 eski profesyonel futbolcunun ölüm sonrası beyinde yapılan incelemede 34'ünün CTE belirtileri gösterdiği görüldü.

**ZOR TEŞHİS**

**Beyin sarsıntıları** hastanelerde beyin taramasıyla saptanamıyor. Başına darbe alan birine teşhis koymak için doktorlar ani sersemleme, baş dönmesi, bilinç kaybı ve hafıza sorunlarını içeren bir belirti listesi kullanıyor. Belirtiler birkaç saat sürebileceği gibi, kalıcı da olabiliyor.

**HER 1.000 SAATTE YAŞANAN BEYİN SARSINTISI SAYISI**



**KÜÇÜKLER LİGİ İÇİN BÜYÜK HABER**

Mevcut spor kasklarının gençlerde beyin sarsıntısı riskini azalttığına dair pek bir kanıt yok.



500 metrelik kablosu Crabster'in insan operatörlerinin aygıtı kumanda kollarıyla uzaktan yönlendirmesini sağlıyor. Kablo aynı zamanda Crabster'in verilerini iletiyor.

## DİKKAT! OTOMOBİL BÜYÜKLÜĞÜNDE, ALTI BACAĞLI CRABSTER

Dünyanın en büyük ve en derine dalabilen yürüyen sualtı robotu olan 600 kg'lık Crabster CR200, devasa bir kabuklu gibi deniz dibinde yürümek üzere tasarlanmıştır. Crabster'in potansiyel görevleri arasında keşif, ticari kontrol ve define avı var. Dalgıçlar için çok tehlikeli akıntılarda başını öne eğip arkasını kaldırarak altı bacağıyla akıntıya karşı durabilen aracın, biri bulanık ve çalkantılı sularda görmeyi sağlayan akustik olmak üzere toplam on bir kamerası var. Kore Okyanus Bilimleri ve Teknolojileri Enstitüsü'nün mühendisleri Crabster'in ilk sualtı testini geçen yaz gerçekleştirdiler. Bu yılın bahar aylarında aygıtı maksimum dalış derinliğinde (197 metre) test etmeyi ve ardından arkeologların 12. yy'dan kalma batıkları çıkarmasına yardım etmek için Sarı Deniz'e gitmeyi planlıyorlar. JEREMY HSU



Bir panorama başlığına takılı renkli HD zum kamera gerek dışarıya gerekse kontrollere için robotun içine bakabiliyor.

Bir akustik kamera yansıyan ses dalgalarını kullanarak bulanık sularda gerçek zamanlı video görüntüsü oluşturuyor. 0,5 ila 15 metre mesafede saniyede 4 ila 30 kare çekebiliyor.

USBL responder aygıtı, araştırmacıların Crabster'in konumunu saptayabilmesi için akustik sinyal gönderiyor

Bir akustik Doppler akıntıölçer, suyun hangi yönde ve ne hızla hareket ettiğini ölçüyor.

3:4

Bacağın üst kısmının alt kısmına oranı istakozlar ve yengeçlerdekiyle aynı üstelik enerji bakımından çok verimli.

3-150 metre menzilli tarayıcı sonar deniz yatağının ayrıntılı 3B haritasını çıkarabiliyor

Fiberglas takviyeli plastikle kaplanmış altı adet 1,5 metrelik alüminyum bacak, saatte 1,5 km yol yürümesini sağlıyor

Crabster'in kabuğu hafif ama dayanıklı olması için karbon fiber takviyeli plastik çerçeve üstüne fiberglas deriden oluşuyor.

Öndeki iki bacağın uzatılabilen kıskaçları, artırılmış manevra yeteneği için üç ekstra eklemi ve iki metre menzili var.



# Hastalar yeni tedavilere kolayca erişebilmeli



Rebecca Boyle St. Louis'ten bir bilim yazarı. Tuhaf yaratıklar hakkında popsci.com'da Eek Squad adlı blog'u yazıyor.

# G

öz merceğinin bulanıklaşması olan katarakt, sadece ABD'de 40 yaşın üstündeki 20 milyon insanı etkiliyor. Doktorlar bu durumu

düzeltilmek için sentetik lens yerleştirebiliyor fakat operasyon öncesi doğru odaksal (fokal) değeri tahmin etmeleri gerekiyor ve bu yüzden birçok hastaya ameliyat sonrası düzeltici lens takılıyor. Calhoun Vision adlı bir firma, göz iyileştikten sonra bir morötesi lazerle ayarlanabilen bir sentetik lens icat etti. Altı yıldır Avrupada piyasada olan bu sisteme ABD'deki hastalar erişemiyor. ABD dışında onaylanmış sayısız medikal yenilikten ABD'deki hastalar faydalanmıyor. FDA'nın yani Amerikan Gıda ve İlaç Dairesi'nin medikal aygıtlara erişimi geciktirmekten vazgeçmesi şart.

Sorunun bir kısmı şundan kaynaklanıyor. Avrupada medikal aygıtların güvenli olduğunun kanıtlanması yeterliyken, ABD'de yara bandından daha karmaşık olan her şeyin çok zorlu klinik deneylerde etkili olduğunun ispatlanması şart (hâlihazırda piyasada olan bir şeye çok benzemediği sürece). Yetkililer yılda 700 civarı aygıtın (içlerinde kalça protezleri ve defibrilatörler var) güvenlik nedenlerinden ötürü geri çağrıldığını söylüyor. Bazen ABD'de onay verilmeyen aygıtlar daha sonra Avrupa pazarından geri çekiliyor. Öyle bile olsa FDA kılı kırk yarıyor ve bunu yaparken de hastaların, muhtaç oldukları tedaviye erişimini engelliyor. FDA'nın aslında kendi kendini örnek alması (ve Kongre'nin de buna izin vermesi) gerekiyor. 2012'de FDA, ciddi hastalıklar için önem taşıyan ilaçların hızlı onaylanmasını sağlayan yeni bir süreç başlattı. Kurum, çok nadir görülen hastalıklarda ise bazı aygıtların onay sürecini "insani aygıt muafiyeti" gerekçesiyle hızlandırıyor. Fakat FDA'daki değişiklikler hâlâ yeterli kadar kapsamlı değil. Bu yıl yara bandından daha



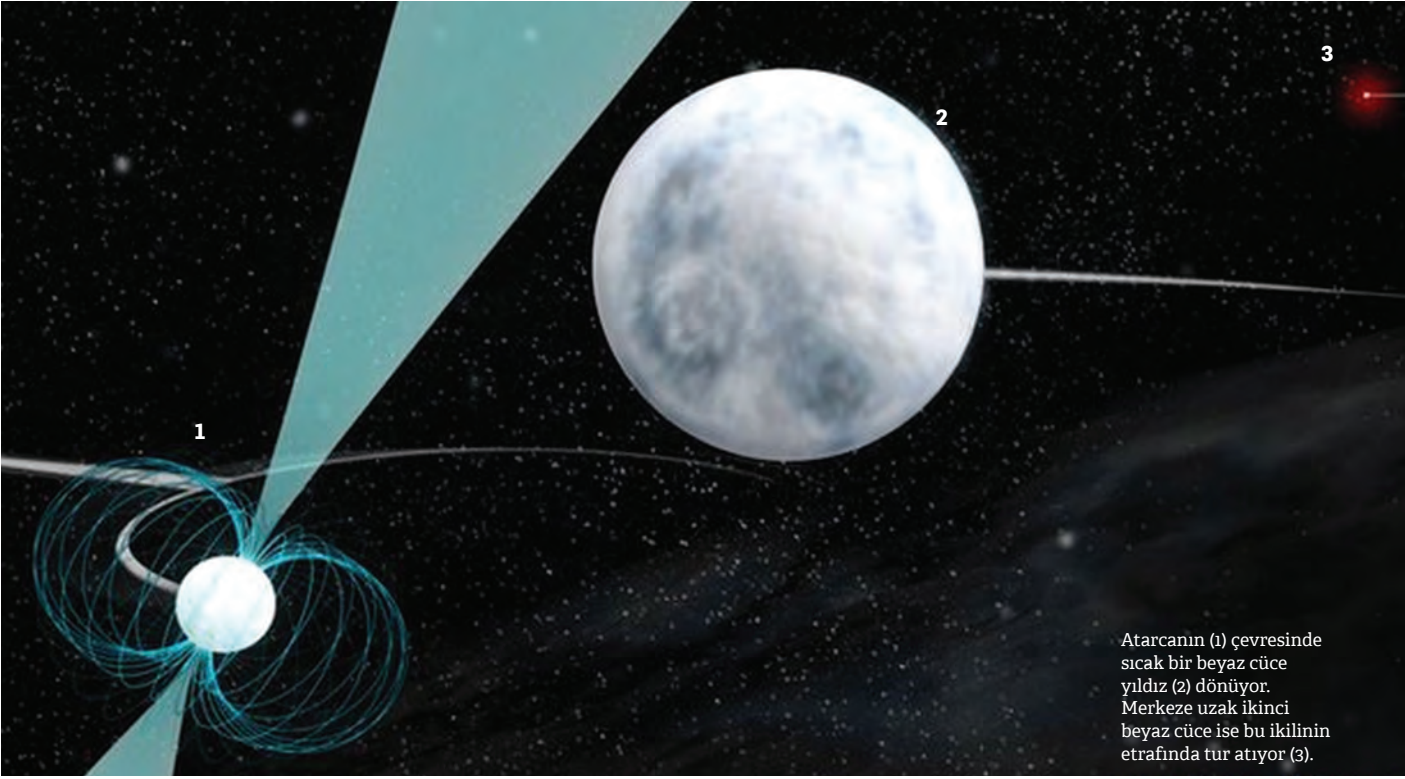
## HÜKÜMETİN HANGİ RİSKİ ALIP ALMAYACAĞINI DOKTORA VE HASTAYA BIRAKMASI GEREKİYOR.

karmaşık, bir implanttan daha az riskli ve piyasada benzeri olmayan "de novo" (yeni) medikal aygıtlar için kuralların güncellenmesi bekleniyor. Bu kurallar onay sürecini hızlandıracak olsa da, aygıtların hâlâ çok kapsamlı (ve muhtemelen zaman alan) etkililik testlerinden geçmesi gerekecek. Gerçekten yeni aygıtlara gelince, hükümetin hangi riskleri alıp almayacaklarını doktorlara ve hastalara bırakması gerekiyor. Bunun bir emsali de var: Kanser ve solunum hastalıklarına yol açtığı bilinen sigaralar da FDA tarafından düzenleniyor. Sigara paketlerinin üstünde, kullanıcıyı risklere karşı uyaran FDA etiketleri var. FDA aynıısını yeni medikal teknolojiler için de yapabilir. Klinik deneylerde güvenli olduğu görülen aygıtların potansiyel yan etkilerine dikkati çektiikten sonra, etkisini belirleme işi hastalara ve doktorlara bırakılmalı.

Elbette asıl tehlike kötü bir implantın ya da düzgün çalışmayan bir aygıtın halka yeteri kadar hızlı duyurulmaması. Fakat FDA'nın geçtiğimiz Eylül ayında duyurduğu yeni bir gözlemeleme sistemi emniyet mekanizması rolünü üstlenebilir. Sistem, her yeni medikal aygıtın model, üretim tarihi ve seri numarası içeren benzersiz bir koda sahip olmasını ve bunun halkın erişimine açık bir veri tabanında saklanmasını öngörüyor. FDA bu veri tabanını kullanarak böylesi aygıtlarla ilgili önemli bilgileri gelecekte bu şekilde dağıtabilir. Doktorlar da sorunları rapor edebilir. Medikal teknolojideki gelişim, düzenlemelelere fark atıyor. O yüzden en azından bu gelişim kadar hızlı bir denetleme sistemi inşa edilmeli. <sup>15</sup>

58

FDA'nın 1997'den beri muafiyet listesine alarak hızlı onay verdiği yeni medikal aygıtların sayısı.



Atarcanın (1) çevresinde sıcak bir beyaz cüce yıldız (2) dönüyor. Merkeze uzak ikinci beyaz cüce ise bu ikilinin etrafında tur atıyor (3).

# Kütleçekim sırlarının peşinde



**Gökbilimcilerin yeni keşfettiği** üçlü yıldız sistemi, kuantum fizikçilerini uzun yıllardır düşündüren kütleçekim sorununun çözülmesini sağlayabilir. ABD Ulusal Radyo Astronomi Gözlemevi'nde (NRAO) araştırmalarını sürdüren Scott Ransom ve meslektaşlarının incelediği yıldız sistemi, birbirinin yörüngesinde dönen 3 yıldız kalıntısından oluşuyor: Bir nötron yıldızı (kendi etrafında saniyenin binde birinde dönen bir milisaniye pulsarı) ve iki beyaz cüce.

Gece göğüne bakıldığında çıplak gözle seçilebilen yaklaşık 6000 yıldızın beşte dördünden fazlası çoklu yıldız sistemlerinden, yani birbirinin çevresinde dönen iki veya daha fazla yıldızdan oluşuyor. Güneş Sistemi gibi merkezinde tek bir yıldız barındıran sistemler aslında Evren'de azınlıkta bulunuyor. Ayrıca birçok ikili yıldız sisteminin tıpkı en yakın komşumuz Alpha Centauri örneğinde olduğu gibi, tespit edilmesi zor olan üçüncü bir soluk yıldız barındırdığı düşünülüyor (Proxima Centauri). Bununla birlikte Evren'de sadece nötron yıldızları ve beyaz cücelerden oluşan üçlü yıldız sistemlerinin daha az sayıda olduğu görülüyor.

## İyi, kötü, çirkin

Süpernova patlamasıyla yok olan büyük kütleli yıldızların kara deliğe dönüşmekten kurtulan süper yoğun çekirdekleri nötron yıldızı olarak adlandırılıyor. Öyle ki bunların daha fazla çökerek kara deliklere dönüşmesini sadece "dejenere" nötron basıncı önüyor. Yeni keşfedilen üçlü yıldız sistemindeki PSR J0337+1715 milisaniye pulsarı da bu tür bir genç nötron yıldızı.

Beyaz cüceler ise güneşimiz gibi hayata elverişli olabilecek ana sıralama yıldızlarının kalıntıları. Günümüzden 5 milyar sonra Güneş de kırmızı dev aşamasının ardından dış gaz katmanlarını defalarca uzaya üfleterek küçülecek ve bir beyaz cüceye dönüşecek.

## Uzay boşluğunda yıldızların valsı

Gökbilimciler üçlü yıldız sistemlerini yüzlerce yıldır inceliyorlar. Üçlü yıldız sistemlerindeki yıldızların yörüngeleri son derece hassas olduğu için, astronomlar bu sistemlerdeki yıldızların kimyasal bileşimini, kütlelerini ve iç yapısını kesin bir şekilde ölçebiliyor. Kesin ölçümler Newton'ın kütleçekim kuramını geliştirmekte kullandığı üç cisim probleminin incelenmesine de yardımcı oluyor.

Yeni bulunan yıldız sistemi hem 3 yıldızdan oluştuğu için Newton mekaniğine iyi bir örnek sağlıyor hem de beyaz cüceler ile nötron yıldızının süper güçlü çekim kuvveti, bilim insanlarının kütleçekimin doğasını araştırmasını kolaylaştırıyor.



yor. Özellikle de sistemin en büyük kütleyle sahip olan üyesi milisaniye pulsarının (PSR J0337+1715 atarcası) düzenli mikro aralıklarla yaydığı radyo dalgaları, Einstein'ın görelilik teorisinin üçlü sistemlerdeki etkilerini incelemek açısından benzersiz bir fırsat sunuyor.

### Yeni bir kütleçekim teorisine doğru

Scott Ransom, nötron yıldızının kütleçekim etkilerinin araştırmacıları nasıl heyecanlandığını şu sözlerle açıklıyor: "Bu üçlü yıldız sistemi, üç cisimli sistemlerin tam olarak nasıl davrandığını öğrenmek ve fizikçilerin genel görelilikte aşırı şartlar altında görülmesini beklediği problemleri saptamak için elimizdeki bulgulardan çok daha iyi bir doğal kozmik laboratuvar sunuyor. Bu birçok açıdan harika bir sistem. Buna çığırca bir oluşum süreci geçirmiş olması ve bunu tümüyle anlamak için yapacak çok işimiz olması da dahil."

Uzayın derinliklerinde nabız gibi atan ve bu yüzden atarca olarak adlandırılan pulsarlar, kutuplarından enerji akımları yayarak, uzayı radyo dalgalarından oluşan ışın huzmeleri ile tıpkı bir deniz feneri gibi tanyor. Atarcalar süpernova patlamasının ardından oluşan genç nötron yıldızları olarak tanımlanıyor. Atarcaların kutuplarında birleşen güçlü manyetik alan çizgileri, bunlar dönme eksenini üzerinde topaç gibi ileri geri yalpalarken uzayı aydınlatan güçlü radyasyon ışınları oluşturuyor. İşte üçlü yıldız sistemlerinde diğer yıldızların etkisiyle güçlü bir şekilde yalpalayan ve hızla yan yatarak tekrar doğrulan bu tür nötron yıldızları, kütleçekimin gök cisimleri üzerindeki etkisinin en hassas şekilde

ölçülmesini sağlıyor.

Green Bank Radyo Teleskopu'nu kullanan astronomlar, Dünya'dan 4200 ışık yılı uzakta yer alan ve kendi çevresinde saniyede yaklaşık 366 kez dönen PSR J0337+1715 atarcasını kısa bir süre önce keşfettiler. Profesör Ransom, "Bu tür bir yıldız sisteminde bulunan ilk milisaniye pulsarı olarak, kütleçekimin etkileri ve doğasını incelemek için bize müthiş bir fırsat sunduğunu hemen fark ettik" diyor. "Sistemin üyelerinin birbiri üzerinde yol açtığı küçük kütleçekim sapmaları son derece hassas ve net bir şekilde ölçülebilir."

Gökbilimciler atarcanın nabız atışı gibi yaydığı radyo dalgası huzmelerinin Dünya'ya ulaşma sürecindeki değişiklikleri ölçerek, üçlü yıldız sisteminin şeklini tespit etti ve yıldızların kütlelerini büyük bir kesinlik payıyla ölçmeyi başardı.

Atarcanın en yakın beyaz cüce yoldaşı, nötron yıldızının çevresindeki bir turunu iki günden kısa bir sürede tamamlıyor. Daha uzaktaki diğer beyaz cücenin yörünge turu ise yaklaşık bir yılda tamamlanıyor. Üçlü yıldız sistemleri yüzlerce trilyon yıl sonra bütün yıldız ve gezegen kalıntılarının nötron yıldızları ile kara deliklere çarparak nasıl yok olacağını, kara deliklerin evrendeki gök cisimlerinin büyük kısmını nasıl yutacağını göstermesi açısından önem taşıyor.

### Eşdeğerlilik ilkesi

Üçlü yıldız sistemi, Einstein'ın eşdeğerlilik ilkesini ihlal eden ve kuantum fiziğine bağlı olan istisnai durumların ölçülmesinde kullanılacak. Galileo'nun Pisa kulesinden bıraktığı farklı ağırlıklardaki iki gülle deneyi ile ünlü olan eşdeğerlilik ilkesi, kütleçekim kuvvetinin



bir cisim üzerindeki etkisinin o cismin iç yapısına bağlı olmadığını söylüyor. Buna göre atmosferdeki sürtünmeyi hesaba katmazsak, Dünya'da bir kuştüyü ile bir kiloluk demir güllenin yere aynı yükseklikten aynı hızla düşmesi gerekiyor. Kısacası daha ağır cisimler yere daha hızlı düşmüyor.

1971'de Ay'a düzenlenen Apollo 15 seferinin komutanı Dave Scott da bunu atmosferi olmayan Ay'da test etmiş, yere bıraktığı bir çekiçle şahin tüyünün Ay yüzeyine aynı hızda ulaştığını göstermişti. Ancak, bir nötron yıldızı ile iki beyaz cüce barındıran sıra dışı sistemdeki bütün cisimler süper yoğun kütleyle sahip olduğu ve birbirine çok yakın mesafelerde döndüğünden fizikçiler bu sistemde kütleçekim kuramlarının test edilmesini sağlayacak istisnalar görmeyi umuyorlar.

"Einstein'ın genel görelilik teorisinin doğruluğunun bugüne kadar yapılan bütün deneylerde gösterilmiş olmasına rağmen, bu teori kuantum teorisine uyumlu değil" diyor Ransom. "Bu nedenle fizikçiler teorinin aşırı şartlar altında çökmesini bekliyorlar. Bir sapma bulunması, genel göreliliğin çöktüğünü göstererek, yeni ve daha doğru bir kütleçekim teorisi için bize yol gösterecek." Araştırmacılar elde ettikleri ilk sonuçları Amerikan Astronomi Derneği'nin (AAS) 223. genel kurul toplantısında duyurdular. %s

Dünyanın en büyük kundağı motorlu (dönebilir) radyo teleskopu Green Bank'ın çapı 100 metre.

## ATARCARLAR VE BEYAZ CÜCELER FİZİĞİN EN BÜYÜK PROBLEMLERİNDEN BİRİ OLAN KÜTLEÇEKİMİN GİZEMİNİ ÇÖZMEK İÇİN BİR ARAYA GELDİ.





# KAÇIRANLAR İÇİN SON ŞANS

## 14 VIDEO EĞİTİM DERGİDEKİ KOD İLE TÜM EĞİTİMLERİ BİLGİSAYARINA İNDİR

### 2010-2013 CHIP DERGİSİ PDF ARŞİVİ

### YARI YIL TATİL HEDİYESİ 17 TAM SÜRÜM INDIE OYUN



### 2 TAM SÜRÜM yazılım

**CHIP** Şubat sayısındaki hediyeleri KAÇIRMAYIN!

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









# İDEAL

## OLİMPİYAT SPORCUSUNU

### YARATMAK

SPORCULARI BİR ADIM ÖNE  
GEÇİRECEK BEŞ TEKNOLOJİ



ERICA WESTLY

FOTOĞRAFLAR TRAVIS RATHBONE





O

**limpiyatlarda** madalya almak zorlu bir eğitim ve sıra dışı fiziksel beceri gerektiriyor. Fakat kimi zaman bu bile yeterli olmuyor. Özellikle de Kış Olimpiyat Oyunları'nda hız ve güvenlik için kusursuzca tasarlanmış teknoloji, podyumda ödül almakla töreni tribünden izlemek arasındaki sınırı belirleyebiliyor. Rusya'nın Soçi şehrinde gerçekleşecek 2014 Kış Olimpiyatları'na hazırlanmak için sporcular, bilim insanları ve mühendislerle çalışarak evlerine altın madalyayla dönmelerini sağlayacak bir dizi yüksek performanslı donanım geliştiriyor.



Sarah Hendrickson atlayış öncesi "kayma" pozisyonunda rüzgâr tüneli alıştırmaları yapıyor. Bu yıl, kadınlar Olimpik kayakla atlama dalında ilk defa yarışacak.



kayakla atlama takımı üyeleri için de bir lükstü. Mayıs ayında ise Darko Technologies, ekibin Utah'taki merkezine yakın rüzgâr tünelinin inşasını tamamladı. Tünel aslen Bonneville Tuz Düzlükleri'nde yarışan araçlar için kullanılıyor. Fakat kadınlar kayakla atlama ekibinin baş antrenörü Alan Alborn, kayak bağlama vidaları bulunan yerden yüksek bir platform ekleyerek tüneli sporcularına uygun hale getirmiş. Darko, kaldırma kuvveti ve hava direnci verilerini yansıtan, böylece kayakla atlama sporcularının kendilerini gerçek zamanlı değerlendirmelerini sağlayan bir de aygıt yapmış. Bu veriler sayesinde kayakçılar önce duruş pratiği, sonra bir saat mesafedeki pistte açık havada atlayış yapıyorlar.

## Kayakla atlama için özel rüzgâr tünelleri

**Çok uzun** gibi görünüyor ama aslında kayakla atlama sporcuları havada sadece birkaç saniye geçiriyor. Farklı hava hızlarında ve sıcaklıklarda formlarını iyileştirmek için sporcular bir rüzgâr tüneline yararlanabiliyor, ancak ellerinin altında bir tünel olması şartıyla. Böyle tesisler hem az hem pahalı olduğu için geçtiğimiz yıla kadar ABD

[2]

## Yarım boru dalında başarının sırrı gerçek zamanlı veri

2010 Olimpiyatları'nda bronz madalya kazanan snowboardcu Scott, neyin işe yaradığını, neyin neden yaramadığını öğrenmek için botuna bağlı bir veri kaydediciden yararlanıyor.



**Azami yükseklik**  
Havadaki süre: 1.71 sn  
Dönüşte azami G kuvveti: 2-3 G

**Kalkış**  
Azami hız: 9.05 m/sn  
Azami G kuvveti: 7 G

**Normal iniş**  
Azami hız: 10 m/sn  
Azami G kuvveti: 13 G

**Düşüş**  
Azami hız: 4.49 m/sn  
Azami G kuvveti: 15 G

**Sakin kulaklıklar** ve bol pantolonlar sizi yanıltmasın, snowboardcular için rekabet çok önemli. Geçtiğimiz sonbahardan itibaren ABD takımı üyeleri avantaj sağlamak hızlarını, vücut açılarını ve G kuvvetini, giyilebilir bir aygıtla kaydetmeye başladı. Catapult Sports Minimax S4'ün üstünde bir ivmeölçer, jiroskop ve manyetometre var. Yarım borudaki antrenmanlarda alet saniyenin her onda birinde bir defa ölçüm yapıyor. Ardından sporcular bu verileri video görüntüleriyle eşleştirip nerede daha

iyi sonuç alabileceklerini görüyor. Sözgelimi, veriler gösteriyor ki snowboard'cular iniş anında 15G'ye varan, bir diğer deyişle frene basmış bir Formula 1 pilotununkinden üç kat fazla kuvvete maruz kalıyor. Bu kuvvetlerin ne zaman ortaya çıktığını kesin olarak bilmek, atletlerin vücut konumunu değiştirmesini sağlıyor ve bir sonraki atlayışta hız kaybetmesini önüyor, diyor takımın baş antrenörü Mike Jankowski. "Sonuçta daha fazla hız, daha fazla genlik demek. Yarım boruda ise ne kadar büyük, o kadar iyi demektir."



# [3]

## Yarış arabasından farksız kızak



**ABD**, 1936'dan bu yana erkekler iki kişilik kızak dalında hiç altın alamadı, 1952'den bu yana ise hiçbir şey alamadı. Bu yüzden de 2010 oyunlarının ardından ABD ekibi BMW mühendisleriyle işbirliği yaparak kızıağın tüm yapısını değiştirdi. Geleneksel fiberglas gövdenin yerine, yeni BMW i3'teki gibi karbon fiberden yapılmış bir gövde kondu. Bu, kızıağın neredeyse 7 kilo hafiflemesini sağladı ve mühendisler bu sayede kızıağın ağırlık merkezini daha aşağı çekip hızlanmasını

nı mümkün kıldı. Soçi'deki kızak pisti eğimli virajları ve üç tırmanma rampasıyla dünyanın teknik bakımından en zorlu pistlerinden sayılıyor. Kızakçıların madalya kazanmak için saatte 130 ila 150 km hıza erişmeleri gerekiyor. BMW tasarımcısı Michael Scully, "Kızak itildikten sonra otomobildekinin aksine, hızlanmak ya da yavaşlamak mümkün değil. Kızak sürüşü daha çok yön vermeyle ilgili" diyor. BMW, kızıağın direksiyon sistemi olan iplerin ve bungee kordonlarının da yerini ve uzunluğunu da sporcuların kişisel tercihlerine göre değiştirmiş. Takımın yardımcı antrenörü Mike Dionne, "Aynı tercihlerden hoşlanan iki kayakçıyı bir araya getiremezsiniz," diyor.

BMW mühendisleri Soçi kızıağının burnunu nokta şeklinde tasarlamış. Bu benzersiz özellik kızıağın daha aerodinamik olmasını sağlıyor.

# [4]

## Kişiye özel yüzüstü kızak



Katie Uhlaender 2012-2013 Dünya Kupası sezonunda kadınlar yüzüstü kızak dalında dünyanın en iyi sporcusu. "İskelet söz konusuysa" diyor, "asıl kızak biziz."



**Kış Olimpiyatları'ndaki** tüm dallar arasında belki de en korkuncu "skele-ton", yani yüzüstü kızak. Sporcular kızak pistinde özel tasarım kızaklarla yüzüstü ve saatte 130 km'yi aşan hızlarla kayıyor. Kontrolü yitirmek ciddi yaralanmalara ya da ölüme yol açabiliyor, o yüzden dört farklı firma 2009'dan beri Soçi'deki oyunlara tepkileri çok hızlı bir kızak geliştirmeye çalışıyor. Normal kızaklar gibi yeni yüzüstü kızaklar da karbon fiberden. Mühendisler kızakçıların daha kolay pozisyon değiştirmesini sağlayan ayarlanabilir bir çerçeve inşa etmiş ve her kızağa kişinin vücut yapısına göre biçim verilmiş çelik bir oturak eklemiş. "Aerodinamik yapıyı, yön vermeyi, hepsini vücudumuzla yapıyoruz. O yüzden oturak bizim için her şey demek," diyor Olimpiyatlarda üçüncü kez yüzüstü kızak dalında yarışmayı ümit eden Katie Uhlaender. "Bu kızakla, kendimi gizli bir silahım var gibi hissediyorum."

## RİSK OYUNLARI

**2010 Kış Olimpiyatları'nın** toplam yaralanma oranı 2012 Yaz Olimpiyatları'ninkine aynı, yani %11 oldu. Fakat Uluslararası Olimpiyat Komitesi'nin medikal ve bilimsel departman yetkilisi Torbjorn Soligard, Kış Oyunları'ndaki çoğu etkinlik yüksek hız gerektirdiğinden, ciddi yaralanmaların (örneğin bağ kopması) daha yaygın olduğunu söylüyor. Bilim insanları sık gerçekleşen yaralanmaları hedef alınca, yeni güvenlik araçları riskleri azaltabilecek.

### 2010 KIŞ OYUNLARI'NDA YARALANMA ORANLARI

	Kadın	Erkek
Snowboard kros	%73	%12
İki kişilik kızak (bobsled)	%24	%17
Aerials	%26	%13
Kros	%23	%15
Buz hokeyi	%23	%16
Kısa mesafe sürat pateni	%9	%28
Alp disiplini	%15	%11
Artistik buz pateni	%16	%11
Yarım boru snowboard	%13	%13
Snowboard slalom	%7	%7
Yüzüstü kızak	%5	%4
Kayakla atlama	N/A	%5
Körling	-*	%8
Kayak krosu	%6	%1
Sürat pateni	%6	-%*
Kuzey disiplini	N/A	%2
Tek kişilik kızak (Luge)	%3	%1
Moguls	-%*	%3
Biatlon	%1	%2

**VÜCUT ZIRHI** İki ya da tek kişilik kızak gibi kayma odaklı sporlarda meydana gelen çarpışmalar beyin sarsıntısına ve çok daha beterine yol açabiliyor. ABD iki kişilik kızak (bobsled) takımı, ordu ve Amerikan Futbol Ligi (NFL) için koruyucu kıyafet üreten Unqual Technologies firmasının Kevlar dolgularını kasklarda ve kıyafetlerde kullanacak.

**İNİŞ YASTIĞI** Serbest snowboardcular ve kayakçılar da ciddi kafa yaralanmalarına maruz kalıyor, hatta Olimpiyat sporcularından ölenler bile oluyor (mesela 2012 yılında Kanadalı yarım boru kayakçısı Sarah Burke). ABD'li snowboardcular artık yeni numaraları tehlike olmaksızın denemek için devasa hava yastıklarıyla çalışıyor.

**BOYUN KORUYUCU** 2002 öncesi kısa mesafe sürat pateni sporunda en yaygın yaralanma türü, patenlerin yol açtığı kesiklerdi. Bunun için Kevlar gibi materyaller içeren kıyafetler giymek zorunlu tutuldu. 2012'de ABD'de patencilerin kesilmeye dayanıklı boyunluk kullanması da zorunlu hale getirildi.

**GIYİLEBİLİR HAVA YASTIĞI** Kuzey disiplini pistlerinde güvenlik ağırları bulunsa da çarpışmalar hâlâ ciddi yaralanmalara yol açabiliyor. 2012'de Norveçli Aksel Lund Svindal gibi bazı büyük kayakçılar, İtalyan firması Dainese'in geliştirdiği giyilebilir hava yastığı sistemini test ediyorlar. Sirt koruyucusundaki algılayıcılar, çarpma anında yastıkları açıyor.



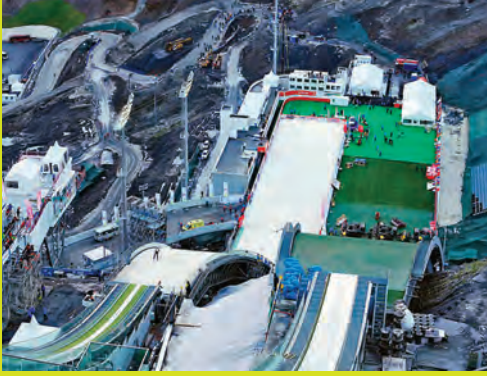


# Süper hızlı kayak kıyafeti

# [5]

Ted Ligety geçen yılın Dünya Şampiyonası'nda yeni Olimpik kayak kıyafetinin bir prototipini giydi. Çömelmiş yarış pozisyonundaki bir kayakçının vücudunu sımsıkı saracak biçimde üretilen kıyafet, 100 km/s'yi bulan hızlarda fazla kumaşın titreşmesi sorununu ortadan kaldırıyor.

**Kayak kıyafetlerinin** atletleri hem sıcak tutması hem de yavaşlatmaması gerekiyor. "Kayak yarışında saliseler bile çok şeyi değiştirebilir, o yüzden her türden avantaja ihtiyacınız var" diyor Olimpiyat sporcusu Ted Ligety. Öteden beri en hızlı kıyafetler hep Avrupa takımlarındaydı, o yüzden ABD Kayak ve Snowboard Dernekleri bu Şubat ayında dengeyi sağlamaya çalışacak. Yüksek performans laboratuvarındaki araştırmacılar farklı kumaşları elektron mikroskopunda inceleyerek, hava akışını manipüle edip sürtünmeyi en aza indirmesi için köpekbalığı derisi dokusuna sahip bir kumaş seçtiler. Yeni kıyafetler özellikle Soçi için tasarlandı. Araştırmacılar antrenmanlarda elde edilen hız ve GPS verilerini metodolojik biçimde analiz ederek bu bilgiyi birleşim noktalarını ve fermuarları yerleştirmede kullandılar. Ardından rüzgâr tüneline 100'den fazla test yaparak yeni kıyafetin sürtünmeyi bir önceki modele kıyasla %17 azalttığını öğrendiler. Soçi deniz seviyesine yakın olduğu için Ligety bu kıyafetin çok önemli olduğunu düşünüyor. "Orada hava daha ağır, yoğun ve nemli" diyor, "o yüzden sürtünme aşılması gereken bir sorun."



## SOÇİ'NİN KAR STRATEJİSİ

**Soçi, Rusya'da** güzel havasıyla, alt tropikal iklimiyle bilinen bir yer. Bu da doğal olarak buz ve kar odaklı oyunlara gölge düşürüyor. Yine yumuşak hava-sıyla bilinen Vancouver'da 2010'da gerçekleşen Kış Olimpiyatları'nda kar örtüsü yer yer o kadar zayıftı ki, kayak ve snowboard pistlerinin altına saman balyası döşemek gerekmişti. Böyle bir rezaletin tekrarlanmaması için 2014 oyunlarının organizasyon ekibi Finlandiyalı lojistik firması Snow Secure ile anlaşmış. Firmanın teknisyenleri en fazla kar eksiğinin 700 metre rakımlı kayakla atlama pistinde olacağını hesaplayıp üç bileşenli bir strateji geliştirmiş.

### Kar yığma

2013'te işçiler 792.000 metreküp yapay ve doğal karı devasa yığınlar haline getirdi ve erimesini önlemek için üstünü kalın, yansıtıcı örtülerle kapladı. İhtiyaç duyulduğunda, Kafkas Dağları'nın yükseklerindeki bu kar yığınlarından pistlere kar taşınacak.

### Standart kar üretme

Pistlerdeki karın çoğu yapay. Soçi'deki toplam 500 kar makinesinden 10 adet büyük olanı Aralık başından beri yedi gün yirmi dört saat çalışıyor. Bunlar atomize haldeki suyu havanın en soğuk olduğu zamanda (genellikle gece geç ya da sabah erken saatlerde) havaya püskürtüyor. Damlacıklar donup kara dönüşüyor.

### Sıfırın üstünde kar üretimi

Eğer hava suyun donma derecesinden daha sıcak olursa bir başka kar sistemi, soğutma birimlerini kullanarak bir buz bulamacı oluşturuyor. Bunun içinden kar ayrıştırılabilir ama sistem hem pahalı hem de verimsiz. Standart makinelerin 20 dakikada üretebildiği 736 metreküp kar için bu sistemin bir gün çalışması gerekiyor.

## DAĞIN KRALI



**Geçtiğimiz şubat ayında** Ted Ligety, 45 yıldan beri yıllık Dünya Şampiyonası'nda üç farklı kategoride birden kazanan ilk kayakçı oldu. Ligety, Soçi'de de aynı üç yarışta (slalom, Süper G ve Süper kombine) madalya peşinde koşacak. Ligety, piste eğitimin ve muazzam bir doğal becerinin sonucu olan hızı ve hassasiyeti getiriyor. Ama başarısını aynı zamanda mükemmel donanım peşindeki bitmek bilmez arayışına bağlıyor.



FOTOGRAF TRAVIS RATHBONE;  
WENDY SCHELAH VALISSA YOE

**Bu yıl yeni ve daha aerodinamik bir kıyafetle yarışacaksınız. Kayaklarınız hangi sıklıkla değişiyor?**

**TL:** Kayak sponsorum Head'le yeni teknolojiler geliştirmek üzere çalışıyorum. Kayakların yapısını sürekli değiştiriyoruz. Örneğin kayağın esnekliği, karı nasıl yarıp geçeceği, döndüğünüz vakit yarıcının sizi nereye çekeceği ve geri yansıyan enerjinin verdiği his. Yaz aylarında antrenman için Yeni Zelanda'ya yanımda 70 küsur çift kayakla gittim. Bizim için ekipman vazgeçilmezdir. Eğer ekipman sorunu yaşıyorsanız kazanma şansınız yoktur.

**Uluslararası Kayak Federasyonu'nun (FIS) belirlediği kurallar teknolojik gelişimi nasıl etkiledi?**

**TL:** Geçen yıl kayak düzenlemeleri ilk defa değiştirildi ve bundan en çok etkilenen de büyük slalom oldu. Dönüş yarıcığı 27 metreden 35 metreye, kayak uzunluğu ise minimum 185 santimden 195 santime çıktı. Bu kesinlikle büyük bir değişiklik ve bize bir şeyler üzerinde daha az oynama fırsatı tanıyor.

**Kendinize ait Shred Optics firmasıyla kask ve gözlük üretiyorsunuz. Bunlar da gelişmeyi sürdürüyor mu?**

**TL:** Gözlük üretmeye 2006'da, kask yapımına 2008'de başladık. Bu yıl kask kuralları da çok değişti. Aynı sağlamlığı daha yüksek hızlarda da sunmanız gerekiyor. Kask teknolojisinde geçtiğimiz 10 ya da 20 yıldır değişiklik namına pek bir şey olmadı. İçi EPS köpükle kaplı sert plastik kabuklar bunlar. Yeni kurallara uymak için çoğu firma sadece köpüğü kalınlaştırıyor. Benim ortağım MIT mezunu bir mühendis ve onun bulduğu yeni bir maddeyi kullandık. Geleneksel köpüğe kıyasla daha fazla kuvveti absorbe edebiliyor. Dahası, akıllı bir köpük olduğu için ezilip eski biçimine dönmemesi diye bir şey söz konusu değil. Dokunduğunuzda yumuşak, fakat çarpma anında sertleşiyor.

**Neden malzeme üretmeye başladınız?**

**TL:** Ben bir sporcuyum, o yüzden sırf kendi kariyerimin uzun ömürlü olması için sporu mümkün olduğunca güvenli hale getirmekle uğraşıyorum. Kendi takımım ve başka takımlardan ciddi kafa yaralanması geçiren bir sürü insan tanıdım. Kimilerinin kariyeri bu şekilde sona erdi. Bazıları ise bir yıl spor yapıyor, bir yıl yapmıyor. Kafa travmalarının sizi hayatınızın ilerleyen kısmında etkilediği artık kanıtlanmış bir şey. Bu gerçeği hiç aklımdan çıkarmıyorum ve daha güvenli ürünler yaratmam için çok büyük bir motivasyon kaynağı oluyor.

**Kayakçılar uzun süredir antrenmanları incelemek için video görüntülerinden faydalanıyor. Giyilebilir kameralar antrenman tarzınızı değiştirdi mi?**

**TL:** GoPro'larla kendime havalı bir şeyler çekerim diye ilgilenmeye başlamıştım fakat sonradan ben ve takımım için çok önemli bir eğitim aracına dönüştü. Dönüş sırasında vücut pozisyonunun farklı açılarda ne şekilde olduğunu görebiliyorsunuz ve geniş açılı oldukları için her hareketinizi yakalayabiliyorlar. Kameranın tüm vücudumu çekebilmesi için kafamın arkasından 75 cm uzanan bağlantı noktaları yaptım. Bu şekilde kendi kayışımızı izlemek, antrenörün tepenin yamacından kamerayla çektiği görüntüleri izlemekten çok ama çok farklı. %



1992

1998

2004

Keşif tarihi

Jüpiter'in kütlesi  
(Dünya'nın 318 katı)

Neptün'ün kütlesi  
(Dünya'nın 17 katı)

Dünya'nın kütlesi

# Başka dünya arayışı

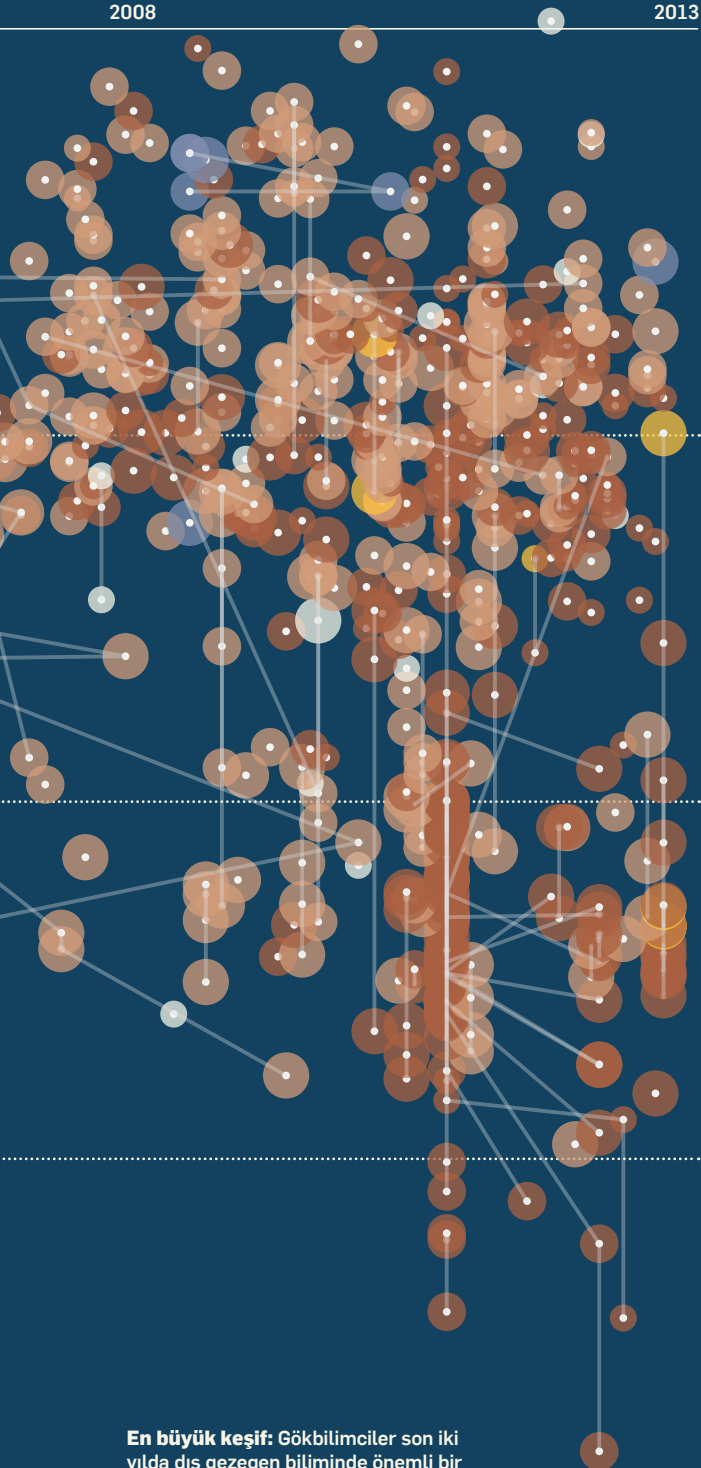
Gökbilimciler başka yıldızların etrafında dönen gezegenleri, yani ötegezegenleri keşfettiklerini ilk defa 1992 yılında açıkladılar. Diğer keşifler de önce birer birer, 2000'lerin ortasına gelindiğinde ise sürekli bir akış halinde devam etti. Kepler görevi bu akışı adeta bir sele dönüştürdü ve kaydedi-

len veriler tümüyle kullanıldığında ötegezegen kataloğu dört kattan fazla büyüyecek. Bu görev sonuçlanırken gökbilimciler hesap yapmaya koyuldu bile. İlk analizler gösteriyor ki, bugüne kadar pek rastlanmayan dünya benzeri gezegenler aslında yaygın. Sadece daha derine, daha uzun süre ve daha dikkatli bakmamız gerekiyor.

YAZI VE  
İLLÜSTRASYON  
Katie Peek

## Doğrulanmış ötegezegen sayısı: 755

## Kepler adayları: 3.469



### VERİ

Her bir daire 1992'den bu yana keşfedilmiş ve kütlelerine göre dikey olarak sıralanmış halde bir ötegezegeni gösteriyor. Kepler ötegezegenleri (sağda) kütleleri henüz ölçülmediğinden boylarına göre sıralanmış halde.

### Büyüklik, ana yıldızın Dünya'dan uzaklığını gösteriyor

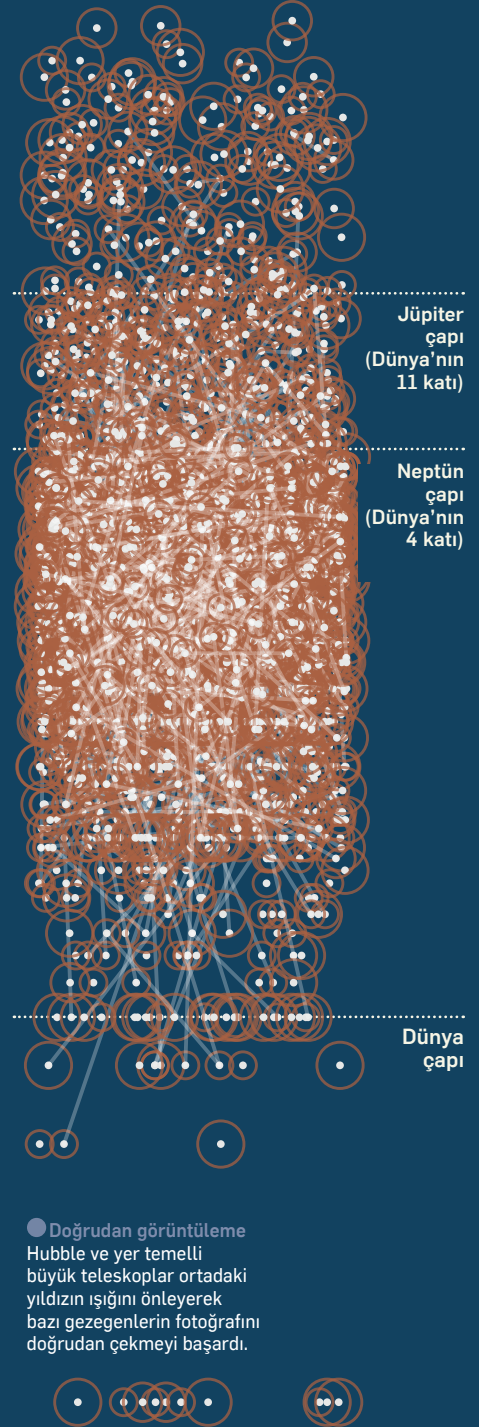
- 100 ışık yılından yakın
  - 100 ila 1.000 ışık yılı arası
  - 1.000 ışık yılından uzak
- Çizgiler aynı yıldızın etrafında dönen gezegenleri birbirine bağlıyor

### Renkler, gökbilimcilerin her bir gezegeni nasıl bulduğunu gösteriyor.

- **İşinsal (radyal) hız**  
Bir gezegenin çekim etkisi yıldızı hafifçe hareket ettiriyor. Bilim insanları, bir yıldızın hızını zaman içinde ölçerek gezegenin varlığından emin olabiliyor ve kütlelerini hesaplayabiliyor.
- **Zamanlama**  
Eğer bir yıldızın periyodik bir sinyali varsa (mesela pulsarın parlamaları gibi) o yıldızın yörüngesindeki gezegen bu sinyallerin zamanlamasını değiştiriyor
- **Geçiş**  
Yörüngesi yandan görülen gezegenler doğrudan Dünya ile kendi yıldızlarının arasından geçiyor. Gökbilimciler önünden gezegen geçtiği sırada yıldızın sönükleşmesini izleyerek ötegezegenleri saptayabiliyor.
- **Mikrolens etkisi**  
Bir yıldız Dünya ile daha uzaktaki bir başka yıldızın arasından geçerken, yakındaki yıldızın çekim etkisi, uzaktaki yıldızın ışığının bir an için parlak görünmesine yol açıyor. Daha yakındaki yıldızın yörüngesinde gezegen varsa bu parlama ikinci bir kez, bu sefer daha hafif gerçekleşiyor.

**En büyük keşif:** Gökbilimciler son iki yılda dış gezegen biliminde önemli bir başarıya imza attılar ve Kepler uzay teleskopundan gelen verileri kullanarak gerçekten Dünya boyutundaki ilk gezegenleri saptadılar.

### Henüz doğrulanmadı



● **Doğrudan görüntüleme**  
Hubble ve yer temelli büyük teleskoplar ortadaki yıldızın ışığını önleyerek bazı gezegenlerin fotoğrafını doğrudan çekmeyi başardı.



# Gezegeneimizin ikizini nasıl bulacağız?

**Şu ana kadar** bulduğumuz ötegezegenlerin çoğu Jüpiter ya da Neptün gibi gaz devleri. Katı yüzeyleri bulunmayan bu gezegenler bizimkinden çok farklı. Oysaki gerçek bir Dünya'nın şu beş kıstası karşılması gerekiyor.

## 1

### DÜNYA BOYUTUNDA, YÜZEYİ KAYALIK...

Gökbilimciler şimdiye kadar büyüklüğü ve kütlesi Dünya'ninkine benzeyen tek bir gezegen buldu: Geçen Ekim ayında keşfedilen Kepler 78b. Yakın zamanda yapılan bir araştırma, Dünya'ninkinden 1,5 kat küçük yarıçapa sahip gezegenlerin büyük kısmının kayalık yüzeye sahip olabileceğini gösterdi. Kepler bu tanıma uygun 1.000'den fazla aday bulduysa da, bunların Dünya'ya benzedikleri henüz onaylanmadı.

## 2

### GÜNEŞ BENZERİ BİR YILDIZA YAKIN, AMA ÇOK DEĞİL...

Hawaii Üniversitesi'nin ve Berkeley'deki California Üniversitesi'nin yeni bir analizine göre güneşe benzer her beş yıldızdan birinin yaşama elverişli bölgesinde Dünya boyutunda gezegenler olmalı. Fakat Kepler'in kayalık ve yaşanabilir bölgedeki adaylarının tümü de sönük kırmızı yıldızların etrafında dolanıyor. Bir başka güneşin etrafında dönen bir başka Dünya bulmak için birkaç yıl daha yıldız aramak gerekecek.

## 3

### SIVI HALDE SUYA ...

Gökbilimciler kimi ötegezegenlerin atmosferinde su buldu, fakat yüzey özelliklerini saptamak çok daha güç. En çok gelecek vaat eden teknik, egzokartografi adını taşıyor. Araştırmacılar renkteki değişimlere bakarak, dönen gezegenin yüzeyindeki kıtaları ve okyanusları saptıyor. Böylesi verileri elde etmek için çapı beş ila on metrelik bir uzay teleskopuna gerek var.

## 4

### BIYOİMZALARA...

Bir gezegende yaşam varsa, o gezegenin kimyası değişiyor. Bu işaretleri saptamak için gezegenin tayfını incelemek lazım. MIT'de gökbilimci olan Sara Seager, Dünya'da çok fazla biyoimza bulunduğunu, astrobiyologların Dünya dışı bir gezegende bunların hangisinin baskın olabileceğini bilemediğini söylüyor. "Eğer esnek düşünmezsek hiçbir şey bulamayız" diyor.

## 5

### ...VE AKILLI YAŞAMA SAHİP

Eğer uzaylılar uzayda haberleşme için kızılötesi lazer kullanıyorlarsa (bu çok çılgınca bir fikir değil, zira biz dünyalılar hâlihazırda kullanıyoruz) dünya dışı zekâ arama (SETI) bu sinyalleri yakalayarak ilk teması sağlayabilir. Bu yaz bilim insanları Kaliforniya'daki Lick Gözlemevi'ne monte edilen kızılötesi saptayıcılarla yeni bir SETI araştırmasına başlayacak.

## ÖTEGEZEĞEN ÇEŞİTLERİ

Sayısız çeşit gezegen, bilim insanlarına güneş sistemlerinin nasıl oluştuğunu öğretiyor.

### **Pulsar gezegenleri**

Varlığı doğrulanan ilk ötegezegenler pulsarların yörüngesindeydi. Gezegenlerin pulsarı meydana getiren süpernovadan sağ çıkması pek muhtemel olmadığından araştırmacılar pulsarların gezegenleri sonradan yakaladığını düşünüyor.

### **Sıcak Jüpiterler**

Gökbilimciler Jüpiter gibi büyük gaz gezegenlerin konak yıldızlara çok yakın yörüngelerde olmasını beklemiyordu. Fakat keşfedilen ilk ötegezegenlerin çoğunluğunu oluşturan sıcak Jüpiterler aynen böyleydi. Kuramcılar bu gezegenlerin daha uzakta oluşup dönme yıldızına yaklaştığını düşünüyor.

### **Mini Neptünler**

Sadece güneş sistemimizi esas alan gökbilimciler Dünya ile Neptün arası boyutlarda gezegenlerin olup olmayacağından emin değillerdi. Fakat görünen o ki mini Neptünler gayet yaygın.





## GELECEK GÖREVLER

### GEÇİŞ YAPAN ÖTEGEZEGEN ARAŞTIRMA UYDUSU (TESS)

**FIRLATILIŞ: 2017**

TESS tüm gökyüzünde, yakın yıldızların etrafındaki görmesi kolay ötegezegenleri arayacak. Kepler'in tek noktaya dört yıl boyunca bakması kadar derin bir araştırma olmasa da çok daha fazla alanı kapsayacak. "Ağacın alçaktaki tüm meyvelerini toplayacak" diyor TESS'in bilim müdür yardımcısı Josh Winn.

### JAMES WEBB UZAY TELESKOPU

**FIRLATILIŞ: 2018**

Hubble'in varisi, atasından yedi kat güçlü olacak ve ötegezegenleri atmosferleri hakkında bilgi edinecek kadar ayrıntılı inceleyecek. Bazılarınısa doğrudan fotoğrafını çekecek.

### GÜNEŞ PERDELERİ

**FIRLATILIŞ: HENÜZ BELİRSİZ**

Gerçekten ayrıntılı gözlem yapmak için gökbilimcilerin öncelikle yıldızların ışığını engellemeleri gerekiyor. Böylece gezegenler daha net görülüyor. Yörüngedeki bir teleskopun önünde yıldızı gizleyip gezegeni gösterecek kadar hassas perdeler geliştirilen birden çok ekip var.

ESO/M. KORNMESSER/NICK RISHINGER

### Ters dönen gezegenler

Güneş sisteminde tüm gezegenler güneşin yörüngesinde, güneşin kendi eksenine aynı yönde dönüyor. Fakat HAT-P-7 gibi az sayıda sistemde gezegenlerden bir ya da birkaçı yörüngelerinde, yıldızlarının dönüş yönünün aksine hareket ediyor.

### Dış merkezli yörüngeler

Çoğu gezegen kendi güneşinin etrafında düzgün, dairesel yörüngelerde dönüyor. Fakat birkaçı, tıpkı kuyrukluysıldızlar gibi, konak yıldızına önce yaklaşıp sonra uzaklaşıyor. Bu alışılmadık yörüngelerin genellikle aynı derecede ilginç tarihi oluyor.

### Sıcak Dünyalar

Çapı ve kütlesi doğrulanmış tek kayalık gezegen olan Kepler 78 b'nin yörüngesi konak yıldızına o kadar yakın ki, gezegenin yüzeyindeki kayalar sıvı halde. Kepler'in ilk bulguları bu lav dünyalarının hiç de ender görülmediği yönünde.

### Star Wars Gezegenleri

Eylül 2011'den önce gezegenbilimciler Luke Skywalker'ın çift günbatımı izlediği Tatooine gibi bir sistemin var olup olamayacağını bilmiyordu. Fakat bulunan ilk çiftyörüngeli (circumbinary) sistem olan Kepler 16 b, bunun mümkün olabileceğini kanıtladı.





ERIK  
SOFGE

M A H

R E M

i Y E

T i N

S

O

N

U

**YÜZLERLE İSİMLERİ EŞLEŞTİRİLEN TEKNOLOJİ  
DAHA ŞİMDİDEN SUÇLULARI AYIRT EDİYOR. PEKİ, YA  
GELECEKTE HERKESİ TANIRSA?**



**Dedektif Jim McClelland bir düğmeye tıklıyor ve (sakallı, ifadesiz ve kameraya bakmayan) şüphelinin kumlu, yakınlaştırılmış görüntüsü bilgisayarın monitöründen siliniyor. Bir videodan dondurulmuş iki boyutlu görüntünün yerini vücudu olmayan, üç boyutlu bir sanal baş alıyor. McClelland şüphelinin başını monitörden tam bize bakacak şekilde döndürüyor.**

Bu yüz bir hırsızın, Philadelphia'da bir marketin koridorunda amaçsızca gezinen ve çalıntı kredi kartıyla alışveriş eden birinin yüzü. Polis bu yasadışı alışverişi takip etmiş ve görüntüyü marketin güvenlik kamerasından almış. McClelland yüz tanıma yazılımını çalıştırdığında sonuç alamamış. Uzak sunucularda çalışan algoritmalar eyaletin bilinen suçlular kataloğundan yüzlerce aday getirmiş. Fakat hiçbiri de şüphelinin profiline soruşturmayı ilerletecek kadar benzemiyormuş.

Bu durum pek de şaşırtıcı değil. McClelland ve Cheltenham Polis Şubesi, Pennsylvania'nın yüz eşleştirme sistemine ilk kez erişim sağladığından bu yana, yüz tanıma yazılım elle tutulur bir sonuç vermemeye ısrarla devam ediyor. Tutuklanma fotoğrafları dosdoğru karşıdan çekiliyor ancak "iş başında"

fotoğraflanan şahıslar ister sokaklardaki ister tavana monte güvenlik kameralarına yakalanmış olsun, genelde dönüp de merceğe bakmıyorlar. Dedektif de böyle çıkmazlarla karşılaşmaya alışkın.

Fakat 2012'den başlayarak eyalet yönetimi sistemi elden geçirip McClelland'a ve diğer eğitilmiş memurlara şüphelinin başını kameraya döndürme fırsatı veren poz düzeltme yazılımını ekledi. Ben dedektifin omzunun üstünden bakarken, hırsızın yüzünü ayarlamayı bitirip fotoğrafı sisteme tekrar gönderiyor. Ekranı dizi dizi sabıka fotoğrafı dolduruyor. McClelland girilen fotoğrafa matematiksel bakımdan en yakın bulunan fotoğrafı, yani bir numaralı adayı işaret ediyor.

Resimler uyuşuyor. Dedektif bundan emin zira söz konusu şüpheli geçen yıl da kredi kartı dolandırıcılığından tutuklanmış ve hüküm giymiş. McClelland'ın bana bu gösteriyi yapmasının nedeni yeni yüz tanıma yazılımının gücünü ve potansiyelini göstermek. Berbat bir ekran görüntüsünden yola çıkan polis departmanı artık suçluyu 3,5 milyon suratın yer aldığı birleşik veri tabanından cımbızla çeker gibi çıkarabiliyor.

Bu yaz yüz tanıma yazılımının kapsamı daha da genişleyecek. NGI (Gelecek Nesil Teşhis) programının bir parçası olarak FBI tüm ABD'de 16 milyondan fazla sabıka resmine erişime izin verecek ve buna yerel ve eyalet polis departmanları da kendi ellerindeki milyonlarca resmi ekleyecek. Bu, kendi türünün en büyük ve en kapsamlı veri tabanı ve nispeten soruşturmaya özgü bir aracın tüm kolluk kuvvetleri için geniş kullanım bulmasını sağlayacak. Kendi yüz eşleştirme yazılımına sahip olmayan memurlar (ki büyük çoğunluk böyle) ellerindeki fotoğrafları FBI'nın Clarksburg, Batı Virginia'daki sunucularına yükleyecek ve algoritmalar onlara 2 ila 50 adayı sıralı olarak getirecek.

1,2 milyar dolarlık NGI programı daha şimdiden yüzlerden fazlasını topluyor. Veri tabanlarında parmak ve avuç izleri yer alıyor ve iris taraması ve ses örneği gibi diğer biyometrik işaretleyiciler de eklenebiliyor. Fakat yüzler çoğu işaretleyiciden farklı, çünkü özel ekipman gerektirmeden ve izin almadan da bunları toplamak mümkün. Kameralı bir cep telefonu yetiyor da artıyor bile. Bu yüzden de kötüye kullanıma çok açık. ABD Ulusal Güvenlik Ajansı'nın (NSA) milyonlarca e-postayı yıllardır gözetlediği PRISM skandalında olduğu gibi vatandaşları korumakla mahremiyetlerine tecavüz etmek arasındaki çizgi

**Parmak izleriniz bıyık bırakmaz, DNA'nız güneş gözlüğü takmaz. Fakat yüzünüzde sakal bıyık çıkabilir, zamanla sarkma olabilir.**

## İŞE YARAMAZ BİR FOTOĞRAFTAN TANINABİLİR BİR YÜZE

Animetrics'in kolluk kuvvetleri için geliştirdiği ForensicaGPS yazılımı kötü çekilmiş 2B fotoğrafları 3B modele dönüştürebiliyor, bu model de karşılaştırma algoritmaları tarafından kullanılabilir



**1** Yazarın bu fotoğrafı yüz tanıma yazılımı için çetin ceviz zira süje kameradan uzağa bakıyor



**2** ForensicaGPS yüzdeki çeşitli noktalara denk düşen 40 adede kadar işaret koyuyor. Kullanıcı bunların yerini ayarlayabiliyor.



**3** Sistem işaretlerin ve yüz hatlarının yerini doğrulamada kullanılacak bir tel çerçeve harita oluşturuyor



**4** Süjenin yüzü tel çerçeve modelin etrafına dokuları ve benler gibi ten özelliklerini koruyacak şekilde kaplanıyor.



**5** 3B avatar kameraya bakacak şekilde döndürülüp yüz tanıma algoritmaları tarafından sabıka fotoğraflarıyla karşılaştırılabilir



**6** Gerekirse fotoğrafı eşleşen başka fotoğraflarla birleştirip yüz hatlarını karşılaştırmak mümkün

kolayca aşılabiliyor. O yüzden FBI, NGI'ı tüm ABD'ye yaymaya çalışırken sorulması gereken mantıklı soru şu: Acaba yüz tanıma faili meçhul dosyalarının, kayıp çocukların azaldığı, daha çok suçlunun parmaklıkların ardını boyladığı daha güvenli bir dünya yaratabilir mi? Peki, bunu hepimizin mahremiyetini ortadan kaldırmadan yapabilir mi?

**FBI'in teşhis birimi 1924'te** kurulduğundan bu yana suçlular hakkında veri topluyor ve buna biyometrik işaretleyicilerin ilk kullanılmasıyla, yani parmak iziyle başlamış. İlk bölük pörçük toplanan, mürekkep lekeli sayısız fişin ardından, büro şu an 135 milyon adet sayısallaştırılmış parmak izine sahip. Eski adli yetkililer gözle çalışıyor, suç mahallinden alınan parmak izlerindeki benzersiz kavisleri ve kıvrımları dosyalar-dakiyle karşılaştırıyorlardı. Bilgisayarlar 1980'lerde parmak izi analizini otomatikleştirmeye başlayınca, normalde aylar süren bu işlem saatlere indirildi. Uzmanlar şimdiyse parmak izi eşleştirmeyi "ışıklar sönmükten" yapılan bir operasyon olarak görüyor, yani personel akşam evin yolunu tutuyor, bilgisayar algoritmaları sabaha kadar araştırma yapıyor.

Eşleştirme algoritmaları kısa süre içinde gelişerek DNA testlerini, yüz tanımayı ve diğer biyometrik analizleri mümkün kıldı. Tıpkı parmak izlerinde olduğu gibi genellikle biyometrik işaretçilerin toplanması işinde başı çeken (örneğin 1994'te ilk ulusal DNA veri tabanını kuran) FBI oldu. Şu anda 13 farklı kromozom konumunu karşılaştıran DNA analizine bel bağlanması boşuna değil. Zira eşleşmeler %99,99 oranında

isabetli. Parmak izi analizinde ise iz kusursuz değilse isabet oranı düşüyor. FBI, suç mahallinde bırakılan silik ya da kısmi bir izin kendi veri tabanında yer alan izle eşleşme şansının %86 olduğunu belirtiyor. Bu, %14 ihtimalle yanlış insanın yakalana-cağı anlamına gelmiyor elbette. Gerek DNA gerekse parmak izi analizi, yanlış pozitif oranı çok düşük olduğu için mahkemede delil olarak kabul ediliyor.

Öte yandan yüz tanıma asla bir şahsı tanımiyor; yaptığı şey aslında soruşturmanın ilerlemesi için yeni açılımlar sunmak. Bunu da kısmen yapabiliyor zira yüzler değişime açık. Parmak izleriniz bıyık bırakmaz, DNA'nız ise güneş gözlüğüyle dolaşmaz. Fakat yüzler sakal bıyık bırakabilir, zaman ve şartlar yüzünden sarkabilir. İnsanlar birbirine de benzeyebilir; bunun sebebi benzer yüz hatları olabileceği gibi, düşük çözünürlüklü görüntülerin algoritmayı yanıltması da olabilir.

Bu kısıtlamaların sonucu olarak NGI dâhil hiçbir sistem tek bir adayı doğrulamıyor, onun yerine potansiyel eşleşmelerin bir listesini sunuyor. Yüz tanıma yazılımı tümüyle yanlış bile daima bir tür yanıt veriyor. NGI programının yöneticisi Kevin Reid yüksek kaliteli bir sorgunun (girilen fotoğraf için kullandıkları teknik terim bu) yüzde seksen ortalamayla doğru adayı birinci sırada getireceğini söylüyor. Fakat bu isabet oranı aldatıcı. Söz konusu sonuç ancak McClelland gibi memurların elindekinden çok daha farklı fotoğraflarla alınabiliyor.

Cheltenham polis merkezine yaptığım ziyarette bir başka dedektif elinde bir çıktıyla McClelland'ın bölmesine uğruyor. "Bunu kullanabilir misin?" diye soruyor. McClelland bir vide-odan dondurulmuş kareye şöyle bir bakıyor. Karman çorman,



dışavurumcu bir piksel salatası sanki. Başını iki yana sallıyor. “Sistemi kullana kullana öyle bir noktaya geldim ki, denemeye değer mi, değmez mi anlayabiliyorum” diyor. Önüne her hafta gelen düzinelerce fotoğraftan sadece bir ya da ikisini sisteme giriyor. Hedefi tutturduğunda da bu en fazla silahlı soygun ya da saldırı suçu için oluyor, asla cinayet için değil.

Şiddet suçu isteyenler yüzlerini örtüyor ve genelde suçlarını uluorta işlemiyorlar. Eğer bir kameraya yakalanırlarsa da McClelland “Rahat rahat gezinip marketten hırsızlık yapanların aksine, ya koşuyor ya da hızla yürüyor oluyorlar” diyor. Bu noktada, yüz tanıma daha çok adi suçluları yakalamak için. Kredi kartınız çalındıysa ve bu parayla hediye çeki ya da bebek maması alındıysa (McClelland tekrar satış fiyatı yüksek olduğu için bunların tercih edildiğini söylüyor) eşleştirme yazılımı işinize yarayabilir.

Teknolojinin isabet oranını artırmak bir bakıma FBI’ın da elinde değil. Kolluk kuvvetleri kendi algoritmalarını kendileri geliştirmiyor, özel firmaların yazdığı kodları parasını ödeyip satın alıyor ve yeni yaklaşımlar için de akademisyenlere maddi destek sağlıyorlar. Yüz tanımayı, hakkındaki tartışmaları hak edecek cinsten, güçlü bir araca dönüştürmek biyometrik araştırmalarla ilgilenenlere kalmış.

**Ağustos 2011’de** Londra’da ayaklanmalar oldu. Polisin ateş açarak birini öldürmesini protesto etmek için başlayan olaylar kısa sürede büyüdü ve beş gün boyunca sayısız kundaklama ve yağmalama gerçekleşti. Ayaklanmanın hemen ardından yetkililer, denilenler doğrusa 2012 Yaz Olimpiyatları için geliştirilmekte olan yüz tanıma teknolojisini devreye soktular. “Şüphelilerin 6.000 fotoğrafı çekilmişti” diyor algoritmaları tüm dünyada kullanılan Alman Cognitec firmasının pazarlama müdürü Elke Oberg. “6.000 fotoğraftan yalnızca bir tanesi işe yarar kalitede ve açıda çekilmişti.”

Kameranın lensindeki tozdan, iyice aşağı çekilmiş bir beysbol şapkasına kadar birçok etken yüz tanımayı sekteye uğratabiliyor. Fakat teknolojinin karşısındaki en büyük analitik engelleri anlatmak için kullanılan özel bir kısaltma bile var: Yaşlanma, poz, aydınlatma, ifade ve çözünürlük sözcüklerinin İngilizce karşılıklarının baş harflerinden türetilmiş APIER.

Öne bakan bir sabıka fotoğrafı kişinin yüz hatlarının iki boyutlu bir haritasını sunuyor ve algoritmaların yüz hatları arasındaki benzersiz mesafe oranlarını karşılaştırıp incelemesine izin veriyor. Ne var ki insan yüzünün topografisi yaşla değişiyor. Çene, alt çene hattı ve benzeri sınırlar genişleyip daralabiliyor. Pozdaki hafif bir değişim ya da yüz ifadeleri de bu ölçümleri değiştirebiliyor. Başın hafifçe eğilmesi gözler arası algılanan uzaklığı düşürebilirken gülmek ağzı çarpıtıp yüzün genel biçiminde fark yaratıyor. Son olarak da zayıf aydınlatma ve düşük çözünürlüklü kameralar yüz hatlarını gizliyor.

Biyometri araştırmacıları tüm bu güçlükleri yazılımlarını eğiterek, her algoritmayı bitmek bilmeyen aramalar dizisinden geçirecek şekilde yapıyor. Cognitec ve Japon kökenli NEC gibi firmalar yazılımlarına vasatın altında görüntü kalitesi, ters açılar ve diğer kusurlardan kaynaklanan istisnaları öğretiyor.

## Birkaç yıl önce bir kişiyi beş yıllık fotoğrafıyla eşleştirmek isabet oranını %25 azaltıyordu. Günümüzde kayıp yıl başına %1’e geriledi.

Bu konuda bir hayli yol alınmış durumda. Bundan on yıl önce, bir kişiyi beş yıl önce çekilmiş fotoğrafıyla eşleştirme, isabet oranında %25, yani yılda %5 düşüş demektir. Günümüzde ise bu düşüş yıl başına %1’e kadar gerilemiş durumda.

Bilgisayar bilimcileri şimdilerde bu kazanıma kötü çekilmiş fotoğrafların etkisini azaltan ve yepyeni görüntü koleksiyonları açabilen yazılımlarla karşılık veriyor. Şu anda bu tür programların en iyi örneği McClelland’ın bana Pennsylvania’da göstermiş olduğu ForensicaGPS adlı 3B poz düzeltme yazılımı. New Hampshire’den Anometrics adlı firmanın 2012’de yayınladığı program, firma rakam vermekten kaçınsa da New York Polisi ve Pennsylvania eyalet ağı dâhil birçok yerde kullanılıyor.

McClelland 2B görüntüleri 3B avatarlara dönüştürmeden önce çeşitli noktaları ayarlıyor, küçük artı işaretlerini süjenin gözlerine, ağzına, çenesine ve diğer yüz şekillerine tam olarak oturtuyor. Ardından yazılım, standart 2B odaklı algoritmaların gözden kaçırdığı ya da yok saydığı verileri (burnun uzunluğu ve açısı, elmacık kemikleri vb.) kullanarak yüzün detaylı bir matematiksel modelini yaratıyor. Anometrics’in CEO’su Paul Schuepp bunun “herhangi bir yüz eşleştirme yazılımının isabet yüzdesini büyük oranda artırdığını” söylüyor.

Dünyanın önde gelen biyometri uzmanlarından Anil Jain, Michigan Eyalet Üniversitesi’nde (MSU) fotoğraf sorgularına olan ihtiyacı tümenden ortadan kaldıracak bir yazılım üstünde çalışıyor. Adına FaceSketchID denen programın en bariz işlevi, polis ressamlarının çizdiği türden adli eskizleri sabıka fotoğraflarıyla eşleştirmek. Jain yazılımın kalitesiz video görüntülerini de kullanılabilir hale getirebildiğini ekliyor. “Elinizde sadece profilden çekilmiş bir görüntü ya da kalitesiz kareler olsa bile süjenin karşından bir eskizini çekip sistemimize girebilirsiniz.”

Bir diğer deyişle, polis ressamı bir cinayet tanığının ifadesine değil de şüphelinin kumlu, elverişsiz açılardan çekilmiş ya da kısmen görüldüğü video görüntülerine başvurarak bir portre çizebilir. Bunu karanlık ve pikseli bir yüzden detayları elde eden Hollywood tarzı bir görüntü geliştirme uygulamasının elle çizilmiş hali olarak düşünebilirsiniz. Eğitimli bir sanatçı görüntü kalitesini artırabiliyor, yüzü doğru açıya, aydınlatmaya kavuşturup çarpıcı özellikleri (birleşik kaşlar, kemerli burun vb.) öne çıkarabiliyor. Ardından bu çizim bir sorgu olarak kullanılıyor ve otomatik algoritmalar karşılık düşen özelliklere sahip fotoğrafları buluyor. Sanatçının ayrıntı düşkünlüğünü yansıtmak biçimde benzer ve kapsamlı yüz haritalarındansa

benzer kaşlar ya da burunlar gibi daha öne çıkan yüz unsurları üstünde duruyor.

Makale yazıldığı sırada, 2011'den bu yana geliştirilmekte olan sistem henüz tamamlanmıştı ve Jain birkaç ay içinde lisanslanmasını bekliyordu. Yine Jain'in katıldığı bir diğer proje ise kaliteli CCTV sistemlerinde ya da güvenlik kameralarında kullanılan türden kızılötesi videolardan yüz hatlarını çıkaran algoritmalar geliştirmek üzerine. Kızılötesi video, içki dükkânı soyguncuları için değilse bile daha çok hedef gözeten operasyonlar, örneğin şüpheli teröristleri takip etmek ya da sınır geçişlerinde izlemek için uygun. Jain'in algoritmaları büyük bir hedefle sıradan bir yolcu ayırt edebilir. FBI bu araştırmaya destek sağlıyor. Bu sistemlerin hiç biri tek başına yüz tanımanın analitik sorunlarını gidermiyor. Her çözüm beraberinde yeni şart ve koşullar getiriyor. Söz gelimi adına süper çözünürlük denilen bir teknoloji bir görüntüdeki etkin piksel sayısını ikiye katlayabiliyor fakat bunun için çok kısa bir aralıkla çekilmiş başka görüntüleri karşılaştırması gerekiyor. Animetrics'in Vinyl adlı yeni video analiz sistemi ise video görüntülerindeki suratları otomatikman tanıyıp ayrı klasörlerde depoluyor ve böylece bir analistin tüm gün yaptığı işi 20 dakikalık otomatik bir göreve dönüştürüyor. Fakat analizcilerin hâlâ bu yüzleri eşleştirme algoritmalarına teker teker girmeleri zorunlu. Birden çok video karesini daha yararlı bir bileşik profil oluşturma için birleştiren başka araştırmalar da var ancak bunlar muazzam

bir hesaplama gücü gerektiriyor. Hepsi bir araya getirildiğinde bu farklı sistemler, teknolojinin isabet oranını ciddi şekilde artıracak. Kimi biyometri uzmanları günümüzün yüz tanımasını onlarca yıl öncesinin parmak izi analizine benzetiyor. Yüz tanımayı kanıt seviyesine yükseltecek standartlar kümesinin geliştirilmesi yıllar alacak, tabii böyle bir şey olursa. Fakat bağımsız yenilikler eşleştirme performansını artırdıkça "ışıkları söndürüp" işi yüz tanımaya bırakma olasılığı giderek artıyor. Bu tehdit mi, yoksa iyi bir şey mi, orası görüntülerdekinin kimin suratı olduğuna bağlı.

**Dedektif McClelland'in** ziyaretim sırasında elde edebildiği en iyi fotoğraf sosyal medyadan alınmış. Yüz tanıma için bundan iyisi düşünülemez. Dosdoğru karşıdan ve yakından çekilmiş, aydınlık, ışığı dengeli bir fotoğraf. Herhangi bir yüz ifadesi de yok ki, bu da mantıklı. Dedektif bu fotoğrafı tanıdığı birini silahla tehdit ettiği belirtilen birinin profilinden almış.

Bu sefer Animetrics'in 3B büyüme ihtiyacı yok. Fotoğrafi verdiğimiz anda birinci, ikinci ve üçüncü sırada aynı adaylar geliyor (aynı kişinin farklı tutuklamalar sırasında çekilmiş fotoğrafları). Olaydaki görgü tanığı şüphelinin soyadını bilmesede, sosyal medya aracılığıyla aralarında bir bağ var. Profilde de soyadı bilgisi yok, ne var ki daha önce sabıkası bulunduğu için dedektife elle tutulur bir şey sağlıyor.

## GİZLİ KAMERA: GERÇEK HAYATTA YÜZ ANALİZİ

Cara sisteminin topladığı veri, alışveriş yapanların nabzını tutuyor



Cinsiyet: Kadın  
Yaş: Yetişkin  
Duygu: Şaşırılmış  
Dikkat süresi: 2,5 sn.  
Toplam süre: 3,2 sn.  
Bakış adedi: 2  
Mesafe: 62 cm

**Alışveriş için Reebok'ın New York'taki ana mağazasına girdiğinizde yüz saptama sistemi saniyede 10-20 kareyi analiz ederek bir potansiyel müşteri profili oluşturuyor. Algoritma, müşterinin cinsiyetini, yaş aralığını, davranışsal ve duygusal durumunu, sergilenen ürüne ilgisini (bakışları ve ne kadar durduğunuzu ölçüyor) tespit ediyor. Reebok, Cara adlı bu sistemi 2013'ün mayıs ayında kullanmaya başladı. Tesco da İngiltere'de, benzin istasyonlarına gelen müşterilere yaş ve**

cinsiyete göre reklamlar gösteren bir teknolojiyi hayata geçirdi. Yüz saptamayı yüz tanımayla karıştırmamak gerekiyor. Cara aynı anda 25 yüzden bilgi toplayabiliyor ama bunları ne kaydediyor ne de bir veri tabanında saklıyor. "Görüntüler saniyenin çok küçük bir kesiminde yok ediliyor" diyor yazılımı geliştiren New York kökeni IMRSV firmasının CEO'su Jason Sosa. Çoğu şirket için yüzünüz değil, buradan elde edilebilen demografik bilgi önemli.



Sosyal ağlarda yayınladığımız ve kendimizi en iyi haliyle göstermeye çalıştığımız fotoğraflar, yüz eşleştirme için biçilmiş kaftan. Animetrics in etkili eşleştirme için iki göz arasında en az 65 piksel olması gerektiğini söylüyor. Güvenlik kameralarından alınmış durağan karelerde bu rakam genellikle 10-20 arası; oysaki en düşük çözünürlüklü cep telefonu fotoğrafı bile milyonlarca piksel içeriyor. Demek oluyor ki sosyal medya tam da yüz tanımanın sorunlarını giderecek şeyle, yani kaliteli ve kameraya bakan ve birçoğu da kimlikleriyle ilişkilendirilmiş milyarlarca yüz fotoğrafıyla dolup taşıyor. Google ve Facebook zaten bu teknolojinin başını çekenler. 2011 yılında Google, Carnegie Mellon Üniversitesi'nden hayata atılmış PittPatt (Pittsburgh Desen Tanıma'nın kısaltması) adlı şirketi satın aldı. Bir yıl sonra Facebook da İsraili Face.com' u satın aldı ve yüz tanıma uygulamasını kendi sitesine entegre etti. Bunun ardından Face.com'un fotoğraflarını tarayan ve arkadaşlarınızla otomatikman eşleştiren KLIK uygulaması kapatıldı ve aynı özellik Facebook'ta Etiket Önerileri (Tag Suggestions) adıyla boy gösterdi. Mahremiyet kaygıları yüzünden sosyal ağın bu özelliği Avrupa Birliği'nde kullanılmıyor.

Diğer yandan Google bu tarz tartışmaların dışında kaldı. Eski CEO Eric Schmidt, şirketin yüz tanıma ile arama yapmayı sağlayacak teknik donanımına sahip olduğunu fakat bariz mahremiyet riskleri yüzünden bunu yapmadığını açıkladı. Google aynı zamanda giyilebilir bilgisayar donanımı Google Glass için de yüz eşleştirme uygulamaları geliştirilmesini yasakladı.

Facebook bu yazı için röportaj yapma talebimizi yazsınız bırakırken, Google reddetti. Fakat sosyal medya devlerinin depoladığı fotoğrafların yüz tanıma için kullanılması hayali

bir tehdit değil. 2011'de PittPatt'ın Google tarafından satın alınmasının hemen ardından Carnegie Mellon'dan Alessandro Acquisti, PittPatt'ın algoritmalarını kullanarak kişileri Facebook resimleriyle ilişkilendirmenin mümkün olduğunu gösteren bir uygulama yazdı. Ücretsiz ve internette yer alan demografik bilgiyi kullanan Acquisti, bazı kişilerin sosyal güvenlik numarasına bile ulaştı. Sorguları (Acquisti'nin durumunda olduğu gibi birkaç yüz bin fotoğrafla değil de) bir trilyon ya da daha fazla fotoğrafla karşılaştıracak ulusal ya da küresel bir sistem için ancak Silikon Vadisi'nin önde gelen veri şirketlerinin karşılayabileceği, ancak şu anda söz konusu olmayan muazzam bir işlem gücü gerekiyor. "Böyle bir şey olmayacağı anlamına gelmez" diyor Acquisti. "Bana kalırsa bu kaçınılmaz, çünkü hesaplama gücü gitgide artıyor ve yüz tanımanın isabet oranı, verilerin erişilebilirliği giderek artıyor." Bu tam bir kâbus senaryosu. Sosyal medya bize göz göre göre ihanet edip bunu bir özellik olarak pazarlayacak. Acquisti buna en fazla yirmi yıl kaldığını söylüyor. Fakat Facebook'un ve Google'ın elindeki milyarlarca yüze ulaşmanın daha dolaysız bir yolu da var. Resmi yetkililerin sorması yetiyor. Notre Dame Üniversitesi'nde bilgisayar bilimleri öğretim üyesi ve veri madenciliği uzmanı olan Kevin Bowyer, "Bir şirketin topladığı ve kolluk kuvvetlerinin topladığını bildiği ne varsa bir şekilde istenecektir" diyor.

Sorun Facebook'un bu verileri yetkililere verip vermemesi değil. Şirketin yürütülmekte olan soruşturmalara destek için hesaplara erişim izni verdiği bilinen bir şey. Ayrıca NSA'nın PRISM programıyla birlikte, diğer şirketlerin yanı sıra Facebook'un da kullanıcı verilerinin gözetlenmesine zorlandığı biliniyor. "NSA gözetlemelerine, FBI'nın kayıtlara nasıl eriştiğine

## VÜCUDUNUZ SİZE DÖRT ŞEKİLDE İHANET EDEBİLİR

Bireyleri biyolojik özelliklerine bakarak ayırt etmenin geçmişi, parmak izlerinin bu amaçla ilk kullanımından bu yana yüzyılı buluyor. Bilgisayarlar ve eşleştirme



1

### PARMAK / AVUÇ İZİ

Suç mahallinden toplanan gizli izler arasında parmak ve avuç izleri de var. İkisi de kişileri tanımlayabiliyor fakat bunlar genelde bulanık ya da eksik olabilir. Geçen Nisan FBI iz analizinde yeni bir çığır açıp ilk ulusal avuç içi veri tabanını ve parmak izi aramalarında isabeti üç kat artıran algoritmaları duyurdu.



2

### DNA

Şüphelinin DNA'sını olay mahallinden alınmış örneklerle eşleştirmek, laboratuvar sonuçları için 60 gün beklemeyi gerektirebiliyor. IntegenX'in kısa süre önce duyurduğu RapidHIT teknolojisi ise DNA'yı 90 dakika içinde, yani daha şüpheli sorgu odasında eşleştirebiliyor. 60 x 60 cm boyutlu tarayıcı, koca bir laboratuvar gerektiren kimyasal analizi atılabilir tek bir mikrosivri kartuş ile yapabiliyor.

algoritmaları geliştikçe biyometri DNA'dan konuşmaya kadar her şeyi kapsayacak kadar gelişti.



3

### İRİS

İris taraması şüphelinin bir kameraya doğrudan bakmasını gerektirdiğinden suç soruşturmalarında hiçbir işe yaramıyor. Bununla birlikte atlatılması neredeyse olanaksız bir kimlik doğrulama yöntemi ve tüketicilerin kullandığı neredeyse tüm aygıtlar gözlerdeki benzersiz desenleri yakalayabiliyor. Okullarda, hapisanelerde ve Google dâhil şirketlerde iris taraması kullanılıyor.



4

### SES

Ses tanıma daha çok ticari amaçlı kullanılsa da (mesela bankalar para transferi için kullanıyor) ses deseni eşleştirme ile suçluları yakalamak mümkün. Nüance Communications'un geliştirdiği sistem 30 saniyelik telefon konuşmasının ardından benzersiz bir ses imzası oluşturup bunu onaylanmış dolandırıcıların imza veri tabanıyla kıyaslayabiliyor.

bakılırsa bilgilerin büyük kısmı özel şirketlerden elde ediliyor” diyor kâr amacı gütmeyen dijital haklar grubu Electronic Frontier Foundation’dan avukat Jennifer Lynch. “Veriler ve fotoğraflar hükümeti kendine çekiyor.” Unutulmamalı ki FBI ile NSA aynı şey değil. Suç ortağı olarak görmek ya da peşin hükümlü davranmak mümkün olsa da, FBI’ın görev yetkisini aştığını ve biyometrik verileri kötüye kullandığını gösteren bir şey yok. Şayet NGI’daki yüz veri tabanı FBI’ın sürekli anlattığı şekildeyse, sadece suçluların sabıka fotoğraflarından oluşan bir galeri ve çok az mahremiyet riski içeriyor.

Bununla birlikte o “sinsi ilerleme” yani yüz tanıma sistemlerinin kimseye fark ettirmeden, gizlice yeni veri toplaması gerçeği bile. McClelland’dan DMV (Motorlu Taşıtlar Dairesi) fotoğrafları arasında arama yapıp yapamadığını sorduğumda bunun öylesine bir soru olduğunu düşünmüştüm. Neticede ehliyet sahibi olmak suç değil. McClelland bana dönüp baktı ve “Pennsylvania’da mı? Tabii” dedi.

Polis yıllardan beri DMV fotoğraflarına erişebiliyor, veri tabanında isme, konuma ve diğer parametrelere göre arama yapıyor. Fakat 2013 ortalarında bu fotoğrafları başkalarıyla karşılaştırma olanağına da kavuşmuşlar. Artık her bir sorgu aynı zamanda Pennsylvania Taşımacılık Dairesi PennDOT’un 30 milyon ruhsat ve ehliyetten oluşan veri tabanında da aratılıyor. McClelland bana DMV’den pek sonuç alamadıklarını, bunun nedeninin de sistemin altında yatan algoritma olduğunu söylüyor. DMV sistemi, kendi bürolarında çekilmemiş, mükemmel biçimde öne bakmayan hiçbir fotoğrafı kabul etmiyor. Dolayısıyla yaygın yüz koleksiyonunun en huzursuz edici örneklerinden biri, Pennsylvania’daki yetişkinlerin büyük kısmını kapsayan (mahremiyetlerini suç işledikleri için değil de kendi istekleriyle ehliyet almak için devlete teslim eden insanlardan oluşan) bu veri tabanı, sırf basit bir matematiksel tercih yüzünden iyi çalışmıyor. “Aslında bunu seviyorum” diyor McClelland. “Çok fazla yanlış sonuç vermiyor.” PennDOT fotoğraflarının suç soruşturmalarına katkısı olup olmadığı bilinmez. Ama şurası kesin: FBI’ın asla geçmeyeceğini söylediği çizgiyi, yani sabıka fotoğraflarını aramakla herkesi aramak arasındaki o ince çizgiyi aşmak için her yıl binlerce girişim oluyor. Yüz tanımanın beraberinde getirdiği nice felaket senaryosundan söz edip yazıyı noktalamak en kolayı olurdu. Güvenli desen analizinin muazzam kapsamlı bir veriyle birleşmesi, bir siber gerilim romanı için gereken her şeyi sunuyor. Ama, hayat da kurtarabiliyor.

Geçtiğimiz Mayıs ayında, üç kişinin öldüğü ve 250’den fazla insanın yaralandığı Boston bombalamalarından bir ay sonra, MSU’dan Anil Jain aslında neler yapılabileceğini gösterdi. Jain, iki şüphelinin patlamaların gerçekleştiği yerde çekilen güvenlik kamerası görüntülerinden elde edilmiş fotoğraflarını, NEC’in NeoFace algoritmasıyla arattı. Çarnayev kardeşlerden büyük olanı Tamerlan’ın 2009 yılında saldırı ve yaralama suçlarından tutuklandığı için dosyada sabıka fotoğrafı vardı. Ancak ilk 200 aday arasında adı geçmiyordu. Güneş gözlüğü ve şapka taktığı için algoritma onu veri tabanındaki fotoğrafıyla eşleştirememişti. Cevher Çarnayev’de ise durum farklıydı. Jain küçük kardeşin mezuniyet günü çekilmiş fotoğrafını büyük kısmı sa-



## YÜZ TANIMANIN KARŞISINDAKİ BEŞ BÜYÜK ENGEL

**1 Yaş:** Yılların bedelini yüz de ödüyor. Aynı kişinin iki fotoğrafı arasında ne kadar zaman varsa, çene çizgisi ve burnu o kadar değişmiş oluyor. Başka bazı özellikler de yıllar geçtikçe benzerliklerini yitiriyor.

**2 Poz:** Çoğu eşleştirme algoritması farklı unsurlar arası mesafeyi (örneğin iki göz arası) karşılaştırıyor. Fakat süje kameraya bakmıyorsa nispi ölçüm sonuçları çok farklı çıkabiliyor.

**3 Aydınlatma:** Yetersiz ışık, fazlaca gölge, hatta aşırı parlaklık da aynı etkiyi gösteriyor ve algoritmaların

saptayı karşılaştırması gereken görsel detayları ortadan kaldırıyor.

**4 İfade:** Ağız açık bağırarak, sırtlamak ya da dudaklarını bastırıp tehditkâr bakmak gibi ifadeler, ağız boyutu ve konumu gibi önemli noktaların eşleşmesini önleyebiliyor.

**5 Çözünürlük:** Çoğu yüz tanıma algoritması sadece fotoğrafta yeterli kadar piksel varsa işe yarıyor. Bunu kameranın kalitesi ve süjenin uzaklığı (yüzü izole etmek için ne kadar yaklaştırmaya gerektiği) etkileyebiliyor.

bıka fotoğraflarından oluşan bir milyon fotoğraflık bir sabıka veri tabanına ekledi. Yaş ve cinsiyet gibi demografik verilerle daraltılmamış, yani körlemesine yapılan aramada NeoFace Çarnayev’in mezuniyet fotoğrafını bir numaralı şüpheli olarak bulup getirdi. Yüz tanıma, soruşturmadaki en iyi ve aslında tek ipucunu sağlayabilirdi.

Yalnız şöyle bir şey var: Referans fotoğrafı ilk olarak Facebook’ta yayımlanmıştı. Bu eşleştirmeyi yapmak için kolluk kuvvetlerinin önce sosyal ağın bir trilyon civarı fotoğraf içeren veri tabanına sınırsız erişim sağlaması gerekecekti. Bombalamalardan üç gün sonra Çarnayev’ler MIT’de bir polis memurunu öldürerek, Cambridge ve yakınlarındaki Watertown sokaklarında silahlı çatışmaya yol açarak zaten soruşturmayı sonlandırdılar. Yüz analizi yapmaya zaman yetmeyebilir, teknik engelleri aşmak olanaklı olmayabilirdi.

Ama işe yarayabilirdi de. Belki de yüz tanımanın sınırlarını tartışmak için henüz çok erken. Ne de olsa en büyük mahremiyet tecavüzleri ve en büyük zaferler daha gerçekleşmedi. Bu iş sandığımızdan daha zor. Çünkü tek bir yaşamın bedeliyle kolektif mahremiyetin bedelini karşılaştırıp çirkin hesaplarla girmek gerekiyor. Fakat belki de hayatımızı değiştiren teknolojileri tam da bugün ve bu yüzden tartışmak gerekiyor... çok geç kalmadan. <sup>P/s</sup>



# PATLAMANIN ÖTESİNDE

## Tek bir şirketin iş jeti süpersonik hava yolculuğunda yeni bir dönemi nasıl başlatabilir?

Clay Dillow

**2003 yılının** bir Ekim akşamı, bir Concorde yolcu uçağı bulutlu gökyüzünden süzülüp Londra'nın Heathrow Havaalanı'na indi. Uçak bundan sadece 3,5 saat önce New York'taki JFK Uluslararası Havaalanı'ndan bir çağın sonunu kutlamaya gelen 100 kişiyle havalanmıştı. Süpersonik uçak 1976'dan bu yana binlerce yolcuyu

dünyanın dört bir yanına Mach 1.0'ı, yani ses hızını aşan yolculuklara çıkarmıştı, fakat bu Concorde'un son ticari uçuşuydu. Akşam olduğunda süpersonik yolcu taşımacılığı sona ermişti ve bugüne kadar da öyle kaldı.

Concorde'un emekliye ayrılmasını Paris'teki Charles de Gaulle Havaalanı'nda 2000 yılında gerçekleşen ve 113 kişinin ölümüne yol açan kazayla ilişkilendirenler çok. Ama gerçekte, dünyanın en başarılı süpersonik yolcu uçağı aslında o kadar da başarılı değildi. Her şeyden önce, gürültülü sonik patlamalara yol açtığı için ABD ve Avrupa üstünde süpersonik hızda uçuşması yasaktı. Concorde denince hemen akla gelen delta kanatlar ise düşük hızda yeteri kadar kaldırma kuvveti sağlamıyordu, bu yüzden tasarımcılar açığı dört

**761**

Deniz seviyesinde saatte gidilen mil türünden ses hızı, diğer adıyla Mach 1.0

Kaynak: NASA







Aerion'nun süpersonik ticari jetinin gövdesi alüminyum ve kompozit materyallerden oluşacak

adet feci yakıt tüketen art yakıcı turbojet motoruyla kapatmıştı.

"Concorde harika bir mühendislik örneğiydi" diyor Reno-Nevada kökenli ileri havacılık şirketi Aerion'un CEO'su Doug Nichols. "Fakat bunun da bedeli vardı. 100 yolcuyu nispeten kısa mesafeye götürmek için çok fazla yakıt gerekiyordu. Ticari gözle bakılırsa tam bir ekonomik faciaydı."

Uçak sektörü bu vakadan gerekli dersi çıkardı. Boeing, Dassault ve Gulfstream mühendisleri sessizce süpersonik yolcu uçağı projeleri üstünde çalışsa da, kimse henüz uçağı uçurmadı. Birçok firma Federal Havacılık Yönetimi'nin (FAA) ve dünyanın dört bir yanından diğer sivil havacılık yetkililerinin sonik patlama düzenlemelerini yeniden yazmasını bekliyor.



Bir de mutfağı bulunan 9 metrelik kabine 12 yolcu sığabilecek.



## Patlamanın Ötesinde

Ne var ki rakiplerinin aksine Aerion bunun olmasını beklemiyor. Firma, ilk müşterilerine 2021'de teslim edilmek üzere aktif olarak bir süpersonik iş jeti (SBJ) geliştiriyor. Hem ekonomik hem de süpersonik bir uçak geliştirerek Aerion hem düzenlemelere hem de rakiplerine meydan okuyor, onları kendine yetişmeye zorluyor.

**S**üpersonik uçuşun önündeki engelleri temel aerodinamikle yani havanın uçağın etrafından nasıl aktığıyla açıklamak mümkün. Bu hava akışını yönetmek, özellikle de uçak ses hızına yaklaştıkça güçleşiyor. Hava, uçağın kanadının altından ve üstünden geçerken uçağa yerden havalanması için gereken kaldırmayı sağlıyor. Fakat hava aynı zamanda uçağın dış yüzeyinde sürtünme oluşturuyor. Bu sürtünme, uçak hızlandıkça daha da artıyor. Uçağın hızı arttıkça havayı yarıp geçmesi güçleşiyor ve aynı mesafeyi kat etmek için motorların daha fazla yakıt harcaması gerekiyor.

Uçak Mach 1.0 hızını aşınca ikinci bir sorun daha baş gösteriyor: Uçağın burun ve kuyruk kısmındaki basınç dalgaları gök gürültüsü gibi ses patlamala-



Geçen bahar Aerion ile NASA, süpersonik NLF kanat profili tasarımlarını Hava Kuvvetleri'nin Edwards Üssü'nde test etmek üzere işbirliği yaptı. Üzeri algılayıcılarla kaplı bir kanat profilini bir F-15'in altına bağlayıp Mach 2.0'a varan hızlarda uçurdular.



## AERION'UN TAŞARIM FELSEFESİ APAYRI: DÜNYANIN EN TUTUMLU SÜPERSONİK UÇAĞINI ÜRETMEK

rına, yani sonik patlamalara yol açıyor. Yaygın bir kanının aksine, sonik patlamalar sadece uçak ses bariyerini aştığı anda ortaya çıkmıyor; uçak süpersonik hızda uçuşa devam ettiği sürece bu basınç dalgalarını oluşturarak yol alıyor. Siz patlamayı uçak üstünüzden geçtiği sırada duyuyorsunuz fakat patlama sesleri jetin tüm uçuş rotası boyunca, her iki yanda 40 km uzaktan bile duyulabiliyor.

Günümüzde ticari uçakların sonik patlamalarını düzenleyen farklı havacılık otoriteleri var. Uluslararası Sivil Havacılık Örgütü ICAO, Birleşmiş Milletler'in uluslararası havacılık standartlarını devam ettirmekle yükümlü olan kolu ve uçakların yerden fark edilebilir sonik patlamalara yol açmasını yasaklıyor. Buna rağmen, süpersonik uçuşları tümüyle yasaklamıyor. NASA ve ICAO'nun araştırmaları ileride süpersonik uçuşlar için niceliksel gürültü temelli standartlar oluşturabilir (yani ne kadar patlamanın kabul edilebileceğini belirleyebilir) ama o günlere daha çok var.

Concorde bu sorunu sadece sonik patlama düzenlemelerinin etkili olmadığı yerlerde, örneğin okyanusların üzerinde süpersonik hızlara çıkararak

aşıyordu. Fakat kara üzerindeki rotalarda da çok hızlı ve az yakıt harcayarak uçan süpersonik uçaklar ticari bakımdan çok kârlı olabilir. Dahası, birçok mühendis sonik patlamaların yoğunluğunu azaltmak için çalışıyor. FAA kurallarını esnetirse bu yaklaşım işe yarayabilir. Northrop Grumman ve DARPA işbirliğinde NASA, adına Shaped Sonic Boom Demonstrator dediği modifiye edilmiş ve sonik patlamaların etkisini azaltan bir gövde biçimini deniyor. Gulfstream ise süpersonik uçuş sırasında uçağın burnundan uzanan ve birincil şok dalgasını küçük dalgalara bölerek patlamaları daha sessiz hale getiren Quiet Spike adlı teleskopik bir iğnenin patentini aldı.

Aerion, patlamayı hafifletmeye yönelik bu çabaların gürültü sorununu çözebileceğini ancak ticari başarı için en az bunun kadar önemli olan yakıt tüketimi sorununa çözüm olmayacağını söylüyor. "Patlamayı azaltmak için şekillendirilmiş herhangi bir uçak, en berbat sürtünme çözümünden bile daha fazla sürtünme yaratır" diyor Aerion'un test müdürü Jason Matisheck. Firmanın tasarım felsefesi apayrı: Patlamayı boş ver, dünyanın en tutumlu süpersonik uçağını yap.



Şu ana kadar ticari olarak kullanılmış süpersonik yolcu jetlerinin sayısı. Birisi İngiliz-Fransız ortak yapımı Concorde, diğeryiş Sovyet yapımı Tupolev Tu-144.

Kaynak:  
British Airways  
ve Tupolev JSC



## SONİK PATLAMANIN SESİ NASIL?

Uçuş uzmanlarına süpersonik yolculuğun en çarpıcı özelliğini sorduk.

### Tam tepenizde şimşek çaktığını,

ortalığın aydınlandığını ve ansızın göğün gürlediğini düşünün. Şimdi o güm sesini alın, ikiyle çarpın (güm güm), o zaman normal bir patlamanın sesini anlayabilirsiniz. Şimdi de aynı fırtınanın sesinin uzaktan geldiğini düşünün. İşte, alçakta sonik patlamaya yol açan bir uçağın sesi öyle olurdu.

**PETER COEN,**  
NASA LANGLEY ARAŞTIRMA MERKEZİ

### Benim deneyimim,

bir bas davula kısa aralıkla iki defa vurulması gibi. Hava durgunsa davulunkine benzer güm güm sesini duyuyorum. Rüzgârlı havada ise ses boğuk ve ikinci kısmı ilkine karıştığı için o kadar belirgin değil.

**BRUCE HOLMES,**  
NEXTGEN AEROSCIENCES

### Klasik N dalgası biçimli

bir sonik patlama, ardından orta tonları yüksek bir şimşek çakması gibi. Ancak ardından bas bir gürleme gelmiyor. İnsanın dikkatini çekiyor, hatta irkiltiyor ama çok yakındaki bir gök gürlemesi gibi korkutucu değil.

**JASON MATISHECK,**  
AERION

**Y**akıt tüketimi en düşük süpersonik uçağı yapmak için Aerion mühendisleri geçmişte uçak tasarımcılarının uğraşması çok zor, deyiş bir kenara bıraktığı bir hava akış türüyle çalıştılar. Atmosferle uçak gövdesi arasında profil ya da sınır tabaka adıyla anılan incecik bir hava bölgesi var. Bu katman bozulmamışsa, uçağın etrafında temiz ve pürüzsüz bir şekilde akıyorsa mühendisler buna "laminer akış" adını veriyor. Çoğu uçakta bu akış hemen düzensizleşiyor ve bu da sürtünmeye yol açıyor. Uçak doğal laminer akışı (NLF) ne kadar koruyabilirse özellikle de yüksek hızlarda o kadar verimli uçabiliyor.

1970'lerde mühendisler NLF'yi daha yakından incelemeye başladılar. Bir dizi deneyin ardından Aerion'un teknoloji şefi Richard Tracy ve NextGen AeroSciences'in CEO'su (ve aynı zamanda eski NASA çalışanı) Bruce J. Holmes gibi mühendisler, uçağın bileşenlerini yeniden tasarlayarak NLF'yi kendi yararlarına kullanabileceklerini fark ettiler. O günden beri Boeing, Dassault ve Airbus da NLF'yle ilgilendi ve pratikteki sınırlarını keşfedip kendi tasarımlarına ve konseptlerine dâhil etmeye çalıştılar. Aerion ise bunu süpersonik uçuşta verimlilik için birincil öncelik durumuna getiren ilk firma. Kanat yerleşimini, dış bileşenlerin şeklini ve motor beşiklerini değiştiren Aerion

mühendisleri, SBJ'nin NLF değerini %60 oranında optimize etmiş. Bu da Holmes'un süpersonik uçuşlarda Aerion tasarımının en büyük yeniliği olarak gördüğü şeyi yapmaya, yani açısız kanat kullanmaya izin vermiş. Kanatların kuyruğa doğru keskin bir açı yaptığı uçgen kanatlı diğer süpersonik uçakların aksine SBJ'nin ince kanatları gövdeden

neredeyse tam dik açıyla uzanıyor. Açısız kanatlar Concorde'un süpersonik hız için üretilmiş, ancak subsonik hızlarda korkunç derecede verimsiz kanatlarından daha iyi yakıt tüketimi sağlıyor.

Firmanın mühendisleri SBJ'nin tasarımını rüzgâr tünellerindeki simülasyonlarda ve ölçekli modellerde iyileştirmiş. Aynı zamanda bir F-15'e farklı kanat profilleri monte edip performansını Kaliforniya göklerinde denemişler. Tüm bu testlerin sonucunda iki farklı hızda (biri Mach 1.0 üzerinde, diğeryse altında) en iyi şekilde verimliliği sağlayan bir uçak ortaya çıkmış. SBJ okyanus üstünde saatte 1.056 mil (1700 km) hızla (New York'tan Londra'ya dört saatte varacak şekilde) uçacak. Fakat bu hızda yine sonik patlamalar oluşacağından, ABD üzerinde 0,98 Mach yani saatte 647 mil (1040 km) hızla yol alarak kıtanın bir ucundan diğerine gidiş süresini bir saatten fazla kısaltacak (Tipik bir iş jeti saatte 550 mil (885 km) hızla yol alıyor). Açık denizin üstünde kıyıya paralel uçarken uçak yine süpersonik hızlara çıkacak. Aerion mühendisleri ilk süpersonik jetleri müşterilerine 2021'de test etmeyi planlıyor. ICAO'nun bir standart taslağı da aşağı yukarı aynı tarihlerde çıkarak Avrupa anakarası üzerinde sonik patlamalara bir derece izin verecek. Daha şimdiden 50 küsur müşteri niyet mektubu imzaladı ve uçaklardan birini rezerve etmek için gereken 250.000 doları ödedi. Aerion'un SBJ'si ABD hava sahasında uçmaya (ve muhtemelen Avrupa'da ve başka yerlerde süpersonik uçuşlara) başlayınca FAA da, ICAO'nun uygulamasını takip etmeye ve ABD üzerinde süpersonik uçuşlara izin vermeye ikna edilebilir.

Nichols, Tracy ve Aerion ekibinin geri kalanı planlarını FAA düzenlemelerinin değişmesi üzerine kurmuyor. Patlama olsun ya da olmasın, Aerion'un niyeti uçmak. ✂

İlk defa 1976'da yolcu jeti olarak uçuşunu yapan Concorde saatte maksimum 1.350 mil (2172 km) hızla çıkabiliyordu.









Jacob Ward

FOTOĞRAF Brad Wenner

# ATÖLYE KRALI

**AUTODESK'İN CEO'SU CARL BASS, ATÖLYE HAREKETİNE KENDİ GARAJINDAN NASIL YÖN VERİYOR?**



**İlk tanıştığınızda** Carl Bass'in hafta sonlarını marangozlukla geçirenlerden biri olduğunu düşünebilirsiniz. Üstünde eski püskü bir tişört ve kot pantolon olan adam, elinizi sınıksız kavırıyor ve çin çin çınlayan koca bir kahkahası var. Atölyesi kerestelerle, çekiçlerle, başıboş projelerle dolup taşıyor.

Fakat Carl Bass sıradan bir marangoz değil. O, mühendislerin otomobilleri, uçakları ve gökdelenleri dijital olarak tasarlamak için kullandıkları AutoCAD'i üreten 10 milyar dolarlık Autodesk firmasının yöneticisi. Atölyesi de sıradan bir garaj değil. Her şeyden önce, burası uçsuz bucaksız bir yer. Sadece ahşap atölyesi 1.860 metrekare alan kaplıyor. Sokağın biraz aşağısında aşağı yukarı aynı büyüklükte bir de metal atölyesi var. Ayrıca burası ilkel bir yer de değil. Şerit testerelerin, freze tezgâhlarının arasında 3B yazıcılar ve Bass'in CNC tezgâhi da duruyor.



"Buradaki en havalı aletim" diyor Bass ve tezgâhı kontrol eden monitörün yanına gidiyor. Bass uzun boylu, iriyarı bir adam olduğu halde makinenin yanında ufacak kalıyor. Thermwood 90'in beş eksenli kafası 12,7 x 25,4 x 11 cm'lik bir hacimde istenen her yere gidebiliyor ve plastik ya da sunta kullanarak hemen her şeyi yapabiliyor. Kusursuz bir küreden uzay mekiğinin maketine ya da Michelangelo'nun Davut heykeline kadar aklınıza ne gelirse. Makine akıllara durgunluk verecek kadar karmaşık. Genellikle yanında kendi eğitmeniyle geliyor. "Benden başka kişisel kullanım için bu aletlerden bulunduran olduğunu sanmıyorum" diyor Bass.

Bass'ın yaptığı böbürlenmek değil. Başka CEO'lar teknelere ya da eski şarap koleksiyonlarına ne kadar para döktüyse, o da atölyelerine o kadar para harcamış. Fakat hobisi başkalarını şaşırtmak üzerine değil. Sırf kendisi için. Hâlâ her cumartesi sabahı 6-11 arası hoş bir yalnızlık içinde farklı projeler üzerinde çalışıyor. Buna rağmen, hafta sonu yaptıkları atölye hareketi üstünde büyük bir etkiye sahip.

Bundan birkaç yıl önce Bass iki büyük gücün kesişmek üzere olduğunu fark etti. Bunlardan biri çevrimiçi paylaşımın artışı, diğeryse atölyelerin elle imalata dönüşü. O güne kadar Autodesk ağırlıklı olarak sanal dünyada kalmış, giderek daha karmaşıklaşan CAD yazılımları geliştirmişti. Bass, Autodesk'in dijital tasarımla fiziksel üretim arasındaki uçurumu kapatmada önemli bir rol üstlenebileceğini düşünüyordu.



## BASS İKİ BÜYÜK GÜCÜN KESİŞMEK ÜZERE OLDUĞUNU FARK ETTİ. BUNLARDAN BİRİ ÇEVİRİMİÇİ PAYLAŞIMIN ARTIŞI, DİĞERİYSE ATÖLYELERİN ELLE İMALATA DÖNÜŞÜ.

Şirketin ilk tüketici ürünü aynı zamanda bir deneydi. Toronto'daki ekip son derece basitleştirilmiş bir modelleme programı geliştirmiş, taşınabilir aygıtlarda çalışacak hale getirmiş ve internete ücretsiz bir uygulama olarak yerleştirip adını da Sketchbook koymuştu. Sketchbook 50 gün içinde bir milyon kez indirildi. Bunun üzerine şirket, daha fazla ürün yarattı, sonra tasarım, kişisel imalat ve ev dekorasyonu üzerine odaklanmış bir tüketici grubu oluşturdu. Autodesk üç yılda farklı tüketici ürünlerinde 100 milyondan fazla kayıtlı kullanıcıya ulaştı. Bu rakamları firmanın otuz yılı aşkın sürede kazandığı 12 milyon profesyonel kullanıcıyla bir karşılaştırdı.

İnsanlar bu yeni ürünlere şaşırtıcı kullanım alanları buldular. Örneğin ünlü Kenyalı paleontolog Louise Leakey çektiğinin fotoğrafları 3B görüntüye dönüştürülen web temelli 123D Catch uygulamasıyla kafatası koleksiyonunu modelledi ve başkalarının internetten

görmesine izin verdi. Ardından 3 B modellerin değiştirilmesine olanak tanıyan 123D Make sayesinde insanlar CAD kafataslarını, basılıp bir yapboz oluşturacak şekilde birleştirilebilen parçalar haline dönüştürdüler. Florida'da doğuştan gelen bir örüz düzeltmek için bacağı kesilen Buttercup adlı dişi ördek yavrusunu tekrar ayağa kaldırmak için, sahipleri Autodesk yazılımlarını kullandılar. Hayvanın sağlam ayağının bir modelini alıp bastılar. Ameliyat sonrası, ördeğin tıpkı diğerleri gibi badi badi yürümesi ve ayak çırpması için protezi monte ettiler.

Autodesk'in edindiği bu yeni rol, Bass'a uyuyor. Bass, 1993'te Autodesk tarafından satın alınan kendi yazılım firmasını kurmadan önce, üniversite masraflarını karşılamak için marangozluk yapmış, bir Sioux yerli rezervasyonunda evler, Maine ve Seattle'da ise tekneler inşa etmiş. Bu coşkusu Autodesk'e aktarmakta zorlanmamış. "Şirket mühendislerle ve



**Carl Bass**  
hakkında kısa  
bilgi

Yaşı: 56  
Mesleği: CEO  
Eğitimi: Matematik  
lisans derecesi  
Hobi: İmalat  
Satın alacağı bir  
sonraki alet: Mori  
Seiki marka 11 eksenli  
metal freze tezgâhi



# Carl'ın 1.860 metrekarelik kişisel atölyesinde neler var?

## Zımpara makinesi

"Bu devasa tambur ve disk zımpara makinesini Star Wars'u yapan özel efekt şirketi Industrial Light & Magic'ten satın aldım. 1940'tan kalma bu aletini zımparalayamayacağı hiçbir şey yok."

## Torna

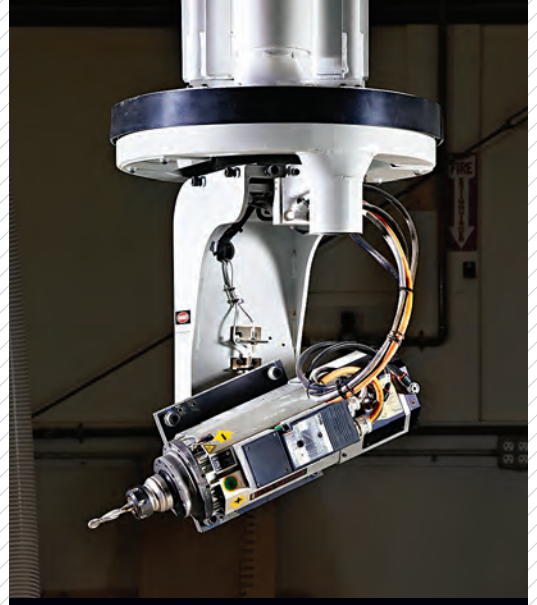
"Kullanımı kolay ve eğlenceli. Genelde beysbol sopası ya da iskemle ayağı yaparken kullanıyorum."

## Keski

"Ebay'de bir takım Stanley marka keski buldum. Kullanılmışlardı ama onları biledim ve artık her iş için kullanıyorum."

## El frezesi

"Bunları 35 yıl önce kendim yaptım. Otuz yıldan uzun süre önce kendi yaptığım bir el aletini hâlâ kullanıyor olmak güzel."



## CNC tezgâhı

"Thermwood 90'ım 9,5 tonluk ve oymayacağı hiçbir şey yok. Son zamanlarda bunu kullanarak büyük, oymalı masalar yapıyorum."

## 100K

İnsanların projelerini paylaştıkları çevrimiçi atölye topluluğu olan Instructables'teki tasarımların sayısı. Bass de buranın aktif bir üyesi ve yayımlanmış projeleri var.

benim gibi, bir şeyler yapmaya bayılan insanlarla dolup taşıyor. O yüzden deveye hendek atlatmakla uğraşmıyorum" diyor. Bass kısa süre önce çalışanlarına da kendi kişisel atölyelerini sundu. Burası, San Francisco şehir merkezinde 9. Rihtım'da 2.500 metrekarelik bir atölye. Atölyenin içinde ahşap ve metal işleme kısımları, elektronik dükkanı, 3B baskı laboratuvarı, cansız mankenleri bulunan bir terzi dükkanı ve bir de test mutfağı var (mutfak, çalışanların ayağını buraya alıştırmak için). Geçen Eylül ayında tesisin açılış sırasında Bass, makasla kurdele kesmek yerine, kılıç testereyle bir metal fiyonk kesti. Çok geçmeden bir grup Autodesk mühendisi 4 metre yüksekliğinde bir Truva atı tasarlayıp bastılar ve birleştirdiler, sonra da bunu San Francisco'daki Market Street'te gezdirdiler... sırf yapabildikleri için.

Gelecekçiler bir gün insanın ihtiyaç duyduğu nice şeyi kendi evinde rahat rahat üretebileceğini söylüyorlar. Autodesk'in ve Bass'in atölyelerini bu yönde atılmış bir adım olarak görmek kolay. Büyük ve pahalı olabilir, ama neticede bir adım. Fakat Bass kendini iyimserliğe hemen kapırmıyor. Çünkü bireysel imalatın öncülerinden olmak, bunun önüne dikilmiş engelleri de en iyi şekilde görmesini sağlamış.

"Gerçekten bireysel imalata yakın olduğumuz kadar uzağı da" diyor. Google Sketchup'ta çizilmiş bir şeyin frezeye gönderilmesinin mümkün olmadığını anlatıyor. "Şu an dosya biçimlerini birbirine dönüştürmeniz gerekiyor ve her adımda asıl plandan biraz

daha uzaklaşıyorsunuz. Eğer elimdeki tüm olanaklara, bağlantılara ve donanımaya rağmen bunu ben bile yapamıyorsam başkası nasıl yapacak?"

Bass, tek çözümün azim ve kişisel deneyim olduğunu söylüyor. "Autodesk'te kullandığımız bir üründe soruna rastlarsak, hemen sorun çözme aşamasına geçiyor, ürünü daha iyi hale getirmeye uğraşırız. Sonuçta amacımız insanlar için bir şeyleri kolaylaştırmak ve daha çoğunun atölye hareketine katılmasını sağlamak."

Bu bakımdan Bass'in atölyesi iki işe yarıyor. Doğru, burası onun yeckpare ağaçtan kesilmiş gibi duran iskemleler ya da 3B basılmış girift ağ yapıları üretebileceği bir sığınak. Ama aynı zamanda bir test ortamı. Yarattığı her şeyin ardında bir öykü, nihai başarıya ulaşan bir dizi zorluk ve bunlardan çıkarılan ders var. "Bir Autodesk müşterisinin karşısındaki zorluğu anlamayabilirim ama sempatiyle bakabileceğim kesin" diyor. Bass, sevdiği için bir şeyler imal ediyor ama bu sayede aslında hem kendi müşterisi hem de bir bakıma herkes için daha iyi bir deneyim oluşturuyor.

Bass bana atölyesini gezdirdi. Çocuklarıyla tornada kusursuz biçimde yaptığı, zımparalanıp pırl pırl hale getirilmiş yarasalar duvardaki bir raftan aşağı sarkıyordu. Yakında antika bir zımpara makinesi vardı. Nihayet işimiz bitince ışıkları söndürdü ve karanlık, fabrikalarda ya da uçak hangarlarında olduğu gibi geniş alana yayıldı. Sonra bana döndü.

"Tek bir şey için hayıflanıyorum" dedi. "Keşke yerim daha büyük olsaydı." ✂



# ZİHİN SPORU

DAHA MUTLU,  
DAHA DİNGİN  
BİR ZİHİN  
VE GÜÇLÜ BİR  
HAFIZANIN  
SIRRI  
ÇÖZÜLDÜ

YAZAN: TUNA EMREN



**H**iç gecenin bir yarısı uyanıp, kafanızın içinde dönüp duran ve dikkati kendine çekmek için birbiriyle yarışan düşüncelerle karşı karşıya kaldınız mı? Belki de kimi zamanlarda dış dünyadaki görüntü ve seslerden kopup, zihniniz, sizden bağımsız olarak saçma şeyler düşünürken yakalıyorsunuz. Bireysel olarak, benliğimizi zihnimizle özdeşleştirdiğimiz bu modern zamanlarda, beynimizin bizi şaşırtan düşüncelerle dolu olduğu onları yakalamak endişe verici olabilir. Yoksa zihniniz üzerinde yeterince hâkimiyet sahibi değil miyiz? İstemsiz bir şekilde yarattığımız bu düşünceler nereden geliyor?

Benzer deneyimler yaşadığınız, öncelikle bilmeniz gereken bir şey var: Yalnız değilsiniz. Herkesin başına gelen ama bazılarımızın hiç farkına varmadığı bu paradoks, beynimizin olağan çalışma şekline kaynaklanıyor. Çünkü aşırı düşünmeye eğilimliyiz. Bu çok sıradan bir durum olsa bile, genelde bir takım negatif sonuçlar doğuruyor. Örneğin; kararsızlık, kendini yeterince kabullenememe, sevgi eksikliği, depresyon, algılarda zayıflama, bir düşünce döngüsünün içine hapsolme ve uyku bozukluğu... Özetle; aslında olağan olan bu durumun pek de sağlıklı olduğu söylenemez.

**Soru: Daha sağlıklı bir zihne sahip olmak için ne yapmamız gerekiyor?**

**Cevap: Düşünceleri budamak ve zihnimizi yordduğumuz ölçüde dinlendirmeyi de öğrenmek.**

## DÜŞÜNCELERİ BUDAMAK

Bilimsel araştırmalar, uyanık olduğumuz saatlerin yarısını karmaşık düşüncelerimizle dolu iç dünyamızda geçirdiğimizi söylüyor. Ama uyurken de benzer bir durum söz konusu. Her ne kadar bilinçsizce yatıyor, duymuyor, görmüyor, düşünmüyor olsak da (en azından öyle sanıyoruz), biz uyurken beyinlerimiz yoğun bir şekilde çalışmaya devam ediyor. Uyuyan bir insanın beynindeki nöronlar neredeyse aktif bir beyin kadar enerji tüketiyor. Ancak uyanık olduğumuz zamanların aksine uyku, beynimizin devrelerini koruma altına alıyor, bellek alanını düzenliyor, yeni yerler açıyor ve buraya yeni anıları kaydediyor. Peki, bunun için neden uykuya ihtiyacımız var? Yani uyanık olduğumuz zamanlarda da aşırı düşünme eğilimine sahip bir beynimiz olduğu halde, bu işlemi neden deneyimlerimizi yaşadığımız esnada yapamıyoruz?

Wisconsin-Madison Üniversitesi psikiyatri profesörleri Giulio Tononi ve Chiara Cirelli de aynı soruları

sormuşlar. Meslektaşlarının bazılarıyla ihtilaf yaşasalar da, Tononi ve Cirelli'nin çok yaratıcı bir önerisi var: Farkındalığımız dış ortamdaki ve düşüncelerimizden kopup, kapalı konuma getirildiğinde, beynimiz yeni ve eski hatıralarımızı tekrar gözden geçirme fırsatı buluyor. Yani rahat bir soluk alıyor ve asıl yapılması gereken görevlerle ilgilenme fırsatı buluyor. Geleneksel bakış açısı, uykunun yeni hafıza kaydı yapabilmek adına nöron ağlarımızı güçlendirdiğini söylüyor. Ancak Tononi ve Cirelli, nöron aktivitesinin artmadığını, ağların zayıfladığını ve beynin rahatlamış bir şekilde çalıştığını düşünüyorlar.

Uykunun hafızayı güçlendirdiğini neredeyse bir asırdır biliyoruz. Konuyla ilgili o kadar çok deney yapıldı ki artık kimsenin bundan şüphesi yok. Deneyler, hafızanın güçlendirilmesi konusunda, gündüz saatlerinde gerçekleştirilen kısa dinlenme uykusunun bile kesintisiz gece uykusu kadar faydalı olduğunu gösteriyor. Uyku esnasında yeni kurduğumuz nöral hafıza ağları, uyanırken yaptığımızdan çok daha kuvvetli. Bu hem açık bellek hem de işlemsel bellek için geçerli. Açık (sözel) belleğimiz; kelime hafızası, kişisel detaylar, bilinç düzeyindeki genel bilgiler ve görsel hafıza gibi anımsanabilir detayları içeriyor ve bildiğimiz bir şeyi sözle ifade etmemizi sağlıyor. İşlemsel bellek ise algısal hafızayı ve örneğin bir müzik aleti çalmak için harekete geçirdiğimiz refleksel becerilerimizi kontrol ediyor. Özellikle geçtiğimiz 20 yıl içinde yapılan araştırmalar, uyku esnasındaki nöral aktivitelerin kalıpları üzerine yoğunlaştı. Örneğin fareler üzerinde yapılan bazı deneylerde, uyanırken labirentten çıkmayı başarmış olan bir farenin, uyurken de aynı nöral ağı harekete geçirerek labirenti ezberleme eğilimi sergilediği görüldü. Labirentten çıkmayı başaran farelerde, beynin yön bulmayla ilişkili olan bölgesi hipokampuste yoğun bir nöral aktivite gerçekleşiyor. Takip eden uyku süreçlerinde farelerin aynı nöral aktiviteyi, aynı dizilimle kurdukları tespit edildi. Bu bulgudan yola çıkan birçok araştırmacı, uykunun nöronları birbirine bağlayan sinapsları güçlendirerek hafızayı pekiştirdiğini önerdi. Sinaptik potansiyel olarak adlandırılan bu mekanizma, bilgi işlenirken yeni nöron ağları yerine, seçici bir güçlendirme yöntemi olarak deneyimin yaşandığı sıradaki nöron ağlarının kullanılması anlamına geliyor. Özetle; beyin bir öğrenme sürecini başarıyla tamamladığında belirli bir kalıp geliştiriyor ve bunu hatırlıyor. Ancak şu da bir gerçek ki; bu

**FARKINDALIĞIMIZ DIŞ ORTAMDAN VE DÜŞÜNCELERİMİZDEN KOPUP, KAPALI KONUMA GETİRİLDİĞİNDE, BEYNİMİZ YENİ VE ESKİ HATIRALARIMIZI TEKRAR GÖZDEN GEÇİRME FIRSATI BULUYOR.**



## HAFIZANIN SIRLARI

mekanizmanın nöral ağları güçlendirdiği ve hafızayı daha keskin bir duruma getirdiğine dair direkt bir kanıt elde edilebilmiş değil.

Tononi ve Cirelli ise bu durumun nöral bağlantıları güçlendirmede, zayıflattığını söylüyorlar. Çünkü sürekli olarak güçlenmeye devam eden sinapsların, normalde olduğundan çok daha fazla enerji tüketmesi gerekiyor. Ama beynimizin böyle sınırsız bir enerji kaynağı yok. İnsan beyni, bedendeki enerjinin %20'sini kullanabiliyor. Bunun üçte ikisine sinapslar tarafından el konuluyor. Çünkü bağlantılarının kurulması ve desteklenmesi gibi süreçler sadece enerji değil, hücresel anlamda da yoğun bir çaba gerektiriyor. Yani bedenin enerji kaynaklarının bu şekilde zorlanması ve bir insanın hayatı boyunca hem uyanırken hem de uyku sırasında sinapslarını sürekli güçlendirmesi fizyolojik olarak mümkün değil. Tononi ve Cirelli, hafızanın gelişmesinin, diğer araştırmacıların iddia ettiğinin aksine, sinapsların zayıflayıp rahatlamasıyla mümkün olabileceğini söylüyorlar. Bu teorileriyle, neden uyuduğumuz konusuna da ilgi çekici bir açıklama getirmiş oldular. Uyku, beyin aktivitesini rahatlatıp zayıflatarak, kolay öğrenebileceği ve adaptasyon sağlayabileceği bir düzeye getiriyor. Özetle uyku beyni sıfırlayıp yenilenmesini sağlıyor. Nöral anlamda böyle bir kalibrasyon geçirmek için mutlaka dış dünyayla bağlantımızı kesmemiz ve beynimizi uyku esnasında kavuşabildiği dinlenme aşamasına getirmemiz gerek. Uyanırken öğrendiğimiz yeni şeyler aslında beraberinde bir sürü işe yaramaz detayı da getiriyor. Gereksiz olsa bile bu detayların her biri için beyinde farklı aktiviteler gerçekleşiyor. Uyuduğumuzdaysa beynimiz bu gereksiz detayları ayıklıyor, alakasız verileri atıyor ve önemli olan kısımları işliyor. Yani hafızamızı güçlendirmek için öncelikle gereksiz detaylardan kurtulmamız gerek. Bu iki İtalyan araştırmacı, uyku sırasında nöron faaliyetlerinin gelişigüzel gerçekleştiğini, böylece beynin birçok yerinde yeni sinir ağlarının kurulduğunu söylüyorlar. Bu sayede hangi yeni bilgilerin, hangi eski verilere uygun olduğu bulunuyor ve neyin nereye işlenmesi gerektiği konusunda daha sağlıklı bir yöntem geliştiriliyor. Sonuç olarak, duruma uymayan sinapslar zayıflatılarak güçlü bir hafıza elde ediliyor. Bir başka deyişle; uyku, beynimizi gereksiz bir şekilde yoran aşırı düşünme ve detayları değer-



**UYKUDA BİLE HARIL HARIL ÇALIŞMAYA DEVAM EDEN BİR BEYNİMİZ VARKEN, UYANIK OLDUĞUMUZDA ZİHNİMİZİ SUSTURMANIN YA DA SAKINLEŞTİRMENİN NE KADAR ZOR OLDUĞU ORTADA.**

lendirme alışkanlığından kurtarıp, ideal koşulları yaratarak rahatlatıyor. Bu süreç gerçekleşirken onu sekteye uğratmak ya da uykuyu daha kısa sürelerle sınırlandırmak beynimizdeki yeniden yapılanma işlemine zarar veriyor. Sonuçlarıysa unutkanlık, yanlış kararlar verme ve bilgiyi işleme sürecinde kalıcı zararlara kadar gidebiliyor.

Tononi ve Cirelli'nin deneyleri, yeni uyandıığımız saatlerde çok daha çabuk öğrendiğimizi de gösteriyor. Dahası, gün içinde ne kadar çok şey öğrenirsek, uykuya da o kadar çok ihtiyaç duyuyoruz. Hatta öğrenme süreci beynin farklı bölgelerinde geliştiği için, beynimizin tam olarak hangi bölgelerini yordusak, yine o bölgeleri dinlendirmemiz gerek. Uzun bir süre boyunca uyumadığımızda, beynin ilgili bölgeleri uyku/uyanıklık döngüsünden bağımsız olarak uyuya kalıyor. Biz uyanık olduğumuzu zannederken, bazı bölgelerin bu şekilde kendini uyku moduna almasına "lokal uyku" deniyor. Bir düşünsenize, kontrolün bizde olduğunu sanıyorken aslında kim bilir bu nedenle ne kadar çok hata yapıyoruz.

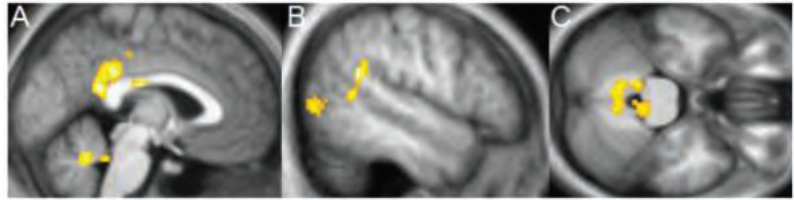
## MEDİTASYON: BİR ZİHİN ARACI

Uykuda bile harıl harıl çalışmaya devam eden bir beynimiz varken, uyanık olduğumuzda zihnimizi susturmanın ya da sakinleştirmenin ne kadar zor olduğu ortada. Ama bunu başarmanın etkili bir yöntemi var. Düşüncelerin yarattığı kaostan kurtulmanın yollarından biri meditasyon yapmak. Günümüzde meditasyonun bilim çevreleri tarafından hak ettiği değeri kazanmaya başladığına tanıklık ediyoruz. Çünkü yeni teknolojiler, beyinde o sırada gerçekleşen aktiviteyi görüntüleme imkânı sundu. Artık elimizde bilimsel açıdan güvenilirliği ispatlanmış olan kesin kanıtlar var. Özellikle "olanı, olduğu gibi görmek" anlamına gelen Vipassana, yani farkındalık meditasyonu konusunda birçok araştırma mevcut. Meditasyon; zihni, kendisini yoran ve meşgul eden her şeyden uzaklaştırmak, nefese konsantre olup, yaşadığımız ana odaklanmak olarak özetlenebilir. Uygulamadaki asıl amaç, kesinlikle hiçbir şekilde eleştirel yaklaşımda bulunmadan, yaşanan o ana tanıklık etmek. Böylece endişe ve düşüncelerden arınma imkânı doğuyor. Her ne kadar bunun belli aşamaları ve amaca ulaşabilmek adına tavsiye edilen bazı güçlü teknikler olsa da, aslında tamamen kişisel bir süreç olduğu söylenebilir. Yani herkes, kendisine en çok uyan yöntemi tercih ediyor.

Hem Harvard Üniversitesi hem de Massachusetts Hastanesi'nde (MGH) araştırmalar yapan Sara Lazar ve ekibinin nöral görüntüleme yöntemiyle gerçekleştirdikleri bir deney sonucunda, 8 hafta boyunca uygulanan farkındalık meditasyonunun beyin yapısını olumlu yönde değiştirdiği ispatlandı. Beynin



Sara Lazar'ın deneyleri, meditasyonun zihin üzerinde olumlu etkiler yaptığını kanıtladı.



etkilenen bölgeleri hafıza, kişilik algısı, empati ve stresle alakalı olanlar. Araştırmada daha önce hiç meditasyon yapmamış olan 16 kişiye, günde sadece yarım saat ayırarak uygulayacakları bir program hazırlandı. Takip eden gün ve haftalarda, her bir gönüllünün duygusal durumlarında gelişme, stres seviyelerindeyse düşüş kaydedildi. Ancak deney sırasında beyinlerinde gerçekleşmekte olan şey daha da etkileyiciydi. Araştırmacılar, meditasyon öncesi ve sonrasında elde ettikleri MRI görüntülerine baktıklarında, tüm gönüllülerin hipokampus bölgesinde önemli oranda gri madde artışı olduğunu tespit ettiler. Gri madde sayısı, beynin sadece öğrenme ve hafıza gibi fonksiyonlarını yönetmiyor, empatiyi de güçlendiriyor. Deneyde ayrıca beynin ilkel bölgesi sayılan amigdaladaki gri maddelerin sayısında düşme olduğu da görüldü. Amigdala, endişe ve stres gibi duyguları yönetiyor. Sonuçların en ilgi çekici tarafıysa, tüm bu değişimlerin sadece 8 haftada oluşmuş olması. Sara Lazar; "Gün boyunca süren bilişsel ve psikolojik faydalarının yanı sıra, meditasyonun sükunet, rahatlama gibi etkiler de yaratması, katılımcıları bambaşka bir seviyeye taşıdı," diyor.

Daha öncesinde gerçekleştirilen tüm araştırmalar uzun süredir meditasyon yapan katılımcıları içerdiğinden, beyinlerindeki değişim böyle büyük bir netlikle görüntülenememişti. Ama şimdi her şey açıkça ortada. Meditasyon, bilimsel bir gerçeğe dönüştü.

Dr. Lazar'ın deneyde elde ettiği MRI sonuçları, beyinde gri madde artışının yaşandığı yerleri gösteriyor.





Dr. Lazar'ın deneyi, değişimin 2. haftada belirgin olmaya başladığını, uygulama devam ettikçe etkisinin arttığını gösteriyor. Gruptan Dr. Britta Hölzel; "Beynin, meditasyona bu şekilde yanıt vermesi gerçekten büyüleyici. Buradan şöyle bir sonuç çıkıyor: Beynimizin davranışını değiştirerek yaşam kalitemizi yükseltebiliriz" diyor. Hölzel'in de ifade ettiği gibi, beyinlerimiz üzerinde böylesine hâkimiyet kurabilmek hepimizin rüyası. Henüz bilinmeyen tek şey ise gri madde sayısındaki artışın nasıl bir nörolojik mekanizmayla gerçekleştiği. Dr. Lazar "Bu değişikliğin nöronlarla ilişkide olan hücreleri ve kan damarlarını da etkilediğini düşünüyoruz. Ancak bu konudaki araştırmalarımız hala devam ediyor" diye özetliyor. Geçtiğimiz yıl Harvard Üniversitesi'nde gerçekleştirilen bir başka araştırma ise meditasyonun insanları, hayata daha duyarlı hale getirdiği, hatta daha merhametli yaptığını göstermişti.

Meditasyon ve uyku üzerine yapılan bu araştırmalar, zihnimizi ehliştirebileceğimizi gösteriyor. Yani düşüncelerin esiri değil, ustası olmak mümkün. Ülkemizde hala spiritüel bir safсата olarak algılanıyor olsa da, artık bilim dünyasının onayladığı bir gerçekle yüzleşmenin vakti geldi. Kabul edelim, zihin ve beden arasında çok güçlü bir bağlantı var. Bu bağlantı iyi yönetildiğinde sadece zihinsel kirliliği eritmiyor, bedenin fonksiyonlarını da iyileştiriyor. Böyle bir öz-denetimle endişe yerine neşe, stres yerine huzur yaratabiliriz. Enteresan olanı; kökleri doğu mistisizmine dayanan bu yöntemin, modern batı uygarlığının yarattığı "düşüncelere hapsolme alışkanlığını" yerle bir ediyor oluşu. Araştırmalardan çıkan sonuçlar, uyku ve meditasyonun, konsantrasyon becerisi gelişmiş, dengeli ve berrak bir zihnin yarattığını, beraberinde neşe, sevgi ve şefkat gibi olumlu duyguları getirdiğini gösteriyor. Siz hangi tür zihni tercih edersiniz? Yargılar, eleştiri ve endişelerle dolu bir zihin mi, yoksa çok daha yüksek performansla çalıştığı halde dengeli olmayı başaran mı? Karar sizin. %s



## ÇARPICI GÖZLEMLER

New York Üniversitesi'nden Zoran Josipovic, meditasyon sırasında beyinde neler yaşandığını inceledi. Deneyde Tibetli budist rahiplerin beyinleri, meditasyon yaptıkları sırada fMRI cihazıyla görüntülendi. Aslında meditasyon yapmak için pek de uygun olmayan bir ortamda (laboratuvar, fMRI cihazının sesi, vücutlarına bağlanan ölçüm aletleri) buldukları halde, bu işte ustalaşmış olduklarından dikkat dağıtıcı tüm öğelere rağmen deney sonuçları şaşırtıcı derecede başarılıydı.

### İşte budist rahiplerin meditasyonunda elde edilen sonuçlar:

1. Ön beynin orta kısımlarında, beynin sağında ve solunda olmak üzere iki bölgeden oluşan parietal lobda ve bu bölgeyle temporal lobun birleşme noktasındaki aktivitelerde düşüş. Bunlar, özellikle kişilerin kendilerine dönük ve yoğun düşüncelerle dolu olduklarında aktivite gösteren bölgeler.
2. Beynin beceri sergileme ve hafızayı canlandırmayla ilgili tüm bölgelerinde faaliyet artışı.
3. Hipokampusun daha aktif olması ve amigdala aktivitesinde düşüş. Hipokampus zihin ve hafıza ilişkisini biçimlendirirken, amigdala endişe ve korku gibi durumları yaratıyor. Araştırmayı yürüten Zoran Josipovic de uzun zamandır meditasyon yapan biri. Josipovic deneyin sonuçlarını şöyle yorumluyor; "Biz bu deneyde rahiplerden sadece sıradan meditasyon tekniklerini uygulamalarını istedik. Daha rahat koşullarda gerçekleştirilen ve daha ileri tekniklerin uygulandığı meditasyonlarda tüm bunların yanı sıra enteresan bir şey daha oluyor. Beynin, üst seviye bilişsel aktivitesi olarak adlandırabileceğimiz bir süreç gerçekleşiyor. İşte böyle bir durumda beynin harici ve dahili tüm sistemleri aynı anda bir bütün olarak aktive oluyor."

**GÜNÜMÜZDE MEDITASYONUN BİLİM ÇEVRELERİ TARAFINDAN HAK ETTİĞİ DEĞERİ KAZANMAYA BAŞLADIĞINA TANIKLIK EDİYORUZ. ÇÜNKÜ YENİ TEKNOLOJİLER, BEYİNDE O SIRADA GERÇEKLEŞEN AKTİVİTEYİ GÖRÜNTÜLEME İMKÂNİ SUNDU.**



100 x 195 cm boyutunda, 3 parça

# DEV TÜRKİYE HARİTASI

ve **BİR USTA BİN USTA** kitapçığı

ATLAS'TAN  
HERKESE  
**HEDİYE!**



Olağanüstü fotoğrafları ve öyküleriyle  
**ŞUBATTA ATLAS'TA**

## ŞANLIURFA: EFSUNLU ŞEHİR

Hayatın gelenekler nehrinden beslendiği, hikâyelerin birbirine geçip düğümlendiği efsunlu bir şehir Şanlıurfa.

## ENDONEZYA / SULAWESİ: MERCAN GEZEGENİ

Atlas, Sulawesi'nin güney ucundaki Bira'da, mercan gezegeninin renkli derinliklerindedi.

## KUZAY İSKANDİNAVYA: IŞIĞIN DANSI

Bizim yıldızımızdan başlayıp bizim gezegenimizde son bulan bir öykü; kuzey ışıklarının gökyüzündeki dansı.

## UŞAK-TAŞYARAN VADİSİ: SUYUN KUDRETİ

Taşyaran Vadisi, çarpıcı görünümü ve oluşum özellikleriyle bir jeoloji laboratuvarını andırıyor.

## DEMİRYOLU TRAVERSLERİ: ESTETİK TEHLİKE

Çevre düzenlemeleri ve süslemelerde çok hoş görünüyorlar ama öylesine de zehirli! Bir an önce kullanımlarının yasaklanması gerekiyor.

**Hemen Abone Olun • 0 212 478 0 300**



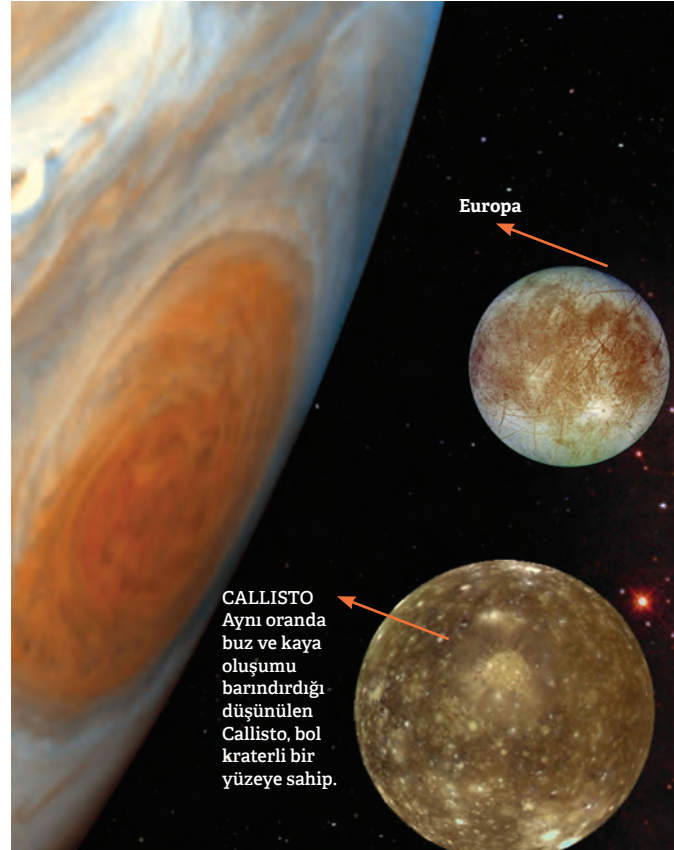
# HEDEF: EUROPA

JÜPİTER'İN BUZLARLA KAPLI UYDUSU YAŞAM  
BARINDIRIYOR OLABİLİR.

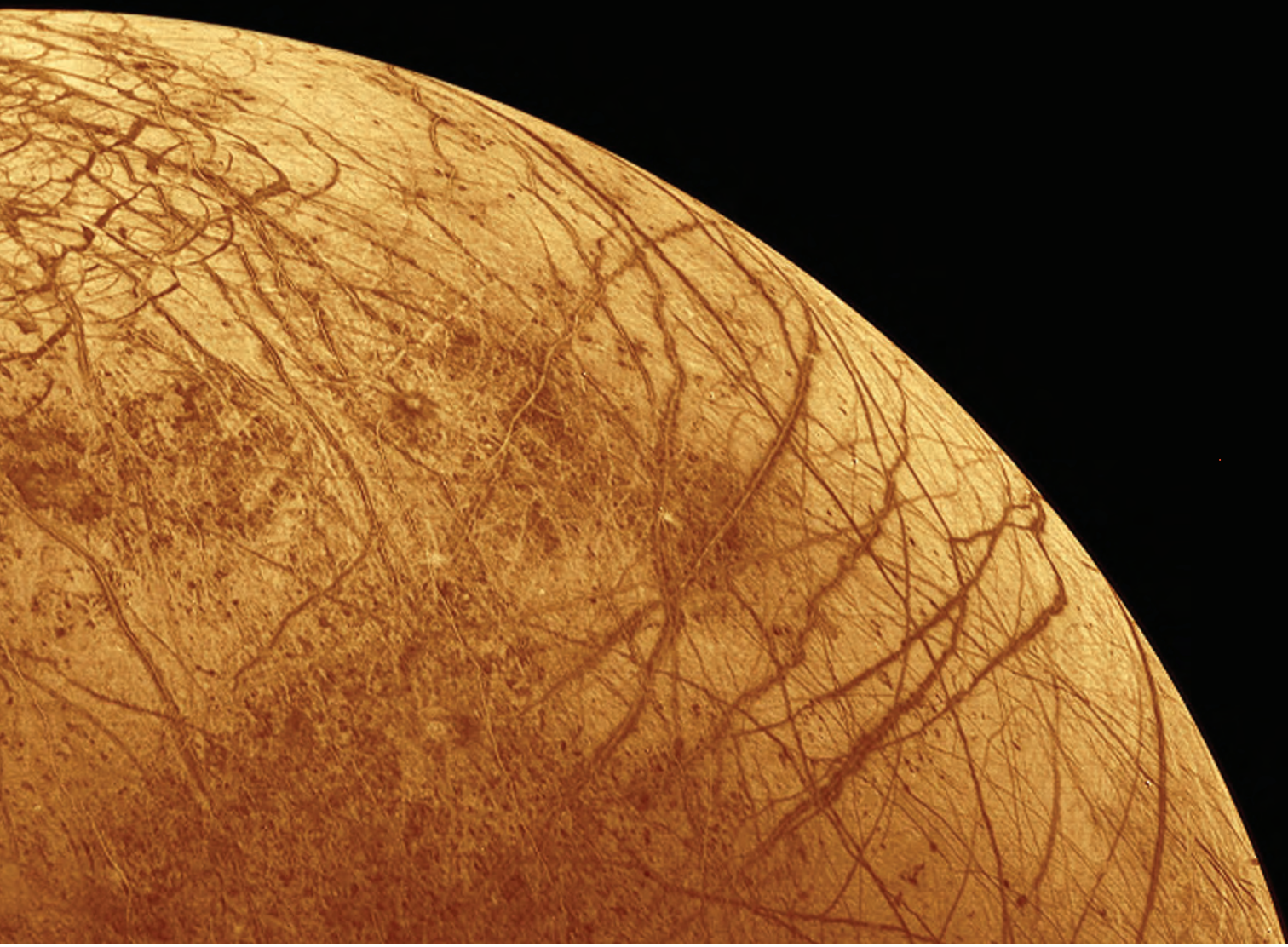
Tuna Emren

Fotoğraflar NASA, ESA

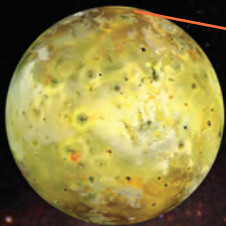
**J**üpiter, toplamda 67 adet uydusuyla, çevresi en kalabalık olan ikinci gezegen unvanına sahip. Bu uyduların toplam kütesinin %99'unu ise sadece dört tanesi oluşturuyor: Io, Europa, Ganymede ve Callisto. Gezegenel kategoride incelenen uydulardan Europa, Galileo tarafından keşfedilmiş olan dört uydunun en küçüğü. Ay'la kıyaslayacak olursak, 3.122 kilometre çapındaki Europa'nın bizim uydumuzdan bir parça daha küçük olduğunu söyleyebiliriz. 1610 yılında keşfedilen uyu, gezegenin etrafındaki yörüngesini yaklaşık 3,5 günde tamamlıyor. İlk bakışta camdan yapılmış pürüzsüz bir bilyeye benzeyen Europa, bu görüntüsünü Jüpiter'in yol açtığı güçlü gelgit etkisine borçlu. Ama belki de gelgitler sebebiyle borçlu olduğu tek şey dış görünüşü değildir. Europa'nın yüzeyi buz tabakasıyla kaplı. Bu nedenle ona "buz uyu" da deniyor. Fakat bu buzulların altında Dünya'dakinden daha derin okyanuslar saklı. Genç ve aktif yüzeyinin altında gizlenmiş olan okyanusların da yine gaz devi Jüpiter'in yarattığı gelgit hareketleri nedeniyle oluştuğu sanılıyor. Gelgitlerle ısınan Europa okyanusları, başka olası canlıları arayabileceğimiz mükemmel bir ortam vaat ediyor. 90'lı yılların ortalarında Europa'ya varmış olan Galileo uydusunun yaptığı araştırmalara rağmen, bu okyanuslar hakkında hala çok az şey biliyoruz.







## GALILEO UYDULARI



**IO**  
Jüpiter'e en yakın uydudur. Yüzeyindeki yüzlerce yanardağ, Io'nun, jeolojik açıdan güneş sistemindeki en aktif uydudur olduğunu gösteriyor.



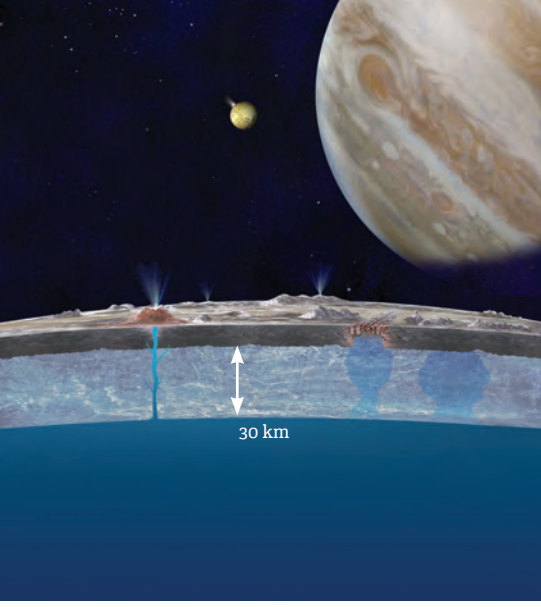
**GANYMEDE**  
Merkür'den büyük olan Ganymede, tıpkı bir gezegen gibi manyetik alana sahip. Uydunun çevresi, bu alanın etkisiyle şekillenen manyetosferle kaplı. Ganymede'nin yüzeyine yakın bölümde, iki farklı buz tabakası arasında sıkışmış okyanuslar olabileceği düşünülüyor.

## Zorlu koşullar yaşam için bir engel değil

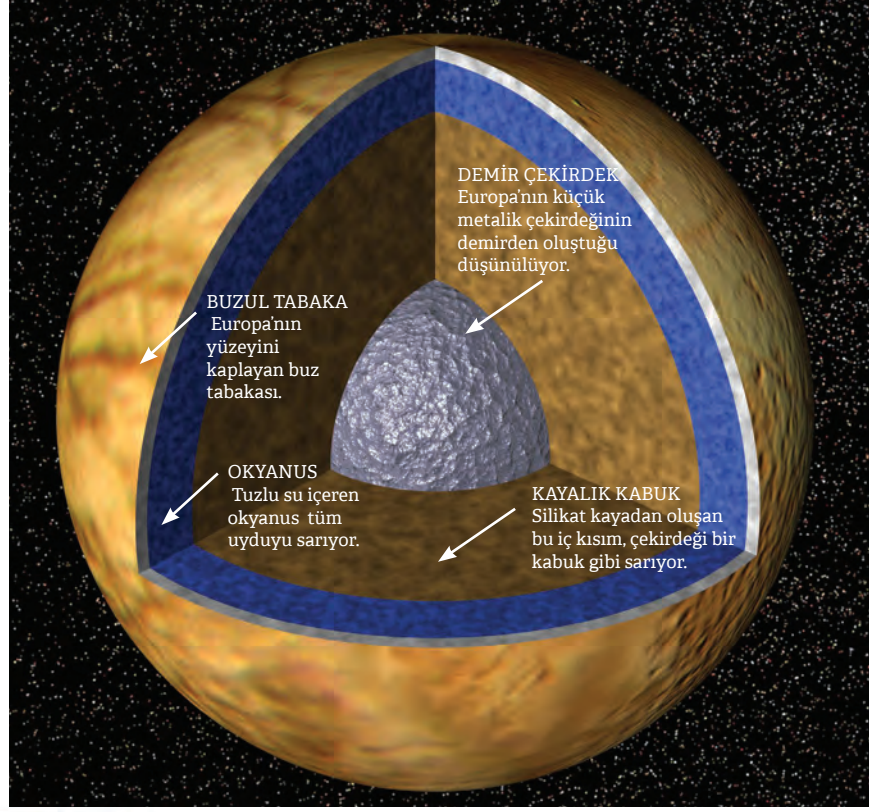
Europa, ilk bakışta pek de yaşama elverişli bir uydudur gibi görünmüyor olabilir. Örneğin Güneş'ten çok uzak olması sebebiyle sıcaklık  $-160$  derecenin üzerine çıkmıyor. Hatta kutuplardaki sıcaklığı  $-220$  derece civarında. Büyük çoğunluğu oksijenden oluştuğu halde çok ince bir atmosferi olması ve yüksek oranda radyasyon içermesi de bizim ihtiyaç duyduğumuz şekliyle yaşam için uygun koşulları barındırmadığını düşündürüyor. Ancak biz insanlar oksijenden hoşlanıyor olsak da aslında birçok organizma için zehirli olduğunu biliyoruz. Yani yaşamı desteklemek konusunda pek de tavsiye edilmeyen bir madde olduğu çok açık. Radyasyon ise bir diğer önemli mesele. Biz atmosferimizde güneş ışığının oksijenden yaptığı ince ozon tabakası olmadan hayatta kalamaz, ultraviyole ışınlar üzerimize düştüğünde yanmaya başladık. Ancak radyasyondan hiç etkilenmeyen biyolojik moleküllerin olduğu da düşünülüyor. Bu nedenle kendimizle kıyaslamaya bir son vererek tekrar değerlendirme yapacak olursak; Europa'da yaşamın, uydunun yüzeyinde değil de okyanuslarında başlamış olabileceği fikriyle karşı karşıya kalıyoruz. Ve bu okyanusların üstünü kaplayan buzlar, radyasyona karşı koruyucu bir tabaka vazifesi görüyor olabilir.





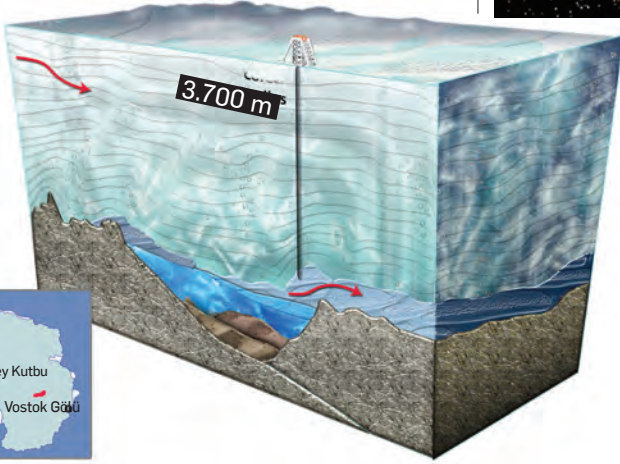


Antarktika'daki Vostok Gölü ve Europa'nın buzlar altındaki okyanusları benzer koşullara sahip. Vostok'ta yaşam olduğuna dair güçlü kanıtlar elde edildi. Europa'nın okyanuslarında da farklı şekilde evrimleşmiş türler yaşayor olabilir.



### Yaşamı destekleyen kanıtlar Vostok'tan

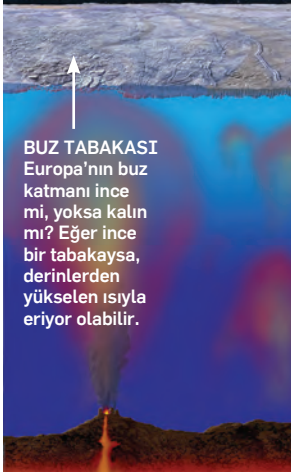
Tıpkı Dünya'daki gibi demirden çekirdeği ve bunu saran kayalık bir kabuğu olduğu sanılan uydunun yüzey özellikleriyse buzlarla kaplı Antarktika kıtasını andırıyor. Europa'nın bazı bölgelerde 30 kilometre kalınlığa ulaşan buz tabakalarıyla örtülü derin okyanusları, iç kabuğa dek tüm uyduyu kaplıyor. 100-150 metre derinliğindeki bu devasa okyanusun yaşam barındırıyor olma ihtimali çok uzun zamandan beri herkesin aklının bir köşesinde bulunmaktaydı. Ancak kalın buz tabakası bazı şüpheler de yaratıyordu: Yaşam, böyle bir buz tabakasının altında şekillenebilir mi? Ama bu çelişki, geçtiğimiz yıl gezegenimizde yapılan bir keşif



Europa'daki okyanusların varlığı ilk olarak Galileo uzay aracıyla kanıtlanmıştı.



### İNCE BUZ TEORİSİ



**BUZ TABAKASI**  
Europa'nın buz katmanı ince mi, yoksa kalın mı? Eğer ince bir tabakaysa, derinlerden yükselen ısıyla eriyor olabilir.

## Rakamlarla Europa

780.000.000 km

Europa'nın Güneş'ten uzaklığı

6kg

Dünya'da 45kg olan birinin Europa'daki ağırlığı.

15.

Europa, Güneş Sistemi'ndeki büyüklük sıralamasında 15. sırada.

670.900 km

Jüpiter'den uzaklığı

9.806 km

Ekvatoryal uzunluğu

3,5 gün

Jüpiter'in etrafını dolaşma süresi

30.612.893 km<sup>2</sup>

Toplam yüzölçümü

540 rem

Radyasyon seviyesi

(öldürücü seviye: 500 rem)

## Europa adı nereden geliyor?

İçinde bulunduğumuz yüzyılda, yeni keşfedilen gezegen ve uydular, profesyonel astronomların organizasyonu olan Uluslararası Astronomi Birliği'nce isimlendiriliyor. Ancak daha eski çağlarda, isim babası da genelde keşfi yapan astronomun kendisi oluyordu. Aslında Galileo Jüpiter'in dört büyük uydusunu keşfettiğinde, kendisine bilimsel araştırmaları için finansal destek sağlayan Medici ailesinin ismini kullanmış, onları Medici Uyduları olarak adlandırmıştı. Uydular Jüpiter'den uzaklıklarına göre numaralandırıldığında, Europa da bu sıralamada 2. uydusu oluyordu. Bu yüzden adı "Jüpiter 2" olarak anılmaya başlandı. Fakat sonraki

nesiller daha sağduyulu davrandılar ve Galileo Uyduları diye adlandırmayı tercih ettiler. Galileo Uyduları'na Yunan mitolojisinden isimler veren kişi, çağdaşı Simon Marius'tu. Jüpiter zaten adını mitolojinin tanrısı Zeus'tan aldığı için, bundan yola çıkan Marius, isimlendirme konusundaki açıklamasını şöyle yapmıştı: "Jüpiter, özellikle şairler tarafından yasak aşklarıyla itham ediliyor. Bunların arasında Jüpiter'in gizli den gizliye kışkırdığı ve elde ettiği üç bakire çok meşhurdur: Io, Callisto ve Europa... Ama o aslında Ganymede'i daha bir tutkuyla seviyordu. Dolayısıyla bu isimleri vermekle zannederim hiç de fena yapmadım."

sayesinde, en zorlu koşullarda bile yaşamın oluşabileceğini destekleyen ipuçlarının elde edilmesiyle sonlanmış oldu.

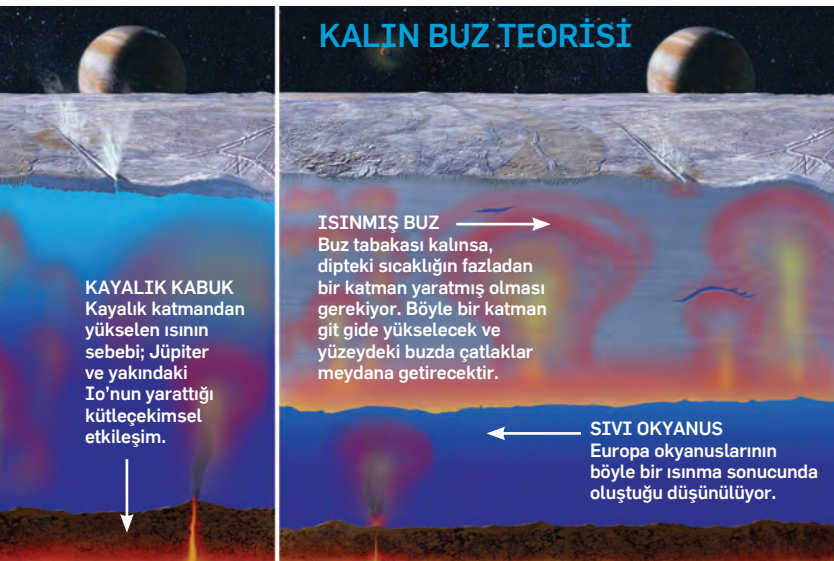
Doğu Antarktik Buz Tabakası'ndaki Vostok Gölü de tıpkı Europa'nın okyanusları gibi buzullarla kaplı. 3.700 metre kalınlığındaki buzun altında uzanan gölde hidrotermal aktiviteler sonucunda ısınabilen bölgeler mevcut. Ama üzerini kaplayan buzul öylesine kalın ve ağır ki ışığı tamamen bloke ediyor. Bu nedenle gölde yaşam olmadığı düşünülüyor-

du. Çünkü bildiğimiz kadarıyla, gezegenimizde yaşamın ilk kıvrımları çok daha ılımlı ortamlarda, dengeli sıcaklık seviyesiyle desteklenerek başladı. Ancak Ohio Green State Üniversitesi biyoloji bilimlileri profesörü Scott Rogers'ın gölde gerçekleştirdiği araştırmalar sonucunda 3.507 adet organizmanın genetik izleri keşfedildi. Çoğunluğu bakteri düzeyinde olsa da aralarında tek ve çok hücreli bazı organizmalar olduğu belirtiliyor. Dünya'nın geri kalanından 15 milyon yıl boyunca korunmuş olan bu habitat, yaşamın ne kadar dirençli olabileceğinin en güzel örneği. Vostok'tan gelen haberler, Europa'nın okyanusları için tekrar düşünmemizi sağladı.

### Buzun altında neler oluyor?

Europa'da okyanusların varlığına dair ilk kanıtlar, Jüpiter ve uydularını incelemek üzere yollanan Galileo uzay aracıyla elde edilmişti. Galileo'nun bulguları, uydunun eyletik manyetik alanı olduğunu da gösterdi. Böyle bir durumun oluşması için yüzeyin altında iletken bir tabakanın bulunması gerekiyor. Buradan çıkan sonuç ise oldukça çarpıcı: Europa'nın okyanusları tuzlu sudan oluşuyor. Okyanusun içeriğiyle ilgili bu bulgu herkes tarafından kabul görse de onu kaplayan buz tabakasıyla ilgili iki farklı teori söz konusu. Bilim insanlarının bazıları, buz katmanının ince olduğunu düşünüyor, diğerleriyse kalın bir tabakadan oluştuğu konusunda ısrarcı.

İnce buz tabakası modelinde, kabuğun sadece



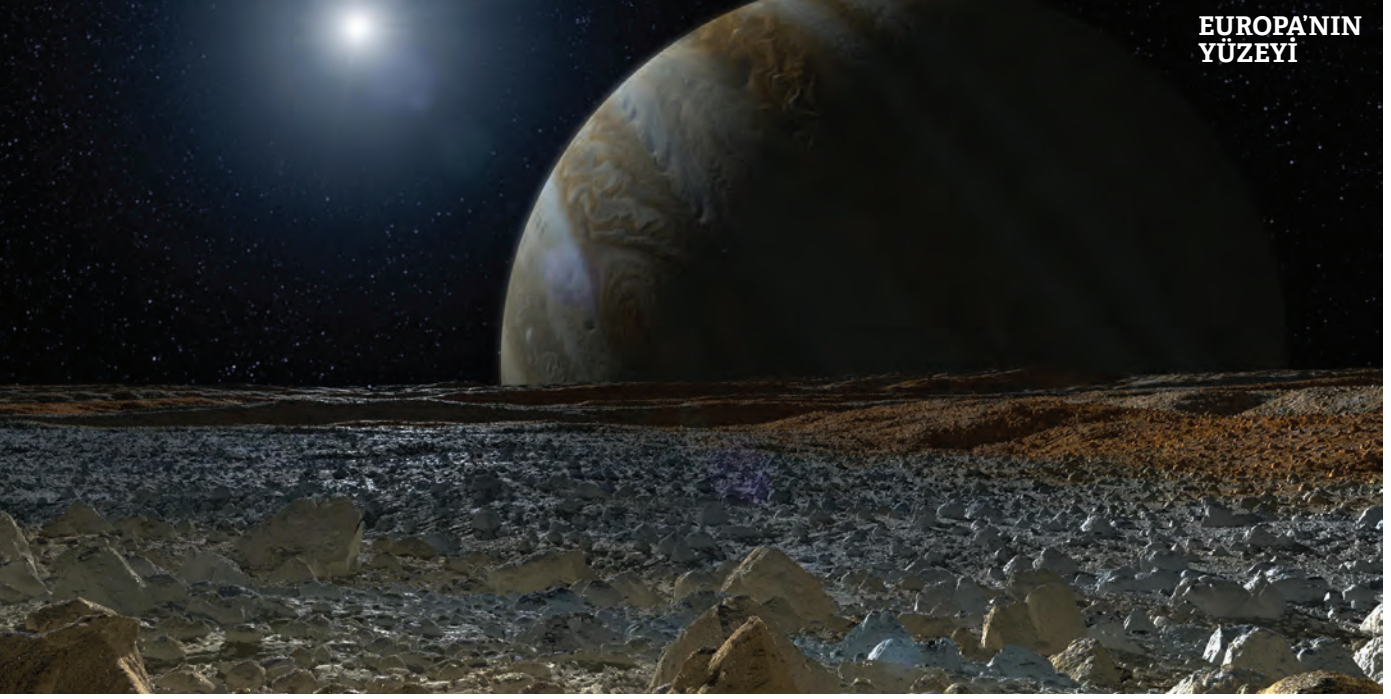
### KALIN BUZ TEORİSİ

**KAYALIK KABUK**  
Kayalık katmandan yükselen ısının sebebi; Jüpiter ve yakındaki Io'nun yarattığı kütleçekimsel etkileşim.

**ISINMIŞ BUZ**  
Buz tabakası kalınsa, dipteki sıcaklığın fazladan bir katman yaratmış olması gerekiyor. Böyle bir katman git gide yükselecek ve yüzeydeki buzda çatlaklar meydana getirecektir.

**SIVRI OKYANUS**  
Europa okyanuslarının böyle bir ısınma sonucunda oluştuğu düşünülüyor.



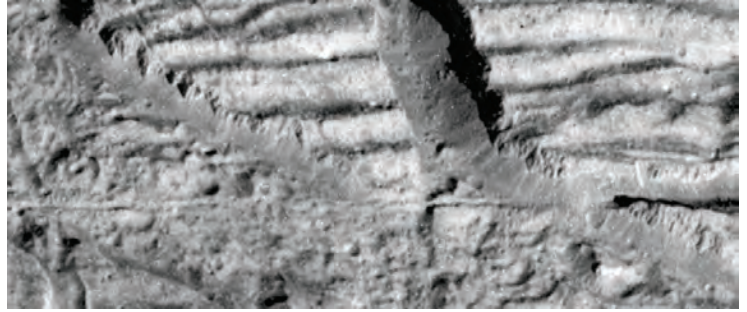


birkaç kilometre kalınlığında olduğu ve okyanus yüzeyinde serbestçe yüzdüğü görüşü hâkim. Europa buzulunun bazı bölgelerde sadece birkaç kilometre kalınlığa sahip olması, bunun bir ispatı olabilir. Uydunun iç kabuğundan yükselen ısının ince buz tabakasını delip geçtiği ve yüzeydeki buzı kırarak okyanus suyunu dışarı püskürttüğü düşünülüyor. Fakat Europa'nın yüzeyinde tespit edilen krater örnekleri bu modelde anlatılanlarla pek örtüşmüyor. Kalın bir buz tabakası halinde, hiç bozulmadan ve zarar görmeden kalmış bu kraterlerin yeni buzlardan oluştuğu sanılıyor. Sonuçta okyanusun derinlerinden yükselen ısı, yüzey üzerinde böylesine etkiliyse, bu tip yeni buz tabakalarının oluşması da mümkün değil. Yüzeydeki sıcaklıkların -220 dereceyi buluyor olması da kalın buz tabakası modelini destekleyen faktörlerden. Eğer bu model doğruysa; buzdaki çatlaklardan yüzeye püsküren sıvının okyanus suyu değil, buzların erimesi sonucunda oluşan su olma ihtimali var.

Buz tabakasının kalınlığıyla ilgili farklı görüşler, altında ılık bir okyanusun bulunduğu gerçeğini değiştirmiyor. Jupiter ve yakınlardaki Io'nun yol açtığı güçlü kütleçekim etkileşimi nedeniyle oluşan gelgitler, hem yüzeydeki buz tabakasını esnetiyor hem de okyanus tabanındaki kayalık oluşumu etkiliyor. Bu gerilim ve sürtünme nedeniyle okyanus tabanında ortaya çıkan sıcaklık öylesine yüksek ki yüzeye dek yükselerek, buzulların altındaki suyun donmasını engelleyebiliyor.

### Yüzeydeki gariplikler

Europa'nın yüzeyi, olağandışı görünümüyle astronomları uzun zamandan beri cezbediyor. Güneş sisteminde



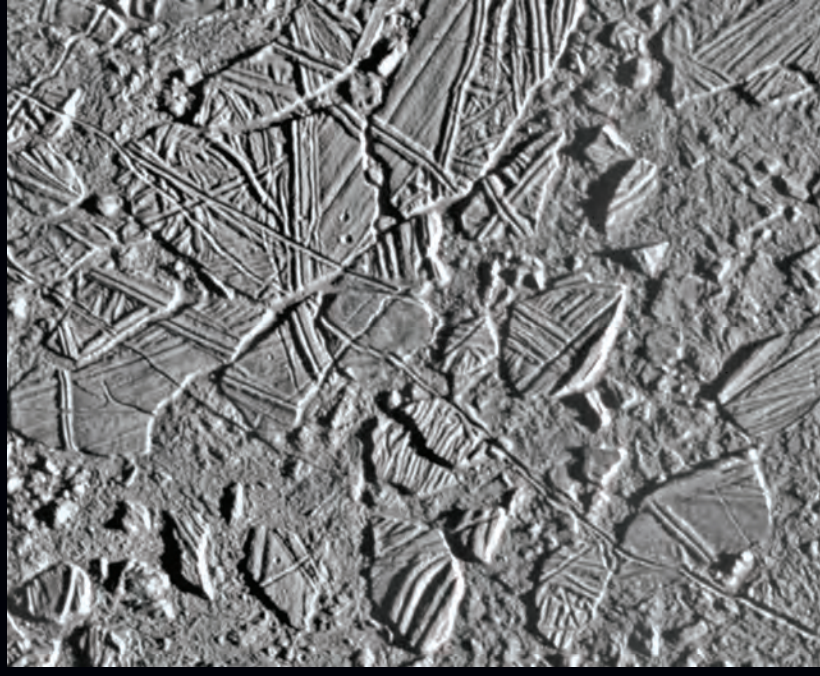
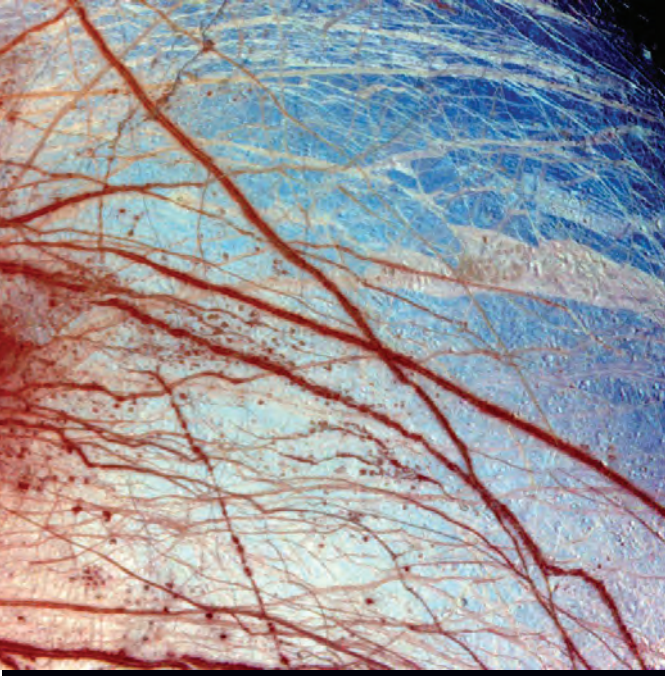
ondan daha pürüzsüz görünen ne bir gezegen, ne de bir uydu var. Ancak bu dingin görünümün altında hiç de davetkâr bir yüzeyi yok. Ona biraz daha yakından bakınca, çatlak ve yarıklarla dolu buz tabakasının bazı bölgelerde daha da garip yer şekillerine dönüştüğünü görebiliriz. Biraz daha yaklaşırsak, büyük kırılmalar sonucunda katmanların sıkışması ve üst üste binmesi sebebiyle oluşan, kilometrelerce uzanan sıradağ benzeri buz tepeleriyle karşılaşırız. "Lineae" denilen ve uyduya çatlamış görüntüsü veren buz tepeleri, bazı yerlerde 20 kilometre boyunca bir hat gibi; hiç kırılmamış ve bozulmamış olarak uzanıyor. Yani tüm o dingin görüntüsünün altında şiddetli yer değiştirmelerin olduğu, vahşi bir buzul ortamı saklı. Çizgilerin bazı yerlerinde "lenticuale" adı verilen ve Latince'de "çil" anlamına gelen karanlık lekeler mevcut. Europa'nın çilleri, okyanustan yükselen ısı sebebiyle yumuşamaya başlayan buzul bölgelerini gösteriyor.

Bunların haricinde çok daha enteresan bir teori var: Uydunun, buz ve gaz püskürten soğuk volkanlara (cryo-volcano) sahip olduğu düşünülüyor. Böyle bir

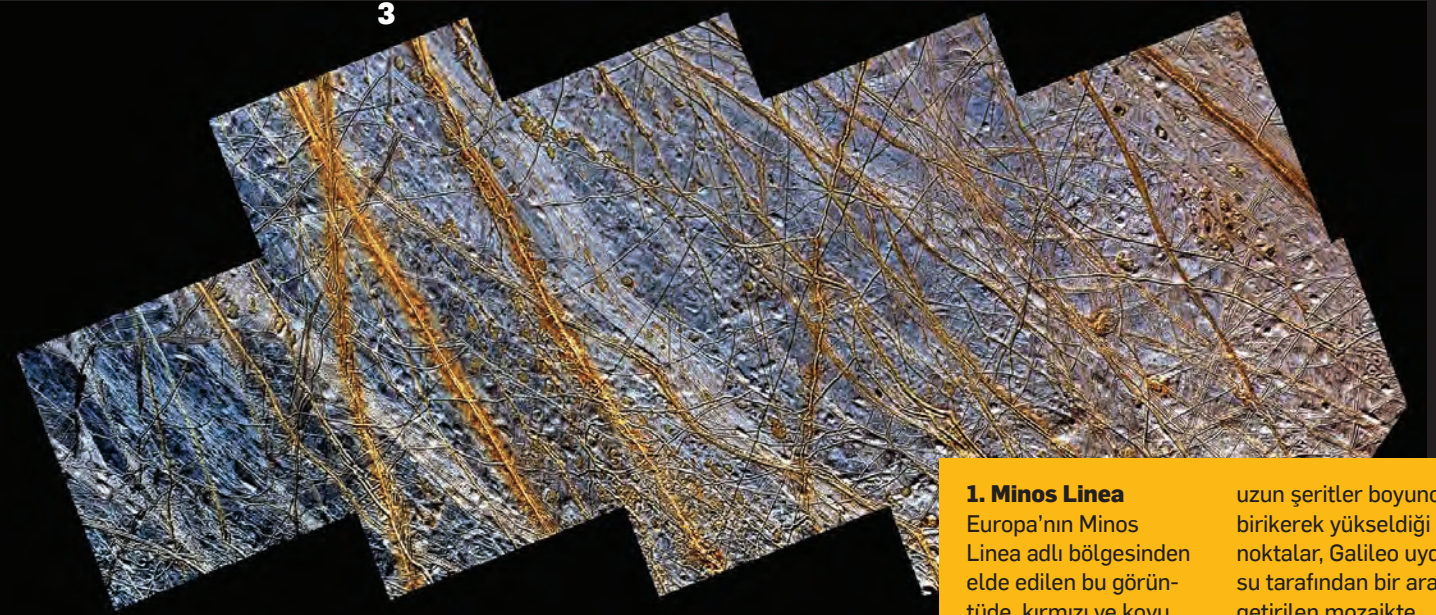
"Kaos bölgeleri" adı verilen buz birikintilerinin yüksekliği, Galileo uzay aracı tarafından elde edilen bu fotoğrafta görüldüğü üzere 100 metreyi bulabiliyor.



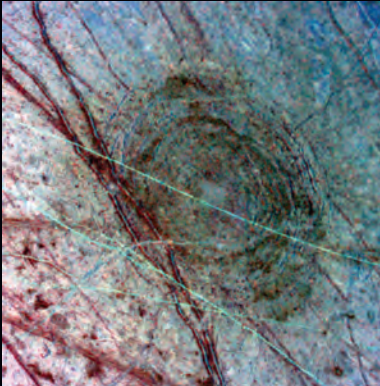
1 2



3



4



5



#### 1. Minos Linea

Europa'nın Minos Linea adlı bölgesinden elde edilen bu görüntüde, kırmızı ve koyu kahve çizgiler buzdaki kirlenmeyi, mavi tonlarındaki değişimse buzun yoğunluğunun farklı olduğu bölgeleri gösteriyor.

#### 2. Buz Tabakası

Uydunun buzul tabakasının 13 km. civarında olduğu bölümü detaylarıyla gösteren bu fotoğrafta kırılmış, ayrılmış ve hareket etmiş olan buzlar açıkça seçilebiliyor.

#### 3. Yüzey Şekilleri

Europa buzullarının

uzun şeritler boyunca birikerek yükseldiği noktalar, Galileo uydusu tarafından bir araya getirilen mozaikte açıkça görülebiliyor.

#### 4. Çarpışma Etkisi

Europa'nın geçmişinden kalan bir yara izi... Asteroid veya kuyruklu yıldızla çarpışma sonucu oluşan 140 km. çapında bir alan.

#### 5. Europa'nın Çilleri

Lenticuale adı verilen ve Latince'de "çil" anlamına gelen bu karanlık noktalar, okyanus dibinden yükselen sıcaklığın etkisiyle yer yer eriyen buzullardan geriye kalan göller olabilir.



# HEDEF: EUROPA

mekanizmayı oluşturabilecek faktörler henüz tanımlanamamış değil ama yanardağların doğasında tektonik aktiviteler olduğundan bu durumun da gelgitler sonucu oluştuğu sanılıyor. Jüpiter ve Io'nun yol açtığı gelgit etkisi, uyduyu jeolojik olarak aktif durumda tutuyor. Yani iç kısımları sıkça yer değiştiriyor. Bu sürtünmeyle oluşan ısınma, yüzeydeki buzullara etki ederek garip yer şekilleri oluşmasına sebep oluyor. Lineae oluşumlarının sebebinin de okyanus tabanından yükselerek yüzeye çıkmayı başaran püskürmeler olduğu sanılıyor. Renklerinin koyu kırmızı ve kahverengi tonlarında olmasıysa dipten gelen magnezyum sülfat ve sülfirik asit hidrat gibi kontaminantları işaret ediyor.

Bir de yüzeye serpiştirilmiş gibi görünen, "kaos bölgeleri" denilen buz birikintileri var. Bazı araştırmacılar, bunların erimeye yüz tutmuş buzlar nedeniyle oluşan birikintiler olduğunu düşünüyor. Ancak daha yeni bir hipotez, kaos bölgelerinin, buz tabakası içinde hapsolmuş göletler nedeniyle oluştuğunu ortaya atıyor. Her ne kadar dipten yükselen ısı dalgaları varsa da, Europa'nın buzulları -160 derece sıcaklıkta. Aslında dip katmanlardan gelen ısınma bile yüzeye yakın suyu donmaktan kurtaramıyor. Yani böyle göletlerin oluşmuş olması ihtimali göz ardı edilemez.

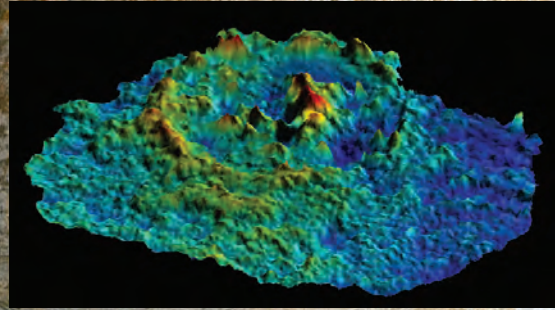
## Radyasyon etkisi

Europa'nın zayıf atmosferi çoğunlukla oksijenden oluşuyor. Atmosfer genelde hayatın müjdecisi olsa da, buradaki oluşma sebebi uydudaki olası biyolojik işleyiş değil. Oksijenin Güneş'ten ulaşan ultraviyole radyasyon ve Jüpiter'in manyetosferinden dağılarak gelen yüklü parçacıklar nedeniyle meydana geldiği düşünülüyor. Radyasyon, okyanus suyu üzerinde de etkili. Çatlaklardan fışkırarak yüzeye ulaşan suyu ayırıştırarak, hidrojen ve oksijen moleküllerini birbirinden ayırıyor. Hidrojen molekülleri çok hafif olduğundan atmosferden kurtularak dış uzaya ulaşmış, Europa'nın etrafını saran gaz bulutunun içine karışıyorlar.

2013 yılında Caltech Üniversitesi'nde yapılan bir araştırmada elde edilen verilere dayanılarak, Europa'nın yüzeyinde bolca hidrojen peroksit bulunabileceği önerildi. Gezegenimizde bu tür oksidanlara, yaşamın başladığı düşünülen hidrotermal bacalarda rastlanıyor. Yani öneri doğrusa, okyanus içeriğiyle birleştiğinde yaşam için büyük bir enerji kaynağı haline gelebilen peroksit, çok hücreli kompleks yaşamın bile oluşmasına yol açmış olabilir.

## Yaşam umudu

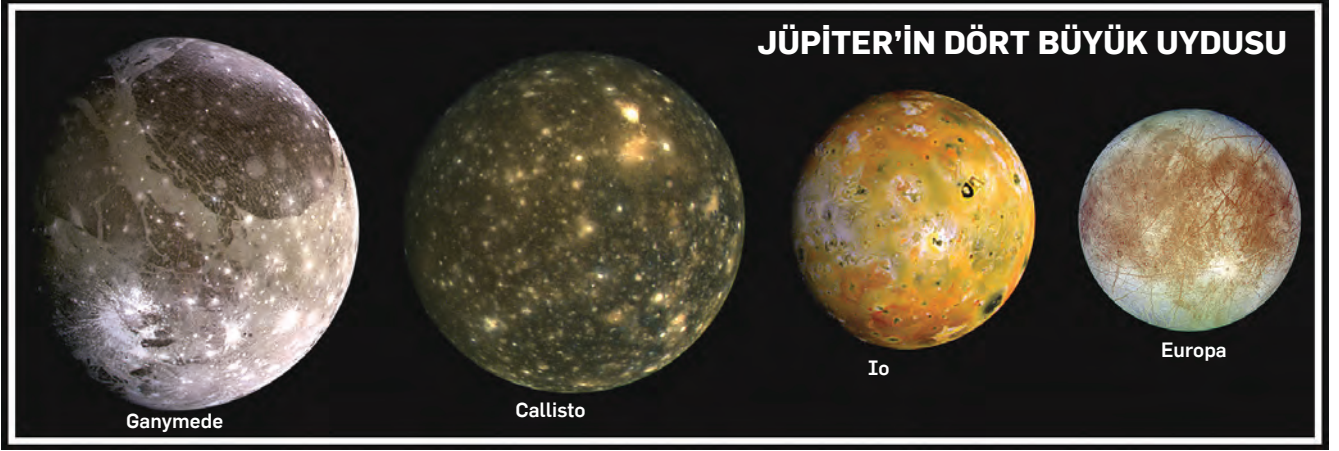
Yapılan araştırmalardan bildiğimiz kadarıyla; gezegenimizde yaşamın başlangıcına doğru gittiğimizde, bir noktada sülfür sayesinde kimyasal reaksiyona girerek enerji üretmeye başlayabilen bakterilerle karşılaşırız. Üstelik o zamanlardaki atmosferik koşullar, bizlerin yaşayamayacağı kadar tehlikeliydi. Ama bizim için tehlikeli olan, mikrobiyal yaşam için mükemmel bir enerji kaynağı sağladı. Ayrıca burada oksijenin ilk



Bu krater 26 kilometre çapında. Bu kadar geniş bir alan kaplaması, çarpışmanın çok şiddetli olduğunu gösteriyor. Ama gezegenimizdeki örneklerden farklı olarak, buradaki kraterin derine doğru bir oyuk açmamış, aksine ortasında 600 metrelik bir yükselti yapmış olduğu görülüyor.



## JÜPİTER'İN DÖRT BÜYÜK UYDUSU

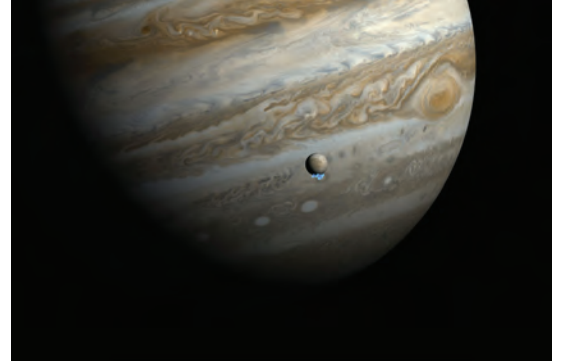


Avrupa ve Rusya'nın hedefinde Ganymede var. Ruslar, Ganymede Lander adını verdikleri bir proje geliştiriyorlar. Ganymede Lander'in, ESA'nın projesi Jüpiter Buzul Ay Keşfi ile (JUICE) aynı zamanda gezegene varması ve 2030 yılı civarında Ganymede'ye iniş yapması hedefleniyor. Her iki araç da 2020'nin başlarında fırlatılacak ve ortaklaşa yürütülen bir çalışmayla hedefe varmaları sağlanacak. Atmosferindeki oksijen ve ozon, tıpkı Europa'da olduğu gibi Ganymede'de de buzulların altına gizlenmiş bir okyanus olabileceğini gösteriyor.

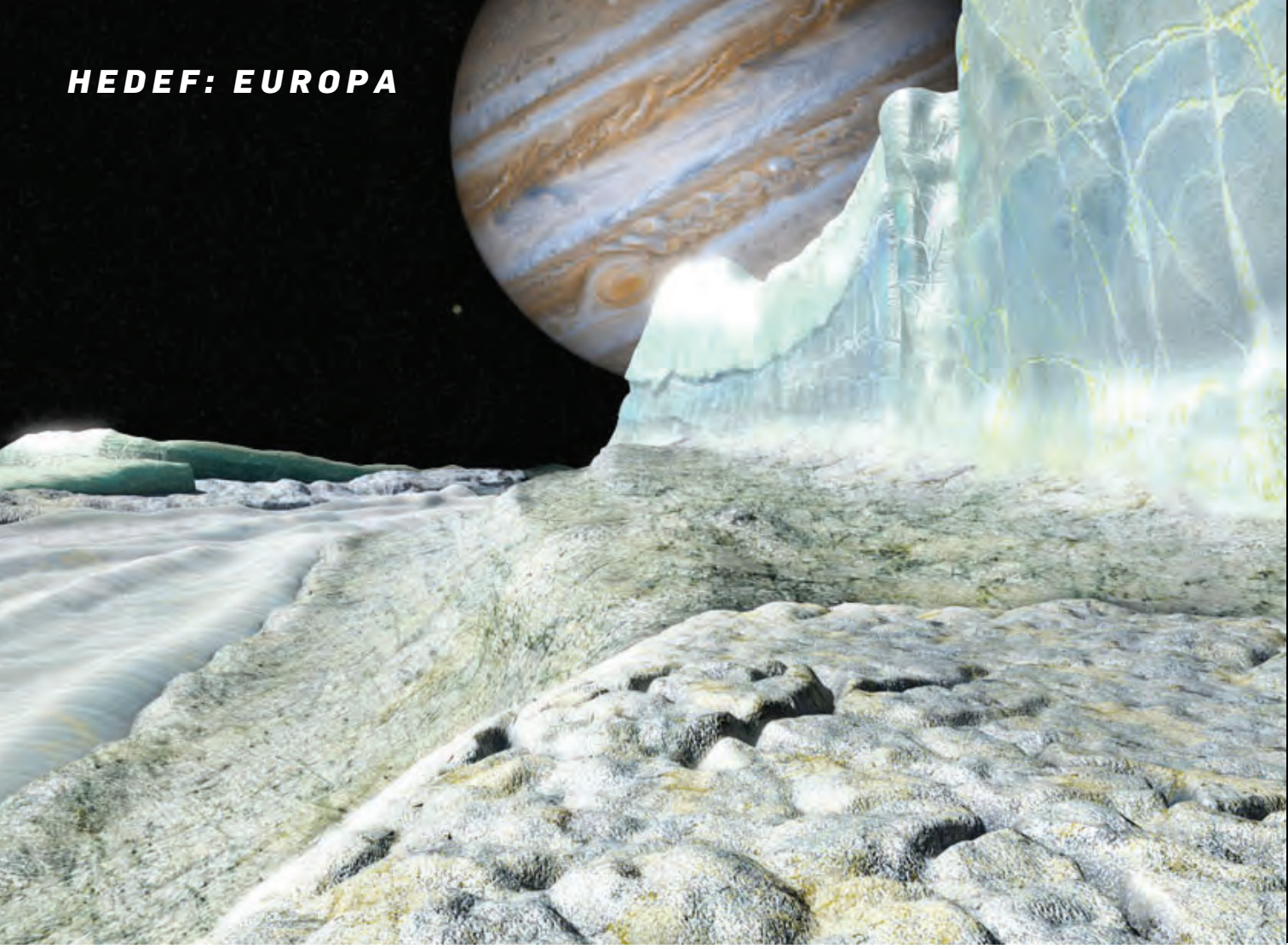
olarak okyanuslar tarafından emildiğini ve suyun altındaki volkanik içerikle birleşerek demir oksit parçacıklarını oluşturduğunu biliyoruz. Meydana gelen şey, en değerli mineral depolarından biriydi. Europa'nın da iç çekirdeği, gezegenimizdekine şaşırtıcı derecede benziyor. Atmosferindeki oksijen de umut verici. Buzlar altında izole olmuş engin okyanuslarda yaşam var mı, henüz bilmiyoruz. Ama mevcut gözlemlerimiz ve gezegenimizdeki yaşamın başlangıcı konusundaki bilimsel keşiflerimizin ışığında cevap verecek olursak: Yaşamın oluşmaması için hiçbir sebep yok.

Yaşamı başlatabilecek moleküller uzayda bolca bulunmakta. Nebulalar tarafından saçılan bu kimyasallar, uzayın soğuk ve zorlu koşullarında bile zarar görmeden hareket edip, bazen ufak bir meteorla, bazen de kuyruklu yıldızlarla gezegen ve uydulara taşınıyorlar. Europa'nın yüzeyinde de bu tür çarpışmaların izlerine rastlamak mümkün. Tıpkı Ay ve Dünya ilişkisinde olduğu gibi, bir yüzü sürekli Jüpiter'e dönük olan uydu, yaşamı desteklemek konusunda büyük bir avantaja sahip. Jüpiter gibi gaz devleri, güçlü kütleçekimleri sonucunda uzayda başıboş gezinen gök cisimlerini kendilerine çekiyorlar. Dünya'nın büyük tehlikeler içeren çarpışmalardan korunmuş olmasının sebebi de bu. Hatta günümüz astronomları yaşam ihtimali olan gezegenleri ararken, bu tür gaz devlerinin yakınındaki alanları tarıyorlar. Tabii bu durum uydular için de geçerli. Europa'nın Jüpiter'e dönük yüzü uzaydan gelen gök cisimlerinden korunmuş oluyor. Dış uzaya bakan diğer yüzüye bu tür tehlikelere her zaman açık.

Tabii eldeki tek teori, yaşamın, uzaydan buraya taşınan moleküllerle başlamış olma ihtimali değil. Örneğin, okyanus diplerindeki sıcak kayalar, Dünya'da Endolit adlı organizmalara uygun bir yuva olmuştu. Aynı durumun Europa'da yaşanıyor olması kuvvetle muhtemel. Üstelik Vostok'ta karşılaştığımız çeşitlilik, buzlar altında izole olsa bile, sıvı suyun olduğu her yerde yaşam umudu bulunduğu ispatı. Kalın buz tabakasının güneş ışınlarını bloke etmesi de tek hücreli yaşam için büyük bir







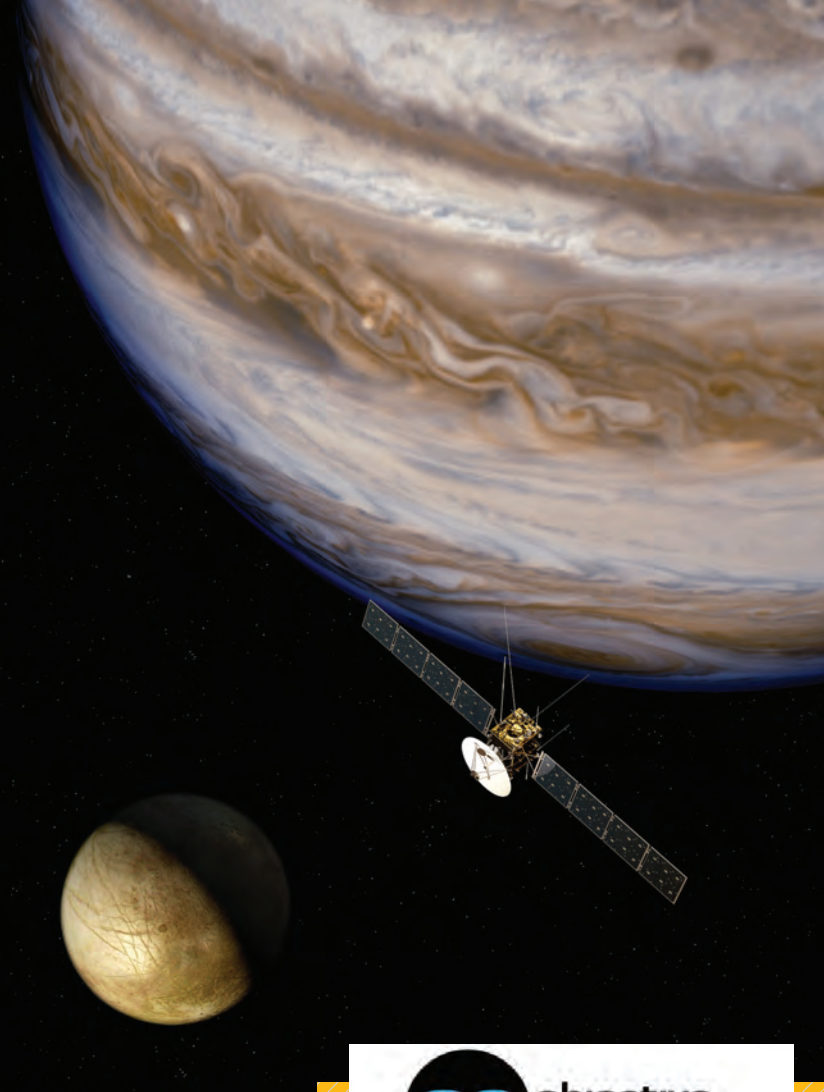
engel teşkil etmiyor. Vostok örneğinin haricinde, Ekvator yakınlarında 70'li yıllarda yapılmış olan bir keşif gösteriyor ki; enerjisini güneşten değil, okyanus tabanındaki sıcak sudan alabilen canlılar var. Kemosentez olarak adlandırılan bu durum, hidrojen sülfür gibi maddelerin bazı canlılar için yaşamsal önemi olabileceğini gösteriyor. Kemosentezle beslenen bu bakteriler Europa'da da yaşam bulmuş olabilir.

Dilimize "Jüpiter Macerası" olarak çevrilen ama daha doğru bir çeviriyle; "Europa Raporu" diye adlandırabileceğimiz filmde (Europa Report) yapılması gerekenler güzelce özetlenmişti. Europa'ya yapılan bir keşif görevinin konu alındığı 2013 yapımı film, orada hayat olup olmadığını anlamının tek yolu olduğunu söylüyordu; uyduya ulaşmak, buzu delerek sondaj yapmak ve örnek toplamak.

## Europa'dan mesaj var

Tarih boyunca, önceliklerimizi şekillendiren, keşiflerimizi tetikleyen taşma noktalarıyla karşılaştık. Bunlar, artık kimsenin görmezden gelemediği durumları ivedilikle tekrar değerlendirmemiz gerektiğinin bir göstergesiydi. Ve "yapabiliriz" ile başlayıp, "yapmalıyız" ile devam eden serüvenlerin birçoğu, "yapacağız" denilerek gerçek bir atılıma dönüşmüş

oldu. Artık Europa konusunda da bu noktadayız. 2013 yılının son günlerinde NASA'dan gelen haber, Europa'ya yapılacak bir keşif görevinin kaçınılmaz olduğunu herkese ispatladı. 12 Aralık'ta Hubble teleskopuyla kaydedilen Europa görüntüleri, güney kutbu bölgesinden yüzeye püsküren okyanus suyunu gösteriyordu. 200 kilometre yüksekliğe dek ulaşan sular, uydunun gayzerleri olduğunu kanıtıyor. Bu durum, tektonik tabakaların varlığını da doğruluyor. O ilk kıpırtılar için gereken enerjiyi Europa okyanusları sağlamış olabilir. Okyanuslarında hidrotermal bacalar olması, çekirdek ve kabuktan sızan içeriğin daha sakin ve ılımlı bir yere ulaştırılabileceği anlamına geliyor. Yani yaşamın ilk kıpırtılarına tanıklık edecek bir cennet ortamı sağlıyor. Gezegenimizde de diplerden gelen lav akıntıları sayesinde yüzeye yakın bölgelerde mineraller açısından zengin ortamlar oluştu. Şu ana dek yapılan keşifler, bu bacaların varlığını destekleyen ipuçları niteliğindedeydi. Ama şimdi varlıklarından emin olduk. Europa, okyanusta aranması gereken kimyasal içeriği yüzeye fırlatarak gelecekteki keşif görevlerini de kolaylaştırıyor. NASA'da Europa üzerine çalışmalar yürüten Alyssa Rhoden, son haberleri şöyle yorumluyor; "Bu keşfin en heyecan verici tarafı; gezegenimizin dışında, aktif tektonik



Clipper uzay aracı, planlandığı gibi 2021 yılında fırlatılırsa, 2030 yılı civarında Avrupa'ya inecek.

tabakalara sahip olduğuna emin olduğumuz tek yerin Europa oluşu."

Bu sevindirici haberdan sadece bir gün önce NASA Jet İtiş Laboratuvarı yetkilileri, görevini tamamlayıp Eylül ayında Jüpiter'e çarparak devre dışı kalan Galileo uzay aracından gelen son verilere dayanarak, uydunun yüzeyinde kil mineralleri bulduklarını açıklamışlardı. Gezegenlere asteroid veya kıvrıklı yıldızlarla taşınan bu tarz mineraller, genelde beraberinde organik materyalleri de getiriyorlar. Bunlar, yaşamın yapıtaşları ve Europa'nın buzul yüzeyinde bu türden çarpışmaların izlerini görüyoruz.

Europa bize aradığımız kanıtları veriyor ve "Keşif için hazırım," sinyali gönderiyor. Üstelik yüzeye fıskıran okyanus suyu, delme ve sonda işlemlerine gerek kalmadan numune toplayıp, organik molekülleri araştırabileceğimizin de açık bir göstergesi. Sonuç olarak, artık her şeyin değiştiğini, böyle bir görevin zorunluluk haline geldiğini görüyoruz. Evrendeki yaşam arayışımızın uzun, zahmetli ve yorucu bir çalışma gerektirdiği bu günlerde, Europa bize mesaj yolluyor ve nereye bakmamız gerektiğini gösteriyor.



Geçtiğimiz yıl, internet üzerinden bir araya gelen kullanıcıların oluşturduğu Objective Europa adlı topluluk, uyduya keşif aracı gönderilmesi için uzay ajanslarından bağımsız olarak, kendi çalışmalarını yürütüyor. Mimarlık eğitimi alan fakat roket mühendisliğinde uzmanlaşıp insanlı uçuşlar konusunda araştırmalar yapan Danimarkalı girişimci Kristian von Bengston'un kurduğu Objective Europa'nın keşif görevi beş fazda planlanmış. 2013 yılında başlatılan ve en az birkaç yıl süreceği düşünülen 1. fazda; tüm yaratıcı fikirlerin, bağımsız bilimsel çalışmaların ve konsept araç çizimlerinin bir araya getirilmesi hedefleniyor. Bu aşamada seçilecek teknolojiler 2. fazda teste tabi tutulacak. Faz 3'te görev hazırlıkları, mürettebat seçimleri ve aracın üretimi aşamaları ele alınacak. 4. ve 5. fazlar ise uyduya iniş ve bilimsel araştırmaları içeriyor.

"Venüs'e gidemezsiniz çünkü 93 bar basınç ve kuvvetli asit yağmurları var. Bunu unutun. Mars ise geçtiğimiz yüzyılın rüyasıydı. Artık sadece sıkıcı bir çöl olduğunu biliyoruz. Peki, nereye gitmeliyiz?"

Bir sonraki adımımız Jüpiter olmalı. Bu güneş sisteminde yaşam için umut vadeden bir yer varsa, o kesinlikle Europa'dır" diyor von Bengston. Gönüllülük esasıyla gerçekleştirilen tüm çalışmalar, başka dünyalarda yaşam bulma ihtimalinin bir an önce araştırılması gerektiğini düşünen ve artık NASA ya da ESA gibi dev uzay ajanslarının bu konuya yeterince özen göstermediğini düşünen insanlar tarafından yürütülüyor. Aslında haksız da sayılmazlar. 60'lı yıllarda hızlanan ve başrollerinde Rusya ile Amerika'nın olduğu uzay savaşları dönemi kapandığından beri, NASA'nın diğer gezegenlere insanlı keşif araçları gönderme planları uzunca bir süre için askıya alınmıştı. Oysa ki, Europa veya Satürn'ün uydularından Titan gibi yerler, 70'li yıllardan beri keşfedilmeyi bekleyen cevherler gibi parlıyorlar. Bu uzunca gecikmenin bir sebebi; insansız uzay araçlarının daha elverişli ve nispeten düşük maliyetli olmasıydı. Çünkü Amerikan hükümeti, soğuk savaş yıllarında müsrifçe yapılan uzay yatırımlarından usanmıştı. Neyse ki artık insanlı keşifler tekrar gündeme geliyor. 2030'lu yıllarda uygulanması planlanan Mars kolonileşme projesi ve Europa keşif aracı, başrollerinde Çin, Avrupa Birliği ve Amerika'nın olacağı yeni bir uzay yarışının önünü açabilir.



ESA, JUICE



## Büyük keşif

Gizemli Europa'nın ilk yakın plan çekimleri Voyager 2 uzay aracı sayesinde elde edilmişti. Fotoğrafları değerlendiren Carl Sagan ve Larry Soderblom, yer kabuğunun sert yüzeyinin altında sıvı olduğu sonucuna vardılar. Fotoğraflar elde edildikten haftalar sonra bile tartışmalar devam etmişti. Sagan zaten Europa'nın yaşama elverişli koşulları barındırıyor olabileceğini düşünüyordu. Bu keşif, onun düşüncelerini doğrular nitelikte, farklılıklarıyla büyüleyen yeni bir dünya resmi ortaya koymuştu. Sagan ve Soderblom'un teorisi daha sonra Galileo uzay aracıyla doğrulandı. Aynı yıllarda ünlü yazar Arthur C. Clarke, "2001: Bir Uzay Macerası" adıyla sinemaya uyarlanmış olan "The Sentinel" adlı hikayesiyle başlayarak devam ettiği bilim-kurgu serisinde (2010: İkinci Macera, 2061: Macera Üç ve 3001: Son Macera) başrolünde Europa'nın olduğu muhteşem bir hikaye sunuyordu. Müthiş öngörülerıyla tarihe adını "bilim-kurgu peygamberi" olarak kazımış olan Clarke, 80'li yılların başında yazdığı 2. romanda Europa'nın buzul yüzeyi altındaki okyanuslarını, okyanus diplerindeki gazlar sayesinde başlayan yaşamı ve evrim geçiren canlıları konu almıştı. Serinin büyük ilgi gören zeki bilgisayar HAL9000 ise hiç ar vermeden aşağıdaki uyarı mesajını veriyordu:

"Tüm bu dünyalar sizindir.

Europa haricinde.

Oraya inme girişiminde bulunmayın."

1997 yılında, kendilerini Artemis Cemiyeti olarak adlandıran bir grup girişimci, Europa'ya giderek kolonileşmek için planlar yaptılar. Plana göre; öncelikle az sayıda insanın yer aldığı keşif takımı uyduya varacak, bunu delerek okyanusa ulaşacak, ardından yola çıkacak olan koloniciler de okyanus içinde teknolojik bir su altı yaşam alanı kuracaklardı. Aslında Europa'da koloni kurma fikri ilk olarak yazar Kim Stanley Robinson'ın Türkçe'ye çevrilmemiş olan "The Memory of Whiteness" romanında ortaya atıldı. Uzayda yaşanabilir gezegenler bulup, oralarda kolonileşmek, insanoğlunun en büyük hayallerinden biri. Çünkü tohumlarımızı evrene mümkün olduğunca yaymak istiyoruz. Ancak yaşamın ilk kıpırtılarına sahip gezegenlerde kolonileşmeye çalışmak da evrensel açıdan taşımak zorunda olduğumuz ahlaki sorumluluğa aykırı. Prensip olarak, bu tür bir gezegende evrimsel akışa müdahale etmemek gerekiyor ki yaşam kendi yolunu bulabilsin. Günümüzde asıl amaç Europa'da kolonileşmek değil, orada yaşam olup olmadığını öğrenmek.

Maalessif, Europa keşif görevi çok yakın bir zamanda gerçekleşmeyecek. Çünkü bu tür bir keşif için yüzeyin yapısından emin olmak gerek. Şu anda planlanan görevler henüz oraya varacak uzay aracının teknik donanımı üzerine yoğunlaşmış durumda. Europa'ya güvenli bir şekilde ulaşip, nereye ve nasıl inileceğinden emin olduğumuz bir uzay aracına ihtiyaç var. Ama son gelen haberler, keşif aracının sona çalışmalarına gerek duyulmadan tasarlanabileceğini gösteriyor.



## Keşif görevine destek verenler

Bir SETI (Dünyadışı Akıllı Yaşam Arama) organizasyonu olan HEDEF: Europa (Destination: Europa), NASA'nın uyduya göndermeyi planladığı Europa Clipper uzay görevini destekliyor ve görevi hızlandırmak için çalışmalarda bulunuyor. Hatta bunun için "Yeni Bir Başlangıç" adı altında bir program hazırlamışlar. NASA bütçesinin tekrar ayarlanması, Europa Clipper'in öncelikli görev olarak bir an önce hayata geçirilmesi için Amerikan Hükümeti'nde kongreyi göreve çağırıyorlar. Bunun için hazırlanmış oldukları aksiyon planı, [europa.seti.org](http://europa.seti.org) internet adresinde herkesin katılımına açık. Twitter'da gelişmeleri takip etmek veya destek vermek isteyenler için bir de hashtag yaratılmış: #goEuropa

Bir başka destek de Carl Sagan'ın kuruluşunda yer aldığı ve günümüzde onun eski öğrencilerinden Bill Nye tarafından yönetilen Planetary Society topluluğundan geldi. Topluluk, Beyaz Saray'ı ve kongreyi acil aksiyon almaya davet ediyor. NASA'nın Europa Clipper konseptinin geliştirilmesi ve 2021 yılında fırlatılması için kongrenin 2015 yılı bütçesini artırmasını talep ediyorlar. Planetary Society'nin konu hakkında yayınladığı bültende şu satırlar yer alıyor: "Europa keşif görevi için hiçbir eksikliğimiz yok. Gereken teknolojiye sahibiz. Planları da hazır. Hatta son gelen verilerle birlikte, Europa bu işi bizim için daha da kolaylaştırmış oldu. Artık yapmamız gereken tek şey; oraya gitmek için hazırlanmak."



1,33 kilogram ağırlığında, 10 santimetre karelik ufak bir küp olan CubeSAT, gezegen keşif görevleri için tasarlanan küçük bir sonda.

CUBESAT

NASA, zaten iki adet iniş modülü içeren bir aracın tasarımı üzerinde çalışıyordu. Europa Clipper isimli proje hala konsept aşamasında. Hedef bütçesi 2 milyon dolar olan projeye, uzay araştırmalarına ayrılan bütçede kesintiler yapan Amerikan kongresinin pek de sıcak baktığı söylenemez. Ancak sonda çalışmasına gerek kalmayacaksa, bütçesi biraz daha düşürülebilir. NASA Jet İtiş Laboratuvarı yetkilisi Robert Pappalardo projeyi şöyle değerlendiriyor; "Güneş sistemimizde yaşam barındırıyor olma ihtimali en yüksek olan yer Europa. Oraya inme görevi, yaşam ihtimalini doğrulayabilmenin tek yolu. Ama öncelikle hangi noktada arama yapacağımızdan emin olmalı ve keşif aracının teknik donanımını ona göre şekillendirmeliyiz." Tabii Pappalardo'nun bu açıklaması, Europa'nın 2 kilometre yüksekliğe püskürttüğü suyu keşfetmemizden önce yapılmıştı. Yani artık aramayı tam olarak hangi noktada yapmamız gerektiğini biliyoruz. Clipper, planlandığı gibi 2021 yılında fırlatılırsa, 2030 yılı civarında Europa'ya inecek. Fakat Clipper'in görev listesi sadece Europa'yı değil, Jüpiter'i ve diğer ilgi çekici uydularını da içermekte. Hedefe varış süresinin 9 yıl sürmesinin sebebi de bu. Ancak bu gelişmeler sonrasında Europa bir öncelik haline getirilip, araç direkt buraya yönlendirilirse bu süre yaklaşık 2 yıl düşecek. Yani 2023 yılında sabırsızlıkla beklediğimiz cevaplara ulaşabiliriz.

Henüz yakınızdaki Mars'a insanlı keşif aracı yollayamışken, Europa'ya gönderilmesi hedeflenen araçlar gerçekten ümit verici. Hatta yollanan robot kaşifler sayesinde artık Mars topraklarını ezberlediğimizden, bu göreve gerek olmadığı ve uzay ajanslarında Mars için ayrılan bütçenin Europa görevine aktarılması gerektiği konusunda güçlü bir fikir birliği oluştu. Ama NASA'nın henüz akibeti kesinleşmemiş Europa Clipper projesi yeterli değil. Avrupa Uzay Ajansı ESA da Jüpiter ve uydularını inceleyecek olan bir araç geliştiriyor. Jüpiter Buzul Ay Keşfi "JUICE" adlı proje kapsamında Galileo Uyduları'nın yakından araştırılması planlanıyor. Tıpkı Clipper gibi, JUICE'un da hedefinde gezegenin kendisi ve dört büyük uydusu var. 2022 yılında fırlatılması düşünülen aracın, Europa'ya varış tarihi yine 2030 yılı olarak hesaplanmış. Europa ve Callisto etrafında yakından gözlem yapıp, Ganymede'e iniş yapması planlanan JUICE, bu yarışta biraz daha hızlandırılabilir.

Clipper ve JUICE, Europa'yı keşif için planlanan yegâne araçlar değil. Bunlara ek olarak, uluslararası alanda 40 büyük üniversite ve araştırma topluluğunun bir araya gelerek kurduğu CubeSAT isimli ilginç bir proje var. 1,33 kilogram ağırlığında, 10 santimetre karelik ufak bir küp olan CubeSAT, gezegen keşif görevleri için tasarlanan küçük bir sonda. Bu ucuz ve küçük araç, gezegenimizin yörüngesinde defalarca test edildi. Bu yılın başlarında yapılan bir

## Keşif tarihindeki büyük atılımlar

### • Pioneer 10

1973 yılında 321.000 km. mesafeden Europa'nın ilk görüntülerini kaydetti.

### • Voyager 2

1979 yılının Temmuz ayında ilk yakın plan fotoğrafları çekti.

Bu sayede buzul yüzeyinin altında su olabileceği yönündeki tahminler doğmuş oldu.

### • Hubble

1995 yılında Europa'yı çarpıcı detaylarıyla görüntülemeyi başardı.

### • Galileo

1995'te Jüpiter yörüngesine girdi ve 2 yıl sonra Europa görevine başladı.

587 km. mesafeden kaydettiği fotoğraflar, uydunun yüzeyini yakın plan detaylarıyla gözler önüne serdi. Bunun yanı sıra atmosfer yapısı, manyetik alanı ve buzul yüzey altındaki okyanuslar konusunda değerli bilgiler elde edilmesini sağladı.

### • Cassini

Satürn görevinden sorumlu Cassini'nin, 2005 yılında Satürn'ün uydusu Enceladus için kaydettiği veriler, uydunun derinlerinden yüzeyine püsküren su ve toz kalıntılarını ortaya koydu. Bu bulgular Europa'nın koşullarının anlaşılmasına yardımcı oldu.

### • New Horizons

Pluto'yu incelemek üzere çıktığı yolculuğunda, 2007 yılında Europa yakınından geçerken yeni görüntüler yolladı.

### • Juno

2011 yılında Jüpiter'i araştırmak için fırlatıldı.

Juno'nun 2016'da hedefine varması bekleniyor.

Aslında sadece gezegene yoğunlaşacak olan uzay aracı için Europa araştırmalarının bir önceliği yok. Ama yine de oraya yollanacak keşif aracının yönlendirilmesi konusunda önemli veriler kaydetmesi bekleniyor.

duyuruda, CubeSAT sondalarına itiş sistemleri eklenerek daha uzağa seyahat edebilecek duruma getirildikleri belirtilmişti. 2014'ün sonuna doğru ilk test sürüşüne çıkacak sonda için artık tek hedef var: Europa. Sondayı geliştiren gruba başkanlık eden Michigan Üniversitesi profesörü Benjamin Longmier; "Umuyorum ki, onlar Clipper'i fırlatmadan önce, biz Jüpiter ve uydularına ulaşmış olacağız," diyor. Ne diyelim, CubeSAT'ın da yolu açık olsun. 🚀





**Bu bölümde:** Göğün bu kaleidoskopik video kolajını yapmak için üç milyon fotoğraf gerekti. Bunun için kullanılan ev yapımı kutuyu sayfa 89'da okuyabilirsiniz.

EDİTÖR *Dave Mosher*

# El yapımı



**Yapım süresi:** 3 ay  
**Maliyet:** Yaklaşık 16,000 \$

**Barişçilbot**  
Hetain Patel Hintli bir işçi sınıfı ailesinden olduğunu vurgulamak için, Fiesta Transformer'a çömelmiş halde poz verdimiş ve karşı ağırlık olması için motoru arkaya taşımış.

## 88 MODEL FORD FIESTA'DAN YAPILMIŞ BARIŞÇIL TRANSFORMER

**717 kg**

Fiesta Transformer'ın tahmini ağırlığı



**Hetain Patel'in** yaptığı heykel aslında ilk göz ağrılarından ikisine atıfta bulunuyor: İlk otomobili olan 1988 Ford Fiesta ve çocukken oynadığı Transformers oyuncakları. Patel, otomobilleri limuzine ve cenaze arabasına dönüştüren babası Pravin'in yardımıyla otomobili parçalarına ayırmış ve robot haline getirip birleştirmiş. Patel'in Fiesta Transformer'ı ilham kaynağının aksine hareket etmiyor ya da dövüşmüyor. "Poz çok önemli" diyor Patel. "O bir savaşçı değil. Külüstürün teki."

GREGORY MONE



# Matkapla yapılabilecekler

## İYİ FİKİR

### BANYO TEMİZLİĞİ

Küvet temizlemeyi sever misiniz? Biz de sevmiyoruz, o yüzden bir şarjlı matkapla işinizi kolaylaştırıyoruz. Öncelikle, yuvarlak başlıklı bir küvet fırçasının ortasına delik açın. Sonra delikten bir germe civatası geçirin ve yivli ucunu fırçanın sapından dışarı çıkarın. Şimdi buraya bir pul, bir de somun takın. Somunun ucunu matkabın döner kısmına takip sıkıştırın ve pırl pırl banyonuzun tadını çıkarın.

## KÖTÜ FİKİR

### DIŞİNİZE KANAL TEDAVİSİ

Chicago Diş Hekimleri Odası'nın bir araştırmasında bazı diş hekimleri elektrikli matkaplarla kendine kanal tedavisi uygulamayı denemiş hastaları tedavi ettiklerini belirttiler. "Denemiş" sözcüğünün üstünde önemle duruyoruz.



## Teknik destek KÖPEĞİME YETİŞEMİYORUM!

**S:** "AÇABA KÖPEĞİME METAN ALGILAYICI TAKSAM, DIŞKISINI YAPTIĞI YERİ BULABİLİR MİYİM?"

—Mikro elektronik firması SparkFun'ı arayan bir müşteri

**Y:** "Bunun için metan algılayıcı yeterli değil. Projenin son halini için size bir GPS modülü, kablosuz iletici, pil ve daha bir sürü şey gerekiyor. O zaman bile, alarm çalıp köpeğiniz hareket ettikten sonra oraya gidip dışkıyı aramalısınız. Tabii köpeğinizin kakasını yaptığı yerleri haritada etiketleyen bir veri kayıt sistemi yoksa. Ama köpeğe daha kaç tane elektronik aygıt taşıtacaksınız?"



—Timothy Holmberg, SparkFun teknoloji destek müdürü

%30

60 yaş ve üstü yetişkinlerde, kendin yap hobileri olanların ölüm oranındaki azalma. (Daha gençseniz şimdiden bir hobi edinmen zarar olmaz.)

**Kaynak:** British Journal of Sports Medicine'in 60 yaş ve üstü 4.000 İsviçreli yetişkini 13 yıl takip ederek yaptığı araştırma.



**DİKKAT:** Güneş filtreleri tüm organik solventleri temizleyemiyor ve uygun kullanılmazsa kirletici maddeler suya karışabiliyor. İçip içmemek size kalmış (İçmek için kıyamet kopana kadar beklemeniz daha iyi olabilir.)

# Atık Suyu Nasıl İçme Suyuna Çevirdim



**Chris Hackett** *Popular Science*'in gözü kara Kendin Yap köşesi yazarı. Brooklyn'in giderek küçülen sanayi bölgesinde yaşıyor.

**Diyelim ki** yarın kıyamet koptu. İyi haber, siz sağ kalırsınız! Artık ne işe gidip gelme zahmeti var ne de kredi kartı borcu. Kötü haberi mi soruyorsunuz? Altyapı çöktüğü için temiz içme suyu yok. Çoğu insan susuz birkaç gün bile yaşayamaz, o yüzden toksik suları arıtmanın bir yolunu bulmalıyız. Arıtma, H<sub>2</sub>O'nun tuzdan, kirleticilerden, mikroplardan, virüslerden ve diğer kötü şeylerden arındırılması anlamına geliyor. Bunun yaygın bir yöntemi kaçak içki usulü, kapalı kaplar, ateş ve karmaşık bir boru tesisatı gerektiriyor. Ya da bu işi daha güvenli ve tembelce yapabilir, güneşten faydalanabilirsiniz. Güneş imbiği, okyanuslardan ve göllerden suyu alan, bulutlarda depolayan ve Dünya'ya

tekrar yağmur biçiminde yağdıran döngüyü gayet güzel minyatürleştiriyor. Ben aşağıda gördüğünüz imbiği atölyemdeki aletler ve silikon tabancası kullanarak yaptım. Ayrıca yakınlardaki bir çöplükten edindiğim tahta paletlerden, araba ön camından, tamir bantlarından ve su borularından da yararlandım.

Kirli su, sıg bir teknenin içine doluyor, oto camından içeri giren güneş suyu buharlaştırınca kirli maddeler geride kalıyor. Buhar, daha serin olan cama çarpınca yoğunlaşarak tekrar sıvı hale geçiyor

ve damlayarak bir kovaya doluyor.

Peki, suyu saflaştırmak için bu kurama ve çöp yığınınına ne kadar mı güveniyorum? Ölümüne (ya da ishaline) diyebilirim. İşe şu anda devletin temizlemekte olduğu Gowanus Kanalı'nın pis suyuyla başladım. Bu suyun ortalama bir bardağında ağır metaller, hidrokarbonlar ve patojenler var. Saatler sonra imbiğin diğer ucundan akan su ise temiz, berrak ve içilebilir haldeydi. Hastanenin acil servisini de boylamadım. **HACKETT**

## BU ÇÖP YIĞININA NE KADAR MI GÜVENİYORUM? ÖLÜMÜNE (YA DA EN AZINDAN İSHALİNE).

Hackett'in imbiği yapım adımları için [doganburda.com/popsci/imbik.html](http://doganburda.com/popsci/imbik.html) adresine bakabilirsiniz.



78

**İnsan beynindeki suyun yüzdesi.** Vücut kütlelerinin sadece %1'i kadar su kaybı dehidrasyona yol açabiliyor. %9 kayıpta ise ölüm gerçekleşebiliyor.

Kaynaklar: Washington Üniversitesi, Arizona Üniversitesi



## Kendin yap

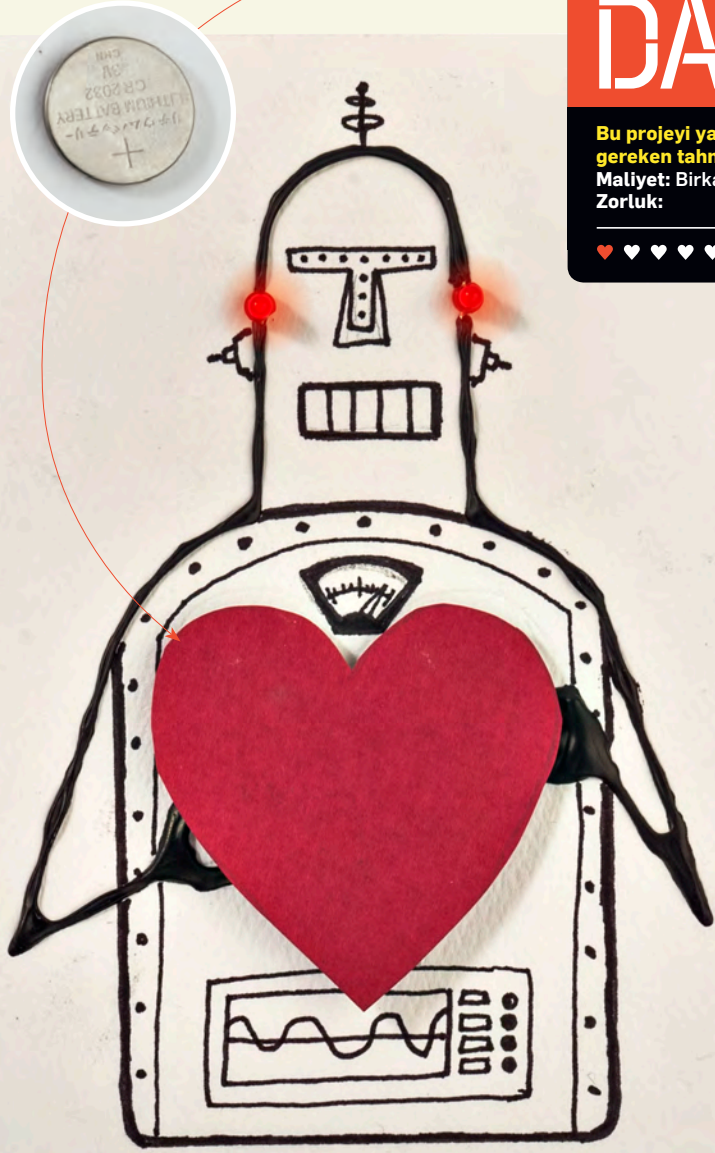
## AŞK HAYATINIZI RENKLENDİREN SEVGİLİLER GÜNÜ KARTI



**İletken** mürekkepler sayesinde kâğıt dâhil hemen her yüzeye devre çizmek mümkün. Popular Science olarak biz de karbon esaslı boya ile bu Sevgililer Günü kartını hazırladık. Ama gümüş gibi emülsiyon haline getirilmiş metalleri kullanan başka ürünler de mevcut. Artistik tercihiniz her ne ise, bu yıl dışarıdan kart almayın ve bu el yapımı hediyeyle sevgilinizin gözünü kamaştırın (tam anlamıyla!). **MAC IRVINE**

## GEREKENLER (KART BAŞINA):

- Yazıcı kâğıdı
- Beyaz karton
- Kırmızı karton
- İki adet 3 mm'lik yüksek verimli LED (gözler için)
- İletken mürekkep (10 ml'den yaklaşık altı kart çıkıyor)
- İki adet 3V pil (CR2025 gayet güzel oluyor)

90  
DAK.

Bu projeyi yapmak için gereken tahmini süre  
Maliyet: Birkaç dolar  
Zorluk:



## TALİMATLAR:

## 1 Şablonu

yazdırıp kenarlarından 1 cm kadar pay bırakarak kesin. Ters çevirin, sonra arka tarafını kurşun kalemle karalayın

## 2 Şablondaki kalp

şeklini üstünden kalemle geçerek kırmızı kartona çıkarın. 2,5 x 1,5 cm'lik bir de karton şerit kesip Z şekline getirerek kâğıttan yay yapın.

## 3 Beyaz

kartondan 20 x 15 cm'lik bir parça kesin. Ortadan ikiye katlayarak tebrik kartınızı oluşturun.

## 4 Karaladığınız

kısım arkaya gelecek şekilde şablonu kartın ön tarafına ortalayın. Üstünden kalemle geçerek şekilleri karta aktarın.

## 5 LED'lerin

bacaklarını düzleştirin, sonra 1 cm kalacak şekilde pens ile kesin.

## 6 Tüm kesintisiz

çizgilerin üstünden mürekkepli kalemle geçin, sonra kalp dâhil tüm kesik çizgileri iletken mürekkeple birleştirin. Pilin duracağı yere bir damla damlatın.

## 7 Mürekkep

daha kurumadan LED'leri göz deliklerine takın. Kutuplara dikkat! LED'in üstündeki düz kısım eksi kutbu gösteriyor.

## 8 İki pili de

yerine yerleştirin. Sakın iletken mürekkebin kenarlardan taşıyıcı pili kısa devre yaptırmasına izin vermeyin.

## 9 En azından bir

saat kurumaya bırakın. Kâğıt yayını bir ucunu pillerin arasına, diğer ucunu ise kestiğiniz kalbin üstündeki iletken mürekkep çizgisinin aşağısına bantlayın.

## 10 Robotun yaylı

kalbine bastırarak kablosuz devreyi tamamlayın ve teknoloji meraklısı sevgilinizi etkileyin.

## ARAÇLAR:

Makas, kurşun kalem, pens, siyah mürekkepli kalem, şeffaf bant





# Zamanı kokuyla belirten akıllı saat



**Çoğu akıllı saat** e-postaları, randevuları, hatta yakılması gereken kalorileri hatırlatıp kullanıcının canını sıkar. New York'taki Parsons Yeni Tasarım Okulu'nda fiziksel hesaplama dersi veren Aisen Caro Chacin, kullanıcıya sürekli bir şeyler hatırlatıp strese sokmayan bir saat geliştirmiş. Bu saat insanın zaman algısını

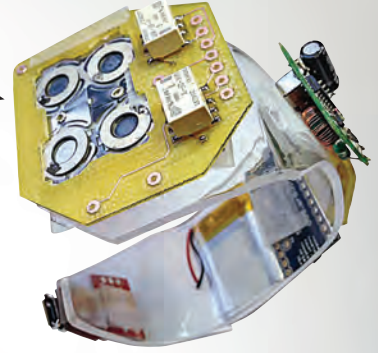
(chronoception) güçlendiriyor. Adına Scent Rhythm (koku ritmi) denilen saat, mucidin uyanma, aktif durum, rahatlama ve uyku ile eşleştirdiği kokuları yayıyor. "Gerek koku gerekse zaman, vücudumuzun kimyasal algıları. O yüzden ikisini birleştirmek ilginç olur diye düşündüm" diyor Chacin. Saat işte böyle işliyor. **AJAI RAJ**



Saatin iç kısmı ısıyla biçimlendirilmiş plastik ile korunuyor. Yumuşak sünger ise kullanıcının bileğini hafifçe kavıyor.

**CANINIZ İSTEDİĞİNDE KOKU** Bu küçük düğmeye bastığınızda saat dört kokudan birini yayıyor.

Saatin içi



2

## YAYMA

Saat, küçük bir sis makinesi gibi, kokuları aerosol haline getiriyor. Her bir kürenin üstünde bulunan piezoelektrik atomizör saatin devresi tarafından harekete geçirilince ultrasonik frekansta titreşerek sıvının bir kısmını buharlaştırıyor.

3

## GÜÇ

Saatin içindeki küçük bir lityum-iyon pil, bilekliğteki mikro USB portundan şarj ediliyor. Tek şarj 24 saat dayanıyor.

**KOKU, ZAMAN ALGISINI ETKİLEMİYOR. FAKAT ST. LOUIS'DEKİ WASHINGTON ÜNİVERSİTESİ'NDE KOKU DUYUSUNU VE FARELERDE 24 SAATLİK GÜN DÖNGÜSÜNÜ ARAŞTIRAN NÖROFİZYOLOG ERIK HERZOG, "AMA BU ÇOK EĞLENCİLİ BİR FİKİR" DİYOR.**

Hacker eğlencesi

## GÖĞÜN ÜÇ MİLYON FOTOĞRAFINI ÇEKEN KUTU

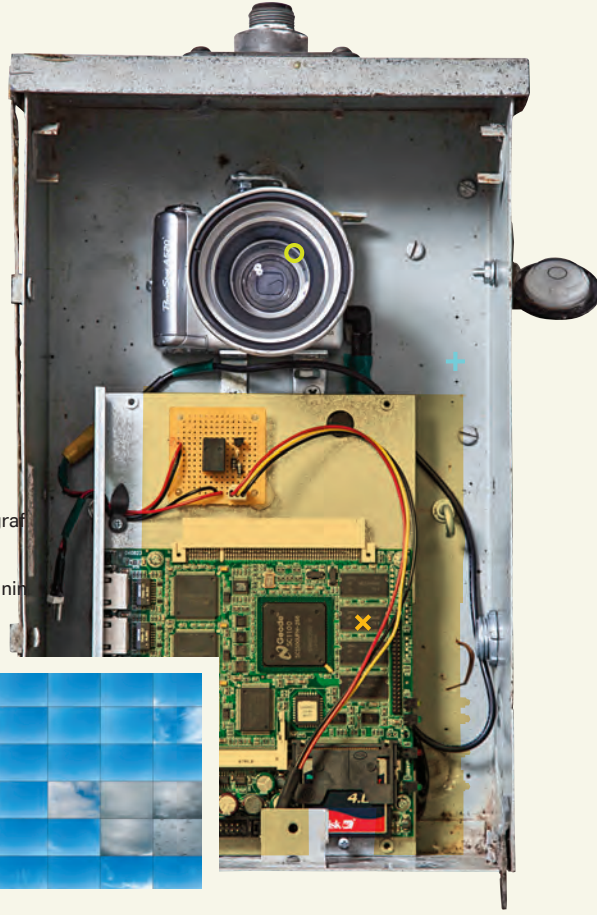
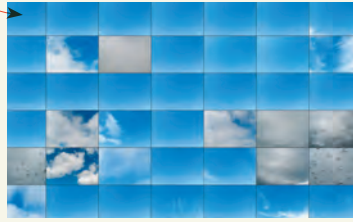
**Kaliforniya'da** bilgisayar programcısı olan Ken Murphy göğün bir yıl boyunca her on saniyede bir fotoğrafını çeken bir düzenek geliştirmiş. Ortaya çıkan hızlandırılmış **video kolajı**, değişen hava durumunun bir kaleydoskopu adeta. Murphy'nin projesi bu ay piyasaya çıkan *The Art of Tinkering* kitabında tanıtılan 150 projeden biri. Kitabın editörlerinden Karen Wilkinson projenin hızlandırılmış görüntü fotoğrafçılığını geniş kitlelere ulaştırdığını söylüyor ve "İnsanlar bunun için uygulama yazmaya bile başladı" diyor. Kitap, hızlandırılmış çekimlerde uzmanlaşmak için bir de kılavuz içeriyor.

KATE BAGGALEY



### KAMERA

Ardı ardına milyonlarca fotoğraf çekmek, bir yılda iki tane kompakt fotoğraf makinesinin bozulmasına yol açmış.



### BİLGİSAYAR

Küçük bir bilgisayar hem fotoğraf makinesini çalıştırıyor hem de çekilen fotoğrafları bellek kartına yazıyor. Aynı zamanda verilere ağ üstünden uzaktan erişim sağlıyor.



### KASA

3 dolara hurdalıktan alınan ve üstüne bir delik açılan metal kutu, elektronik aygıtları hava koşullarına karşı koruyor.

LAURA FLIPPEN, KEN MURPHY

## Kendine İş Yarat



## İHA pilotu



**Raphael Pirker** birincil kişi gözüyle (FPV) uçak uçuşu hobisini kariyere dönüştürmüştü. Bunu nasıl yaptığını sorduk.

### NASIL BAŞLADINIZ?

İsviçre'de çocukken amcam beni model uçaklarla tanıştırdı. 2007'de FPV uçuşunu duyduğumda evimde birkaç tane model uçak vardı. Takip eden 4 yıl boyunca FPV uçakları yapıp eğlence için uçurdum.

### NASIL PARA KAZANIYORSUNUZ?

Arkadaşlarım da FPV uçağı istiyor,

Raphael Pirker İHA'dan gelen canlı video görüntülerini görmek için elektronik bir gözlük kullanıyor



**DİKKAT:** Şu anda ABD'de FAA'dan izin almadıkça İHA'ları ticari olarak kullanmak yasak. Çok yazık.

ama ne alacaklarını bilmiyorlardı. O yüzden 2011'de Hong Kong'da Team BlackSheep Avionics adlı bir FPV uçak geliştiricisi ve satıcısının kurulmasına yardımcı oldum. Müşterilerimiz reklam, bina teftişi ve tarım amaçlı olarak bizi kiralayıp video çekimi yapıyor.

### SIRADA NE VAR?

İHA'ların yiyecek ya da kargo dağıtması için büyük bir potansiyel mevcut. Şu an en büyük engel modası geçmiş düzenlemeler. Fakat Federal Havacılık Yönetimi (FAA) ABD hava sahasını 2015'te İHA'lara açmayı planlıyor.

MAC IRVINE



## Muhteşem uygulama 1SHEELD

**Shield** (kalkan) adlı aygıtlar Arduino mikrodenetçilerine bağlandığı vakit yeni özellikler kazandıran, üst üste takılabilen küçük devre kartları. Fakat Wi-Fi ya da GPS için bunlardan bir tane alırsanız projenin bedeli bir anda üçe katlanabiliyor. İşte, 50 dolarlık 1sheeld da burada devreye giriyor. Bu aygıt, sanal kalkanlar yaratmak için akıllı telefonunuzun işlem gücünden ve algılayıcılarından faydalanıyor. 1sheeld, Arduino'nun üstüne takılıyor ve telefonunuzla kablosuz iletişim kuruyor. Ardından kullanıcılar bir uygulama ile dijital kalkanları "üst üste" dizebiliyor ve telefonun algılayıcılarından yararlanabiliyor. Mısırlı teknoloji firması Integreight, ilk ürünleri Mayıs ayında kitle kaynak desteklerine ulaştırmayı planlıyor. K.B.

1SHEELD; K. Y. CHENG; ERIC PIERMONT/AFP/GETTY IMAGES/NEWS.COM



# Soru & Cevap

## Suyun tadı neye benziyor?

**Kısa  
yanıt**  
Hiçbir  
şey

**C**Binlerce yıldan beri felsefeciler suyun tadı, kokusu olmadığını öne sürdüler. Tat alma duyusunun taban çizgisi, bir başlangıç noktası, bir sıfır durumu olduğunu söylediler. Gözümüz için karanlık, kulağımız için sessizlik neyse, dilimiz için de su aynı şeydi.

"Su dediğimiz doğal maddenin bir tadı yoktur" demişti Aristo. Ona kalırsa su sadece tadı ve kokuyu taşımakla yükümlüydü.

Fakat bilim insanları artılmış saf suyun belli bir tat duygusunu uyandırabildiğini keşfetti. Kimisine bu tat acı geliyordu, kimisi ise tatsız tutsuz, yavan olduğunu söylüyordu. 1920'lere gelindiğinde suyun tadının, sudan önce yediğiniz ya da içtiğiniz şeye göre değiştiği yönündeki kanıtlar kuvvetlenmişti. Örneğin asitli bir şey yedikten sonra bir yudum su içtiğinizde tadı şekerli gibi gelebiliyordu. Ağzınıza bir tutam tuz attıktan sonra içtiğiniz su ise acı algılanabiliyordu.

1960'lı ve 70'li yıllarda Yale'den psikolog Linda Bartoshuk suyun "ağızda kalan tadı" konulu bir dizi makale yayınladı. Bartoshuk, bir şey yiyen ya da içen kişinin tat alma hücrelerinin o uyarana ayak uydurduğunu söylüyordu. Bu tadın üstüne su geldiğinde hücreler tekrar etkinleşiyordu. Bunu, daha önce baktığımız bir şeyin izini, beyaz bir kâğıda baktığımızda görmemize benzetebiliriz.

Hatta aynı etkiyi uyandırmak için bir şey yiyip içmek bile gerekmiyor. Bartoshuk, kişinin kendi salyasının da suyun tadını değiştirebildiğini

keşfetti. Gün içinde diliniz hafifçe tuzlu olan tükürükle kaplanıyor. Ağzınız buna alışmış olduğunuzdan, kendi salyanızın ve tükürüğünüzün tadını almıyorsunuz. Fakat ağzınızı suyla çalkaladığınızda, ilk yudumunuzda hücreleriniz acı ya da hafifçe ekşi bir tat alıyor.

Suyun bir tadı olduğu, ancak bunun başka şeyleri tattıktan sonra ortaya çıktığı görüşüne fizyologlar 30 yıldan uzun süredir kesin gözüyle bakıyordu. Ne var ki son yıllarda küçük bir grup bilim insanı suyun tadının kendi başına bile algılanabileceğini iddia ediyor. 2000'lerin başında işe koyulan araştırmacılar, beynin belli kısımlarının (gerek insanlarda gerekse kobay farelerinde) özellikle suya tepki verdiğini gösteren veriler yayımladılar. Aşağı yukarı aynı sıralarda Utah Üniversitesi'nden bir grup da memelilerin tat hücrelerinin adına "aquaporin" denilen ve suyun hücre duvarlarından geçmesini sağlayan bir protein ürettiğini ortaya çıkarttı. Diğer hücre çeşitlerinde de yaygın olarak bulunan aquaporinler suyun tat alma hücrelerini doğrudan uyarmasına olanak tanıyor.

Eğer suyun insanlar ve fareler için özel bir çekiciliği varsa, bu hayvanlar âleminde ilk değil. Böceklerin de suya düşkünlüğü biliniyor. Bilim insanları, meyve sineklerinin kimyasal maddelerin tadına kanatlarından, bacaklarından ve hortumlarından çıkan kıllar aracılığıyla baktığını biliyor. Bu kıllar şekerli ve acı tatların yanı sıra

osmotik (geçişsel) basınca duyarlı bir dizi nörona bağlı.

Buna rağmen birçok sinirbilimci benzeri bir mekanizmanın memelilerde bulunduğunu düşünmüyor. Binghamton Üniversitesi'nden Patricia Di Lorenzo, "Suyun bir tadı olmadığına keskin inanan bir sürü insan bulabilirsiniz" diyor. Di Lorenzo'nun laboratuvarı bir sıçanın beyin kökünde, tat alma süreci sırasında kullanılan ve sadece suya tepki veren nöronlar olduğunu ortaya çıkarmış fakat bu fikrine meslektaşları pek itibar etmemiş. "Suyla ilgili araştırmalarıma son veriyorum" diyor, "Çünkü söylediklerinize kimse inanmıyorsa başka konulara geçersiniz."

Duke Üniversitesi'nde fizyolog olan Sidney Simon da benzer bir deneyimden söz ediyor. O da farelerin tat alma korteksinde doğrudan suyla ilgili hücreler bulmuş. "Memelilerde suya özgü bir tepki olması kuvvetle muhtemel" diyor. "Kesin bir kanıt olmasa da bunu çağırıyor." Fakat başka gruplar aynı hücrelere rastlayamadı. Simon onların sadece anestezi altındaki hayvanlarla çalışmasının ve dilin sadece ön kısmındaki tepkileri ölçmesinin buna yol açabileceğini söylüyor. Oysa suyun tadını alan hücreleri bulmak için ağzın arka kısmına bakmak gerekli. Söyle ya da böyle, Simon'a göre suyun kendine has tadı olması çok mantıklı. "Dünyadaki en yaygın şey su" diyor. "Vücudunuzun da %75'i su, gezegenin de. Neden böyle bir şey gelişmiş olmasın ki?"

ATLAS TARİH ÇIKTI!

# İşgal günlerinde İstanbul

Fehime Sultan'ın direnişinden  
Ernest Hemingway'in notlarına:

KOLEKSİYONLUK  
ÖZEL KAPAĞIYLA  
BAYİNİZDE!



- İlber Ortaylı yazdı: **Avrupa'nın ortasında 600 yıllık müttefik**
- Necdet Sakaoğlu anlattı: **Osmanlı'da rüşvet**
- Fatih ve II. Bayezid'in **acımasız rakibi Türk esirlerin derisini yüzdürdü**
- İşgal günlerinde manda tartışması
- Kış Olimpiyatları'nın **şehri Soçi**
- Şifre savaşları ve Alman "u-bot"ların sonu
- İlk Türk takımının tek **fotoğrafı: Siyah Çoraplılar**

**HEPSİ VE DAHA FAZLASI  
Atlas Tarih'te**

Atlas Tarih'ten okurlarına:

**"Osmanlı sarayları ve köşkleri"  
albümü**





## Hangisi daha pis? Sümük mü, tükürük mü?

**Kısa yanıt** Sümük, tükürükten daha kötü



### C

**Farklı hastalıklar** farklı vücut sıvılarını etkiliyor, o yüzden bu soruya basit bir yanıt vermek zor. Örneğin HIV kanda, spermde, vajinal ve rektal salgılarda ve anne sütünde bulaşıcı seviyede olabiliyor. Buna karşılık bir HIV hastasının tükürüğü ya da hapşırması çok küçük bir risk taşıyor. Diğer yandan, konjonktivite (göz nezlesi) yol açan mikroplar gözyaşlarıyla yayılabiliyor ve mononükleoza sebep olan virüs insan salyasında yüzüyor.

Eğer tartışmayı en yaygın zararlılarla sınırlarsak, tükürük nispeten zararsız. Tüm soğuk algınlığı vakalarının yarısından sorumlu olan rhinovirüs burnun içini ve üst solunum yolunu kaplayan hücrelerde çoğalıyor. Dolayısıyla, soğuk algınlığının bir numaralı bulaşma

aracı nazal mukus (yani sümük). Virginia Üniversitesi bulaşıcı pediatrik hastalıklar profesörü J. Owen Hendley, "Salya aracılığıyla da virüs bulaştırılabilir ama bunun için çok uğraşmanız lazım" diyor. Hatta bir araştırmada uzun öpüşmelerle bile rhinovirüs aktarılmadığını örnek gösteriyor. Birinizin üstünüze hapşırması da aslında o kadar kötü değil çünkü genellikle insanlar ağızlarından hapşırıyor.

Diğer solunum yolu hastalıklarının ise kendince bulaşma yöntemleri var. Söz gelimi grip, ciğerleri etkiliyor. Dolayısıyla da öksürdüğünüzde virüs havaya karışıyor. Washington Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde bulaşıcı hastalıklar kliniğinin müdürü profesör John Lynch, "Hastanede bir şey üstüme sıçrayacaksa en çok solunum yolundan alınmış örneklerden korkarım" diyor.

CONSTANCE BANNISTER/GETTY IMAGES

**Kısa yanıt** Şehirler sular altında kalırdı.



## Ay, dünya kadar büyük olsaydı, ne olurdu?

### C

**Ay, Dünya kadar** büyük olsaydı, her ikisinin de birbiri üzerinde güçlü bir çekim etkisi olurdu. Örneğin çapının gezegenimizin çapıyla aynı değerde olduğunu farz edelim; bu durumda hem Ay'ın hem de Dünya'nın ekvatoru bu çekimin etkisiyle daha kabarık hale gelirdi. Aralarında böyle güçlü bir çekim olduğu halde Ay, Dünya çevresinde dönmeye devam edeceği için, gezegenimizde yaşanan gelgit etkisi çok daha şiddetli olurdu. Yani sular

çok fazla çekilir ve geri geldiğinde sellere neden olurdu. Hatta deniz seviyesine yakın şehirler sular altında kalırdı. Fakat Ay'ın sadece boyutunun büyüdüğü, kütesinin değişmediği bir senaryoda hala gezegenimizden daha hafif olacağı için, Dünya'nın Ay üzerindeki yerçekimsel etkisi devam eder. Yani mevcut durumla kıyaslayacak olursak, sadece boyutlarda meydana gelen bir değişiklik buradaki hayati olumsuz etkilemez.

# Bitkiler kanser olur mu?

## Kısa yanıt

Olur ama genellikle iyi huylu



## C

**Hayvanlarda** tümör, bir hücre ya da bir hücre grubu (genellikle de mutasyon sonucunda) büyümesini düzenleyen dâhili denetimleri çiğnerse meydana geliyor. Bitkilerde de aynı olguya ve kanserli kitlelere rastlanıyor ama bunun sebebi genelde enfeksiyonlar. Bakteriler, virüsler, mantarlar ve böceklerin taşıdığı enfeksiyonlar bitkilerde kansere yol açabiliyor. Söz gelimi meşe ağaçlarında gelişen tümörler aynı zamanda böcek larvalarına yuva görevi üstleniyor.

Bitkiler kansere yakalansalar da, kanserin sonuçları onları pek etkilemiyor. Örneğin, bir bitki tümörünün başka bir yere sıçraması (metastaz) mümkün değil. Zira bitki hücreleri genellikle katı hücre duvarı matrisi içinde yerlerine sabitlenmiş oluyor ve gövdede dolaşmıyor. Bir hücre virüsü kont-

rolsüz bölünmeye başladığında bile oluşturduğu tümör genellikle tek bir noktayla sınırlı kalıyor ve bitkinin sağlığını çok az etkiliyor (örneğin, sekoyalarda budak oluşuyor).

Bitkilerin bir diğer avantajı da hayati organlarının bulunmaması. Kaliforniya Teknoloji Enstitüsü'nde bitki genetikçisi olan Elliot Meyerowitz, "Eğer insansanız beyin tümörüne yakalanmak berbat bir şey" diyor, "ama bitkiyseniz tümörün olumsuz tek bir etkisi bile yok. Çünkü nerenizi etkilerse etkilesin, bir tane daha yapabilirsiniz."

Meyerowitz insan ve hayvan onkolojisi arasındaki farka, sekoya ağaçları ve budaklar üzerinden bir örnek daha veriyor. "Bitki tümörlerini cerrahi operasyonla ya da kemoterapiyle tamir etmek yerine, onlardan uyduruk sehpalar yapıyoruz."

# Kış aylarında daha çok hastalanıyor olmamızın üşümemizle ilgisi var mı?

## Kısa yanıt

Hayır. Aksine üşümediğimiz ortamlarda hastalığa yakalanma riski daha fazla.



## C

Aslında soğuk algınlığı gibi kış aylarına özgü bazı hastalıklar, havanın sıcak ya da soğuk olmasıyla değil, maruz kaldığımız mikroplarla ilgili. Yazın, güneşten bize ulaşan morötesi ışınlar mikropları öldürüyor. Ayrıca kapalı bile olsa genellikle sürekli havalandırılan ortamlarda veya açık alanlarda daha çok vakit geçiriyoruz. Yazdan farklı olarak, kış aylarında kapalı ortamlarda diğer insanlarla daha çok iç içeyiz. Bu ortamlarda mikropların havaya hızla yayılmasının başlıca sebebi, yeterince havalandırılmıyor olmaları. Böyle olunca, öksürük ve hapsirikle başkaları tarafından da solunan havayı mikroplarla doldurmuş oluyoruz. Özellikle hapsirikle esnasında ağızımızdan çıkan havanın hızının saatte 176 kilometreye ulaştığı oluyor. Yani mikropların havaya çok büyük bir hızla yayıldıklarını söyleyebiliriz.

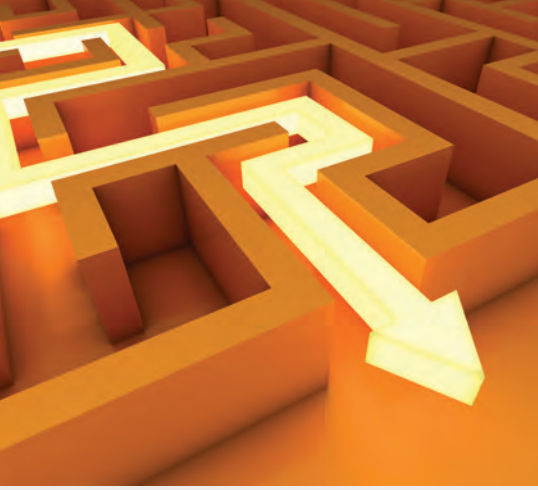
Aynı zamanda tenimize de yapışan bu mikropları genelde kapı kolları ve elektrik düğmeleri gibi herkesin sıklıkla dokunduğu yerlere de bulaştırmış oluyoruz. Temizlenmediği takdirde saatlerce, hatta bazen günlerce yaşayabilen mikroplar, hastalıkların kış aylarında artmasına sebep oluyor.

Her 4 soğuk algınlığı vakasından 2 tanesine, tıp dünyasının çok yakından tanıdığı 4 virüsten biri neden oluyor. Bu virüsler, solunum yolları hücrelerinde enfeksiyonlara yol açıyorlar. Uzmanlar, virüslerden kaynaklanan 250 farklı soğuk algınlığı tipi olduğunu belirtiyorlar. Soğuk algınlıklarının geri kalan yüzde ellisiniyse, henüz bilinmeyen ve tanımlanmayan virüsler oluşturuyor. İşte bu nedenle, hiç kimse bu hastalığa karşı oluşturulmuş bir bağışıklık sisteminden söz edemiyor.



## Bir labirentten çıkmanın en kolay yolu nedir?

**Kısa yanıt** Gözler kapalıyken, sağ elle duvara dokunup, hiç kaldırmadan ilerlemek.



### C

**Eğer klasik bir labirentte mahsur kaldıysanız, sizi en kısa süreden dışarı taşıyacak olan yöntem; sağ elle duvara dokunup, elinizi hiç kaldırmadan yürümeye devam etmektir.**

Yolunuzu sağınızdaki duvardan hiç ayrılmayarak bulduğunuz için, her yol ayrımında yaptığınız tüm dönüşler sağa doğru olacaktır. Labirentler şaşırtmacalarla doludur ve yürürken daha kestirme bir yol bulmuş olabileceğinizi düşünmeniz için türlü hileler içerir. Bu hilelerin hepsi görsel olarak tasarlandığından, gördüklerinizin sizi aldatmaması için yürüyüş esnasında

gözlerinizi de kapamanız tavsiye edilir. Ama bu çıkış metodu sadece klasik labirentler için geçerli. Özellikle bu tekniği alt etmek için tasarlanan labirentler de var. Sağ elle duvara dokunup ilerleme tekniği işe yaramadıysa farklı bir labirenttesiniz demektir. Bu durumda 'Tremaux Kuralı' adı verilen tekniğe ihtiyacınız olacak demektir: Her yol ayrımında içinizden geçen herhangi bir yönü seçin ve ilerleyin, geriye doğru iz sürün, bir çıkmaza veya daha önce geçtiğiniz bir yola gelmediyseniz, buradan ilerlemeye devam edin.

## Bir timsahtan zig zag çizerek kaçılacağı doğru mu?

### C

**Timsahlar** hız konusunda bir çita kadar olmasa da, oldukça iyiler. Üstelik karşılarında değerli bir av olduğunda, ortalama 500 metre boyunca büyük bir hızla takip edebilirler. Ama çitaların aksine, timsahların böyle yorucu bir depar-dan hoşlandıkları söylenemez. Yani avları gerçekten gözlerini döndürecek kadar değerliyse bunu göze alırlar. Aksi durumlardaysa kısa süre içinde yavaşlamaya başlıyor, hatta çoğu kez bu kovalamacadan vazgeçiyorlar. Tabii bir de timsahların yemekten hoşlandıkları bir besin olmadığımızı gerçeği var. Gerçekten mecbur kalmadıkça bir

**Kısa yanıt**  
Evet, tabii olimpiyat şampiyonu bir atletseniz.

insana saldırmıyorlar. Çünkü tek lokmada yutabilecekleri veya kolay parçalayabilecekleri yavru hayvanları tercih ediyorlar. Fakat boyları 3 metreyi bulan dev timsahların ne yapacakları pek de belli olmuyor. Ve uzmanların söylediklerine göre; en çok koktukları ve tehdit altında olduklarını sandıklarında saldırıyorlar. Aslında timsahların avlanma taktikleri bu kadar enerji gerektirmiyor. Kuytu bir yere gizlenmeleri yeterli. Ne de olsa avlarını sabırla beklemek konusunda ünlüler.

Suda saatte 32 km. hızla yüzebildikleri, karadaysa 18 km. hızla çıkabildikleri düşünülürse, bir



kez saldırmaya karar verdiklerinde aslında ondan kaçan bir insanın zig zag çizerek de koşsa pek şansı olmayabilir. Tabii olimpiyatlarda dünya rekoru kırmış bir atletseniz değil. O zaman, en azından timsahı bu kovalamacadan vazgeçirene dek zig zag çizerek kafasını karıştırmamız mümkün.

# ŞUBAT SAYISI BAYİNİZDE!

ŞUBAT 2014 • SAYI:12 Fiyatı 8 TL • KKTC fiyatı 10 TL

# GEO

BAKIŞ AÇINI DEĞİŞTİRİRSEN DÜNYAN DEĞİŞİR



100. YILDÖNÜMÜNDE  
BİRİNCİ DÜNYA SAVAŞI

## VIETNAM LAOS KAMBOÇYA

## BÜYÜLEYEN COĞRAFYA GÖNÜLÇELEN KÜLTÜRLER



Fiyatı 8 TL • KKTC fiyatı 10 TL

**Yeni bir Da Vinci**  
Fresklerin ardında  
saklanmış olabilir mi?

**Sualtında av**  
Sürü balıklarının  
muhteşem mücadelesi

**Aşk**  
Aslında yokken  
vardır! Ya varken?

**Kuzey ışıkları**  
Gökyüzündeki görsel  
şölenin tehlikeleri



BAKIŞ AÇINI DEĞİŞTİRİRSEN DÜNYAN DEĞİŞİR



## Neden sıkılıyoruz?

**Kısa yanıt** Daha fazla ilgi duyduğumuz şeyleri keşfetmek için.

**C**

**Tıpkı açlık veya** susuzluk gibi, sıkılmak da aslında davranış şeklimizi hemen değiştirmemiz gerektiğine dair sinyal veren durumlardan biri. Aslında tüm bu negatif duygu ve durumlar, evrim sürecinde rol oynayan doğal seleksiyonun bireylere kazandırdığı bir lütuf gibi. Neden mi? Çünkü merak etmek, yeni şeyler keşfetmek ve yaratıcı aktivitelerde bulunmak, hayatta kalma becerimizi geliştiriyor.

Kanada, Ontario'da bulunan John Eastwood York Üniversitesi bilim insanları sıkılmayı; "istemekten alıkoyan ve tatmin edici bir aktiviteye katılmayı erteleyen durum" olarak tanımladılar. Okullar temel alınarak yapılan araştırmalar, çocukların üçte ikisinin derslerde her zaman sıkıldığını gösteriyor. Evrimsel faydaları bir tarafa, sıkıntı kronik bir duruma da dönüşebilir. Bu tür bir sıkıntı, beraberinde

bikınlık da getiriyor ve çoğu zaman depresyonla sonuçlanıyor. Aslında araştırmacıların da belirttiği gibi, sıkıntının tek ilacı eğlenceli veya yaratıcı aktivitelere katılmak. Ama genelde ne tür bir aktiviteye katılmamız gerektiği konusunda kararsız olduğumuzdan, durumu değiştirmek adına biraz da üşengeç davranıyoruz. Hal böyle olunca, ortaya daha çok sıkıntı çıkıyor ve farklı bir aktivite bulmamız gerekirken, çevremize odaklanmaya çalışıyor, sonuçta bir çıkmaza giriyoruz. Ayrıca dikkat ve sıkıntı arasında güçlü bir bağlantı olduğu tespit edildi. Örneğin kendi düşünce ve duygularımıza karşı ilgimiz arttığında daha çok sıkılıyoruz. Dış dünya için de tam tersi geçerli. Çevremize veya içinde bulunduğumuz duruma karşı ilgimiz azalmaya başladığında sıkılıyoruz. Doğrusunu söylemek gerekirse; hiçbir şey sıkıcı değil. Düşen ilgi seviyemizin acısını dış dünyadan çıkarıyor, dikkatimizi çekmeyen şeyler için bu kelimeyi kullanıyoruz.



**Kısa yanıt** Trilyonlarca

## Vücudumuzda kaç molekül var?

**C**

**İnsan vücudu** hiç ara vermeden birbirinden farklı kimyasal bileşenler üretiyor. Aslında sadece üretmekle de kalmıyor, değişime uğrattırıyor ve bazılarını da yok ediyor. Fakat tüm bu moleküller öylesine çeşitli ve karmaşık ki hepsini tespit edip, sayılarını belirleyebilmemiz mümkün değil. Örneğin vücudumuzda en fazla bulunan molekülün su olduğunu

biliyoruz. Fakat şeker molekülleri, proteinler, RNA ve DNA'nın her biri, bedenlerimizdeki su moleküllerinin toplamından daha fazla sayıdadır. Vücutlarımızdaki moleküllerin toplamı çekirdekli hücre sayımıza eşit. Yani her birimizin bedeninde, bağırsaklardaki bakterileri saymazsak (-ki onların toplamı da en azından birkaç trilyon ediyor) 5 trilyon civarında molekül bulunuyor.



# Dinozorlar grip olur muydu?

C

**Kısa  
yanıt**  
Gayet  
mümkün

Grip virüsünün hayvanları ilk defa ne zaman hasta etmeye başladığını kestirmek güç. İnsanlardaki büyük salgınların tarihçesini inceleyen araştırmalar, gripin en aşağı bin yıldır var olduğunu gösteriyor. "Daha da geçmişe gittikçe bu kadar emin olamıyoruz" diyor ABD Ulusal Alerji ve Bulaşıcı Hastalık Enstitüsü'nden David Morens. "Gribin 1918'den beri ortak olduğu keskin bir şekilde söyleyebiliriz. Zira 1918'den bu yana elimizde 1918 virüs var. Bu tarihten öncesi için ya spekülasyon yapmamız ya da tahminde bulunmamız gerekiyor."

Salgın hastalıklara ilişkin çağdaş anlatılarda ipuçları arayan Morens, insanların daha 1510 yılında bile gribe yakalandığını %95 doğruluk payıyla ortaya koydu. 800'lü yıllardaki salgınlarda ise ancak %80 kendinden emin. "Belki de M.S. 590 salgını gerçekten gripten kaynaklanıyordu" diyor, "ama bu tarihten de

geriye gittiğimizde sadece 'kim bilir?' sorusu kalıyor.

Virologlar da gribin genetik kökenini bulmaya çalışıyor. Arizona Üniversitesi'nden Michael Worobey grip virüslerinin genomlarını, gen haritası çıkarılmış benzer virüslerle karşılaştırarak patojenler için bir tür evrim ağacı çizmeyi hedefliyor. Bu yöneme göre grip virüsünün, bulaşıcı somon anemisi virüsüyle ortak bir atası var.

Peki, grip ve somon virüsü birbirlerinden ne zaman ayrıldı? Bunu kestirmek güç. Virüs genomları hayvan genomlarından çok daha hızlı değişiyor. Bunun bir nedeni,

çoğalma sırasında meydana gelen hataları düzeltmekle zaman yitirmemeleri. "Gözünüz kapalıken hızlıca bir e-posta yazıp göndermek gibi" diyor Worobey. "Grip virüsleri bu yüzden bir sürü mutasyon biriktiriyor."

Bununla beraber virüs genomunun bazı kilit kısımları son derece stabil. Söz gelimi Worobey, HIV'in Afrika kıyısından açığa, izole bir bölgede 10.000 yılda evrimleşen akrabalarını buldu. Bunca zaman geçtikten sonra bile genomlar hâlâ büyük oranda aynı. Bilim insanları, bundan sekiz milyon yıl önce bir yaban gelinciğinin genomuna gömülmüş HIV türevi bir virüsün varlığını kanıtladılar. Tarihi grip virüsüne dair böyle bir kanıt bulan henüz olmadı. Fakat virüsün somon virüsüyle ortak olan atası, dinozorların çağına kadar gidiyor olabilir mi? "İçime bir şey doğuyor desem yalan olur" diyor Worobey. "Her şey mümkündür."

Virüs bilimciler gripin yaşını saptamak için bir patojen evrim ağacı çiziyor.





# Yüksek hızda kış sporları



**İlk defa** 1924'te başlatılan Kış Olimpiyatları, 1927'de henüz emekleme aşamasındaydı. Fakat kızak yarışından patene kadar kar ve buz üstünde yapılan atletik etkinlikler daha o zamandan hevesli bir hayran kitlesi edinmişti. Popular Science'ın Şubat sayısı "Ne kadar tehlikeli, o kadar iyi!" başlığını atmıştı. O yıl kızak için ilk dünya şampiyonası İsviçre, St. Moritz'te düzenlendi ve bunu 1928 Olimpiyatları izledi. ABD burada kızak konusunda lider ülke oldu ve 1950'lere kadar da bu konumunu yitirmedi. Fakat o günden beri Amerikan üstünlüğü sona erdi ve ABD ekibi 1952'den beri iki kişilik kızakta (bobsled) tek bir madalya bile alamadı. ABD ekibi tekrar öne geçmek için bu yıl BMW ile işbirliği yaparak sırf Sochi pisti için özel bir karbon fiber kızak geliştirdi. Olimpiyat sporcularının rekabeti artırmak için başvurduğu teknolojileri okumak için sayfa 38'e bakabilirsiniz. **LINDSEY KRATOCHWILL**

## Bunları biliyor muydunuz?



### KÖRLİNG

İlk Kış Oyunları'na dâhildi. Ancak daha sonra Olimpik yarışmalardan çıkarıldı ve 1998'e kadar da tekrar giremedi.

### ARTİSTİK BUZ PATENİ

Çok ilginç ama aslında 1908 Yaz Oyunları'yla başladı. Şu anda Kış Oyunları programının en eski dalı.

### SKELETON

İlkin 1924'te başladı fakat 1948-2002 arası Olimpiyatlarda yer almadı.



NE KADAR TEHLİKELİ O KADAR İYİ



# MERHABA DÜNYALI, BİZ ODTÜ TEKNOKENTİZ!



Biz, 80'li yıllarda attık tohumlarımızı **ODTÜ Kampüsü**'ne;  
2000'li yıllarda aldık ülkemizin ilk teknokenti unvanını.

Türkiye'nin Ar-Ge potansiyeline ve teknoloji üretme yeteneğine katkı sağlayan, üniversite-sanayi işbirliğini sürekli kılan, girişimcileri, yenileşimcileri ve tüm teknoloji dünyasını bir araya getiren "kaynak" olmakta hedefimiz.

"Geleceği olan fikirleri tanıyan, yapılandıran, destekleyen bir ekosistem tasarlamak, kurmak, yaşatmak" vizyonu ile sonsuz bir ağ oluşturduk geleceği şekillendirenler için.

Ekosistemimizde yer alanların doğru bilgiye ulaşmalarını, birbirleriyle paylaşmalarını, somut uygulama ve hizmetlere dönüştürmelerini, patentlerini alıp ihraç etmelerini sağladık yıllar boyunca.

Gerektiğinde finansal destek verdik ya da bu desteği verecek olanlarla buluşturduk girişimcileri; yatırım alanları oluşturup yepyeni pazarlar yarattık.

Bugün dünya çapında bir üniversite, **300'den fazla firma** ve **4.400'ün üzerinde çalışanın** birbirlerinden beslendiği, girişimcileri ve yatırımcıları ile Türkiye'nin en güçlü teknoloji ekosistemiyiz.

**Sizleri de ODTÜ TEKNOKENT'e bekliyoruz:**



[odtuteknokent.com.tr/tanitim2014.pdf](http://odtuteknokent.com.tr/tanitim2014.pdf)

**ODTÜ·TEKNOKENT**

"FuturMaker"





# Justcavalli

THE NEW FRAGRANCE JUST FOR HER AND HIM

 JOIN JUST CAVALLI

