

UZAY ARAŞTIRMALARININ ÖLÜMSÜZ KAHRAMANLARI

BİLİM İÇİN FEDA EDİLEN HAYATLAR

# POPULAR SCIENCE

TÜRKİYE



KARŞINIZDA DERİN  
DENİZLERİN YILMAZ  
KORUYUCULARI

VÜCUT ELEKTRİKÇİSİ  
KOPAN UZUVLARIN  
PEŞİNDE

SÜPER ZEKANIN  
ŞAFAĞI:  
IBM WATSON

GELECEĞİ  
DEĞİŞTİRECEK  
20 HARİKA FİKİR

FİYATI: 5.00 TL  
ŞUBAT 2017  
SAYI: 58  
KKTÇ FİYATI: 6.50 TL



ESKİ KÖYE

YENİ  
ÂDET



# İnternet Şubesi'ne girmenin en kısa yolu!

Şimdi ING Mobil uygulaması ile [ingbank.com.tr](http://ingbank.com.tr)'deki QR kodunu okutarak İnternet Şubesi'ne girebilir, tek şifreyle işlemlerinizi rahatça yapabilirsiniz.

Detaylı bilgi için: [ingbank.com.tr](http://ingbank.com.tr)





DOĞAN BURDA DERGİ

**İcra Kurulu Başkanı** Mehmet Y. Yılmaz  
**Yayın Direktörü** Gökhan Sungurtekin  
**Yayın Yönetmeni (Sorumlu)** Şahin Ekşioğlu, sahin@doganburda.com  
**Görsel Yönetmen** Emre Öztınaz, eoztinaz@doganburda.com  
**Katkıda Bulunanlar** Barış Emre Alkım, Kozan Demircan, Tuna Emren, Hakan Kabasakal, Murat Gamsız, Levent Pekcan  
**Marka Müdürü** Seren Urun, surun@doganburda.com  
**Ankara Temsilcisi** Erdal İpekeşen, 0 312 207 00 71 / 207 00 95

#### YÖNETİM

**Genel Yayın Koordinatörü** Yeşim Denizel  
**İş Gel. ve Projeler Direktörü**

**Tüzel Kişi Temsilcisi** Ferit Özkaşıkçı  
**Satış Direktörü** Orhan Taşkın  
**Finans Direktörü** Didem Kurucu  
**Üretim Direktörü** Servet Kavasoglu

#### REKLAM

**Grup Başkanı** Koray Biliçi  
**Başkan Yardımcısı** Neslihan Can  
**Satış Koordinatörü** Ebru Elçi  
**Satış Müdürü** Hatice Tarhan, Altuğ Selçuk  
**Tel:** 0 212 336 53 17, **Faks:** 0 212 336 53 93  
**Reklam Teknik Müdürü** Nusret Kurumluoğlu  
**Tel:** 0 212 336 53 60 (3 Hat), **Faks:** 0 212 336 53 90

**Kurumsal İletişim Müdürü** Seren Urun

#### REZERVASYON

**Rezervasyon Tel.** 0 212 336 53 00 - 57 - 59  
**Rezervasyon Faks** 0 212 336 53 92 - 93  
**Ankara Reklam Tel.** 0 312 207 00 72 - 73  
**Hedef Sayfalar** Tel: 0 212 336 53 70, Faks: 0 212 336 53 91  
**Yönetim Yeri** Trump Towers, Kule 2, Kat 21-24, 34387  
Şişli / İSTANBUL  
**Tel:** 0 212 410 31 52, **Faks:** 0 212 410 32 16  
**Baskı** Vatan Ofset Yayıncılık ve Matbaacılık A.Ş.  
Sanayi Mahallesi 1650. Sokak No :2  
Doğan Medya Tesisleri Esenyurt İstanbul  
**Tel:** 0212 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. yasalarna uygun olarak yayımlanmaktadır.

© (2012) Bonnier Corporation. Her hakkı saklıdır. Dergide yayımlanan yazı, fotoğraf, harita, illüstrasyon ve konular izinsiz, kaynak gösterilerek dahi kullanılmaz, alıntı yapılamaz.

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

**DB Abone Hizmetleri Hattı** 0 212 478 0 300,  
Faks: 0 212 410 35 12 - 13  
abone@doganburda.com  
www.doganburda.com  
Pazar hariç her gün saat 09.00 - 22.00 arasında hizmet verilmektedir.

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

#### EDİTÖR KADROSU

**Makale editörü** Jennifer Bogo  
**Editorial Yayın Müdürü** Felicia Pardo  
**Kütemli Editör** Martha Harbison  
**Bilgi editörü** Katie Peek, Ph.D.  
**Proje editörü** Dave Mosher  
**Kütemli 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, Kallee Thompson, Phillip Torrone, James Vlahos

#### SANAT VE FOTOĞRAFİ

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## Editörün notu



## İnovasyon, Teknokent, Falan, Filan

Dünyada inovasyon kelimesini bizim kadar kullanan başka bir ülke yoktur herhalde. İrili ufaklı tüm firmalarımız bir inovasyondur tutturmuşlar. Sanırsınız ki her mahallede bir mucit var ve memleket icattan, patentten geçilmiyor. Keşke öyle olsaydı, ama maalesef durum bundan çok uzak. Tabii bir de sayısı 40'ı aşan teknokentimiz, teknoparkımız ve buralarda birçoğu devlet desteği alan 4.000'den fazla şirketimiz var. Aralarında ciddiyetle çalışıp değer üretenler olsa da, genele baktığımızda bunların küçük bir yüzdeyi oluşturduğunu söylemek mümkün. Acı ama gerçek: Kavramları sulandırmakta üzerimize yok.

Bunlar nereden çıktı diyeceksiniz belki. Bunları yazdım çünkü üzgünüm. Ülkemizde gerek devletin gerekse özel sektörün altyapıya ve gençlere hak ettikleri ilgiyi göstermediğini düşünüyorum.

Şirketlerin ticari kaygıları, hatta günü kurtarma çabaları tabii ki olmalı. Sonuçta yüzlerce, binlerce kişiye maaş ödenen bir ekosistemde kârlılık ve sürdürülebilirlik olmazsa şirketin uzun ömürlü olması da beklenemez. Fakat adına ister sosyal sorumluluk deyin isterseniz uzun vadeli yatırım, genç beyinlere destek yaratmak her büyük kuruluş için zorunluluk olmalı. Bunu yapmamak, ürün ve hizmet satan şirketler için kısa vadede değilse bile uzun vadede bir sorun aslında. Ne var ki bunun farkında değiller.

İnsanlarımız bilimle "gerçekten ilgili" somut bir olgu görmeye o kadar hasret ki, Popular Science dergisi olarak sürekli bizden ülkenin bilim ya da eğitim politikasına doğrudan etkide bulunmamızı bekleyen e-postalar ve telefonlar alıyoruz. Fakat beni en çok üzen, üniversite öğrencilerinden gelen ve sponsor arayan e-postalar oluyor. Tasarladıkları elektrikli otomobiller ya da diğer projeler için doğrudan sponsorluk isteyen de var, firmalarla iletişim için destek bekleyen de. Firmalar bizimle aynı dilden konuşuyor olsaydı onlarla bu pırıl pırıl gençler arasında hiç değilse köprü işlevi görebilirdik. Fakat her ne hikmetse, teknoloji ve inovasyon kelimelerini dilinden düşürmeyen kurumlarda çalışan muhataplarımız çoğunlukla Popular Science'in adını bile duymamış kişiler oluyor.

Bilimsel projelerine sponsor arayan üniversiteliler için fon ayırmayı düşünen bir firma çıkarsa bu ülkeye gerçekten önemli bir hizmette bulunmuş olacak. Vizyon sahibi büyük firmalarımızı böyle bir kaynak oluşturmaya davet ediyorum.

**ŞAHİN EKŞİOĞLU**

sahin@doganburda.com

# İçindekiler

## 62 Uzayın Ölümsüz Kahramanları

Uzay araştırmaları sırasında hayatını kaybeden bu kahramanlara çok Şey borçluyuz.

## Dosya Konuları

### Derinlerin Koruyucuları

Karşınızda gezegenimizin gizemlerini, derinliklerine dalarak araştıran altı okyanus kaşifi.

SAYFA 37

### Geleceği Değiştiren 20 Harika Fikir

Yarının dnyasına açılan bu kapılardan geçerek mevcut sorunlarımızı büyük ölçüde çözebiliriz.

SAYFA 46

### Vücutun Elektrikçisi

Kurbağaların kopan uzuvlarını yenileyebiliyoruz. Peki insanlarda da bunu yapabilir miyiz?

SAYFA 74

### Global Beyin: IBM Watson

IBM'in süper bilgisayarını Watson gelişmiş özellikleriyle artık insanlığın hizmetinde.

SAYFA 80

## Bölümler

- 03 Editörün Notu
- 06 Okur Mektupları
- 07 Video İzleme Rehberi
- 08 Megapikseller
- 14 Kısaca
- 20 Aygıtlar
- 94 Soru & Cevap
- 98 Arřivlerden

### Şimdi

- 22 Bileğinizdeki çetin ceviz
- 23 Robot otolar
- 24 Tekerlekli bilgisayar
- 25 Haberler
- 26 Göktürk-1 uydusu
- 28 Matematik yapmak!

### Gelecek

- 30 Uzayda bulunanlar
- 31 Yaşamın yeşerdiği berbat yerler
- 32 Maddelerin beyindeki etkileri
- 34 2100 yılında ABD
- 36 Dev dış gezegen

### El yapımı

- 90 Mayın tarama
- 91 Yola çıkmaya hazır bahçe
- 92 Güneş ocağı

Challenger'dan 17 yıl sonra gerçekteşen Columbia kazası, tarihe en büyük uzay facialarından biri olarak geçti.





2013 *Financial Times* ve Goldman Sachs  
Yılım İş Dünyası Kitabı Ödülü.

*Washington Post*, *Forbes*, *The New Republic*,  
*The Economist*, *Bloomberg* ve *Gizmodo* tarafından  
2013 Yılıın En İyi Kitabı seçildi.

Nieman Reports tarafından 2013 yılında  
En İyi 10 Araştırmacı Gazetecilik Kitabı  
arasında gösterildi.



**BİR YILDA 61 MİLYAR DOLARLIK SATIŞ  
YAPABİLEN VE HIZLA BÜYÜYÜP ON BİNLERCE  
ÇALIŞANA ULAŞAN AMAZON'UN VE ONUN  
ARKASINDAKİ DEHA JEFF BEZOS'UN  
ÇİĞİR AÇAN HİKÂYESİ...**

“Perakende ve teknoloji devinin ve onun arkasındaki  
olağanüstü beynin neredeyse dakika dakika tarafsız  
bir dilden aktarılmış tarihi... Stone, normalde dışarıya  
bilgi vermek konusunda son derece cimri davranan  
bir şirkete dair tüm bildiklerini bu kitapta anlatmış.  
Raflarda olmazsa olmaz bir eser.”

*Kirkus*

“Jeff Bezos çağımızın en vizyon sahibi, en inatçı ve en  
yenilikçi iş adamlarından. Steve Jobs gibi endüstriyi  
dönüştüren ve yeni şeyler icat eden bir karakter.  
Brad Stone akıcı bir şekilde anlattığı bu ilgi çekici  
hikâyesinde Bezos'un hırsını ve dehasını yakalamış.”

*Walter Isaacson*

“Derinlemesine anlatılmış ve ustaca yazılmış bir  
kitap... Benzer alanlarda devrim yaratmış isimler  
hakkında pek çok kitap yazıldı ve bu, bir teknoloji  
ikonunun nasıl ortaya çıktığının en güzel anlatımı.”

*Seattle Times*



twitter.com/pegasusyayinevi



facebook.com/pegasusyayinlari



instagram.com/pegasusyayinlari







## Aynı heyecan devam ediyor.

Derginiz hakkında yazılacak o kadar olumlu şeyler var ki hangisinden başlasam bilemiyorum ki zaten belki 2-3 sayfaya bile zar zor sığabilir. Ama gerçek ve en içten duygularına sizin sadece bu ülkede bilimin tek ışığı olduğunuzu en şiddetli duygularım ile belirtiyorum. Derginizi 2014 Ağustos'tan beri takip ediyor ve almaya hatta ve hatta çevreme şiddetle almalarını tavsiye ediyorum. Derginizi ilk gördüğümde 9.sınıf öğrencisiydim, okul çıkışında su almak için markete girdiğimde dergiler kısmında bembeyaz bir kapak büyük harfler ile POPULAR SCIENCE, pizza taşıyan bir İHA gördüğümde diğer dergilerden farklı bir amaçla basıldığını düşündüm ve bir şey kaybetmem diyerek aldım.

İnanın eve gider gitmez bir köşeye attım ve akşam elime aldım ve pür dikkat özellikle İHA, nöronların dansı, evrenin kodu ve kuyruklu yıldız nasıl inilir? başlıklı makalelerinizi okudum. Hatırladığım ilk şey eylül ayına ne kadar kaldı diye takvime bakmak oldu! O günden beri bu heyecan ve macera devam ediyor ve her seferinde beni derinden etkileyen bir konu muhakkak derginizde çıkıyor. Dedim ya siz bu ülke de bilimin ışığısınız, bana ve benim gibi birçok genç-yaşlıya bilimin ne olduğunu ve bilimin nedenli bir gerçek olduğunu gösterdiniz. Bu sebeple bütün ekibinize en içten duygularıyla teşekkür ediyorum ve bu derginin takipçisi olmakla övünüyorum.

Giray Han

## En İyi Bilim Dergim!

Bu dergiyi tüm bilim dergilerini okuduktan sonra aralarından en beğendiğim dergi olarak seçtim. Diğer dergilerden farklı olarak yayınlanan konuları araştırma hissi uyandırıyor. Ayrıca içindeki bilgiler sayesinde birçok değişik sözcük ve temalar hakkında bilgi sahibi oluyoruz. Bu dergiyi okumaya başladığım an devamını okumak için can atıyorsun. Çünkü her konu birbirini destekliyor. Özellikle teknoloji ve bilime olan ilgim yüzünden derginin "Aygıtlar" ve "Gelecek" bölümüne bayılıyorum. Türkiye'de böyle dergilerin sayısı az olduğu için keşke Popular Science gibi birçok dergi daha olsun diyorum. Her yeni ayın başını iple çekiyor ve dergiyi elime aldığım da acaba bu ay hangi konu hakkında beni şaşırtacaklar, hangi konu hakkında yeni fikirler edineceğim diyorum. Dergim çabuk bitmesin diğer ayı nasıl beklerim diye her gün

farklı bir konusunu okuyorum. Bu kadar güzel bir dergi hazırladıkları için Popular Science ailesine teşekkür ediyor ve gelecek ayın dergisini sabırsızlıkla bekliyorum.

Iraz Solmaz

## Cilt

Merhaba, derginizi evde, iş giderken serviste, dışarıda kahve içerken her yerde okuyorum. Bunun için derginin rahat kavranabilir olması benim için çok önemli.

Size derginizin Eylül sayısının cildi hakkında yazmak istedim. Önceki sayıları rahatlıkla ortadan katlayıp okuyabiliyordum. Bu sayının cildi farklıydı ve rahat katlanamıyordum. Bundan sonra bu şekilde mi ciltleyeceksiniz? Benim tercihim bir önceki cilt olurdu. Emeğiniz için teşekkürler

Fatih Çon

## Rahatladım

Ağustos 2016 sayınızda zamanın doğası ile ilgili hazırlanan yazı

müthişti. Zaman ile ilgili kafamda bir şeyler yerli yerine oturmuyordu. Ama şimdi sayenizde anladım ki, zaman diye bir şey yok. Oh be! Teşekkürler. Başarılarınızın devamını dilerim.

Erdi Aksaya

## Biyoloji Makaleleri

Merhaba, derginizi severek takip etmeme rağmen her sayısını almakta tereddüt ediyorum. Bunun sebebi ise kapakta biyoloji, sağlık bilimleri ve tıbbi alanları ile konu başlığı göremiyor olmam. Bir biyomühendis olarak özellikle uzay olmak üzere diğer konularınızı severek okuyorum. Her sayınızda bu konulardan bir bölümün yer alması dergiyi almamı benim için kaçınılmaz yapar. Ek olarak da biyomimikri ile ilgili bol ve bilinmeyen örnekli bir yazınızı okumayı çok isterdim. Bize kattıklarınız için çok teşekkür ederim. Sevgilerle.

Fatma Sert

## POPULAR SCIENCE

### OKUR MEKTUPLARI

#### Popular Science Yazı İşleri

Trump Towers, Kule 2

Kat 21-24, 34387

Şişli / İSTANBUL

Tel: (212) 478 03 00,

Faks: (212) 410 32 16

[popsoci@doganburda.com](mailto:popsoci@doganburda.com)

### OKUR HİZMETLERİ

[okurhizmetleri@doganburda.com](mailto:okurhizmetleri@doganburda.com)

### ABONELİK, ESKİ SAYI

#### SİPARİŞİ

Tel: (212) 478 0 300,

Faks: (212) 410 35 12 - 13

[abone@doganburda.com](mailto:abone@doganburda.com)

[abone.doganburda.com](http://abone.doganburda.com)







QR KOD  
GÖRDÜĞÜNÜZ  
SAYFALARDA  
VIDEO İZLEYİN

# Dergide Video İzleyin

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

## NASIL YAPILIYOR?

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

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

## Akıllı cihazınız yoksa

Dergideki videoları  
[goo.gl/NT2Xnq](http://goo.gl/NT2Xnq)  
adresinden de izleyebilirsiniz



# Megapikseller

HAZIRLAYAN **TUNA EMREN**

FOTOĞRAF **REIDAR HAHN / FERMILAB**

## BAKIM ZAMANI

Niyobyum, süperiletken radyo frekans kovuklarında kullanılan bir malzeme. ABD Fermi Ulusal Hızlandırıcı Laboratuvarındaki bu kovuk, doğrusal parçacık hızlandırıcılarda parçacıkları ışık hızının yüzde 1'ine ulaştırmak için kullanılıyor. Ama çalışması için yüzeyinin son derece temiz olması gerek. Bakım mühendisi Byron Golden, kovuğun pırl pırl olmasından sorumlu.







# Megapikseller

FOTOĞRAF *THOMAS PESQUET / ESA / NASA*

**TARİH;  
13 OCAK 2017**

Avrupa Uzay Ajansı (ESA) astronotu Thomas Pesquet ilk uzay yürüyüşünü yapıyor; "Uzay yürüyüşü diye buna derim: Ayaklarımın altında 400 kilometrelik bir boşluk."







# Megapikseller

FOTOĞRAF ZANSKAR / ISTOCK



## TUZ TEPELERİ

Bolivya'nın güneybatısındaki Salar de Uyuni Gölü, 10.582 km<sup>2</sup> alanıyla dünyanın en büyük tuz göllerinden biri. Buz tutmuş gibi görünen üst tabakası tuzla kaplı olan gölün üzerinde biriken tuz kabuğunda insanların yanı sıra araçlar da hareket edebiliyor. Buradaki tuz miktarının 10 milyar ton olduğu tahmin edilmekte.







# Kısaca

EDİTÖR  
TUNA EMREN



## EVİRİM, EĞİTİMLİ OLMAMIZI İSTEMİYOR MU?

**BİLİM İNSANLARINA GÖRE**, yüksek seviyeli eğitim almaya yönelmemizi sağlayan genler son 80 yıldır daha az kullanılıyor. Doğal seçilimin, organizmanın çevreye uyumunu artırması yönünde çalışıp buna uygun mutasyonları ortaya çıkarmaya son vermesine negatif seçim ya da saflaştırıcı

seçilim deniyor. Bu seçim, organizmanın zaten yapıyor olduğu şeyi yapmaya devam etmesini istiyor. Yani çevreye uyum sağlamak için beceri geliştirilmesine gerek yok. İzlanda'da 100 bin kişinin katılımıyla gerçekleştirilen araştırmada, eğitimi destekleyen genleri taşıyan insanların,

diğerleri gibi büyük bir aileye sahip olmadıkları görüldü. Diğer bir deyişle; eğitim seviyesi yüksek olan insanlar, gen havuzuna daha az katkıda bulunuyor. Araştırmayı yöneten Kari Stefansson, "Eğitimle ilişkili genetik faktörler, gen havuzumuzdan yavaş yavaş siliniyor" diyor.



# msi®



## EN İYİLER BULUŞUYOR YENİ ZİRVELERE ULAŞIYOR

### GE72 7RE Apache Pro

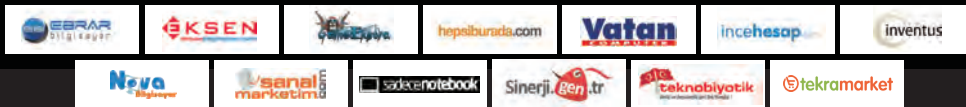


EN YENİ 7. NESİL INTEL CORE™ i7  
İŞLEMCI İLE GÜÇLENDİRİLMİŞ.

7. NESİL INTEL® CORE™ i7-7700HQ İŞLEMCI	WINDOWS 10 HOME	
GEFORCE® GTX 1050 Ti EKLAN KARTI	NAHIMIC VR	
ALÜMİNYUM ALAŞIM KASA	120HZ / 5MS OYUNCU EKLANI (opsiyonel)	
COOLER BOOST 4	DYNAUDIO	RENKLİ ARKA AYDINLATMALI STEELSERIES KLAVYE
INTEL INSIDE®. INTEL İŞLEMCİLER İLE OLAĞANÜSTÜ PERFORMANS.



SATIŞ NOKTALARI



## Kısaca

300 bin parça

Şu anda Dünya yörüngesinde dönen 300 bin parça uzay çöpümüz var.

%80

Vücudumuzun ısı kaybı %80 oranında kafa kısmından gerçekleşir.



### SANAL ÖPÜCÜK CİHAZI

**Uzak mesafeli ilişkiler** için geliştirilen sanal öpücük cihazı Kissenger, akıllı telefonlarla çalışıyor. Silikon bir katmanın altında gizlenmiş olup, üzerinde gerçekleşen baskıya dinamik olarak tepki verebilen basınç sensorleriyle çalışan cihaz, kullanıcı dudaklarını yüzeye temas ettirdiğinde karşıdaki diğer cihaza bu öpücüğü ulaştırıyor.



### GÜNEŞ ENERJİLİ YOL

**Fransa, Normandiya'daki** bir kasaba, dünyanın ilk güneş paneli yoluna sahip oldu. Bir kilometre uzunluğundaki yol 30 bin adet güneş paneli içeriyor. Önümüzdeki 2 yıl boyunca test edilecek olan yol, 3.400 kişilik

kasabadaki sokak aydınlatmalarını besleyecek. Fransa, bu yolu test ettikten sonra 1000 kilometrelik güneş paneli yolu ağı kurmayı planlıyor. Ancak bunun için panel maliyetlerinin düşmesi bekleniyor.



### BİLİMİ, OYUN VE SANATLA BULUŞTURANA DESTEK

**TÜBİTAK, bilime olan ilginin** artırılması adına teknoloji ve sanatın bulunduğu yenilikçi çalışmalardan faydalanılması için yeni bir program açtı. *Bilim ve Toplum Yenilikçi Eğitim Uygulamaları Çağrı Programı* kapsamında öğretmenlere yenilikçi yaklaşımlar geliştirmeleri için destek olunacağı açıklandı. Akademisyen ve öğretmenlerin yararlanacağı programda projelerin başvuru süresi 12 ay olacak.

### DİNOZORLARIN SONUNU GETİREN ŞEY SÜLFÜRİK ASİT MİYDİ?

**Yeni bir araştırmaya göre,** dinozorların sonu dondurucu soğuk ve karanlık yüzünden geldi. Almanya'daki Postdam Enstitüsü İklim Etkisi Araştırmaları Merkezi'nin araştırmacıları, dünyaya çarpan göktaşlarının atmosferin üst tabakalarında sülfirik asit oluşturduğunu ve bunun da yere inerek çok uzun sürecek olan küresel soğumaya neden olduğunu söylüyor. Araştırmacılara göre, sülfirik asit alt tabakalara ve nihayet yere indiğinde güneş ışınlarını bloke edip karanlığa ve küresel soğumaya neden oldu, dinozorların birçok türü bu yeni duruma dayanamadı.



## Görünmez Ayılar

Kutup ayıları, kendilerine termal kameralarla bakılınca görünmez oluyorlar.

## %2 ve %20

İnsan beyni, tüm vücudun yüzde 2'sini oluşturuyor ama vücut enerjisi ve oksijenin yüzde 20'sini kullanıyor.

## Kısaca



## SU İÇMEK İÇİN PİPET YAPAN ŞEMPANZE

**Çeşitli araştırmalarda,** şempanzelerin davranışlarını yakından incelemek üzere yerleştirilen kameralar, ihtiyaçlarına uygun araçlar geliştirdiklerini gösterdi. Fildişi Sahili'nde yaşayan ve soyu tükenmekte olan Como

şempanzelerininse suyu pipetle içtikleri görüldü. Çevreden elde ettikleri malzemeleri kullanarak pipet üreten şempanzelerin daha önce de pekteklerden bal yiyebilmek için fırça benzeri bir kaşık yaptıkları tespit edilmişti.

## KANADA VATANDAŞLARINA HIZLI VE SINIRSIZ İNTERNET

**Kanada Radyo Televizyon ve İletişim Komisyonu** ülkenin internet hızını 50 mbps'ye çıkarmaya hazırlanıyor. İnternet hizmetini tıpkı telefon hizmeti gibi temel iletişim hakkı kapsamında ele alan Kanadalı yetkililer,

ülkenin yüzde 18'inde düşük hızda internet kullanıldığını, bu insanlara da yüksek hızlı internet ulaştıracaklarını açıkladı. Asıl hedefleriyse, 15 yıl içinde herkesin yüksek hızlı ve sınırsız internet erişimine kavuşması.



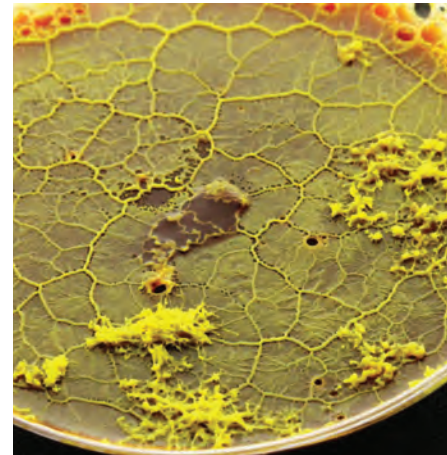
## UYKU ÖNCESİNDE AĞLAMAK, BEBEKLERİN UYKUYA GEÇİŞİNİ HIZLANDIRIYOR

**Uyku sorunları yaşayan** 6 ila 16 aylık bebekler üzerinde yapılan araştırmada, bebekleri kendi başlarına uyumak üzere ağlamaya bırakmanın uyumalarına yardımcı olduğu görüldü. Ağlamayan bebeklerden ortalama 13 dakika daha hızlı uyuyabilen bu bebeklerde, ağlamanın strese sebep olmadığı da anlaşıldı. Uzmanlar, ağlayan bebeğin tek başına bırakıldığı sürenin yavaşça azaltılması gerektiğini, bu süreçte bebeğin kendi kendine uyumayı öğrenebileceğini söylüyor.



## KÜF BİLE ÖĞRENEBİLİYOR

**Fransa Ulusal Bilimsel Araştırmalar Merkezi (CNRS)**'de Physarum polycephalum adlı tek hücreli küf üzerinde yapılan araştırma, bu minik canlının bile farklı ortamlarda yaşamayı öğrenebildiği ve öğrendiklerini diğer küf hücrelerine aktarabildiği görüldü. Bilgiyi birbirlerine aktarmak için bir araya gelip birleşen küf hücreleri bu sırada kendi aralarında damar benzeri bir ağ oluşturuyor. Araştırmacılar, bilgi ve deneyimin bu ağ aracılığıyla aktarıldığını tespit etti.





## Kısaca

### Milyonlarca atom bombasına eşdeğer

Sıradan bir Güneş patlaması 100 megatonluk atom bombasının milyonlarcasına eşdeğer enerji salabilir.

### 500 litre

Yetişkin bir inek atmosfere her yıl 500 litre metan gazı salınmasına sebep oluyor.



## ÖNÜMÜZDEKİ 25 YILDA MESLEKLERİN %47'Sİ ROBOTLARA TESLİM EDİLECEK

**Muhasebeciler**, doktorlar, avukatlar, öğretmenler, bürokratlar ve hesap uzmanları... Yapay zeka bilgisayar ve robotlarının ele geçireceği ilk meslekler bunlar olacak.

Oxford Üniversitesi bilim insanlarının hazırladığı çalışma, bugüne dek üretim sektöründeki mavi yakalıları etkileyen bilgisayarların çok yakında beyaz yakalıların işlerini de ellerinden almaya başlayacağını gösteriyor. Araştırmacılara göre, dünya üzerindeki hiçbir hükümet bu duruma hazırlıklı değil.

## ODTÜ, KANSER TEDAVİSİNDE ÖNEMLİ BİR BULUŞA İMZA ATTI

**ODTÜ öğrencileri** Semih Alpsoy, Volkan Orhan ve Kıvılcım Çaylı, vücudun kanser tedavisinde kullanılan kemoterapiye vereceği etkiyi önceden belirleyebilen bir sistem geliştirdi. Kemoterapi, bazı hastalarda hastalığın gerilemesini sağlarken, bazen de hiç işe yaramıyor. Ama hastalar bunu baştan bilmedikleri için uzun süren kemoterapi tedavisi boyunca birçok yan etkiye maruz bırakılıyor. Yani kemoterapinin hastalar üzerinde etkili olup olmayacağını bilsek, bazılarını aylarca sürecek zorlu bir tedavi sürecinden kurtarabilirdik. Hastaların kendi genlerini analiz ederek vücudun kemoterapiye vereceği tepkiyi belirleyebilen araştırmacılar, yöntemi kan kanseri hastaları üzerinde yapacakları çalışmayla bilimsel olarak doğrulamayı planlıyor. Ve bunu gerçekleştirebilmek için kendilerine destek verebilecek yatırımcılara ihtiyaçları var.

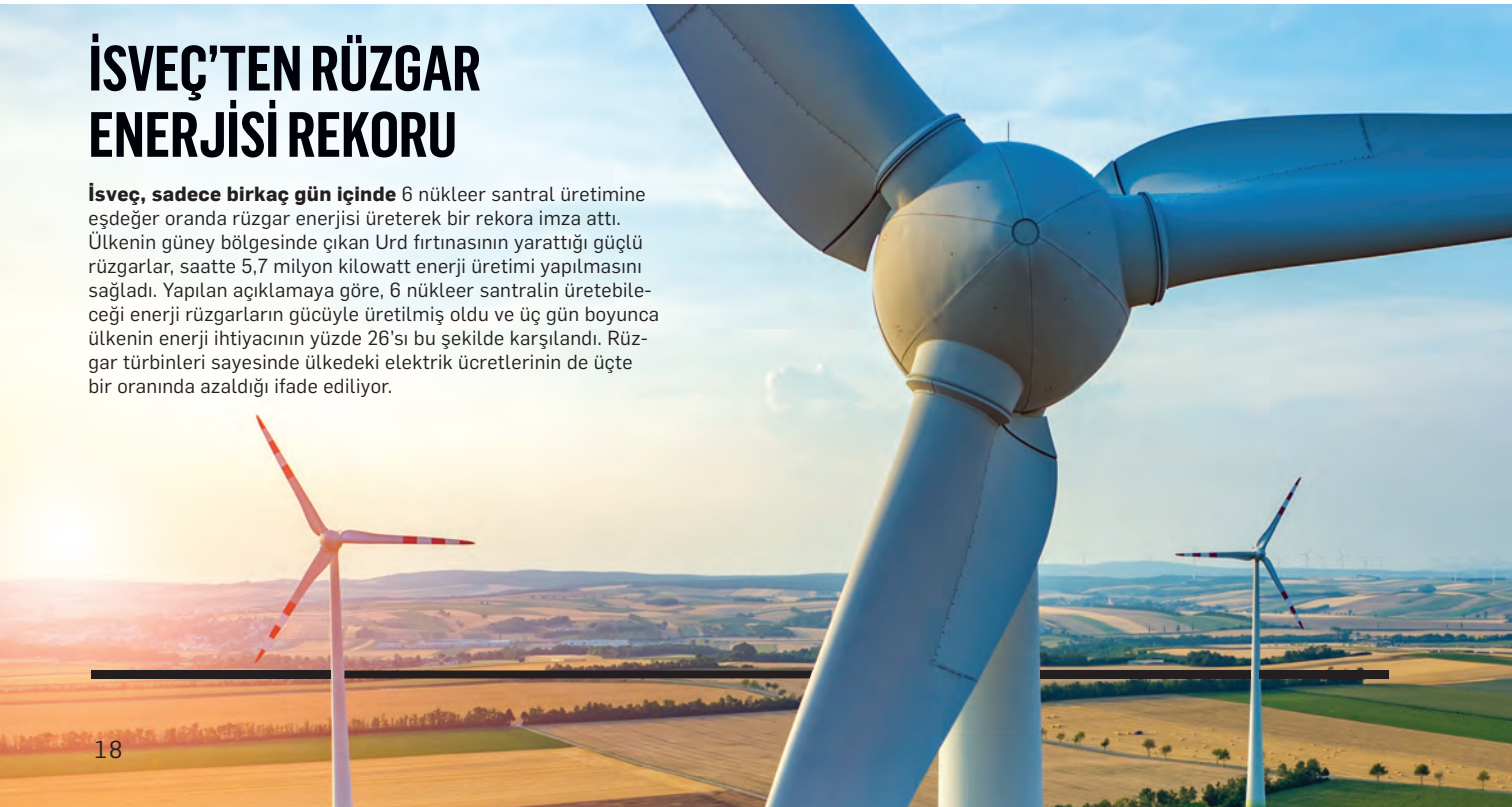


## EN ÇEVRECİ TEKNOLOJİ ŞİRKETLERİ

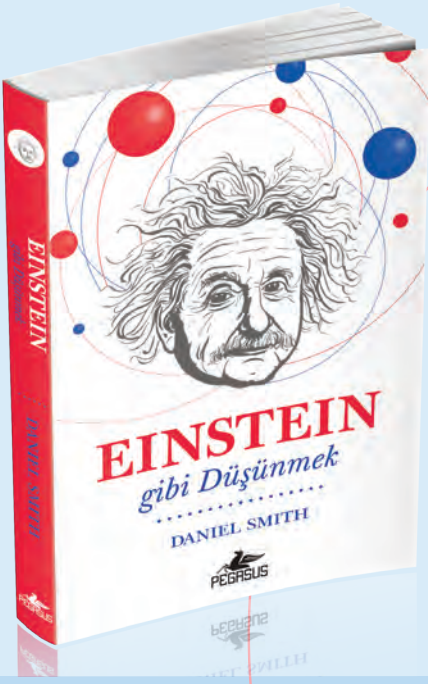
**Greenpeace, çevreye duyarlı teknoloji** şirketlerinin bir listesini yayınladı. Listenin bir numarasında, yenilenebilir enerjiyle çalışan yeni tesisiyle Apple yer aldı. İkinci sırada Google, üçüncü sıradaysa Facebook var.

## İSVEÇ'TEN RÜZGAR ENERJİSİ REKORU

**İsveç, sadece birkaç gün içinde** 6 nükleer santral üretimine eşdeğer oranda rüzgar enerjisi üreterek bir rekora imza attı. Ülkenin güney bölgesinde çıkan Urd fırtınasının yarattığı güçlü rüzgarlar, saatte 5,7 milyon kilowatt enerji üretimi yapılmasını sağladı. Yapılan açıklamaya göre, 6 nükleer santralin üretebileceği enerji rüzgarların gücüyle üretilmiş oldu ve üç gün boyunca ülkenin enerji ihtiyacının yüzde 26'sı bu şekilde karşılandı. Rüzgar türbinleri sayesinde ülkedeki elektrik ücretlerinin de üçte bir oranında azaldığı ifade ediliyor.



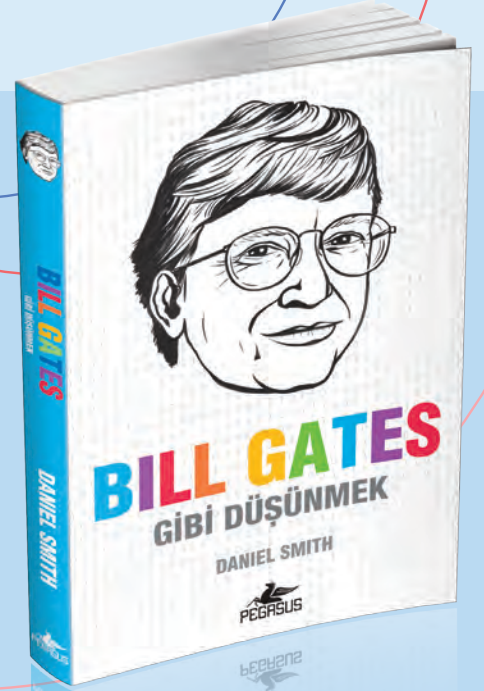




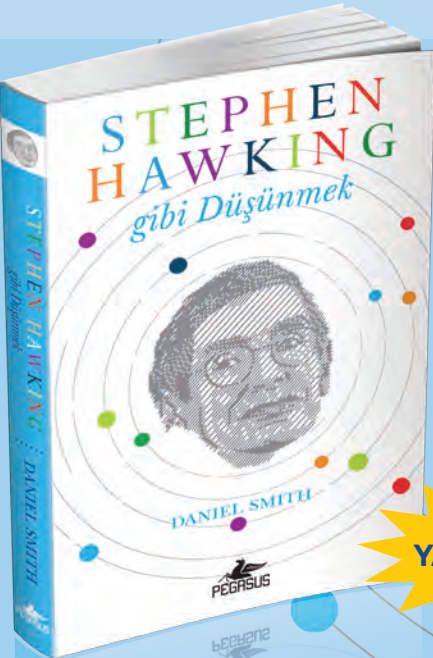
Bilim tarihinin tartışmasız en önemli ve en etkili isimlerinden biri olan Albert Einstein'ın büyük bilimsel gizemleri çözerken benimsediği eşsiz yaklaşımı, sıra dışı fikirlerini ve kişiliğinin bütün yönlerini şekillendiren etkenleri keşfetmeye hazır olun!

## HARVARD'I TERK ETMİŞ BİR GENÇKEN DÜNYANIN EN ZENGİN ADAMI OLAN BILL GATES'İN KARIYER YOLUNU TAKİP EDİN VE BU DÂHİ İŞ ADAMI GİBİ DÜŞÜNMEYİ ÖĞRENİN.

Dünyanın en ünlü IT dâhisinin felsefesini ve özenle geliştirilmiş becerilerini bir arada anlatan bu ilham verici kitap, sizi Bill Gates'in bilgisayar ve iş dünyasına eşsiz yaklaşımını keşfetmeye çağırıyor. Gates'i şekillendiren fikirlerin izini sürerek onun yöntemlerini hayatınızın her alanına nasıl uygulayabileceğinizi görebilirsiniz. Time dergisi tarafından yirminci yüzyılın en etkili insanlarından biri olarak nitelendirilen bu dehanın hikâyesi sizi büyüleyecek.



Çığır açan çalışmalarıyla evrene bakış açımızı değiştiren ve dünyanın yaşayan en ünlü bilim insanlarından biri olan Stephen Hawking, birçok sebepten olağanüstüdür. Kendisi elden ayaktan düşüren bir hastalığa yakalanması, başarı için pes etmeden mücadele etmesine engel olmamıştır. Bilim dünyasına yaptığı katkıların yanı sıra, ne olursa olsun azmedildiği takdirde her şeyin başarılabilirliğinin canlı kanıtı olarak tüm insanlığa örnek olmuştur.



**YAKINDA!**



# Aygıtlar

EDİTÖR ŞAHİN EKŞİOĞLU

## DAHA SEMPATİK OLAMAZ

### Samsung Gear 360

**Ayakları sökülüp** takılabilen bu 360 derece kamera tam bir küre biçiminde olmasıyla son derece kompakt bir yapı arz ediyor. Ayaklarını kapattığınızda ayakları kamerayı elinizde tutmak için kullanabiliyorsunuz. Ya da hali hazırda elinizde bir uçayak varsa ayakları sökülüp kamerayı uçayağa da monte edebilirsiniz. Tahmin edebileceğiniz gibi ön ve arka olmak üzere iki adet 180 derecelik kamera kullanan cihazda isterseniz 360 derece yerine bu kameralardan birini kullanarak 180 derecelik çekimler de yapabilirsiniz. Her bir kamera 15 Megapiksel çözünürlüğe sahip ve cihaz ile 4K video kaydı

mümkün. Yaptığımız deneme çekimleri itibarıyla genel olarak video kalitesini beğendiğimizi söyleyebiliriz. Samsung Gear 360, Wi-Fi 802.11AC, Wi-Fi Direct, Bluetooth 4.1 ve NFC desteğiyle geliyor. MicroSD kart yuvasına sahip olan kamerada böylece 200 GB'a kadar depolama alanı elde etmek mümkün. Yaklaşık 1 saatlik pil ömrü etkileyici sayılmaz fakat böyle küçük bir üründen daha fazlasını beklemek çok da gerçekçi olmaz.

#### Sadece Samsung Telefonlar

Samsung Gear 360 hakkında daha yazacak başka olumlu noktalar

da var. Fakat maalesef cihazı kullanabilmek için Samsung telefon gerekiyor. Desteklenen modeller arasında Galaxy S6, S6 Edge, S6 Edge+, Note 5, Galaxy S7 ve S7 Edge var. Yazılım entegrasyonu ise oldukça başarılı. Uygulama üzerinden çekim modlarını ayarlamak ve görüntüleri aktarmak kolay. Fakat görüntü aktarımı için sabırlı olmanız tavsiye ederiz. Zira epey zaman alabiliyor. Bu telefonlardan birine sahipseniz Gear VR'ınız da varsa bu kamerayla keyifli zaman geçirmeniz ve etkileyici videolar çekmeniz işten bile değil. Sanal gerçeklik dünyası sizi bekliyor! Fiyat: Yaklaşık 1400 TL



Bir 360 derece kamera ancak bu kadar sempatik olabilir. Fakat başarılı tasarımı Gear 360'ın tek kozu değil.



## BİR DE KABLOLARLA BOĞUŞMAYIN

### Logitech G533 Kablosuz Kulaklık Seti

**Oyun oynamak** ciddi bir iştir. Güçlü refleksler, hızlı karar verebilme ve yüksek konsantrasyon gerektirir. Oyunun en can alıcı yerinde kulaklığın kablosunun çıkması hiç hoş olmaz. Profesyonel oyuncular için tasarlanan Logitech G533, 7.1 kanal ses desteğine sahip. Da-

hası bu kanalların her birinin ses seviyesini ayrı ayrı ayarlayabiliyorsunuz. Bu şu anlama geliyor, eğer arkanızdan sessizce yaklaşmaya çalışan düşmanlarınız olursa bu hatalarının bedelini ağır ödeyecekler. Çünkü G533 sayesinde gaflet uykusuna dalmıyorsunuz. 15

m mesafeye kadar kablosuz aktarım sağlayabilen kulaklık seti, tek bir şarjla 15 saat çalışabiliyor. Yüksek kaliteli bir mikrofonla donatılan kulaklıkta konuşmalar sırasında ani nefes seslerinin karşı tarafı rahatsız etmemesi için özel bir filtre bulunuyor. Ses

kalitesi konusunda iddialı bir profil çizen Logitech G533, bunu sağlamak için sadece üst uç kulaklıklarda kullanılan bazı materyallerden faydalanmış. Ürünle gelen yazılım başta ekolayız olmak üzere pek çok özellik sunuyor. Fiyat: 600 TL civarında.



# AĞINIZIN HAKİMİ OLUN

## TP-Link RE305

### Nasıl oluyor da

3 kat altındaki komşunuzun modeminden gelen sinyali alabilirken yan odadaki modeminizin sinyalini bir türlü yakalayamadığınızı merak ettiğiniz oluyor mu? Bu gibi durumların önüne geçmek için yapmanız gereken iyi bir menzile genişleticiye sahip olmak. TP-Link RE305 işte tam da böyle bir ürün. Üzerinde yer alan

akıllı sinyal ışığı sayesinde evin en uygun noktasına yerleştirebilmek için kullanıcılara yol gösteren cihaz, doğrudan prize takılarak kullanılıyor. Üründe WPS tuşuna basılarak modem ile eşleştirilen RE305, başka bir kurulum işlemi gerektirmeden modemin aldığı Wi-Fi sinyalini bulunduğu noktada tekrarlamaya ve diğer bölümlere aktarmaya başlıyor. Kablosuz AC bağlantı

tipini destekleyen ürün, bu sayede yüksek Wi-Fi hızları sunuyor. Çift kanallı toplamında 1.2 Gbps kablosuz hızlara ulaşabilen TP-Link RE305, 5 GHz kanalında 867 Mbps, 2.4 GHz kanalında ise 300 Mbps kablosuz hızla sahip. Bu sayede evin her noktasında güçlü ve kararlı bir Wi-Fi bağlantısı sunan cihaz, aynı zamanda kablolu bağlantıyı kablosuz dönüşüme

yarayan bir erişim noktası (Access point) olarak da görev yapıyor. Her marka ve model modem/router ile uyumlu olması ve akıllı telefonlardan yönetilebilmesi de cabası. TP-Link'in ücretsiz uygulaması olan Tether ile (iOS ve Android uyumlu), sorunsuz kurulumun yanı sıra ağı telefon üzerinden yönetmek de mümkün. Fiyat: 150 TL



## SANAL GERÇEKLİK OYUNLARINA BAŞLANGIÇ

### Sony PlayStation 4 Pro



**Öncelikle** şunu belirtelim PS4'ün güncellenmiş versiyonu olan PS4 Pro'da önemli gelişmeler varsa da bunlar şu an için pratikte PS4 sahipleri için terfi sebebi olmayacaktır. En azından bu kararı vermek için bekleyip görmek gerektiğini söyleyebiliriz.

Güncellenen özellikler neler

derseniz öncelikle fiziksel görünüm değişmiş. 2 katlı olan PS4'ün üzerine bir kat daha koyan Sony PS4 Pro'yu 3 katlı yapmış. Bunun dışında kullanılan CPU'nun saat hızı yükseltilmiş. Sony'ye bakılırsa aradaki performans farkı işlemci bazında %30 civarındayken grafik bazında %100. Pro'da fazladan bir USB yuvasına ek olarak HDMI ve Bluetooth tarafında yenilikler de var. Öte yandan PS4 Pro'nun gelişimi PS4'ün üretimi durmuş değil. Fakat bu gibi yenilikler en azından

kağıt üzerinde gayet etkileyici görünüyor ve aradaki fiyat farkı çok az olduğu için yeni alacak kişilerin mutlaka Pro'dan yana tercihlerini kullanmalarında fayda var. Hele hele 4K ve HDR destekli bir TV'niz varsa PS4 Pro'nun performans farkı kendini göstermeye başlıyor. Burada konu sadece yükselen çözünürlük değil, artan performans sayesinde daha akıcı bir oyun deneyimi de elde ediliyor. PS4 Pro'nun en hoşumuza giden özelliği ise başarılı

sanal gerçeklik uygulaması oldu. Konsola ek olarak PS4 VR gözlük ve kamera ile elde ettiğimiz sanal gerçeklik deneyimi oldukça başarılıydı. Tek eksiklik sanal gerçeklik destekli oyun sayısının şu an için az olması. Sadece PS4 Pro 2100 TL civarında. Konsolu, kamera, Move kumandaları ve sanal gerçeklik gözlüğünden (ya da başlığı) oluşan VR set ile birlikte satın almak isterseniz toplamda 4000 TL gibi bir maliyet ortaya çıkıyor.



# Şimdi

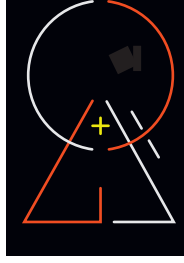


## BİLEĞİNİZDEKİ ÇETİN CEVİZ



**BU SAAT SİZDEN DAHA DAYANIKLI. VICTORINOX'UN I.N.O.X. serisi kol saatlerinin birbirinden zorlu 130 testten başarıyla çıkması gerekiyor. İşte bunlardan bazıları: denizde 195 metre derinliğe inmek, 10 metreden düşmek, kaynar suda 2,5 saat kalmak, buzlu suda dondurulmak ve 64 tonluk bir tankla ezilmek. Bunlar sadece beşi, daha 125 test var. Resimde gördüğünüz titanyum modelin diğerlerine ek olarak hava balonuyla stratosfere kadar çıkması gerekti. Balon patladığında su seviyesinden 100.000 feet (33 km) yüksekte olan saat, bir göle düştü. Üstelik de bir saniye bile şaşmadı.**





XAVIER  
HARDING

**Özerk geleceğin de taraflı olması beklenebilir mi?**  
Bunu zaten gördük. Modern taşımacılığın belli bir ekonomik sınıfı nasıl kayırabildiğine tanık olduk. Günümüzde birçok sistem akıllı telefon ve kredi kartı kullanımı gerektiriyor ama bunların birine ya da ikisine birden sahip olmayan çok sayıda insan var. Zipcar gibi hizmetlere bakacak olursanız, bu kiralık otoların belli topluluklara hizmet verdiğini görüyorsunuz. Bazı özerk araç hizmetlerinde de aynı duruma karşılaşıyoruz.  
Bunun üstesinden gelmek için şirketlerin şunu sorgulaması gerekiyor: Acaba hizmetlerimiz, hayatlarına dokunduğumuz insanlara gerçekten hizmet ediyor mu?

**Sürücüsüz otomobil politikası belirlerken karşılaştığımız en büyük güçlük neydi?**  
Daha önce hiç yapma fırsatımız olmayan bir şey yapıyor, sürücüsüz otomobiller etrafında daha en başından bir güvenlik kültürü geliştiriyor ve bunun da bir parçası oluyoruz. İlk otomobil ya da uçak geliştirilirken böyle bir şansımız olmamıştı. Bu teknolojiler kurumumuzdan daha eski.  
Günümüzde paydaşların beklentilerini karşılayacak kılavuzlar oluştururken bir yandan da geleceğin sürücüsüz otomobil piyasasına ilişkin öngörülerde bulunuyoruz. Arzumuz, insanların yapmakta olduğumuz şeyleri söylenen söz değil de bir başlangıç olarak görmesi.

## ROBOT OTOLAR İÇİN GEÇİŞ ÜSTÜNLÜĞÜ

**ABD Ulaştırma Bakanı Anthony Foxx'la geleceğimizdeki kendi kendine giden otoları konuştuk**

**SÜRÜCÜSÜZ ARAÇLAR HIZLA** ilerliyor. Google ve Lyft kendi kendine giden otomobil planlarını açıkladılar ve Uber'in robot taksileri Pittsburgh'da çalışmaya başladı bile. Fakat özerk otomobiller bizi taşıyacaksa yasal düzenlemelere ihtiyaç var.  
Görevinden Ocak ayı sonunda ayrılacak olan Ulaştırma Bakanı Anthony Foxx, görev süresi boyunca bu değişen yollarda insanların güvenliğini sağlamak için kararlar aldı ve yerini alacak kişiye de bazı önerileri var.

**Yeni bakana ne gibi tavsiyelerde bulunacaksınız?**  
Üzerine inşa etmeleri için geleceğe yönelik bir şablon belirledik. Veri paylaşımıyla ilgili çalışmamıza bir bakın. Bir şirketin özerk araç hazırlayp

bununla ilgili veri toplaması ayrı bir şeydir, üreticinin veri toplayıp anonimleştirilmesi ve diğer üreticilerle paylaşması ayrı şey. Bir araç belli bir manevra sayesinde kazadan kaçınabilirse diğer araçlar da ondan öğrenebilirler. Özerk otomobil üreticilerinin bilgi paylaşmasını gerektiren kanunlar konusunda proaktif tutum almak gelecekte yol güvenliğini sağlayacak ve bunun altyapısını hazırladık.

### +İSTATİSTİKLER

**ADI**  
Anthony Foxx

**GÖREVI**  
Sürücüsüz otomobillerin güvenliğini sağlamak

**ÖZGEÇMİŞİ**  
Kuzey Carolina'da Charlotte şehri belediye başkanı, 2009-2013

**Açıklık bu şirketlerden talep etmemiz gereken bir şey mi?**

Federal Havaçılık Yönetimi ve hükümet gökyüzünün güvenliğini yasal zorlamalar olmadan sağladı. Ticari hava yolları kazalar ve çarpışma tehlikeleri konusunda anonim verileri bizimle kendi istekleriyle paylaşıyor. Gökyüzündeki riskleri azaltmak için onlarla çalışabiliyoruz, yani zorunlu olmayan veri paylaşımı konusunda deneyim sahibiyiz. Bunun herkesin aşırı rekabetçi olduğu otomotiv sektöründe işe yarayıp yaramayacağını bilemiyorum. Fakat en azından otomobil üreticileriyle diyalog başlattık. Geçmişte ABD'de otoyal planlamaları azınlıkları ve fakir mahalleleri göz ardı etmişti.



# Şimdi

Platform

## TEKERLEKLI BILGISAYAR

**YZ destekli yazılım şirketi Drive.ai'nin başkanı Carol Reiley otomobillerin bizlerle konuşmasını istiyor**

ÇOĞU KİŞİNİN SÜRÜCÜSÜZ otomobillerle ilk deneyimi bir kenarda durup bakmaktır. O yüzden de görevimizin bir parçası şeffaflık, yani araçlarımızın niyetlerini yayalara iletebilmesini sağlamak. Aracın tavanına monte edilmiş LED ya da lazerle yere yansıtılan görüntüler sözcükler, hatta simgeler aracılığıyla iletişime izin verebilir. Mavi bir ışık kullanarak aracın kendi kendine sürüş kipinde olduğunu insanlara belirtebilirsiniz. Unutmayın ki renk körleri bile maviyi görebilir. Aracın içindeyse derin öğrenme yöntemiyle araca bir şeyler öğreten yapay zekadan yararlanıyoruz. Belirli özelliklerle-

rin (şerit çizgileri, refüjler, bisikletliler) tanınmasını sağlayan neredeyse sonsuz sayıda "eğer, öyleyse, değilse" ifadesi yaratmak istemiyoruz. Yollarında gerçekleşebilecek olayların gelişigüzelliği düşünülürse böyle bir şeyi kodlamak hiç kullanışlı değil. Bizim yaptığımız türden bir "derin sürüş" nesnelere ve niyetleri tanımlayabiliyor, veri yığınlarını işleyebiliyor. Harita oluşturmak, nesnelere tanımlamaya, algılayıcılardan gelen girdileri birleştirmeye kadar her işte bundan yararlanıyoruz. Derin öğrenme örneklerden ders alarak daha pürüzsüz sürüş sağlıyor. Araçtaki kesik kesik hareketlerin önüne geçip daha

doğal bir his veriyor.

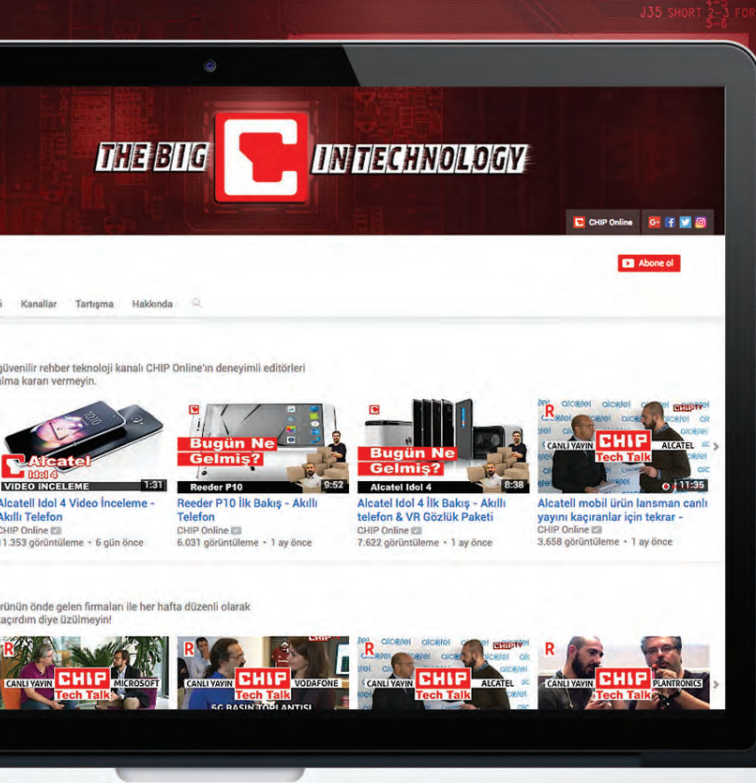
Tabii bir de otomobil kendi kendine gittiğinde günün iki saatini kazanmak var. Bunun gelecekte bir uygulama patlamasına yol açacağını düşünüyoruz. Otomobili bir bilgisayar platformu olarak düşünürseniz, burası sizin üçüncü yaşam mekânınız olacak. Olay sadece A noktasından B noktasına gitmek değil. Cep telefonunuzun içinde oturmak gibi düşünün.

### +İSTATİSTİKLER

**ADI**  
Carol Reiley

**GÖREVI**  
Sürücüsüz otomobilleri daha da akıllandırmak

**DiĞER TUTKULARI**  
Ameliyat robotları ve Kendin Yap. Daha 8 yaşındayken kaçan bir hamster'ı zarar vermeden yakalamak için insanca bir fare kapalı tasarladı



# OKUMAK YETMİYORSA, İZLEYİN!

[YOUTUBE.COM/CHIPONLINETR](https://www.youtube.com/chiponlineTR)

YouTube

ABONE OLMAK  
İÇİN OKUTUN



BİLDİRİMLERİ ALMAYI UNUTMAYIN!





## Native Instruments Komplete 11

Müzik dünyasının önde gelen geliştiricilerinden Native Instruments, 18 bin ses ve toplam 87 ayrı dijital enstrüman ve efektten oluşan 11. nesil yazılım paketini piyasaya sürdü. Profesyonel müzisyenlerin vaz geçemeyeceği

Komplete 11 içindeki yeni enstrümanlar arasında bulunan Form adlı sintizayzır, sunduğu yeni araçlar ile yeni sesler peşinde koşan yaratıcı müzisyenleri hedefliyor. Yeni eklenen enstrümanlar arasında yüksek kaliteli akustik

gitar seslerinin bulunduğu Strummed Acoustic de dikkat çekerken, orkestra müziği besteleyenlerin çok beğeneceği Symphony Essentials muhtemelen Komplete 10 kullanıcıları için ciddi bir terfi sebebi olacak. Yaylılar ve üflemeli

enstrümanlardan oluşan Symphony Essentials içinde ayrıca ansambl örnekleri de var. Native Access adında yeni bir yazılım sayesinde Komplete içindeki yazılımların yüklenmesi ve kontrolü kolaylaştırılmış. Komplete

11, 3 ayrı kapsamla satışa sunulmuş: Komplete 11 (599 Euro), Komplete 11 Ultimate (1199 Euro) ve Komplete 11 Select (199 Euro). Versiyonlar arasındaki farklar ve detaylı bilgi için: [nativeinstruments.com](http://nativeinstruments.com)

### AYIN UYGULAMASI DISK DRILL 3

Hem sabit diskinizin sağlığını denetleyip yedekleme işlemlerini yapabileceğiniz hem de kazayla sildiğiniz dosyalarınızı kurtarmanızı sağlayan harika bir araç Disk Drill. Diskinizdeki ikiz dosyaları da bulup kolayca silmenizi sağlayan yazılım, özellikle dijital fotoğrafları düzenlerken çok işinize yarayacak. Yazılımın veri kurtarma özellikleri doğal olarak sadece kurulduğu bilgisayarda değil, bu bilgisayara taktığınız bellek kartlarında da işe yarıyor. Yani bu yazılımı sisteminize kurmak, beklemeniz bir anda çok işinize yarayabilir. Hem Windows hem de MacOS desteği bulunan Disk Drill'in ücretsiz versiyonu sadece 100 MB'a kadar veri kurtarmanıza imkan verirken 49 dolarlık Pro sürümünde doğal olarak sınır yok. Bilgi için: [cleverfiles.com](http://cleverfiles.com)



## Kuantum Sınırlarında Yaşam

Yaşam bilinen evrendeki en olağanüstü fenomen. Peki ama nasıl işliyor? İçinde bulunduğumuz klonlama ve sentetik biyoloji çağında dahi şu gerçeğe yüz yüzeyiz: bugüne kadar hiç kimse tamamen cansız bir maddeden canlı yaratabilmiş değil. Yaşamı oluşturmamızın tek yolu hâlâ yaşamın yine kendisi. Öyleyse yaşamın mayasına dair hayati bir bileşeni gözden kaçırmıyor olabilir miyiz?

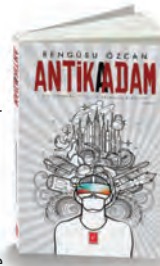
Richard Dawkins'in, evrime bakışımızı tümden değiştiren kitabı Gen Bencildir gibi Kuantum Sınırlarında Yaşam da yaşam dinamiklerine dair anlayışımızı baştan şekillendiriyor. Jim Al-Khalili ve Johnjoe McFadden, birikimlerini benzersiz anlatım yeteneğiyle bir araya getirerek, gözden kaçırdığımız bileşenin, varlıkların aynı anda iki farklı yerde bulunabildiği, hayaletimsi bağlantılar

kurabildiği ve geçilmez görünen engellerin içinden geçebildiği kuantum mekaniği dünyasında gizli olduğunu ortaya koyuyor. Bizleri göz alıcı bir hızla gelişen ve uygulamalarıyla çığır açması beklenen kuantum biyolojisi ile tanışırken muammaların en büyüğü olan "Yaşam nedir?" sorusuna yepyeni bir bakış getiriyor. Domingo Yayinevi'nden çıkan kitabı dilimize Şiirsel Taş çevirmiş.

## Antika Adam

Hasta insanların uygun tedavi bulununcaya kadar bedenlerinin dondurulduğu bir gelecekte, Koray sağlığına kavuşarak uyanan ilk insan olur. On yıllar süren uykusu sürecinde değişen dünyaya ayak uydurabilmesi için sağlığına kavuşmasını sağlayan şirket tarafından büyük ilgiye maruz kalır. Sevdiklerini kaybettiği ve hiç alışık olmadığı yeni dünyada başarılı ve mutlu bir birey olması için bir iş sahibi olmaya zorlanır. Haftalar boyu süren işe giriş kampı, insan sürücünün yasak olduğu hava trafiği, devlet yapılarının sponsor şirketlerle birleştiği yeni yönetim düzeni ve insanları başarı

seviyelerine göre konumlandırılan toplum yapısı gibi pek çok çarpışma noktası; Koray'ın yeni hayatına adapte olmasını zorlaştırır. Hikaye, Koray'ın iç sesiyle onun bu düzene eleştirisini, aradığı insan ilişkilerinin peşinden koşmasını ve yeniden mutlu olabileceği bir hayat kurma çabasını anlatıyor. Pena Yayınları'ndan çıkan Antika Adam'ın yazarı Bengüsu Özcan'ın ilk romanı olan ve romantik komedi türündeki Maskeli Kedi ise 2015 senesinde yine Pena Yayınları'ndan çıkmıştı.



## Poyraz'ın Gelecek Öyküleri

Gerçek bir kitapsever olmanın kökünün çocukluk yıllarına dayandığını iyi bilen ve geleceğin yetişkin okurlarını bugünden eğitmeyi hedefleyen Patik Kitap'tan Poyraz'ın Gelecek Öyküleri çıktı. Çocuklara bilimsel konuları, temiz, akıcı ve anlaşılır bir Türkçe ile yazılmış öykülerle sevdirmek amacıyla Akın Başal tarafından yazılan bu seri, tamamen geleceğin teknolojileri ve uzay konusunda çocukların merak duygusunu uyandırmak amacıyla yazılmış. Bilgi deposu bölümleriyle zenginleştirilmiş Poyraz'ın Gelecek Öyküleri'nde 4-9 yaş arası çocuklar için 3 resimli kitap ve toplam 6 öykü var.







LEVENT  
KAYA

## UZAYDAKİ GÖZÜMÜZ GÖKTÜRK-1

**Türkiye'nin ikinci gözlem uydusu olan Göktürk-1 5 Aralık'ta Fransız Guyanası'ndan roketle fırlatılıp başarıyla yörüngeye oturdu**

**YENİ UYDUMUZ** Türkiye'yi yüksek hassasiyetli gözlemleriyle taramaya başladı. Sadece gözlem uydusu demek doğru olmaz çünkü Hava Kuvvetleri'nin belirttiğine göre askeri istihbarat amaçlı yüksek çözünürlüklü görüntü elde edilmesi projenin ana amaçları arasında yer alıyor. Bu anlatımdan yola çıkarak Göktürk-1'e casus uydusu da denebilir.

Uydu, askeri kullanımın yanında orman alanlarının kontrolü, doğal afet sonrası en kısa sürede hasar tespiti, coğrafi harita verilerinin üretilmesi, kaçak yapılaşmanın takibi, ürün rekolte tespiti gibi pek çok sivil faaliyet alanında da

görüntü ihtiyacını karşılayacak. Uydunun üzerindeki 0.50 metre çözünürlüklü kamera ile coğrafi kısıtlama olmadan dünyanın herhangi bir yerinde gözlem yapması planlanıyor. Taşıdığı donanımlarıyla dünyadaki benzerlerine göre oldukça yüksek çözünürlükte görüntüler aktaracak uydunun yönetimi ve işletimi Hava Kuvvetleri Komutanlığı bünyesinde bulunan Keşif Uydusu Tabur Komutanlığına gerçekleştirilecek.

### **Göktürk-1'in ömrü kaç yıl?**

Bir uydunun ömrünü belirleyen en büyük iki etken; fiziksel şartlar ve uydunun yakıt miktarı.

Fiziksel şartlara baktığımızda uzaydan gelen radyasyon veya mermi hızında giden meteorlar en büyük sorun olarak görülür. Zira çok donanımlı veya zırhlı bir uydusu yapmanız bile uydusu korumaya maalesef yeterli olmaz.

Uyduların ömürlerini belirleyen diğer etken taşıdıkları yakıt miktarıdır. Uydular yakıtlarını uydunun hizmet vereceği yörüngeye gitmek ve yörüngede verdiği hizmet sırasında pozisyon düzeltme/değiştirme hareketlerini yapmak için kullanırlar. Uydular, dünya etrafında dönerken yalpa yapar çünkü dünya tamamen yuvarlak

değil ve yer çekimi bölgelere göre değişkenlik gösterir. (Gezeganimiz "Geoit" şeklinde) Bu nedenle uydular belirli aralıklarla yakıtlarını kullanıp kendi yörüngelerini düzeltirler.

Göktürk-1'in uzaydaki ömrü 7 yıl olarak planlanıyor. Uzun yıllar üzerinde titizlikle çalışılan bir uydusu neden 7 yıl gibi bir ömre sahip diye merak etmeniz normal ancak yanıt o kadar basit değil.

7 yıl sonunda eğer yakıt miktarı yeterli olur ve ekipmanlar sorunsuz çalışırsa görevini sürdürmesi mümkün olabilir. Uydu üzerindeki elektronik sistemlerin çalışması ise yakıtla ilişkili değil. Ekipmanları çalıştıracak enerji, güneş panelleri ve pillerden sağlanıyor. Yakıt dışında uydusu üzerinde kullanılan donanımların çalışma ömürleri de önemli. 10 yıl radyasyon ortamında çalışabilecek donanıma sahip bir uydusu 20 yıl yetecek





yakıt koymak mantıklı değil. En optimum süre tasarımı aşamasında yapılan çalışmalarla belirlenir.

### **Göktürk-1'in ömrü dolduğunda ne olacak?**

Haberleşme uydularının ömürleri bittiğinde buldukları yörüngeden 300 – 400 km daha uzağa götürülmeleri gerekir. Buraya çöp yörünge adı veriliyor. Uydular burada kontrolsüz olarak salınımda bulunurlar ancak diğer uydulara bir tehlike oluşturmazlar. Alçak yörünge en kalabalık yörüngedir.

Ömrü biten uydular için diğer bir çözüm ise, atmosfere düşürülmeleridir. Ancak bu yönde bir zorlayıcı düzenleme uluslararası alanda henüz bulunmuyor.

### **Neden uzaya teknik servis göndermiyoruz?**

Milyonlarca dolarlık bütçeleri olan uydulara yakıt götürmek bir çözüm olabilir. Ancak evinizdeki çamaşır makinesine çağırduğunuz teknik servis gibi birilerinin uzaya çıkıp uydunun deposuna yakıt koymasını bekleyemezsiniz. Çünkü fırlatma ve bakım maliyetleri uydunun maliyetine yakın olacağı için yenisini yapmak daha ekonomik bir çözüm olacaktır.

Teknik servis konusundaki en istisnai durum Hubble

uzay teleskobunda yaşandı. Daha baştan arızalı olarak yörüngeye gönderilen Hubble uzay teleskobunun aynası iyi test edilmemişti ve bulanık görüntü gönderiyordu. Tarihte ilk defa NASA bir uydunun için risk olarak uzaya teknik servis gönderdi ve 1993 yılında Hubble teleskobunun aynasını düzelten ek bir ayna yerleştirildi. 2008 yılında yine Hubble için gönderilen servis ücretinin yaklaşık olarak 900 milyon dolar olduğunu duyduğunuzda kendi uydunuzu oracıkta çöpe atacağınıza eminiz.

### **Fırlatmalar neden çoğunlukla ekvatorda?**

Diğer merak edilen bir konu da fırlatma noktasıyla ilgili. Yazının başında uydunun Fransız Guyanası'ndan uzaya fırlatıldığını söylemiştik. Eğer basında çıkan haberlere dikkat ettiyseniz çoğu roket hep aynı noktadan fırlatılır. Bunun iki önemli nedeni var. İlk nedeni; ekvatora yakın olması nedeniyle dünyanın dönüşü kalkış esnasında roketin ek bir ivme verir, yani daha az yakıt harcar. İkinci nedeni ise açık deniz olması ve insanların yaşadığı alanlardan uzak olmasından kaynaklıdır. Böylece muhtemel bir roket arızası ile oluşabilecek bir faciyanın önüne geçilir.

### **Göktürk-1 üzerinde silah var mı?**

Uzaya gönderilecek uyduların veya nesnelerin kapsamı hakkındaki düzenlemeyi Birleşmiş Milletler yapar. 1967 yılında alınan kararla uzaya nükleer veya kitle imha silahı gönderilmesi yasaklanmıştır. Göktürk-1 askeri istihbarat amacıyla fırlatıldı ancak üye



rinde saldırı veya savunma amaçlı bir silah yerleştirilmedi.

Uzaya gönderilen her 1 kg. yükün ortalama maliyetinin 20-25.000\$ kadar olduğu düşünülürse silah göndermenin gereksiz maliyet olduğu hemen ortaya çıkıyor.

### **Göktürk Projesi'nin geçmişi ve geleceği**

Göktürk-1 den önce fırlatılan Göktürk-2, uzaydaki yerine 2012'de kavuşmuştu. Uzaydaki ömrü 5 yıl olarak planlanan Göktürk-2 hala görevini başarı ile sürdürüyor ve görüntü vermeye devam ediyor.

Göktürk-3 uydusunun temelleri 2013 yılında imzalanan sözleşme ile atıldı. Göktürk-3'ün, SAR (Sentetik Açıklıklı Radar) sensörlerle gece/gündüz ve her hava

şartına karşı gözlem yapabilecek şekilde geliştirilmesi amaçlanıyor. SAR sensörleri, yağışlı/bulutlu ve karanlık havada dahi görüntüleme yapabilme kabiliyetleri ile Türkiye'ye önemli kazanımlar sağlayacak.

Göktürk projesindeki yerli katkı oranının en yukarı seviyeye çekilmesi şüphesiz ülkemiz adına çok büyük fayda getirecek. Göktürk-1'deki yerli katkı oranı %20 civarında. Projedeki atılımları göz önüne aldığımızda yakın bir gelecekte tamamı ülkemizde üretilen özgün teknolojili uydularını görmemizin şaşırtıcı olmayacağını düşünüyoruz. Umarız bir gün roket ateşlemesi de bu coğrafyada olan bir uydunun geri sayımını beraber yaparız. 3 2 1 ... /s







## Matematik Yapmak için tarihten faydalanabilir miyiz?

Yrd. Doç. Dr. Burak Karabey\*

**İNSANOĞLUNUN MATEMATİKTE** tarihsel gelişimini izlemek şaşırtıcı olabilir. Aslında merak edilmeyen ve sorgulanmadan öğrenilmeye çalışılan herhangi bir bilginin kalıcı olmayacağını tarih bize çok güzel bir şekilde açıklar. Hem de bunu "korkulan matematikte" bile başarır! Aşağıdaki soruları merak eden bir çocuk düşünün.

*Sayılar nasıl ortaya çıkmıştır?  
Niye sayma ihtiyacı duyduk?  
Bu bir tek bizde (insanoğlu) olan bir özellik mi?  
Matematik bir dil mi?  
Aynı dil mi?*

Sizce saymaya veya işlemlere neden ihtiyaç duyduğunu bilmeyen bir çocuk matematik öğrenmekten zevk alabilir mi? Kalıcı olur mu? Öğrenir mi? Size çok net bir cevap verelim, ihtiyacımız olmayan bir şey bizi hiç ilgilendiriyor, doğal olarak okuduklarımız, gördüklerimiz ya da duyduğumuz kalıcı olmuyor ve öğrenemiyoruz.

Şimdi enteresan bir eşleşme ile ilerleyelim. Nasıl matematik öğrendiğimiz ve tarihsel gelişimimiz benzer midir?

Matematik öğrenme, okul öncesi zamanlarda başlar ve bu zamanlar bilişsel gelişimimizin en önemli kısmını oluşturur. Çocukların o yaşlarda büyük-küçük, uzak-yakın, ağır-hafif, birebir eşleştirme gibi temel kavramları öğrenmeleri, onları temel eğitime ve hayata hazırlamada çok çok önemli bir rol oynar. Buradan net bir şekilde belirtelim; okul öncesi zamanını boşa harcamayın, hayatın en önemli kısmıdır.

Şimdi yaklaşık 20000 yıl öncesine hatta daha da öncesine dönelim. İnsanların henüz tarım hayatına geçmeden,

avcı-toplayıcı olarak yaşadığı zamanlara! Matematik bilgileri ne kadardı? Hiç düşündünüz mü? Bu soruya genelde gelen cevap "Ne matematiği yahu adamlar ilkeldi!" Acaba gerçekten öyle mi? Kısmen haklı olmakla beraber esas şaşırtıcı olan o zamanlarda bildikleri matematik, bizim şu an okul öncesi dönemde öğrettiğimiz kavramlar kadar ve belki daha da az! Hatta grubun en bilgisi, grup lideri, en zekisi bu bilgilere sahipti! Bu liderin çok daha büyük yaşlarda deneyimleri ile edindiği tam olarak bildiği matematik sadece ve sadece büyük-küçük, uzak-yakın, ağır-hafif, az-çok ve matematiğin en önemli temel kavramlarından birebir eşleştirmeden ibaretti. Tüm hayatlarını bu kadar bir matematik ile sürdürebiliyorlardı. (Bazılarının ne güzel dediğini duyar gibiyiz) Kısa bir zaman değil! Tarım hayatına geçmeden önce yaklaşık 2 milyon yıl boyunca ancak bu kadar gelişebildi insanoğlu matematikte.

Şimdiki zamanın Okul Öncesi (3-4 yaş) çocuklarının, tarihsel zamanın Avcı- Toplayıcı olarak göçebe yaşayan insanların yaşam boyu edindikleri matematik bilgisinden daha iyi olması! Düşünün! 3-4 yaşındaki bir çocuk tüm dünyadaki insanlardan matematikte daha iyi!

O zamanlar için anlatılan ve bilinen güzel hikayelerden biri koyunları evcilleştiren insanların otlatmaya çıkardıkları sürülerini tam olarak yani eksiksiz nasıl geri getirebildikleridir. Ağullarından çıkan her bir koyun için çoban ağılın dışına bir taş koyar, akşam döndüğünde her bir içeri giren koyun için taşı ağılın içine koyar. Böylece dışarıda kaç taş kalmış ise o kadar koyun eksiktir demektir. Müthiş bir çözüm ve tam olarak birebir eşleştirmek! Sonra bu işin kemiklere çentikle işaretleme yapılması, aynı sayıda olup olmadığını



Ishango Kemisi, Afrika, M.Ö. 20.000

kontrol etmesi şeklinde gerçekleştiği bazı araştırmacılar tarafından düşünülmekte.

Zamanla artan bu yük sadece çentikle iş yapmayı mümkün kılmamış, tarım zamanına geldiğinde, doğal olarak insanların nüfuslarının çoğalması sonucu tarım ihtiyacının artması ve mecburen hesaplanabilmesi için, artık belli sembollerin büyüklükleri gösterme ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Yani rakamlar! İnsanoğlu yaklaşık 10-12 bin yıl daha gelişti yani M.Ö. 8000 yıl civarında insanoğlu daha tam yazı dilini keşfetmedi ama halen kısmi yazı dili olan matematik kullanabiliyor. Aynı bizim okul öncesi çocuklar gibi sadece belli şeyleri çizebiliyorlardı. (Tam yazı dili, tüm duygu düşünceleri anlatılabildiğindir. Matematik kısmi bir yazı dili olarak adlandırılır.) Nasıl ilerlediğimize dikkat ediyor musunuz? İhtiyaç! İhtiyaç olmadan ilerleyemiyoruz, öğrenemiyoruz ve gelişemiyoruz. Tarihte ilk yazılı metnin bir muhasebecinin metni olması da enteresandır. Adını ancak tahmin edebildiğimiz bu adamın belli hesapları yaptığı kilden tableti halen

Brahmi		-	=	≡	+	×	÷	?	?	?
Hindu	०	१	२	३	४	५	६	७	८	९
Arapça	٠	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩
Ortaçağ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Modern	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Rakamların Yazılışının Gelişimi





## Lider Kadınlar Zirvesi

Boğaziçi Üniversitesi Elektroteknoloji Kulübü ve IEEE Öğrenci Kolu düzenledikleri Bilim ve Teknolojide Lider Kadınlar Zirvesi ile bilim ve teknoloji dünyasında fark yaratan kadınların tecrübelerini gelecek kuşaklara aktararak, özellikle kadınları, bu alanlarda çalışmaya teşvik etmeyi ve cesaretlendirmeyi amaçlıyor. Tüm bilet gelirlerinin AÇEV'e bağışlanacağı zirvede ana tema ile ilgili konuşmaların yanı sıra farklı konulardan atölyeler ve molarlarda katılımcılarla konuşmacıların iletişim kurmasına olanak sağlayan bir tanışma alanı olacak. Bu sosyal alanda katılımcılar hem konuşmacılara sorularını yöneltme imkanı bulacak hem de alanda kurutacak stantlardan farklı programlar hakkında detaylı bilgi alabilecek. Bu yıl 3.sü düzenlenecek olan zirveye katılımı kesinleşen isimler ise şöyle: Zhongli Talesun Solar Co. Pazarlama Direktörü Simay Akar, MATRIX Talent Partner ve Toksöz Grup Yönetim Danışmanı Yaprak Metin, Mobiliz Bilgi ve İletişim Teknolojileri A.Ş CEO'su Özlem Yeşildere, "Savunma Sanayiinde Kadın Gücü" paneli moderatörü SEMPRO Teknik Danışmanlık ve Mühendislik Hizmetleri Kurucusu Semiha Yaşar, "Savunma Sanayiinde Kadın Gücü" panelisti ASELSAN Sistem Mühendisliği Müdürü Ülkü Çilek Doçur, "Savunma Sanayiinde Kadın Gücü" panelisti FNSS Konfigürasyon Yönetim Birim Başkanı Eda Altın, Koç Holding Yönetim ve Strateji Bölüm Başkanı Prof. Dr. Zeynep Aycan, ByAdalı Otel Kurucusu & Güvensan Tesis Hizmetleri Ortağı Münthea Adalı, Microsoft Türkiye Satış Uzmanı & YGA Gönüllüsü Duygu Kayaman, İnternet Girişimciliği Workshop katılımcısı Modacruz Kurucu & CEO'su Melis Güçtaş, İnternet Girişimciliği Workshop katılımcısı fırsatbifirsat.com Kurucu Ortağı & CEO'su Reyhan Çepik. Başarılı iş kadınlarının, kadın mühendislerin kendi hikayelerini anlatacağı, gelecek nesle önerilerde bulunacağı ve farklı çalışma alanlarında kadınların rolü hakkında konuşacağı Bilim ve Teknolojide Lider Kadınlar Zirvesi'ne biletinizi almak için: [www.biletino.com/event/eventdetail/3040](http://www.biletino.com/event/eventdetail/3040) Etkinlik ile ilgili gelişmelerden haberdar olmak için Facebook'tan etkinliği takip edebilirsiniz.

**Tarih:** 18 Şubat 2017 09.00-17.00

**Yer:** Albert Long Hall, Boğaziçi Üniversitesi

sergilenmektedir. Yani yazıyı bulan bir yazar değil aslında bir matematiksever.

İlkokul dönemine geldiğimizde yaklaşık 8-10 yaş civarında temel matematik ve geometri işlemleri yapabiliyoruz. Toplama-Çıkarma-Çarpma-Bölme ve geometrik şekillerin belli özellikleri, çevre ve alan hesapları bizim için çok önemli hale geliyor ve çocuklarımıza ihtiyaç olarak değil maalesef zorunluluk hissi ile birçok soru çözdürmeye (hepsi de birbirinin neredeyse aynısı) çalışıyoruz. M.Ö. 2000 yıllarında temel işlemler, çarpma, bölme, kesirler ile ilgili işlemler ve geometrinin belli özellikleri çok etkileyici şekilde karşımıza çıkıyor. Bu işlemleri yapabilen kişiler toplumun en önemli insanları olarak sayılıyor, büyük güç sahibi bireyler olarak takip ediliyorlar. Şimdi ki zamanın ilkokul yaşlarında bir çocuğun temel matematik bilgisi kadar bilgiye sahip olmak için yıllarca çalışıyorlar!

Zamanın ünlü bilgelerinin 20.000 yıl boyunca geliştirdiği matematik bilgisini şu an ilkokul 5. sınıfa kadar öğretiyoruz. Yani 3-12 yaş arasında! Gerçekten inanılmaz.

Şimdi çocuklarımıza nasıl matematik öğrettiğimizi şöyle anlatalım. Aşağıdaki sorunun cevabını ilkokuldaki çocuklarınıza ya da etrafınızdaki çocuklara sorun.

$$4 \times 5 = ?$$

Çocuklarımız için cevap çok nettir, hemen cevabı verirler ve mutludurlar. Bana soracak olursanız cevap veremeyen, saymaya çalışan, parmaklarını kullanan hatta yanlış cevap verip kontrol etmeye çalışan çocuklar daha kıymetli bir iş yaparlar ki nedenini sonraki yazılarımda açıklayacağım. Ama şimdi soru şu: tam olarak istediğimiz bu mu? Sonuç mu? Doğru olması mı?

Eski Mısır'da bu çarpım nasıl yapılıyordu? Düşünsenize işlemler yok, sayıların arasındaki ilişkiler tam keşfedilmemiş, yazı gelişmemiş ve siz bu işlemi yapmak istiyorsunuz. Açıkçası çok zorlu ancak tam olarak istediğimiz çocuklarımızın zihninde bu tür şablonların oluşması. Yani tarihten ders çıkarmak sorgulayarak ve ihtiyaç duyarak öğrenen olmaları.

### Beyaz Taşlar



### Siyah Taşlar



O zaman işlemler ancak iki katı alınarak düşünülüyordu. 4 beyaz taş 1 siyah taş olarak temsil edilsin. Böylece 8 beyaz taş 2 siyah taş ve 16 beyaz taş 4 siyah taş karşılık gelmiş olacaktı. (8'in iki katı 16 denilemiyor bu işlemler yok tabi ki sadece taşlarla sembolize ediliyor.) Sonra ilk satır ve son satır (aradan ikinci satırı çıkarıyoruz) toplandığında 5 siyah taş ulaşılıyor böylece sonucun 20 beyaz taş ya da 20 birim büyüklük olduğu anlaşılıyordu. Müthiş bir karşılık değil mi? Çarpma işleminin gruplama ile nasıl geliştiğini görüyor muyuz? Matematik hemen gelişmedi, ortaya çıkmadı ama bildiğimiz, en önemli şey kesinlikle insan hayatını kökten değiştiren özelliklerden oluşmuş olduğudur.

Bizim çocuklarımızın 20 cevabını ezber, doğrudan vermesi ve bu şekilde bir mantık kuramaması matematiğin günümüzdeki zorluğu. Biz çocuklarımıza matematiği gördüğümüz gibi insanoğlunun keşfetme sırasıyla öğretiyoruz ama öğretirken çok hızlı sembollaştırıyor ve onların özümsemesine, zihinlerinde şablon haline gelmesine, ne işe yaradığını ve hangi ihtiyacı karşıladığını görmelerine hatta düşünmelerine fırsat vermiyoruz. O yüzden "matematik yapmak" sonuç bulmak değil, düşünmektir diyoruz. Bu yüzden tarihten ders çıkararak insanoğlunun düşünme biçimlerine uygun bir matematik öğretmenin mümkün olduğuna inanıyorum.

Beynin yaşlanmasını engellemenin en kolay yolu "Matematik düşünmekle ve yapmakla" kalın!



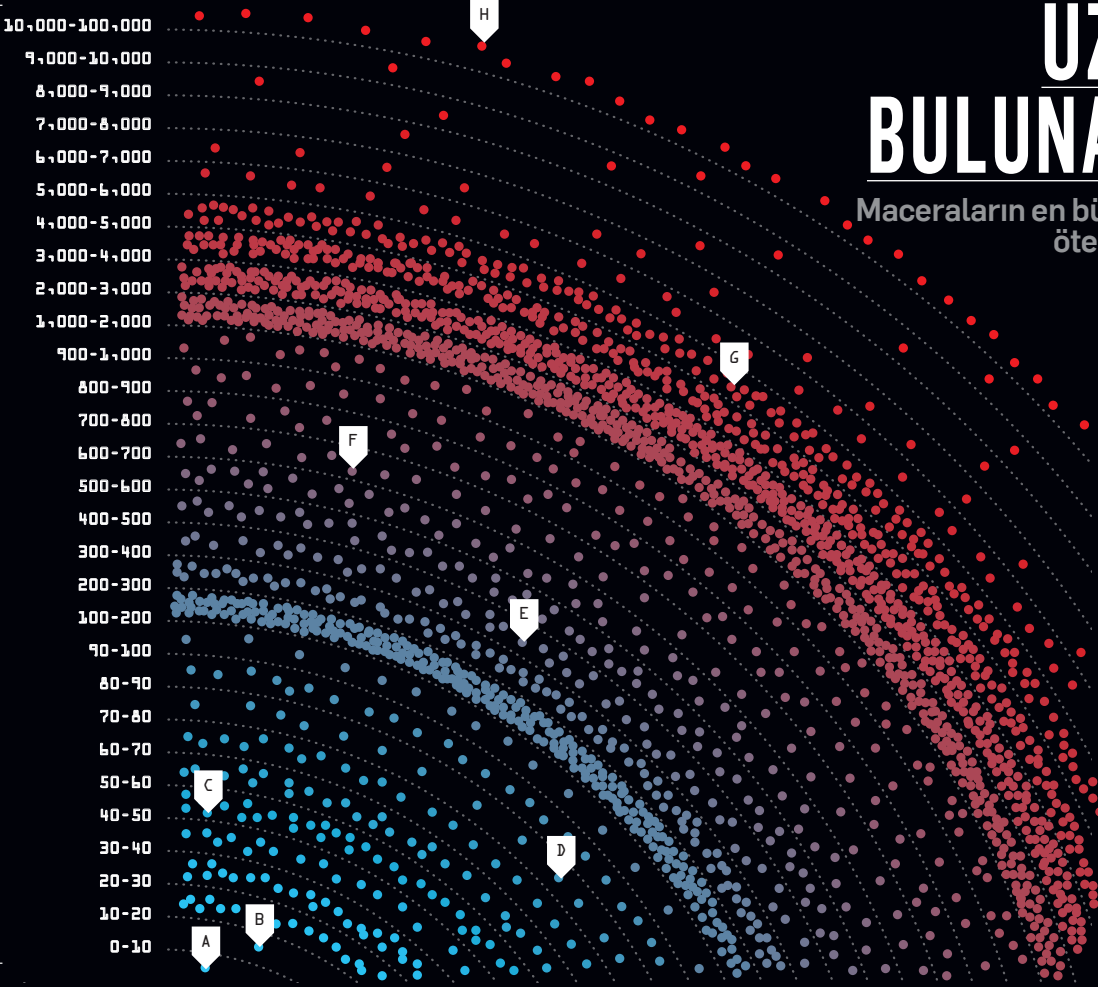
# Gelecek

## UZAYDA BULUNANLAR

Maceraların en büyüğü güneşin ötesinde başlıyor

MICHAEL  
KOZIOL

IŞIK YILI CİNSİNDEN UZAKLIK



**GALAKSİ MİLYARLARCA GEZEĞENLE** dolup taşıyor ama hepsi de o kadar uzakta ki! Yıldız gezgini olmaya niyetlenenlere kötü haberi verelim: Günümüz teknolojisiyle bu gezegenlerin en yakında olana ulaşmak bile yüzlerce ömür sürüyor. Birileri warp sürücüsü icat edene kadar keşiflerimizi teleskopla yapmayı sürdüreceğiz. Ama iyi haberler de var. Görsel keşiflerimiz iyiyi gidiyor. Sırasıyla 2017 ve 2018'de fırlatılacak olan Dış Gezegen Geçiş Araştırma Uydusu ve James Webb Uzay Teleskobu bu uzak dünyaların bileşimini ve orada uzaylı yaşam olup olamayacağını analiz edecek. Siz de yolculuk rotanızı yukarıdaki haritaya bakmadan belirlemeyin.

### A/ DÜNYA

Şu anda buradasınız. İnsanoğlunun yaptığı ve Dünya'dan en çok uzaklaşan nesne olan Voyager 1 uydusu, 37 yıllık bir yolculuğun ardından sadece 0,004 ışık yılı mesafeye gidebildi.

### B/ PROXIMA B

Dünya'ya en yakın dış gezegen 4,2 ışık yılı mesafede ve belki de yaşanabilir bir yer. Lazer gücüyle çalışan ufak uzay

araçları, önümüzdeki birkaç on yıl içinde oraya gidip bunu kanıtlayabilir.

### C/ 55 CANCRI E

TBu gezegen elmadan yapılmış olabilir. Magma dolu olma ihtimali de var. Bir olasılık da süper sıcak su püskürtüyor olması. Şurası kesin ki çok acayip bir yer.

### D/ DÜNYALAR SAVAŞI SİNYALİ

H.G. Wells'in romanı-

nın 1938'de radyoda yayınlandığı dalgalar şu ana kadar 78 ışık yılı uzağa gitti.

### E/ ARRAKIS

Düne romanındaki çöl gezegeni.

### F/ KEPLER 22B

Bu gezegenin tüm yüzeyi devasa bir okyanusla kaplı olabilir. Suyun olduğu yerde balık da olabilir (muhtemelen balık değildir ama bir tür canlı yaşam.)

### G/ KEPLER 47

Bu sistemdeki gezegenler tıpkı *Star Wars*'taki Tatooine gibi iki yıldızın etrafında dönüyor. Tek eksi kum canavarları ve kumar.

### H/ USS VOYAGER

*Star Trek: Voyager* Dünya'dan 70.000 ışık yılı uzakta, maksimum warp ile 75 yıllık mesafede başlıyor. Günümüz teknolojisiyle buraya ulaşmamız 189 milyon ışık yılı alacak.



# YAŞAMIN YEŞERDİĞİ EN BERBAT YERLER

## Gelecek

Kötü Mahalleler



### ÇÖL

*Chroococciopsis*, enerjisini güneş ışığından alan bir siyanobakteri. Çok az suya ihtiyaç duyduğu için dünyanın kutuplar dışındaki en kuru yerinde, NASA'nın Mars için model olarak kullandığı Atacama Çölü'nde yaşayabiliyor.



### RADYASYON

İlk olarak radyasyonlu et konservesinde saptanan *Deinococcus radiodurans*, kendi genomunun birden çok kopyasına sahip. Dolayısıyla, radyasyon bir tanesine zarar verse bile onarım için elinde sağlam bir plan oluyor. Bakteri aşırı soğukta ve dehidrasyonda da sağ kalabiliyor.

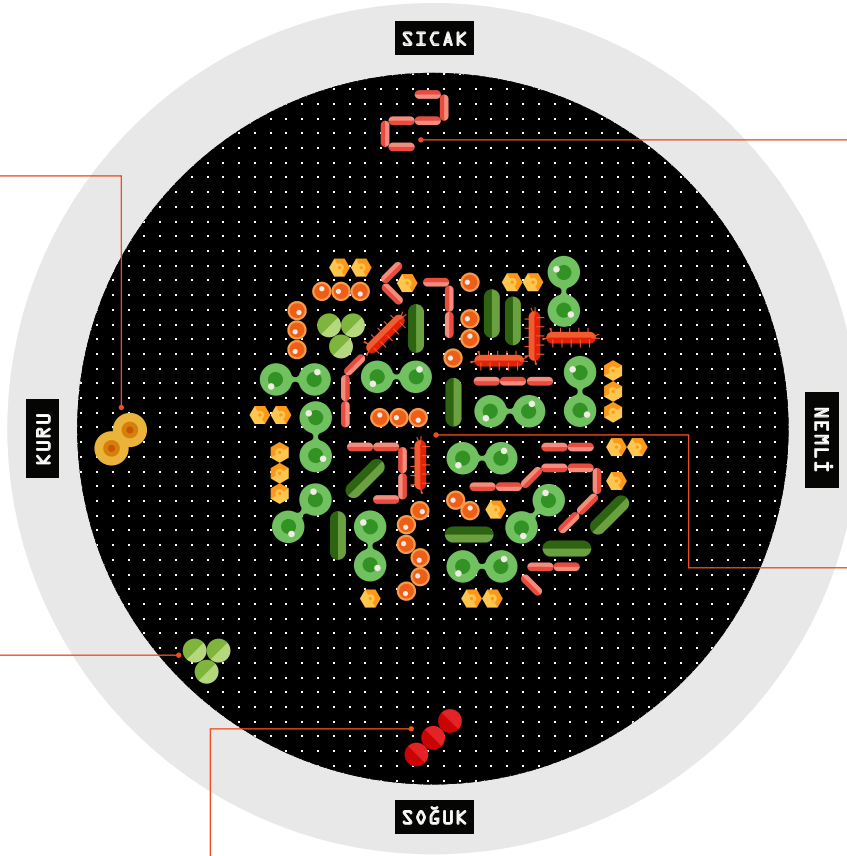
BİZ DÜNYALILARIN ÇOĞU KOLAY YAŞAMI SEVERİZ. ÇEVRESEL koşullar bakımından bizim için elverişli bir bölgenin dışında yaşamak için yapılmamışızdır. Ancak bazı dayanıklı yolcularımız, yani mikroplar bizim beğenmediğimiz yerlerde yaşayıp büyüyebilir. Olağanüstü koşullarda yaşayabilen (ekstremofil denen) bu canlılar sayesinde bilim insanları hayatın sınırlarını kavramayı umuyor. Bu da insanoğlunun Mars'ta ve ötesinde nasıl sağ kalabileceğinin sırrını bize sunabilir.

CLAIRE MALDARELLI



### OKYANUS

*Methanopyrus kandleri* bakterisinin 116 numaralı suyu, magmanın ısıttığı suyun okyanus tabanından püskürdüğü çatlaklarda, yani hidrotermal bacalarda yaşıyor. Bir mikrop için kaydedilmiş en yüksek sıcaklık olan 122 derecede varlığını sürdürebiliyor.



### UZAY

Bilim insanları normal bir bakteri olan *Anobaena*'nın genetiğini, uzayda diğer mikropların yemesi için şeker üretecek biçimde değiştiriyor. Kendini besleyen bir ekosistemin parçası olarak bu bakteri gelecekte insanlığı doyurabilir. NASA 2017'de bakteriyi uzayda test edecek.



### TUNDRRA

*Methanosarcina soligelidi*, son derece soğuk ve kuru Sibiryaya permafrostunda yaşıyor. Bilim insanları bu bakterinin yapısını, doğada nasıl bulunacağını araştırıyor. Böylece diğer gezegenlere ve ortalama sıcaklığın -63 derece olduğu Mars'ta benzer yaşam formlarını arayabileceğiz.

### ANAHTAR

 *Methanopyrus kandleri*

 *Chroococciopsis*

 *Deinococcus radiodurans*

 *Methanosarcina soligelidi*

 *Staphylococcus aureus*

 *Escherichia coli*

 *Lactobacillus acidophilus*

 *Micrococcus luteus*

 *Anobaena*



# MADDELERİN BEYİNDEKİ ETKİLERİ

Psikonotlar dünyayı farklı gözlerle görmek için binlerce yıldır doğal ve yapay maddeleri kendi üzerlerinde deniyorlar. Beyin taramaları ve diğer araştırmalar bu maddelerin etkisini gözler önüne seriyor ve bilim insanlarının bu maddeleri iyi amaçlarla kullanmasına, bağımlılığın köklerini araştırmasına izin veriyor.

## ► PREFRONTAL KORTEKS

### KOKAİN

Normalde dopamin nöronlar arası sinyalleri taşıyıcı ve bir taşıyıcı tarafından ayrılana kadar da hücre reseptörlerine bağlı kalır. Ne var ki kokain nörotransmitterin yerinde kalmasını sağlar. Ardından beyinde bir dopamin seli meydana gelir ve bu da bağımlılık yaratıcı bir neşe ve coşku dalgası yaratır. Kokainin sürekli kullanımı karar verme merkezini değiştirerek bu uyarıcıya karşı koymayı daha da güçleştirir.

## ► AMİGDALA+ BEYİN ÖDÜL MERKEZİ

### MARİHUANA (THC)

THC sinir hücrelerindeki kanabinoid reseptörlerine bağlanarak tüm beyindeki iletişimi değiştirir. Beynin ödül merkezinde tatmin duygusuna, korku ve duyguları düzenleyen amigdala üzerindeki etkisiyle de paranoyaya sebep olabilir. THC duyu sinirlerinden gelen sinyalleri etkileyerek acıyı ve bulantıyı da baskılar.

## ► ÖDÜL YOLU

### ŞEKER

Bazen beynimizin kimyasını tatlılarla değiştiririz. Şeker yediğimizde striatumun dâhil olduğu bir ödül yolu etkinleşir ve bu da bize aynı tatlıyı tekrar yememizi söyler. Ardından korteks bu dürtüyle hareket edip etmeme kararı alır. Şekerin yüksek miktarda kullanımı ve bazı türleri bu yolu kesintiye uğratarak bazı insanlarda bağımlılığa yol açabilir.

*"Elime baktığımda görüş alanımı doldurduğunu, giderek büyümekte ve aynı anda benden uzaklaşmakta olduğunu gördüm. Öyle bir hal aldı ki elim sanki bütün evreni kaplıyordu..."*

OLIVER SACKS, ÜNLÜ SINIRBİLİMCI VE ESRARKEŞ

CLAIRE  
MALDARELLI







"Gerçeklik, deneyimleyen bir özne olmadan olanaksızdır. Ancak dış dünyadan yayılanları, duyu organlarının antenleri sayesinde benliğinin en derin özünde algılayan bir ego bilinçli olur."

-ALBERT HOFMANN, LSD'İNİN YARATICISI

## ► DUYU KORTEKSİ

### LSD

İçe bakışı ve dış dünyayı algılamayı kontrol eden bölgeler genelde yalnızca gözlerimiz açıkken bir arada çalışır. Oysa asit kullananlarda gözler kapalıyken bile bu bölgeler eşzamanlı çalışmayı sürdürür. İnsanların kendilerini çevreleriyle bütünleşmiş hissetmesi bundan kaynaklanabilir. LSD tehditleri algılama ve onlara karşılık verme şeklimizi değiştirerek kaygıyı hafifletebilir.

## ► GÖRSEL KORTEKS

### MANTAR (PSİLOSİBİN)

Sindirim süreci, mantarların etkin bileşenini, halüsinasyona yol açan bir saykodelik (hayal gördürücü) olan psilosine dönüştürür. Bu madde kimyasal bakımdan nörotransmitter serotonine benzer. Serotoninin 5HT<sub>2A</sub> reseptörleri tüm beyinde, özellikle de görsel kortekste bulunur. Psilosin bu reseptörleri etkisi altına alınca "sihirli mantarların" sihri de ortaya çıkar.

## ► BEYİN KÖKÜ

### OPİYATLAR

Morfin ve kodein gibi maddeler vücudun beyne yolladığı acı mesajlarını engeller. Sinirsel etkinliği hafifletir, opioid reseptörlerini ele geçirip beyni dopamine boğmasını sağlarlar. Beliren hoş duygular acı sinyallerine üstün gelir ve yoğun bir "iyi olma" hali yaratır. Fakat opiyatlar çok bağımlılık yapar.

# Gelecek

Konum, Konum, Konum



## 2100 YILINDA ABD'NİN NERESİNDE YAŞANABİLİR?

Zaman hızla değişiyor ama kendinize gelecekte etkilenmeyecek bir yer edinmek için çok geç değil.

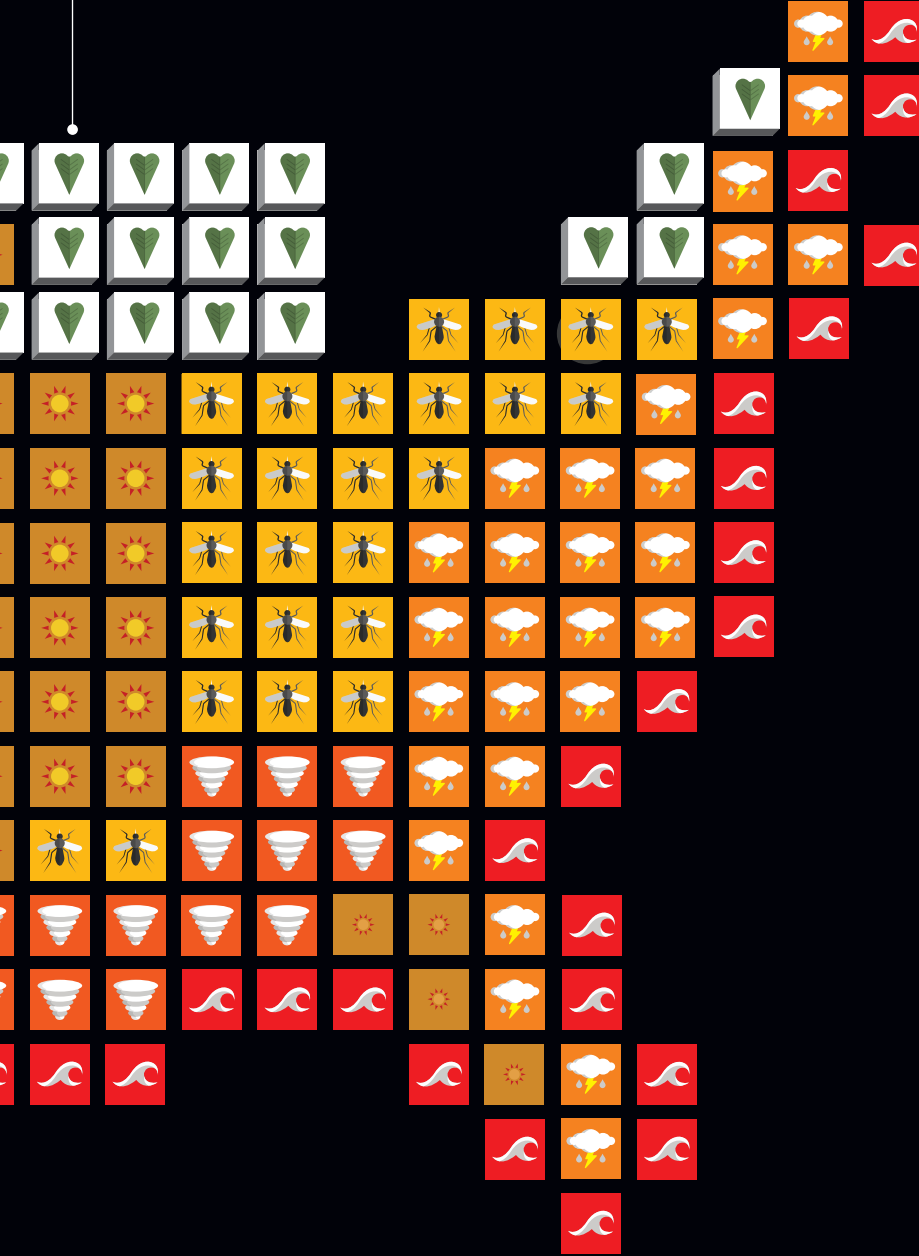
ABD HER GEÇEN YIL DAHA DA ŞİDDETLİ HAVA OLAYLARININ etkisinde kalıyor. Önümüzdeki 83 yıl içinde bu etkiler yüzünden ABD vatandaşları içeri, yukarı ve yaşanmaz hale gelmiş yerlerden uzağa kaçacak. İşte bu faktörlerin ülkenin çehresini 2100 yılında ne hale getireceğinin haritası.

PETER  
HESS



### İdeal Ev:

Herkes Sault Ste. Marie'ye taşınısın! Michigan'ın üst yarımada-sında yer alan bu küçük şehir 2100 yılında şimdikinden sadece biraz daha sıcak olacak. Merak etmeyin, hâlâ buzdaki balık tutabileceksiniz. Burası ülkenin geri kalanını kasıp kavuran değişimlerin çoğunu ucuz atlatacak kadar şanslı.



### KURAKLIK

Neredeyse ABD'nin tamamı artan kuraklık tehdidiyle karşı karşıya. Özellikle de Büyük Düzlükler bölgesinde çok ciddi kuraklık söz konusu. Herkesin su tasarruf çabalarını daha verimli teknikler kullanarak artırması gerekiyor. Bu özellikle de dünyanın içme suyunun %70'ini kullanan tarım alanları için geçerli.



### ORMAN YANGINLARI

Ülkenin batısı ısınıp kurumaya devam ettikçe yangınlar daha da geniş alanlara yayılacak. Yerbilimcilerin tahminlerine göre, sıcaklıktaki her 1 derece artış bazı eyaletlerde yangından etkilenecek arazinin %650 artması demek. Bu çok kötü bir haber çünkü yüzyılın ortalarına doğru Batı eyaletlerindeki sıcaklık artışı 2,7 dereceyi bulabilir.



### KASIRGALAR

İklimbilimciler Amerika'nın bu yüzyılda yaşayacağı toplam kasırga sayısında bir artış beklemiyorlar. Ne var ki şiddetli kasırgaların sayısı (Kategori 4 ya da 5) 2100'e geldiğimizde ikiye katlanacak. Bu da yetmezmiş gibi geleceğin fırtınaları daha da kuzeye tırmanacak. Bu yüzden New York ya da Boston gibi Kuzeydoğu şehirleri bugünkünden daha çok etkilenecek.



### SİVRİSİNEKLER

Önümüzdeki yüzyılda Dengue ve Zika gibi patojen taşıyan sivrisineklerin güney ve kıyı eyaletlerine yayılması, sadece ülkenin orta – kuzey kırsallarından uzak durması bekleniyor. Böcek ilaçları işe yarayabilir ama bu kadar çok hastalık taşıyan sivrisinek karşısında ciddi destek planlarının ihtiyaç var.



### HORTUMLAR

2080'e doğru hava ısındıkça su buharı konsantrasyonundaki artış ABD'nin güneydoğusunda hortumların daha şiddetli ve sık görülmesine yol açacak. Dahası her yıl görülen hortum sayısı kesinlikle önceden kestirilemez olacak. Evinizin mahzeni yoksa korunmak için en iyi yer penceresiz bir oda, dolap ya da koridora saklanmak.



### DENİZ SEVİYESİNDE ARTIŞ

Jeologlar deniz seviyesindeki artışın 2100 yılında iki metreyi bulabileceğini tahmin ediyor. Bu en çok sahil şeridinde yaşayanları etkileyecek. Taşkın alanları ve sel riskindeki bölgeler ülke içine daha da çok taşınarak New Orleans, Miami ve New York gibi şehirleri özellikle hassas kılacak. Yani deniz kıyısında yaşıyorsanız gelecekte yaşamamanız kaçınılmaz olduğu için şehirlerden yer beğenmeye bakın.

# DEV BİR DIŞ GEZEGENDE BULUTLU HAVA GÖZLEMLEDİK

Bulutların değerli taşın olma olasılığı var.

**İNSANOĞLU DİĞER GÜNEŞ** sistemlerindeki gezegenleri saptama konusunda epey ustalaştı. Kepler teleskobu 2009 ile 2013 arasında yabancı güneşlerin yörüngesinde dolanan binlerce gezegen keşfetti. Fakat bu dış gezegenlerin neye benzediğini bulmak daha zor. Neyse ki bu konuda iyiye gidiyoruz.

Bilim insanları kısa süre önce, Jüpiter benzeri bir dış gezegende hava olaylarının ilk kez gözlemlendiğini açıkladılar. Bu gezegen HAT-P-7 b adlı bir gaz devi ve yaklaşık 1.044 ışık yılı ötedeki bir yıldızın yörüngesinde. Görünen o ki gezegenin bulutları, safir ve yakutu da meydana getiren korundum (ya da korindon) adlı mineralden oluşmuş olabilir.

Warwick Üniversitesi'nden David Armstrong'un yürüttüğü çalışmada ekip Kepler teleskobunun gözlemlendiği 100.000 küsur yıldızdan bazısının verilerini inceledi. HAT-P-7 b'nin yansıttığı ışığı incelediklerindeyse gezegenin en parlak noktasının yıllar ve aylar içinde yer değiştirdiğini gördüler. Armstrong ve ekibi için bu, bulutların gezegen atmosferindeki hareketinin ve gezegenin yansıttığı ışık miktarındaki değişimin bir belirtisi.

## Rüzgârlı dünya

HAT-P-7 b ile yıldız arasında gelgit kilitlenmesi (ya da kütleçekim kilitlenmesi) durumu var. Bir diğer deyişle gezegenin yalnızca bir yüzü yıldızla bakıyor. Bu yüz çok ısınırken (yaklaşık 2.600 santigrat derece) karanlık yüz nispeten soğuk kalıyor. Bu sıcaklık farkı da şiddetli rüzgârların gezegenin etrafında dönmesine yol açıyor.

Normalde bilim insanları bulutların gezegenin aydınlık yüzünde olmasını beklemiyor. Gezegenin bu yüzü o denli sıcak ki, bulutların buharlaşması gerekiyor. Fakat Armstrong, bilim insanlarının bulutların soğuk yüzde meydana gelmesini kesinlikle beklediğini söylüyor ve ekliyor: "Rüzgâr yüzünden bulutlardan bazılarının aydınlık yüzüye gittiğini, gezegenin parlaklığını değiştiren de bu olduğunu düşünüyoruz."

Armstrong ve meslektaşlarına göre bulutlar normalde yakut ve safir taşlarında bulunan renksiz bir mineral olan korundumdan oluşuyor olabilir. Korundum, gaz devinin aydınlık yüzeyindekine benzer sıcaklıklarda sıvılaşır.

HAT-P-7 b insanoğlunun ziyaret edemeyeceği kadar sıcak. Dahası, bir gaz devi olduğundan üzerine basılacak bir zemini de yok. Ama Armstrong'a göre, gezegenin yüzeyine inip başımızı göğe çevirebilseydik manzara nefes kesici olacaktı. "Büyük bulut birikimlerinin rüzgârla gezegenin aydınlık kısmına itildiğini, sonra ısınıp çok parlak bir hale dönüştüğünü, ardından yapıştığını gördük."

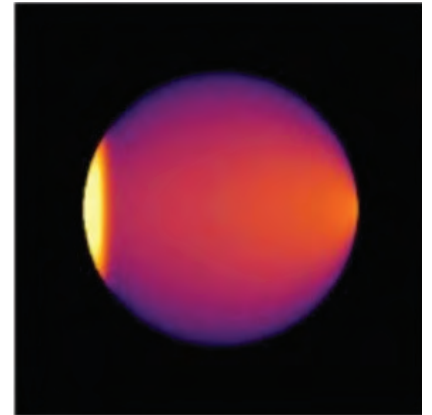
## Hava durumu tahmini

Bilim insanları bir dış gezegenin hava olaylarına ilk kez tanık olmuyor. 2016'nın başlarında başka bir ekip, Dünya'nın yaklaşık iki katı büyüklükte kayalık bir gezegen olan 55 Cancri e'nin bir sıcak bir de soğuk yüzü olduğunu açıklamıştı. Yeni olan, tümüyle farklı bir gezegen çeşidindeki hava durumunu öğrenmemiz.

Dış gezegenlerdeki hava durumunu incelemek için teleskoplarımızın söz konusu gezegeni uzun süre boyunca açık seçik

görebilmesi gerekiyor. Neyse ki bu pek yakında kolaylaşacak. NASA'nın 2018'de fırlatılması planlanan James Webb Uzay Teleskobu, dış gezegenlerin atmosferlerini ve oluşumlarını daha yakından incelememize olanak tanıyacak. 2024 civarındaysa Avrupa Uzay Ajansı'nın (ESA) PLATO (Gezegensel Geçiş ve Yıldız Osilasyonu) gözlemevi bu gizemli dünyaların özelliklerini belirlememize yardım edecek.

"Dış gezegenlerde büyük bir çeşitlilik görüyoruz. Kimi kayalık kimi gazlı, kimi sıcak kimi soğuk" diyor Armstrong. "Güneş sistemimizde gördüğümüzden çok daha zengin bir çeşitlilik. Bu çeşitliliğin atmosferlerinde de olmaması için hiçbir sebep yok."



▲ HAT-P-7 b, Jüpiter'den yaklaşık 1,4 kat büyük ve gökyüzü bulutlu olabilir. Dış gezegen HAT-P-7 b'den yansıyan ışık aydan aya, yıldan yıla değişiyor. Bilim insanları bunu gaz devinin atmosferinde hareket eden bulutlara bağlıyor.



**ONLAR; GEZEĞENİMİZİ ÖLÜMCÜL GÜNEŞ RADYASYONUNDAN** korumaya çabalıyor, yanardağlara gidip birbirinden uzaklaşan kıtaları ölçüyor, bilinmeyen dipsiz uçurumlara ipsiz inip bütün tehlikeleri göze alarak tekrar yüzeye çıkıyor, NASA'nın sulak yabancı dünyalarda yaşam aramasına yardım ediyor, en çok da dünya dışı serüvenler uğruna Dünya dışına çıkmak gerekmediğini kanıtlıyorlar. İşte karşımızda gezegenimizin gizemlerini, derinliklerine dalarak araştıran altı okyanus kâşifi. Buldukları şeylerse Dünya'nın geçmişine ışık tutacak ya da belirsiz bir gelecekte hayatta kalmanın anahtarı olacak.





# Sylvia Earle

Ödüllü dalgıç 81 yaşındaki Earle'ün derinliklerle işi bitmemiş

MARY BETH GRIGGS



**SYLVIA EARLE ÜÇ YAŞINDAYKEN JERSEY** sahilinde oynuyordu ki okyanustan gelen bir dalga onu yere yıkıverdi. "İşte" diyor bilim insanı, "okyanus dikkatimi ilk kez o an çekti."

Okyanus onun dikkatini bir daha da bırakmamış zaten. "Derinliklerin Hanımı" olarak da bilinen Earle, erken yaştaki bu deneyiminin ardından hızla yükselmiş. Tümüyle kadınlardan oluşan ve sualtında yaşayan ilk ekibe liderlik etmiş (1970'te, bir hafta boyunca); okyanus dibinde yüzeye bağlı olmadan yürüme rekorunu kırmış (1979'da, 375 metre derinlikte iki saat boyunca) ve ardından da ABD Ulusal Okyanus ve Atmosfer Dairesi'nin baş bilim insanı olmuş (1990). Şu an 81 yaşında olan Earle mavi denizlerin koruyucusu olmakla kalmıyor, hem sosyal bakımdan gelişmiş göçmen balina topluluklarının hem de kaynayan okyanus bacalarında gelişen son derece dayanıklı mikroskopların elçiliğini yapıyor. "Benim dikkatimi çeken, herkesin de dikkatini çekmesi gereken şey yaşamın görkemi" diyor Earle. "O yaratıklar o kadar çok bakımdan bizi andırıyor ki."

Earle 1953'te daha biyoloji bölümünde lisans öğrencisiyken, ABD'deki ilk Scuba sistemlerinden birini denedi ve izleyen yıllarda çok çalışkan bir dalgıç oldu. Sualtında

toplam 7.000 saat (291 gün) dalış deneyimi olan Earle, dalmayı hâlâ sürdürüyor ve "Nefes aldıkça dalacağım" diyor.

Earle şimdilerde, 2009'da kendi kurduğu Mavi Görev (Mission Blue) adlı kâr amacı gütmeyen kuruluşun başında. Hedefiyse 2020 yılına kadar okyanusların %20'sini koruma altına almak. Earle bu amaçla, adına "Umut Noktası" dediği ve okyanusların sağlığı açısından kritik öneme sahip noktalarla ilgili ders veriyor. Hükümetler için lobi çalışması yürütüyor ve dünyanın dört bir yanından insanları bu bölgeleri korumaya çağırıyor. Kuzey Atlantik'teki alg kaplı Sargasso Denizi'nden, California'nın Monterey Körfezi'ndeki sarp kayalıklara kadar. ABD Başkanı Obama geçtiğimiz Eylül ayında Hawaii'deki Papahānaumokuākea Ulusal Deniz Anıtı koruma alanının dört kat genişletilerek 1.510.000 kilometrekareye çıkarıldığını duyurduğunda Earle yanındaydı. Earle, Obama'ya sadece kendi adına değil, "her yerdeki tüm insanlar ve tüm canlılar adına" teşekkür etti. Ardından Obama'ya sadece o bölgede yaşayan, henüz adı konmamış bir balığın fotoğrafını gösterdi ve onun adının verilmesini açıkladı.

Obama, "Güzel balıkmiş," diyerek karşılık verdi.

Earle için fotoğraflar sadece başlangıç. "Hangi astronota sorsanız söyler. Dünya'yı görmek için uydular vazgeçilmezdir" diyor Earle. "Ancak görüntüyü göndermek yetmez, orada olmanız gerek." Bu yüzden de Earle, insanları derinliklerle yüz yüze getirecek teknolojilerin geliştirilmesine yardım ediyor. Yine Earle tarafından başlatılan bir diğer girişim olan Derin Okyanus Keşif ve Deniz Araştırmaları adlı kuruluş, bilim insanlarının Antarktika'daki buzları incelemek ya da hassas mercan resiflerinin görüntülerini kaydetmek için kullandıkları insanlı denizaltıları, kamera koruyucuları ve kavrama aygıtlarını üretiyor. Ne var ki Earle bunları daha fazla insanın görmesini istiyor. "Hâlâ bizi denizin derinliklerine götürecek bir aracımız yok," diyor. "Milyonlarca insan yerden kilometrelerce yukarıda, film seyrederek uçuyor. Kendi dünyamızın bu kısmını keşfederken neden Mars ya da Ay için olduğu kadar heyecanlanmıyoruz? Derinliklere ilişkin bilgimiz çok kısıtlı. Ne kadar derine insek, bildiklerimiz o denli azalıyor."

## DERİNLİK GÖSTERGESİ

### 1953

Earle daha öğrenciyken scuba ekipmanını kullanan ilk okyanus bilimcilerden biri oldu.

### 1966

Duke Üniversitesi'nden Meksika Körfezi'ndeki algler üzerine yazdığı teziyle doktora derecesi kazandı. Bu tez muazzam genişlikte ve görülmemiş kapsamıyla oşinografi dünyasının dikkatini çekti.

### 1970

Tektite II adlı habitat görevinde tümüyle kadınlardan oluşan bir ekibin liderliğini yaptı ve bir hafta boyunca 15 metre derinlikte yaşadı.

### 1979

Basınçlı ve zırlı bir dalış kıyafeti olan JIM'i kullanarak 375 metre derinlikteki okyanus dibinde, yüzeye bağlı olmadan iki saatten fazla dolaştı.

### 1990

NOAA'nın baş bilimcisi oldu.

### 2009

Okyanusların önemli bölgelerini korumak için *Mavi Görev*'i kurdu.

## BİYOĞRAFİ

### ► YAŞ 81

### ► ÇALIŞTIĞI YER

Mission Blue, Derin Okyanus Keşif ve Deniz Araştırmaları

### ► İLGİLİ ALANI

Derin deniz dalışı ve Dünya okyanuslarının %20'sinin yasal koruma altına alınması.





## BİYOGRAFİ

► YAŞ 62

### ► ÇALIŞTIĞI YER

Duke Üniversitesi  
Deniz Laboratuvarı'nda Biyolojik  
Oşinografi  
Profesörü

### ► İLGİ ALANI

Biyolojik  
oşinografi,  
Alvin pilotluğu

## DERİNLİK GÖSTERGESİ

1982

Antarktika'dan California Körfezi'ne kadar uzanan ve tektonik levhaların birbirinden uzaklaştığı Doğu Pasifik Yükseltisi'ndeki hidrotermal bacaları keşfeden ilk ekibin üyesi oldu.

1990

İlk ve tek kadın Alvin pilotu

1993

Biyolojik bakımdan bilinen en büyük ve benzersiz hidrotermal baca bölgelerinden Lucky Strike'in keşfi ve özelliklerinin belirlenmesine katkıda bulundu.

1997

Anılarını *Octopus's Garden* (Ahtapotun Bahçesi) adlı kitapta topladı.

2005

Okyanus bacalarını derin deniz madencilikinden koruma yolları bulunmasına yardım etti.

2006

Duke Üniversitesi Deniz Laboratuvarı'nın ilk kadın müdürü oldu.

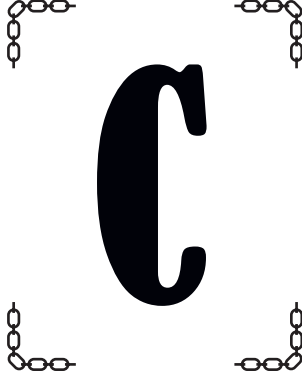
2015

İncelemek için çok miktarda planktonu emebilen benzersiz bir aracın geliştiricileri arasında yer aldı.

# CINDY LEE VAN DOVER

Okyanus dibinin görünmez engellerini aşıyor

SARA CHODOSH



CINDY LEE VAN DOVER SADECE ERKEKLERE ÖZGÜ kabul edilen bir kulübün ayrıcalıklı üyesi. Titanic'i keşfe çıkan üç kişilik küçük ve tıknaz araştırma denizaltısı Alvin'i kullanan 42 teknisyen, mühendis ve eski Donanma subayı arasında tek kadın o. "Hayatımda yaptığım en zor şey" diyor Van Dover, "bir Alvin pilotu olmaktı."

Pilot sertifikası almak için aylar boyu eğitim görmek; kontrol valflerinden, balast sistemlerinden, otoklavlardan, oksijen monitörlerinden, elektrik sistemlerinden, Rube-Goldberg sistemlerini akla getiren mekanik kol ve düğmelerden oluşan bir dili ezberlemek gerekiyor. Üstelik de tüm bunları, denizin 3.200 metre altında, yukarı çıkmaktan başka kaçış yolu olmayan bir ortamda yapmalısınız. Van Dover 1990'da yaptığı

ilk pilotlu dalıştan bu yana, okyanus dibine tam 235 kez indi ve hidrotermal bacaların etrafında yaşayan yüzlerce egzotik omurgasız keşfetti.

Yaz aylarını atnalı yengeçlerini ters çevirip kumsalda salyangoz yumurtası inceleyerek geçiren bir çocukken bile tek istediğinin "deniz dibinde yaşayan hayvanları görmek" olduğunu söylüyor bilim insanı. Van Dover 1989'da biyolojik oşinografi alanında doktora derecesini kazanmış. Aynı yıl Alvin'e ilk kez yolcu olarak binmiş ve pilot olmak için yemin etmiş. Dokuz ay boyunca kullanım kılavuzlarını ve şemaları ezberledikten sonra da sertifikasını almış. Çoğu biyolog bir Alvin görevine katılabilmek için yıllar boyu bekliyor, araştırma projeleri yazıyor, sponsor buluyor ve yetkililerden onay bekliyor. Oysa Alvin pilotları çok daha sık dalıyorlar. Woods Hole Oşinografi Enstitüsünde deniz jeoloğu ve Van Dover'ın 30 yıllık meslektaşısı olan Dan Fornari, "Çok cesaret gerektiren, çok stratejik bir hamleydi yaptığı" diyor.

Van Dover şimdilerde günlerini masa başında geçiriyor; Duke Üniversitesi'nin Deniz Laboratuvarı'nda keşif seferleri planlıyor. Fakat son dalışını hiç unutmamış. Meksika Körfezi'nde 1.600 metre derinlikteyken Alvin'in karbondioksit artıcısı bozulmuş. Karbondioksit düzeyi arttıkça pilotun safra atması, ekibin oksijen maskelerini giyip hızla yüze çıkması gerekmiş. Van Dover bir kez bile paniklememiş. "O denizaltıyı avucumun içi gibi biliyorum" diyor. "Yüze çıkacağımızdan emindim." İçinde denize dönmek için sürekli bir arzu olsa da, bu muhtemelen onun son dalışı olmuş. "Akıllardan silinmeyecek bir dalıştı" diyor.







# Chris German

Güney Kutbu'nda uzaylı arıyor

KEVIN GRAY

**DERİNLİK  
GÖSTERGESİ**

**1986**

Denize ilk kez gidip Atlantik Okyanusu'nda keşfedilen ve demir sülfür bulutları püskürten "kara duman" bacalarını ziyaret etti.

**1997**

Aktif volkan bölgesinden uzakta ilk tektonik kontrollü hidrotermal bacayı keşfetti.

**1999**

Kuzey Kutbu'nda, Doğu Scotia Yükseltisi'nde ilk aktif baca bölgelerini keşfetti.

**2004**

Deniz dibi hidrotermal bacalarını özerk sualtı araçlarıyla araştıran, saptayan ve fotoğraflayan ilk kişi oldu.

**2011**

Daha önce sadece Pasifik'te yaşadığı düşünülen canlı tüp solucanlarını Atlantik'te keşfeden ilk kişi oldu.

**2014**

Uzaktan programlanabilen bir denizaltıyı fiber optik kablolar kullanarak Güney kutbu buzlarının altına indiren göreve liderlik etti.

## **BİYOGRAFİ**

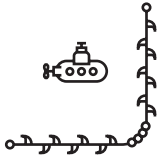
► YAŞ 53

► ÇALIŞTIĞI YER

Woods Hole Oşinografi Enstitüsü; Birleşik Krallık Şeref Madalyası sahibi

► İLGİ ALANLARI

Jeokimya, uç habitatlarda yaşam bulma



**BİR OKYANUS BİLİMCİNİN** NASA'nın arama listesinde olmasını beklemeyebilirsiniz ama uzay ajansı, Jüpiter'in buz kaplı uydusu Europa'ya düzenleyeceği görev için böyle birini aradı: Chris German. Atlantik

Okyanusu'nda canlılarla dolup taşan hidrotermal bacaları keşfettiğinden bu yana, bu jeokimyager adeta Indiana Jones kesilip bacaların, canlıların ve yaşamın kökeninin peşine düştü.

Woods Hole'da kıdemli bilim insanlarından olan German, deniz dibini keşfetmesi için programlanabilen sualtı robotlarını kullanan ilk kişilerden. NASA'nın onu sevmesi de bu robotları zor koşullarda (3 metre kalınlıkta buzun altında, 4.500 metre derinlikte) kullanma becerisi. Geçtiğimiz Eylül ayında iki aylık bir Güney kutbu keşif seferi için NASA ve German bir araya geldiler. Bu sefer, NASA'nın ileride Europada yapmak istediklerinin hazırlığı.

German, okyanuslardaki hidrotermal bacaların (bunlar ısı, gaz, kaya ve yaşamı destekleyen kimyasallar püskürtüyor) gezegendeki tüm yaşamın kaynağı olabileceği görüşünde. Aynı su kaplı diğer gezegenlerde de olabilir mi? NASA'nın Europa'nın

uçurumlarla kaplı deniz diplerinde bulmayı umduğu şey de bu: buzun üst katmanına gömülü bir halde yaşamın kanıtları ya da kimyasalları. "Europa'nın etrafında uçup aşağı bakabilsek ve tüm bunları saptayabilsek harika olmaz mıydı? Ya da oraya inip bize yanıt verebilecek buz parçalarını kazısak?" Yıllar boyunca, yaşamı destekleyen okyanus bacalarına aktif yanardağların dışında bulunmadığına inanılmıştı. German, Atlantik okyanusunda, aktif yanardağlardan kilometrelerce uzakta bir baca bölgesi keşfedince her şey değişti. Onun için, "Korkunç derinliklerde çalışmak ve canlıları bulmak konusunda bir dâhi" diyor Woods Hole Ulusal Derin Deniz Tesisleri'nin baş bilim insanı Adam Soule. German'ın Güney kutbundaki çalışmaları NASA'nın 2022'de buzlu uydunun yanından geçip fotoğraflarını, termal görüntülerini ve manyetik ölçümlerini toplayacak olan Europa Clipper aracına nerede, ne aranması gerektiğini söyleyebilir. German, Dünya'mızdaki uç yaşam koşullarını incelemenin neredeyse tüm okyanus habitatlarını araştırmamıza yardım edeceğini söylüyor. "İşte ben de bu noktada sahneye çıkıyorum" diyor. "Eğer oraya gider de planladığımız bir şey bulursak gerçekten aptal durumuna düşeriz."





## BİYOGRAFİ

► YAŞ 84

► ÇALIŞTIĞI YER

Rhode Island  
Üniversitesi /  
Okyanus Keşif  
Vakfı

► İLGİLİ ALANLARI

Oşinografi,  
batıkları ve tarihi  
uygarlıkların  
izlerini bulmak

## DERİNLİK GÖSTERGESİ

1973

FAMOUS (Fransız – Amerikan Okyanus Ortası Denizaltı Araştırması) Projesi'ne katıldı ve denizaltıyla Orta Atlantik Yükseltisi'nde yaptığı keşifler levha tektoniği kuramının kanıtlanmasına yardımcı oldu.

1977 VE 1979

"Kara bulut" diye de bilinen deniz dibi hidrotermal bacalarının keşfinde rol oynadı. Araştırmacılar yaşama pek göz açtırmayan bu yerde gördükleri canlı çeşitliliği karşısında hayretler içinde kaldı.

1985

Batışından 73 yıl sonra Titanic'i 3.600 metre derinlikte keşfetti.

1989

İngiliz donanmasının 1941'de batırıldığı Alman savaş gemisi Bismarck'ı keşfetti.

2008

Akademik başarılarına değil "sırf keşfe" odaklanmış bir kâr amacı gütmeyen kuruluş olan Okyanus Keşif Vakfı'nı kurdu, bir araştırma gemisi satın alıp E/V Nautilus adını verdi.

# Robert Ballard

*Titanic*'i denizin dibinde bulmak sadece başlangıçtı

MARY BETH GRIGGS



# R



**RMS TITANIC BİR BUZDAĞINA ŞİDDETLİ** çarptıktan sonra battığı yerde, Kuzey Atlantik yüzeyinin 3.200 metre altındaki silt kaplı mezarında tam 73 yıl boyunca yattı. 1985'te, Donanma subaylığından okyanus arkeologluğuna geçiş yapan Bob Ballard, bir derin deniz robotunu bölgeye getirdi, güçlü bir sonar ve video görüntüsü sayesinde batığı buldu. 1912'de yüzlerce kişiyle birlikte denize gömülüşünden bu yana gemi ilk kez görüntüleniyordu.

Hayalet geminin bulanık görüntüleri dünyanın her yanındaki televizyonlarda tekrarlanıp durdu. Bu da Ballard'ın aklına parlak bir fikir getirdi. Birçok zeki okyanus araştırmacısı (arkeologlar, biyologlar, jeologlar, volkan bilimciler) büyük bir keşif seferi düzenleyecek ya da koca bir ayı denizde geçirecek parayı bulamıyor. Onlar okyanusa ulaşamıyorsa Ballard okyanusu onlara getirebilir miydi? Ballard işte bunu bugünlerde, televarlık yöntemiyle yapıyor.

Hayır, bu büyük ekranlı, etkileşimli grafikler sunan bir Cisco aygıtı değil. Şöyle işliyor: Bir araştırmacı, kaptanlığını Ballard'ın yaptığı 50 mürettebatlı E/V Nautilus gemisinin rotası üzerinde bir proje seçiyor. Ardından

Ballard'ın ekibi araştırma bölgesine uzaktan kumandalı bir araç (ROV) yolluyor. Araç yüze video ve veri gönderiyor. Ekip de bunu Ballard'ın 2009'da Rhode Island Üniversitesi'nde kurduğu İç Uzak Merkezi'ne aktarıyor. Buradaki çalışanlar da verileri halkın ve bilim camiasının görmesi için YouTube'a yüklüyor. Ballard'ın dünyaya sunduğu görüntüler arasında balık püskürten yanardağlar, üstü midye kaplı 2. Dünya Savaşı hücumbotları, Bizans amforaları (eski kil kaplar) ve üstü tüylerle kaplı, demir yiyen mikroplar var. Nautilus'u ve sürekli niteliği değişen görevlerini anlatırken, "Acil servise benziyor," diyor Ballard. "Ambulansın bize ne getireceğini önceden bilemiyoruz. Bazen doğum yapan bir anne, bazen kalp krizi geçiren biri, bazen de vurulan biri... Tanrı bilir." Kısa süre önceki görevlerden birinde Ballard'ın ekibi Harvardlı bir biyoloğa Karayip Denizi'nin dibindeki tüylü mikropların görüntülerini yollamış. O sırada Illinois üzerinde uçmakta olan biyolog da kablolu ağa bağlı dizüstü bilgisayarıyla bu görüntüleri 10 kilometre irtifadan izlemiş.

Ballard bu türden öykülere bayılıyor. Ama kendisi dizüstü bilgisayarla keşfe çıkanlardan değil. Kariyerine 1960'larda, Woods Hole Oşinografi Enstitüsü'ne atanmış bir ABD Deniz Kuvvetleri subayı olarak başlamış ve ilk "kara dumanlı" hidrotermal okyanus bacalarını keşfetmiş. *Titanic*'in üstünden üç yıl geçince Alman savaş gemisi *Bismarck*'ın kalıntılarını bulmuş. Bu yılın Temmuz ayında insanlık tarihine daha da yakından bakacak. *Nautilus*'la Los Angeles sahili açıklarında dolaşacak ve en son Buzul Çağı'nda denizin yuttuğu eski sahil seridini takip edecek. Buradaki amacı, bir zamanlar karada olan mağaralar aramak. Mağaralar doğal sığınak olduğu ve bin yıldır tuzlu suyla dolu olduğu için, Kuzey Amerika'ya göç eden insanların izlerine burada rastlamayı düşünüyor Ballard. "Sığ deniz kâşifleri scuba dalışı yapamadıkları derinlikte pes eder" diyor. "Derin deniz kâşifleriyse işe kıta sahanlığını geçince başlar. İkisinin arasında el atılmamış bir bölge var. Çok eğlenceli olacak" diye de ekliyor.



## 2002

Japonya'dan taşınıp Woods Hole Oşinografi Enstitüsü'nde araştırmacılarla çalışmaya başladı

## 2002-2003

Woods Hole ekibiyle denizde 42 gün süren ilk araştırma gezisine katıldı

## 2006

Pasifik'te, manyetik kutbun üst üste değiştiği Jura dönemi Sessiz Bölgesi'nin manyetik zaman ölçeğinin belirlenmesine yardım etti

## 2011

Karadaki ilk jeolojik araştırmasını Norveç'te gerçekleştirdi

## 2016

Deniz dibindeki jeolojik oluşumların üç boyutlu manyetik profilini çıkaran ilk araştırmacılardan biri oldu

## 2017

Kuzey Carolina ve İngiliz Kolumbiyası'nda artık su altında bulunmayan eski deniz diplerinin manyetik özelliklerini araştırmayı düşünüyor.

## BİYOGRAFİ

► YAŞ 37

► ÇALIŞTIĞI YER

Texas A&M Üniversitesi, yer bilimleri uygulamalı fizik laboratuvarı yöneticisi

► İLGİ ALANLARI

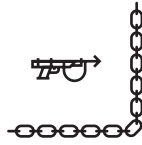
Jeoloji, jeofizik, manyetik kayaların incelenmesi



# Masako Tominaga

Kayaları koklayan denizaltılarla dünyanın kutuplarının manyetik alan değişimini anlamaya çalışıyor

PETER HESS



**DÜNYANIN MANYETİK** kutupları geçtiğimiz 20 milyon yılda birçok defa değişti. Her seferinde coğrafi kuzey ve güney sabit kaldı ancak manyetik kuzey ve güney yer değiştirdi.

Adına "kron" denilen bu değişimlerin gerçekleşmesi 10.000 ila 100.000 yıl sürebiliyor. Deniz jeofizikçisi Masako Tominaga, Pasifik okyanusunun dibinde geçmişteki değişimlerin izlerini arıyor. Çalışması, bilim insanlarının dünyamızdaki yaşamı mahvedebilecek bir sonraki değişimi öngörmesini sağlayabilir.

Sebebi şu: Dünya'nın manyetik alanı bizi güneşin manyetik fırtınalarından koruyor. Manyetik alan değişmeye başlarken zayıflıyor ve fırtınaların gezegene çarpmasına izin veriyor. Önemli olan kutupların tam olarak değişimi değil, bu değişim süreci. Bir sonraki değişimin başlangıcında güneş fırtınaları elektrik şebekemizi ve uydularımızı kızartabilir, bizi uzay radyasyonundan kaynaklanan DNA mutasyonlarına karşı savunmasız bırakabilir. Önceki değişimlerin hızını ve Dünya'nın bu değişimler sırasında manyetik alanını nasıl ürettiğini bilmek, bizi gelecekteki değişimlere hazırlayabilir. En azından düşüncemiz

bu yönde. Tominaga bu görevi hem acil hem de kişisel görüyor. "Doğal felaketlerin pençesindeki bir ülkede büyüyünce, bu olguları ve arındaki sebepleri düşünmeniz çok normal" diyor.

Aslen Japon olan Tominaga, ABD'ye 2002'de taşındı ve Woods Hole'daki araştırmacılarla çalışmaya başladı. Bir robot denizaltıyla Pasifik okyanus tabanını inceleyerek Jura döneminde Dünya'nın manyetik alanının zayıfladığını ve birçok defa değiştiğini açığa çıkarmaya yardımcı oldu. Woods Hole'da kıdemli bir jeolog ve Tominaga'nın uzun yıllardan beri akıl hocası olan Maurice Tivey, bu manyetik alan için "Sürekli gidip geliyordu adeta" diyor. "Tominaga'nın katkısı büyük" diye de ekliyor. Tominaga artık Texas A&M Üniversitesi'nde kendi ekibinin lideri. Benzer bir robot denizaltı kullanarak deniz tabanında manyetik çizgiler barındıran kayaları inceliyor. Bu çizgilerdeki minerallerin yönü, değişimin hızını ve çağını gösteriyor. "Cılız ve saptaması güç" diyor Tominaga. Şu anda yeni bir manyetik değişime doğru gidiyor olabiliriz çünkü Dünya'nın manyetik alanı 2.000 yıl önce dengesizleşmeye başladı. Fakat Tivey bunun "binlerce, belki on binlerce yıl sonra" gerçekleşeceğini söylüyor.



# COLIN DEVEY

Dünyamızı iten volkanik püskürmelerin haritasını çıkarıyor

KNVUL SHEIKH



# C



**COLIN DEVEY YANARDAĞ AVINA KARADAN BAŞLADI** ve bir zamanlar Hindistan'ın yarısını kaplayan 66 yıllık bir lav akışını inceledi. Ancak 1987'de Tahiti'ye giden bir araştırma gemisinde boş bir ranzaya kendini atmayı başardı. Deniz dibinde volkanik kayalara rastlamak zor olsa da yer şekillerinin jeolojik bakımdan basit olduğunu gördü. "Kıtalar karmaşık çünkü milyarlarca yıldır oradalar ve 150 reklamın üst üste yapıştırdığı panolara benziyorlar" diyor Devey. "Okyanuslarsa yepyeni reklam panoları gibi."

Devey 30 yıldır bu reklam panolarını okuyup hareketleriyle ilgili haberleri yüzeye yetiştiriyor, kıtaların birbirinden uzaklaşması ve levha tektoniği hakkında bildiklerimizi yeniden tanımlıyor.

Kuzey - güney doğrultusunda 60.000 kilometre boyunca uzanan bir iraksak tektonik levha zinciri olan

Orta Atlantik Sırtı, binlerce sualtı volkanından oluşuyor. Jeologlar ve Devey gibi jeokimyacılar bir zamanlar bu volkanların eşit güçle püskürdüğünü ve kıtaların sırt boyunca aynı hızla birbirinden ayrıldığını düşünüyorlardı. Almanya, Kiel'deki GEOMAR Helmholtz Okyanus Araştırma Merkezi'nde çalışan ve aslen İngiliz olan Devey ise etkinliğin asimetrik olduğunu ortaya çıkardı. Kimi yerler çok şiddetliyen kimisi görece sakin. Bu sayede artık biliyoruz ki Kuzey Amerika, Avrasya, Güney Amerika ve Afrika levhaları farklı noktalarda farklı hızlarla birbirlerinden ayrılıyor.

Devey'nin bir sonraki hedefi Kuzey Atlantik'te, İzlanda'nın güneyinde çok az araştırılmış bir bölge olan, volkanik bakımdan etkin Reykjanes Sırtı'nın çamurlu jeokimyasını incelemek. 2018'in haziran ayında buraya bir insansız robot araç indirerek taze lavları ve sırtın neden her yıl yaklaşık 2,5 cm ayrıldığını araştırarak. Eğer geçmişine bakarsak, merakımızı daha da kabartacak bir şeyler bulması kesin gibi. "Bu gezegen büyüleyici ve hakkında ne-redeyse hiçbir şey bilmiyoruz" diyor. "Yapılacak en önemli şey gidip keşfetmek." 5

## BİYOGRAFI

► YAŞ 55

► ÇALIŞTIĞI YER

GEOMAR  
Helmholtz  
Okyanus  
Araştırma  
Merkezi, Kiel,  
Almanya

► İLGİ ALANLARI

Jeoloji, deniz dibi  
volkanları

## DERİNLİK GÖSTERGESİ

1994

En derin dalışını Pasifik Okyanusu'nda gerçekleştirdi: 3.450 metre. Dalış sırasında bir mürekkep balığı, denizaltısının yanından geçip kapkara mürekkep bulutu bıraktı. "Elimde olsa araçtan dışarı fırlayacaktım, o kadar korkmuştum" diyor.

2004-2006

Okyanus ortası sırtları ve okyanusların birbirinden ayrılmasını araştıran InterRidge programının eş yöneticilerinden biri oldu.

2015

Brezilya açıklarında derin deniz organizmalarını araştırırken Atlantik Okyanusu'nda en büyük yuvarlak, siyah mangan rezervlerini buldu. Mangan parçalarının bazıları bowling topu büyüklüğünde ve 10 milyon yaşında.

2016

Güney Pasifik'te yeni volkanik kayaları araştırırken, magmanın içinde yüzeye çıkmadan önce 2,5 milyar yıl boyunca derinlerde kalmış Arkeen gökelteleri olduğunu buldu.



# GELECEĞİ DEĞİŞTİRECEK 20 HARİKA FİKİR



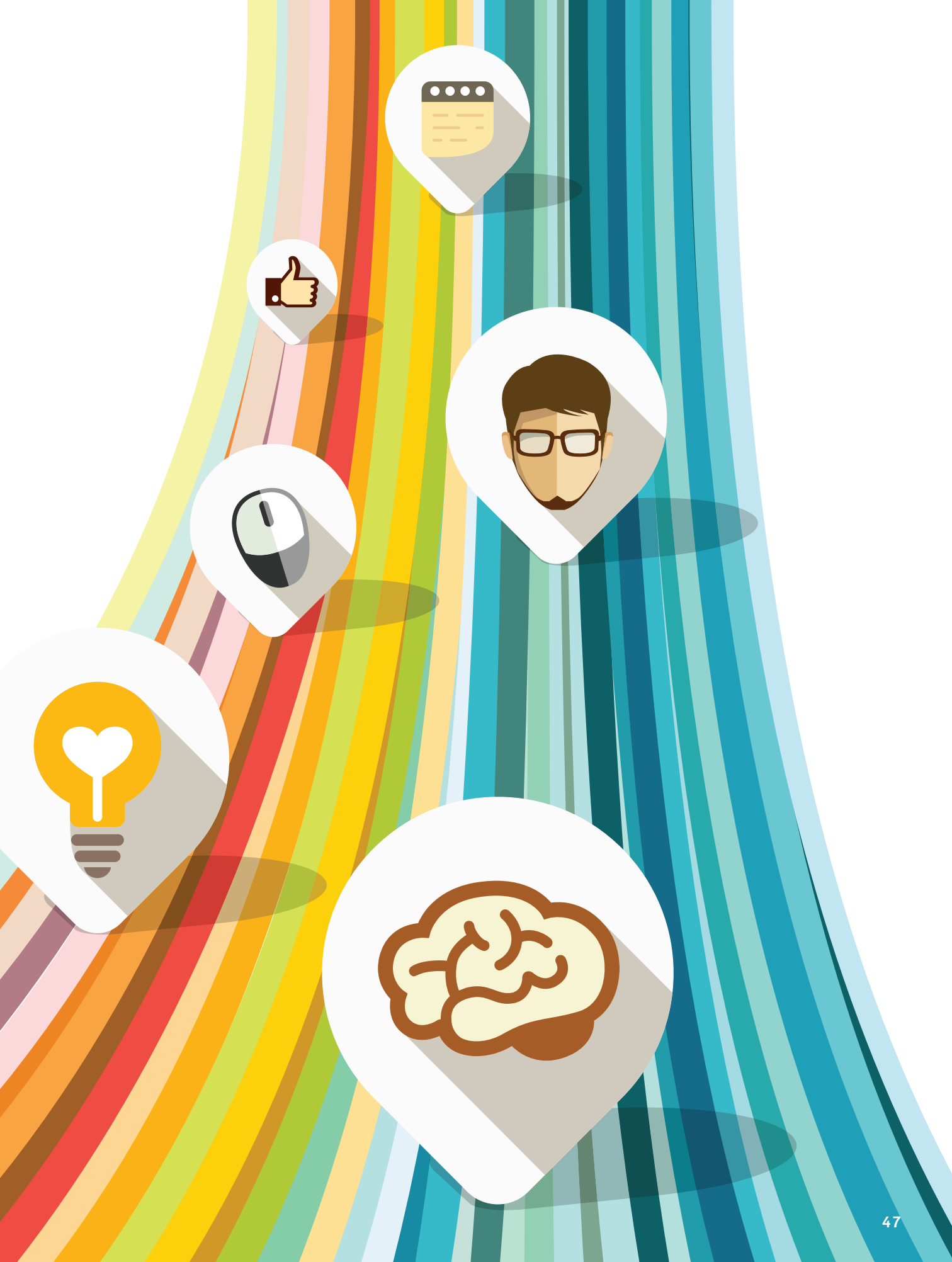
**YARININ DÜNYASINA AÇILAN BU KAPILARDAN GEÇEREK  
MEVCUT SORUNLARIMIZIN BAZILARINI ÇÖZÜP,  
HAYATIMIZDA OLUMLU DÖNÜŞÜMLER YARATABİLİRİZ.**

İNSANLAR ARTIK TEKNOLOJİNİN dikkat dağıtarak gerçek sorunlardan uzaklaştıran bir araç olmakla kalmayıp, hayat kalitesini olumlu etkileyebildiğini de görmek istiyor. Yaşam kalitemizi artırabilecek buluş ve fikirlerin her biri birbirinden değerli ama iyi bir fikrin geleceği tam olarak nasıl değiştireceğini şimdiden kestirebilmek kolay değil. Bir fikrin nasıl bir dönüşüm yaratacağını anlamak için bazen bir süre boyunca bu yeniliğin doğurduğu kaos için-

TUNA  
EMREN

de ilerlemek zorunda kalıyoruz. Bir de hayatlarımızı hızlıca değiştirebilecek olup, yarattığımız sorunlara direkt çözüm sunabilen harika fikirler var. Onları ilk görüşte tanıyoruz. Çünkü kemikleşmiş büyük sorunlara uygulanabilir, pratik çözümlerle yanıt veriyorlar. Hayata geçirildiklerinde geleceğin dünyasına katkıda bulunarak, hayatımızda köklü değişimler yaratabilecek bu fikirlerden bazılarıysa son derece radikal. Ama bazen karmaşık bir sorunla karşı karşıya kalınca radikal çözümler üretmek de gerekebiliyor.





# 1/ ÖZGÜR İNTERNET

## HERKES İÇİN; KÜRESEL, HIZLI, SINIRSIZ, SANSÜRSÜZ

Bugün bile hala dünya nüfusunun yarısından fazlası internete erişim sağlayamıyor. Kullanıcıların da önemli bir kısmı sansürlenmesinden kaynaklanan sorunlar yaşamakta. Oysa internet, hayatımıza sağladığı tüm faydaların yanı sıra, hatta hepsinden önce bilgiye erişim özgürlüğü demek. Ve bunun için de sansürsüz, kolay erişebilir, hızlı olması gerekiyor.

İnterneti kimsenin kontrol edemeyeceği söylene de aslında devletler tarafından izlenip sansürlenmesi, telekom şirketleri tarafından hızıyla oynanması, kişisel verilerimizin hükümetlere ve büyük şirketlere pazarlanmasıyla rahatsız edici bir şekilde kontrol altında tutulmakta. Özgür internetin tüm dünyaya yayılması ne bu devletlerin ne de bu tip şirketlerin arzu ettikleri bir durum değil. Yine de gerçekleşmek üzere...

**Çözüm: Uzaydan internet.** Bunun için internet hizmeti sağlayacak bir şirkete de ihtiyaç kalmıyor. Hayalimizdeki gibi uygulanabilir bir de gözetlenemeyen, kullanıcı bilgilerine erişilemeyen, veriye tamamen özgür erişim imkânı sunabilecek bir sisteme dönüşmesi söz konusu. Tesla ve SpaceX'in kurucusu Elon Musk, uzaya gönderilecek 4.425 adet minik uyduyla kuracağı yüksek hızlı küresel internet erişimi için ABD hükümetinden onay istedi. Musk tüm bu uyduları yörüngeye oturtup gezegenimizi battaniye gibi saracak bir kablolu internet erişim ağı kuracağını söylüyor. Aynı amaç için yarışanlar arasında Boeing'in sahip olduğu OneWeb isimli şirket ve Facebook'un kurucusu Mark Zuckerberg de var. Yarış şimdilik Zuckerberg ile Musk arasında ge-

çiyor diyebiliriz. Ama Zuckerberg'in bu amaç uğruna uzaya yollamak istediği 200 Milyon Dolar değerindeki uydusu, geçtiğimiz yılın sonuna doğru SpaceX'in Falcon9 roketiyle havalandı, kalkışta yaşanan sorun nedeniyle hem roket hem de kargosu parçalanmıştı. Yani Zuckerberg'in başarısı da şimdilik Musk'a bağlı. Sivil ve askeri uçak üreticisi Boeing'inse neden böyle bir girişime imza atmak istediği konusunda bazı şüpheler var. Virgin Galactic'in kurucusu İngiliz milyarder Richard Branson da aynı amaçla yola çıkmış, sonradan kendi özgün projesini yürütmektense Boeing'in OneWeb projesine destek olmaya karar vermişti. Branson'ın defalarca dile getirdiği üzere, tek amacının servetini artırmak olduğu biliniyor.

Konu dijital özgürlük olunca bunu bize sağlayacak kişi ya da şirketlerin gerçek amacını merak etmemek elde değil. Bir yanda kullanıcılarının bilgilerini hükümetlere veren, hatta erişebileceği kişisel bilgilerin sınırlarını genişletmek için Whatsapp'ı da satın alan Zuckerberg, diğer tarafta dünyanın en büyük askeri uçak üreticilerinden biri varken biz sıradan insanların kime, nasıl güvenebileceğini kestirmesi de zor. Tabii ki bunu başaran kim olursa olsun, her şeyden önce veri aktarımı için kullandığı telekom şirketlerine yüklü ödemeler yapmaktan kurtulacak ve küresel internet trafiğini ele geçirme fırsatı elde edecek. Amaç, tüm dünyada, dileyen herkesin, istediği her yer-



den hızlı bir internet bağlantısına erişmesi. Gözetlenemeyen, özgür internet fikri, kullanıcılarının bilgileri peşinde olan Zuckerberg ismiyle yan yana gelince ironik bir durum ortaya çıkıyor. Sonuçta bu sistem, kişisel verilerin şirket ve hükümetlere satılmasını önlemek adına da umut vaat edici. Önümüzdeki adaylara bakınca, şimdilik bunun için en güvenilir ismin Musk olduğu ortada. Hedefi, saniyede 1 gigabit hızla çıkabilen süper hızlı bir internet ağı kurmak. Yani önerdiği model, mevcut duruma göre 200 kat hızlı internet bağlantısı demek. Elon Musk, onay alabildiği takdirde, projeyi en geç 2020 yılına dek tamamlayacağını söylüyor.

Diyelim ki her şey yolunda gitti ve özgür internete kavuştuk. Dünyanın en ücra köşelerinde yaşayan insanlar bile internet hizmetinden yararlanıp, diledikleri bilgilere ulaşabiliyor olacaklar. Ama gerçekte özgürlüğün sürmesi için, uzaydan yaygın yapan internetin asla hacklenemeyeceğini bilmek de harika olurdu. Ve bunun için ihtiyacımız olan şey kuantum uydular. Bunlar kuantum şifreleme tekniği kullanıyor ve bunu yaparken kuantum dolanıklıkla birbirine bağlanmış fotonlardan yararlanıyor. Bu şekilde bağlanmış iki foton birbirine çok uzak noktalarda olsa bile, birine müdahale edilirse diğeri de bundan etkilenir. Tek sorun, bu fotonları birbirinden ayırıp, her birini uzağa taşıyabilmek. Çin, geçtiğimiz yıl fırlattığı dünyanın ilk kuantum uydusunu yörüngeye başarıyla oturttuğunda bu sorunu çözdüğünü duyurmuştu. Uzaydan, Çin ve Avusturya'daki istasyonlara kuantum anahtar denilen, birbiriyle dolanık fotonlara bağlı şifreleme anahtarları yollayacak olan uydusu, hacklenemeyen veri aktarım sisteminin ilk adımlarını attı. Bu kuantum anahtarlardaki şifrelemeyi çözmek mümkün değil. Bir kuantum bilgisayar kullanırsanız bile bunu başaramazsınız. Uydunun hedeflenen testleri başarıyla sonuçlanırsa, 2030 yılında küresel bir sisteme dönüşebileceği söyleniyor.



**Kuantum Uydusu**  
Çin, geçtiğimiz yıl fırlattığı dünyanın ilk kuantum uydusunu yörüngeye başarıyla oturttu ve hacklenemeyen veri aktarım sisteminin ilk adımlarını attı.



## 2/ YENİ ANTİBİYOTİKLER

### DİRENÇ KAZANDIRDIĞIMIZ BAKTERİLERDEN KURTULMA ŞANSI

Aslında çözüm aradığımız büyük sorunların çoğunu kendi kendimize yarattık. Yeni antibiyotikler keşfetmeliyiz çünkü çok uzun bir zaman boyunca süren aşırı antibiyotik kullanımımız yüzünden bakterileri daha dirençli hale getirdik. Üstelik sadece hastalanıp doktora gittiğimiz zaman almıyor, besin kaynaklarımız ve tükettiğimiz çiftlik hayvanları yoluyla da antibiyotik yükleniyoruz. Çiftlik hayvanlarında, gerekmedikçe antibiyotik kullanımını önlemek adına "ilaçsız et" kampanyaları başlatıldı. Yetiştiriciler buna son verseler bile tarım toprağına buluşturduğumuz antibiyotikler yüzünden, bir gün antibiyotiğe dirençli bakteriler gıda zinciri içinde yayılmaya başlarsa, bu durumu kontrol altına alamayabiliriz. Direnç arttıkça, kullanmakta olduğumuz antibiyotiklerin hiçbir işe yaramayacağı noktaya doğru çekiliyoruz. Sorun 2050 yılına dek çözülmezse, kanserden daha fazla ölüme neden olacağı söyleniyor. ABD Hastalık Kontrol ve Korunma Merkezi (CDC), çözüm bulunamazsa sıradan enfeksiyonlar yüzünden her yıl 10 milyon kişinin hayatını kaybedeceğini açıkladı. Kanserden kurtulmak için yeni yöntemler geliştirip hastalığı elimine etmeye adım adım yaklaştığımız bu devirde, sanki ortaçağda yaşıyorumuz gibi basit bakterilerle savaşabilmek için yeni antibiyotik türlerine ihtiyaç duyacağız. Antibiyotiklerin keşfinden önce insanların ortalama yaşam süresi şimdikiğine oranla çok kısaydı çünkü enfeksiyonla mücadele etmek mümkün olamıyordu.

Büyük bir sorun daha var: Hastaların günlük olarak tüketmek zorunda kaldığı bazı ilaçlara oranla, sadece ihtiyaç duyulduğu zaman ve belli oranlarda alınabilen antibiyotikler için yeni çözümler geliştirmek, yani yeni antibiyotik avına çıkmak ilaç şirketleri için pek karlı bir yatırım değil. Tüm dünyada kabul gören bir kuruluş olan Amerikan Gıda ve İlaç Dairesi (FDA), ilaç şirketlerinin bu alanda yatırım yapması için birbirinden farklı teşvikler sunuyor olsa da sorun hala çözülmedi. Daha da kötüsü; 2016'nın son günlerinde yayınlanan bir

araştırmada Groningen Üniversitesi bilim insanlarının keşfetmiş olduğu üzere, dirençli bakteriler etrafta oldukları sürece, kolayca yenebildiğimiz bakteriler de antibiyotiğe karşı daha uzun süre dayanabilme becerisi kazanıyor. Ve bu durum karşımıza çok daha büyük zorluklar çıkarabilir.

2015 yılında, İngiliz bilim insanları teixobactin isimli, toprakta bulunan yeni bir süper antibiyotik keşfetmişlerdi. Kullandıkları teknikle, tıpkı topraktakini bulmuş olmamız gibi okyanusta da antibiyotik arayışına çıkabiliriz. Okyanus araştırmalarında, bakterilerin direncini kırabilen, böylece mevcut antibiyotiklerin çalışmasını sağlayan bir mekanizma keşfedildi. Keşfe imza atan Woods Hole Oşinografi Enstitüsü araştırmacıları, daha iyi incelenebilirse okyanuslarda bu amaç için kullanılacak başka çözümler de olduğunu söylüyor. Tel Aviv Üniversitesi araştırmacılarıysa CRISPR gen düzenleme tekniğini kullanarak bazı bakterilerin dirençli genlerini devre dışı bırakıp, bazılarını da antibiyotiğe karşı zayıf duruma getirdiler. Hastanelerde kullanılacak olan bu yöntemle, en korkulan patojenlerin yayılması önenebilir. Bir diğer çözüm de 'ninja virüsler'. İnsanlara zarar vermeden bakterileri avlayan bu virüsler, yani bakteriyofajlar doğada zaten mevcut. Örneğin burnumuzdaki bakteriyofajlar sayesinde havadan yayılan mikropların çoğunu doğal bir savunma sistemiyle öldürüyoruz. Uzun bir süre boyunca dikkate alınmamış olsalar da artık antibiyotik savaşındaki önemli figürlerden birine dönüştüler. Yeni Zelandalı araştırmacı Heather Hendrickson bu virüsler üzerinde çalışan bilim insanlarından. Araştırmacı, bakteriyofajların savaştığımız bakterilerin sayısını da azaltacağını ve bunun sanıldığından daha kolay olacağını söylüyor; "Toprağın her bir gramında, dünyadaki insan sayısından daha fazla bakteriyofaj var." Ayrıca mevcut antibiyotiklerin, son

yıllarda iyice emin olduğumuz üzere, vücudumuzdaki yararlı bakterileri de öldürdüğünü ve bu yüzden bir hastalığı iyileştirirken bir başkasına neden olabileceğini biliyoruz. Ninja virüslerle hedefe yönelik kullanılabilir. Bu yöntem şimdiden Gürcistan, Rusya ve Polonya'da ciddiye alınmaya ve araştırılmaya başlandı.

Yine de mevcut soruna getirilecek en acil ve uygun çözüm, hem tarım ve hayvancılıkta hem de hastalıklarla savaşta antibiyotik kullanımını azaltıp bakterilere direnç kazandırmaya son vermek. Bu çözümü uygulamaya geçiren bazı İskandinav ülkeleri de tabii ki önce tarım ve hayvancılıktaki gereksiz antibiyotik kullanımını sonlandırdılar. FDA'ya göre; üretilen antibiyotiklerin büyük çoğunluğu hayvancılık endüstrisinde, hayvanların daha çabuk büyümesini sağlamak gibi saçma bir amaç uğruna kullanılıyor. Çünkü aşırı tüketiyoruz ve hayvancılık endüstrisi de bize böyle bir çözüm sunmuş. Sonuçta neresinden bakarsak bakalım, elimizde pimi çekilmiş, patlamaya hazır bir bomba var ve sorumlusu da biziz. Hayvanlar, kolayca hasta olabilecekleri (kötü yemek, kirli su, kalabalık kafesler), son derece kötü şartlara sahip ortamlarda yetiştirilirken bir de aşırı antibiyotiğe maruz bırakılıyor. Danimarka'nın yaptığı araştırmalar, çiftlik şartlarının düzeltilmesiyle birlikte hayvanların antibiyotiğe ihtiyaç duyamayacak kadar sağlıklı olabildiklerini gösterdi.



**TOPRAĞIN HER BİR GRAMINDA, DÜNYADAKİ İNSAN SAYISINDAN DAHA FAZLA BAKTERİYOFAJ VAR.**

# 3/ GENETİĞİ DEĞİŞTİRİLMİŞ HÜCRELER

## KANSERLE SAVAŞ İÇİN MÜKEMMEL AVANTAJ

Her şey kan kanseriyle mücadele eden 12 aylık bir bebeğe tedavi sunabilmek adına başladı. Layla Richards adlı bebek onca kemoterapi uygulamasına ve kemik iliği nakline rağmen lösemiye bir türlü yenemedi. Bebeğin ailesi daha radikal bir tedavi bulmanın peşine düştü ve çözümün Londra'daki Great Ormond adlı bir hastanenin dondurucusunda olduğu ortaya çıktı: Genetiğiyle oynanmış beyaz kan hücreleri. Ama lösemiye yok etmek üzere tasarlanmış bu hücrelerin insanlar üzerinde test edilebilmesi için henüz onay alınmamıştı. Toplamda dört farklı genetik değişim geçirmiş olan hücrelerin tedavi olarak sunulabilmesi için uzun süre boyunca test edilmesi gerekiyordu. Hastanedeki doktorlardan biri inisiyatif olarak Fransız bir biyoteknoloji firmasıyla iletişime geçip, yaşayan hücrelerde genetik değişimler yapmaya yarayan bu gen düzenleme tekniğini (TALENs) ve ellerindeki tedaviyi onlara sundu. Böylece Layla Richards'a Collectis adlı bu şirket yoluyla bir tedavi önerilebilecekti. O ana dek sadece fareler üzerinde denenmiş olan yöntem, Collectis tarafından uygulanabilir bir tedaviye dönüştürüldü.

Yöntem sayesinde bağışıklık sisteminin en önemli savaşçılarından T hücreleri üzerinde kontrol kazanıp, kanseri yenmek üzere eğitilmesini sağlayabiliyoruz. Daha bilimsel şekliyle ifade edecek olursak; hastanın kanından elde edilen T hücreleri, bir virüs kullanılarak eklenen yeni DNA tali-

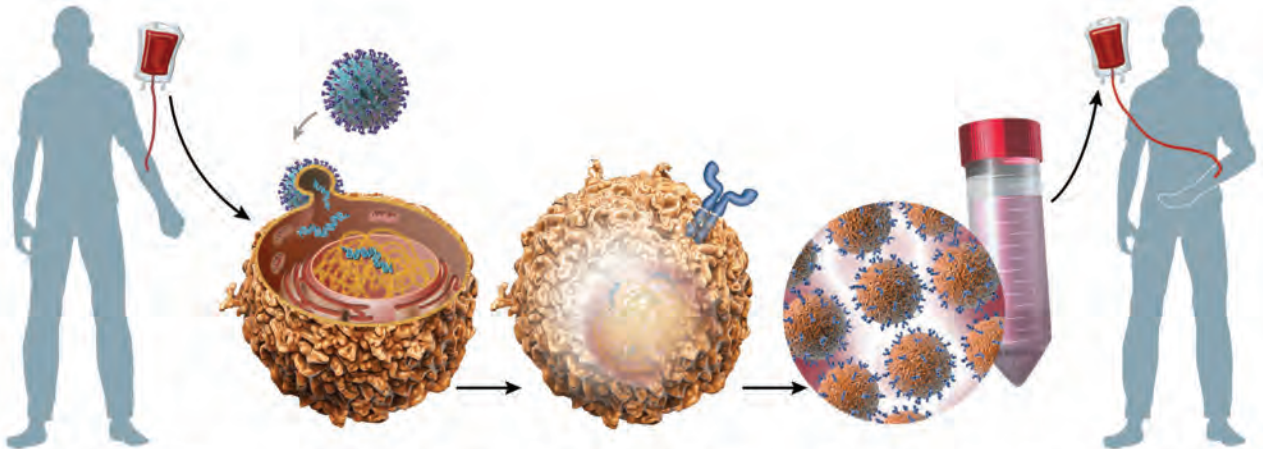
matlarıyla güçlendiriliyor ve tümörlerle savaşabilecek hale geliyor. Teknik, 300'den fazla insan üzerinden denendi ve şaşırtıcı başarılar elde edildi. Şimdilerde hem ilaç şirketleri hem de biyoteknoloji firmaları bu tedavinin uygulamaya geçirilebilmesi adına hummalı bir çalışma yürütüyorlar.

Collectis, yarattığı yenilmez T hücrelerine ihtiyaç duyacak tüm hastalar için küresel bir tedarik mekanizması kurmaya hazırlanıyor. Bunun için hastaların kan örnekleri dışında, kan bağıışı yapan insanlarınkini de toplayacak. Bir insandan elde edilen T hücreleri normal şartlarda başka bir insana nakledilirse hiçbir işe yaramaz çünkü nakledildikleri yeni vücudun kendi dünyaları olmadığını görünce düşmanca bir saldırı altında kaldıklarını sanıp, enfeksiyonla mücadele ediyormuşçasına her şeye saldırmaya başlıyorlar. Ancak genetiğiyle oynandığında bu risk ortadan kalkıyor. Peki yaratacağı yeni riskler olabilir mi? Henüz o kısmını bilemiyoruz. Ama Layla bu sayede iyileşti ve Collectis'in hisse senetlerinin fiyatı hızla arttı. Takip eden günlerde iki büyük ilaç şirketi de bu pazara dâhil olmak için harekete geçip, 40 Milyon Dolarlık yatırımla tedavinin kullanım haklarını satın almak istediklerini duyurdular.

Bağışıklık geliştirme yöntemi kanseri yenmek adına büyük bir avantaja dönüşebilir. Ayrıca diğer bağışıklık hastalıkları için de ümit vaat ediyor. Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nün kanser araştır-

maları bölümü bilim insanlarından Nobel ödüllü biyolog Philip Sharp, "40 yıl boyunca sürdürülen araştırmalar sayesinde tümörler ve bağışıklık sistemi arasındaki iletişimin nasıl gerçekleştiğini anlamayı başardık. Hastalıklara çözüm sunmak için ikisi arasındaki bu etkileşime dâhil olup tedavi geliştirebileceğimizi de biliyor ve o günü bekliyorduk" diyor; "Şimdilik hala yolun başındayız. Bu, beş yaşındaki bir çocuğun iki yetişkin arasında geçen muhabbeti dinlemesine benziyor. Kullandıkları sözcükleri duyuyoruz ama bazılarının anlamını bilmediğimiz için muhabbetin tamamını anlamaktan uzağız."

Araştırmacıların dile getirdiği şekliyle; harika işler çıkaran bağışıklık hücrelerini biraz daha eğitip imkânsız başarımlarını sağlamak mümkün. Büyük teknoloji firmaları da bu yeni atılımın içinde yer alabilmek için önemli yatırımlar yapmaya başladı. Örneğin Google geçtiğimiz yıl Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nde dünyanın önde gelen bağışıklık uzmanlarını, biyomühendisleri ve onkologları bir araya getirip, bağışıklık hücrelerini kullanarak sunabilecekleri çözümler geliştirmelerini istemişti. Juno Tedavi Bilimi adlı bir biyoteknoloji firmasıysa T hücresinin içindeki DNA'nın şifrelerini çözme işine girişti. Böylece kanser hastalarındaki T hücrelerinin tüm sırlarını çözüp, onları nasıl kullanabileceğimiz hakkında daha fazla yöntem geliştirebilmeyi hedefliyorlar.



**1/** Hastanın kendisine özel standart T hücreleri kanından ayrıştırılıyor.

**2/** Geliştirilmiş bir virüs (mavi) yardımıyla hastanın T hücrelerine DNA talimatları yollanıyor. Böylece özel bir protein üretmesi sağlanıyor.

**3/** Proteinlerin bir ucu tümörlere bağlanırken, diğer uçları bu tümörü işaretleyip tüm T hücrelerine sinyal göndererek buraya akın edip tümörle savaşmalarını sağlıyor. Böylece özel bir protein üretmesi sağlanıyor.

**4/** Genetiği düzenlenmiş olan bu özel T hücreleri laboratuarda çoğaltılabilir.

**5/** Güçlendirilmiş T hücreleriyle dolu kan hastaya geri veriliyor ve savaş başlıyor.





**“Katlan, Açıl, Göreve Hazırlan”**  
Katlanabilir robotlar ufak bir kapsülün içinde geliyor. Hayvan bağırsağından üretilen mikro robotlar kağıttan yapılmış bir origami gibi açılıp şekil alabilir.

## 4/ YUTULABİLEN ORİGAMİ ROBOT

### İÇERİDEN TEDAVİ

Vücudun içinde yolculuk yapabilecek mini robotların, geleceğin tıbbi uygulamalarına imzasını atacağı kesin. Bilim insanları bu mikro robotları hastalıkları içeriden iyileştirmek için kullanmayı hedefliyor. Kan damarlarında yolculuk edebilecekleri gibi, bir hap yutar gibi mideye indirmemiz de mümkün olacak.

Massachusetts Teknoloji Enstitüsü araştırmacıları mikro robotlar için yepyeni bir tasarıma imza attı. Katlanabilir robotlar ufak bir kapsülün içinde geliyor. Hayvan bağırsağından üretilen mikro robotlar minik birer mıknatıs içermekte. Kapsül yutulup mideye ulaştığında, mide asitleri kapsülü ve içindeki robotları çepçevre saran koruyucu buz tabakasını eritiyor. Böylece kağıttan yapılmış bir origami gibi açılıp şekil alabilen mini robotlar göreve hazır hale geliyor.

Çocukların yanlışlıkla yuttuğu zararlı maddeleri ya da mide sorunlarını hedef alabilecek robotlar istenilen şekli alabilecek biçimde tasarlandı. Isıya ve manyetik alanlara maruz kaldıklarında açılarak büyüyebilir ya da katlanarak küçülebilirler. Araştırmacılar, elektromanyetik alanları kullanarak, yutulmuş olan robotları dışarıdan yönlendiriyor. Gerekli takdirde mideye ilaç da taşıyabilecek olan robotlar hala test aşamasında.

## 5/ HASTALIKLARIN TEŞHİSİNDE YENİ BİR DÖNEM

### DÜŞÜK MALİYETLİ, KOLAYCA UYGULANABİLİR, HIZLI

Hastalıkların teşhisi için kullanılan tanı araçları daha ucuza mal olup, kolayca uygulanırsa ve bunun yanı sıra güvenilir sonuçlar da verebilecek olsa dünyanın yoksul toplulukları için çok şey fark ederdi. Örneğin Afrika'da yüksek ateş nedeniyle kliniklere gelen hastalara teşhis konulması, hastalığın Ebola mı yoksa daha önemsiz bir durum mu olduğunun anlaşılabilmesi için uygulanan kan testlerinden sonuç alınması günler sürebiliyor. Oysa acil durumlarda hemen müdahale edilmesi gerek. Tıpkı evde yapılabilen gebelik testleri gibi hızlı sonuç alınabilecek bir yöntem olsa, bu yüzden yitirilen ha-

yatlar kurtarılabilirdi.

Harvard Üniversitesi kimya profesörü George Whitesides ve ekibi geçtiğimiz yıllar içinde bu soruna mükemmel bir çözüm geliştirdi. Mikroakışkan özelliğe sahip gelişmiş sıvıları kullanan Whitesides, testlerin dünyanın en basit malzemesi olan kağıt üzerinde yapılmasını sağladı. Bu tek kullanımlık test hem idrar hem de kan örneğiyle sonuç verebiliyor. Hastadan elde edilen örnekteki içeriğe bağlı olarak kağıt üzerinde farklı reaksiyonlar oluşuyor ve reaksiyonun türüne göre farklı renkler ortaya çıkıyor.

Günümüzde kağıttan üretilen basit tanı yöntemleri için farklı alternatifler de mevcut ve artık bunların ticarileştirilmeleri gerek. Bu amaç için çalışan Diagnostics For All adlı kurum da Afrika'da uygulanabilecek bir karaciğer fonksiyon testi için onay

## ROBOT İLAÇLAR

### Ameliyatsız Tedavi

Çocukların yuttuğu metal objeleri de hedef alabilen bu mini robotlar mideyle ilgili sorunları ortadan kaldırmak için tasarlandı.



### ŞEKİL

Bir kapsülün içine gizlenmiş robotlar origami gibi katlanabiliyor. Kapsül yutulduğunda içindeki origami robot açılarak gereken şekli alıyor.

### YAPI

Robotları saran kapsül, mide asidiyle karşılaşınca saniyeler içinde eriyor.



### NAVİGASYON

İçindeki mıknatıs sayesinde dışarıdan verilen elektromanyetik alanla yönetilerek yol alan robotlar sindirim sisteminin her noktasına ulaşabilir.



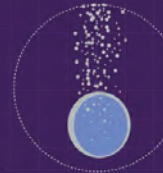
### GÖREV

Robotlar, sindirim sistemindeki birbirinden farklı sorunlar için çeşitli şekillerde tedavi uygulayabilir.



### ZARARSIZ

Hayvan bağırsağından üretildikleri için, işleri bittiğinde midede tıpkı bir yemek gibi sindiriliyorlar.



bekliyor. Bill Gates ve eşi Melinda Gates'in yönettiği vakıf da benzer şekilde uygulanabilen bir sıtma testi üzerinde çalışmakta. Bu tanı araçlarının hepsi ucuz, hızlı ve kolay uygulanabilir yöntemler. Hızla gelişmekte olan kağıtla teşhis yönteminin ilk örnekleri moleküllere odaklanıp bunları tespit ederek çalışıyor ama yakın gelecekte patojenleri DNA'larından tanıyabilenlere de rastlayacağız. Bu da erken teşhiste önemli bir başarı anlamına gelir. Tabii yine büyük bir engelin aşılması gerek. Araştırmacılar, önlerindeki en büyük engelin ilaç şirketleri olduğunu belirtiyor. Çünkü bu atılımda kendileri adına karlı bir yatırım göremiyor, testlerin yaygınlaşması için adım atmıyorlar. Bu sebeple devreye kar amacı gütmeyen vakıf ve kuruluşların yanı sıra devletlerin de girmesi gerek ki yöntem hızla uygulamaya geçirilebilsin.



## 6/ ATMOSFERDEKİ KARBONDİOKSİTİ KULLANAN PİL

### BİR TAŞLA İKİ KUŞ

Geleceğin elektrikli aletleri, atmosferdeki karbondioksit oranını artırmadan çalışabilenler olacak. Ama asıl amaç, karbondioksit fazlasını kullanarak çalışıp "karbon negatif" grubunda yer alabilen teknolojiler üretebilmek. Çeşitli araştırmalardan elde edilen sonuçlar, çözümün sandığımızdan basit olabileceğini gösterdi: Lityum-iyon pillerdeki



**ÇOK DAHA UZUN SÜRE DAYANABİLEN VE ÇABUK ŞARJ OLAN PİLLER SAYESİNDE ÇEVREYE ZARAR VERMENİN ÖTESİNE GEÇİP, ELEKTRONİK ALETLERİMİZİ KULLANIRKEN ATMOSFERİN AŞIRI KARBONDİOKSİTTEN ARINMASINA YARDIMCI OLABİLİRİZ.**

grafit elektrotların, karbon nanotüpler ve karbon nanofiberlerle değiştirilmesi yeterli. Vanderblit Üniversitesi ve George Washington Üniversitesi işbirliğinde yürütülen araştırmayla elde edilen bu piller, karbondioksitteki karbonun ayrıştırılıp karbon nanotüp yaratılmasıyla elde edildi. Çok daha uzun süre dayanabilen (2,5 aylık testlerinde pillerin ömrünün azalmadığı tespit edildi) ve çabuk şarj olan piller sayesinde çevreye zarar vermenin ötesine geçip, elektronik aletlerimizi kullanırken atmosferin aşırı karbondioksitten arınmasına yardımcı olabiliriz. Ayrıca diğer pillerden daha ucuza mal ediliyor olduğunu da ekleyelim. Araştırmacılar Stuart Licht bu teknolojinin önemini şöyle özetliyor; "İklim değişimi sorununa çifte çözüm üretmiş olduk. İlki, bir sera gazı olan karbondioksiti değerli bir ürüne çevirmiş olmak. İkinciye bu çözümü çok geniş bir alanda kullanabilecek olmamız. Ulaşımında fosil yakıt kullanımına da son verebilir, hatta endüstriyel olarak kullanılmasını sağlayabiliriz." Çünkü daha verimli pillere ek olarak, araştırmada ürettiği şekliyle pratik bir karbon nanotüp üretim yöntemi elde etmiş olduk ve bu

olağanüstü derecede güçlü malzemeyi ihtiyaç duyulan her alanda kullanabiliriz.

Hem aşırı karbondioksit salınımına çözüm sunup hem de kurtulmamız gereken karbondioksit fazlasından enerji üretebilecek duruma gelmek şu ana dek karşılaştığımız en iyi fikirlerden biri. Cornell Üniversitesi araştırmacıları Wajdi Al Sadat ve Lynden Archer da tasarladıkları elektrokimyasal hücrelerle aynı hedefe farklı şekilde ulaştılar. Bu kez pilin anodu, son derece ucuz ve bol bir malzeme olan metalik alüminyumdan üretildi. Katot ise gözenekli karbon ya da aktif karbon olarak tanınan malzemenin oksijen gazı ve karbondioksit ile güçlendirilmesiyle oluşturuldu. Alüminyum, oksijen ve karbondioksit bir araya gelince reaksiyona girip bir yandan elektrik üretmeye, diğer taraftan alüminyum okzalit yaratmaya başlıyor ki bu da temizlik malzemelerinde kullanılan değerli bir malzeme. Sadece deterjanlarda kullanılmak üzere ihtiyaç duyulan yıllık okzalit miktarı 230 bin ton. Ancak bu pilin kullanılabilir bir teknoloji olarak piyasaya sürülebilmesi için önce verimlilik testlerinden geçmesi gerek.



# 7/ ÖĞRENEBİLEN, KİŞİLİK SAHİBİ ROBOTLAR

## BU ROBOTU SEVECEKSİNİZ

Robotlar geliyor. Biz onlara hazır olsak da olmasak da geldiklerinde işlerimizi elimizden alacakları kesin. Şimdiden pizza yapabilen, içecek servisi sunabilen, şiiir yazabilen, otomobil kullanabilen yapay zekâ ya da otomasyon robotlarıyla karşılaşmaya başladık bile. 2020 yılı civarında onları fabrikaların yanı sıra, hastaneler ve otellerde de göreceğiz. Amazon, yeni yapay zekâ asistanı ECHO'yu insan asistanların yerini alabilecek bir sistem olarak tanıttı. 2015 yılında 207 bin adet çok amaçlı endüstriyel robot ünitesi sipariş edildi ve 2016'da bu sayının katlanarak artmış olabileceği tahmin ediliyor.

"İyi haber bunun neresinde? Hem işlerimizi de elimizden alacaklar" diye düşünüyor olmalısınız. Ama eninde sonunda gelip bunu yapacaklarını biliyor, sektörleri uzun zamandır bu dönüşüme hazırlamaya çalışıyorduk. Bu durumda, gelecekte olan yapay zekâ robotlarının neye benzeceği üstünde düşünmeye başlamakta fayda var. Geçtiğimiz yıllar boyunca yürütülen yapay zekâ araştırmalarında açıkça ortaya konulabilen bir şey oldu: Öğrenebilen makineler, görevi yerine getirmesi için programlananlardan daha iyi performans sergiliyor. Diğer bir deyişle, onlardan önce üretilen mantığa dayalı sistemin, makineler için en uygun çözüm olmadığı anlaşıldı. Google, IBM, Microsoft gibi bu alanda çalışan dünya devleri, makinelerde zekânın ortaya çıkabilmesi için öncelikle öğrenme becerisi kazandırılması gerektiği konusunda hemfikir oldular. Ancak düşündürücü tarafı şu; kendi kendine öğrenebilen bir yapay zekâ sistemi herhangi bir konuda karar aldığı zaman bunun ardındaki sebepleri göremiyoruz. Harikalar yaratabileceği gibi, yanlış

bir kararlar her şeyi mahvedebilir. Yani insanınoğlundan hiçbir farkı yok. Bu yüzden iyi tarafından bakabiliriz.

Massachusetts Tufts Üniversitesi bilim insanları, bir yassı solucan türü olan planaryalar üzerinde yaptıkları araştırmada yapay zekâ sistemi kullandılar ve bu sistem, daha önce hiçbir insanın akıl edemediği bir sonuca ulaştı. Bir planaryanın kafasını kestiğiniz zaman yeni bir tane geliştiriyor. Ortadan ikiye keserseniz, bu kez iki yeni planarya oluşuyor. Üzerine radyasyon boca etseniz bile kendini iyileştirebilir. Araştırmacılar planaryanın bunun için kullandığı mekanizmayı çözmeye çalışırken, kullanılan yapay zekâ sadece 42 saat içinde büyük gizemi aydınlatmayı başardı. Ve sonuç olarak planarya genlerinin bunu nasıl yapabildiği üzerine kapsamlı ve şu ana dek hiç düşünülmemiş bir model ortaya koydu. Tüm verileri insanlar aracılığıyla almış olsa da kullandığı yöntem tıpkı insan mühendislerin tersine mühendislik işlemine benziyor. Yani sonuca sadece verileri analiz ederek değil, beraberinde akıl yürüterek de ulaşıyor. Bu sayede araştırmacıların henüz keşfedememiş olduğu yeni ipuçlarını ortaya serdi. Örneğin planaryanın, yenilenmesini sağlayan yedi farklı molekül kullandığı biliniyordu ama yapay zekâ sisteminin, bu işte parmağı olduğunu anladığı iki molekülden kimsenin haberi yoktu. Bu örnek, akıllı robotların gerçekten işimize yarayabileceklerini gösteriyor. Tıpkı bu yapay zekâ gibi, kendi kendine öğrenerek sorunları bizim adımıza çözebilen bir sistem bulduğu çözümü tüm diğer robotlara da aktarmış olsa ne olurdu?

İşin özü, akıllı robotların zekâlarını insanlığın yararına kullanmalarını istiyorsak, öğrenmelerine ve bilgiyi birbirleri arasında paylaşmalarına yardımcı olmalıyız. Brown Üniversitesi bilgisayar bilimleri profesörü Stefanie Tellex, "Robotlar hala bazı basit görevleri yerine getirmekte zorlanıyor. Örneğin çorap giyebilen bir robota rastlayamazsınız. Bunu yapabilmeleri için öğrenmeleri gerek. Öğrenebilmeleri için de tüm verilere erişimleri olmalı" diyor. Bir robotun her şeyi öğrenmesi zaman alabilir ama

yüzlercesi bu verileri birbirleriyle paylaşaydı çok daha çabuk öğrenebilirlerdi. Tellex, bunun için Bir Milyon Nesne Görevi (A Million Object Challenge) adlı bir araştırma başlattı. Araştırması için Rethink Robotics'in Baxter adlı endüstriyel robotunu kullanıyor. Baxter, alışkın olduğumuz türden bir programlamayla değil, hangi görevi üstlenecekse onu öğrenerek çalışan bir robot. Araştırmacı bu robota her türden nesneyi kusursuz şekilde tutabilmeyi öğretiyor. Kamera ve kızılötesi sensörler kullanan Baxter, ilk kez karşılaştığı bir nesneyi önce her açıdan izleyerek tanıtmaya çalışıyor ve ardından farklı şekillerde tutma işlemlerini yaparak o nesnenin nasıl güvenli bir şekilde kavranabileceğini öğreniyor. Bir kez öğrendi mi bu bilgiyi sensörlere sahip tüm robotlara aktarabilir. Tellex'in amacı, yüzlerce robotun Baxter'la birlikte bir milyon farklı nesneyi tanıması. Araştırmacı şimdilik Baxter'in öğrendiklerini, tüm dünyada bunu kullanabilen tüm robotların erişebileceği bir buluta aktarıyor. Tellex, başka araştırmacıların da katılımıyla, bu girişimin bir robot kütüphanesine dönüşebileceğini ve önünde duran kalemin ne olduğunu anlamaya çalışan bir robotun buluta bağlanıp kalem bilgisini elde ederek onu daha çabuk tanıyabileceğini söylüyor.

Bu robota bir de kişilik ekleyebilseydik fena mı olurdu? Kişilik sahibi robotlar üstünde çalışan Google, Douglas Adams'ın ünlü bilimkurgu serisi Otostopçunun Galaksi Rehberi'ndeki sevimli robot Marvin'in sahip olduğu "Samimi İnsan Kişiliği Teknolojisi" benzeri bir kişilik uygulamasının patentini aldı. Marvin, sahip olduğu bu özellik yüzünden kronik depresyon yaşıyor,

fazla çalıştırılıyor olmaktan şikâyet ediyor, can sıkıntısını çevresindeki insanlara da yansıtıyordu. Umarız insani özelliklerin robotlara yüklenmesi, Marvin'in depresyonuna benzer bir sonuç doğurmaz. Google, robot sahiplerinin ihtiyaçlarına uygun kişilik özelliklerini seçebilmesini, hatta dilerlerse bir roman karakterinin özelliklerini robotlarına yükleyebilmelerini amaçlıyor. Yani bir Douglas Adams hayranıysanız ve "Benim robotum Paranoyak Android Marvin gibi olsun" diyorsanız bu da mümkün olacak.



### ▲ Akıllı Baxter

Rethink Robotics'in Baxter adlı endüstriyel robotu alışkın olduğumuz türden bir programlamayla değil, hangi görevi üstlenecekse onu öğrenerek çalışıyor.



## 8/ AKILLI YOLLAR, SÜRÜCÜSÜZ ARAÇLAR

### KAZASIZ, TRAFİKSİZ, ÇEVRE DOSTU ULAŞIM

Elon Musk'ın Tesla otomobilleri artık daha da akıllı. Tesla tüm araçlara bir yazılım güncellemesi gönderdi ve bir anda hepsi uyandı. Artık istenildiği zaman sürücüsüz araçlara dönüşebilen otomobiller, yollarda, yakın gelecekte her yerde göreceğimiz sürücüyü hiç ihtiyaç duymayan otomobillerin atası gibi geziyor. Elon Musk iki yıl içinde tüm Tesla otomobillerinin sürücüsüz çalışabileceğini de duyurdu. Tabii bunun için gerekli izinleri alabilirlerse. Aslında sürücüsüz otomobillere geçiş yapmak için yasalarda da buna göre düzenlenmesi gerek. Bir kaza yaşanırsa kim suçlu olacak? Kendi kendine giden otomobilli üreten firma mı, arka koltukta kahvesini yudumlayan otomobil sahibi mi? Ya da kaza ihtimallerini tamamen ortadan kaldırılabiliyor muyuz? Musk'ın amacı hiç kaza yapmayacak akıllı otomobiller yaratmak. Google ve Apple da kendi sürücüsüz araçları için aynı şeyi hedefliyor.

Diğer taraftan, sürücüsüz kamyonlar da yakında yolların tozunu attırmaya başlayacak. Sürücülü araçlara oranla daha temkinli yol alan, elektrikli ya da daha az benzinle çalışabilen yük kamyonlarıyla karşılaşmamıza çok az kaldı. Üstelik direksiyon başında uyku ya da yemek ihtiyacı duyan bir şoför de olmayacağı için, bu kamyonlar teslimatları çok daha hızlı gerçekleştirecek. Belki şoförleri ve kazancı onlara hizmet vererek sağlayan restoranları olumsuz etkileyebilir ama yeni iş alanları da doğuyor. Örneğin her bir kamyonunda, taşınan kargodan sorumlu olmak üzere görevlendirilmiş insan yolcular bulunması hedefleniyor.

Akıllı araçların gelişimiyle birlikte akıllı yollara da alışacağız. Şimdiden asfalt yerine güneş paneli kullanılan yollar tasarlanmaya başlandı bile. Böylece üzerinde yol alan tüm elektrikli araçlar seyir esnasında şarj olabilecek. Ama bu daha başlangıç. Yolların bizlere sunabileceği çok şey var. Örneğin sadece sürücüsüz araçların geçtiği bir yol düşünelim. Seyrin güvenliği insan sürücüyü bağlı olmadığı için bu yolu kilometrelerce boyunca aydınlatmak zorunda kalmazdık. Gelecekte göreceğimiz şeylerden biri de karanlıkta parıldayan yollar olacak. Hatta şu anda insan sürücülere uyarlanmış haliyle Hollanda'da kullanılıyor. Geceleri parlayan şeritler, sürücülerin yol aydınlatmalarına ihtiyaç duymadan ilerlemesini sağladı. Peki ya hızla geçen araçların savurduğu rüzgârı kullanarak elektrik üretebilen bir yol olsaydı?

Hiç şüphe yok ki sürücüsüz araçlar çağına adım attığımızda ulaşım konusundaki algılarımız da değişecek. Örneğin en gösterişli olan otomobili değil, en güvenli olanı ve çevreye zarar vermeden çalışmanı talep edeceğiz. Ya da en az kaza yapanı. Akıllı yollar ve sürücüsüz araçlar trafik sorununu da ortadan kaldıracak gibi görünüyor. Tüm bu araçların birbiriyle haberleşip, şehir trafiğini tıkanmadan yönetebildiklerini düşünün. Harika olmaz mıydı?



## 9/ NANOELMAS

### MUCİZE MALZEME

En az grafen kadar mucizevi olup, malzeme kaynaklı teknolojik sorunlarımızı çözme iddiasına sahip mükemmel bir materyal daha var: Nanoelmaslar. Gerçek bir elmas gibi parlıyor olmasına rağmen gözle görülemeyecek kadar küçük olan (5 nanometre) bu yeni malzemeyi birçok farklı uygulama alanında kullanabiliriz.

Gerçek bir elmasın tüm özelliklerini taşımakla birlikte, nanoelmasların kullanım alanı çok daha geniş. Örneğin son derece emici bir malzeme olduğundan, toz halinde kullanıldığında kozmetik ürünlerinin içeriğindeki tüm aktif maddelerin en yüksek performansta çalışmasını sağlıyor ve bu etkiyi cildin derinlerine kadar taşıyor. Ama

onun asıl mucizesini tıbbi uygulamalarda göreceğiz. Nanoelmas tozu, ilaçların vücutta hedeflenen bölgeye yönlendirilmesi için kullanılacak. Yeni yeni anlamaya başladığımız bu malzemeye yakında örneğin kanserli hücreleri hedefleyen bir tedavide rastlayabiliriz. Los Angeles California Üniversitesi araştırmacıları fareleri üzerinde gerçekleştirdikleri deneylerde, ilaçları kanserli hücrelere nanoelmasları kullanarak ulaştırdılar. Bu uygulamayla sağlıklı hücrelere zarar verilmediği için ilaçların yan etkileri de sınırlandırılmış oluyor. Araştırmada görev alan bilim insanlarından Dr. Dean Ho, "Nanoelmaslar kanserin farklı türlerinde taşıyıcı olarak kullanabilecek bir malzeme. Bunun

için uygun olan ilaçları geliştirdiğimizde kanser tedavisi için önemli bir gelişme kaydedmiş olacağız" diyor. Dahası, yine Dean Ho öncülüğünde yürütülen araştırmalarda nanoelmasların kemik ve kırıldıkların kendini hızlıca onarması için de kullanılabileceği görüldü.

**NANOELMAS TOZU,  
İLAÇLARIN VÜCUTTA  
HEDEFLENEN BÖLGEYE  
YÖNLENDİRİLMESİ İÇİN  
KULLANILACAK.**





# 10/ GÜVENLİK: BEYİN İZİ

## ELE GEÇİRİLEMAYECEK BİR ŞİFRE

Kimsenin ele geçiremeyeceği bir şifrenin olsun istemez miydiniz? Gelecekte beyin dalgalarımızı şifre olarak kullanacağız.

Binghampton Üniversitesi'nde gerçekleştirilen bir araştırmada, beyinlerimizin belirli sözcüklere, kişiye özel tepkiler verdiği tespit edildi. Öyle ki araştırma-

da kullanılan bilgisayar, katılımcıların beyin tepkilerine bakarak karşısındaki insanın kim olduğunu anlayabildi. İşte bu sonuç, beyin dalgalarının güvenlik sistemlerinde kullanılabileceğini gösteriyor. Araştırmacılarından Sarah Laszlo'nun dile getirdiği şekliyle; "Beyin biyometrisi,

parmak ya da retina taraması gibi taklit edilebilir imzalardan değil ve başkaları tarafından ele geçirilemez." Üstelik retina ve parmak izindeki gibi hiç değişmeyen bir izden bahsetmiyoruz. Çünkü beyin izi, dilendiği takdirde sıfırlanıp, yeniden farklı bir şekilde yaratılabilir.

# 11/ DİKEY TARIM

## GIDANIN GELECEĞİ

Birleşmiş Milletler, 2050'ye girerken küresel nüfusa 2 milyar insan daha eklemiş olacağımızı söylüyor. Bu da besin ihtiyacımızın yüzde 70 gibi muazzam bir oranda artacağı anlamına gelir. 2050'de insanların yüzde 80'inin şehirlerde yaşıyor olacağı tahmin ediliyor. Bu yüzden artık şehirleri tarım alanlarına çevirmeye başlasak iyi olacak. Hatta herkesin kendi gidasını, kendi ihtiyacı ölçüsünde yetiştirmeye başlayabileceği bir döneme giriyoruz.

Dikey tarım; kapalı ya da açık, dilenen her alanda uygulanabilen, az yer kaplayan, doğaya zarar vermeden, daha verimli ürün yetiştirmeye olanak sağlayan yenilikçi bir sistem. Gıdaya erişimde uzun mesafeleri ortadan kaldırdığı için çiftliklerden şehirlere ürün taşıyan kamyonların sayısını azaltıp, fosil yakıtların kullanımını da sınırlandırıyor. Ayrıca ta-

rımda su ve böcek ilacı kullanma ihtiyacını neredeyse ortadan kaldırıyor diyebiliriz. Üstelik beraberinde bir de tüm yıl boyunca ürün alabilme lüksü var.

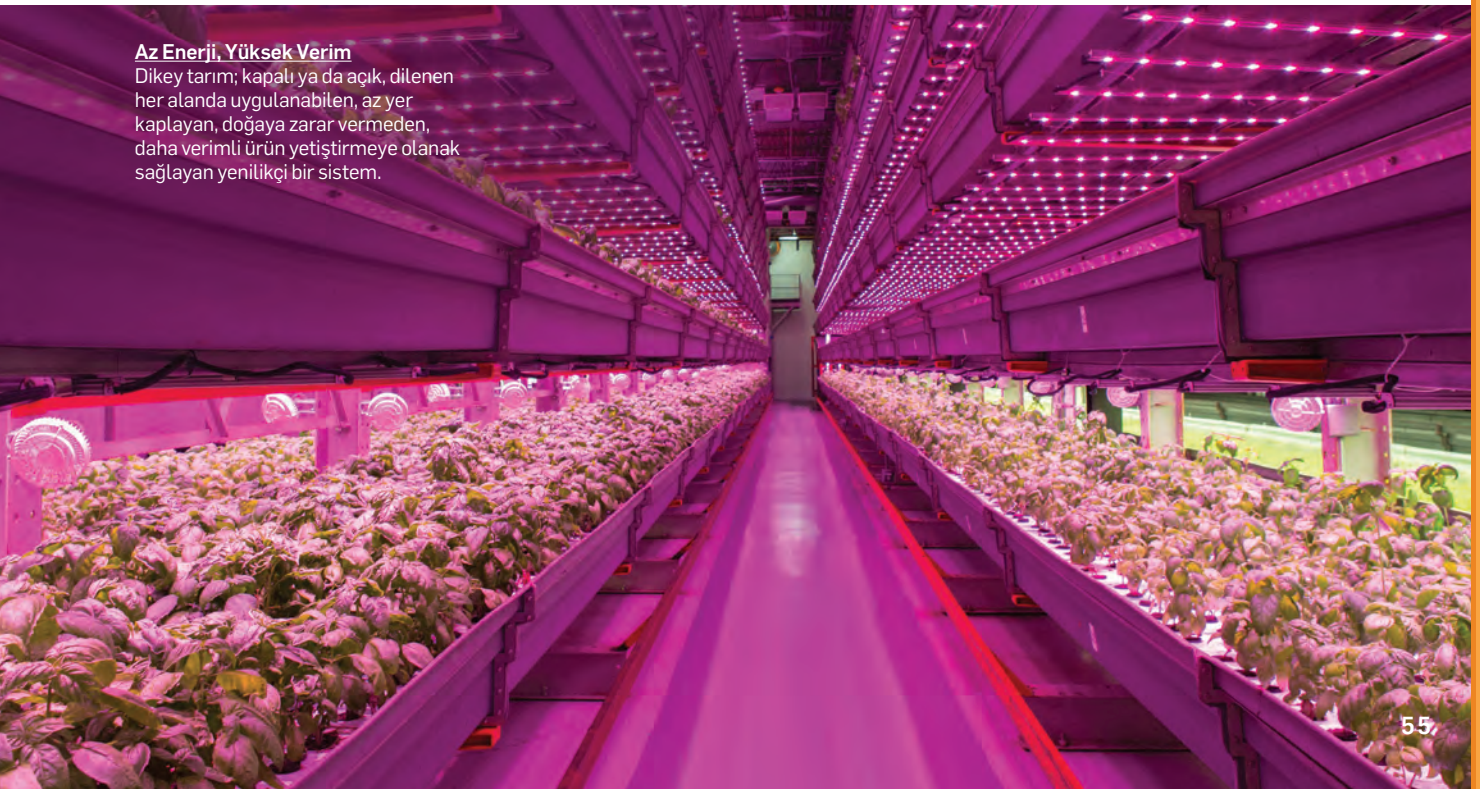
Japonya, Singapur ve Amerika'da dikey tarım tesisleri kurulmaya başlandı. Japonya'daki Mirai Corp dünyanın en büyük kapalı tarım alanına dönüştü. Normal bir tarım alanına oranla %40 daha az enerji harcıyor ve açık tarım arazilerinin kullandığı suyun sadece %1'ini kullanıp aynı oranda ürün veriyor. Bu tesisler, geleneksel tarım arazilerine oranla 100 kat daha verimli çalışıyor. Ayrıca güneş ve rüzgâr enerjisini kullanıp, yağmur sularından faydalanıyorlar. Tesislerde topraksız tarım yapıldığı için bitkiler özel besin ve minerallerle besleniyor. Böylece 1000 m2 alana ihtiyaç duyulacak kadar bir üretim sadece 100 m2 alana sığabiliyor. Ayrıca geleneksel ara-

zilerde yetiştirilen ürünler gün ışığındaki Kırmızı, Turuncu, Sarı, Yeşil, Mavi ve Mor ışığa maruz kalıyor ama araştırmalar tarım ürünlerin sadece kırmızı ve mavi ışığa ihtiyaç duyduğunu gösterdi. Yani kapalı alanda bu iki ışığın kullanılması yeterli.

Kolayca ulaşabileceğiniz bir noktada; enerjisini çatısındaki güneş panelleriyle üretilen, orta katlarda besinlerimizi yetiştiren böyle bir tesis olsun istemez miydiniz? Giriş katında bu ürünleri pazarlayan bir market, hemen yanında sadece burada yetiştirilmiş ürünlerden ibaret bir menüyle hizmet veren bir restoran... Hatta belki de hepimiz yaşadığımız apartmanları ya da evlerimizin bir odasını kullanarak dilediğimiz ürünleri, ihtiyaç duyduğumuz oranda yetiştirebiliriz. İşte bu yenilik, gıda endüstrisini sonsuza dek değiştirebilir.

### Az Enerji, Yüksek Verim

Dikey tarım; kapalı ya da açık, dilenen her alanda uygulanabilen, az yer kaplayan, doğaya zarar vermeden, daha verimli ürün yetiştirmeye olanak sağlayan yenilikçi bir sistem.





## 12/ DOĞAYA ZARAR VERMEYEN AMBALAJ PLASTİK ATIK SORUNUNA ÇÖZÜM

Okyanuslara her yıl 8 milyon ton plastik atık boca ediyoruz. Artık alışveriş poşetleri gibi tek kullanımlık plastik malzemeleri hayatımızdan çıkarmamız, plastik ambalaj üretimini sınırlandırmamız gerek. Araştırmalar, ürettiğimiz plastiğin çok büyük bir bölümünün okyanuslarda yüzdüğünü gösteriyor.

Günümüzde plastiğe alternatif olarak kullanılacak, atığa dönüştüğünde biyolojik olarak kolayca parçalanan bazı çevreci çözümler mevcut. Örneğin İzlandalı tasarımcı Ari Jonsson'ın, su yosunlarından elde edilen bir jelatin türü olan agardan ürettiği plastik görünümlü şişeler, şeklini içi tama-

men boşalınca dek koruyor ve ardından hemen parçalanmaya başlıyor. Bu malzeme zaten çorba, dondurma ve jöleli yiyeceklerde kıvam artırıcı olarak kullanılmakta. Hatta Japon mutfağında önemli bir yere sahip. Yani tadını beğenirseniz boşalan şişeyi de yemek isteyebilirsiniz. Jonsson, "Sadece bir kez kullanıp attığımız plastik ambalaj ve şişeleri artık daha çevreci çözümlerle değiştirmeliyiz," diyor; "Bir kez su içebilmek adına, doğada yok olması için yüzlerce yıl geçmesi gereken bir malzemeyi kullanıyoruz."

### ▼ Çevre Dostu Şişe

İzlandalı tasarımcı Ari Jonsson'ın, su yosunlarından elde edilen bir jelatin türü olan agardan ürettiği plastik görünümlü şişeler doğaya zarar vermiyor.



## 13/ TESLA GÜNEŞ PANELİ ÇATILARI

### HER EV KENDİ ENERJİSİNİ ÜRETEBİLİR

Bu listede adı o kadar çok geçti ki sanıyoruz Elon Musk'ın "Dünyayı Kurtaran Adam" rolünü üstlendiği artık açıkça ortaya çıktı. Süper verimli elektrikli otomobiller, yeniden kullanılabilen roketler, güneş enerjisiyle çalışıp güneş panelleri üreten dev bir fabrika ve ev tipi güneş pillerinden sonra şimdi de sırada güneş paneli çatıları var.

Dünyanın en verimli güneş panellerini üretme sözü veren Musk, SolarCity adlı dev fabrikayı bu amaç için kurdu. Günde 10 bin panel üretecek olan fabrika açıldığında çatı panellerini de üretmeye başlayacak. Güneş Çatısı (Solar Roof) adlı bu yeni ürün mevcut panellerden oldukça farklı.

Her şeyden önce gerçekten bir çatı kaplama malzemesi gibi görünüyor. Üstelik farklı renk ve şekil seçenekleri de mevcut olan paneller geleneksel çatı malzemelerinden daha düşük maliyetli olacak. Güneş enerjisini depolama özelliğine sahip paneller, evinizde Tesla'nın ev pili Powerwall'ı kullanıyorsanız onu da şarj edebilmenizi sağlıyor. Özetle evinizin enerji ihtiyacını çatınızdan elde edebilirsiniz.

Bu estetik çatı panelleri yakın gelecekte her evi kendi enerjisini üreten küçük birer santrale çevirecek. Ayrıca çelik kadar sağlam olduğu belirtilen malzeme, kuvartzdan üretilen kırılmaz camdan oluşuyor ve aynı zamanda yalıtım da sağlıyor. Musk'ın "Isı ve soğuğa karşı yaşam boyu dayanıklı" olarak nitelendirdiği Güneş Çatıları yeşil enerjiye geçiş devrinin önemli adımlarından biri olacak gibi görünüyor.

### ► Seç. Beğen. Al

Güneş Çatısı (Solar Roof) gerçekten bir çatı kaplama malzemesi gibi görünüyor. Farklı renk ve şekil seçenekleri de mevcut olan paneller geleneksel çatı malzemelerinden daha düşük maliyetli olacak.





## 14/ ELEKTRİK ÜRETEEN PARKE

### AKILLI EVLER

Fosil yakıtlardan kurtulup, enerji ihtiyacımızı çevreci ve sürdürülebilir çözümlerle gidermemiz gereken bir çağda yaşıyoruz. Güneş ve rüzgâr enerjisiyle ilgili gelişmelere sıkça tanık olduğumuz bugünlerde karşımıza yepyeni bir çözüm daha çıktı.

Wisconsin-Madison Üniversitesi mühendisleri elektrik üretebilen ahşap parkeler yarattı. Üzerinde yüründükçe, elektromanyetik endüksiyon kullanarak elektrik üretebilen parkeler dayanıklı ve düşük maliyetli. Üstelik çevreye zarar vermeyen yaygın bir sarfiyat malzeme-

sinden, yani ağaç hamurundan üretildi. İçindeki selüloz nanofiberler sayesinde elektrik üretebilen bu yeni malzeme bir evin aydınlatılması ve elektronik cihazların şarj edilmesi için ihtiyaç duyulan enerjiyi karşılıyor. Ağaç hamuru son derece ucuz bir malzeme olduğu için geniş alanlarda da rahatlıkla kullanılabilir. Örneğin spor salonları, basketbol sahası ve hatta havalimanlarında rastlayabiliriz. Çatımızda Tesla'nın güneş panelleri, ayaklarımızın altında adımlarımızdan elektrik üretebilen parkelerin olduğu bir gelecekte yaşamayı kim istemez?

**ÜZERİNDE YÜRÜNDÜKÇE,  
ELEKTROMANYETİK  
ENDÜKSİYON KULLANARAK  
ELEKTRİK ÜRETEBİLEN  
PARKELER DAYANIKLI VE  
DÜŞÜK MALİYETLİ.**



## 15/ AKILLI KUMAŞLAR

### TERLEMEYE SON!

Hazır yeşil enerji çözümlerini sıralamaya başlamışken, listeye bunu da eklemekten olmaz. Akıllı kumaşlardan üretilen giysileri son birkaç yıldır sıkça duyuyoruz. Bazıları güneşten, kimi de hareketten elde ettiği enerjiyi elektrığe çevirebilen bu kumaşlara bir yenisi daha eklendi. Georgia Teknoloji Enstitüsünde geliştirilen kumaş hem hareketten doğan kinetik enerjiyi hem de güneş enerjisini kullanabiliyor. İnce ve esnek olan akıllı kumaş aynı zamanda kalp atış hızını ölçmek, vücut ısısı ve sağlık değerlerini kontrol etmek ve hatta kişinin coğrafi konumunu tespit etmek için de kullanılabilir bir teknoloji. Tabii üzerinizde taşıdığınız

elektronik cihazları da şarj edebiliyor.

Araştırmacılar ürünün iki yıl içinde piyasaya sürülebilecek durumda olduğunu açıkladı. Çevre dostu, dayanıklı, su geçirmez olup, bir de üstüne sağlığımızla ilgilenip elektrik üretebilen bir giysiyle dolaşmak, geleceğin insanı için hayatı kolaylaştıran faktörlerin başında gelecek.

Stanford Üniversitesi malzeme bilimleri profesörü Yi Cui ise sıcak yaz aylarındaki klima ihtiyacını ortadan kaldırıp, aşırı klima kullanımı yüzünden atmosfere verdiğimiz zararı azaltacak bir kumaş tasarladı. Klimalar, fazladan enerji ihtiyacı doğurmasının haricinde bir de atmosfere saldıkları

karbondioksit nedeniyle çevreye zarar veren ama vazgeçemediğimiz bir teknoloji. Cui ve ekibinin yarattığı akıllı kumaş, nano-gözenekli polietilen (nanoPE) adlı bir malzemeden üretildi. Bu kumaştan üretilen giysiler, giyen kişiyi serinletiyor. Sıcak havalarda giymek için en uygun, en sağlıklı kumaş olan pamuklular bile vücudumuzdan yayılan kızılötesi ışımayı emerek kıyafetin içine hapsediği için ısıyı artırır. Pamuklu kumaş fiyatına mal edilebilen nanoPE ise gözenekli yapısı sayesinde kızılötesi ışımayı içinden geçirip havaya salıyor. Havanın sıcaklığı vücut ısıınızdan düşük olduğu sürece bu serinletme etkisini hissedebilirsiniz.



# 16/ DÖRT GÜNLÜK MESAİ VE VATANDAŞLIK GELİRİ

## GERÇEK ÖZGÜRLÜK

Tüm bunlar gerçekleşirken, yorucu bir iş yaşamı içinde uzun saatler boyunca çalışmaya da bir son vereceğiz. Geleceğin ekonomisi, sağlıksız iş yaşamı koşullarının yeniden tanımlanmasıyla şekillenecek gibi görünüyor. Tabii robotların da buna katkısı olacak. Yani artık iş yaşamı ve çalışma koşullarının, yaşam standardını yükseltecek şekilde tanımlanmasına ihtiyaç var.

Ekonominin hedefi, herkesin yeterli oranda kazanç sağlayabileceği işlere sahip olması değil. Öyle olsaydı bambaşka bir dünyada yaşıyor olurduk. Günümüzün en büyük sorunlarından biri gelir dağılımındaki dengesizlik. Kronik yoksulluklar, işsiz sayısının çığ gibi artması, ücret seviyeleri arasındaki farkın açılması bir tarafa, sistem içinde kendine bir yer bulup iyi kazanç sağlayabilenler de aşırı çalışmaktan dolayı mutsuz. Tüm bunların baskısı arttıkça iş yaşamının ve bunda üstlendiğimiz görevlerin amacını, anlamını ve hayatımıza para kazanmak dışında ne gibi bir getirisi olduğunu sorgulamaya başladık. Gallup'un yaptığı araştırma, dünya nüfusunun sadece yüzde 13'ünün işini severek yaptığını gösteriyor. Ve bunda büyük bir sorun var. Çünkü kullandığımız ekonomi modelinde taçlandırılan, övüle övüle bitirilemeyen iş yaşamı artık çalışanlar için son derece yorucu ve bıktırıcı bir süreç dönüşüp değerini yitirdi.

Son zamanlarda evrensel Vatandaşlık Geliri diye bir şey duymaya başladık. İsviçre, Finlandiya ve Kanada gibi bazı ülkeler, bu çerçevede tüm vatandaşlarına, çalış-

mak zorunda kalmayacakları bir yaşam sunmaya hazır olduklarını dile getirdiler. Devletin, vatandaşlarına yaşamak için yeterli olacak miktarda maaş bağladığı bu sistem aslında üzerinde biraz düşünersek, temel insan hakları kapsamında ele alınmalı. Ekonomi tarihi konusunda değerli eserlere imza atmış olan Boğaziçi Üniversitesi tarih profesörü Çağlar Keyder ve ekonomi profesörü Ayşe Buğra'nın hazırladığı *Bir Temel Hak Olarak Vatandaşlık Gelirine Doğru* adlı kitapta bunun artık anayasal bir temel hak olması gerektiği ele alınıyor.

"Çalışmaya ekmek yok" diyerek kollarımıza vuran kapitalizmin sonu mu geliyor bilinmez ama piyasalaşan emeğe verilen değer, insana verilen değerle yer değiştirmesi gerektiği ortada. Bu artık ahlaki bir zorunluluğa dönüştü. İnsanların çoğu haftanın 6 günü, günde en az 9-10 saat çalışıyor. Buna rağmen geçimlerini sağlamakta zorlanıyorlar. Vatandaşlık geliri bunun için güzel bir çözüm. Dahası herkesin gelir elde etmesi, robotların hayatımıza girmesiyle başlayacak otomasyon devrine uyum sağlamayı da kolaylaştırabilir. Ama en büyük faydası, temel ihtiyaçlarını rahatlıkla karşılayabilen bir toplum yaratıp daha yaratıcı fikirler üretebilen ya da kar amacı gütmeyen kurumlar adına çalışabilecek bireyleri ortaya çıkaracak oluşu. İngiliz ekonomist ve yazar Paul Mason, *Kapitalizm Sonrası (Postcapitalism)* adlı kitabında vatandaşlık geliri hakkını, mevcut sistemin çöküşünden kaynaklanan bir gereklilik olarak özetliyor. Mason, para için çalışma devrini kapatıp, bilgiyi ve entelektüel varlığı paylaşarak, ekonomik aktörleri farklı bir güç birliğine zorlamalıyız, diyor.

Vatandaşlık geliri, Kanada, İsviçre ya da Finlandiya'da yaşamıyorsanız hala bir ütopya gibi görünüyebilir. Gerçekleşmesi için

sürdürülen çalışmaların ve ortaya konulan çabaların desteklenmesi gerek. Ama çalışma saatlerinin güncellenmesi konusu çok daha acil. Şirketler artık mevcut çalışma kültürünün çalışanların zihinsel sağlığını olumsuz etkileyip, verimi düşürmeye başladığını fark etti. Üstelik bazı büyük şirketlerdeki yoga ya da masaj odaları da buna bir çare sunamıyor. Anlaşılan o ki çok çalışmak yüksek verimlilik anlamına gelmiyormuş. Konu hakkındaki araştırmalar, az ama öz çalışmanın çok daha kaliteli ve verimli bir yöntem olduğunu gösterip, çalışanlar ve şirketler arasındaki bağları güçlendirdiğini ortaya koydu. Haftada 6 değil, 4 gün çalışılan ve çalışma saatlerinin esnek bir şekilde ayarlandığı bir sistemin git gide desteklenmeye başlamasının başlıca sebeplerinden biri bu. Dünyanın en önemli iş psikolojisi uzmanlarından K. Anders Ericsson'un araştırmaları, insanların bir günde sadece 4 ya da 5 saat adanmış bir şekilde çalışabildiğini gösterdi. Bu, 6 saat çalıştıklarında performanslarında az bir düşüş olacağı anlamına gelmiyor. Aksine 5 saatin tamamında aynı performansın sergilenmesi söz konusu olmadığı için, bunu aşınca zihinsel ve fiziksel üretim sınırlanıyor. "İnsanları 5 saatin üstünde çalışmaya zorlarsanız yoğunlaşma konusunda sıkıntı yaşadıklarından zihinsel anlamda büyük bedeller ödemek zorunda kalıp kötü alışkanlıklar geliştirmeye başlıyorlar" diyor Ericsson; "Ve bu kötü alışkanlıklar diğer çalışanları da etkisi altına alıyor, performans ve iş kalitesi iyice düşüyor." Dört günlük esnek mesaiye geçen şirketlerle çalışanlarının performansının ve dolayısıyla üretime katkılarının arttığını bildiriyor. Silikon Vadisi'nde; dünyanın en zeki insanların bir araya toplandığı bu yerde şirketlerin çoğu işe gelme zorunluluğunu ortadan kaldırdı. Bu insanların fark ettikleri şey, şu anda yavaş yavaş dünya geneline de yayılmakta. Üstelik sloganı bile belli: "Hayata bir kez geliyoruz. Neden tüm zamanımızı iş yerinde geçirelim ki?"

Özetle 4 günlük mesai ve vatandaşlık geliri hem toplumların geleceği hem işverenler hem de çalışanlar için her şeyi değiştirebilir. Hepimiz için en uygun çözüm bu çünkü bizi daha sağlıklı, daha mutlu ve daha yaratıcı bireylere dönüştürecek, topluma katkıyı arttıracak. Bunlar dışında bir sebep aramaya gerek var mı?







## 17/ SAĞDUYULU ŞİRKETLER

### ORTAK DEĞERLER ÖNE ÇIKIYOR

Uber ve Airbnb gibi paylaşım ekonomisini destekleyen şirketler bile aslında hiçbir şey paylaşmıyorlar. Yaptıkları tek şey, şu ana dek kullanılmamış olan gelir kaynaklarını keşfetmiş olmak. Evimiz ya da otomobilimiz gibi, kendilerine değil bize ait olan mallar üzerinden çıkar sağlıyor ve bu işlemlere dair tüm verileri kendi platformlarında saklayıp, topluma sosyal açıdan çeşitli faydalar sağlayabileceğini bildikleri halde paylaşmıyorlar. Gerçekten sağduyulu ve topluma karşı sorumluluk sahibi olan şirketlerse ortak değerlere saygı duyarak kendilerinin ve müşterilerinin çıkarlarına eşit oranda hizmet edip, doğaya zarar vermeden çalışabilen sistemler kurmaya odaklı. Yani şirketin hayatta kalmasından herkes bir şekilde fayda sağlıyor.

Bugünlerde işletmelerin sosyal tavırları konusunda çok yüksek beklentilere sahibiz ve bu gecikmiş talebimizde son derece haklıyız. Uzmanlara göre, şirketlerin geleceği sadece iyi şeyler yapıyor olmalarıyla değil, gerçekten iyi insanlar tarafından, iyi bir amaçla yönetiliyor olmalarına bağlı olarak şekillenecek. Onlardan öncelikli beklentimiz; sosyal ve çevresel anlamda zarara değil, faydaya imza atmaları ve yasaların belirttiği çalışma şekillerinin ötesine geçip yaşam adına fark yaratmaları. Taleplerimiz git gide artıyor. Artık sadece ürünlerini çevreye zarar veren malzemelerden üreten şirketleri protesto etmekle kalmıyor, dünyanın herhangi bir yerindeki bir yardım kuruluşuna destek vermelerini de bekliyoruz. Peki bu haksızlık mı? Birçoğunun bugüne dek emeği, doğayı, kısacası yaşamı sömürerek ayakta kalmış olduğu gerçeğinden yola çıkarsak, bir anlamda artık karşılığını ödeme günün-

nün geldiğini hatırlatmaya başlamış oluyoruz. İşletme teorisyeni Michael Porter, "Şirketler, toplumla ilişkilerinde yeni bir döneme giriyor" diyor; "Atacakları ilk adım yardımseverlik yönünde olmalı. Kötü şeyler yapıyor, çevreye zarar veriyor olsalar da kazançlarının bir kısmını hayır işlerine ayırmaları imajlarını kısa bir süre için düzeltir. Bu noktada ikinci adımı atıp kurumsal sorumluluk üstlenmeleri, eskiden yaptıkları o kötü şeyleri hafızamızdan silecek iyi şeyler yapmaları bekleniyor. Böylece sosyal sorunlara eğilen ürün ve hizmetler üretme aşamasına ulaşabilirler ki asıl beklenti de bu olacak."

Günümüzde hala karşılanamayan çok büyük ihtiyaçlar mevcut. Bunlar sadece Silikon Vadisi girişimcilerinin çözüm sunabileceği sorunlar değil. Asıl soru, şirketlerin bu ihtiyaçlara uygun çözümler sunmayı başarıp başaramayacağı. Radikal bir beklenti gibi görünüyor olabilir ama bunu başarabilen işletmeler, devletlerin yeterli kalitede hizmet sunmadığı ülkelerde çok büyük başarılarla imza atıp kazançlarını katlayabilirler. İşte bu da onlara çekici gelen kısmı. Özetle, sanıldığı kadar radikal bir beklenti değil. Sosyal sorunları bu şekilde çözmeyen, uluslararası çapta güvenilirlik getirdiğini de hatırlatalım. Bu da nihayetinde piyasaların güven kazanması anlamına geliyor ve tüketicileri teşvik ediyor. Harvard Üniversitesi kurumsal stratejiler uzmanı C. K. Prahalad ve Oxford Üniversitesi ekonomi profesörü Paul Collier'in yaptığı çalışmalar, ortak değerlere saygı duyan şirketler sayesinde piramidin en altında kalan nüfusa hizmet edilmeye başlanacağını ve böylece satın alım gücü düşük olan bu insanların ihtiyaçlarını gi-

derecek yeni ürünler tasarlanabileceğini gösteriyor. Araştırmacılar, bu konuya eğilecek şirketlerin, henüz hiç el sürülmemiş devasa bir pazardan pay almaya başlayacaklarını, dolayısıyla bunun onlar için kaçırılmayacak bir fırsat olduğunu söylüyor. Ve aynı zamanda yoksulların da yaşamı değişecek. Çünkü örneğin elektrik ulaştırılmamış olan bölgelere düşük maliyetli çözümler sunarak hem yoksul halkların refah düzeyini yükseltecek adımlar atıp hem de kendi çıkarlarını gözetmiş olacaklar.

Bunun bir üst sırasındaysa gerçekten ortak değerlere verdikleri önemle ortaya çıkmış olan yapılar yer alacak. Örneğin Kickstarter ve Etsy gibi dünyanın her yerindeki yaratıcı, üretici ve girişimci insanların bir araya toplayıp, onların ürünlerini dünyaya tanıtabilen ve satılmasına yardımcı olabilen şirketler. B sınıfı şirketler denilen bu yapılar ekonomideki sosyal dönüşüme de katkıda bulunuyor.



**UZMANLARA GÖRE,  
ŞİRKETLERİN GELECEĞİ  
SADECE İYİ ŞEYLER  
YAPIYOR OLMALARIYLA  
DEĞİL, GERÇEKTEN İYİ  
İNSANLAR TARAFINDAN, İYİ  
BİR AMAÇLA YÖNETİLİYOR  
OLMALARINA BAĞLI  
OLARAK ŞEKİLLENECEK.**



#### Yeni Bir Alternatif

Blockchain, büyük sosyal sorunlara çözüm sunabilecek bir sistem.

## 18/ BLOCKCHAIN BITCOIN'LE GELEN DÖNÜŞÜM

Dijital para birimi Bitcoin'in hayatımıza girmesiyle birlikte Blockchain diye bir şey duymaya başladık. Blockchain, dijital sistemlerde tüm blokların bir zincirin halkaları gibi birbirine bağlanmasını ifade eden bir terim. Bu bloklar onaylanıp zincire eklenince zincirin gücü artıyor. Bitcoin'in altyapısında kullanılan bu şeffaf sistem tüm kullanıcılar tarafından izlenebiliyor çünkü veritabanı kullanıcılarının bilgisayarlarında güncellenmekte. Özetle kolektif bir beyin gibi dünyanın her yerine



**BLOCKCHAIN  
TARAFTARLARI  
HAKLIYSA, BU TEKNOLOJİ  
TOPLUMLARDA RADİKAL  
BİR ŞEFFAFLIK, KUSURSUZ  
İŞLEYEN BİR TİCARİ  
SİSTEM VE BENZERSİZ  
BİR EKONOMİK BOLLUK  
YARATABİLİR.**

yayılmış şekilde çalışan, her şeyin açıkça ortada olduğu ve kimsenin kontrolü ele geçiremeyeceği bir sistemden bahsediyoruz. Ama bu şeffaflık içinde bile kullanıcıların kişisel ve özel bilgileri bir sır gibi korunabiliyor. Kullanıcı Bitcoin'le para transferi gerçekleştirdiğindeyse tüm diğer bilgileri gizli tutulsa bile gerçekleştirdiği her işlem izlenebilir hale geliyor. Peki bu devrimsel nitelikteki yeni yapı bizlere ne vad ediyor?

Önce mevcut sistemlere muhalif olduğunu söylemekle başlayalım. Buna rağmen, bankalar ve e-ticaret şirketleri başta olmak üzere sektörler artık Blockchain'in faydalarını keşfedip kullanmaya başladı. Sistemi kullanan bankaların, masraflarını önemli ölçüde azaltabileceği öngörülmüyor. Bu sebeple Hollanda bankaları 2014'ten bu yana Blockchain'e yönelim göstermekte. Microsoft gibi bazı şirketlerse ona sosyal faydaları yönünden yaklaşıyor. Güvenlik ve tasarruf amacıyla kullanılmayı hedefleyen şirketlerin gün be gün artması, Blockchain'in hızla yaygınlaşacağını gösterdi. Hatta devletler de vatandaşlık hizmetlerini aynı sistem üzerinden yürütebilirler.

Blockchain büyük sosyal sorunlara çözüm sunabilecek bir sistem. İnternet; sosyal medya, şirketler ve devletler tarafından

ele geçirilmeden önce zaten böyle bir amaç güdüyordu. Blockchain taraftarları haklıysa, bu teknoloji toplumlarda radikal bir şeffaflık, kusursuz işleyen bir ticari sistem ve benzersiz bir ekonomik bolluk yaratabilir. "Blockchain Devrimi: Bitcoin'in Ardındaki Teknoloji Dünyayı Nasıl Değiştirecek" adlı kitabın yazarları Alex ve Dan Tapscott; "Blockchain gelir eşitsizliğine bir son verip küresel refah sunacak ve ekonominin olması gerektiği gibi işlemlerini sağlayacak" diyor.

Günümüzde şirketler, aldıkları yoğun talep karşısında ürettikleri ürünlerin hammaddelerinin nereden geldiğini açıklamak zorundalar. Peki organik pamuktan imal edildiği için biraz daha pahalı olan bir tişörtte gerçekten organik pamuk kullanıldığını nereden biliyoruz? Açıkçası bilmek yerine çoğunlukla şirketlerin kendi açıklamalarına güvenmek zorundayız. Blockchain bunu da değiştirip, bu tür iddiaların tüm adımlarının izlenmesini sağlıyor. Örneğin tişörtü üreten firma organik pamuğu Türkiye'de yetiştirdiğini iddia etmişse, o tişörtü satmak isteyen tedarikçiler de sistemden bunun gerçekliğini adım adım kontrol edebilir. Çünkü zincirin tüm halkaları kullanıcılar tarafından izlenebiliyor. İşte bu dürüst ticaret anlamına gelir. Sonuçta tüm sisteme çeki düzen verebilecek kadar güçlü olduğu ortada.



# 19/ YOKSULLUK HARİTASI

## ÇÖZÜM GELİŞTİREBİLMEK İÇİN ÖNCE GERÇEK VERİLERE ULAŞABİLMEK GEREK

Birleşmiş Milletler'in 2030 yılını hedefleyen Sürdürülebilir Gelişim Hedefleri listesinin birinci sırasında yoksulluğun elimine edilmesi var. Yoksulluk günümüzün en büyük sorunlarından biri. Ancak bu hedefe ulaşabilmek için öncelikle küresel yoksulluk dağılımına dair güncel ve güvenilir verilere sahip olmamız gerek.

Stanford Üniversitesi araştırmacıları, öğrenebilen bir yapay zekâ ve yüksek çözünürlüklü uydu görüntülerini kullanıp, küresel yoksulluk ve servet dağılımının sosyoekonomik göstergelerini araştırarak güncel verileri ortaya serebilecek bir yazılım geliştirdi. Araştırmacılar önce uydulardan elde edilen gece görüntülerini kullandı ve öyle olmaması gerektiği halde karanlığa bürünmüş olan bölgeleri tespit etti. Bunlar

elektriğin ulaştırılmadığı yerleri temsil ediyor. Ama tabii bu yaklaşım dünya yoksulluk haritasını çıkarabilmek için yeterli değil. Araştırmaya öncülük eden Marshall Burke, bu noktada elde edilen verileri analiz edebilecek bir yapay zekâyı ihtiyaç duyduklarını söylüyor.

Yapay zekâ yazılımı öncelikle beş Afrika ülkesinin hem gündüz hem de gece görüntülerini kullanarak tutarlı bir çalışma yapması için denendi. Verileri analiz ederken gündüz görüntülerinde tespit ettiği yollar, kentsel alanlar gibi yapıların gece görüntülerinde nasıl yer alması gerektiğini öğrenen yazılım, gündüz ve gece verileri arasındaki ilişkiyi kurdu. Bir süre boyunca bunun üstünde çalışıp yoksulluk haritasını hangi verilere göre çıkaracağını öğrendikten sonra, sadece bölgelerin gündüz görüntü-

lerine bakarak yoksulluk oranını ortaya koyabilecek duruma erişti. Araştırmacılar, yazılımdan elde ettikleri sonuçları, küresel ölçekte hazırlanmış olan önceki yoksulluk verileriyle karşılaştırdıklarında ellerindeki yazılımın eski yöntemleri geride bırakan bir doğruluk payıyla haritalama yapabildiğini gördüler.

Öncelikle Afrika ülkeleri için çalışacak olan yazılım, yardım kuruluşlarının hedeflemesi gereken bölgeleri belirleyerek dünyanın aşırı yoksullukla mücadele eden toplumlarının ihtiyaca uygun yardım almalarını sağlayabilir. Araştırmacılar, mevcut yazılımın hala eksikleri olduğunu ama böyle başarılı bir başlangıç yapmış olmasının bile yoksulluğun geride bırakılabileceği bir gelecek adına güçlü bir umut ışığı yaktığını ifade ediyor.

# 20/ SONİK YANGIN SÖNDÜRÜCÜ


## ALEVLERİ YENEN HOPARLÖR

Orman yangınlarını kısa süre içinde kontrol altına alıp çevreye büyük zararlar vermeden söndürebilseydik, gün geçtikçe azalttığımız yeşil alanların korunması adına büyük bir adım atmış olurduk. Peki ya bunu sesle yapabilirsek ve örneğin kocaman bir hoparlör kullanıp yangını kısa süre içinde kontrol altına alabilecek olsak?

Amerikalı iki mühendislik öğrencisi bir araya gelerek, yangını ses dalgalarıyla söndürebilen olağanüstü bir yöntem geliştirdi. Şimdilik ufak ev yangınlarını hedef alacak şekilde çalışan sonik yangın söndürücü gelecekte çok daha geniş alanlarda kullanılabilir hale getirilebilir. Aslında yangını ses dalgalarıyla söndürmek yeni bir fikir sayılmaz. Fakat ABD Defansif İleri Araştırma Projeleri Ajansı'nın (DARPA) geliştirdiği proje de dâhil olmak üzere, uzun yıllardır üzerinde çalışılan sonik yangın söndürücü prototiplerinin hiçbiri başarı kaydedememişti. Dünyanın en güçlü araştırma laboratuvarlarının bile başaramadığı

projeyi hayata geçirenlerse George Mason Üniversitesi mühendislik öğrencileri Seth Robertson ve Viet Tran oldu.

Sonik yangın söndürücünün çalışma prensibi, ses dalgalarının hem yanan malzeme hem de onu çevreleyen oksijen üzerinde etkili olmasına dayanıyor. Yanan malzeme ve yanmayı sağlayan oksijeni birbirinden ayıran dalgalar, alev-

leri besinsiz bırakıp yangına son veriyor. Robertson ve Tran çeşitli frekanslardaki ses dalgalarını tek tek deneyip, etkinliğin 30-60 Hz arasındaki bas sesler olduğunu buldu. Bu teknoloji örneğin uzay istasyonunda çıkabilecek bir yangında da kullanılabilir çünkü ses dalgalarının bu özelliği yerçekiminden bağımsız çalışıyor. 



### Ses Dalgalarının Olağanüstü Gücü

► Şimdilik ufak ev yangınlarını hedef alacak şekilde çalışan sonik yangın söndürücü gelecekte çok daha geniş alanlarda kullanılabilir hale getirilebilir.









TUNA  
EMREN

# UZAYIN ÖLÜMSÜZ KAHRAMANLARI

İnsanoğlunun en büyük atılımlarından biri, uzayın keşfi yolunda atılan ilk adımlardı. Uzay maceramızı, kendilerini bu amansız yolculuğa adayıp, bir sonraki adımın atılabilmesi için yaşamlarını feda eden kahramanlara borçluyuz.

Atmosferi aşip uzaya ulaşarak Dünya yörüngesinde dönmeyi başaran ilk araç, o zamanki adıyla Sovyetler Birliği'nin Sputnik 1 adlı uydusuydu (1957). Bir yıl sonra Amerika da Explorer 1 uydusunu yörüngeye oturtmayı başardı. İşte her şey böyle başladı. Sovyetler ve ABD arasında Soğuk Savaş yaşanıyor, tüm dünya, bunun bir uzantısı olarak ortaya çıkan uzay yarışına tanıklık ediyordu. Yörüngeyi fetheden uyduların hemen ardından insanlı uçuş hazırlıkları başlatıldı. Fakat uzayı henüz tanımıyorduk. Astronotların ne tür zorluklarla başa çıkması gerektiğini öğrenmek, bunlara hazırlıklı olmak gerekiyordu. İnsanları böylesine zor bir göreve hazırlamak kolay olmasa da uzay yarışı iki ülkenin de kendini tamamen bu maceraya adanmasına yardımcı oldu. Sovyetler 1961 yılında Vostok 1 gemisiyle kozmonot Yuri Gagarin'i uzaya göndermeyi başardı. Bir ay sonra Amerikan astronot Alan B. Shepard da ABD'nin Mercury 3 görevi kapsamında onu takip etti. Tüm dünyanın nefesini tutup merak ve

heyecanla izlediği bu büyük macera kimi zaman iki ülkenin nükleer silahlanma deneylerinin gölgesinde kalıyor, yaratılan heyecan yerini tedirginliğe bırakıyordu. Ama uzay yarışı hızlanarak devam etti ve Soğuk Savaş da yerini uzayın keşfi için duyulan heyecana bıraktı. İki ülkenin de öncelikli hedefi rakibe karşı avantaj sağlamak olduğu için, üzerinde çalışılması gereken yeni teknolojiler çoğunlukla aceleyle, yeterince test edilmeden kullanılıyordu. Astronot ve kozmonotlar defalarca tehlikeye atıldı. Bazıları hayatını bu uğurda feda etti. Şimdilerde insanoğlunun Mars'a ayak basacağı uzay görevleri üzerine konuşuyor, tüm dünyadan gökbilimcilerin Uluslararası Uzay İstasyonu'nda görev almak üzere yörüngeye fırlatıldığına tanık oluyoruz. İki ülkenin başı çektiği bu yarış artık insanlığın uzayı fethetme arzusuna dönüştü. Ve bu yolda elde ettiğimiz en büyük başarıları, uzay maceramızın sürmesi için hayatını feda eden o ölümsüz kahramanlara borçluyuz.



# Layka ve Gordo

## Layka

**Görev:** Sputnik 2  
**Tarih:** 3 Kasım 1957

## Gordo

**Görev:** Jüpiter AM-13  
**Tarih:** 13 Aralık 1958

Uzaya gönderilen ilk canlılardan biriydi Layka. Sevimli sokak köpeği Moskova'nın caddelerinde yaşarken alınmış, gelecekteki insanlı görevlere hazırlanmak amacıyla seçilmişti. O zamanlar, uzay koşullarının canlılar üzerindeki etkisi bilinmiyordu. Bilim insanları, araçların fırlatılması sırasında insanların hayatta kalıp kalamayacağını öğrenmek istiyordu. Bunun cevabını alabilmek için hayvanları kullanmaya karar verdiler. Fırlatılan araçların tekrar atmosfere geri dönmesi hedeflenmiyordu. Yani hiç kimse Layka'nın bu görevden canlı kurtulmasını beklemedi.

Layka, canlıların fırlatma ve sonrasında düşük yerçekimi koşullarına dayanabildiğini ispatlayan ilk uzay kahramanlarından biri oldu. Fırlatmadan birkaç saat sonra, yaşanan teknik bir sorun yüzünden araç içinde oluşan aşırı ısınma, oksijen seviyesini Layka'nın nefes almasını zorlaştıracak değerlere düşürdü.

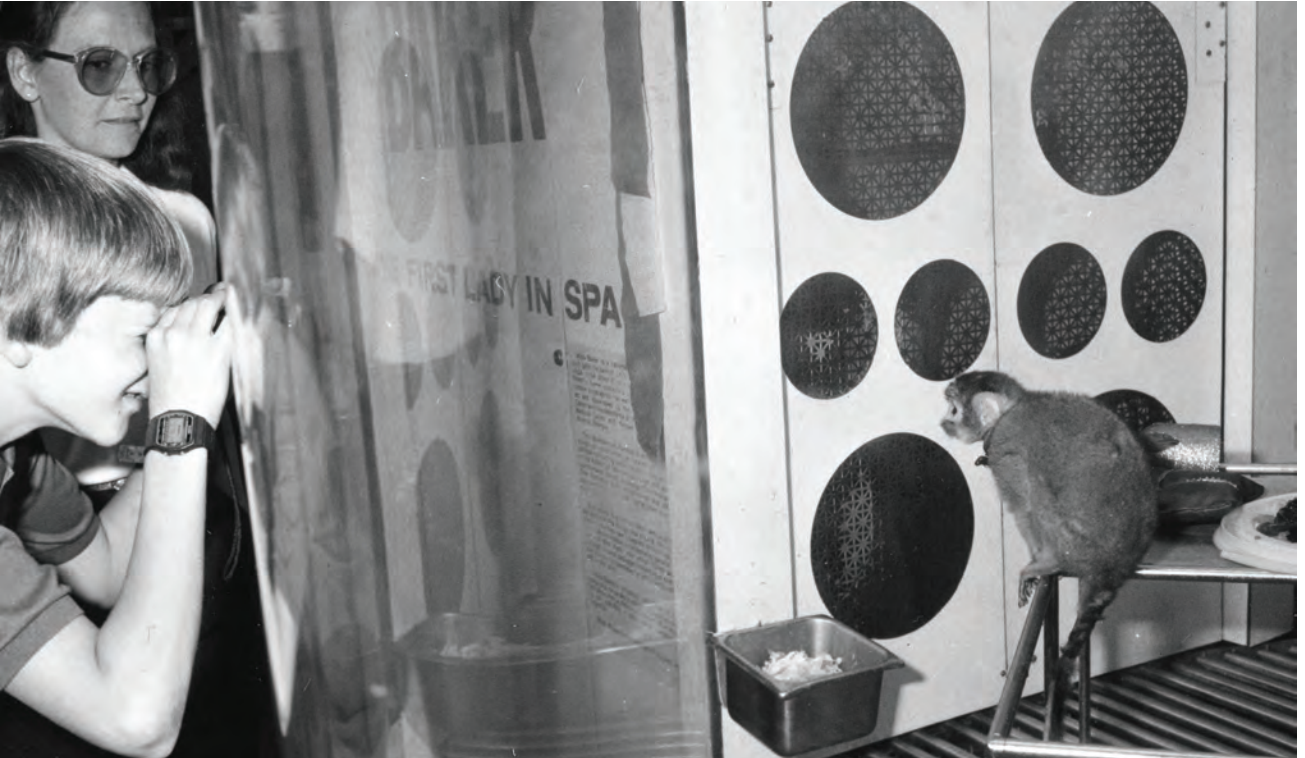
Gordo ise Amerikalı araştırmacıların, uzay yolculuğunun insanlar üzerindeki etkilerini görmek amacıyla seçtiği bir sincap maymunuydu. Layka'dan bir yıl sonra yollanan



Gordo'nun Jüpiter roketiyle havalanıp 500 kilometre irtifaya çıktıktan sonra Dünya'ya geri dönerek Atlantik Okyanusu'nun güneyine inmesi planlanmıştı. Görev başarıyla tamamlansa da iniş esnasında Gordo'nun paraşütü açılmadı.

Gordo uzay görevlerinde kullanılan ilk maymun değildi. Ondan önce dört tanesi daha benzer görevlerde yer almış ve hiçbiri

geri dönememişti. Gordo ise her şey yolunda gitseydi görevini tamamlayıp Dünya'ya dönebilen ilk canlı olabilirdi. Ondan bir yıl sonra yollanan maymunlar Able ve Baker inişten canlı kurtulmayı başardılar. Amerika'nın Ruslara karşı avantaj sağladığı hayvanlı uçuşlara rağmen, uzaya yollanan ilk insan Rus kozmonot Yuri Gagarin oldu.





## Valentin Bondarenko

**Görev:** Vostok  
**Tarih:** 23 Mart 1961

Ay'da onun adını taşıyan bir krater var. Valentin Bondarenko, uzay araştırmaları tarihinde bir kaza sonucu yaşamını yitiren ilk insan oldu. Üstün başarılarla sahip bir savaş pilotu olan Bondarenko, Rusların ilk kozmonot adaylarından biriydi. Ancak Moskova'da gerçekleştirilen düşük basınçlı ortam dayanıklılık deneylerinin 15. gününde çıkan yangın sonucunda can verdi.

60'lı yılların kozmonot eğitimleri Sessizlik Çemberi denilen bir deneyimi içeriyordu. Dünyanın geri kalanından yalıtıldıkları bu oda onların uzaydaki görevlerine zihinsel adaptasyon sağlama becerilerini ölçüyordu. Metal bir yatak, ahşap bir masa, uzay gemilerinde kullanılan koltuklar, tuvalet ve sınırlı suyla çalışan sistemlerden ibaret odada adaylar kimi zihin oyunlarına maruz bırakılıyor ve tüm zorlukların üstesinden gelecek şekilde eğitim alıyorlardı. Geçmeleri gereken testlerden biri de odada yaşadıkları duyuşsal yoksunluğa rağmen ayakta kalabilmektir. Testler sırasında odanın dışındaki araştırmacılarla iletişim kuramıyor, bunun ne zaman biteceğini bilmeden yaşamaya devam ediyorlardı. Birkaç saat sürebileceği gibi haftalar boyunca kalmaları da gerekebilirdi. Valentin Bondarenko, Sessizlik Çemberi'ne giren 17. kozmonottu.

Bondarenko'nun ölümü uzun yıllar boyunca herkesten saklandı. Ruslar, Amerikalıların aksine uzay çalışmalarının her adımını dünyayla paylaşmıyor, özellikle de yaşanan kazalara dair kayıtları gizli tutuyordu. Bondarenko'nun yaşadıkları 1980 yılına dek bir sır olarak kaldı. Bu kazanın ayrıntıları saklanmamış olsaydı belki de altı yıl sonra benzer sebeplerle ortaya çıkan Apollo 1 trajedisi hiç yaşanmayacaktı.



### Nedelin Faciası

Sovyetlerin Baikonur Uzay Üssü'nde yaşanan en büyük kazalardan biri 24 Ekim 1960'da meydana geldi. Bir R-16 roketinin patlaması sonucunda yaşanan kazada 200 kişi yaşamını yitirdi.



Apollo 1 mürettebatı Gus Grissom, Edward White ve Roger Chaffee ABD'nin insanlı uzay uçuşlarında yaşanan ilk ölümcül kazanın kurbanları oldu.



## Apollo 1

**Tarih:** 27 Ocak 1967

Apollo 1, Ay'a gönderilecek astronotlar için başlatılan görevlerin ilk adımıydı. 21 Şubat'ta göreve başlayacak olan Apollo 1 ekibi, hazırlıklar esnasında kabinde çıkan yangın sonucunda yaşamını yitirdi. Uçuşa hazırlık için yapılan deneyde kabin saf oksijenle doldurulmuş, yaşanan elektrik arızası nedeniyle oksijen alev almıştı. Alevler saf oksijen yüzünden hemen yayıldı, mürettebat Gus Grissom, Edward White ve Roger Chaffee yoğun duman yüzünden boğularak can verdi.

Bu, Amerika'nın insanlı uzay uçuşlarında yaşanan ilk ölümcül kazaydı. Yerde yaşanmış olsa da uzay aracı içindeki testler esnasında gerçekleşmiş olması, araç güvenlik prosedürlerinin yetersizliğini gösterdi. Yani aynı şey bir ay sonra gerçekleştirilecek kalkıştan sonra da yaşanabilirdi. Sonuçta NASA'nın uzay koşullarına dayanıklılık testleri için geliştirdiği güvenlik protokollerinin böyle kazaları önleyemediği anlaşıldı.

Yaşamını yitiren astronotlardan Edward White, 1965 yılında Amerika'nın ilk uzay yürüyüşünü gerçekleştirmişti. O ve Gus Grissom, önceki başarılarından dolayı Apollo görevi için seçilen ilk astronotlardı.



VIDEO İZLE

### Gus Grissom

1961 yılında "Liberty Bell 7" adlı iniş kapsülünün testlerini gerçekleştirirken kapsülün beklenmedik bir şekilde suyun derinlerine doğru batmasıyla boğulma tehlikesi geçirmişti. Bu kazadan kurtulan Grissom, altı yıl sonra Apollo 1'de yaşamını yitirdi.





VIDEO İZLE

## Vladimir Komarov

**Görev:** Soyuz 1

**Tarih:** 24 Nisan 1967

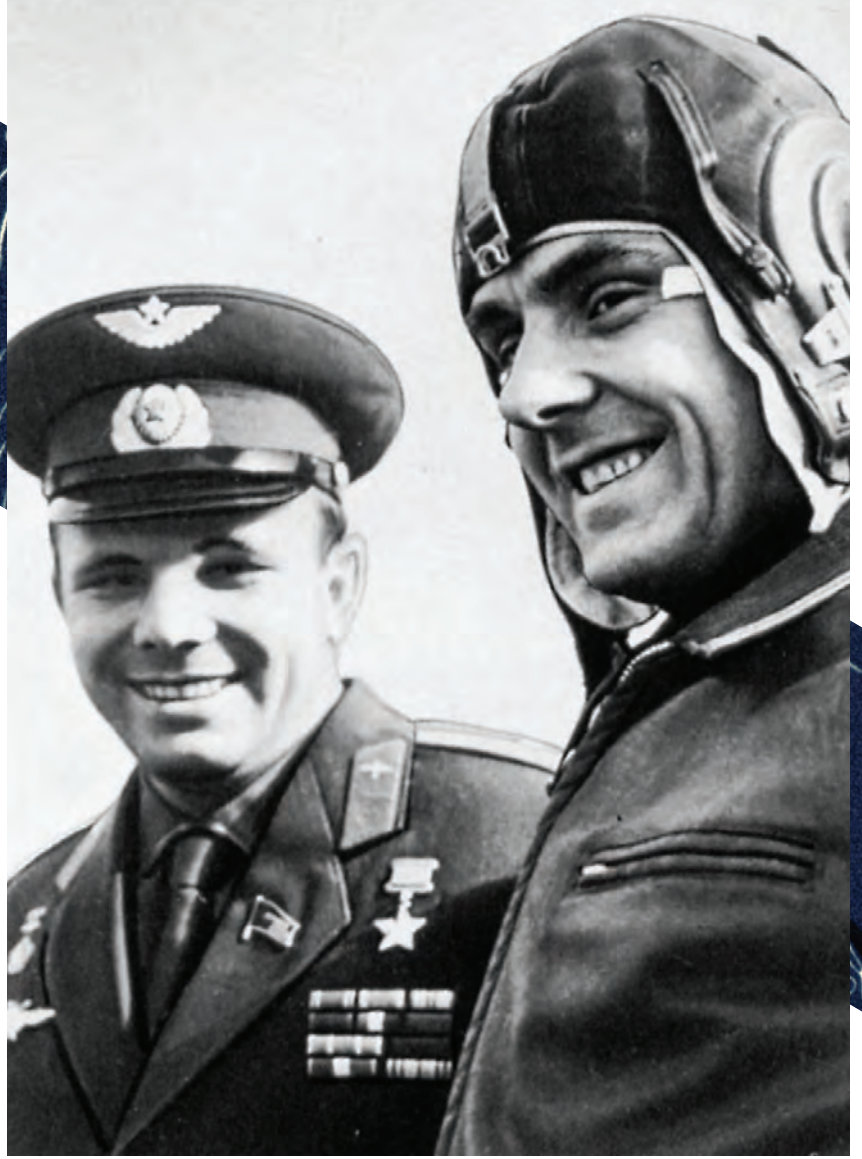
Uzayda gerçekleşen ilk ölümcül kaza, Soyuz 1 görevinde yaşandı. Soyuz uzay aracının ilk insanlı görevi için en iyi kozmonotlardan biri olan Vladimir Komarov seçilmişti. Görevin yedek listesindeyse 1961'de Vostok uzay aracıyla uzaya adım atmayı başaran ilk insan unvanına sahip Yuri Gagarin bulunuyordu. Komarov, uzay görevleri için yetiştirilmek üzere seçilen ilk pilotlar içinde deneyim ve becerileriyle öne çıkan tek isim olmuştu. O ve Gagarin, uzay keşfinin en büyük kahramanları arasında yer aldılar.

Soyuz 1'in planlanan amacı, son derece zor bir görevle, ardından fırlatılacak Soyuz 2 aracıyla buluşmaktı. Buluşma gerçekleşebilseydi her iki gemideki mürettebatın uzay yürüyüşü yaparak birbirlerinin aracına geçmesi hedefleniyordu. Ancak Soyuz 2 hava muhalefeti yüzünden fırlatılamadı. Soyuz 1 de fırlatıldıktan hemen sonra mekanik sorunlar yaşamaya başladı. Vladimir Komarov tüm zorluklara rağmen yerine getirmesi gereken görevleri başarıyla tamamladı.

Uçuştan önce, mühendisler bu yeni uzay aracıyla ilgili çeşitli teknik sorunlar yaşadıklarını bildirmiş olsalar da ortada Amerika'ya karşı yürütülen bir yarış olduğu için görevin planlandığı gibi gerçekleştirilmesine karar verildi. Yedek pilot Yuri Gagarin, Komarov'u bu görevi almaması için uyardı. Hiç kimse ulusal bir kahramanın böyle ölmesini istemezdi. Komarov'un da şüpheleri vardı ama yine de kabul etti. Kalkıştan hemen sonra sistemlerde güç kesintileri yaşanmaya başlandı. Otomatik dengeleme sistemleri devre dışı kaldı. Sonuçta Komarov, uzay aracını yarı performansla çalışan manüel sistemle yönetmek zorundaydı. Aracı tek başına yöneterek yörüngede 18 tur atmayı başardı. Böyle bir gemiyi elle yönetmek ve atmosfere bu şekilde girerken doğru manevraları yaptırmak son derece zordu. Ama o bunun da üstesinden gelerek Dünya atmosferine girdi. Yere sağ salım inebilecek kadar iyi bir kozmonot olmasına rağmen iniş sırasında kapsülünün paraşütü açılmadı. Araç muazzam bir hızla yere çarptı.

Komarov, uçuş öncesinde KGB ajanı Venyamin Russayev'a, bu görevin sorunlarla dolu olduğunu bildiğini ve kurtulma şansının düşük olduğunu söylemişti. Russayev daha sonra yaptığı açıklamalarda Komarov'un, yedek pilot Yuri Gagarin'i korumak için kendisini feda ettiğini söyledi. Bu görev, en sevilen iki halk kahramanından birinin canına mal olacaktı ve Komarov gönüllü olmuştu. Yuri Gagarin ve beraberindeki bir grup teknisyen de o sırada görevin iptali için 10 sayfalık bir doküman hazırlamış, aracın uçuşa hazır olmadığını kanıtlamaya çalışıyordu. Bu çabaların hiçbir faydası olmadı. Bolşevik Devrimi'nin 50. yılı kutlamaları nedeniyle görevin, koşullar nasıl olursa olsun gerçekleştirilmesi istendi.

Amerika'nın Apollo görevine eşdeğer olan Soyuz 1, Ay'a yollanacak insanlı uzay aracının ilk temsili olarak planlanmıştı.



▲ **Ulusal Kahramanlar**  
Yuri Gagarin (solda) ve Vladimir Komarov (sağda) Sovyetlerin en başarılı kozmonotlarıydı.



# Yuri Gagarin

**Tarih:** 27 Mart 1968

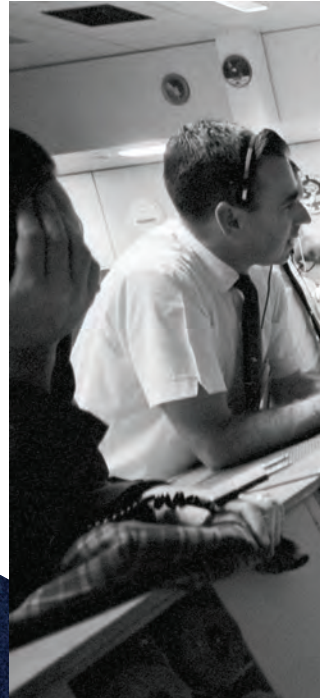
Rusların medarı iftihar, uzaya ulaşmayı başaran ilk insan olduğu için tüm dünyanın sevgisini kazanan "Sovyetlerin Kahramanı" Yuri Gagarin uzay çağının başlangıcına imzasını attı. Pek çok madalya ve onur ödülüne layık görülen Gagarin, Vostok 1'den sonra başka uzay yolculuğu görevlerinde yer almadı ama Soyuz 1 için de yedek kozmonot listesindeydi. Soyuz kazasından sonra kendini kozmonotların eğitime adadı ve pilotluk yapmaya devam etti.

Rusya diğer uzay sırları gibi, Yuri Gagarin'in gerçek ölüm sebebini de 45 yıl boyunca sakladı. Uzay yolculuğundan sadece üç yıl sonra yaşamını kaybeden Gagarin için yapılan ilk açıklama, MIG-15 savaş jetinin rutin test uçuşlarında yaşanan bir kaza sonucu yaşamını yitirmiş olmasıydı. Kazaya neyin sebep olduğu bilinmiyordu. Yere çakılan uçakta Yuri Gagarin'in yanı sıra uzman pilot Vladimir Seryogin de bulunuyordu. Rusya, uçağın bir kaz sürüsüyle çarpışma sonucu düştüğünü söylüyordu ama uzun yıllar sonra yapılan araştırmalar, Gagarin'in uçağının düşmesine, yakın mesafeden geçen bir SU-15 savaş uçağının neden olduğunu gösterdi. Diğer uçağın pilotu kuralları ihlal etmiş, 450 metre mesafesini korumamıştı.

Bir yıl sonra Apollo 11 mürettebatı Neil Armstrong ve Buzz Aldrin Ay'a ayak bastıklarında Yuri Gagarin'i onurlandırmayı da unutmadılar. Gagarin'e adanmış madalyaları bir anma töreniyle Ay yüzeyine bırakan ast-ronotlar, bunca yıl boyunca iki ülke arasında gerçekleşen büyük yarış kazanıp Ay'a adım attıklarında bu yarış başlatan Yuri Gagarin'i de yanlarında taşımış oldular.



**Gagarin'in Kontrol Paneli**  
Uzaya gönderilen ilk insanı taşıyan Vostok 1 bu panelle yönetildi.





# “Houston, Bir Sorunumuz Var”

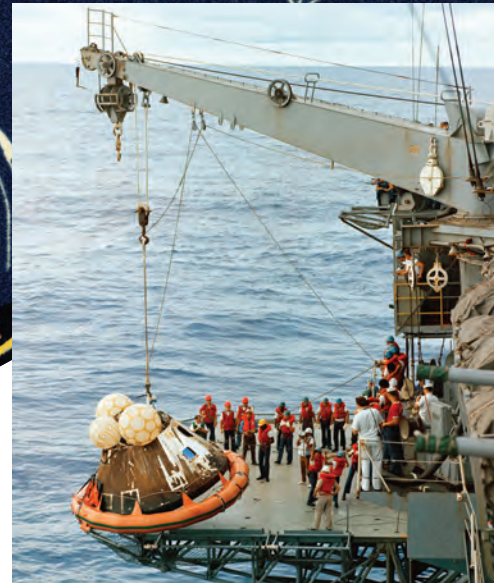
**Görev:** Apollo 13

**Tarih:** 11 Nisan 1970

Uzay yarışı tarihine “başarısız başarı” olarak geçen, Apollo görevinin 7. insanlı Ay görevi Apollo 13’ün mürettebatı, gelmiş geçmiş en büyük kazalardan birini yaşadı. Fırlatmadan iki gün sonra, Dünya’dan 320 bin kilometre uzaktayken uzay aracında meydana gelen bir patlama, hizmet modülünün oksijen stokunu tüketti ve elektrik enerjisi yitirildi. Patlama sonrasında astronot Jack Swigert’in ünlü sözleri duyuldu; “Houston, bir sorunumuz var.”

Mürettebat, Ay’a iniş için hazırlanan modülü tıpkı bir cankurtaran sandalı gibi kullanarak gemiyi terk etti. Patlama sonucunda enerji sarfiyatını önlemek en büyük öncelik haline geldi. Komuta modülü hasar almamıştı ve Dünya atmosferine girene kadar kapalı tutulması kararlaştırıldı.

Apollo 13 mürettebatı Ay’a inemedi. Bunun yerine dondurucu soğuk, susuzluk ve güç kesintisine dayanmak zorunda kaldılar. Hatta atmosfere girdiklerinde ne olacağı da bilinmiyordu. En büyük tehlikelerden biri, modülün doğru açıyı tutturamayıp atmosferden sekerek uzaya fırlamasıydı. NASA’da büyük bir seferberlik yaratıldı; herkes Apollo 13’ün Dünya’ya geri dönebilmesi için çalışıyordu. Kumanda modülü atmosfere girmeyi başardığında sürtünmeden dolayı dış yüzeyi yanarken, Houston ile kurulan bağlantı 6 dakika boyunca kesildi. Herkes nefesini tutmuş bekliyordu. Bir türlü geçmek bilmeyen bu dakikalarda akla türlü türlü ve hepsi de birbirinden korkunç senaryolar geliyordu. Ama James A. Lovell, John Swigert ve Fred Haise’den oluşan mürettebat, tarihin en ilginç kurtarma operasyonlarından biriyle Dünya’ya sağ salım dönmeyi başardı. Altı dakikalık sessizliğin ardından, gökyüzünde, Pasifik Okyanusu’na inen üç adet paraşüt görüldü.



▲ James A. Lovell, John Swigert ve Fred Haise’den oluşan mürettebat tarihin en ilginç kurtarma operasyonlarından biriyle Dünya’ya sağ salım dönmeyi başardı.

## ▲ Büyük Kurtarma Operasyonu

NASA’da seferberlik yaratıldı; herkes Apollo 13’ün Dünya’ya geri dönebilmesi için çalışıyordu.





# Georgi Dobrovolski, Viktor Patsayev ve Vladislav Volkov

**Görev:** Soyuz 11

**Tarih:** 30 Haziran 1971

Soyuz 11'in kozmonotları, tarihe uzayda yitirilen mürettebat olarak geçti. Ölümcül kazalar genelde görev bitiminde, atmosfere giriş sırasında yaşanıyordu. Soyuz 11'deyse hiç beklenmedik bir şekilde gerçekleşti.

7 Haziran 1971'de fırlatılan aracın görevi, mürettebatı dünyanın ilk uzay istasyonu Salyut 1'e ulaştırmaktı. Görevin ilk aşaması başarıyla tamamlandı. Dobrovolski, Patsayev ve Volkov uzay istasyonuna ulaşıp orada 22 gün geçirdi. Böylece uzay dayanıklılık rekorunu kırdılar ve dünyaya canlı televizyon yayını yaptılar. Görev, yaşanan bir takım aksaklıklara rağmen mükemmel bir başarıyla tamamlanıp, 30 Haziran'da eğitim kitaplarına geçen olağanüstü derecede başarılı bir işle sonlandı. Ancak mürettebatın bulunduğu kapsül açıldığında hepsinin yaşamını yitirmiş olduğu görüldü. Bu durum büyük bir şok

yarattı çünkü hiç kimsenin mürettebatın ne yaşadığına dair en ufak bir fikri yoktu. Burun ve kulaklarında kan olduğu, yüzlerindeyse mavi lekeler oluştuğu görülmüştü. Ölüm sebepleri kayıtlara boğulma olarak geçti. Yapılan araştırmalar, iniş modülü ana gemiden ayrılırken kabindeki havalandırma valfinin yanlışlıkla açıldığını ve modülün oksijensiz kaldığını gösterdi. Kozmonotlar saniyeler içinde, 168 kilometre irtifadayken yaşamlarını yitirmişti.

Kazaya dair gerçek bilgiler uzun bir süre boyunca gizli tutulduğu için, o sırada kendi uzay istasyonu SkyLab üzerinde çalışmaya devam eden Amerika'da büyük bir endişe yarattı. Amerikalılar kazayı yanlış yorumlamış, uzay istasyonunda zaman geçirmenin astronotlar için tehlikeli olabileceği sonucuna varmışlardı.







## 18 Mart 1980

Rusya'nın Plesetsk Uzay Merkezi'nde Vostok-2M fırlatma rampasında çalışan 50 teknisyen, roketi yakıt doldurulurken yaşanan patlamada hayatını kaybetti. Kazanın, yerde görevli personelin yangın emniyeti kurallarını ihlal etmesi sonucunda ortaya çıktığı anlaşıldı.

2 milyon litrelik yakıt saniyeler içinde yandı ve izleyicilerin heyecanı patlamada oluşan dev gaz bulutu karşısında çığlıklara dönüştü.



## Challenger Faciası

**Görev:** Challenger Uzay Mekiği

**Tarih:** 28 Ocak 1986

Tüm dünyanın canlı yayında izlediği fırlatmada, Challenger herkesin gözleri önünde feci şekilde patladığında uzayın keşfinin ne kadar zorlu bir mücadele olduğu gerçeğiyle bir kez daha, çok acı bir şekilde yüzleştik. Challenger faciası, insanlık tarihinin en önemli anlarından biriydi. Kalkıştan 73 saniye sonra patlayan uzay aracındaki yedi astronot yaşamını kaybetti.

NASA, Apollo dönemini büyük başarılar ve minimum aksaklıklarla tamamlamış, bu yüzden yeni uzay görevlerindeki teknik aksaklıklar hakkında yapılan uyarıları dikkate almamaya başlamıştı. Challenger Uzay Mekiği'nin fırlatılmasından bir gün önce hava sıcaklığında ani bir düşüş gerçekleşmiş ve bazı mühendisler görevin ertelenmesi yönünde görüş bildirmişlerdi ama NASA kalkışın planlandığı gibi olmasını istedi. Aracın katı yakıt roketlerinin bir parçası olan güvenlik contaları soğuk sebebiyle zarar gördüğü için işlevlerini yerine getiremediler. Araç henüz fırlatılmıştı ki yerden sadece 15 kilometre yüksekteyken patladı. Astronotlar Gregory Jarvis, Ronald McNair, Ellison Onizuka, Judith Resnik, Michael J. Smith, Francis Richard Scobee ve sivil astronot Christa McAuliffe patlamada feci şekilde can verdi. McAuliffe bir lise öğretmeni idi ve görev başarılı olabilseydi uzaya yollanan ilk öğretmen olacaktı. Bu

yedi astronotun, ailelerinin ve tüm dünyanın gözü önünde yaşamlarını yitirdikleri kazada 2 milyon litrelik yakıt saniyeler içinde yandı ve izleyicilerin heyecanı patlama esnasında oluşan dev gaz bulutu karşısında çığlıklara dönüştü.

Büyük facianın sebebini aydınlatmak üzere NASA mühendislerinin yer aldığı bir grubun yanı sıra, ayrıca bir de en iyi uzmanlardan oluşan harici bir araştırma grubu kuruldu. Yaşanan kaza NASA'ya duyulan güveni azaltmıştı. Ünlü fizikçi Richard Feynman ve Neil Armstrong'un da yer aldığı dış komite, kazanın sebebini Feynman ve Armstrong'un çabalarıyla ortaya çıkardı. NASA, bu görevdeki riski 100 binde bir olarak belirlemişti ama Richard Feynman güvenlik contalarının bir gün önceki soğuk hava nedeniyle nasıl işlevsiz hale geldiğini deneysel olarak gösterip, alınan gerçek riskin 100'de bir olduğunu ortaya çıkardı.

Challenger kazasından sonra tüm insanlı uçuş programlarını bir süre için erteleyen NASA, araştırma komisyonunun yaptığı çalışmalar sonucunda güvenlik protokollerini gözden geçirmek zorunda kaldı. Challenger faciası günümüzdeki uzay programlarında uygulanması gereken güvenlik önlemleri için örnek vaka olarak gösteriliyor.



### Feynman ve Armstrong'un Çabaları

Ünlü fizikçi Richard Feynman ve Neil Armstrong'un da yer aldığı dış komite, kazanın sebebini Feynman ve Armstrong'un çabalarıyla ortaya çıkardı.





# Columbia Kazası

**Görev:** Columbia Uzay Mekiği

**Tarih:** 1 Şubat 2003

Challenger'dan 17 yıl sonra gerçekleşen Columbia Uzay Mekiği kazası, tarih kitaplarına en büyük uzay facialarından biri olarak geçti. Etkisi öyle derin oldu ki NASA insanlı uçuş programlarının hepsini rafa kaldırdı.

Cape Canaveral'daki Kennedy Uzay Üssü'nden fırlatılan Columbia Uzay Mekiği'nin kalkışı sırasında ana yakıt tankından kopan bir parça mekiğin sol kanadına zarar verdi. Önceki görevlerin bazılarında benzer durumlar yaşanmış ve görevleri etkilemişti ama bu kez mühendislerin bir kısmı bu durumun daha büyük bir tehlikeye yol açabileceği konusunda endişe duyduklarını bildirdiler. Hemen ardından, Columbia'nın görevini tamamlayabilse bile Dünya'ya geri dönüşü sırasında atmosfere başarılı bir giriş yapamayacağı fark edildi. NASA yönetimi çaresiz kalmıştı. Mekiğin görevini tamamlayıp atmosfere girdiğinde, atmosferdeki sıcak gazlar içeriye nüfuz ederek aracın kanat mekanizmasına zarar

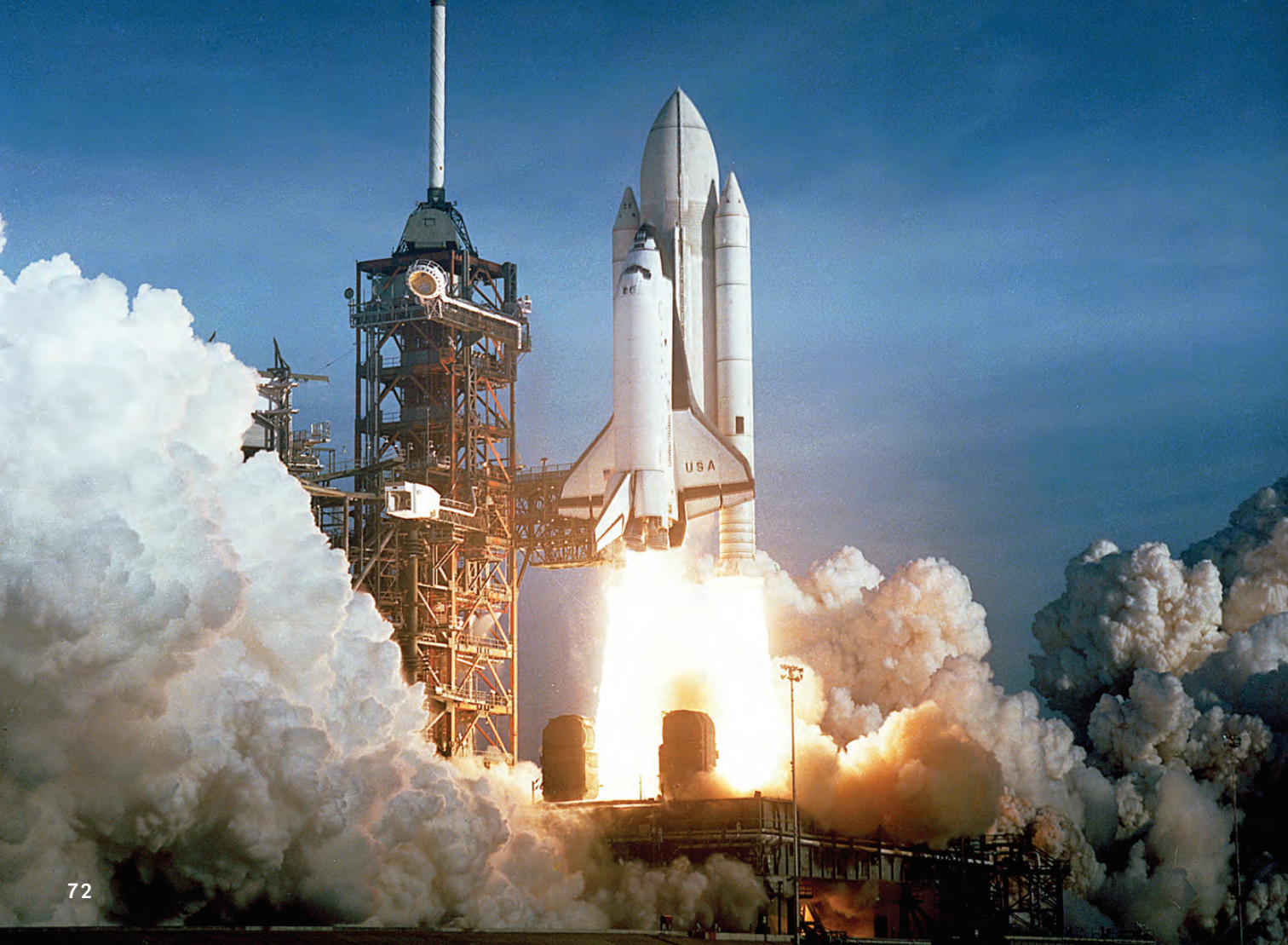
verdi ve mekiğin dengesini yitirerek parçalanmaya başladı.

Amerikalı astronotlar Rick D. Husband, William McCool, Michael P. Anderson, David M. Brown, Kalpana Chawla ve Laurel B. Clark'ın yanı sıra kabinde bir de İsraili astronot Ilan Ramon bulunuyordu. Araştırmalar, facianın Challenger kazasındaki benzer hataların tekrarlanması sebebiyle oluştuğunu gösterdi. NASA yetkilileri yine mühendislerin uyarılarını dikkate almamıştı. Tüm dünya şoktaydı. Binlerce gönüllü, mekiğin parçalarının saçıldığı Teksas eyaletine akın edip arama çalışmalarına destek verdi. Parçaların toplanması dört ay sürdü. Mürettebat iniş modülüne geçmiş ama daha kasklarını bile takmadan, ani basınç düşüşü nedeniyle bilinçlerini yitirmişlerdi.

Bir yıl sonra uzay mekiği programları tamamen iptal edildi ve NASA da Uluslararası Uzay İstasyonu planlarına yoğunlaşmaya başladı.



VIDEO İZLE





# 2017'NİN İLK SAYISI ÇIKTI!

İnternette benzerini bulamayacağınız, geleceğe yön veren teknoloji makaleleri ile bilgisayar ve mobil cihaz kullanan herkesin tüm sorularına cevap verecek.



TAM  
144  
SAYFA!

3 AY BOYUNCA ELİNİZDEN  
DÜŞÜREMEYECEKSİNİZ!









vücudun

elektrikçisi

➕ **MICHAEL LEVIN** KURBAĞALARIN KOPAN BACAĞLARINI YENİDEN OLUŞTURMALARINI YA DA YENİ BACAK GELİŞTİRMELERİNİ SAĞLAYABİLİYOR.

➖ AYNISINI İNSANLAR İÇİN DE YAPABİLİR Mİ?



## 2000 YILININ BİR İLKBAHAR SABAHINDA,

Michael Levin koltuğunda geriye yaslanıp masaüstü bilgisayarını çalıştırdı. Harvard'da yardımcı doçentliğe daha yeni yükselmiş olan Levin o sıralar 30 yaşındaydı ve bilimin asırlardan beri yanıt aradığı bilmeceyi çözmeye uğraşıyordu: Bölünen embriyonik hücrelerimiz kalbimizin, ciğerimizin, safra kesemizin vücudun ne tarafında büyüyeceğini nereden biliyordu? Tarih boyunca sayısız insan organlarının biri ya da tümü ters tarafta ama tamamen işlevsel olarak doğmuştu. Levin bunun tek sorumlusunun DNA olmadığını, tetikleyen başka bir şey daha olduğunu düşünüyordu. Bundan birkaç gün önce organize gelişim aşamasında yarım düzine civciv embriyosu için görüntüleme testi talebinde bulunmuştu. Sonuçlar gelince afallayıp kaldı. Sarı ve kırmızı renkte görülen elektrik yükleri "Bu taraftan" diyen bir neon levha gibi, soldan sağa doğru benekler halinde uzanıyordu. Levin geriye yaslanıp gözlerini şaşkınlıkla kırıştırdı. Tarihte ilk defa, embriyo hücrelerinin birbirlerine sağ ya da sol tarafı elektrik yoluyla işaret ettiklerine tanık oluyordu.

Genetik, onlarca yıl boyunca bize basit bir gerçeği öğretti. Bedenimizdeki her bir hücre (ki bunlardan milyarlarcası var) bize nasıl büyüyeceğimizi söyleyen bir planı içerir. Ama tüm hikâyeye bundan ibaret olmayabilir. Levin ve birkaç kişi daha, hücrelerimizin içinde ve arasında dolaşan küçük biyoelektrik sinyallerinin gen ifadesi için başlama sinyali görevi üstlendiği görüşünde. Bu sinyaller kalp ve diğer organlara dönüşmeye başlayan hücreleri doğru tarafa yönlendiriyor, bedenin biçimini ve işlevini etkiliyor. Levin yirmi yıldır bunu kanıtlamaya çalışıyor.

Bunun için de adeta Dr. Moreau'nun Adası'ndan fırlama bir ucubeler galerisi yaratmış. İribaşların bağırsaklarında göz yetiştirmelerini, kurbağaların altı bacak çıkarmasını, solucanların iki başlı olmasını sağlamış. Üstelik de tüm bunlar kesildiğinde, tıpkı bir semenderin kesik kuyruğuna olduğu gibi, yeniden çıkıyor. Hepsisi de çok hafif biyoelektrik sinyalleriyle manipüle edildiğinde.

Levin bir gün aynısını insanlar için yapabileceğini, daha doğrusu yapacağını biliyor. Böylece bir asker cepheye bomba patlaması sonucu kolunu yitirecek olursa, tek yapması gereken yerine yenisini geliştirmek. "İnsan fetüs gelişiminin normal sürecinden daha mı hızlı olacağını bilmiyorum" diyor şu anda çalıştığı yer olan Tufts Üniversitesi'ndeki ofisinde oturan ve hem yaratımlarına hem de balta girmemiş ormanı andıran ev bitkilerine bakarak. "En kötü senaryo şöyle olabilir: Eğer kolunuz 25 yaşınızdayken koparsa 35 yaşına geldiğinizde bir çocuk eline sahip olacaksınız ki o da gayet işlevsel."

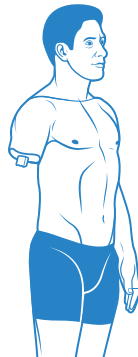
Levin bunun için son derece küçük geçitleri kullanıyor. Her hücrenin yüzeyinde iyon kanalı adıyla bilinen içi boş proteinler var. Yüklü moleküller (yani iyonlar) bu geçitlerde yol alıyor, hücrelere girip çıkıyor, hücre kutuplaşmasını ve gerilim gradyanını (vücuttaki voltaj farklarını) değiştiriyor. Kanal içindeki küçük kapılar akışı kontrol ediyor, belli sinyallere göre açılıp kapanıyor. Yeteri kadar kapı açıksa iyonlar hücreye akın edip yükünü değiştiriyor. Hücre adına "açıklık bağlantısı" denilen bir başka kapılı protein grubu sayesinde komşularına bilgi iletiyor. Nörotoksinler gibi mikroskobik araçlar kullanarak Levin kanalları açıp kapayabiliyor, iyonlarla doldurabiliyor, hatta iyona bağatabiliyor. Bu süreçte de doğanın asla tasarlamadığı ve pek azımızın hayal edebileceği yaratıklar yaratıyor.

"Bu alanın varacağı nihai nokta" diyor Levin, "biçimin tümüyle belirlenebilmesi. Photoshop'ta yaptığımız gibi bilgisayarın başına geçip ne istiyorsanız çizebilecek, çizdiğinizizi gerçeğe dönüştürebileceksiniz. Yani kalkıp da 'yedi bacaklı üçgen bir kurbağa istiyorum, gözleri de şurasında olsun' dersiniz yapamamanız için hiçbir neden göremiyorum."



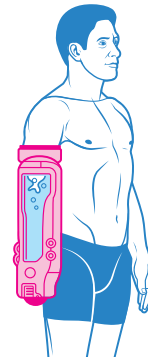
**YENİ KOL NASIL  
YETİŞTİRİLİR?  
KÜÇÜK ELEKTRİK  
AKIMLARI  
SAYESİNDE  
TÜMÜYLE  
İŞLEVSEL  
UZUVLARA  
DOĞRU**

Rachel Feltman



### 1/ KOPUK KOL

Cerrahlar işe uzvun yeniden oluşturulması için amputasyon bölgesini fazlalıklardan temizleyerek başlıyor. Ardından sinirleri, kemikleri, tendonları, kasları ve diğer molekülleri, ılız bir elektrik yüküyle tedavi edilebilecek biçimde açığa çıkarıyorlar.



### 2/ BIODOME

Elektrik akımı uygulanabilmesi için yara bölgesinin nemli kalması, aynı zamanda yarayı kurutup enfeksiyona yol açabilecek havadan korunması gerekiyor. O yüzden de cerrahlar yara bölgesinin üstüne bu kılıfı geçiriyor. Silikon, kauçuk ve ipekten yapılmış bu kılıf, ana rahminin sucul habitatını taklit ediyor.



Kulağa megalomanyakça, hatta absürt geliyor olabilir. Destekçileri bile (aralarında Levin'in Harvard'daki eski danışmanı, gelişim biyoloğu Cliff Tabin de var) onun bu ihtilaflı iddialarını sorguluyor. Genetik dünyası iyon kanallarının bedendeki organ yerleşiminin yaratılmasında ve farklılaştırılmasında rol oynadığına artık inanıyor ancak Levin'in bu mekanizmayı kullanabileceğine şüpheyle bakan birçok insan var. "Nasıl kontrol edebilirsiniz ki?" diye soruyor Tabin. "Eğer sistemin mantığını tasarlıyorsanız, başın kuyruğun olduğu yerde büyümesini nasıl sağlayabilirsiniz? Bu kararları vermek için kanal proteinlerine ihtiyacınız olabilir ama bu, kararda son sözü söyleyen şey olmayabilir."

Levin aynı fikirde değil. Ömrünü adadığı eser, yaşamının başlıca amacı biyoelektriği her şeyi iyileştirmekte kullanabileceğini kanıtlamak.

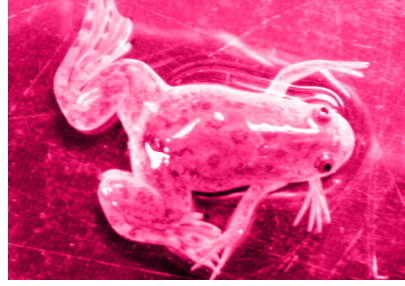
**47 YAŞINDA, UFAK TEFEK YAPILI, BONCUK MAVİSİ GÖZLÜ,** genelde saç sakalı dağınık olan Levin, orijinal Uzay Yolu dizisinin seyrüsefer subayı Pavel Chekov'a çok benziyor. Bu en çok da alınına yapışmış gibi duran kahverengi, gevşek saçları yüzünden. Fakat Levin de Chekov gibi Rus. Boston'ın kuzeyindeki sahil şehri Swampscott, Massachussets'e çocukluğunda taşınmış olmasına rağmen, güç sezilir Boston aksanına bazen belli belirsiz bir Slav telaffuzu karışıyor.

"İşte yaptığımız altı bacaklı kurbağa. Uygun gerilim gradyanları sayesinde ektopik uzuv formasyonunu tetikleyeceğinizin kanıtı" diyor Levin o duygusuz konuşmasıyla. Yarattığı şeyden dolayı şaşkınlık, keyif ya da en ufak bir kibir duyduğunu belli etmiyor. Odasının dışındaki koridorda, yaratımlarının insanı huzursuz eden galerisiyle kaplı duvarların önünde duruyor. Tıpkı bir müzik yapımcısının altın plak koleksiyonu gibi o da duvarlara eserlerinin yayımlandığı bilimsel dergi kapaklarının büyütülmüş posterlerini asmış. Örneğin iki bacağı, bir sol kolu ve vücudunun sağ tarafından yengeçlerinkini andıran üç adet kol uzantısı çıkan bir kurbağanın yer aldığı 2007 tarihli Development dergisinin kapağı.

Levin çocukken, yaklaşık 10 yaşındayken Digital Equipment Corporation'da bilgisayar programcısı olan babası ona Eddie Murphy'nin polis filmlerinde benzerini gördüğünüz türden, kutuyu andıran ev bilgisayarları getiriyordu. Levin bunlarla şirket-

### Ağızdan çıkan bacak

Deneyisel çalışmalarda biyoelektriği manipüle ederek kurbağanın ağızından bir bacak daha çıkarıldı



tin ana bilgisayarlarına bağlanarak kod yazmayı öğrendi. 15 yaşında Pac-man oyununun farklı bir versiyonunu yapmış, bir grafik düzenleyici yazılımı geliştirmiş ve trigonometrinin 2B ekranlarda 3B görünümü için nasıl kullanılacağını anlatan bir makale yayımlamıştı.

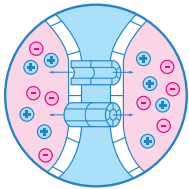
Bir yıl sonra, 1986'da Levin'in babası ailesini Dünya Fuarı adıyla da bilinen Expo 86'ya katılmak için Vancouver'a götürdü. Levin'in yaşamını değiştiren de bu deneyim oldu. Fuarda başlarının üstünde uğultuyla hareket eden monorayı gördü, Eurythmics'in müziğine, General Motors'un tanıttığı yeni hologram teknolojisi-

ne tanık oldu. Fakat Levin'in kafasında bir ampulün yanması dediği pavyonlardan birinde ya da manyetik etkiyle havada duran trende değil, kalabalıktan çok uzakta, Vancouver'ın merkezinde küçük bir kitapçıda oldu.

Bir gün dükkandaki raflar arasında gezinirken Levin, Robert Becker ve Gary Selden'in yayımladığı 1985 tarihli The Body Electric: Electromagnetism and the Foundation of Life (Vücut Elektrik: Elektromanyetizma ve Yaşamın Temeli) adlı kitabı gördü. ABD Gaziler Vakfı'nda ortopedi cerrahisi olan Becker biyoelektrik konusuna, yani vücudumuzun manyetik alanlarla (mesela yüksek gerilim hatlarıyla) etkileşimine ve kaslarımızı, beynimizi çalıştıran elektriksel impulslara kafayı takmıştı. Daha 1780'lerde İtalyan fizikçi Luigi Galvani, ölü bir kurbağanın bacaklarına elektrotlar bağlayıp kasılmalarını sağlayarak hayvanlarda elektriğin varlığını keşfetmişti. Daha sonra başka bilim insanları iyonların bir enerjiyi vücutta taşıdığını keşfettiler. Ancak iyon akışlarının bir hücrenin kutuplaşmasını (polarizasyonunu) kontrol edebildiği ancak 1930'larda ve 40'larda, yeni araçların geliştirilmesiyle anlaşıldı.

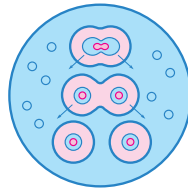
Becker bu araştırmaları temel aldı ve kendi yaptığı deneylerin ayrıntılarını ekledi. Kurbağa ve semenderlerin bacaklarını kesip yara bölgelerinden voltmetreyle ölçüm yaptı. Ampütasyondan sonraki 24 saat içinde, yara bölgesi ölçümünün her iki türde de -10 mV'den +20'ye yükseldiğini gözlemledi. Fakat kurbağadan farklı olarak, semenderdeki voltaj daha sonra -30 mV'a düşüyordu; uzvun yenilenmesinden önce gerçekleşen bir durumdu bu.

Becker, kurbağada da voltaj değişimi gerçekleştirilebilirse kopan bacağın yeniden çıkıp çıkmayacağını merak ediyordu. Çıkacağına inanıyordu ancak bunu yapacak hassas aygıtlara sahip değildi.



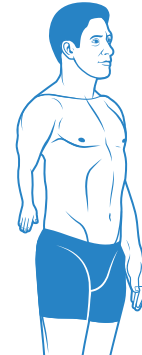
### 3/ İYON BASKINI

Kılıf vücudun iyon kanallarını, yani hücrelerin yüzeyinde bulunan, yüklü moleküllerin hücreye girip çıkmasını sağlayan, böylece hücrenin yükünü ve bedendeki diğer hücrelere gönderdiği mesajı değiştiren içi boş proteinleri manipüle edecek ilaçları içeriyor.



### 4/ GENETİKLEMESİ

Hücrelerin biyoelektrik sinyalleri genlerin yönünü ve eylemini etkiliyor ve tüm beden için bir nevi yazılım kodu görevi üstleniyor. Hücrelere bölünme sinyali verildi mi bir çağlayan etkisi gerçekleşiyor ve beden bir kol gelişiminin doğal sürecini başlatıyor.



### 5/ YENİKOL

Süreç normal insan fetüs gelişimi hızında ilerliyor. Yani kolunu yol kenarına konan bir bombanın patlamasıyla yitiren 25 yaşında bir asker, 35 yaşına geldiğinde tümüyle işlevsel bir çocuk koluna sahip oluyor.

Daha 16 yaşında olan Levin bu sorunun etkisinde kalmıştı. Eve döndüğünde Becker'ın atıfta bulunduğu bütün çalışmaları buldu, okudu, kaynakçalarını inceledi, bir yandan yüzlerce makalenin fotokopisini çekerek Galvani'ye kadar geriye gitti.

Tutkusu hobi olarak kalmış, asıl mesleği olan bilgisayar programcılığının yanına eklenmişti. Ancak bir şekilde mesleğine etkide bulunuyordu. Daha sonraları Tufts Üniversitesi'nde bilgisayar bilimleri öğrencisi olunca, kendini onarma becerisine sahip bir yapay zekâ yaratmak istedi. Ne var ki bunu yapabilen bir makine için öncelikle doğanın bu işi nasıl becerdiğini anlamalıydı. O da fizik laboratuvarındaki manyetik bobinleri ödünç aldı, bunları denizkestanesi embriyolarının etrafına dolaylı elektromanyetik dalgaların hücrelerin bölünme hızını nasıl etkilediğini ölçtü. Bulguları sayesinde ilk iki bilimsel makalesini yazdı. Üniversitenin son sınıfına geldiğinde bir yazılım şirketi kurmuştu bile. Fakat onun asıl hedefi bilimi altüst eden keşiflerde bulunmak üzere bir araştırma laboratuvarına girmekti. O yüzden yazılım şirketini kapattı, çok geçmeden kendini Harvard Tıp Fakültesi'nde Tabin'in laboratuvarında buldu.

O sıralar Tabin'in ekibi gelişimin erken safhalarında vücudun sol tarafında gen ifadesini etkileyen bir sinyal genini tanımlamıştı. Genin daha sonraki aşamalarda ne yaptığını biraz biliyorlardı fakat neden orada olduğunu araştırmamışlardı. Doktora sonrası araştırmacılarından bir teki bile neden ve nasıl gibi daha derin soruları sormamıştı. "Elimin altında hepsi de çok zeki, yetenekli ve hırslı öğrencilerim vardı ama hiçbiri bu soruların yanından geçmeye bile yanaşmıyordu" diyor Tabin. Hiç kimse ömrünün yıllarını bir kara deliğe atma riskini göze almak istemiyordu. Levin ise laboratuvarından içeri girer girmez, danışmanın itirazlarına rağmen bu konuya balıklama daldı. Levin, Tabin'in deyişiyle bunun keşfedilmemiş, zengin bir bilim alanı olduğunu "doğru biçimde" fark etmişti. "Mike kendisine gerçekten iyi gelen bir fikir buldu mu, başkalarının ne düşündüğüne kulak asmaz" diyor Tabin.

Levin ardından vücut parçalarının sol-sağ simetrisini düzenleyen başka genler de buldu ve nihayet, bu eylemin yönünün belirlenmesine katkıda bulunan genetik yolları belirledi. Fakat hâlâ sinyalleri başka bir şeyin taşıdığına inanıyordu. 2000 yılına gelindiğinde bunun biyoelektrik olduğunu biliyordu ama nasıl işlediğini daha ayrıntılı öğrenmeliydi. Bir meslektaşının hücrelerin voltaja göre kırmızı, yeşil, sarı ve mavi renklerde parlamasını sağlayan bir aygıtı erişimi vardı. Levin ondan bu aygıtı birtakım civciv embriyoları üstünde denemesini istedi. İşte, 2000 yılının o ilkbahar gününde aradığını buldu: elektriğin gen ifadesinde, organların nerede ve ne zaman geliştiğini etkilemede kilit öneme sahip olduğunun kanıtı karşısındaydı.

Kopuk uzuvlardan geriye kalan kısımları, uzuvları yeniden geliştirmek için kullanmak o kadar da yeni bir fikir değil. 1970'lerde ikisi de biyolog olan Li-

onel Jaffe ve Richard Borgens gibi bilim öncüleri elektrik akımı uygulayarak kurbağalarda uzuv yenilenmesinin ilk adımlarının başlatılabileceğini göstermişlerdi. Ancak onlar deneylerini basit pillerle yapıyorlardı. Levin ise bu hücrelerdeki koda zarar vermeden biyoelektrik sinyalleri çok hassas biçimde, hücresel ölçekte ayarlayan ilk kişi oldu. Bu amaçla Tufts'ta karmaşık bir araç kiti geliştirdi. Bu araçlar arasında normalde açık duran iyon kanallarını kapatan ya da tam tersini yapan nörotoksinler ve ilaçlar; yeni kanalları kodlayan ve Levin'in hücrelere cam mikropipetlerle aşıladığı RNA'lar; iyonları hücre zarlarından içeriye taşıyabilen moleküller ve iyon kanallarını kodlayan (beyin, böbrek ve bağırsak uzmanları tarafından keşfedilmiş) moleküller var. Levin voltaj değişiminin etkisini, gerilim gradyanı arttıkça daha çok parlayan flüoresan proteinler ve boyalar sayesinde gözlemliyor.

Her hücrenin yüzeyinde yüzlerce iyon kanalı var. Fakat bunlardan sadece bir ya da ikisi söz konusu gerilim gradyanlarını belirliyor, o yüzden de Levin bunları kolayca manipüle edebiliyor. Örneğin, organların bedeninde doğru tarafında gelişip gelişmeyeceğini belirleyen ana kontrol düğmesi görevini yapan sadece dört adet kanal var. Bunlardan herhangi biri kuralandığında organ vücudun gelişigüzel bir yerinde oluşuyor. Levin fazladan bir kanal ekleyerek bir kurbağa yavrusunun

bağırsağında göz gelişmesini sağlamış. Bu durumu şöyle açıklıyor Levin: "Eğer kendinize 'İyi ama göz nereden geliyor?' sorusunu sorarsanız yanıtını bulmak için embriyoya bakıyor ve endojen göz bölgesini belirleyen, kendine has bir biyoelektrik örüntü görüyorsunuz. Peki, aynı örüntüyü bir başka yerde gerçekleştirirsem orada da bir göz oluşur mu? Yanıtın evet olduğunu biliyoruz."

Bir uzvun yeniden gelişmesini sağlamak için ekstra özen gerekiyor. Mesela bir kurbağa yavrusunun kesilen kuyruğunun tekrar çıkması için, Levin önce yarayı bir çözeltiye batırarak yüklü iyonların hücreleri doldurmasını sağlıyor. Bu batırma süresi bir saat. Sekiz gün sonra hayvanın yeni bir kuyruğu oluyor. Kesilen bir uzvun yeniden yetişmesi için bu batırma süresinin 24 saate çıkarılması gerekiyor. İşlevsel bir bacak içinse yaklaşık altı aya gereksinim var. Levin çözeltiye batırmanın "tüm bu gen ifadesi zincirini ve hücre davranışını tetiklediğini" söylüyor.

Levin'in aynısını insanlarda ya da herhangi bir sıcakkanlı hayvanda tekrarlamasını zorlaştıran etmenler var. Her şeyden önce, sıcakkanlı hayvanların kan basıncı sürüngenlerinkinden çok daha fazla. Bu da yaranın üstü kabuk bağlamazsa canlının kan kaybından ölmesi riskinin yüksek olduğu anlamına geliyor. İkincisi, sıcakkanlı canlıların uzuvları daha yavaş büyüyor; bu da enfeksiyon riskini artırıyor. Dahası, her hayvanda olduğu gibi vücut, enfeksiyona iltihapla karşılık veriyor ve bu da hücre gelişimini engelliyor. Üstüne üstlük elektrik akımının yara-



**LEVIN,  
TABIN'İN  
DEYİŞİYLE  
BUNUN KEŞFE-  
DİLMEMİŞ,  
ZENGİN BİR  
BİLİM ALANI  
OLDUĞUNU  
"DOĞRU  
BİÇİMDE"  
FARK ETMİŞTİ**





ya iletebilmesi için ıslak kalması ve havaya temas etmemesi şart.

Levin, Tufts Üniversitesi'nin biyomedikal mühendislik bölüm başkanı David Kaplan'la ortaklaşa, su geçirmez bir ürün olan ve hayvanın yara bölgesinin üstüne yerleştirilen BioDome'u geliştirmiş. Levin, ampüte insanların BioDome'u yalnızca birkaç saat takmasının hücrelere bölünme sinyali vermek için yeterli olmasını umuyor. Silikon, kauçuk ve ipekten yapılan BioDome, embriyoyu çevreleyen türden sucul bir habitat barındırıyor ancak içi uzun yeniden gelişimini tetikleyecek iyon manipülasyon araçlarıyla dolu. İkili, kurbağaların uzuvlarını kestikten sonra yara bölgesine BioDome yerleştirmiş ve aygıt, kurbağaların gerçekten işlevsel bacak geliştirmesine yardımcı olmuş. "Araçlar elimizde" diyor Kaplan, "Tek yapmamız gereken hepsini bir arada çalıştırılmak; o da an meselesi."

Levin'in çalışmaları pek yakında kanser tedavisini değiştirebilir. Geçtiğimiz mart ayında o ve meslektaşları, biyoelektrik sinyallerini manipüle etmek için ışık kullanarak, kurbağalardaki kanserli tümörlerin gelişimini tersine döndürebildiler ve basında manşetlerde yer aldılar. Levin, birçok kanserli tümörde kitlesel hücre depolarizasyonu biçiminde anormal biyoelektrik sinyalleri gördüğünü, tümörlerin büyüyüp yayılmasına da işte bu hatalı sinyalin yol açtığını öne sürüyor.

İleride bir gün, bedeni kemoterapiyle adeta nükleer bombardımana tutmaktansa sapkın hücreleri tekrar normal dokuya dönüşmeye ikna etmek mümkün olabilir. Levin'in kanıtladığı bir diğer şey de kurbağalardaki ön beyin kusurunun (insanlarda ebeveynlerin alkol kullanımı sonucunda embriyoda ortaya çıkan türden bir kusur) geriye döndürülebileceği.

Doktorlar daha şimdiden bazı kalp ve sinir hastalıklarının tedavisinde iyon kanalı ilaçlarını kullanıyor. Levin bu ilaçların

gerekli sinyalleri düzelterek, embriyoda saptanan doğum kusurlarını gidermede ya da kanseri tedavi etmede kullanılabilmesi görüşünde. "İddiaya girerim bu dediğim önümüzdeki 25 yıl içinde gerçekleşecek" diyor. "Emniyetli davranıyorum ama yaşadığım süre içinde bunu göreceğimizi düşünüyorum."

Herkes o kadar emin değil. Onarıcı tıbbın büyük kısmı genoma ve kök hücrelere odaklanıyor. Bazı bilim insanları tek bir noktaya odaklanmanın diğer potansiyel unsurları (örneğin biyoelektrik) ihmal ettiğini söylese de genel olarak bilim Levin'in biyoelektriğin birincil tetikleyici olduğu yönündeki açıklamalarını kabullenmeye hazır değil.

"Söylediği birçok şeye inanmamız için, bence işleyişe dair daha ayrıntılı bilgi olması lazım" diyor Yale Systems Biyoloji Enstitüsü'nün müdürü olan biyomedikal mühendisi Andre Levchenko. "Hücre işlevlerini kontrol eden genetik bilgiyi ne kadar anlıyorsak, bunu da aynı düzeyde, aynı netlikte anlamamız gerekiyor. Elektriksel potansiyele ilişkin bilgimiz böyle değil. Eğer Levin'in amacı aynı düzeyde anlayışa erişmekse o zaman takdire şayan bir şey. Desteklenmesi gerekiyor. Kesinlikle öykünün bir parçası."

Süregelen şüphelere rağmen Levin yapacağı deneyler için sağlam maddi destek kazanmayı başardı ve deneylerin masrafını Ulusal Sağlık Enstitüleri karşıladı. Geçen Nisan'da ise Microsoft'un kurucu ortağı milyarder Paul Allen'a ait Paul G. Allen Frontiers Group, Levine'e 10 milyon dolar hibe sağladı. Bu rakam 30 milyon dolara kadar yükselebilecek. Grubun yöneticisi Thomas C. Skalak, geçen yılın kış aylarında yaratımlarının slayt gösterisini yapan Levine'e verilen tepkileri şöyle dile getiriyor: "Muazzamdı. İnsanlar sunumun biyolojiye tüm bakışlarını değiştirdiğini, bir organizmanın morfolojisinde genetik değişim düzeyinin üstünde kalıcı bir değişime işaret eden verileri daha önce hiç görmediklerini söylüyorlar." Onun umudu Levin'in biyobilimde yepyeni bir alanın kapısını aralaması. "Mantar gibi çoğalmasını bekliyoruz" diyor.

Aynısı Levin için de geçerli. En büyük hedefi istediği her şeyi laboratuvarında ya da rahimde yetiştirebilmek. Bu düzeyde bir anlayış, onun her tür rahatsızlığı onarabileceği anlamına geliyor. Dahası, Levin bunun için bilgisayar becerilerinden yararlanıyor. Değişen gradyanların bir organizmanın biçimini ve işlevini nasıl değiştireceğini analiz ve tahmin eden yapay zekâ programları ve hesaplamalı modeller geliştiriyor. Kısacası, yaşamı tümüyle kontrol edebilmek için onun biyoelektrik kodunu kırıyor.

"Konuya ilişkin bildiklerimiz henüz çok kısıtlı" diyor Levin. "Denetimimizi artırmak için çok daha fazlasını bilmemiz gerekiyor." Bunu beyin bilimine benzetiyor. Anıların beyne gömülü olduğunu biliyoruz fakat sinir bilimciler belli nöron durumlarını değiştirerek anıları nasıl düzenleyeceklerini henüz kestiremiyor. "Aynısı bizim için de geçerli" diyor Levin. "Elektriksel özelliklerin morfolojik değişime yol açan dokulara bir tür desen anısı kodladığını biliyoruz fakat bu desenleri birbirine bağlayan formülü daha yeni anlamaya başlıyoruz." Ardından şunu ekliyor: "Uzun vadede etkisini göreceğimiz konusunda iyimserim. Çok zor, bilimin uç noktasında bir şey bu. Ama ölmeden önce siz de göreceksiniz ben de." ½







# GLOBAL BEYİN: IBM WATSON

İnternet üzerinden çalışan ağ tabanlı yapay zeka ve bilişsel analiz sistemi Watson, kendi kendine öğrenen akıllı bir yazılım olarak bilimsel gelişmeleri hızlandırıyor.





**İNSANLAR BİR GÜNDE** sadece bir kitap bitirebilirken, Watson yazılımı bir saatte 1 milyon kitap okuyarak analiz ediyor. Sıradan bir süper bilgisayarın ötesine geçerek internet üzerinden çalışan ve kendi kendine öğrenen yapay zeka yazılımı Watson, kanser araştırmalarından müşteri memnuniyeti çalışmalarına kadar her alanda kurumlarla şirketlere yardımcı oluyor.

Watson kullanan doktorlar kanser tedavisine yönelik yüz binlerce analiz raporu içinde en ümit vaat eden sonuçlara kısa sürede ulaşıyor. Böylece tedaviye yönelik molekülleri saptayarak kansere karşı etkili olan ilaçları daha hızlı geliştirebiliyor. Avukatlar ve hatta hukuki uzmanlığı olmayan kişiler, yasal sözleşmelerdeki bağlayıcı detayları Watson'dan öğrenerek mahkemede hakkını daha etkili şekilde arayabiliyor.

#### Dijital araştırma asistanı

Watson kapsamlı bir dijital araştırma asistanı olarak tüm mesleklere yardımcı oluyor ve buna hukuk müşavirliği dahil: Örneğin, Amerika'da hizmete giren bulut tabanlı bir web sitesi, abonelerine yasal mevzuat hakkında bilgi vererek daha güvenli sözleşmelere imza atmasını sağlıyor. Müşteri memnuniyetini artırmaya yönelik duygu analizinden bankacılıkta sahtecilik vakalarının tespit edilmesine kadar birçok farklı alanda çözüm sunan Watson'ı hemen kullanmaya başlamak için PC veya mobil cihazlara basit bir uygulama yüklemek yeterli oluyor.

Watson analiz etmesi gereken mesleği farklı yazılımlar arasında otomatik olarak iletişim kurulması ve veri aktarılmasını sağlayan kodlar

▲  
**Kanser araştırmaları**  
Watson saniyede yüzlerce ilaç formülünü analiz edebiliyor.

▲ ▲  
**Süper Zekanın Şafağı: Önce Kasparov'u yenen satranç şampiyonu Deep Blue vardı. Sonra Riziko Şampiyonu Watson ve GO şampiyonu Alpha GO geldi.**

(API'lar) aracılığıyla öğreniyor. Kullanıcı geri bildirimleriyle kendini sürekli geliştiren bu tür yazılımlar her geçen gün daha zeki oluyor. Peki, gelecekte kullanıma girecek olan yapay zeka programları insanlığın "Hayatın anlamı nedir, evren nasıl oluştu ve yaşlanmayı önleyerek ölümsüzlüğü yakalamak mümkün mü" gibi temel sorularına da cevap verebilecek mi?

Kısacası Google Baş Mühendisi Ray Kurzweil'in söylediği gibi, önümüzdeki 30 yıl içinde her alanda insandan daha zeki olan bir süper zeka ortaya çıkacak ve tekillik gelecek mi? Popular Science Türkiye olarak yapay zekanın geleceğini IBM Türk Kognitif Çözümler Ülke Lideri Nick Anderson ile konuştuk. Bu bağlamda dünyanın en büyük iki bilimkurgu ve fantezi yazarı da süper zekanın insan aklını nasıl geliştirebileceğine ilişkin önemli ipuçları sağladı.

#### Global beyin

Yerdeniz üçlemesinin yazarı Ursula K. Le Guin, 1966'da yazdığı ilk romanı *Rocannon'un Dünyası*'nda ışıktan hızlı çalışan Ansible bilgisayarından söz etmişti. Ansible galaksiler arasında ışıktan hızlı iletişime izin veriyor ve insanların istedikleri soruyu sorup cevabını almasını kolaylaştırıyordu. Isaac Asimov da Ansible'dan 10 yıl önce yazdığı *Son Soru* adlı kısa öyküde, dünyanın ilk süper bilgisayarı olan Multivac'a evrendeki en zor soruyu soran iki bilim insanını anlatıyordu: "Evrendeki net entropi miktarını büyük ölçüde azaltmanın yolu nedir?"

#### Her şeyi bilen bilgisayar

Aslında bilim insanlarının cevabını bulmak istedikleri şey; evrenin 100 trilyon yıl sonra yaşanıp



# Bi Tıkla, MNGkargo Kuryen Kapında!

Hemen indir, MNG Kargo şuben cebine gelsin.

• Kurye çağırma • Gönderi takibi • En yakın şube bilgisi • Fiyat hesaplama • Hizmetler • Kampanyalar



MNG Kargo  
mobil uygulamasına özel  
**çok avantajlı  
fiyatlar**

HEMEN İNDİR!



Download on the  
App Store



Download for  
Android

Türkiye'nin her yerinden  
**444 06 06**  
www.mngkargo.com.tr

facebook  
/mngkargo

twitter  
/mngkargo

YouTube  
/mngkargo

Instagram  
/mng.kargo



Daima Önde

**Organik süper zeka**

Son gelişmeler süper zekanın ağ tabanlı telepatik internete dayalı insan-makine entegrasyonundan çıkacağını gösteriyor.

ölmesinin ardından, zamanı geri sarıp güneşlerin yeniden yanmasını sağlayarak kozmosu yeniden başlatmanın mümkün olup olmadığı sorusuydu. Multivac, teknisyenlere **ANLAMLI BİR CEVAP VERMEK İÇİN YETERSİZ VERİ** karşılığını verdikten sonra, nihai soruyu gerçekten yanıtlamak ve evrenin gençlik iksirini bulmak için çalışmaya başladı. Sonunda başardı da; fakat Ansible gibi ışıktan hızlı çalışmadığı için, soruyu ancak evren yok olduktan sonra cevaplayabildi ve cevabını söyleyebileceği yeni zeki canlılar bulmak üzere "Öyleyse ışık olsun!" diyerek kendine yepyeni bir evren yarattı.

**Kıssadan hisse**

Modern Batı romanının iki ünlü temsilcisi olan Asimov'la Le Guin'e göre, insanlığın merak ettiği en temel soruların cevabını vermek imkansız. Üstelik gelecekte de imkansız olacak. Bunu en iyi dile getiren filozoflardan biri de Immanuel Kant'tı. Kant 18. yüzyılda verdiği eserlerinde özetle, "İnsan aklı her şeyi sorabilir ama her sorunun cevabını bulacak diye bir kaide yok" demişti.

Elbette günümüzde mikroskobik solucandelikler yoluyla ışıktan hızlı çalışan bilgisayarlar yok. Ancak, süper zeka konusunda hızla ilerleme kaydediyoruz: Dünyanın ilk global beyni olan Watson, zor soruları en kısa sürede cevaplamak için internetten derlediği bilgileri ve milyonlarca kitapla makaleden oluşan dev veritabanını kullanıyor. Dünyanın ilk bilişsel (kognitif) büyük veri analiz sistemi olarak tanıtılan Watson, insan eliyle yüz yılda cevaplanamayacak bazı soruların yanıtlarını kısa sürede buluyor (örneğin biyokimya simülasyonları).

**Tarafsız bilim**

Ağ tabanlı yapay zeka önyargısız bilimsel gelişmeyi hızlandırıyor.

**SÜPER ZEKANIN BAŞLANGICI**

Adını IBM'in kurucusu Thomas J. Watson'dan alan Watson bilişsel analiz sistemi toplam 1 milyar dolar yatırımla geliştirildi. 2016 yılında ise Watson'ın internet üzerinden şirketlere bağlanarak yeni meslekler öğrenmesine sağlamak için 100 milyon dolarlık ek yatırım yapıldı ve bütün bunlardan güç alan IBM, Watson Geliştirici Bulutu'nu hızla kullanıma sundu. Kurumsal entegrasyon alanında Watson Kaşif ve Watson Araştırmacı gibi çözümlerle dünya çapında binlerce organizasyona hizmet veren IBM, araştırma şirketlerinden finansal kuruluşlara kadar birçok alanda çözüm sunuyor. Bunların arasında Nielsen ve DBS Bank kapsamlı kullanımıyla öne çıkıyor.

**Sürücüyü tanıyan otomobiller**

Watson sağlık sektörü dışında hangi alanlarda kendini gösteriyor diye sordüğümüz zaman, Anderson otomotiv sektöründen BMW ile çalıştıklarını ve hava tahminlerine yönelik sistemler üzerine yoğunlaştıklarını söyledi:

"BMW ile yaptığımız anlaşma çerçevesinde, sürücülerin sahip oldukları araçların kullanım kılavuzlarını dijital ortama aktarmak ve kokpit bilgisayarına koltuğun bel yüksekliği nasıl ayarlanır gibi bir soru sorduklarında sesli cevap almalarını sağlamak mümkün olacak. Bunun için 4 adet BMW i8 aracını IBM genel merkezinin önüne park ettik ve tabii ki bunu süs olsun diye yapmadık."

"Bu araçlar sürücü alışkanlıklarını öğrenen akıllı otomobillerin ilk prototipleri ve pek yakında meteoroloji haber siteleriyle birlikte çalışacaklar. Kokpit bilgisayarı-Watson entegrasyonu sayesinde hem sürücüyü trafik durumunu hem de hava şartlarını bildirecekler. Böylece navigasyon sistemlerinin alternatif rotalar önermesi de kolaylaşacak. Watson'ı aynı zamanda BMW'de dijital dönüşümü hızlandırmak ve endüstri 4.0 uygulamalarıyla fabrikaları dijital ortama geçirmek için kullanıyoruz."

IBM Türk Kognitif  
Çözümler Ülke Lideri  
Nick Anderson



## Veriyi anlamlandırmak

Watson büyük veri toplamak için laptoplar, mobil cihazlar ve endüstriyel sensörlerin kontrol sistemlerine yüklenen API'lardan yararlanıyor. Ancak büyük veri toplamak yetmiyor. İnsanların araştırdığı konularla alakalı veriyi analiz ederek anlamlandırmak ve bunu rapora dökerek bilim insanlarına, kurumlara ve şirketlere göndermek gerekiyor. Aksi takdirde kurumlar sadece topladıkları büyük verinin hamallığını yapmış oluyor.

Watson büyük veriyi hızla anlamlandırarak insanların inceledikleri raporları içgörüyeye dönüştürmesine izin veriyor ve böylece iş geliştirme süreçleriyle hastalıkları tedavi etme gibi birbirinden farklı alanlarda çözüm odaklı hızlı kararlar almalarını sağlıyor. Bütün bunlar maliyetleri düşürerek bilimsel ve teknolojik ilerlemeyi hızlandırıyor.

Watson kanser tedavisi araştırmalarını desteklemek, insan dilinden anlayan robotlar geliştirmek ve sürücüsüz akıllı arabalar tasarlamak gibi öncü projelerde kullanılıyor. Bu projeler arasında Stephen Hawking'i tekerlekli sandalyeye bağlayan ALS hastalığının tedavisini bulmak ve virüslere bağlı tüm hastalıklara karşı bağışıklık sistemini güçlendiren evrensel aşular geliştirmek gibi konsept araştırmalar da yer alıyor. Ancak, kamuoyu Watson'ı daha çok bir süper bilgisayar olarak tanıyor ve IBM Türk Kognitif Çözümler Ülke Lideri Nick Anderson özellikle bunu düzeltme ihtiyacı hissediyor:

## Watson bir süper bilgisayar mı?

"Aslında süper bilgisayardan çok daha fazlası: 2006

## Bilişsel Analiz Sistemleri Kurzweil'in öngördüğü ağ tabanlı süper zeka ve dijital üst akılın önününü açıyor.

▼  
**Kara Şimşek otomobiller**  
IBM Watson, BMW ile çalışarak sürücüsünü tanıyan akıllı araba bilgisayarları geliştiriyor.

yılında Kurzweil, süper zeka parça parça gelecek demişti. Bir gün insandan daha iyi satranç oynayan bilgisayarlar çıkacak, başka bir gün de insandan iyi piyano çalan bilgisayarlar ve bir bakmışız ki her alanda insandan zeki bilgisayarlar gelmiş. Henüz her alanda insandan zeki bilgisayar geliştirmedik; ama IBM önce Deep Blue ile dünya satranç şampiyonunu yenen yapay zekayı geliştirdi ve ardından, Watson 2011 yılında Riziko bilgi yarışmasında insanları yenmeyi başardı. Yine de Watson basit bir süper bilgisayar değil; süper bilgisayarların gücüne güç katan ağ tabanlı bir akıllı yazılım ve bilişsel zeka sistemi."

## Neden ağ tabanlı?

Bunun için insanların internete nasıl kullandığına bakmak gerekiyor. İnternet insan beynini milyarlarca web sayfasına bağlıyor. Elbette ki bir insanın milyarlarca sayfayı okuması mümkün değil; ama arama motorları kişinin sorgusuna uygun arama sonuçlarını gösteriyor. Böylelikle internet insan beyninin kapasitesini genişletiyor ve aynı zamanda farklı ülkelerdeki insanların bulunduğu yerden işbirliği yaparak ağ zekasıyla bir tür dijital üst akıl oluşturmasını sağlıyor.

Gerçi Watson gerçek bir insan gibi düşünemiyor; ancak tıpkı noktaların arasını doldurarak resim çizmeye olanak veren Pazar bulmacalarında olduğu gibi, veri noktaları arasında mantıksal bağlar kuruyor. İnsanlar bunu nasıl yapacağını Watson yazılımına özel kural setleri halinde programlıyor. Böylece kanser araştırmaları gibi bir konuda nasıl çalışacağını öğrenen Watson;



farklı süper bilgisayarlarla, kişisel laptoplar, akıllı telefon ve hatta sensörlerle işbirliği yaparak veriyi analiz etmeye başlıyor.

### Kendi kendine öğrenen yazılım

Watson makine öğrenimi teknolojisini kullanıyor ve bunu başka bir şirketten, Google'dan örnek vererek açıklamak mümkün: Google'ın geliştirdiği Alpha Go yazılımı insanlığın en karmaşık oyunu olan Go müsabakasında dünya şampiyonunu yenmek için makine öğrenimini kullanmıştı. Tipik bir Go oyununda evrendeki atomların sayısından daha fazla hamle olduğu için Go büyük verisini analiz etmek yeterli değildi.

Alpha Go bunu yapmayı oyunu kazanmasını sağlayacak doğru hamleyi bulması milyarlarca yıl sürebilirdi (tıpkı Asimov'un Son Soru öyküsünde olduğu gibi). Bunun yerine, insan rakibinin hamlelerini analiz eden ve oyun tarzını öğrenip ona göre karşı hamle yapan Alpha Go, sonunda insanları kendi oyununda yenmeyi başardı.

### Akıllı tavsiye yazılımı

Watson büyük veriyi analiz ederken insan kullanıcıların geribildirimlerinden yararlanıyor. Örneğin, kanser araştırmasında farklı ilaçların yapımında kullanılacak 1000 molekül önerdiği zaman doktorlar bunlardan sadece 10 tanesini dikkate almasını isteyebiliyor. Watson talimatı dikkate alarak sadece ilgili molekülleri analiz ediyor ve bunların kansere karşı birebir nasıl kullanacağını ortaya çıkarmayı kolaylaştırıyor.

### Büyük filtre

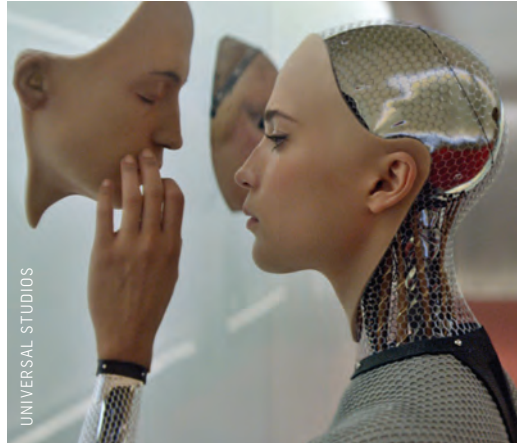
Google ve Facebook gibi ücretsiz içerik reklam ağları insanlara ilgi alanlarına yönelik doğru reklamlar göstermek amacıyla büyük veri analizi ve makine öğreniminden yararlanıyor. Hatta Google arama sonuçlarını bile kullanıcının son yıllarda hangi kelimeleri aradığına ve hangi web sitelerini ziyaret ettiğine bakarak özelleştiriyor.

Oysa bu noktada büyük filtre sıkıntısı baş gösteriyor. Sonuçta insanların yeni fikirler edinmek ve yaratıcılığı geliştirmek için kabuğunu kırması gerekiyor. Google'ın sadece kullanıcının ilgi alanlarına yönelik arama sonuçlarını göstermesi, kişinin hiç aklına gelmeyen yepyeni bir haberi görmesini ve kendine yepyeni bir ilgi alanı bulmasını zorlaştırıyor.

### Watson ise Flipboard gibi çalışıyor

Flipboard mobil uygulaması Google'ın yaptığından biraz daha gelişmiş bir şekilde kullanıcıya alakalı tavsiyelerde bulunuyor. Flipboard'a uçak, havacılık gibi anahtar kelimeler girildiği zaman, akıllı uygulama kullanıcının mobil cihazında önce bu kelimelerin geçtiği haberleri gösteriyor. Sonra, kişinin hangi haberleri daha uzun veya sık okuduğuna bakarak anlık haber listesini özelleştiriyor. Bununla birlikte havacılıkla doğrudan ilgili olmayan haberleri de göstererek kişinin kendi tarzına uygun en geniş seçeneklere ulaşmasını sağlıyor.

Dünyanın ilk akıllı arama motoru olan Wolfram



### ▲ Nesnelere İnterneti

Süper zeka gelecekte tıpkı elektrik gibi her yerde hazır ve nazır olacak.

### ▲ Ex Machina

Dünyanın en gerçekçi bilimkurgu filmlerinden biri olan Ex Machina'da android AVA ıslak donanım; yani sentetik insan beyni kullanıyor.

Alpha'nın çok daha gelişmiş bir versiyonu olan Watson da bilim insanlarına kapsamlı tavsiyelerde bulunuyor. Ancak, bu tür analiz yazılımlarının kullandığı içerik filtresinin bir riski var: Bu tür filtreler bilim insanlarının Watson'ın ilk başta dikkate almadığı, ama önemli olabilecek verilere ulaşmasını zorlaştırabilir ve bu riski Nick Anderson'a sorduk.

### Watson dar kafalı mı, yoksa fikir açıcı mı?

"Bu tamamıyla Watson'ı kullanan insanların ne kadar geniş fikirli olduğuna bağlı. Sonuçta Watson bir araç ve biz de tam olarak belirttiğiniz sebeple, kanser araştırmaları gibi kritik konularda Watson'ın son kararı insanlara bırakmasını istiyoruz. Molekül örneğimize geri dönecek olursak: Watson, klinik araştırmacıların özellikle seçtiği 10 moleküle odaklanmakla birlikte, geri kalan 990 moleküle ait analiz sonuçlarını çöpe atmıyor. Doktorlar ilk 10 molekülü analiz ettikten sonra diğer molekülleri de tarayarak araştırmalarını derinleştirebiliyor."

"Yine de Watson bir süper zeka değil ve vereceği tavsiyeler de onları kullanan insanların kavrayış kapasitesiyle sınırlı. Ancak, bunun bir kişinin internete girerek aklının erdiği yeni şeyler öğrenmeye çalışmasından farkı yok. Bu nedenle Watson, Google yeniden hedefleme veya alışveriş

İnsan gibi önyargıları olmayan Watson tarafsız bilimsel araştırmaları hızlandırıyor.



ATLAS TARİH ÇIKTI!

Çanakkale'nin Filistin'deki yansıması:

# Gazze'de İngilizlere “dur” demiştik



- **PROF. İLBER ORTAYLI ANLATTI**  
“OSMANLI'DA KADILAR VE ADALET
- **NAZİM HİKMET'İN ANNESİ CELİLE HANIM'IN GÖLGELERLE DANSI**
- İSTANBUL'DA “APUKURYA” ZAMANI
- **OSMANLI'NIN KAYIP SARAYI EDİRNE SARAYI KAZI BAŞKANI PROF. DR. MUSTAFA ÖZER İLE RÖPORTAJ**
- DANS VE SES YILDIZI JOSEPHINE BAKER İSTANBUL'DA
- “EFENDİ BABAMIZ”  
**AHMET MİDHAT EFENDİ'NİN AVRUPA SEYAHATI**

SAĞIM SOLUM TARİH:

**Fas'tan Fes'e  
Osmanlı'da “Püsküllü  
Bela”nın hikâyesi**

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





20TH CENTURY FOX

## GİZLİ SAYILAR

Kennedy'nin 1961 yılında ünlü Ay'a Yolculuk konuşmasını yapmasının ardından geliştirilen Apollo uçuş bilgisayarı, transistörle elektronik bilgisayarların küçülme trendini başlatmış ve günümüzün kişisel bilgisayarlarının önünü açmıştı. Ancak, Apollo uçuş bilgisayarı devrelerinin bakır tellerini terzilik mesleğinden gelen kadınlar dikmiş ve dönemin ünlü kadın matematikçilerinden Katherine Johnson, Gemini ile Apollo insanlı uzay araçlarının uçuş rotalarını elle hesaplamıştı.

Türkiye'de 27 Şubat 2017'e gösterime girecek olan Gizli Sayılar filmi Amerikan uzay programının üç bilim kadınının hayatını anlatırken, IBM Watson da günümüzde NASA'nın uzay araçlarının uçuş rotalarının standart bilgisayarlardan çok daha etkili bir biçimde hesaplanmasını sağlıyor. Ancak, IBM önümüzdeki günlerde Watson'ı çok daha farklı alanlarda kullanıma sunmayı planlıyor ve bunların arasında iklim değişikliği de var.

### Kütüphaneci ve araştırma asistanı

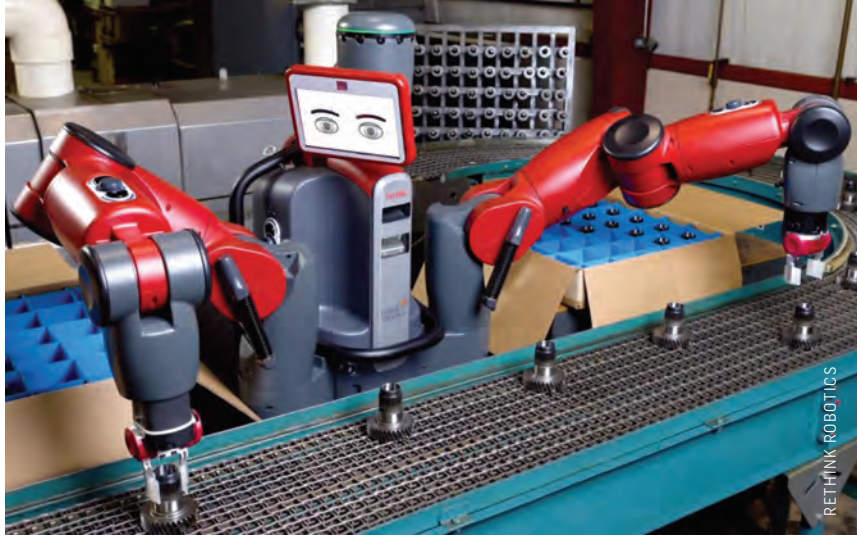
Watson internet üzerinden çalışan ağ tabanlı bir yapay zeka ve global beyin olarak iklim değişikliğinden çevre kirliliğine uzanan geniş bir alanda insanlığın kayıplar artmadan hızlı çözümler geliştirmesini sağlıyor. Bir konuda araştırma yaparken hiçbir politik, ideolojik veya duygusal önyargı taşımayan Watson; küresel ısınma, kök hücre tedavisi ve biyokimya gibi politik görüşlerin hakim olduğu alanlarda bilimsel gelişmeleri hızlandırıyor. Nick Anderson burada bir parametre kırılması başlattıklarını söylüyor:

"Watson'un en büyük katkısı, şirketlerin ticari açıdan başarılı olmasını sağlamaktan çok, tarafsız bilimsel araştırmaların hızlanmasını sağlamaktır. Burada sıradan vatandaşın bile hukuki ve tıbbi terimleri anlayacağı, böylece resmi diyalogu geliştirerek dijital demokrasiyi pekiştireceği yepyeni ve daha eşitlikçi bir çağdan söz ediyoruz. Süper zeka ne diye soracak olursanız teknik özellikleri saymak yerine en kritik yararlarını açıklamayı tercih ederim."



NASA

► **Katherine Johnson**  
Uzay araştırmalarına büyük katkıda bulunan alçakgönüllü kadın dahi.



RETHINK ROBOTICS

reklamlarında kullanılan davranış analiz algoritmalarından çok daha gelişmiş bir yazılım; çünkü çok daha kapsamlı çözümler sunmak için geliştirilmiş bir sistem. Biz de Watson algoritmalarında alakalı sonuçlar göstermekle araştırmacılara esin kaynağı olacak yeni sonuçları göstermek arasında ince bir denge kuruyoruz ve her geçen gün bunu daha iyi yapmayı öğreniyoruz."

### Doğal dil

Burada Watson'ın desteklediği doğal dil özelliği devreye giriyor. Nick Anderson, doğal dilin yararlarını şöyle açıklıyor: "İnsanların Watson'ın her yeni iş ve görev için ayrı bir yazılımla programlaması pratik değil. Watson'la yapılacak öyle çok iş var ki her şeyi biz öğretmeye kalksak bilimsel gelişmeler bilgisayar yerine abaküsle hesap yapma hızıyla ilerlerdi. Ayrıca insanların her meslekte uzman olmadığına dikkat etmemiz gerekiyor. Bir hekim kanserde uzman olabilir, ama muhtemelen yazılım geliştirici değildir. Bu sebeple Watson, insanların günlük hayatta kullandığı dili öğrenmeye çalışıyor."

Bir örnek verilecek olursa Baxter robotlar fabrikalarda üretilen kağıt bardakları kutuya koyup paketleme işini insanlardan öğreniyor. Bunun için yazılımcıların gelip Baxter robotları her seferinde yeni bir iş için tek tek programlaması gerekmiyor. Bunun yerine üreticiler robotları insan işçilerin yanına yerleştiriyor. Ardından Baxter robotlar işçilerin ürünleri nasıl paketlediğine bakıp onları taklit etmeye başlıyor.

Bunun için kollarını nasıl kullanacağına dair yazılımların kodunu kendi yazarak güncelliyor. İşte buna robotbilimde doğal dil deniyor. IBM Watson da kanser araştırmalarından roket rotası çizmeye kadar her alanda, o mesleğin doğal dili ve jargonunu kullanarak işini öğreniyor. Böylece insanlarla çok kolay ve hızlı anlaşılıyor.

### ► Baxter robotlar

Yeni kuşak robotlar programlanarak değil, gözlemleyerek öğreniyor.

### ▼ Düşünen kutu

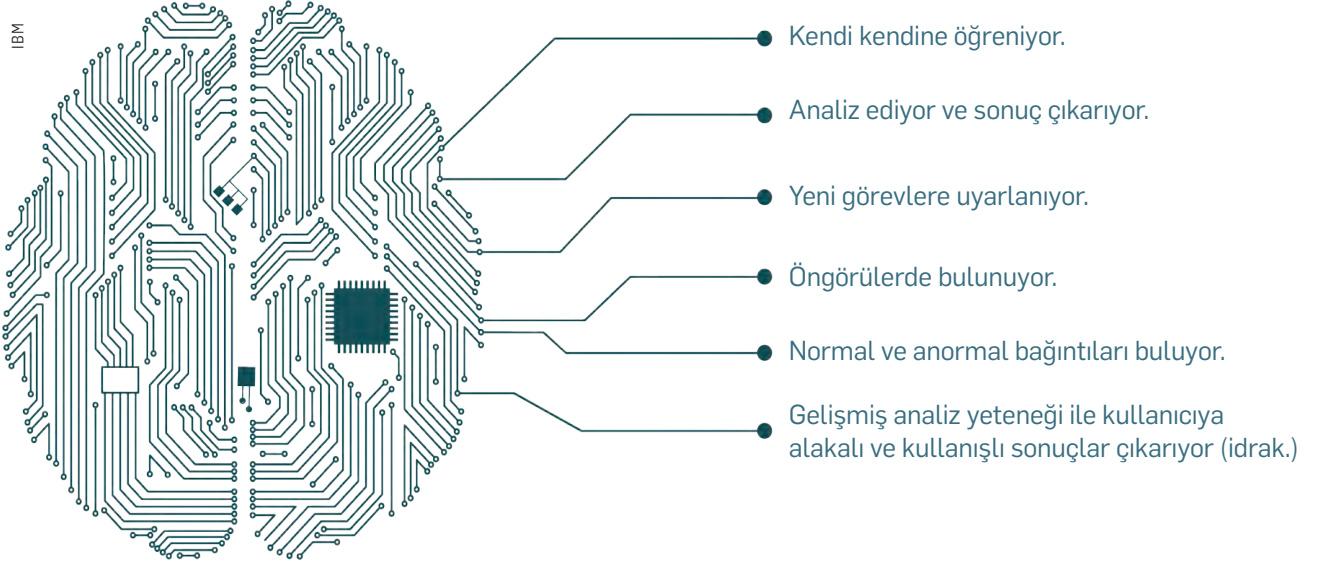
IBM Watson bu kutunun içinde binlerce mesleğe milyonlarca çözüm geliştiriyor.



IBM



## SÜPER ZEKANIN BAŞLANGICI



### Watson bir gün insan gibi düşünebilir mi?

"IBM olarak Watson'ı insan gibi kendi varlığının farkına varması için geliştirmedik; çünkü henüz insan bilincinin ne olduğunu bilmiyoruz. Bu açıdan da süper zekaya daha çok yolumuz olduğunu düşünüyorum. Ancak ne için geliştirdik dersanız; Watson'ı sürücüsüz Kara Şimşek arabaların taşıdığı yolların müzik tercihlerini öğrenmesi ve araca bindikleri zaman radyodan en sevdiği şarkıları çalması için geliştirdiğimizi söyleyebilirim. Evet, basit ve çözüm odaklı düşünüyoruz."

### Hangi alanlarda kullanılacak?

Sağlık sektöründe birçok şirket Watson'ı kullanmak için sıraya girmiş bulunuyor. Örneğin, klinik danışmanlık ve aile hekimliği danışmanlığı hizmeti veren Best Doctors şirketi, aile bireylerinin muayene sonuçlarını Watson'la analiz ediyor. Böylece kanser veya kalp krizi gibi hastalıklara karşı önleyici tedavi tavsiyelerinde bulunuyor ve erken teşhis koyulmasını kolaylaştırıyor. Watson kanser hastalarının genlerini de analiz ediyor ve hastalığın aile hikayesini çıkarıyor. Böylelikle bebeklerin DNA'sını inceleyerek ileride kansere yakalanma riskini hesaplamak mümkün oluyor.

### Gittikçe küçülüyor

Teknoloji geliştikçe Watson bilgisayarı da küçülüp hızlanıyor. Nitekim 2016 model Watson eskisinden 2400 kat küçük ve 24 kat hızlı. Öyle ki ana bilgisayarı sadece üç pizza kutusu büyüklüğünde. Böylece şirketlerle kurumlara bulut bilişim üzerinden rahatlıkla hizmet veriyor ve organizasyonların sadece internet üzerinden büyük veri analizi yapmasına izin veriyor. Bu da şirketleri kendi veri merkezini kullanma veya kendi yazılımını geliştirme gibi yüksek maliyet kalemlerinden kurtarıyor.

### Geleceğe bakış

Ray Kurzweil insan-makine entegrasyonunun internetle birlikte başladığını söylemiş ve dünya çapında

web'in insan beyninin doğal uzantısı olarak son 20 yılda yepyeni konular öğrenmeyi kolaylaştırdığını vurgulamıştı. Google gibi arama motorlarının hemen ardından Wolfram Alpha akıllı arama motoru ve nihayet IBM Watson benzeri bilişsel analiz yazılımları geldi.

Bütün bu teknolojiler insanlığın önünde yepyeni kapılar açıyor ve ilk süper zekanın bilgisayarda değil de insan-bilgisayar etkileşimine dayanan organik beyinlerde ortaya çıkacağını gösteriyor. *Ex Machina* filminde insan beyni gibi organik "ıslak donanım" kullanılan android AVA buna oldukça ilginç bir örnek oluşturuyor. AVA'dan yola çıkılacak olursa süper zekanın gelişini hızlandıracak en büyük ilerlemenin telepatik internet üzerinden işleyen ağ tabanlı karma zeka olacağı görülüyor ve belli ki dijital üst akıl-dan kaçış bulunmuyor. 9/5

**Kanser araştırmalarından sürücüsünü tanıyan Kara Şimşek otolara kadar her alanda Watson var.**



# El Yapımı

## Sıfır kayıpla mayın tarama

**MASSOUD VE MAHMUD** Hassani, Afganistan'ın Kâbil kentinde, tek bir yanlış adımın bile hayatlarına mal olabileceğini bilerek büyümüş. "Okula giderken hep aynı yolu izlerdik çünkü yoldan çıkarsak bir mayın tarlasına girme riski vardı" diyor Massoud. Mayınları üretmek ucuz, yerleştirmek kolay ama temizlemek hem yavaş hem de pahalı. Dünya üzerinde tahminen faal durumda 110 milyon kara mayını buluyor ve bunlar yılda 15.000 ila

25.000 kişinin ölümüne yol açıyor. Mayınların arasında yaşamak "bir zihinsel rahatsızlık gibi" diyor Massoud. "O korku zihninizden hiç eksik olmuyor."

Hassani ailesi Hollanda'ya taşınınca kardeşler çocukken yaptıkları rüzgâr gücüyle yuvarlanan oyuncuğa benzer bir anti mayın aygıtı geliştirdiler. Mine Kafon (kafon Dari dilinde "patlama" demek) adlı aygıt mayın tarlasında yuvarlanarak ilerliyor, yoluna çıkan mayınları patlatıyor ve yolu açıyor. Uygulamadan çok konsept aşamasında olan araç

çok beğenildi ve New York'taki Modern Sanatlar Müzesi bile bir tane sipariş etti.

Hassani kardeşler takip eden iki yılı gerçek hayatta yararı olacaklarına inandıkları bir ürünü, mayın avcısı bir dronu geliştirerek geçirdi. Bu özerk helikopter üç aşamalı bir süreç izliyor: Önce bölgenin haritasını çıkarıyor, mayınları saptıyor, sonra da yok ediyor.

Kardeşler Mine Kafon dronlarının mayınları mevcut teknolojiye kıyasla 20 kat daha hızlı temizleyebildiğini söylüyor. Tek bir kara mayınının elle temizlemenin maliyeti ise 300-1.000 dolar arası. Kafon ise 1.100 dolara mal oluyor ve koca bir mayın tarlasını tek başına temizleyebiliyor. Hassani kardeşler dronlardan

### Temizlikçi kardeşler

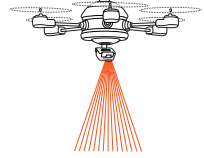
Hassani kardeşler Mine Kafon dronu üzerinde çalışırken.



## NASIL ÇALIŞIYOR?

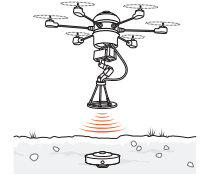
Mine Kafon dronu üç aşamada çalışıyor ve her biri için ayrı bir robot koldan yararlanıyor.

### 1/ HARİTALAYICI



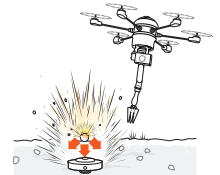
3B kamera, GPS ve bilgisayar kullanan dron, arazinin haritasını çıkarıyor ve istenilen alanı hassas bir izgaraya dönüştürebiliyor.

### 2/ SAPTAYICI



Algılayıcılar ve geri çekilebilir kol sayesinde yüzeye 4 cm kadar yaklaşan metal detektörü mayınların konumlarını yer etikleyle belirliyor.

### 3/ PATLATICI



Bir kavrayıcı kol, mayınların üstüne küçük patlayıcılar yerleştiriyor. Ardından dron bu patlayıcıları uzaktan kumandayla havaya uçuruyor.



## Yola Çıkmaya Hazır Bahçe

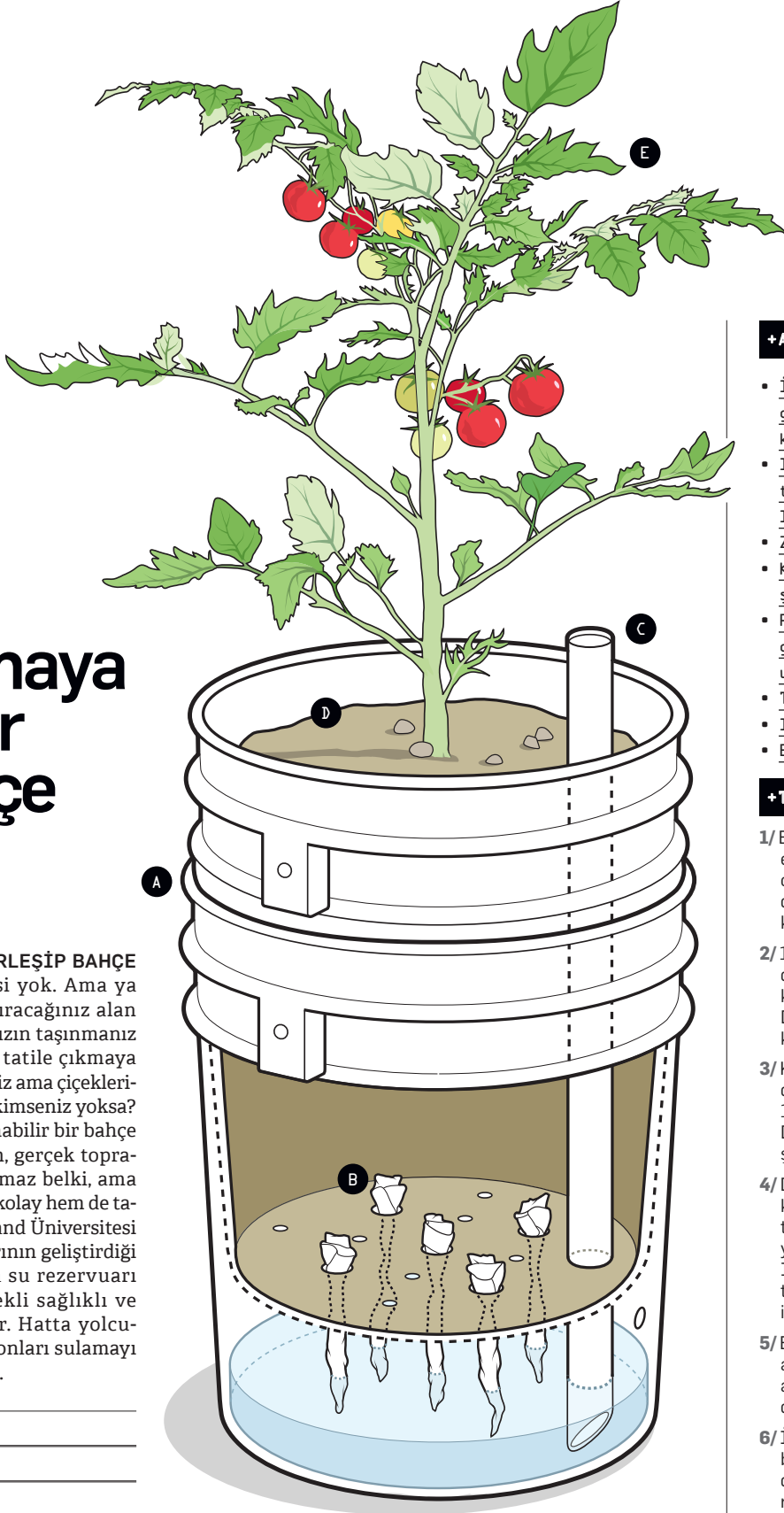
MARY BETH GRIGGS

**BİR YERE YERLEŞİP BAHÇE** yapmak gibisi yok. Ama ya bahçe için ayıracağımız alan yoksa? Ya ansızın taşınmanız gerekirse? Ya tatile çıkmaya karar vererseniz ama çiçeklerinize bakacak kimseniz yoksa? O zaman taşınabilir bir bahçe yapın. Tamam, gerçek toprağın yerini tutmaz belki, ama hem yapması kolay hem de taşınması. Maryland Üniversitesi araştırmacılarının geliştirdiği bu tasarımda su rezervuarı bitkileri sürekli sağlıklı ve nemli tutuyor. Hatta yolculuk sırasında onları sulamayı unutsanız bile.

**SÜRE** 2 saat

**MALİYET** 200 TL

**ZORLUK** ●●●●●



### +ARAÇLAR VE MALZEMELER

- İki adet 19 litrelik, gıda saklamaya uygun kova (A)
- 12,5 mm'lik delik testeresi ve 1,5 mm'lik uç
- Zımpara kâğıdı
- Kumaş ya da naylon şeritler (B)
- PVC boru (1,9-2,5 mm genişlikte 45 cm uzunlukta) (C)
- Testere
- 15 litre toprak (D)
- Bitki ya da fide (E)

### +TALİMATLAR

- 1/ Boruyu kovanın dibine oturtup etrafını işaretleyin, kenara 2,5 cm'den daha yakın olacak biçimde delik açın ve etrafını zımpara kâğıdıyla pürüzsüz hale getirin.
- 2/ 1,25 cm genişliğinde beş delik daha açın. Biri ortada, diğerleri kenar boyunca eşit aralıklarla. Drenaj için kovanın dibine sekiz küçük delik daha açın.
- 3/ Kumaş şeritlerinin bir ucuna atın. Şimdi şeritleri 1,25 cm'lik deliklerden geçirin. Düşümler kovanın içine kalsın, şeritler aşağı sarksın.
- 4/ Delikli kovayı ikinci kovanın içine koyun. Dıştaki kovada delikli tabanın denk geldiği yeri işaretleyin ve ikisini birbirinden ayırın. İşaretlediğiniz yere küçük bir taşma deliği açın, kovaları tekrar iç içe geçirin.
- 5/ Borunun bir ucunu 45 derecelik açıyla kesin. Bu ucu içteki kovaya açtığınız boruyla aynı genişlikte delikten geçirin.
- 6/ İçteki kovayı nemli toprakla ve bitkilerle doldurun, sonra borudan su dökerek iyice sulanmalarını sağlayın. Taşma deliğinden su sızana kadar su ekleyin.

# El Yapımı

Basit Numaralar

## Güneş Ocağı

DOĞAYI KEŞFE ÇIKTIĞINIZDA sıcacık yemek pişirmek için gaz ocağı şart değil. Karton gibi hafif ve düz materyaller bir araya getirilerek ısınma için güneş enerjisinden yararlanan bir ocağa dönüştürülebilir. Lise öğrencisi Brandon Spellman'ın tasarladığı bu güneş ocağı 93 derece sıcaklığa erişebiliyor.

THOM  
LEAVY

### +MALZEMELER

#### VE ARAÇLAR

- İki karton koli
- Maket bıçağı
- Silikon yapıştırıcı
- 12-5 cm kalınlıkta yalıtım köpüğü
- Siyah kamera bandı (gaffer)
- Makas
- 8 adet 30 cm'lik bambu şiş
- Alüminyum bant
- Cam ya da plastik levha
- Fırın eldiveni

SÜRE 2 saat

MALİYET 120 TL

ZORLUK ●●●●●



### +TALİMATLAR

- 1/ Kolilerden birinin içini yapıştırıcıyla kaplayıp köpükleri yapıştırın. Üzerini kamera bandıyla kaplayın.
- 2/ İlk kutunun kapaklarının aynısını ikinci kutudan kesin. Bunları asil kapakların dış kenarına yapıştırarak yüzey alanını iki katına çıkarın.
- 3/ Kapakların açık kalması için kutunun her yüzüne iki adet şiş geçirin. [Popsci.com.tr/solaroven](http://Popsci.com.tr/solaroven) adresini ziyaret ederek kapak açılarını maksimum güneş ışığı alacak biçimde ayarlayın.
- 4/ Kapaklar arasındaki boşlukları doldurmak için kartondan üçgenler yapın, bunları kamera bandıyla sabitleyin. Şimdi tüm kapakları alüminyum folyoyla kaplayın.
- 5/ Pişirmek için camı yalıtımlı köpüğün üstüne koyup ocağı güneş ışığı alacak biçimde yerleştirin. Çok ısınacağı için, pişirme sırasında fırın eldiveni kullanın.

FOTOĞRAFLAR: BRIAN KLUTCH

# Evde plastik geri dönüşümü

İNSANOĞLU YENİ BİR BÖLGEYE TAŞINDIĞINDA GERİDE çöp bırakır ve en zararlı yan ürünlerimizden biri de plastikler. Dave Hakkens ise gezegenin plastik sorununa çözüm bulmak için, maddenin yeniden kullanımını kolaylaştıracak bir Kendin Yap geri dönüşüm sistemi geliştirmiş.



DAVE HAKKENS

"Metal ya da ahşabı kendiniz geri dönüştürebilirsiniz," diyor. Bu malzemeleri kesebilen, eritebilen, bükebilen ya da tekrar bir araya getirebilen birçok araç var. Diğer yandan, plastiği işleyerek geri dönüştüren makineler sıradan atölyelerde karşımıza çıkmıyor.

Hakkens de bu yüzden söz konusu makineleri kendi yapmayı kafasına koymuş. Precious Plastic adını verdiği sistem dört parçadan oluşuyor. Biri temiz plastik atıkları parçalarına ayırıyor. Diğer üçüye plastiği ısıtıp 3B yazıcı filamanına dönüştürebiliyor, kalıba döküp küçük ya da büyük nesnelere yapmanıza izin veriyor.

Makine tasarımları açık kaynaklı ve Hakkens internetten plan, eğitici video ve talimat paylaşıyor. Hakkens ayrıca makinelerin yapımında geri dönüştürülmüş atık malzeme kullanılmasını öneriyor. Videolarında hurdalığa gidiyor, hatta eski bir otomobil kapısından sac metal kesiyor. Dört Precious Plastic makinesinden her birinin maliyeti 135-215 dolar arasında ve üç ila beş güne mal oluyor.

**Kullan, yeniden kullan**  
Hakkens'in sistemi geri dönüştürülmüş plastiği sıkıştırıp kalıba dökerek resimdeki gibi kaplar üretiyor.





# LEVEL

Türkiye'nin en çok satan oyun dergisi



**Promo Kodları** World of Tanks, Warface, Point Blank, S.K.I.L.L, Titan Siege Online,  
Son Korsan, Çanak Okey, Mynet Oyunları

**4 Dev Poster** Resident Evil 7, SW: Battlefront Rogue One Scarif, Tekken 7, Mass Effect: Andromeda

**Dosya Konusu** LEVEL'in 20 yılı, PSVR Oyunları, Mass Effect: Andromeda

**İnceleme** Resident Evil 7, Gravity Rush 2, Yakuza 0, War Thunder

**İlk Bakış** Astroneer, Horizon: Zero Dawn, Persona 5 ve fazlası...

**Şubat Sayısı Bayilerde ve Süpermarketlerde.**

Dijital Dergi Aboneliği için;

[www.eMecmua.com](http://www.eMecmua.com)



# Soru & Cevap

**Kafanızı kurcalayan bir soru mu var?**  
sorucevap@popsci.com.tr  
adresine yollayın editörlerimiz cevaplasın

CEVAPLAYAN **Tuna Emren**

S

## KÖPEKBALIKLARI SUYUN İÇİNDE, KİLOMETRELERCE UZAKTAKİ KANIN KOKUSUNU NASIL ALABİLİYOR?

**Kısa cevap** ▶ Kilometrelerce uzaktaki kanın kokusunu almaları mümkün değil ama birkaç metre ötedeyseniz olabilir.

C

**Havadaki kokuları** almamızın sebebi, kokuyu yayan moleküllerin burnumuzda ayrıştırılabiliyor oluşu. Suyun altında da benzer bir durum var. Bu kez moleküller burnun içinde islanıp çözünmüyor

da tuzlu suda çözünmüş oluyor. Köpekbalıklarının bir damla kanın kokusunu bir kilometre öteden alabildikleri bilgisiyse yanlış. Bazı köpekbalığı türlerinde koku alma duyusu daha gelişmiş olsa

da aslında bu konuda diğer balıklardan çok da farklı değiller. Yani çok uzaktaki kanın kokusunu almaları mümkün değil. Bu algıları ancak bir yüzme havuzu kadar bir alandaki kokuları almalarını sağlıyor.



S

## GÖKYÜZÜNÜN BİTİP UZAYIN BAŞLADIĞI YER TAM OLARAK NERESİ?

C

**GÖKYÜZÜ** sadece tepemizde değil; ayaklarımızı bastığımız yerden başlıyor ve atmosferin tamamını içeriyor. Atmosferin de katmanları var. Everest Dağı'nın tepesinde duracak olsak en alt katmanı olan troposfere denk geliriz. Bir üst katmansa stratosfer. Bunun da üstünde 85 kilometre yüksekliğe

dek uzanan mezosfer bulunur. Daha yukarıda ancak uzay araçlarının çıkabildiği termosfer var. Ve en üstte yer alan ekzosfer ise 10 bin kilometreye kadar uzanır.

Bu, ekzosferin bittiği yerde uzayın başladığı anlamına da gelmiyor. Aslında uzay ayaklarımızın bastığı yerden 100 kilometre yüksekte (atmosferin içinde kalıyor) başlıyor.

**Kısa cevap** ▶ Uzay, gökyüzünün bittiği noktada başlamıyor.



S

## GÖK GÜRÜLTÜLÜ VE FIRTINALI HAVALARDA YAĞAN YAĞMURUN İÇERİĞİ FARKLI MI?

**Kısa cevap** ► Evet, bolca azot içeriyor.

C

**ATMOSFERİN YÜZDE 78'İ** azot, yüzde 21'i oksijenden oluşuyor. Geriye kalan kısım su buharı, argon, karbondioksit, neon, helyum, metan, kripton, hidrojen, ozon ve ksenondan ibaret. Azotun bu kadar yoğun oranda bulunmasının birkaç nedeni var ama genel olarak özetlersek; azot molekülleri, oksijen gazı moleküllerine göre daha kararlı. Örneğin Güneş ışınları karşısında kolayca parçalanmaz, atmosferde gerçekleşen tepkimelerden etkilenmezler. Azot, iki atomdan oluşuyor ve bu iki atom arasındaki bağ çok kuvvetli. Bu bağı kır-

mak için muazzam bir enerji gerekir.

Gök gürültülü ve fırtınalı havalarda şimşek ve yıldırımlar oluştuğu için, bunlar azotun atomlarını birbirinden ayıracak enerjiyi ortaya çıkarabilir. Bu yaşandığında azot atomları serbest kalıp atmosferdeki oksijenle birleşiyor, nitrat oluşuyor. Nitrat, yağmur suyunda çözünebildiği için bu tür havalarda yağın yağmur diğerlerine oranla yüksek derecede azot içerir.

Bitkilerin bir kısmı azot yerine nitratı kullanıyor. Yani gök gürültülü, bol şimşekli havada yağın yağmurlar bitkiler âlemi için gübre kadar değerli.



**Kısa cevap** ► Bazı durumlarda kullanılıyor.

S

## AÇIK YARALARA DİKİŞ ATMAK YERİNE SÜPER GÜÇLÜ BİR YAPIŞTIRICI KULLANAMAZ MIYIZ?

C

**1970'lerden** bu yana, kırtasyeden aldığımız süper güçlü yapıştırıcılardan değil ama daha farklı ve zararsız bir içeriğe sahip olanları bu amaç için kullanılmakta. Hastanelerde kullanılan süper yapıştırıcı açık yaralara bakteri ya da virüs bulaştırmaz. Hatta araştırmalar, bu

yapıştırıcının dikiş oranla daha güvenli bir yöntem olduğunu gösterdi. Çünkü dikiş atılırken mikrop kapma ihtimali çok fazla olan bir bölgeye iğne sokulmuş oluyor ki bu da kimi zaman yara enfeksiyonlarına sebep olabiliyor. Medikal yapıştırıcı genelde çok derin olmayan kesiklerde

kullanılır. Özellikle de yüz bölgesinde kilerde. Kullanıldığında, takip eden 3-4 gün içinde etkisini yitiriyor ama bu süreçte zaten yara da iyileşme dönemine girmiş oluyor. Bu bölgedeki epitelyal hücreler yenilence yapıştırıcı etkisiz hale geliyor.

S

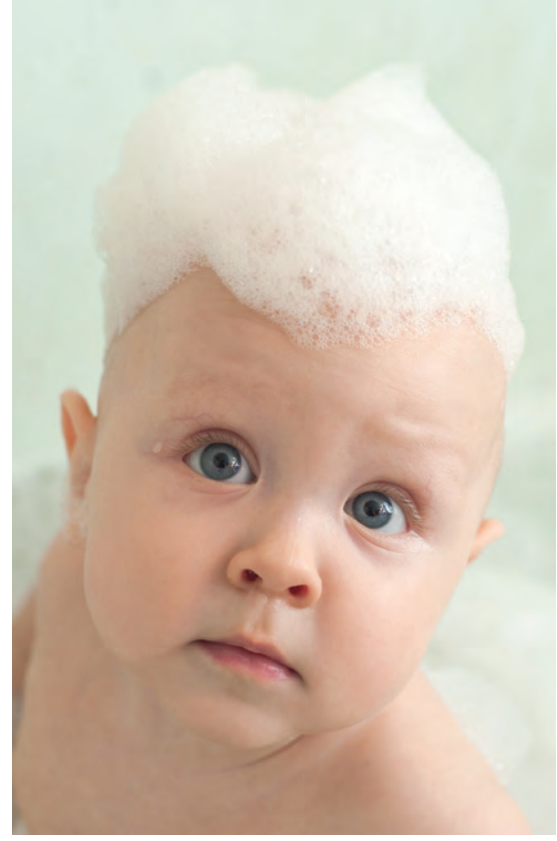
## SABUN KÖPÜĞÜ NEDEN HEP BEYAZ OLUR?

**Kısa cevap** ► Yapısı itibariyle ışığı geri yansıttığı için.

C

**RENKLİ SABUN** da kullansak köpüğün rengi değişmez. Farklı renkler ışığı farklı oranlarda emip yansıtıyor olmasına rağmen köpük her zaman beyazdır. Renk, o cisme çarpan ışığın ne oranda yansıyacağına göre ortaya çıkıyor. Yansıma oranı denilen şey de nihayetinde ışığın dalga boylarıyla alakalı. Sabun köpüğü örneğindeyse birçok farklı dalga boyu eşzamanlı yansıyor. Çünkü köpükler, sabunun kendisinden

daha fazla hava içerir. Yapı itibariyle ışığın bir kısmını içlerinden geçirip, bir kısmını da yansıtırlar. Köpüklerin hemen dışında kalan sıvı tamamen şeffaf olmadığı için ışığın bir kısmını bloke ediyor (yani içinden geçmesine izin vermiyor). İçeri sızan ışık, köpüğün dışındaki ışıktan daha az olunca dış yüzeyi ayna özelliği kazanıyor. Dolayısıyla aslında beyaz olarak gördüğümüz şey köpükten yansıyan doğal gün ışığı. Onlara doğal ışıktaki baktığımız sürece bunun bir yansıması olan beyaz rengi görmeye devam ederiz. Ama örneğin kırmızı ışıklı bir odada olsak köpükler de pembemsi bir kırmızı tonunda görünüyör olurdu.



S

## BİR MIKNATISI ORTADAN İKİYE KESİNCE İKİ TANE MIKNATIS ELDE EDEBİLİR MİYİM?

C

**Mıknatısları** sadece kutuplarından ibaret bir şey gibi düşünürüz ama aslında öyle değil. Mıknatıs, bir bütün olarak çift kutuplu olmasının yanı sıra birçok küçük mıknatıstan oluşan bir sisteme benzer.

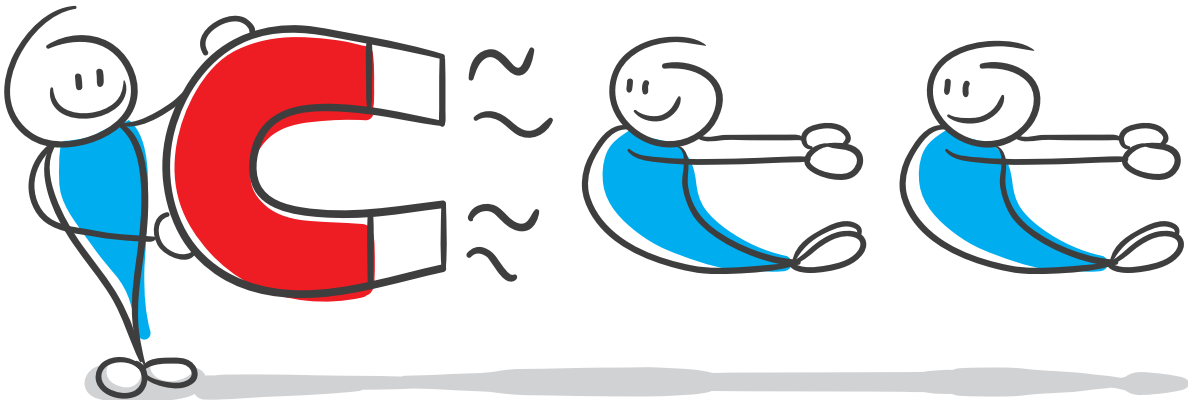
Örneğin bir çubuk mıknatısı düşünelim. Bu mıknatısı demir tozlarına yaklaştırsak tüm demir tozlarının paralel şekilde sıralandıklarını görürüz. Aynı durum mıknatısın içinde de geçerli. Onun elektronlarını görebil-

ecek olsak, geçit törenindeki askerler gibi sıralandıklarına şahit olurduk. Birinin kuzey kutbu bir diğzerinin güney kutbuna dönük olduğu için manyetik etkileri birbirlerine eklenerek artar. İşte mıknatısın çekim etki-

si böyle oluşuyor. Bu mıknatısı ortadan ikiye bölssek de bir şey değişmez çünkü yapısı sayesinde çift kutup özelliğini taşımaya devam eder. Ama bu iki yeni mıknatısın çekim gücü, önceki tek mıknatısa oranla

yarıya düşer. Çünkü her biri daha az sayıda minik mıknatıs içeriyor olur. Ancak bu mıknatısı ateşte kısa bir süre için ısıtsak manyetik özelliğini yitirir. Isınan mıknatısın elektronları tek sıra düzenini bozar ve karmaşa başlar.

**Kısa cevap** ► Mıknatısı kesmek zordur ama kesilince manyetik özelliği bozulmaz.





S

## PLASEBO ETKİSİ EVCİL HAYVANLARDA DA GÖRÜLEBİLİR Mİ?

**Kısa cevap** ► Etkiyi yaratan faktörlerden biri şartlanma olduğu için hayvanlarda da görülmesi mümkün.

C

**KEDİNİZİ YA DA KÖPEĞİNİZİ** veterinerine götürdünüz diyelim.

Veteriner minik dostunuza ilaç vermesi gerektiğini söylüyor. Peki tıpkı insanlarda olduğu gibi, bu ilacın ona iyi geleceğini bilerek sahte ilaç alsaydı plasebo etkisi oluşur muydu?

Bu soruya cevap bulmak için önce şunu düşünelim; Onlar da bizim gibi doktorun bir ilaç verdiğini ve bu ilacın onları iyileştireceğini biliyor mu? Çünkü plasebo etkisinin

oluşması için önce hastanın, doktorun verdiği ilacın kendisini iyileştireceğine inanıyor olması gerek. Ama plaseboyu ortaya çıkaran asıl etken koşullanma. Şimdi bu açıdan düşünersek farklı bir sonuca varabiliriz. Örneğin Pavlov'un köpeklerle yaptığı ünlü deneylerinde onları nasıl koşullandığını biliyoruz. Pavlov bir deneyinde köpekleri sırayla bir odaya alıp morfin enjekte etmişti. Bunu birkaç gün boyunca tekrarlardı. Birkaç günün sonunda morfin kullanımı kesildiği

halde köpekler aynı odaya girdiklerinde sanki morfin enjekte edilmiş gibi davranmaya başlamışlardı. Bu da plasebo etkisini yaşayabildiklerini gösteriyor.

Fareler üzerinde yapılan deneyler, onların da bu etkiyi yaşayabildiklerini ortaya çıkardı. Öyle ki bazen bağışıklık sistemleri bile bu şekilde güçlendirilebiliyor. Sonuçta bizim gibi düşünüp yorumlamıyor olabilirler ama şartlanma devreye girince hayvanlarda da aynı etki oluşuyor.



S

## SU ISITICISI, İÇİNDEKİ SU ISINIRKEN DAHA ÇOK SES ÇIKARIYOR AMA KAYNAMA BAŞLAYINCA SES AZALYOR. BUNUN SEBEBİ NEDİR?

C

**Isıtıcının** ısıtma özelliğini gerçekleştirdiği bölümü en altta yer alır. Isıyı hızla 100 derece civarına çıkaran bu bölüm, suyu alttan başlayarak ısıttığı için, kendisini çevreleyen sıcak suda minik baloncuklar

oluşmaya başlar. Bunlar yukarıya yükseldikçe suyun nispeten daha soğuk olan kısmına ulaşırlar. Bu durum yoğunlaşmalarına ve içe doğru patlamalarına yol açar. Isıtıcıdaki su ısınırken duyduğumuz

sesin kaynağı bu. Bu esnada su ısınmaya devam ettiği için üst katmanlar da ısınır. Isınma sürdükçe, bir noktada ısıtıcının içindeki suyun her noktası eşit ısıya erişir. Böylece baloncuklar yük-

selmeye devam etse de içeride ısı farkı kalmadığı için patlamadan yüzeye kadar ulaşmayı başarır, yüzeyde patlarlar. Ama yüzeyde patlayan baloncukların sesi diğerleri kadar güçlü olmaz.

**Kısa cevap** ► İçindeki baloncukların içe doğru mu, yoksa dışa doğru mu patladığına göre çıkardığı ses değişime uğruyor.



## Geçmiş zaman olur ki...

KASIM 1990

Akıllı telefonlardan müzik dinlemek, tabletlerden dizi izlemek, koca film ve müzik arşivlerini küçük USB belleklerde ya da taşınabilir disklerde saklamak artık mümkün. Kanıksadığımız bu özellikler çok değil, bundan 30 yıl önce bile halkla buluşmamıştı.

Dergimizin 1990 Kasım ayı sayısının kapak konusu, dijital çağın evlerimize girişiydi. Kapak konusunda duyurduğumuz ve o günlerde kulağa hiç şüphesiz bilimkurgu gibi gelen bazı potansiyel yenilikleri şöyle sıralamıştık: sesle ya da hareketle yönetilen televizyonlar; zevklerinizi öğrenerek size film ve müzik önerisinde bulunan programlanabilir medya kayıt aygıtları; sanal çevresel ses oluşturarak sinema ya da konser salonu hissi veren ses işlemcileri; dijital müziği kayıpsız biçimde kaydetmenize ve kopyalamanıza izin veren DAT (dijital ses bandı) sistemleri; dijital radyo yayınları. Yazıda bu işlevlerin her biri için geliştirilme aşamasında olan yeni aygıtlardan söz ediliyordu. Yüksek maliyetleri yüzünden 90'lı yılların başında henüz geniş halk kitlelerine erişememiş bu teknolojilere, günümüzde çoğu zaman arka cebimizde gezdirdiğimiz tek bir akıllı aygıtlarla erişebiliyoruz.



Dijital ses ve görüntü evlere giriyor





# OYUNA KARDEŞ GELDİ!

GAMING X

GTX 1050  
GTX 1050 Ti



GTX 1060  
GTX 1070  
GTX 1080



Rakipsiz Soğutma



Renkli LED Işıklandırma



Tek Tıklamayla VR için Hazır



# SELPHY CP1200

COMPACT PHOTO PRINTER

Wi-Fi  
VE  
NFC



## KOLAY VE EĞLENCELİ

Küçük, zarif ve taşınabilir kablosuz fotoğraf yazıcısı Selphy ile fotoğraf makinenizdeki ve mobil cihazlarındaki anılarınızı bir ömür boyu dayanacak üstün kaliteli baskılarla kolayca ölümsüzleştirin.



**Canon**