

POPULAR SCIENCE

TÜRKİYE

Evren'in en yalnız
Süpernovaları

ÖZEL RAPOR

Gör.
Öğren.
Yap. Mucitler
çağında eğitim

İNŞAN
BEDENİNİN
SINIRLARI



KENDİ ÇEKİRGELERİNİZİ
YETİŞTİRİN (SONRA DA YİYİN)

UZAYLILARLA NEDEN
TEMAS KURMALIYIZ

15 Yepyeni
büyüleyici
aygıt

BİLİMSEL ŞEHİR
EFSANELERİ

BİZ Mİ SUÇLUYUZ
YOKSA GENLERİMİZ Mİ?

NÜKLEER ENERJİDE
DEĞİŞEN DENGELER

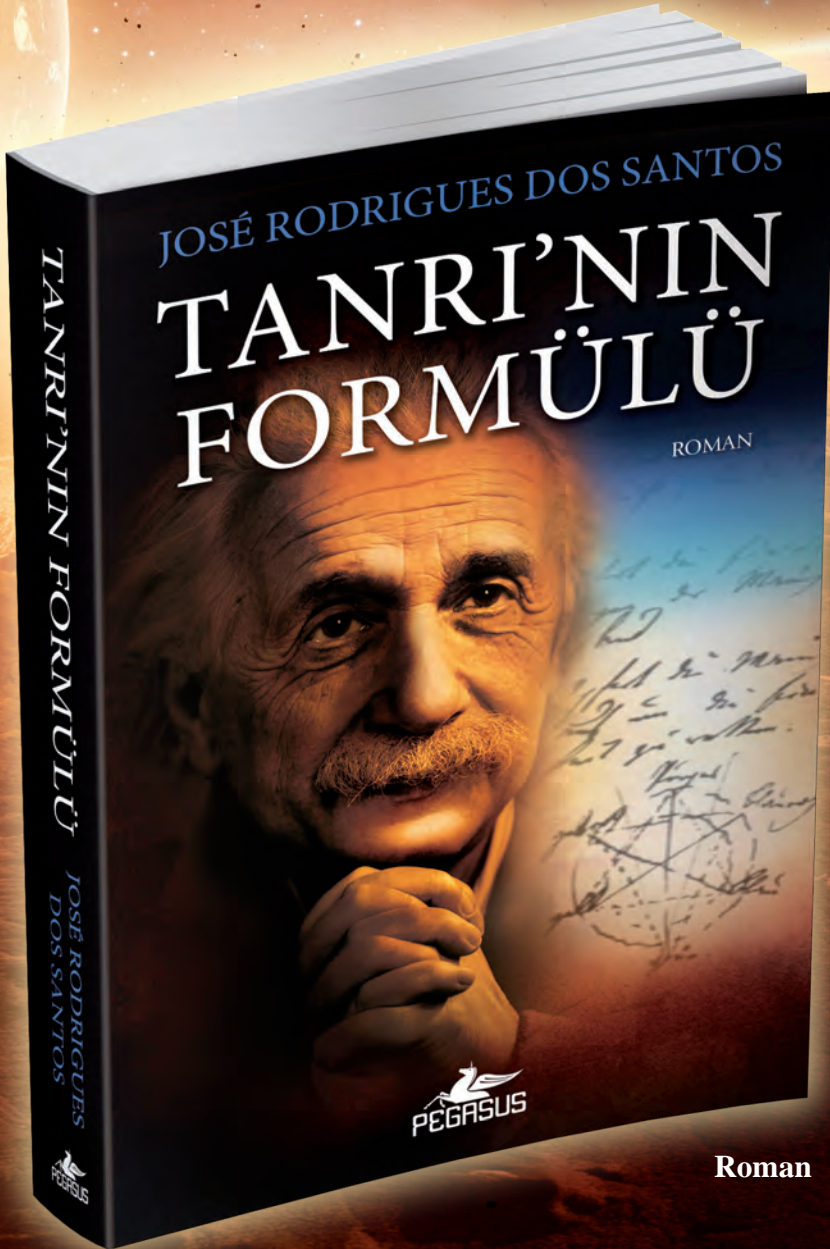
FİYATI: 3.90 TL
EYLÜL 2014
SAYI:29
KKTG FİYATI: 5.00 TL



**SİBER SAVAŞIN ŞAFAĞINDA / SAVAŞLAR BİR DAHA
AYNI ÖLMİYACAK** SF.36

EINSTEIN TANRI'NIN VARLIĞINI KANITLASAYDI?

Zamanın başlangıcına, evrenin kökenine ve hayatın anlamına dair bu müthiş macerada kuantum fiziğini dinle, Batı felsefesini Doğu mistisizmiyle buluşturan “Tanrı var mı? Doğum ve ölüm nasıl şeyler? Evren sonsuz mu yoksa bir gün yok olacak mı?” gibi insanlığın her zaman üzerine kafa yorduğu sorulara da bir cevap aranıyor.



Roman

“Tanrı'nın Formülü romanı
bu yılın bombası.”

20 minutes

“Dikkat, tam bir başyapıt!”

Le dauphine

“Tarih, bilim ve gerilimi büyük bir
yetenekle harmanlayan *Tanrı'nın
Formülü* bu yıla damgasını vuracak.”

Point de Vue

“Bir solukta okunacak 552 sayfa
okurların ağızını heyecandan
açık bırakacak.”

Metro

“Dâhice bir kitap!”

France inter



facebook.com/pegasusyayinlari



twitter.com/pegasusyayinevi


PEGASUS
www.pegasusyayinlari.com



DOĞAN BURDA DERGİ

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

YÖNETİM

Genel Yayın Koordinatörü Yeşim Denizel
İş Gel. ve Projeler Direktörü

Tüzel Kişi Temsilcisi Ferit Özkaşıkçı
Satış Direktörü Orhan Taşkun
Finans Direktörü Didem Kurucu
Üretim Direktörü Servet Kavasoğlu

REKLAM

Grup Başkanı Viki Habif
Grup Başkan Yardımcısı Nil Ertan Aydemir
Satış Müdürü Yonca Gönen, Sevil Hoşman, Hatice Tarhan, Ebru Elçi
Tel: 0 212 336 53 17, Faks: 0 212 336 53 93
Reklam Teknik Müdürü Nusrat Kuruoğlu
Tel: 0 212 336 53 60 (3 Hat), Faks: 0 212 336 53 90

Kurumsal İletişim Direktörü Neslihan Sadıkoğlu

REZERVASYON

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

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

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

DB Abone Hizmetleri Hattı Tel: 0 212 478 0 300,
Faks: 0 212 410 35 12 - 13

abone@doganburda.com
www.doganburda.com
Pazar hariç her gün saat 09.00 - 18.00 arasında hizmet verilmektedir.

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

EDİTÖR KADROSU

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

Katkıda bulunan editörler: Lauren Aaronson, Eric Adams, Brooke Borel, Tom Clynes, Daniel Engber, Theodore Gray, Mike Haney, Joseph Hooper, Preston Lerner, Gregory Mone, Steve Morgenstern, Rena Marie Pácella, 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

Burda International Italy
Marilyn Siclari, International Advertising Sales Director
T.+39 02 91 32 34 66
marilyn.siclari@burda.com

Burda Community Network Germany
Vanessa Noetzel
T.+49 89 9250 3532
vanessa.noetzel@burda.com
Michael Neuwirth
T.+49 89 9250 3629
michael.neuwirth@burda.com

Austria/Switzerland
Goran Vukota
T.+41 44 81 02 146
goran.vukota@burda.com
France/Luxembourg
Marion Badolle-Feick
T.+33 1 72 71 25 24
marion.badolle-feick@burda.com
UK/Ireland
Jeannine Soeldner
T.+44 20 3440 5832
jeannine.soeldner@burda.com
USA/Canada/Mexico
Salvatore Zammuto
T.+1 212 884 48 24
salvatore.zammuto@burda.com

Bilimsel Eğitim ya da Eğitimsel Bilim



Bu ay "Bill Nye'in rövanşı" adlı yazımızı çok ilginç bulacağımızı düşünüyorum. Nye, ülkemizde çok tanınmasa da ABD'de bilimi yaygınlaştırmak adına epey çaba harcamış birisi.

Yazının finalinde Nye, "Bilim temeli bulunmayan bir toplumun sınırlı kariyer seçeneğine sahip, bilgisizce seçim yapan bir toplumdur" diyor. Eğer Editörün notu sayfasını düzenli olarak okuyorsanız benim de sık sık ülkemizden ve dünyadan örnekler vererek benzer şeyleri söylediğimizi hatırlayabilirsiniz.

İnsanlık tarihi boyunca Bilgi en önemli meta olagelmıştır. Bu bağlamda eğitim sisteminin kalitesi, ülkelerin de kaderini belirleyen en önemli faktörlerin başında geliyor.

Bu ay "Gör. Yap. Öğren." başlıklı bir başka yazımızın açılış sayfasında yazan "En iyi eğitim genelde sınıfın dışındadır" cümlesi ise yine daha önce altını çizdiğim bir başka konuya işaret ediyor: Okul dışında kendi çabalarımızla gerçekleştireceğimiz geliştirici faaliyetler, okul notlarımızı düşürme pahasına bile olsa es geçilmemeli. Sonuçta "vasat notlarla mezun olmamız, bizi gerçekte vasat biri yapmaz değil mi?"*. Fakat gelin görün ki bu yazıdaki faaliyetler bağımsız etkinlikler değil bizzat okulların düzenlediği eğitim çalışmaları. Bir gün bizim okullarımızın da benzer vizyonla müfredatı geliştireceğini ummak istiyorum.

Özellikle sürekli bilgi bombardımanına tutulduğumuz günümüzde, eğitimin temel amacı bize bir şeyler ezberletmek değil edindiğimiz bilgileri nasıl kullanabileceğimiz beceresini kazandırmak olmalı. Bilgi edinmek için artık ders kitaplarına neredeyse hiç ihtiyaç kalmadı. Bilgi kaynakları sonsuz bir şekilde internette bizi bekliyor. Bu kaynaklarda hangi bilgiyi arayacağımızı, bulunca bu bilgiyi nasıl değerlendirip zenginleştireceğimizi öğrenebilmenin bize sağlayacağı avantajı mezun olana kadar değil hayatımıza boyunca kullanabiliriz.

Bahsettiğim, birine herhangi bir kilidi açmak için bir anahtar vermek yerine anahtar yapmasını öğretmek gibi aslında. Hayatımız boyunca karşılaşacağımız her kilidi açabilecek anahtar yapabileme becerisi, maalesef eğitim sistemimizde müfredata hiç girmemiş en önemli ders bence.

*Haziran sayısı Editörün Notu yazısından

SİBER
SAVAŞLARSAYFA
36

Siber savaşlar ufukta sanıyorsanız yanılıyorsunuz çünkü şu anda bile tamamen siber savaşla çevrilmiş durumdayız. Günümüzde savaşın kuralları yeniden yazılıyor.

42

GÖR. ÖĞREN. YAP.

Öğrencileri gerçek dünyadaki zorluklara karşı hazırlamayı amaçlayan eğitim programları.

50

BILL NYE'İN RÖVANŞ MAÇI

Popüler bilim ikonu Bill Nye, bu savaştan galip çıkmak için epey ter dökcek.

58

NÜKLEER GÜÇTE KAYMA

Bazı ülkeler nükleer enerjiden elini eteğini çekerken bazıları daha sıkı sarılıyor. Dünyadaki nükleer enerji haritasının dengesi değişiyor.

60

SINIRLARI ZORLAMAK

İnsanoğlu sürekli olarak daha büyük, daha akıllı, daha hızlı ve daha güçlü bir hale geliyor. Sınır nerede?

64

AHLAK: NÖROLOJİK BİR FENOMEN

Ahlaki seçimlerimizin temelinde ne yatıyor?

70

SUÇLU GENLER

Suçlu doğmak mı suçlu olmak mı? İşte bütün mesele bu.

80

VENOM

Zehirli hayvanların ve zehirlerin dünyasına farklı bir bakış açısı.

76

BİLİMSEL MASALLAR

Çoğu kişinin doğru bildiği yanlışlara bilimsel açıklamalar.

BÖLÜMLER

ŞİMDİ

- 03 Editörün Notu
- 06 Okur mektupları
- 07 Artırılmış Gerçeklik rehberi
- 08 Megapikseller
- 93 Soru&Cevap
- 98 Arşivlerden

- 14 Güvenli bir kask
- 16 Kripto teknolojisinin yükselişi
- 17 Elektrikli canavar
- 18 Cebinizdeki Zen ustası
- 19 Bu ayın ilginç ürünleri
- 20 Gerçeğe dönüşen uzay oyunu
- 21 Google geçmişinizi siliyor

GELECEK

- 22 Gözün işleyişini oyuncular çözüyor
- 23 Neden uzaylılarla iletişim kurmalıyız
- 24 Etçillerin kralı
- 26 Dünya gidasını nasıl çöpe atıyor
- 28 Gezegenimizin yeni umudu
- 29 HIV'i durduran hap
- 30 Gerçek transformers
- 32 Bir damla hayat
- 33 Evren'in en yalnız süperovaları

EL YAPIMI

- 86 Wiffle topu tüfeği
- 88 Origami mikroskop
- 90 3 LEGO projesi
- 91 Kendin yap bilgisayarların altın çağı
- 92 Çekirge çiftliği



İKİ DİLİM TAM TAHILLI BUĞDAY EKMEĞİNİN KAN ŞEKERİNİ 2 YEMEK KAŞIĞI ŞEKERDEN DAHA FAZLA YÜKSELTEBİLECEĞİNİ BİLİYOR MUYDUNUZ?

BUĞDAYDAN KURTULUN, FAZLA KİLOLARDAN KURTULUN VE SAĞLIĞINIZA YENİDEN KAVUŞUN

BUĞDAY GÖBEĞİ

DR. WILLIAM DAVIS

BUĞDAY GÖBEĞİ
DR. WILLIAM DAVIS



- İlk birkaç ay zarfında 10, 15 ve hatta 25 kilo verme
- Metabolik sendrom ve tip 2 diyabet hastalarında iyileşme
- Kolit ve çölyak gibi bağırsak hastalıklarının tedavisi
- Kolesterol ve LDL miktarlarında önemli düşüş
- Kemik yoğunluğunun artması ve kemik erimesinin engellenmesi
- Müzmin cilt hastalıklarından ağız yaralarına ve saç dökülmesine kadar çeşitli rahatsızlıklarının giderilmesi
- İltihaplanmalardan ve romatizmal eklem iltihaplarından kaynaklanan ağrıların dindirilmesi.

Zayıflamanıza, biçimsiz şişkinliklerden kurtulmanıza ve sağlık sorunlarına daha geniş bir açıdan bakmanıza yardımcı olacak kıskırtıcı bir kitap.



PEGASUS
www.pegasusyayinlari.com



Merhaba Popular Science ailesi,

genelde okuduğum dergilere ya da gazetelere mail yollamak gibi bir huyum yoktur ama dayanamadım ve bu maili size yazmaktan kendimi alamadım. Elektronik mühendisi bir okuyucunuz olarak sizi ilk sayınızdan itibaren aksatmadan takip ediyorum. Her sayıda beni şaşırtan ve etkileyen bir ya da iki makaleniz mutlaka oluyor ve bu da çok hoşuma gidiyor. Ağustos sayınızdaki "Evren'in Kodu" başlıklı makale tam anlamıyla beni benden aldı. Böyle karmaşık bir konuyu bu kadar basitçe fakat detaylıca anlatabilmenize bayıldım. Son sayılarda dikkat ediyorum bilimkurguya ekstra ilgi gösteriyorsunuz. Kesinlikle itirazım yok. Lütfen böyle devam edin.

Mehmet Ali Gül



Videolar harika

Derginizin her sayısındaki değeri ve hem bilgi verip hem de eğlendiren makaleleri ve yazıları sanki bir bilim romanının içindeymişim gibi yaşayarak okuyor ve derginin artırılmış gerçeklik videoları ile çok eğleniyorum. Her ayki başarılı yazılarınızdan dolayı bütün ekibi kutluyor ve her ay bu bol emekli dergiye okumayı dört gözle bekliyorum. Ellerinize sağlık.

Tuna Tülek

İlham verici

Merhabalar ben İstanbul'da okuyan ve liseye başlamak üzere olan bir öğrenciyim. Bir kaç aydır derginizi takip ediyorum. Ülkemizde maalesef sizin gibi bilimle ilgilenen insanların sayısı çok az. Çevremdeki insanları gözlüyorum ve çoğunun kültürel faaliyetler yerine boş işlerle uğraştığını görüyorum. Büyüyünce bir manga çizeri olmak isteyen ben ne kadar acı olsa da böyle insanlardan hem bir yazar

hem de çizer olarak ilham alıyorum ancak onlardan da çok ilham kaynağı olup dünyaya daha fazla bakabilmem için çok ilgilendiğim bir konu olan bilim hakkında bir dergi hazırladığınız için teşekkür ederim. Türkiye'de bir farklılık yaratma çabalarınız gerçekten takdiri hak ediyor. Sevgilerle kalın.

Elifsu Ulaşoğlu

Üniversiteler ve Bilim

Benim ismim Burak Yörük. İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü-Elektronik Haberleşme Mühendisliği lisans öğrencisiyim. Haziran sayısındaki Popular Science notunuz hakkında teşekkür etmek istedim. Küçüklüğünden beri bilime, yeni fikirlere ve icatlara merak duyuyorum. Aynı zamanda kendimde yeni şeyler geliştirmeye çalışıyorum geleceğimi de ta küçüklüğünden beri bu yönde yönlendiriyorum. Ama maalesef eğitim sistemimizden dolayı bu isteklerimle yeterince ilgilenemeyip sistemin ve insanların baskısı sonu-

cu bende çokça defa test kitaplarına bogulmak zorunda kaldım. Hatta sırf bu yönde daha iyi eğitim alabileceğim, deneylerle uğraşabileceğim düşüncesiyle Fen lisesi'ne gitmeme rağmen büyük bir hayal kırıklığıyla 4 yıllık bir harcanmışlık dışında pek de bir şey bulamadım. Üniversiteye de aynı büyük umutlarla geldim ve okuduğum üniversite dolayısıyla hala umutluyum. Lakin yine de derslerin ağırlığı fikirler oluşturma ve inovatif şeyler geliştirme hususuna gölge düşürmekte. Benim asıl sorunum ülkemizde bir türlü rayına girmeyen eğitim sisteminin yine ülkemizin geleceğini oluşturacak birçok insanı harcadığını düşünüyor olmam. Diğer ülkeleri bilimsel ve teknik anlamlarda yakalayamamızın en önemli sebebinin yanlış yönlendirmeler olduğunu düşünüyorum. Üniversiteler ve Bilim yazınızı hakkında tekrar teşekkür ederim. Ülkemizdeki eğitim ve bilimle ilgili problemlere derginizin ilerleyen sayılarında da daha çok değineceğinizi ümit ediyorum...

Burak Yörük

POPULAR SCIENCE

OKUR MEKTUPLARI

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

OKUR HİZMETLERİ

okurhizmetleri@doganburda.com

ABONELİK, ESKİ SAYI SİPARİŞİ

Tel: (212) 478 0 300,
Faks: (212) 410 35 12 - 13
abone@doganburda.com
abone.doganburda.com

AUGMENTED
REALITY

ARTIRILMIŞ
GERÇEKLIK

TÜRKİYE'DE
BİR İLK



Artık derginizde video seyredebilirsiniz...

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



Bu simgeyi gördüğünüz sayfalarda video izleyebilirsiniz

 Powered by Aurasma

NASIL YAPILIYOR?

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

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

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

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

5) www.doganburda.com/PopSci adresinde, konuyla ilgili olarak hazırladığımız tanıtım videosunu seyredebilirsiniz.



iPhone/iPad sürümü



Android sürümü

Akıllı cihazınız yoksa

Dergideki Artırılmış Gerçeklik (Augmented Reality) videolarını doganburda.com/popsci adresinden izleyebilirsiniz

HAZIRLAYAN *Tuna Emren*

FOTOĞRAF *SMITHTSONIAN CHANNEL*

KORKUSUZ MADISON

Avustralyalı Madison Stewart 20 yaşında ve 12 yaşından bu yana köpekbalıklarıyla yüzüyor. Amacı onları korumak ve okyanus yaşamı için ne kadar önemli bir tür oldukları konusunda farkındalık yaratmak. Madison Stewart bu konuda çok haklı. Yapılan araştırmalar köpekbalıklarının okyanus ekosistemini derinden etkilediğini ve sayılarındaki düşüşün tüm ekosisteme zarar verdiğini gösteriyor.



DÜNYANIN EN ESKİ ÇÖLÜ

Kore Kompsat-2 uydusu tarafından çekilen fotoğraf, Namibya'nın en büyük ve dünyanın en eski çölü Namib'i gösteriyor. Mavi ve beyaz alanlar ise kurumuş olan nehir yatakları. Namib, Atlas okyanusu boyunca uzanan muazzam büyüklükte bir çöl. Neredeyse 80 bin yıldır süren aşırı kurak iklimi ve oldukça düşük yağış miktarı nedeniyle "gerçek çöl" olarak adlandırılıyor.



YENİLENME USTASI

Aksolotl (*Ambystoma mexicanum*), Meksika'da yaşayan bir su semenderi türü. Onu diğer su semenderlerinden ayıran şeyse gelişimini tamamladığında hem suya hem de karaya uygun hale gelemiyor oluşu. Belki bunu yapamıyor ama öyle bir şey yapıyor ki, tüm hayvanlar aleminde tek bir benzeri bile yok. Bu semender türü sadece kopan bir uzvunu değil, tüm vücudunu yenileyebilme becerisine sahip. Organlarını baştan üretebildiği gibi, eski beyin hücrelerini bile geri kazanabiliyor.



Bu bölümde: Teknolojik aygıtlarınızı meraklı gözlerden nasıl koruyacaksınız? Fizik kurallarına uyan bilgisayar oyunu. Sakinleşmek için stres düzeyinizi kontrol edin. Neden internet geçmişinizi silmemeniz gerekiyor? Harley-Davidson'dan elektrikli motosiklet.



Şimdi

EDİTÖRLER *David Howard ve Lindsey Kratochwill*

Oyunun kaderini değiştirebilecek bir kask

→ **Amerikan futbolu** oyuncularını yıllardır kafataslarını koruyan ancak beyin sarsıntısına karşı pek az etkisi bulunan sert ve sağlam kasklar kullanıyor. Bu eksikliği gidermek için Riddell firması akıllı bir kask geliştirmiş. NFL ve üniversite takımları için onaylanan, yakında lise ve genç oyuncular için de kullanılabilir olan SpeedFlex, sert darbelerin çarpma kuvvetini en aza indirmek için tasarlanmış. Ayrıca çarpışma, potansiyel bir kafa yaralanmasına yol açacak kadar şiddetliyse saha kenarındaki koçlara haber verebiliyor. Amerikan futbolunun üst üste gelen kötü haberlerle darbe aldığı günümüzde bu kask, oyunun akışını tersine çevirebilir. **DAVID CASSILO**



ESNEK PANEL

Kaskın tepesinde polikarbonattan yapılmış, esnek menteşeli bir elastik panel var. Poliüretan ve sentetik kauçukla desteklenmiş bu panel 0,6 cm sıkışabiliyor ve çarpmanın kuvvetini dağıtabiliyor.

YÜZ MASKESİ

Çoğu yüz maskesi kaska oyuncunun kaş hizasında bağlanır fakat SpeedFlex'in maskesi yanlardan bağlı. Bu, gücü tek bir orta noktadan uzaklaştırıp kaskın etrafına yayıyor. Paslanmaz çelik maske de yenileyecek biçimde yapılmış.

ÇENE KAYIŞI

Kaskı çıkan liseli oyuncular, kural gereği oyun sonuna kadar cezalı kalıyor. Riddell'in çarklı mandal kilit mekanizması bu tarz olayları önlemeye yardımcı oluyor. Kemer ya da kopçanın aksine, kılavuzlu diş mekanizması snowboard bağlantılarını andırıyor.

VERİ TOPLAMA

Kaska yerleştirilmiş algılayıcılar çarpma kuvveti, doğrusal ya da dönel ivme ve konum verisi topluyor. Eğer çarpma, sporçuyu beyin sarsıntısı riskine sokarsa bilgi bir avuç iyi ağıta yollanıyor ve bu da saha kenarındaki antrenörü uyarıyor.

Mükemmel uyku için CoolFlow™ yatak.

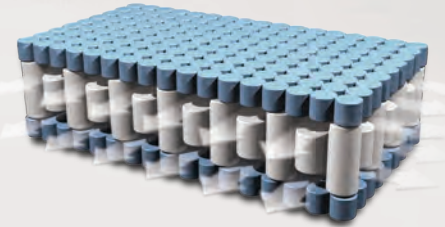
Patentli CoolFlow™ yay teknolojisi,
Türkiye’de sadece İşbir Yatak’ta.



CoolFlow™ Pocket Spring teknolojisi şimdi Türkiye’de!

Son teknoloji CoolFlow™ Hibrid Paket Yay Sistemi, uyku esnasında değişen tüm vücut pozisyonlarını, dinamik paket yaylar sayesinde destekleyerek, vücudunuz ile mükemmel uyum içinde kesintisiz bir uyku sunar. CoolFlow™ yay teknolojisini benzer ürünlerden ayıran bir başka önemli özelliği, yaylar arasındaki yükseklik farkları sayesinde oluşan, hava kanallarının sunduğu eşsiz serin uyku ortamıdır. Birbirinden bağımsız hareket edebilen 3 katmanlı, 2876 adet paket yaydan oluşan vücut destekleme sistemi, farklı vücut özelliklerine sahip bireylerin kendilerine özel uyku konforuna ulaşmasını sağlar.

Patentli CoolFlow™ Hibrid Paket Yay Sistemi sadece İşbir Yatak’ta var.



444 4 099
Tüketici Danışma Hattı

www.isbiryatak.com



isbir yatak
yatak uzmanı

Elektrikli canavar

HARLEY-DAVIDSON PROJECT LIVEWIRE

Motor: Kavramasız elektrik motoru

Beygir: 74

Yakıt tüketimi: Bilinmiyor

Harley Davidson 111 yıldır birçok şeyle ün saldı: Özgürlük, deri kıyafetler ve en çok da gürleyen V-twin motoru. Bu yaz Harley yepyeni ve sessiz bir yönde adım atarak, elektrikle çalışan ilk motosikleti olan Project Livewire'ı duyurdu. Livewire'in klasik çelik boru konstrüksiyon yerine hafif bir alüminyum şasisi ve 74 beygirlik elektrik motoru var. 70 nm'lik torkun neredeyse %100'ünü anında kullanabilen motosiklet, dört saniyeden kısa sürede 100 km/s hıza çıkabiliyor. Geçtiğimiz yıllarda piyasaya elektrikli motosiklet süren küçük firmalar oldu

ama Harley'nin bu alana el atması çok manidar. Üretici, bu teknolojiyi yeni motosikletçileri cezabetmenin bir yolu olarak görüyor. Motosikletin güz aylarında üretime başlamasından önce Harley, Amerika'nın hem doğusunda hem batısında 30 satıcıyı kapsayan bir turneye çıkacak. Müşterilerin beğenisini kazanırsa şirket motosikleti ya da farklı bir versiyonunu piyasaya sürecek. Bu hareket ilerleyen yıllarda sektörü biçimlendirebilir. Ancak şu soru yanıtız: Acaba elektrikli motosiklet sürerken de bandana takılır mı?

Menzil: 88 km

Şarj süresi:

220 voltluk

prizden 3,5

saat

Azami hız:

150 km/s



BİLMENİZ GEREKEN OTO HABERLERİ

1

Ford 2015 yılında bazı modellerine adaptif direksiyon sistemi ekleyecek. Bugüne kadar sadece lüks araçlarda bulunan teknoloji, direksiyon dönüş oranını hıza göre belirliyor, böylece park etmeyi kolaylaştırıyor ve yüksek hızlarda arabaya kararlılık kazandırıyor.

2

Toyota 208 adet kullanılmış Camry Hybrid bataryasını Yellowstone Ulusal Parkı'na başısladı. Birer güneş paneline ve mikro hidro türbin sistemine bağlanan bataryalar, beş binadan oluşan bir kümeyi aydınlatacak.

3

San Franciscolu teknoloji firması Cruise Automation, Audi A4 ve S4 sedanların tavanına takılan, böylece otayollarında sürücülere yarı özerk sürüş zevki tattıran 10.000 dolarlık bir algılayıcı sistemi üretiyor (önümüzdeki yıl çıkacak).

4

Honda, 3DX CITE adlı teknoloji firmasıyla ortaklaşa gerçekleştirdiği 3B görselleştirme teknolojisini çarpma simülasyonları için kullanmaya başladı. Aslında animasyon filmler için üretilen yazılım, tasarımlarda da kolay değişiklik yapılmasını sağlıyor.

AYIN TASARIMI



Mercedes-Benz bu yaz yapılan testler sonucunda 2015 S sınıfı Coupe'nin şu ana kadar üretilmiş en sessiz iç mekânına sahip olduğunu ilan etti. Başarının sırrı ne mi? Ekstra kalın yan camlar, özel biçimlendirilmiş tavan direkleri ve yan aynalar, rüzgâr sesini kesmek için alçak tutulmuş, kavisli tavan.

307

Nissan'ın elektrikli ZEOD RC modelinin 24 saatlik Le Mans dayanıklılık yarışı sıralama testlerinde elde ettiği hız (km/s cinsinden). Bu, zorluğuyula bilinen yarışta, bataryalı araçlar için yeni bir rekor.

Kripto teknolojisinin yükselişi

Guy Fawkes kaygı ölçeği



1

Kimlik hırsızlığı can sıkıcı bir şey anlaşılan.

2

Falanca mağaza skandalı insanı Filanca firmaya itiyor.

3

O geçen bulut muydu yoksa İHA mı?

4

Edward Snowden'la ilişkili olabilirsin.

5

Belki de Edward Snowden sensin.

HAFİFTEN PARANOYAKLAR İÇİN ÜRÜN REHBERİ

STARTPAGE ARAMA MOTORU

Ücretsiz, Her platformda

Artıları: Çerez kabul etmeden, IP adresinizi kimseye vermeden Google'da arama yapıyor ve Google'ı vekil sunucu olarak kullanıp üçüncü parti sitelere ulaşmanızı sağlıyor.

Eksileri: Vekil sunucuyla gezinti biraz yavaş

Kayıp puanı: 1

WHISPER SYSTEMS'TAN

REDPHONE VE TEXTSECURE

Ücretsiz, Android; yaz sonundan itibaren iOS

Artıları: Uçtan uca şifreli arama ve mesajlaşma hizmeti sunan uygulamalar. Açık kaynak kodlu olduğu için hataları ortak giderilebiliyor.

Eksileri: Şifrelemenin çalışması için karşı tarafın da aynı uygulamalara sahip olması gerek.

Kayıp puanı: 3

TOR TARAYICI PAKETİ

Ücretsiz, Windows, OS X, Linux, Orbot for Android

Artıları: Önceden yapılandırılmış tarayıcı sizi dünya çapında bir vekil sunucu ağına yönlendirerek IP numaralarını anonimleştiriyor.

Eksileri: NSA, Tor kullanımını şüpheli etkinlik sayıyor.

Kayıp puanı: 4

TAILS İŞLETİM SİSTEMİ

Ücretsiz, tails.boum.org/

Artıları: USB bellekten ya da DVD'den çalıştırılabilen bu Linux temelli işletim sistemi, sadece anonim Tor internet bağlantısı kullanıyor ve hiçbir oturum verisi saklamıyor.

Eksileri: Kimi popüler yazılımlar Linux'ta çalışmıyor.

Kayıp puanı: 5

HIDECCELL FARADAY KAFESLİ CEP

TELEFONU KILIFI

40\$ hidecell.com

Artıları: Cep telefonunuzu metal astarlı bir çantada taşımak baz istasyonlarıyla iletişimi kesip gizlice gözetlenme olasılığını ortadan kaldırıyor, Wi-Fi, GPS ve Bluetooth bağlantısına izin vermiyor.

Eksileri: Anneniz de size ulaşmıyor.

Kayıp puanı: 5



NSA casusluğunun ortaya çıkması, reklamcıların ve hacker'ların dijital cebimizi boşaltması gibi olaylar yüzünden hepimiz cep telefonlarının güvenliği konusunda biraz tedirginiz. Bu da şifreli telefon (kriptofon) sektörünün hızla gelişmesine yol açıyor. Bu cep telefonlarının birçoğu Android'in "sağlamlaştırılmış" sürümleri üzerinde çalışıyor ve uygulama izinlerini, ağ bağlantılarını varsayılan ayarlarla güvenli hale getiriyor. İhtiyatlı kullanıcılar isterlerse sesli ya da yazılı mesajlarını casusların anlayamayacağı saçma sapan bir hale getiren araçlardan faydalanabilir. FreedomPop'ın sanal gizli ağı (189 dolar) ve Silent Circle aracı, Haziran ayında piyasaya sürülen iki ürünle de çalışıyor: Blackphone (629 dolar) ve Vertu Signature Touch (fidye için kaçırırsanız sessiz alarm verebiliyor ve 10.800 dolar). 3.500 dolarlık GSMK CryptoPhone'un güvenlik duvarı, baz istasyonlarını taklit eden casusları bile engelliyor.

ANDREW ROSENBLUM

468

Kriptofon üreticisi GSMK'nin stok Android kurulumu üzerinde yaptığı açık giderme işlemlerinin sayısı.



Cebinizdeki Zen ustası



Spire

Pil ömrü: 7 gün
Şarj: Qi kablosuz



Fitness takip cihazları algoritmalar ve algılayıcılar kullanarak yaptığınız antrenmanlardan toplanan veriyi, yarışa ne kadar hazır olduğunuzu gösteren anlamlı bilgiye dönüştürüyor. Fakat zamanınızın büyük kısmında –örneğin masanızda çalışırken– aygıtların yapabileceği pek bir şey yok. Yakaya takılan küçük, gümüş rengi

bir taşı andıran Spire ise fizyolojinizin daha az göze çarpan bir boyutunu, nefesinizi gözlemliyor. Firmanın dediğine göre, küçük titreşimlerin yanı sıra nefes alma ve verme eylemlerinin yol açtığı abdominal hareketleri ölçen Spire'in analiz yazılımı, ne kadar stresli ya da konsantre olduğunuzu belirleyebiliyor. Eğer uzun süredir derin bir nefes almadıysanız Spire'in akıllı telefon uygulaması size kibarca uyarıda bulunuyor, hatta sizi sakinleştiren bir egzersize yönlendirebiliyor.

LINDSEY KRATOCHWILL

NEFES İLE DUYGULAR ARASINDAKİ İLİŞKİ

VAGAL TON

"Vagal ton" terimi beyin kökünden başlayıp vücudun kalp dâhil nice organına bağlanan ve onların dinlenme durumlarını düzenleyen bir kafa siniri olan vagus sinirinin etkinliğini anlatıyor. Vagal ton doğrudan ölçülemeyi için araştırmacılar solunumsal sinüs aritmisi ya da bir nefes döngüsünde kalp atışında meydana gelen değişim gibi diğer biyolojik süreçleri ölçüyor. Stresli durumlarda kalp atışları daha büyük değişimler sergiliyor.

49

Geçtiğimiz yıl çok stresli bir durum yaşadığını söyleyen insanların yüzdesi

Harvard Toplum Sağlığı Enstitüsü 2014



Takıntılar

Her şeyin daha iyisi var

LINDSEY KRATOCHWILL

1 WHAT IF?

Popüler web çizgi romanı xkcd'nin yaratıcısı ve eski NASA robotik uzmanı Randall Munroe, bu kitabında en çılgınca okur sorularına ("Bir nükleer denizaltı dünya yörüngesinde ne kadar dayanır?") bilimle ve komik çizimlerle yanıt veriyor.

2 TI CC3200

Teknik bir tabir olan "İlk tek yongalı programlanabilir mikrodeneği platformu" bu küçük donanımın ev aygıtlarınızı Nesnelerin İnterneti'ne bağlayabileceği anlamına geliyor. Texas Instruments'a ait olan SimpleLink, Wi-Fi ile bağlantı kuruyor.

3 KORG DSN-12

KORG'un en son sentezleme yazılımı Nintendo DS'ini bir müzik üretim aygıtına dönüştürüyor. On iki adet monofonik sentezleyici bir dizi efekt (gecikme ya da yankı gibi) sunuyor ve bir 3B osiloskop sizi müzik yapma sürecinin içine çekiveriyor.

4 GEZEĞEN SERİSİ BİRA

1900'lerin başında besteci Gustav Holst "Gezeğenler" adlı eserini verdi. Eserin her bölümü Dünya'nın bir komşusuna denk geliyordu. Bell's Brewery firması da bu eserin anısına Ağustos ayından başlayarak her iki ayda bir yeni bira çıkaracak. Bunlardan ilki duble IPA olan Mars.

5 ZIPLAYAN SUMO

Parrot'un yeni tekerlekli aygıtını bir

uygulama sayesinde üzerindeki kameraya bakarak kullanıyorsunuz. Sumo avucunuza sığırabiliyor ya da yerdeki nesnelerin üstünden geçebiliyor.

6 GARMİN APPROACH S6

Bu kol saati golf profesyonellerinin tozunu attırabilir. Garmin şimdiye kadar ürettiği en gelişmiş golf kol saatine çok sayıda algılayıcı yerleştirmiş. Saat, Phil Mickelson olmaya soyunanların vuruş gücünü ve hızını ölçüyor.

7 LEGO FUSION

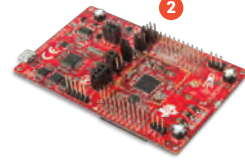
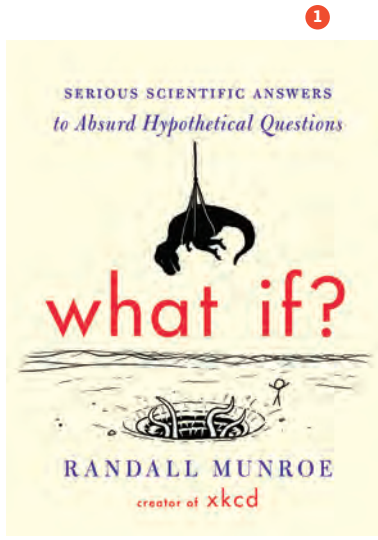
LEGO yaratımlarınıza bu yeni oyunla bir dijital ev kazandırın. Benzer melez oyunların aksine, Fusion LEGO fiziksel bloklarla tablet ekranı arasındaki oyun süresini dengelemek için tasarlanmıştır.

8 CRAFTSMAN 2-IN-1 PLIERS

Biçim değiştiren bu penseyle alet kutunuzda yer tasarrufu yapabilirsiniz. 180 derece çevirdiğinizde kargaburunlu pense, yan keskiye dönüşüyor ve alet değiştirmeden kesmenize, tutmanıza ve döndürmenize olanak tanıyor.

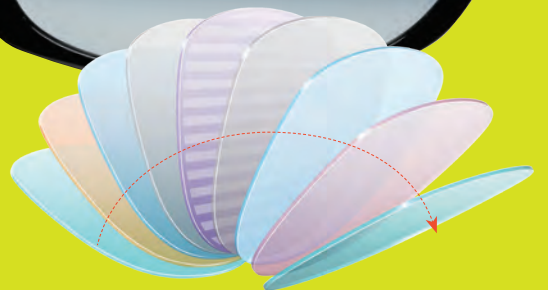
9 MARCO POLO

Bu uygulama yüzünden telefonunuzu kaybetmeyi resmen isteyeceksiniz. iPhone'unuzu bulamadığımızda "Marco" diye sesleniyorsunuz, telefonunuz kayıtlı 30 sestən birini kullanarak, siz onu bulana kadar "Polo" diye yanıt veriyor.



10 MAUI JIM'DEN BAMBOO FOREST GÜNEŞ GÖZLÜĞÜ

Bu lenslerdeki dokuz katman; renkleri, kontrastı ve berraklığı artırırken bir yandan da gözlerinizi koruyor. Polarize filmler yansımaları azaltıyor, çift gradyan aynalar yukarıdan gelen ışığı yansıtıyor, iki adet ultra ince kaplama ise farklı dalga boylarındaki ışığı emiyor.



498.500 *Star Citizen* oyuncusunun dergi basıma girene kadar sanal gemilere ödemiş olduğu para (milyon dolar).



Oyuncular sanal gemileri mode-line ve piyasada bulunmasına göre 25 ila 1.250 dolar (gerçek para) ödeyerek satın alabiliyor. 10 milyon dolar toplayan *Star Citizen*, Haziran 2013'te dünyanın en büyük kitle kaynaklı projesi oldu. Para ödeyen insanlar oyunu oynamak için bir yıldan fazla beklemeleri gerekebileceğini biliyor.

Oyundaki gemiler altı ila 16 itici ile hareket ediyor ve bu iticilerin her birinin kendi azami gücü, hassaslığı, durumu ve tepki süresi var. Gemi zarar görünce, kargo yüklendikçe, boşaltıldıkça ya da kaybedildikçe geminin kütle merkezi değişiyor ve iticiler artık eşzamanlı çalışmaz hale geliyor. Bu da geminin sapması ve benzeri sorunlar doğuruyor.

Gerçekçi G kuvveti oyunun tamamını etkiliyor. Kargoyu doğru dürüst yerleştirmeyi ihmal eden pilotlar kaçış manevraları sırasında yükün sağa sola çarpması, mürettebatı yaralaması, gemiye zarar vermesi ve hatta gemiyi yok etmesi riskini göze alıyor. Cebinize daha çok para girsin diye ekstra yük mü aldınız? Geminin bileşenlerini yıpratabilirsiniz.

← Gladiator (150 dolar) büyük gemilere torpido fırlatabilen sağlam bir bombardıman gemisi.



Gerçeğe dönüşen uzay oyunu

MATTHEW JANCER

Büyük ilgi gören PC oyunu *Star Citizen* insanların uzay uçuşuna bayıldıklarını ispatlamakla kalmadı, bunu zaten biliyorduk. Asıl kanıtlaştığı şey insanların Newton fiziğine en ince ayrıntısına kadar bağlı, olabildiğince gerçekçi oyunlar istediği. Kitle kaynak eseri olan *Star Citizen*'da kullanıcılar yönettikleri uzay gemileriyle, bizimkiyle aynı kuralların geçerli olduğu sanal bir evrende dolaşıyor. Söz gelimi, tasarımcılar her geminin iniş takımlarını nükleer reaktörü besleyen hidrojen yakıt sistemini engellemeyecek biçimde tasarlamış. Ardından, gemilerin

atmosferden güvenle geçebilmesi için iniş takımının üstüne kapanan hareketli ısı kalkanları eklemişler. Aynı detay düşkünlüğü borularda, gerçekten çalışan göstergelerde, kargo yükleme ekipmanında, Gatling silahlarında, tuvaletlerde (ciddiyiz), gerçek zamanlı LCD ekranlarda ve daha nice şeyde göze çarpıyor. Kendi sanal ekonomisine ek olarak kor-san saldırıları ve gezegensel felaketler de sunacak olan oyun, önümüzdeki iki yıl içinde bir kitabın bölümleri gibi modüller halinde yayımlanacak. İşte oyuncuları bekleyen özellikler:

Bir mega hitin evrimi

2011 Geliştiriciler <i>Star Citizen</i> 'i gizli olarak geliştirmeye başladılar ve ancak yatırımcıların ağızına bal çalacak kadarını açıkladılar.	10/10/12 Kitle kaynak kampanyası başladı ve ay sonu gelmeden 2 milyon dolarlık hedefine ulaştı	29.8.2013 Destekçilerin gemilerin içinde gezmesini sağlayan hangar modülü yayınlandı	04/06/14 Oyuncuların üç gemiden biriyle bilgisayarla ve diğer oyuncularla savaşmasını sağlayan it dataşı modülü yayımlandı.	2014 SONU Birinci şahıs aksiyon modülü tanıtılacak	2015 Gezegen sosyal modülü eklenerek oyuncuların şehirlerde gezmesine izin verilecek	2015 Tek oyunculu askeri kampanya Squadron 42, <i>Star Citizen</i> evreninde ayrı bir oyun olarak piyasaya sürülecek	2015 SONU Oyunun tasarımcıları farklı modülleri birleştirince evrenin ilk halka açık testi başlayacak	2016 <i>Star Citizen</i> modifikasyon araçları ve oyuncuların kişisel sunucu açmasına izin veren, tümleşik bir evren olacak.
---	--	--	---	--	--	--	---	--

Google artık geçmişinizi silebiliyor. Ama ne kadarını silmelisiniz?

CORINNE IOZZIO

1990'ların sonunda Mario Costeja Gonzalez maddi sorunlar yaşadı ve İspanya'daki evi banka tarafından haczedildi. Gonzalez içine düştüğü maddi buhrandan nihayet çıktı, ancak üstünden on yılı aşkın zaman geçtiği halde, ne zaman internette adını ararsanız haczedilen evin bir gazetede yer alan açık artırma haberi karşınıza geliyor. Bu yüzden 2010'da Gonzalez hem bu gazeteye hem de Google'a dava açtı ve sorunun çoktan çözüldüğünü, bu sitelerden kaldırılması gerektiğini öne sürdü. Avrupa Adalet Divanı, Mayıs ayında verdiği kararda Gonzalez'in gazeteyi doğru bir bilgiyi kaldırmaya zorlayamayacağına ancak onun ve diğer kişilerin arama motorlarından hatalı, yetersiz ya da ilgisiz bağlantıların kaldırılmasını isteyebileceğine hükmetti. Dönüm noktası denilebilecek bu karar, Gonzalez'e "unutulma hakkı" diyebileceğimiz şeyi verdi.

Hukuki doktrin insanların geçmişlerini geride bırakma hakkı olduğunu söylüyor. Bu konsept yüzlerce yıllık Fransız hukukuna dayansa da, web'in ve sosyal paylaşımın son on yıl içinde yaygınlaşması hukuk uzmanlarını konuyu yeniden ele almaya itti. Google'ın herhangi bir kişi hakkında **anında profil** oluşturabilmesi, birçok kişiyi kendi yaşamlarının internette nasıl görüldüğünü araştırmaya itiyor. Ama Avrupa Adalet Divanı'nın kararı büyük bir aşırı düzeltme örneği. Bu karar kişilerin tarihçelerini gözden geçirmesine ve sansürlenmelerine olanak tanıyor.

Google, silme kararlarını kabul etmeye başlamasının ilk dört gününde 41.000 istek aldı ve Temmuz başında bağlantıları silmeye başladı. Georgetown Üniversitesi'nde uluslararası teknoloji politikaları konusunda ders veren Yardımcı Doçent Doktor Meg Ambrose, "Mahkeme, Google'ın eline yargıç tokmağı tutuşturup alt mahkeme yetkisi verdi," diyor. Şirket, bu yeni dijital gri bölge için kılavuzlar ve süreçler belirlemek için aralarında Wikipedia eş kurucusu Jimmy Wales'in ve İspanyol Veri Koruma Ajansı'nın

GOOGLE'IN HERKESİN PROFİLİNİ KOLAYCA ÇIKARABİLMESİ, BİRÇOK KİŞİYİ KENDİ YAŞAMLARININ İNTERNETTEN NASIL GÖRÜNDÜĞÜNÜ KONTROL ETMEYE İTİYOR.

eski müdürü Jose-Luis Pifiar'ın da bulunduğu kişilerden bir tavsiye kurulu oluşturdu.

Komitenin şöyle bir tavsiyede bulunması bekleniyor: Arama sonuçları zaman açısından daha uygun ve ilgili olsun. Google aslında yıllardır bu tür iyileştirmeler yapıyor. Örneğin 2011'de zamansal bakımdan uygunluk konusuna özellikle önem veren Google, bu Haziran ayında mobil tarayıcıları ayırt eden sitelerin mobil arama sıralamasında ön plana çıkmasını sağladı. Bu, modası geçmiş arama sonuçlarını ortadan kaldırabilecek bir düzenleme. Daha az bilinen arama motorları bu fikri daha da ileri götürdü. Söz gelimi, NowRelevant adlı arama motoru sadece son 14 güne ait arama sonuçlarını görüntülüyor.

Yine de bu çabalar sorunun özüne inmiyor. Miadı dolmuş içerikle nasıl başa çıkacağız? Oxford İnternet Enstitüsü'nde profesör olan Viktor Mayer-Schönberger, unutulma hakkının babası olarak anılıyor ve yayıncılara bir bilginin ömrünü belirtecek bir son kullanım süresi eklenmesini öneriyor. Verilerin doğru kullanımı gibi yeni bir meslek olabileceğini ve her şirketin nasıl bir ofis müdürü ya da muhasebeci çalıştırıyorsa böyle birini işe alabileceğini söylüyor. Aslında Mayer-Schönberger'in istediği, verinin nasıl kullanılacağıyla ilgili kararları verinin yayımcısına bırakan bir standart kümesi. Bu, kişilerin kendi çıkarları uğruna sansür yapmasını ve zaten en başından bu konuda söz hakkı olmaması gereken Google'ın gelişigüzel veri silmesini önleyebilir. **Ps**



Corinne Iozzio ŞİMDİ köşesinin editörü ve 2009'dan beri Popular Science'ta yazıyor.

56

2013 tarihli bir araştırmaya göre kendi adını Google'da aratan kişilerin yüzdesi. 2001'e göre %34 artış olmuş.

Bu bölümde: HIV önleyen hap. **T.rex'ten önceki mega yırtıcı.** Güneş gücünde yeni umut. Küresel gıda atığı görseli. Futuristik bir dünya dışı zekâ arayışı.



Gelecek

EDİTÖRLER *Jen Schwartz & Breanna Draxler*

GÖZÜN İŞLEYİŞİNİ OYUNCULAR ÇÖZÜYOR

—
Burada 480 defa büyütülmüş ha-
liyle görüntülenen insan retinası
gözün hareketli nesnelere, örneğin
bir pinpon topunu takip etmesine
izin veriyor. Sinirbilimciler 50
yıldır bunun nasıl gerçekleştiğini
açıklamaya çalışıyor fakat gözün
sinir ağının haritalayacak işlem
gücünden yoksunlar. Günümüzün
en ileri modelleme yazılımlarıyla
bile bu iş için 100 kişinin 500.000
yıl boyunca 7 gün 24 saat aralıksız
çalışması gerekiyor.

MIT tarafından geliştirilen
EyeWire adlı çevrimiçi oyun ise
bunun için oyuncuların gücünden
yararlanıyor. Her oyuncu bir fare
retinasının ufak bir bölümünde
tek bir sinir yolunu takip ediyor.
EyeWire'in yaratıcı direktörü Amy
Robinson, "Aslında son derece
zor," diyor. "Hiçbir bilgisayar
programı bunu otomatikman
yapamıyor."

135.000 civarı oyuncu 1,5 yıl
boyunca retinadaki noktaları
birleştirdi ve bilim insanları bunu
kullanarak sinirsel bağlantıları 3B
olarak yeniden oluşturdu ve reti-
nanın hareketi nasıl algıladığına
ilişkin varsayımlar üretti. Bulgu-
larını ise Nature dergisinde Mayıs
ayında yayımladılar.

Ekip şimdi de koku korteksini-
deki sinirleri takip eden, böylece
beynin belli kokularla anıları nasıl
ilişkilendirdiğini bulan bir oyun
üzerinde çalışıyor. NEEL V. PATEL

4.1

EyeWire oyuncularına verilen haritanın mikrometre cinsinden büyüklüğü. Bir insan saçının 1/20'sine tekabül ediyor.

UZAYLILARA FISILDAYAN KADIN

Dünya dışı zekâ arayışında (SETI) insanoğlu genellikle mesaj arar, göndermez. Contact filminde uzaylıların sinyalinin kulaklıklarıyla dinleyen Jodie Foster gözünüzün önüne gelsin. Foster karakterinin esin kaynağı olan astrofizikçi Jill Tarter geleceğin insanlarını, uğrunda 38 yılını harcadığı türden konuşkan bir yıldızlar arası topluma dönüştürmek istiyor.

HAZIRLAYAN
SARAH SCOLES



Popular Science: Madem kendimiz uzaylılara mesaj yollamıyoruz, neden mesaj bekliyoruz ki?

Jill Tarter: Galaksinin tarihi istatistiksel olarak göz önüne alınırsa iletişim kurabileceğimiz tüm uygarlıklar bizimkinden çok eski olacaktır. Mesaj yollamak dinlemekten daha zor olduğu için, işi onlara yıkıyoruz.

PS: Peki ya Voyager 1 ve 2 ile yolladığımız mesajlar?

JT: O mesajlar şişeye konmuş birer mektuptan farksız. Eğer gerçekten başkalarının eline geçme olasılığı olan bir mesaj göndermek istiyorsanız bir milyar şişe yollamanız lazım. Ayrıca mesajı bir yıl ya da on yıl boyunca değil, kesintisiz olarak göndermelisiniz. Şu anda 10.000 yıllık plan yapmada çok iyi değiliz ama uzun dönem geleceğimizde mesaj göndermek olduğuna kesinlikle inanıyorum.

PS: Eğer bir mesaj gönderebilecek olursak ne demeliyiz?



JT: Bir tür olarak insanoğlunun karar vermesi gerekiyor. Şu anda Plüton'a giden ve sonra güneş sistemini terk edecek olan New Horizons uydusuna Dünya'nın bir fotoğrafını koymak için bir kitle kaynak projesi var. Şu anda, insanlardan tek bir sözcük seçmelerini istiyoruz. "Merak" ve "umut" ağır basıyor ama "korku" ve "savaş" da var. En ilginç sorulardan biri, kalabalığın gerçeği söyleyip söylemeyeceği, yani içimizdeki karanlığı ne derecede dışarı vuracağımız.

PS: Güneş sistemi dışına canlı gönderme konusunda ne düşünüyorsunuz?

JT: Akıllı ve küçük sondaların harika keşifler yapabileceğine inanıyorum. Biyolojik uzay yolculuğu konusundaysa bilgim yok. Önümüzdeki yüz yıl içinde kendi güneş sistemimizin dışına çıkmayı hedefleyen "100-Year Starship" projesine de bu yüzden kaydoludum işte.

PS: Bu sizce gerçekçi mi?

JT: Bilimkurgu yazarı Arthur C. Clarke'ın ikinci kanununu ciddiye alıyorum: "Olanaklının sınırlarını keşfetmenin tek yolu bu sınırları biraz geçip olanaksızla girmektir."

Jill Tarter SETI Enstitüsü'nün eş kurucusu ve resimde görülen Allen Teleskop Dizisi'nin -dünya dışı yaşam aramaya adanmış tek radyo teleskopu- baş bilim insanı.

3,865

Allen Teleskop Dizisi'nin, 9 milyar frekansta uzaylı sinyalleri aradığı taramalarda, bulunan Kepler dış gezegen adayları.

Etçillerin Kralı

↓

Dinozorlar çağında, şu anda Kuzey Amerika olan kara kütesinde mega etçiller hüküm sürüyordu. 145 milyon yıl önce 9 metrelik Allosaurus vardı. Altmış milyon yıl sonra tahta 12 metrelik T.rex çıktı. Fakat bilim insanları aradaki dönemde T.rex'in zirveye oturmasını neyin ya da kimin engellediğini bilmiyordu. Bu sorunun yanıtı, Field Müzesi ve Kuzey Carolina Eyalet Üniversitesi'nden paleontologlar Utah'ta yaptıkları bir kazıda yepyeni bir türün bacak, kuyruk ve omurga kemiklerini ortaya çıkarınca bulundu. Araştırmacılar yerel

bir Ute efsanesindeki insan yiyen canavarın adından yola çıkarak bu dinozora Siats meekerorum adını verdiler. Aynı anda yaşamış olsalar bu canavar güç ve cüsse bakımından T.rex'e rakip olabilirdi. Fakat o zamanlar altı üstü bir akkuyruklu geyik boyunda olan tiranozor, ancak Siats'in soyu tükendikten sonra evrimleşerek korkunç T.rex'e dönüşebilecek ve uç yirtici olabilecekti. **JIA YOU**



KÂBUSTAN ÇIKMA YENİ TÜRLER

CEHENNEMDEN GELEN TAVUK

Utah Üniversitesi paleontologları 3,3 metre boyundaki bu dinozorun keşfini mart ayında duyurdu. 225 kg'lık bu yırtıcı, kuşlarla yakından ilişkili bir dinozor grubu olan oviraptorozorların bilinen en büyük üyesi.

ÇAKI GİBİ DİŞLER

Paleontologlar Portekiz'de Avrupa'nın bilinen en büyük karasal yırtıcısı olabilecek bir türü ortaya çıkardı. *Tarvasaurus gurneyi* bundan 150 milyon yıl önce, Jura Çağı'nda kıtada dolaşıyordu. Ağırlığı 1 ton, boyu ise burnundan kuyruğunun ucuna 10 metreydi. Çakı biçimli dişlerinin bazıları neredeyse 10 cm uzunluktaydı.

KUTUP BUÇUKLUĞU

Teksalı paleontologların kısa süre önce keşfettiği yeni bir tiranozor olan *Nanuqsaurus hoglundi*'nin 70 milyon yıl kadar önce, bugün Alaska olan bölgede yaşadığına inanılıyor. Adı "kutup ayısı kertenkelesi" anlamına gelen bu cüce dinozor, kral olan kuzeni T.rex'in yarısı uzunlukta ve 15'te biri ağırlıktaydı.

JESSIE GEOFFRAY



Siats meekerorum

Yaşadığı dönem: 98 milyon yıl önce

Uzunluğu: Yaklaşık 10 metre

Ağırlığı: 5 tona kadar

1905 1950 2013

DEV ÜÇLÜ

↑

Kuzey Amerika'da yaşamış en büyük üç dinozor: *T. rex* (ismi 1905'te kondu); *Acrocanthosaurus* (ismi 1950'de kondu) ve *Siats meekerorum* (ismi 2013'te kondu).

MHP
MAXIMUM HUMAN PERFORMANCE

FILL UP THE SPACE
IN YOUR MUSCLES



444 5 GYM
Müşteri Hizmetleri
444 5 496



Beylikdüzü Merkez : Barış mh. İzmir cd. Ginza Lavinya Park Sitesi No: 30 G - 496 Beylikdüzü / İSTANBUL
Avcılar Şube : Marmara Cad. Ozan Bağcılar İş Merkezi No : 27, Kat : 3, D : 57 34310 Avcılar / İSTANBUL
Gsm : 554 887 22 75, E-mail : destek@gym-market.com, Web : <http://www.gym-market.com>



Dünya gıdasını nasıl boşa harcıyor?

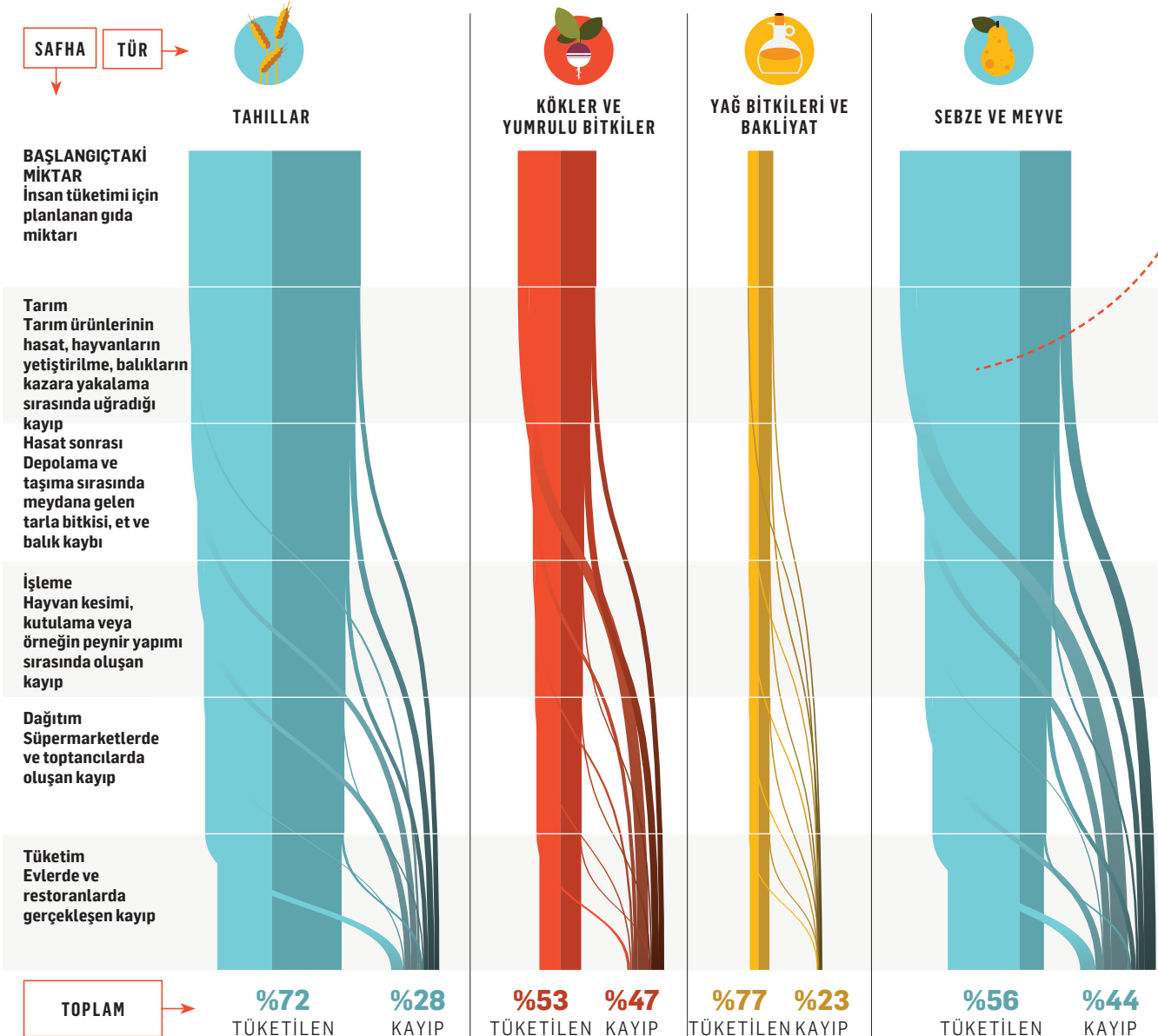
YAZI VE İLLÜSTRASYON Katie Peek

Gezegemimiz her yıl gıdasının üçte birini –korkunç bir rakam olan 1,4 milyar ton– çöpe atıyor. Bu bilginin kaynağı 152 ülkede gıda ağını inceleyen 2011 tarihli bir Birleşmiş Milletler araştırması. Araştırmacıların ortaya koyduğu sonuçlar besin temin zincirinde çiftçilerin, mühendislerin ve tüketicilerin yiyeceklere en verimli ne şekilde ulaşabileceğini gösteriyor.

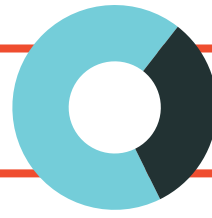
ANAHTAR
Her şeridin genişliği dünyada kişi başına her yıl tüketilen ya da boşa giden gıda miktarını gösteriyor.

Kişi başına gıda (kg)
50
25
10

Sanayileşmiş ülkeler Gelişmekte olan ülkeler



Dünyadaki
gıda
%68 YENİLEN



%32
ATILAN

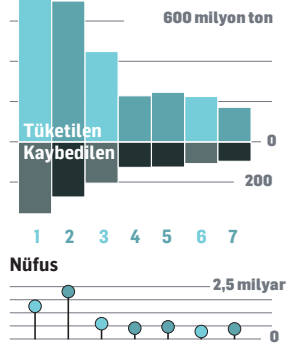
GIDA KORUMANIN GELECEĞİ

Gıdaların boşa gitmesini önlemek için ABD Tarım Bakanlığı ile ortağı Worell Water Technologies firması, sebze ve meyvelerin buzdolabındaki ömrünü beş hafta uzatabilen 2,5 cm'lik bir paket geliştirdi. Gaz geçirgen paketler, kapaklı bir kabın içinde ağır ağır salınan ve taze gıdayı bir antimikrobiyal bulutla sarmalayan Curoxin buharı içeriyor. Etkisi ne mi? Su kaybı ve mantar büyümesi büyük oranda engelleniyor, bu da ürünlerin sertliğine, rengine ve tadına olumlu katkı sağlıyor. Şu an testleri süren Curoxin 2015'te piyasaya çıkacak. **MATT JANCER**

EN MÜSRİF ÜLKELER

Toplamda, gelişmekte olan ülkeler de sanayileşmiş ülkelerde olduğu kadar gıdayı çöpe atıyor. Dünya nüfusunun yarısını barındıran Asya en çok kaybın olduğu yer.

1. Çin, Japonya ve Güney Kore
2. Güneydoğu Asya
3. Avrupa ve Rusya
4. Sahra altı Afrika
5. Latin Amerika
6. Kanada, ABD, Yeni Zelanda ve Avustralya
7. Kuzey Afrika, Ortadoğu ve Batı Asya



ET

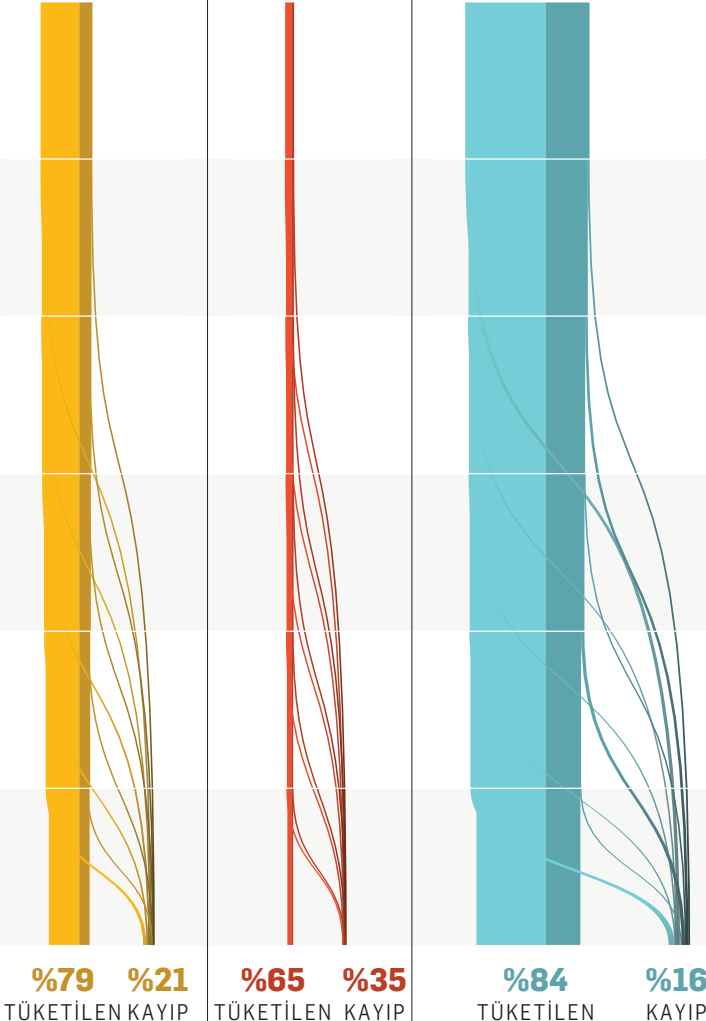


BALIK



SÜT ÜRÜNLERİ

ILLÜSTRASYON: MICHELLE MRUK (7)



BU KONUDA NE YAPILABİLİR?

Gezegimizin 2050 yılında 10 milyarlık bir küresel nüfusu beslemesi gerekebilir. Bu tarih yaklaştıkça BM, Ulusal Kaynakları Koruma Konseyi ve Food Tank gibi örgütler gıda sistemlerini daha verimli hale getirmeye çalışıyor.

SORUN

ÇÖZÜM

Tarımsal kayıp daha çok sanayileşmiş ulusları etkiliyor çünkü çiftçilerin manavlarda kesintisiz arzı sağlamak için aşırı üretim yapması gerekiyor.

Daha iyi etiketleme (ürünlerin son kullanma tarihi yerine bozulma tarihinin yazılması) sayesinde marketler stoklarını daha uzun süre saklayabilir.

Hasat sonrası gıda kaybı, gıda altyapısının daha az modern olduğu gelişmekte olan ülkelerde, sanayileşmiş ülkelerde olduğundan daha büyük bir problem.

Yolları iyileştirmek soğutulmamış bozulabilir gıdaların pazara daha çabuk ulaşmasını sağlarken soğuk depolama tesislerine yapılan yatırım da kayıpları önleyebilir.

Mevsimsel dalgalanmayla başa çıkacak tesisleri ayakta tutmak pahalı olduğundan, gelişmekte olan ülkeler işleme aşamasında çok fazla meyve ve sebze kaybediyor.

İşleme tesislerinin sahipleri çiftçilerle daha ekim yapmadan sözleşme imzalarsa, mahsulün miktarı ve toplanma zamanı daha önceden kestirilebilir.

Eğer bir süpermarket işleme tesisinden çıkan gıdayı reddederse kamyon şoförü yeni bir müşteri bulana kadar ürünler bozulabiliyor.

Food Cowboy'un da dâhil olduğu yeni cep telefonu uygulamaları civarda bu ürünleri satın alabilecek yerleri gösteriyor.

Son aşamada, sanayileşmiş ülke vatandaşları gelişmekte olan ülkelerdeki insanlardan beş kat daha fazla gıdayı çöpe atıyor. ABD'de bu her yıl 35 milyon ton gıdanın çöplüğü boyladığı ya da yakıldığı anlamına geliyor.

İngiltere'de bir kamuoyu farkındalık kampanyası, ürünlerin bozulmasını önlemek için markete daha sık gitmek gibi eylemleri teşvik ederek evlerde gerçekleşen kaybı %20 oranında azalttı.

GÜNEŞ
ENERJİSİNİN
YENİ
DOSTU

PEROVSKİTLER: İlk defa Rusya'nın Ural Dağları'nda keşfedilen bir kristalli mineral sınıfı. Perovskitlerin moleküler yapısı, güneş ışığını elektrığe dönüştürmeye çok uygun. Oxford Üniversitesi'ndeki ve diğer laboratuvarlardaki bilim insanları bu mineralleri fotovoltaik bileşenlerde kullanmak için yarışıyor.



Bu mineral gezegene enerji verebilir mi?



Güneş panelleri hükümetlerin desteği ve doymuş piyasa sayesinde hiç olmadığı kadar ucuz. Fakat hâlâ geleneksel enerji kaynaklarına meydan okuyacak kadar hesaplı değil. İşte perovskitler de burada devreye giriyor. Bu kristalli mineraller güneş enerjisinin kurtarıcısı olabilir. Beş yıl içinde laboratuvar da üretilen perovskitlerin güneş ışığını enerjiye dönüştürme verimi, dört katından fazla artarak

%3,8'den %20'ye ulaştı. Oysaki silikon teknolojisinin aynı noktaya varması otuz yılı bulmuştu. Günümüzde ticari silikon panellerin verimi en fazla %18. Perovskit hücreleri bu rakamı geçebilir ve hem ucuz hem de kolay üretimi olmaları gibi de bir avantajları var. Watt başına maliyeti yarıdan aşağı indirebilirler. Dahası, kimi prototip hücreleri kısmen şeffaf. O yüzden de Oxford Üniversitesi'nden Henry Snaith gibi araştırmacılar perovskitlerin pencerelerde kullanım potansiyeli olduğuna inanıyor. Fakat perovskitlerin bunca potansiyeline rağmen bilim insanlarının önce şu üç soruna çözüm bulması gerekiyor.

Perovskitlerin önündeki en büyük engeller

1

EN İYİSİ BİLE ZEHİRLİ

Sorun: En verimli perovskit hücreleri kurşun kullanıyor ve o yüzden yasalar engel olabilir.

Çözüm: Bu bahar, iki ayrı ekiple araştırmacılar kurşun yerine kalay kullandı. Kalay esaslı hücrelerin verimliliği sadece %6 ama daha bunlar daha emekleme aşaması. Northwestern Üniversitesi'nden Mercuri Kanatzidis şöyle diyor: "Teorik bakımdan aynı verime ulaşmamaları için hiçbir sebep yok."

2

NEM, KOROZYONA YOL AÇIYOR

Sorun: Perovskitin kristal yapısı, ıslanınca çözülüyor. "Perovskitleri verimli kılan özellikler, kararlı olmalarını engelleyebilir," diyor güneş enerjisi firması Plant PV'nin eş kurucusu ve malzeme bilimci Brian Hardin.

Çözüm: Her hücreyi çevre koşullarına karşı korumak işe yarar ama maliyeti çok artırır.

3

NE KADAR DAYANIR BİLEN YOK

Sorun: Bu hücreler yeni olduğundan, yıllar boyu güneş ışığına ve ısıya karşı test edilmeleri lazım. Eğer hücreler silikon hücrelerden daha dayanıksızsa sundukları avantajı boşa gidecek.

Çözüm: Çoğu laboratuvar daha dayanıklılığı test aşamasına geçmedi fakat Notre Dame Üniversitesi'nden Prashant Kamat, normal kullanım sıcaklıklarının bir sorun çıkarmayabileceğini söylüyor. **PETER VIGNERON**

%150

Mayıs 2013'ten Mayıs 2014'e California'da ortalama saatlik güneş enerjisi üretimindeki artış.

Kaynak: ABD Enerji Bilgi İdaresi

BU HAP HIV'İ DURDU- RABİ- LİR

İyi ama neden kimse kullanmıyor?

HIV salgınına dur diyebilecek ilaç çoktan çıktı bile. Truvada adını taşıyan bu PrEP (temas öncesi profilaksi) ilacı, virüsün çoğalma yeteneğinin önünü keserek HIV enfeksiyonunu önüyor. "Bu çok önemli," diyor San Francisco'daki California Üniversitesi'nin önde gelen HIV/AIDS araştırmacılarından Robert Grant. "Hastalığa yakalanmamış kişilerin kendisini koruması için bir fırsat."

Her yıl ABD'de yaklaşık 50.000 kişi HIV'e yakalanıyor. Fakat Truvada 2012'de bir PrEP olarak onaylandığından beri sadece 10.000 hastaya bu ilaç yazıldı.

Eleştirenler, ilacın yan etkilerinden dem vuruyor. Grant, "İnsanlar 1980'lerde çok yüksek doz ilaç uygulandıği günleri hatırlıyor," diyor. "HIV ilaçları eskiye kıyasla çok güvenli ama insanların aklında böyle yer etmiş." İşin doğrusu, Truvada tam on yıldır HIV tedavisinde kullanılıyor. Ama 1960'larda doğum kontrolünün başına gelenler onun da başına gel-

miş ve daha güvenli cinsellik için sürekli ilaç kullanmak kötülenmiş; adına "Truvada fahişeleri" denen kişilere karşı bir kampanya başlamış.

O yüzden de Mayıs ayında CDC, klinik şartları açık seçik ortaya koydu: Yüksek riskli hastaların günde bir hap alması ve üç ayda bir HIV testi yaptırması şart. Truvada prezervatifin yerine değil, onu desteklemek için kullanılacak. 2012 tarihli bir araştırma gösteriyor ki katılımcılar hapı her gün aldıklarında HIV'e yakalanma olasılığı %92 azaldı.

Truvada sağlık sigortalarına dâhil olsa da, önleyici ilaçlara para vermek istemeyen bir kısım hâlâ var. Ulusal Sağlık Enstitüleri'nde immüнолог olan Anthony S. Fauci, "İlacın fiyatı daima bir sorun," diyor. "Fakat birisi hastalığa yakalandığında tedavinin bedeliyle karşılaştırırsanız, önlemenin maliyeti çok daha düşük."

CDC'de bulaşıcı hastalıklar uzmanı olan Dawn Smith, bir sonraki adımın ilacın daha verimli bir şekilde uygulanması olduğunu söylüyor. Haftada bir alınan hap ya da aylık enjeksiyon buna çözüm olabilir ve halkın önyargısını kırabilir.

BREANNA DRAXLER



GÜVENLİ SEKSİN KISA TARİHÇESİ



1939	1960	1965	1981	1984	1993	1994	1996	2004	2013	2014
2. Dünya Savaşı'nda askerlere verilen prezervatifler sosyal bakımdan kabul gördü.	Ağızdan doğum kontrolü ya da diğer adıyla "hap" piyasaya çıktı.	Emsal kabul edilen dava, doğum kontrol yöntemlerine erişimi kapsıyor.	The New York Times, eşcinsellerde görülen ve "nadir karşılaşılan kanser" ile ilgili haber yaptı.	Bilim insanları insan bağışıklık virüsünü (HIV) tanımladı.	Hollywood, Philadelphia filmiyle HIV ve AIDS'in etrafındaki homofobiyi irdeledi.	AIDS, 25-44 yaş arası ABD'lilerde birinci ölüm nedeni oldu.	Time dergisi HIV/AIDS araştırmacısı David Ho'yu "Yılın Adamı" seçti.	Truvada, HIV ve AIDS tedavisi için FDA'dan onay aldı	Bill ve Melinda Gates Vakfı, daha iyi bir prezervatif için yarışma başlattı	İlacı kullananlar #truvadawhore tişörtlerini gururla giyiyor.

Gerçek transformers

Bilim insanları origami sanatıyla teknolojiyi katlanabilir robotlarda birleştirdi.

Kozan Demircan



3B yazıcı ile kartona basılan origami robotlar kendi kendine katlanarak hareket ediyor. Esnek polyester ve kartondan üretilen marifetli robotlar sanayide montaj aşamasını ortadan kaldırıyor. Doğadaki örümceklerden esinlenen origami robotlar, çatışma bölgelerinde askerler için ön keşif yapacak ayrıca doğal afetlerde arama-kurtarma çalışmaları yürütecek. Yeni robotlar polyester filme basılan esnek elektronik devrelerle kontrol ediliyor.

Transformers teknolojisi
MIT ve Harvard Üniversitesi'nin iki ayrı koldan tasarladığı transformer robotlar, 3B yazıcıda 20 dolara basılıyor. Pil takıldıktan sonra çiçek gibi açarak şekil alan robotlar hemen çevrede dolaşmaya başlıyor. Karton gövdeli ucuz robotlar yakın gelecekte herkesin kendi robot bekçisini basmasını sağlayacak. Bu robotlar evlerde haşere kontrolü yapmaktan hırsızları gözetlemeye ve çöpleri temizlemeye kadar hemen her alanda kullanılacak. Evcil robotlar

aynı zamanda çocuklar, yaşlılar ve hastalarla ilgileyecek.

Harvard Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Uygulamalı Bilimler Bölümünden Sam Felton ve meslektaşları katlanabilir robot üretiminde oyuncaklarda kullanılan akıllı materyallerden yararlanıyor. 1980'lerde popüler olan "hafızalı materyaller" fırında ısıtıldığı zaman yıkanmış giysi gibi çekiyor ve yüksek sıcaklıkta rengini ya da şeklini değiştirmeden sertleşiyordu. Katlanabilir origami robotlar da bu materyallerden basılıyor ve forma girdikten sonra şeklini koruyor. Özel polyester film hem robotların karton gövdesini ıslanarak yırtılmaktan koruyor hem de robotu kontrol eden elektronik devre kartını oluşturuyor.

Araştırmacılar katlanabilir robotların çalışması için gereken elektronik devreleri 3B yazıcıda bastıktan sonra pilleri ve motorları taktılar. Piller takıldıktan 10 saniye sonra esnek polyesterle kaplı kat yerleri ısıtıldı ve robotların 3B şekil alması sağlandı.

Sadece 15 cm

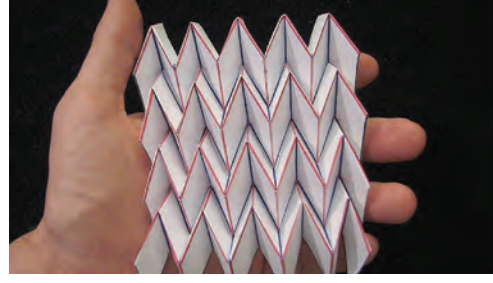
15 cm boyundaki robotları basmak 20 dolara mal oluyor ama piller ve motorlarla birlikte maliyet 100 doları buluyor. MIT ekibinden Daniela Rus, "Bu yaklaşımı günlük yaşama taşıyabiliriz" diyor. "Gelecekte robotların üretim maliyeti azalacak. Bugün 1 milyon dolara mal olan bir robotu yarın birkaç yüz dolara basabileceğiz."

Harvard Üniversitesi ve Wyss Biyoloji Temelli Mühendislik Çalışmaları Enstitüsü'nden Profesör Robert Wood da aynı kanıda: "Origami katlama yöntemi ile vida ve civata kullanmaktan kurtuluyorsunuz. Robotlar katlanarak şekilleniyor ve bir anlamda kendi montajını yapıyor. Sonuçta preste çelik kalıp basmak yerine 3B yazıcıda kağıt robot basmak çok daha hızlı." Ancak araştırmacılar daha işin başında olduklarını kabul ediyor. Öncelikle karton robotların pot yapmadan katlanması için tüm ince detayların ayarlanması gerekiyor. Ayrıca katlanma sırasında robotun kaç dereceye kadar ısıtılacağını dikkatle ayarlamak şart,

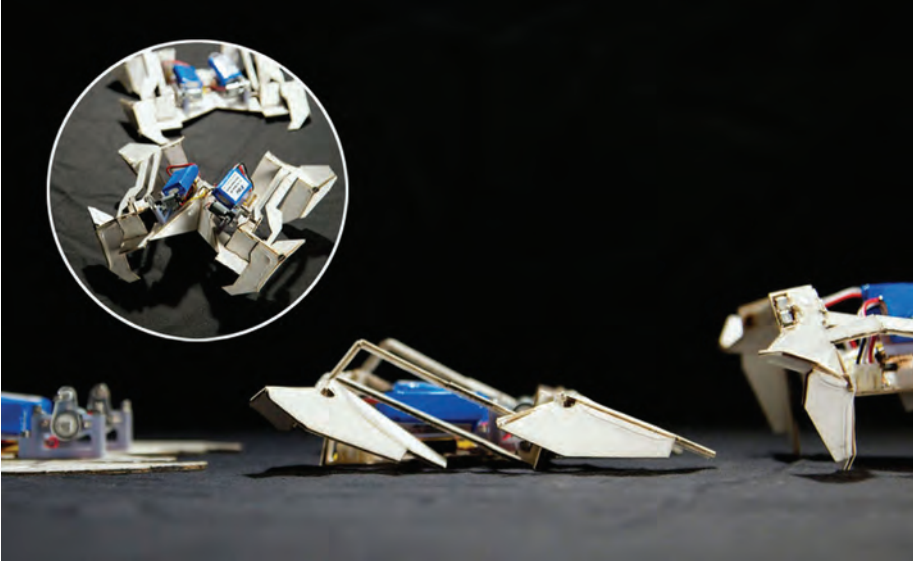
Bir robotun ayaklanması
Örümcekler ve yengeçler gibi eklembacaklılar, ucuz ve yaygın robotlar için en kullanışlı tasarımlarından.



Origami robotlar
Robotlar baskıdan düz karton halinde çıkıyor. Ardından motorlar ve piller elle yerleştiriliyor. Bu sistem henüz otomatik değil.



Akordiyon gövdeler
Katlanabilir robotların en önemli özelliklerinden biri hareketsiz parçalarının da origami kağıdı gibi katlanarak taşıma esnasında az yer kaplaması.



Gerçek transformers üretildi
Bu robotlar Optimus Prime kadar güçlü ve dayanıklı olmayabilir ama onun giremediği deliklere giriyor.

yoksa robotu şekillendiren esnek polyester film zarar görebilir.

Hem sanat hem mühendislik

Cornell Üniversitesi'nden Jesse Silverberg, Miura-ori mozaik origamisinden esinlenerek farklı bir tasarım yaptı. Bu sistemde 3B yazıcıda basılan robot parçaları akordiyon gibi katlanarak şekil alıyor. Elbette katlanabilir robotlar daha başlangıç. Araştırmacılar gelecekte katlanabilir deprem konteynırları hatta karton ve plastikten prefabrike evler üretmek istiyor. İşin içinde uzaya kumaş gibi katlanarak taşınan, ancak roket kapsülünden çıktıktan sonra güneş panellerini açarak asil şeklini alan mini iletişim uyduları, servis modülleri, insanlı uzay kapsülleri, uzay otelleri, katlayıp çantaya koyabileceğiniz ve işi bitince çöpe atabileceğiniz insansız hava araçları var.

Harvard Üniversitesi'nden Michael Tolley çoğu insanın tersine yeni teknolojiyi pek de şaşırı bulmuyor ve fikrini şöyle ifade ediyor: "Bu sizi ürkütebilir ama insanlar da hayata yassı bir

hücre dokusu olarak başlıyor. Bu doku zamanla kendi üzerine katlanarak şekilleniyor ve anne karnındaki bebeği oluşturuyor." Katlanabilir robotların en büyük özelliği insan müdahalesine gerek kalmadan kendini şekillendirebilmesi. Bu da düz araziden engebeli araziye geçiş yapan bir robotun formunu veya yürüyüş şeklini değiştirerek çevreye uyum sağlayabileceği anlamına geliyor. Teknolojinin ikinci avangartı ise katlanma aşamasında pnömatik piston gibi mekanizmalar kullanılmaması. Katlanma işlemi ısıtılan polyester filmin önceden planlanan şekilde büzülmesiyle gerçekleştiriliyor.

Origami kağıdına basılan robotlar tasarım açısından bakıldığında görüldüğü kadar basit değil. Örneğin bu robotları elle doğru şekilde katlamak ustalık isteyen bir iş. Öte yandan bilgisayar tasarımı aşamasında robotun hangi parçasının nasıl katlanacağı önceden belirleniyor. Üstelik robotu çalıştıran esnek elektronik devrelerin de kat yerlerine göre tasarlanması gerekiyor. Bu

başlamda otomasyon sistemin can alıcı ve en pratik noktasını oluşturuyor.

Esnek piller

Asıl sorun robotu çalıştıran motorla pillerin 3B yazıcıda basılamaması, ancak bilim insanları daha şimdiden kağıt inceliğinde esnek piller ve güneş panelleri geliştiriyor. Bu da gelecekteki robotların katlanabilir piller kullanacağını gösteriyor. Elbette işin bir de çevre boyutu var: Origami robotların doğada çözünür malzemelerden üretilmesi çevre kirliliğini önlemek için gerekli. Yoksa ucuz robot furması şehirleri dev bir plastik ve karton çöplüğüne dönüştürebilir. Halihazırda bu robotların gövdesini geri dönüşüm sokmak mümkün.

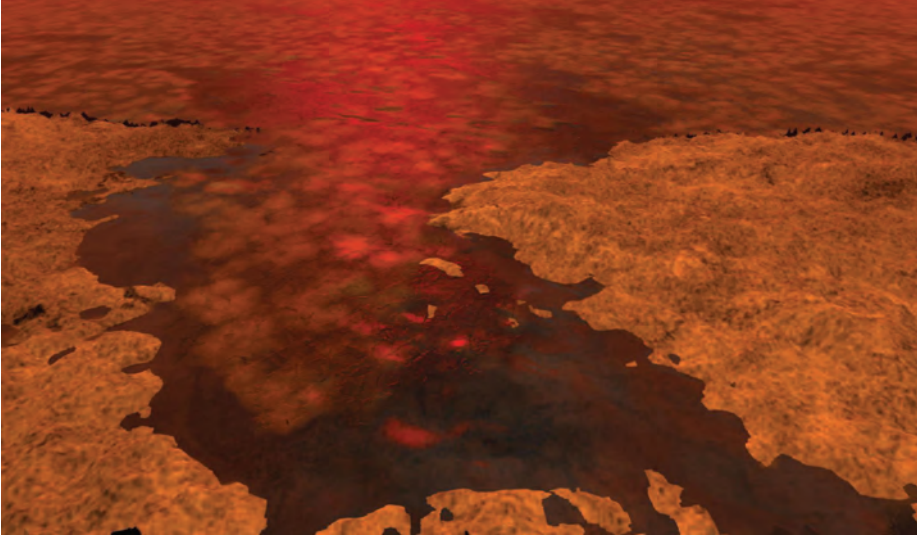
Aktivistler ise konuya daha temkinli yaklaşıyor ve 3B yazıcıda basılan kullan-at robotların insanları izinsiz gözetlemek amacıyla kullanılabileceğine dikkat çekiyor. Nitekim mühendisler örümcek robotlara özel ısı ve hareket sensörleri yerleştirmeyi planlıyor. Bu sensörler kullanıcıların el hareketleri ile robotları uzaktan kumanda etmesini sağlayacak. Örneğin robotlara "dur", "geç", "sağa dön" işareti yapmak mümkün olacak.

Ancak bu teknoloji Yapay Zekayla birleştiğinde termik santaller gibi kritik tesislere sabotaj yapan robotların geliştirilmesinde de kullanılabilir (Azınlık Raporu filminde görülen avcı robotlar ve Stargate SG-1 bilimkurgu dizisinde anlatılan örümcek benzeri replikatörler gelecekbilimciler arasında kaygı uyandırıyor). Her durumda, katlanabilir robotların kağıttan üretilen elektronik devreler için yeni bir pazar oluşturarak esnek elektroninin önünü açması bekleniyor. 𐄂

Bir damla hayat

Dünya'da hayat küçük bir su damlasında başlamış olabilir: Katran göllerindeki su damlacıklarında yaşayan dayanıklı bakteriler hayatın en zor şartlarda bile ortaya çıkabileceğini gösteriyor ve Satürn'ün uydusu Titan'ın metan göllerinde yaşam olma ihtimalini güçlendiriyor.

Kozan Demircan



Titan'ın metan gölleri: Astrobiyoloji araştırmaları Dünya'daki çevre kirliliğinin azaltılmasına yardımcı olabilir.

Dünyada hayat bazen bir damla ya sığıyor ve bu gerçeğin eskiden hayata elverişli olmadığı düşünülen öte gezegenlerde yaşam olmasından denizlerdeki petrol kirliliğini gidermeye kadar birçok açılımı var. Denizleri kirleten petrol sızıntılarının oluşturduğu yağlı tabakanın arasına sıkışan su damlalarında barınan mikro habitatlar, insanların yaşayamayacağı aşırı ortam koşullarında çoğalan dünyanın en dayanıklı bakterilerine mini yaşam alanları sağlıyor.

Ancak dünyadaki mikro habitatları çevre kirliliğine borçlu değiliz. Yeryüzünde aşırı ortam koşullarına uyum sağlamış olan bakteriler (ekstremofiller) doğal katran göllerinde, kaynar su kaplıcalarında, asitli, siyanürlü ve tuzlu havuzlarda milyarlarca yıl boyunca gelişti. Nitekim ekstremofillerin sınırlarını öğrenmek isteyen biyologlar, sıcakta eriyen

asfalt yolların ortasındaki zift göletlerinde çoğalan bakterileri mercek altına almaya başladı.

Dünyanın en büyük doğal asfalt gölünden alınan verilere bakıldığında sadece bir mikrolitrelik küçük bir su damlacığının bile çok sayıda mikroorganizmaya ev sahipliği yaptığı görülüyor. Bir su damlasının ellide biri olan küçük hacimlerde bile hayatın yeşermesi aynı zamanda ünlü fizikçi Feynman'ın "Altta daha çok yer var" sözünü anımsatıyor.

Washington Eyalet Üniversitesi Çevre Mühendisliği Bölümünden Profesör Dirk Schulze-Makuch, Feynman'ın parçacık fiziği için söylediklerini biyolojiye uyarlıyor: "Çok çeşitli bakteri ve arkebakteri türleri görüyoruz. İşte bu yüzden gerçek bir ekosistemden söz ediyoruz. Su damlacıklarında inanılmaz çeşitlilik var." Bilim insanları zift parçalayan bakterileri kullanarak

petrol sızıntılarını ve sintine suyunu temizleyecek.

Hayatın kökeni?

Profesör Schulze-Makuch'un planları Dünya gezegenini temizlemekle sınırlı değil. İşin içinde uzayda hayat arayışı var, hem de Satürn'den başlayarak: "Astrobiyoloji açısından baktığımız zaman son derece olumlu bir keşif bu. Satürn'ün uydusu Titan'ın yüzeyinde hidrokarbon gölleri olduğunu biliyoruz. Burada astrobiyoloji ile çevre koruma arasında yakın bir bağ olduğunu görüyoruz. Sonuçta yağlı bileşiklerin doğada çözünmesinden söz ediyoruz." Schulze-Makuch'un çıkış noktası, asfaltın temel bileşeni olan ziftin hidrokarbon moleküllerden oluşması. Mikropların denizdeki petrol atıklarını temizlemekte kullanılması da yeni bir fikir değil, ama petrolün arasına sıkışmış su damlacıklarındaki mikro habitatlar, bakterilerin bu amaçla kullanılmasını kolaylaştırıyor.

Schulze-Makuch ile meslektaşları 2011 yılında, Karayipler'deki Trinidad Adası'nda bulunan 100 dönümlük Zift Gölü'nde kalabalık bakteri kolonilerinin yaşadığını buldu ve bu da Satürn'ün uydusu Titan'ı işaret ediyor: Titan metan gazının sıvılaşarak büyük göller oluşturacağı kadar soğuk bir uydu. Fakat Dünya'daki katran göllerinde mikrop varsa, Titan'ın sıvı metan göllerinde de hayat olabilir. Önemli olan hayatın bu tür ortamlarda nasıl barındığını iyi anlamak.

"En azından hayatın nerede ortaya çıkarak gelişebileceği açısından daha önce bakmadığımız yerleri inceliyoruz" diyor Schulze-Makuch. Sonuçta bilim insanları su damlacıklarındaki izotopları ve tuzu analiz ederek bunların yağmur veya yeraltı suyu kaynaklı olmadığı sonucuna vardılar. Suyun kaynağı yüz milyarlarca yıl önceden kalma deniz suyu veya çamurlu yeraltı suyu olmalıydı. Şimdi sıra bu buluşu çevre mühendisliğinin hizmetine sunmakta. %

Evren'in en yalnız süpernovaları

Birbiriyle çarpışarak nötron yıldızına dönüşen beyaz cüceler Evren'in en nadir görülen süpernova patlamalarını oluşturuyor.

Kozan Demircan

Warwick üniversitesi'nde araştırmalarını sürdüren astronomlar Evren'in en yalnız süpernova patlamalarının sırrını çözdüler. Uzayın derinliklerinde ortaya çıkan ve büyük kütleli yıldızların ölümüne bağlı olmadığı için ne zaman gerçekleşeceği bilinmeyen öksüz süpernovalar, birbiriyle çarpışarak nötron yıldızına dönüşen beyaz cücelerden oluşuyor. Patlama sırasında uzaya saçılan ve insan iskeletinin temel yapıtaşını oluşturan kalsiyum atomları ise Carl Sagan'ın "Hepimiz yıldız tozundan yapıldık" sözüne farklı bir anlam katıyor.

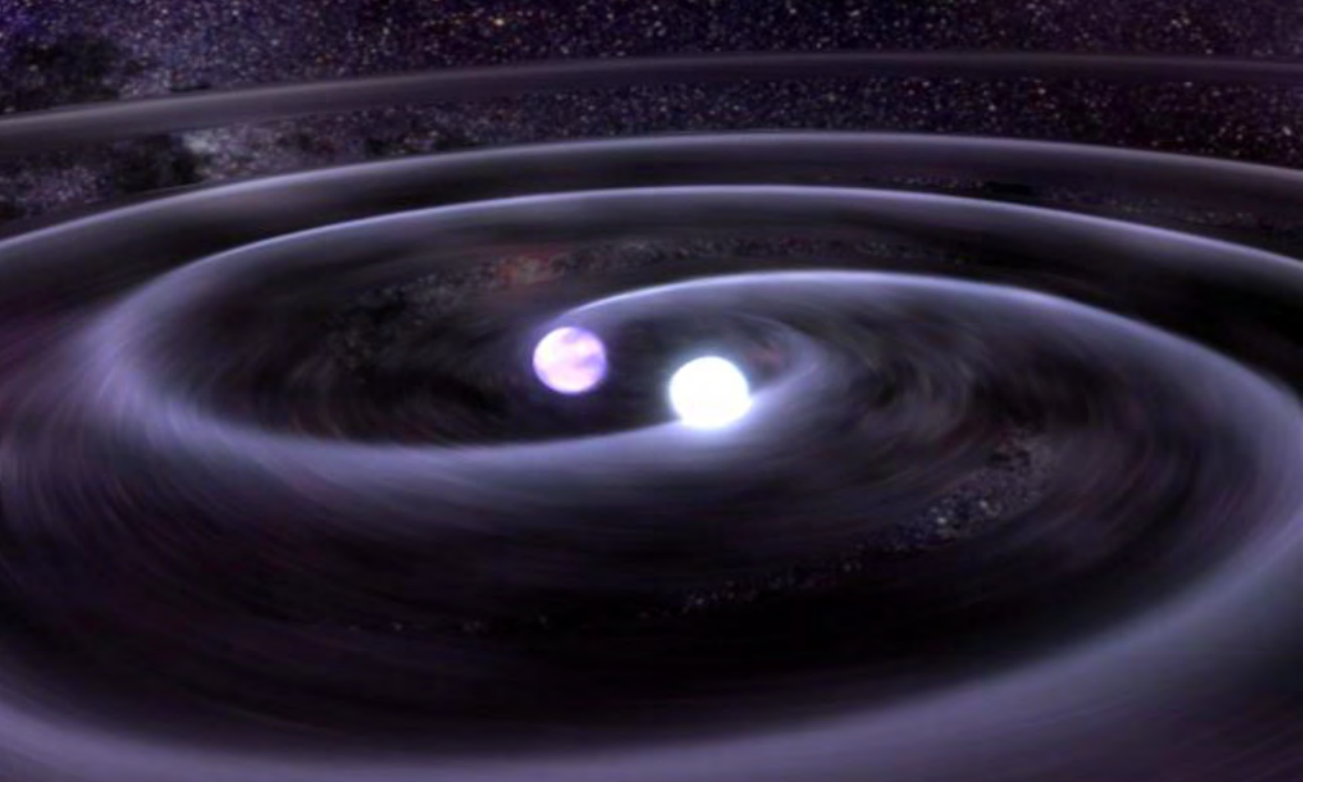
Güneşimiz gibi sarı cüce yıldızlar 10 milyar yıllık ömrünü tamamladıktan sonra dış gaz katmanlarını uzaya üflüyor ve geriye kalan çıplak yıldız çekirdeği de Dünya büyüklüğünde bir beyaz cüce oluşturuyor. Yine de beyaz cüceler sarı yıldızların son durağı değil. İkili yıldız sistemlerinde beyaz cüceler komşu güneşten gaz çekerek kütle kazanıyor ve kendi üzerine çökerken patlayarak süpernova oluşturuyor.

Bu tür süpernovaları önceden tahmin etmek mümkün, çünkü komşu yıldız genellikle Güneş'ten daha büyük bir kütleyle sahip bu-

lunuyor ve gökte parlayarak yerini belli ediyor. Öte yandan, nadir gerçekleşen bazı "uzay kazaları" sonucunda, çoklu yıldız sistemlerinde bulunan iki beyaz cüce birbiriyle çarpışabiliyor. Bu tür çarpışmalar iki beyaz cücenin şiddetli bir patlamayla birleşerek nötron yıldızına dönüşmesiyle sonuçlanıyor, fakat bilim insanları uzayın derinliklerinde aniden ortaya çıkan ve çok daha nadir görülen öksüz süpernovalar da keşfettiler.

Uzay kazası

Warwick Üniversitesi'nden Dr. Joseph Lyman ve meslektaşları

Süpernovalar**Yıldız çarpışması**

İki beyaz cüce birbirine sarmallar çizerek yaklaşıyor ve çarpışma sonucunda süpernovaya yol açarak nötron yıldızına dönüşüyor.

bu tür tekil süpernovaların parlak ışığını teleskoplara bağlı tayföçerlerle incelediler ve süpernova tayfında görülen kalsiyum atomu izlerinin patlama sırasında oluşamayacağı sonucuna vardılar. Lyman, "Süpernova tayfı patlayan yıldızın çok yüksek miktarda kalsiyum atomu içerdiğini gösteriyordu" diyor. "Öyle ki patlamaya yol açan yıldızın yarısının kalsiyumdan oluşması gerekiyor. Normal süpernova patlamaları kalsiyum bakımından zengin değildir. Bu da gözlemediğimiz patlamaların beyaz cüce çarpışmalarından kaynaklandığını gösteriyor. Beyaz cücelerin kalsiyum zengini olduğunu biliyoruz."

Araştırmacıların analiz ettiği süpernova patlamaları keskin gözlü teleskoplar tarafından gökyüzünde haftalarca gözlemlenebiliyor. Buna rağmen gözlemlenen patlamalar geleneksel süpernovalar kadar parlak ve uzun süreli değil. Bu da öksüz süpernovaları saptamak ve detaylı bir şekilde incelemek konusunda bilim insan-

larının işini zorlaştırıyor. Beyaz cüce çarpışmaları sonucunda meydana gelen süpernovalar Evren'deki kalsiyumun ana kaynağı olarak kabul ediliyor, fakat bu nadir patlamalar uzayın uzak köşelerinde gerçekleştiği için astronomlara ek güçlük çıkarıyor.

"En garip özelliklerinden biri de patlamaların beklenmedik yerlerde görülmesi" diyor Lyman: "Galaksiye baktığınız zaman patlamaların galaksiyi oluşturan yıldızların ışığıyla aynı hızda olmasını beklersiniz. Ancak bu süpernovaların büyük kısmı ait oldukları galaksiden çok uzakta, az sayıda yıldız sisteminin olduğu ıssız bölgelerde, örneğin çok soluk cüce galaksilerde gerçekleşiyor. Süpernovaya yol açan yıldızların bu uzak bölgelere nasıl ulaştığını açıklamak zorundayız." Kalsiyum zengini süpernovalar ana galaksiden on binlerce ışık yılı uzakta ortaya çıkıyor ve bunların üçte biri de galaksilerden 65 bin ışık yılı uzakta gözlemleniyor.

Serseri yıldızlar mı?

Şili'deki Çok Büyük Teleskop ve Hubble Uzay Teleskopu'nu kullanan astronomlar, bu patlamaların "çekirdek çökmesi süpernovalarından kaynaklanmadığı" sonucuna vardılar. Çünkü gökyüzünde patlayan yıldızın gaz çektiği bir yoldaş yıldız bulunmuyordu. Warwick Üniversitesi Fen Fakültesi'nden Profesör Andrew Levan konuyu şöyle açıklıyor:

"Beyaz cücelere geçmeden önce, güneş sistemini hızla terk ederek uzayın derinliklerinde kaybolan hiper hızlı serseri yıldızlar ihtimalini değerlendirdik. Hiper hızlı yıldız patlamaları galaksilerden uzakta gerçekleşen yalnız süpernovaları açıklayabilirdi, ama hiper hızlı yıldızların galaksiyi yıldız diskine dik açıyla terk ettiğini düşündüğümüzde bunun mümkün olmadığını görüyoruz. Böylece geriye uzun ömürlü ve düşük kütleli yıldızlar kalıyor. Düşük kütleli bir yıldız tek başına süpernovaya yol açamayacağına göre bunlar ikili sistemler oluş-

Gaz çekme
Beyaz cüceler
komşu yıldızdan
gaz çekerek
kütlesini artırıyor
ve süpernova
patlamasıyla
çökerek nötron
yıldızına
dönüşüyor.



SERSERİ YILDIZLAR, NÖTRON YILDIZIYLA ÇARPIŞAN BEYAZ CÜCELER

Öksüz süpernovalar uzun zamandır bilim insanlarının dikkatini çekiyor. Bunlardan biri de tarihte çıplak gözle görülen en parlak süpernova olan SN 1006. SN 1006 adından da anlaşılacağı gibi 1006 yılında gözlemlendi.

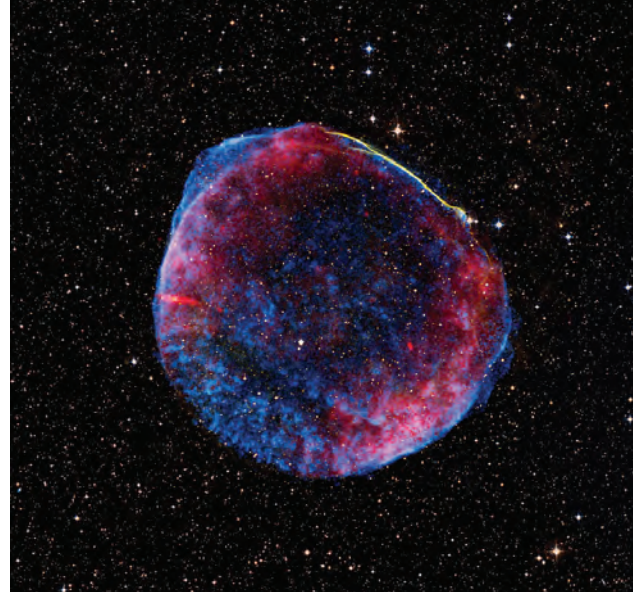
Uzay boşluğu, insanoğlunun aklının alamayacağı kadar büyük ve Evren'in en yalnız süpernovaları da bu engin boşluğun uzak köşelerinde yer alıyor. Yıldız kümelerinin bir araya gelmesiyle oluşan ve çapı binlerce ışık yılı bulan galaksilerdeki uzak bölgelerde gerçekleşen öksüz süpernova patlamaları, astronomlar için galaksilerin nasıl oluştuğunu açıklamak bakımından önemli.

Kalsiyum zengini yalnız süpernovalar, geleneksel süpernovalar kadar parlak ve uzun süreli patlamalar değil. Üstelik diğer yıldızlardan uzaklarda gerçekleşen tekil patlamalar yüzde 50 oranında

kalsiyum içeriyor. Bu sebeple astronomlar, yalnız süpernovaların Evren'deki kalsiyumun ana kaynağı olduğunu düşünüyor.

Ancak öksüz süpernovaların kökeniyle ilgili farklı senaryolar var. Bunlardan biri de Popüler Science Türkiye Temmuz sayısında ele aldığımız hiper hızlı yıldızlar. Galaksiden fırlayan yıldız çiftlerinin birleşerek tek bir kısa ömürlü yıldız oluşturması ve dev yıldızın 10 milyon yıl gibi kısa bir sürede patlaması, galaksinin dışındaki yalnız süpernovaları açıklayabilir.

Süpernova kalıntısı gaz bulutunu 16,5 ışık yılı çapındaki bir alana yayan SN 1006 patlaması da hiper hızlı bir yıldızdan kaynaklandı. Bu yazıya konu olan kalsiyum zengini yalnız süpernova patlamasının ise bir nötron yıldızı ile beyaz cücenin çarpışmasıyla meydana geldiği düşünülüyor.



turmalı ve birbiriyle çarpışarak süpernova benzeri bir patlamaya yol açmalı."

Gama ışını patlamaları

Araştırmacılar ellerindeki veriyi kısa süreli gama ışını patlaması haritasıyla karşılaştırdılar. Çarpışarak kara deliğe dönüşen nötron yıldızları kısa süreli gama ışını patlamalarına yol açıyor ve bu olaylar da genellikle ana galaksiden uzaklarda gerçekleşiyordu. Hatta gama ışını patlamasına eşlik eden ve kilonova olarak adlandırılan küçük süpernova patlamaları, Profesör Nial Tanvir'in çalışmaları sayesinde gözlemlenmişti. Bununla birlikte kara delik-nötron yıldızı çarpışmaları, kalsiyum bakımından zengin süpernova patlamalarına

yol açmıyordu.

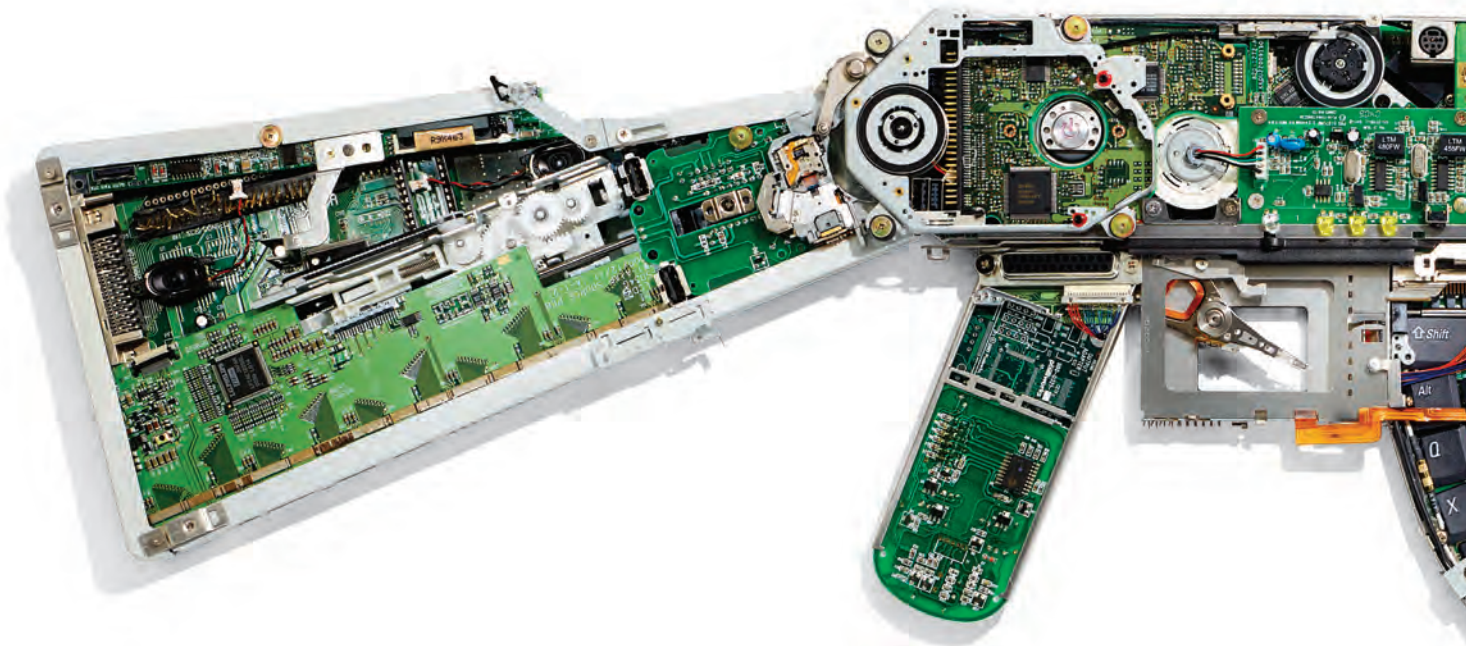
Lyman bir kez bu tespiti yaptıktan sonra işlerinin oldukça kolaylaştığını belirtiyor: "Gözlemlediğimiz süpernovaların yüksek oranda kalsiyum içerdiğini biliyoruz. Beyaz cüceler kalsiyum bakımından zengindir ve nötron yıldızıyla çarpışan bir beyaz cüce bu tür süpernovalara yol açabilir. Ayrıca parlak bir yıldız süpernova patlamasının ardından kendi etrafında hızla dönen bir nötron yıldızına dönüştüğünde bu yıldız kalıntısı, açılacak momentumun korunumu nedeniyle hızla uzayın derinliklerine fırlıyor. Bu durumda yeni oluşan nötron yıldızı da beyaz cüce eşini kendisiyle birlikte galaksinin dışına sürüklemiş olabilir. Nitekim genç nötron yıldızlarının hızı

sanide 100 km'ye ulaşiyor." Kalsiyum bakımından zengin olan, ancak daha düşük enerjili gama ışını patlamalarına yol açan ve galaksilerin içinde gözlemlenen süpernovalar ise salt beyaz cüce çarpışmalarına işaret ediyor.

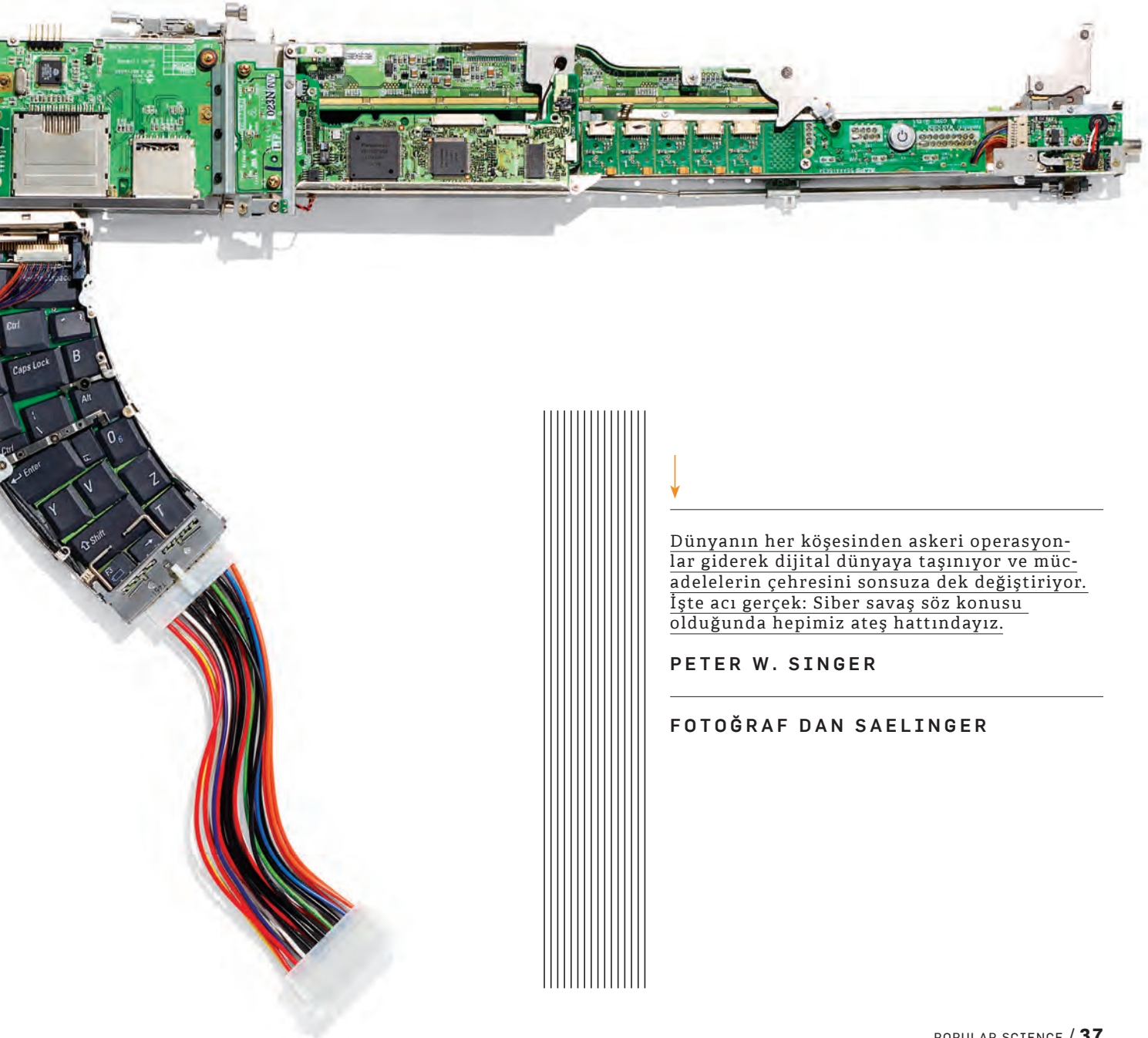
Kısacası galaksiden uzakta gerçekleşen kalsiyum zengini süpernovalar iki beyaz cücenin çarpışması yerine, beyaz cüce-nötron yıldızı çarpışmalarından kaynaklanıyor. Ancak, Lyman'ın teorisini test etmenin tek yolu bu tür süpernovalara eşlik eden yüksek enerjili gama ışını patlamalarını da gözlemlemek. Böylece Evren'in en yalnız süpernovalarının gizemi kesin olarak çözülmüş olacak. %

SN 1006
Hiper hızlı yıldız kalıntısı olan bu bulutsu, Dünya'dan 7100 ışık yılı uzakta yer alıyor.

SIFIRLA BİRLİKTE



ERİN SAVAŞI



Dünyanın her köşesinden askeri operasyonlar giderek dijital dünyaya taşınıyor ve mücadelelerin çehresini sonsuza dek değiştiriyor. İşte acı gerçek: Siber savaş söz konusu olduğunda hepimiz ateş hattındayız.

PETER W. SINGER

FOTOĞRAF DAN SAELINGER

D

Dijital güvenlik dünyasındaki birçok hikâye gibi, bu da basit bir insan hatasından, dikkatsizlikle başladı. 2006'da Suriye hükümetinin önde gelen yetkililerinden biri Londra ziyaretine bilgisayarını da getirdi. Bir gün otelden çıkarken dizüstü bilgisayarını odasında bıraktı. O dışarıdayken İsrail istihbarat örgütü Mossad'ın ajanları odasına gizlice girip bilgisayarına tüm iletişimi gözetlemelerine yarayan bir Truva atı kurdu. Suriyeliler için bu zaten yeteri kadar kötü değilmiş gibi, İsraililer Suriyeli yetkilinin bilgisayarındaki dosyaları incelerken gözlerine bir fotoğraf ilişti. Fotoğrafta çölün ortasında mavi eşofmanlı bir Asyalı adam ile bir Arap duruyordu. Fotoğraf dostça bir buluşmanın, hatta bir tatilin fotoğrafı olabilirdi. Fakat Mossad bu adamların birinin Kuzey Kore nükleer programının lideri Chon Chibu, diğerinin ise Suriye Atom Enerjisi Komisyonu'nun müdürü İbrahim Othman olduğunu tespit etti. Fotoğrafları sabit diskten alınan diğer belgelerle, örneğin inşaat planlarıyla ve fisil (çekirdek bölünmesinde kullanılan) maddeler için gereken bir borunun fotoğrafıyla ilişkilendiren İsraililer, rahatsız edici bir sonuca vardı: Suriyeliler, Kuzey Kore'nin yardımıyla Kibar'da plütonyum işlemek için (nükleer silah üretiminin önemli bir aşaması) gizli bir tesis inşa ediyorlardı. Uluslararası Atom Enerjisi Kurumu'nun sonraları yaptığı bir soruşturma bu şüpheleri doğrulayacaktı. Düşmanlığını gizlemeyen komşularıyla ilgili bu gerçek karşısında İsraililer, Meyve Bahçesi Operasyonu'nu (Operation Orchard) başlattılar. 6 Eylül 2007'de gece yarısını az geçte yedi adet İsrail F-15I



savaş uçağı Suriye hava sahasına girdi. Düşman toprakları üzerinde yüzlerce kilometre yol alan savaş uçakları bıraktıkları bombalarla Kibar'daki tesisi yerle bir ettiler. Suriye hava savunma ağı tek bir füze bile ateşleyemedi. Güvenlik fiyaskosunun sebebi o gece tüm Suriyeli radar operatörlerinin ihaneti seçmesi değildi elbette. İhaneti onlar değil, teknolojileri etmişti. Truva atını Suriyeli yetkilinin dizüstü bilgisayarına kurmak siber casusluğun, yani gizli bilgileri dijital yöntemlerle elde etmenin bir örneğiydi ama Meyve Bahçesi Operasyonu, bunun silahlı kuzeni sayılabilirdi. Bombardıman öncesinde İsraililer Suriye ordusunun bilgisayar ağına sızmış ve hasımlarının her hareketini gözlemeye başlamıştı. Daha da önemlisi, İsraililer kendi veri akışlarını Suriyelilerin hava savunma ağına gönderebiliyordu. Ağa giren İsraililer sahte bir radar ekran görüntüsünü yükleyerek Suriyeli radar operatörlerini her şeyin yolunda olduğuna ikna etmişti. Hatta düşman jetler Suriye hava sahasına girdiğinde bile durum buydu. O gece için Suriye'nin hava savunmasını iptal eden İsrail, geleceğin siber savaşlarının tüyler ürpertici bir örneğini sergiliyordu.

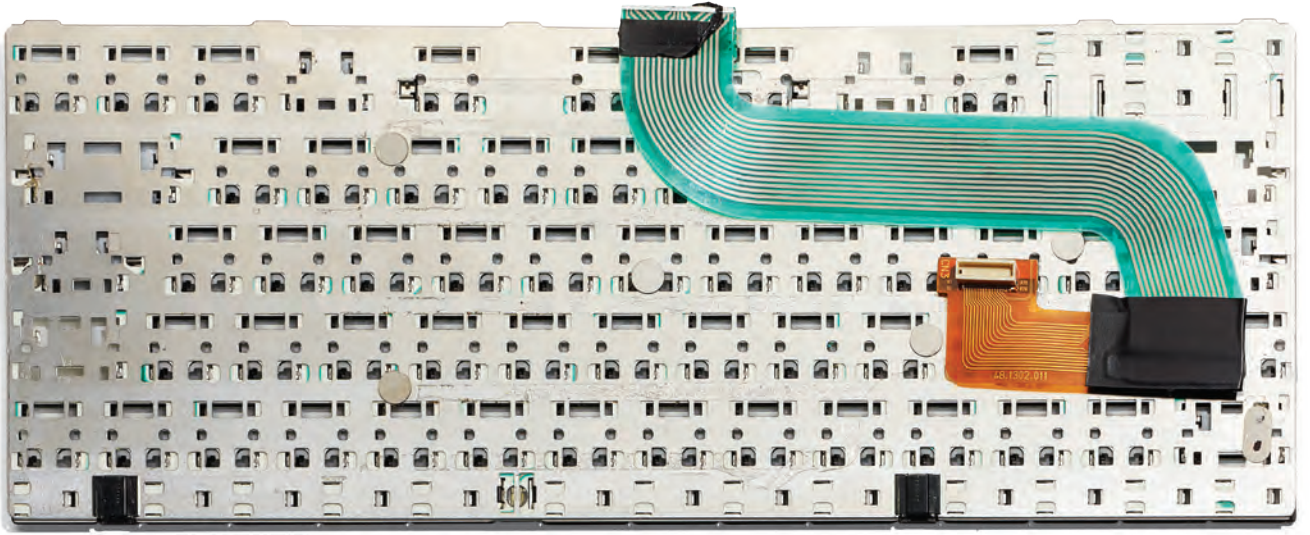
YEPYENİ BİR SAVAŞ TÜRÜ

Ana akım medya "siber savaş" terimini büyük çaplı web temelli suçlardan Ukrayna'daki çevrimiçi manevralara kadar hemen her şey için kullanıyor fakat siber savaşın gerçek askeri operasyonlara nasıl uygulandığını açıklayan çok az kişi var. Uluslar silahlı kuvvetlerini dijital cephelelere yollama becerisini geliştirdikleri zaman, bundan yüz yıl önce roketlerin ve uçakların yaptığı gibi savaşı yeniden şekillendirme gücünü buluyor.

Günümüzde dünyadaki 100 civarı ordunun bir tür siber savaş organizasyonu var. Örneğin Maryland'deki Fort Meade tesisi Ulusal Güvenlik Teşkilatı'na (NSA) ve ABD Siber Komutanlığı'na ev sahipliği yapıyor ve Pentagon'dan daha fazla personele sahip. Şangay'daki Datong'un ise ABD Ordusu'nun iletişiminden New York Times'ın dâhili e-postalarına kadar her şeyi hack'leyen Çinli Birim 61398'in evi olduğu söyleniyor.

2. DÜNYA SAVAŞI'NDAKİ
ŞİFRE KIRMANIN AKSİNE,
SİBER SALDIRILAR SADECE
DÜŞMANIN TELSİZİNİ
DİNLEMENLE KALMIYOR,
TELSİZİ DE ELE GEÇİRİYOR.

BIRTE VON KAMPEN

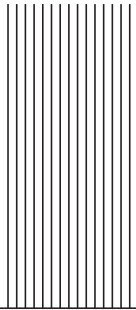


Bu örgütlerin boyu, ölçüğü, eğitimi ve bütçesi değişse de, amaçları hep aynı. ABD Hava Kuvvetleri'nin tabiriyle "yok etmek, yalanlamak, yıpratmak, kesintiye uğratmak ve kandırmak." Aynı anda, ülkeyi düşmanın siber savaşı aynı amaçla kullanmasına karşı da koruyorlar. Ordu planlayıcıları bu paradigmaya İngilizcedeki baş harflerinden yola çıkarak "Beş artı bir D" diyor.

Bu konuya ilgi çığ gibi büyüyor. Örneğin 2012 ABD savunma bütçesinde sadece 12 kez anılan "siber" sözcüğü bu yılki bütçede 147 kez geçmiş. İsrail'in Meyve Bahçesi Operasyonu gibi gizli sızma operasyonlarından tutun da 110 milyon dolarlık X Planı gibi birçok şey için bütçe ayrılıyor. Yayınlanmış bir rapora göre X Planı savaş planlayıcıların çevrimiçi saldırıları çok hızlı bir şekilde düzenlemesini sağlayacak ve siber saldırıları ABD askeri operasyonlarının daha rutin bir parçasına dönüştürecek. Yetkililer böylesi birimlerin nasıl örgütleneceği gibi daha kapsamlı konularda da tartışıyor. Tekliflerden biri bu örgütleri yepyeni askeri birimler olması. Nitekim bundan yüz yıl önce ABD Savunma Bakanlığı havaıyla ilgili birimleri önce Muhabere Teşkilatı, daha sonra Hava İndirme Birlikleri olarak toplamış ve son olarak da Hava Kuvvetleri çatısı altında birleştirmişti.

Bu tartışmaların sonucu ne olur bilinmez ama birçok kişinin yeni bir savaş türü saydığı siber savaş aslında geleneksel silahlı mücadeleye çok daha yakın. Bilgisayar, cephanelikteki silahlardan sadece biri. Tıpkı mızrak ya da uçak gibi, belli bir operasyonun hedeflerine ulaşması için kullanılan bir araç.

Savaş başlamadan önce akıllı bir komutanın yaptığı şey istihbarat toplamaktır. 2. Dünya Savaşı'nda zaferi getiren şey, Müttefiklerin Mihver Devletleri'nin telsiz şifrelerini kırmasıydı. İsraililerin de Meyve Bahçesi Operasyonu'yla gösterdiği gibi, modern savaşta da ilk adım dijital iletişimi dinlemek. Çünkü ağlara sızmak daha agresif eylemlerin altyapısını hazırlamaya yardımcı oluyor. Askeri yetkililer bu taktikleri Pasifik'te gerilim son yıllarda yükseldikçe kullanıyor. Çinli hacker'ların ABD silahlı kuvvetlerinin ağlarını hedef alarak birim konuşlandırma takvimlerin-



den Pasifik'teki Amerikan üslerinin lojistik durumuna kadar her konuda istihbarat topladığı söyleniyor. Edward Snowden'ın sızdırdığı belgeler ABD siber birimlerinin de Çin'deki potansiyel rakipleri hakkında bilgi edinmek için aynı derecede uğraştığını gösteriyor.

Dijital savaş geçmiştiki istihbarat programlarından ayrı eden, operasyonların bir anda bilgi toplamadan agresif eylemlere dönüşebilmesi. 2. Dünya Savaşı'ndaki şifre kırmanın aksine, siber saldırılar düşmanın telsiz sinyallerini okumakla kalmıyor, telsizin kendisini de ele geçiriyor.

İsraililerin gösterdiği gibi, savaş planlayıcılar düşmanın iletişim ağlarını ele geçirebilirse eylemlerini bilme (ki bu başlı başına bir avantaj) ve değiştirme potansiyeline sahip oluyor. Hacker'lar düşmanların komuta ve kontrol sürecini sekteye uğratabiliyor, subayların emir vermesini, birimlerin birbirleriyle haberleşmesini ve silah sistemlerinin kritik bilgiyi paylaşmalarını önleyebiliyor. Uçak gemilerinden füzelere kadar 100'den fazla Amerikan savunma sistemi çalışma sırasında GPS koordinatlarından yararlanıyor. 2010'da bir yazılım hatası, orduya ait 10.000 GPS alıcısının iki haftadan uzun süre çevrimdışı kalmasına yol açtı. Yani kamyonlardan tutun da donanmanın X-47 modeli robot savaş uçağı prototipine kadar hiçbir şey nerede bulunduğunu bilemez oldu. Siber savaş bu yazılım hatasını kasıtlı bir eyleme dönüştürerek büyük bir karmaşa ve iletişim kopukluğu yaratabilir. Söz gelimi bu yılın başlarında Kırım'daki Ukrayna birlikleri Rus işgali sırasında komutanlarıyla

elektronik bağlantı kuramadıklarını fark ettiler. İzole edilmiş, silah bakımından üstünlüğü kaybetmiş ve ne yapacaklarını bilemez halde olduklarından tek kurşun sıkmadan teslim oldular.

Fakat düşmanın iletişim ağını devre dışı bırakmak ya da karıştırmak siber terminoloji kullanmak gerekirse çok “gösterişli” bir hareket. Bir diğer deyişle, bu saldırının etkisi çok bariz olduğundan kurban, sistemin başkasının eline geçtiğini hemen anlıyor. Oysa daha gizli bir saldırı hedeflerin bilgilerini bozmayı, örgütün içinden gelmiş gibi görünen hatalı raporlar üretmeyi seçebilir. Ordu, düşmanın karar alma sürecini etkilemeyi hedefleyen operasyonlar için geleneksel olarak “bilgi savaşı” tabirini kullanıyor. Hedefler çok stratejik olabileceği gibi (örneğin yukarıdan gelmiş izlenimi verilmiş sahte emirler) taktik de olabiliyor (İsraililerin Suriye hava savunma ağına yaptığı gibi).

Verinin sadece akışını değil kendisini de hedefleyen bu türden saldırıların etkisi cep hede anında görülebiliyor ama uzun vadeli etkileri daha bile fazla olabilir. Askeri iletişim tümüyle güven üzerine kurulu. Bu güveni sarsan bir hacker sadece bilgisayar ağını değil, insanların o ağa inancını da yıkıyor. Elektronik bilgiye ilişkin şüphe tohumları ekmek için saldırıların çok az bir kısmının başarıya ulaşması bile yeterli. Ardından kullanıcılar her şeyi sorgulamaya, tekrar tekrar teyit etmeye başlıyor ve bu da karar alma sürecini yavaşlatıp operasyonları durma noktasına getiriyor. En uç senaryolarda bir güven kaybı, ordunun kritik bilgiyi iletmek için bilgisayar ağlarından vazgeçmesine ve kapasitesinin onlarca yıl geriye gitmesine yol açabilir. Bir askeri planlamacıya göre böyle bir olay, “kuvvetleri elektronik öncesi çağa götürebilir.” Teknolojik olanaklardan uzak durmak imkânsız gibi görünebilir, hele ki modern savaşlarda teknolojinin faydası kanıtlanmışken. Fakat şunu bir düşünün: Bir notu patronunuza iletmelisiniz yoksa işinizi kaybetme riskiniz var. Mesajın yolda kaybolma ya da içeriğinin değiştirilme olasılığının %50 olduğunu bilerseniz e-postayla yollar mıydınız? Yoksa gidip elden mi verirdiniz? Peki, risk %10'a düşseydi? Ya %1 olsaydı? Şimdi aynı durumu düşünün fakat bu sefer işiniz değil, hayatınız söz konusu. Davranışınızda nasıl bir değişiklik olurdu?



2013 TARİHLİ BİR PENTAGON SAVAŞ OYUNUNDA OYUNCULAR “YOLCU GEMİSİNDE KARNAVAL DENEYİMİ” ADIYLA, STUXNET VİRÜSÜ TARZINDA BİR SİLAHI DÜŞMAN DONANMASININ ÜSTÜNDE KULLANIYOR.

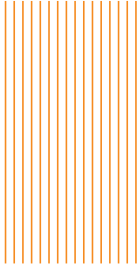
DİJİTAL İKNA SAVAŞLARI

2012'de bir gözetleme İHA'sı Austin Texas'ta sıradan görevini yapıyor, önceden belirlenmiş rotasını GPS'le takip ederek bir stadyum üzerinde tur atıyordu. İnsansız hava aracı birden önceden programlanmış rotasından çıkarak doğuya doğru sert bir dönüş yaptı. Çok geçmeden rotasında ani bir değişiklik daha yapıp güneye döndü ve nihayet yere yönelerek dosdoğru çakıldı.

Neyse ki bu gerçek bir felaket değil, bir testten ibaretti. ABD İç Güvenlik Bakanlığı, havada uçan bir İHA'nın uçuş bilgisayarının hack'lemenin mümkün olup olmadığını görmek için, Texas Üniversitesi'nin Radyonavigasyon Laboratuvarı'ndan bir grup mühendisle anlaşmıştı ve onlar da bunu ispatlamıştı.

İHA'lar, yani insansız hava araçları en önemli savaş teknolojilerinden biri. Keşif ve malzeme taşıma işlerinde kullanılıyor, her şeyden habersiz hedeflerin üstüne füze yağdırabiliyorlar. ABD ordusunun elinde, ünlü Predator ve Reaper'ın da bulunduğu bu türden 8.000 araç var ve dünyada 80'den fazla ordunun artık askeri robotik programı bulunuyor. Bununla birlikte, hava araçlarından insan faktörünü çıkartmak, önceden kestirilemeyen birtakım zaaflara yol açtı. Her robotik sistem kendisine işletim komutlarını ve GPS konumunu bildiren bir bilgisayar ağına bağlanıyor. İHA'ların binlerce kilometre uzaktaki hedeflere saldırmasını sağlayan teknoloji, bağlantının kesintiye uğratılması ya da ele geçirilmesi riskini de beraberinde getiriyor. Dolayısıyla, adına dijital ikna savaşları diyebileceğimiz yeni bir döneme giriyoruz.

Hiç kimse havadaki bir kurşunun yolunu değiştirebilmiş ya da hedefine uçan bir bombardıman pilotunun beynini yıkamayı başarabilmiş değil. Fakat hacker'lar robotik silah sistemlerini ele geçirirlerse bu aygıtları, sahiplerinin istediğinin tam tersini yapmaya “ikna” edebilir. Ortaya çıkan, amacın sırf düşman tanklarını yok etmek değil onlara etraflarında daire çizdirmek ya da birbirine saldırtmak olduğu, benzeri görülmemiş bir mücadele. Bunun gerçek hayatta en iyi bilinen örneği ABD ve İsrail'in bilgisayarla kontrol edilen İran santrifüjlerini sabote etmek için kullandığı Stuxnet virüsü. Söz konusu virüs makinelerin bozulmasına yol açarak İran'ın nükleer silah programını aylarca gerilettiler. Pentagon'un 2013 tarihli bir savaş oyununda, oyuncular aynı türden bir silahı nasıl kullanacaklarını görüyor ve “Yolcu Gemisinde Karnaval Deneyimi” adını taktıkları silahla düşman donanmasını vuruyor. Donanmadaki gemileri vurmak için füze fırlatmak yerine,



savaş gemilerinin motor sistemlerine düzenlenen bir virüs saldırısı koca donanmayı hareketsiz hale getirebiliyor.

Bu tür saldırıların potansiyeli neredeyse sınır tanımıyor. 2009 yılında Si-birya'daki Şusenskaya barajında bir görevli, kullanılmayan bir türbini yanlışlıkla birkaç tuşa basıp çalıştırdı ve elektrik santralini yok eden, 75 kişinin de ölümüne yol açan muazzam bir su taşkını meydana geldi. Bu felaket elbette bir kazadan ibaretti ama bir düşman böyle bir şeyi kasten de yapabiliirdi. Nitekim gerek 2. Dünya Savaşı'nda gerekse Kore'de barajlar kasten bombalanmış, bu da kilometrelerce alanda düşman hedeflerini yok eden sellere yol açmıştı. Siber savaşın bundan tek farkı, aynı şeyi yapmak için tek bir uçağı bile yerden kaldırmamanın gerekmemesi.

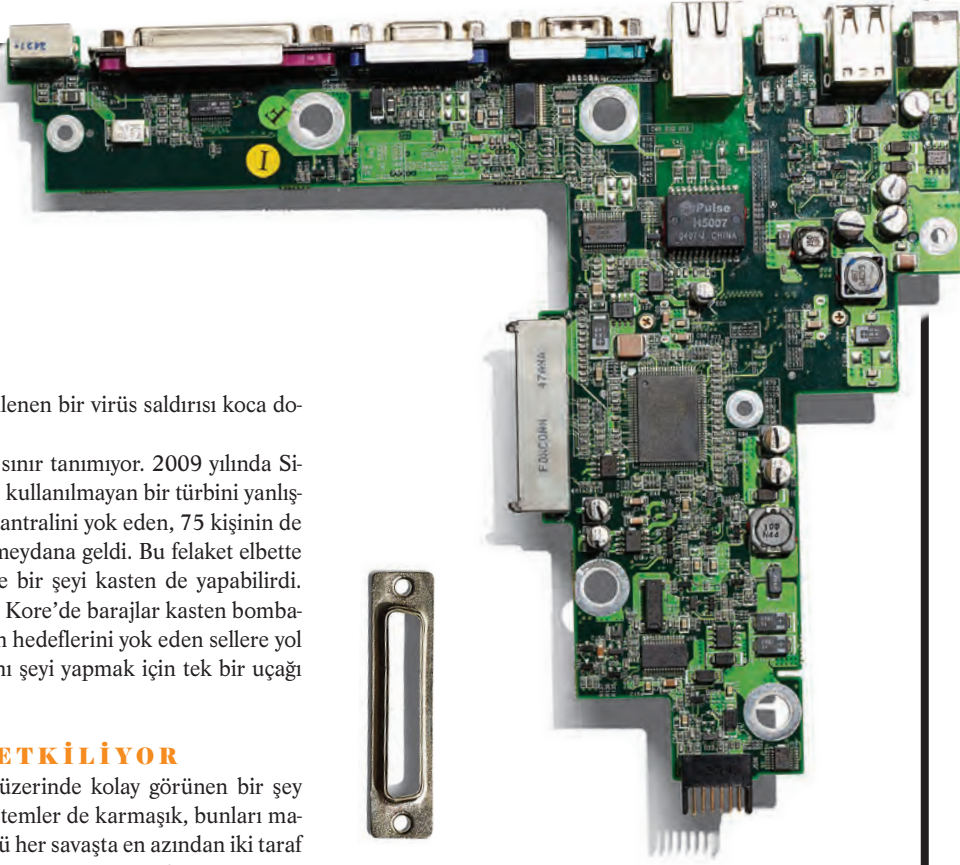
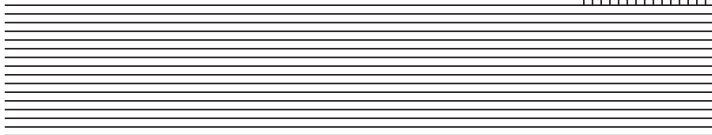
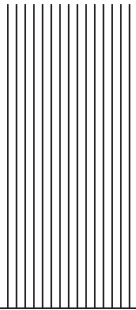
SİBER SAVAŞ SİVİLLERİ ETKİLİYOR

Geleneksel savaşta olduğu gibi, kâğıt üzerinde kolay görünen bir şey gerçek hayatta öyle olmayabiliyor. Hedef sistemler de karmaşık, bunları manipüle etmek için gereken işlemler de. Çünkü her savaşta en azından iki taraf var. Büyük savaş düşünürleri Sun Tzu ve Clausewitz'in de tarif ettiği gibi, her taktik ve strateji için karşı tarafta da karşılık hazırlayan akıllı bir düşman var.

Bu güçlükler düşmanların "yumuşak hedef" diye adlandırılan şeylere yönelmesine yol açıyor. Teoride savaş, savaşçılar arasında bir rekabettir. Gerçekte ise son yirmi yıl içinde savaşlarda ölenlerin %90'ından fazlası siviller oldu. Aynı dinamikleri siber savaşlarda görmek çok şaşırtıcı olmayacak.

En kolay yaklaşım, orduya destek olan sivil ağları ve operatörleri vurmaktır. Bunlar modern orduların lojistik ve tedarik işlerini üstlenenler olabilir (örneğin Afganistan ve Irak'taki Amerikan kuvvetlerinin yaklaşık yarısı dışarıdan kiralanmış) ya da limanlar, demiryolları gibi temel altyapılar olabilir. Nasıl ki geride kalan savaşlarda ticaret gemileri savaş gemilerine kıyasla daha kolay hedef oldularsa, sivil bilgisayar ağları da benzer biçimde, ordu ağlarındaki güvenliğe sahip değil. Bu yüzden de çok cazip hedefler. Pentagon sponsorluğundaki 2012'de yapılan bir savaş oyununda simüle edilen düşman kuvveti, bir ABD askeri üssüne malzeme sağlayan taşeron firmayı hack'lemişti. Amaç konteynırların üstündeki barkodları değiştirmektir. Gerçek bir saldırı olsaydı, cephedeki Amerikan askerleri cephane konteynırını açtıklarında karşılarında tuvalet kâğıdı bulacaktı.

Tarih, kendini ateş hattında bulanların sadece silahlı kuvvetlere destek sağlayan sivillerle kalmadığını gösteriyor. Uçak ve uzun menzilli füze gibi yeni teknolojiler orduların menzilin cephelerin ötesine genişletince, planlayıcılar geçerli hedef tanımını yavaş yavaş değiştirdiler. 2. Dünya Savaşı'nın sonuna gelindiğinde tüm taraflar savaş bitirmek için sivillere zarar vermek gerektiğini düşünüyor ve halkı stratejik olarak bombalıyordu. Siber savaş gerçeğe dönüştükçe aynı şey büyük olasılıkla yine geçerli olacak.



Siber silahlar hâlâ emekleme aşamasında olsa da, tüm etkilerini kestirmek için henüz erken. Uçakların ilk günlerinde ordu planlayıcıları bir dizi tahminde bulunmuştu. Bunlardan kimisi doğru çıktı (uçakların şehirleri bombalayacağı gibi), bazılarıysa tümüyle asılsızdı (mesela uçağın tüm savaşları gereksiz kılacağı).

Askeri operasyonların çehresini değiştirmekle birlikte, siber savaşın en büyük faydası tek bir beceri ya da işlev değil. Daha büyük bir olasılık, bu yeni savaş türünün cephede kullanılan diğer teknolojilerle ve taktiklerle karışmasının ortaya hiç beklemedik bir şey çıkarması. Uçak, tank ve telsiz 1. Dünya Savaşı sırasında çıkmıştı ancak tarihte silinmez bir iz bırakmaları ancak bir sonraki küresel savaşta Almanların yıldırım harekâtı (blitzkrieg) ile olmuştu.

Durumun nasıl geliştiğini seyrederken bir de trajik ironiyle karşılaşıyoruz. İnternet, ABD Savunma Bakanlığı'nın bir projesi olarak başlamış olabilir ama politik, ekonomik ve sosyal değişim için dünyanın en büyük kuvvetlerinden birine dönüştü. Bu ikili tarih sayesinde, siber uzayın küresel çarpışmanın geleceğinde merkezi bir rol oynamasına şaşırmıyoruz fakat bu bizi biraz da üzmemeli. Sıfırlarla ve birlerle yapıyor da olsa savaş hâlâ korkunç bir kaynak kaybı. ½

GÖR.

EN İYİ EĞİTİM GENELDE

ÖĞREN.

SINIFIN DIŞINDADIR.

YAP.

Bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik eğitimi (İngilizcesi STEM) genellikle hep o "sıkıcı" ve "zor" haftalarına maruz kalır. Ama artık durum farklı. Günümüzün öğrencileri bir şeyler yapmak, keşfetmek ve dâhil olmak için hiç olmadığı kadar fazla seçeneğe sahip. Evlerinden çıkmadan binlerce derse erişebiliyor, uzayın sınırında deney yapabiliyorlar. Maker Çağı'nda okula hoş geldiniz.

Laboratuvardaki dünya

Atmosferik Süreçler Laboratuvarı, California Üniversitesi, Riverside

Kapalı mekânda bulut yapmak kolay değil ama Riverside'daki California Üniversitesi kesinlikle bunun için uğraşiyor. Bulutların nasıl oluştuğunu tam olarak öğrenmek içinse Atmosferik Süreçler Laboratuvarı'nı (dünyanın en büyük kapalı smog odası) kullanıyorlar.

Atmosfer bilimci Akua Asa-Awuku liderliğindeki öğrenciler Teflon kaplamalı, iki katlı bir bina yüksekliğindeki odaya aerosol oluşturan bileşikler ve su buharı püskürtüyor. Siyah ışık ve 200 kilowatt'lık Argon ark lambası güneşi simüle ediyor. Sıcaklık, basınç, nem ve ısı gibi faktörler ise belli koşulları taklit edecek

biçimde ayarlanabiliyor. Birçoğu öğrencilerin elinden çıkma 30 civarı aygıt, suyu kendilerine çekerek bulut damlacıkları oluşturan aerosolların kimyasal ve fiziksel özelliklerini ölçüyor.

Aerosollar iklim modellerindeki en büyük belirsizlik kaynağı olduğundan bu bulgular iklimsel değişikliği daha iyi anlamamızı sağlayabilir.

Diğer üniversite öğrencileri ise laboratuvarı kullanarak hava kalitesini ölçüyor, böylece federal ve eyalet emisyon standartlarının belirlenmesini sağlayan veriler elde ediyor. BROOKE BOREL

38

2010'da fen veya mühendislik bölümlerinde lisans eğitimi görmeyi planlayan öğrencilerin yüzdesi



DERS DİYE BUNA DENİR!

Dünyadan ayrılmadan uzaylıları araştırın

Mayson Trujillo, Lassen Volkanik Doğa Parkı'nın kenarından çağlayarak akan bir ırmağın ortasında, bir kayanın üstünden eğiliyor ve yaklaşan çığ tehdidine rağmen, kükürt kokulu sudan dikkatlice örnek alıyor. California'daki Red Bluff Lisesi'nde son sınıf öğrencisi olan Trujillo kendini işine, yani Dünya'da ve belki de Mars'ta yaşamla ilgili ipuçları içerebilecek verileri toplamaya vermiş.

Trujillo ve 13 sınıf arkadaşı ırmağa ulaşmak için eski bir volkanın merkezine yaklaşık 1,5 kilometre yolu karlara bata çıka yürüdüler. Onlar için bu, NASA'yla yapılmış benzersiz bir işbirliğinin rutin saha gezisi. Parkın kaynayan çamurlarının ve fümerollerinin sıcaklığı 115 dereceyi geçebiliyor. Çoğu canlının yaşayamayacağı kadar yüksek olan bu sıcaklık, bundan 3,5 milyar yıl önce dünyada yaşamış olan

→
Bir NASA bilim insanı başkanlığındaki öğrenciler, hidrotermal sulardan örnek almak için Lassen Volkanik Parkı'na gidiyor.

mikropları barındırma potansiyeline sahip. Bu koşulları anlamak astrobiyologların diğer gezegenlerdeki, özellikle de Curiosity keşif aracının toprak kazmakta olduğu Mars'taki yaşam izlerini yorumlamasına yardımcı olabilir. Öğrencilerin liselerine dönünce yaptıkları numune analizleriyle oluşan hidrotermal özellik veri tabanı Kızıl Gezegen'in keşfinde rehberlik edebilir. 1990'lardan beri Mars görevlerinde çalışan NASA jeokimyacı Dave Des Marais, Red Bluff programını bundan altı yıl önce başlatmış. Öğrencilerin yaptığı işin (bunlar büyük olasılıkla NASA'nın tek liseli astrobiyoloji stajyerleri) normalde üniversite

öğrencilerine ve üstüne hitap eden sofistike bir araştırma olduğunu söylüyor. Des Marais, "gerçek bilimi tüm ayrıntılarıyla" sunarak kendisinden ve meslektaşlarından sonra da araştırmaya devam edecek profesyonel bir astrobiyolog nesli yetiştirmeyi umuyor. Bu ders en yüksek notla geçilen "balık" derslerden değil. Hatta stajyerlere okul sonrası çalışmalarını yüzünden puan bile verilmiyor. Fakat su örneklerini koyduğu steril kabin ağzını kapatan Trujillo, başka kim NASA bilim insanlarıyla kartopu oynayabilir diye soruyor ve "Mars'ta bir şeyler, hatta tek bir mikrop bulabilsek nasıl olurdu bir düşünün," diyor. JANE BRAXTON LITTLE

Reshma Saujani'nin Girls Who Code programı, 2020'ye kadar 1 milyon genç kadını bilgisayar bilimiyle tanıştırmayı hedefliyor



ENGELLER KALKINCA

KOD SAVAŞÇISI

Reshma Saujani, Girls Who Code'un CEO'su ve kurucusu

Reshma Saujani 2010'daki Kongre adaylığı sırasında New York'taki okulları dolaşırken bilgisayar sınıflarında gördüğü cinsiyet ayrımı karşılığında şoke olmuş. "Şehrin yukarı doğu kesimindeki bir robotik sınıfında yüz erkek öğrenci oluyordu," diyor politikacı ve hukukçu olan Saujani, "sonra Queens'e gittiğimde bir kilisenin mahzeninde tek bir kız görüyordum." Meslekler giderek daha fazla bilgisayar bilgisi gerektirdiğinden Saujani, kızların ekonomik bakımdan dezavantajlı olduğunu görmüş. Bunun bir nedeni de seksenlerin ortasından bu yana bilgisayar mühendisliği lisans derecesi alan kadın sayısındaki üçte birlik azalma. Saujani bu sorunun çözümünün kızları bilgisayar programlamayla erken yaşta tanıştırmak olduğunu düşünmüş. Saujani seçimleri kazanamasa da kod yazma fikrinden vaz geçmemiş. İki yıl içinde lise öğrencisi kızları aralarında Facebook, Twitter ve Amazon'un da bulunduğu teknoloji şirketlerinde işe yerleştiren bir yaz programı olan Girls Who Code'u ("Kod Yazan Kızlar") başlatmış. GWC şu anda dört şehirde ve Körfez Bölgesi'nde 19 firmayı kapsıyor. 2015 yılı için bu şirketlerin artması planlanıyor. GWC'nin izinden gelen başka programlar da olmuş. Bunlardan biri de Google'ın Haziran ayında başlayan Made with Code'u. GWC mezunlarının %95'i üniversitede bilgisayar bilimleri okumayı düşünüyor. Bu rakam ülke genelinde %1'in altında. Saujani bunun sadece kadınlar için değil, bilgisayar sektörü için de müjde olduğu görüşünde. Çalışma Bakanlığı bilgisayar alanında, 2020 yılında bölüm mezunlarının kapatamaya-çağı 1 milyon kişilik bir açığı olacağını öngörüyor. B.B.

20.6

2008 ile 2018 arasında ABD'de bilim ve mühendislik alanındaki pozisyonlarda gerçekleşecek artış. Bu, ülkenin büyüme hızının iki katı.

NASA, GIRLS WHO CODE, MAKERY NYC, CALIFORNIA ÜNİVERSİTESİ, RIVERSIDE



Yaparak öğrenme

Bu dört program fizik ve matematiği icat etmenin zevkiyle harmanlıyor. Tek eksik biraz yapıstırıcı. ALEXANDRA OSSOLA

SparkTruck

İşi iş başında öğrenmenin azaldığından yakınan Stanford Üniversitesi öğrencileri, SparkTruck'ı bir mobil maker laboratuvarı olarak tasarlamış. Bir Utilimaster karavanını lazerli kesici, yüzlerce dolarlık dondurma çubuğu ve minyatür motor gibi şeylerle donatıp okullara uğrayarak ülkeyi iki kez dolaşmışlar. 5.000 kişiye ulaşan SparkTruck, aynı kafada olan insanları kendine çekince Stanford ekibi "Bir SparkTruck nasıl yapılır?" adlı bir kılavuz yayınlamış.

MakerState

MakerState, New York'taki Hudson Vadisi ve New Orleans civarındaki riskli öğrencilere pratik projeler sunarak başlamış. Şimdilerde ABD'nin her yanında yaz kamplarında ve okullarda yılda 6.000'den fazla öğrenciye STEM (bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik) dersi veren "maker fellow" adlı

öğretmenlere sahip. Bu öğretmenler maker temalı doğum günü partilerinden (robot kekler dâhil) tutun da kartondan yarış arabalarına, ışıklı süper kahraman bilekliklerine kadar birçok şey yapıyor.

The Makery

Makery'nin eş kurucusu Hsing Wei, yaratıcı mühendisliğin insanların "mağazaya girer gibi" rahatlıkla yapacağı bir şey olmasını istiyor ve o yüzden de Makery, New York'un en kalabalık yerlerinden birinde. Makery, boş dükkanların önünde, terk edilmiş şarapçılarda, hatta eski bir yük asansöründe "Kendi Simon Says oyununuzu yapın" tarzı atölyeler düzenliyor. Bu bahar Rockefeller Üniversitesi'nin bir orta avlusuna havayla çalışan roket fırlatma istasyonuna dönüştürdüler.

Maker Camp

13 ila 18 yaş arası çocuklar için sanal yaz kampı olan Maker Camp, altı hafta boyunca her gün, kâğıttan devrelerden tutun da kendin yap modaya kadar farklı temalarda projeler sunuyor. Öğrenciler Google Plus üzerinden ortaklaşa çalışıyor ya da halk kütüphaneleri gibi anlaşmalı yerlerde yüz yüze görüşüyor. Maker Camp gençleri Lego, Disneyland ya da Henson'un Yaratık Atölyesi gibi bu alanın en bilinen yerlerinde sanal gezilere de çıkıyor.

DERS DİYE BUNA DENİRİ

Denizin dibindeki hazinelerin haritasını çıkarmak

Hawaii Adaları'nı çevreleyen derin sularda belgelenmiş 150'den fazla batık var. 1996'dan beri lisansüstü öğrencileri Ulusal Deniz Koruma Alanları Ofisi'nden sualtı arkeoloğu Hans Van Tilburg rehberliğinde dalış kıyafetlerini kuşanıyor ve bu teknolojik kalıntıları inceliyor. "Tarihin öyküsünü anlatmanın, kültür kaynaklarını incelemenin bir yolu bu" diyor Van Tilburg.

Hawaii Üniversitesi'nden öğrenciler yıllar içinde 2. Dünya Savaşı'nda kaybedilmiş savaş uçaklarını, çıkarma gemilerini ve bombardıman uçaklarını ince-



Dalgıç öğrenciler, 2. Dünya Savaşı'ndan kalma bir SB2C-1 Helldiver bombardıman uçağının enkazını inceliyor.

Oyunla eğitim

Kâğıdı kalemi unutun. Eğlenceli beş yeni araç, çocukların içindeki bilim insanını ya da mühendisi açığa çıkarıyor.

NEEL PATEL

Exlo Labs Model 2 Kamera

Model 2 kamera herhangi bir standart mikroskopa bağlanıyor ve yüksek çözünürlüklü fotoğrafları çekiyor. Bir uygulama, görüntüleri iPhone veya iPad'e aktarıyor, böylece öğrenciler gözlemedikleri nesnenin boyutlarını ölçebiliyor veya üzerine not alabiliyor.

SimCityEDU: Pollution Challenge

SimCityEDU serisinin ilk oyunu, ortaokul öğrencilerini şehir planlamacıya dönüştürüyor. Altı görev, öğrencilere şehrin çevresel kaygılarıyla yurttaşların ekonomik gereksinimleri arasındaki dengeyi öğretiyor. Öğretmenlere de konuyla ilgili ders planı veriliyor.

LEGO Mindstorms Education EV3

Öğretmenler bu EV3 robotik kitiyle elektrik mühendisliği ve bilgisayar programlama gibi konuların temellerini öğrencilere öğretebiliyor. Kit, birçok bilim insanının ve mühendisin uyguladığı süreçlere bağlı kalan tasarım projeleri içeriyor.

ledi. Bu yaz ise iki hafta boyunca Pearl Harbor yakınında batmış bir çıkarma gemisine daldılar. Bu saha dersi onlara kalıcı izgara gerektirmeyen bir haritalama yöntemi olan baz hattı trilaterasyonunu öğretiyor. Aynı zamanda sualtı çizimleri yapıyor fotoğraf ve video çekiyorlar. Öğrencilerin hazırladığı haritalar eyalet ve federal yetkililerin batık sitelerini gözlemlemesine ve yağmacılardan koruyup tarihteki yerlerini sağlamlaştırmaya yardımcı olacak. B.B.

26

2009'da matematikten
geçer puan alan
ABD lise son sınıf
öğrencilerinin yüzdesi.

NOAA ONMS (2); NEILSON
BARNARD/GETTY IMAGES FOR
THE NEW YORK TIMES

MaKey MaKey İcat Kiti

MaKey MaKey ile muz ya da Play-Doh oyun hamuru gibi sıradan nesnelere, oyun ve uygulama için etkileşimli birer dokunmatik alana dönüşebilir. Bir devre kartı bu nesnelere gelen zayıf elektrik sinyalini saptıyor ve bilgisayarın bunları klavye sanmasını sağlıyor.

littleBits Popüler Science süper paketi

littleBits parçalarıyla yapılan mini devre kartları birbirine mıknatıslarla bağlanıyor. Bu sonbaharda sadece ABD'de çıkacak olan Popüler Science süper paketi ise firmanın, projeleri web'e bağlamasını sağlayan yeni bulut modülüne ve bir de Arduino'ya sahip.

Anant Agarwal'ın çevrimiçi eğitimdeki başarısı edX'e bilim ve mühendislik derslerinin vazgeçilmez olan laboratuvarlar için bir şablon sağlamış.



EĞİTİMDE EŞİTLİK

HERKES İÇİN EĞİTİM

Anant Agarwal, CEO, edX

1970'lerin sonunda Hindistan'da Madras Teknoloji Enstitüsü'nde birinci sınıf öğrencisi olan Anant Agarwal, fizik ara sınavını geçemeyen az sayıda öğrenciden biriydi. Bu başarısızlık sayesinde, Mangalore'da okuduğu küçük lisenin onu üniversiteye yeterince hazırlamadığını görmüştü. "Eğitimin dünyanın farklı yerlerinde çok değişik olduğunu gördüm," diyor daha sonra bilgisayar bilimci olan Agarwal. "Bazıları kaliteli materyale erişebiliyor, bazıları ise sadece yaşadıkları yer yüzünden yapamıyor bunu." Bu tarihten yaklaşık 25 yıl sonra Agarwal, Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nde (MIT) hocalık yaparken o ve meslektaşları derslerini çevrimiçi videolarla, tartışmalarla desteklemeye başladı. Ardından Agarwal elektroniğe ve devrelere giriş dersini sanal olarak öğretebilmek için prototip niteliğinde bir web sitesi kurdu. Bu sitede gerçek bir laboratuvarın etkileşimli sanal versiyonu bulunuyordu. Sitenin başarısı, üniversitenin 2011'de MIT'yi başlatmasına yol açtı. Platform ilk defa Agarwal'ın devreler dersiyle açıldı ve şu anda enstitüye bağlı beş okulda 30'dan fazla ücretsiz dersi kapsıyor. MIT, edX adlı kâr amacı gütmeyen bir kuruluş aracılığıyla bu platformu diğer üniversitelerle paylaşıyor. Günümüzde edX toplam 53 eğitim kuruluşundan ücretsiz devasa çevrimiçi açık ders (MOOC) sunuyor. Bu derslere 196 ülkeden 2,6 milyon insan kaydolmuş durumda. Aralarında kariyerini ilerletmek isteyen çalışanlardan tutun da üniversitede bir adım önde olmak isteyen lise öğrencilerine, yeni bir şeyler öğrenmek isteyen meraklılara kadar aradığınız herkes var. Kısa süre önce edX kendi kodlarını açık kaynaklı hale getirdi. Böylece dünyanın her yanından geliştiriciler edX'i daha iyi hale getirmeye devam edebilecek ve diğer kurumlar da kendi edX'lerini yazabilecek. "İnternet bağlantısına sahip herkes bu dersleri alabilir," diyor Agarwal. "Eğitim herkese açık olmalı, tıpkı soluduğumuz hava gibi." B.B.

SIRADIŞI BURS

DÜŞ YATIRIMCISI

Peter Thiel, Thiel Vakfı'nın kurucusu



↑ Peter Thiel, Eylül ayında yayımlanacak olan "Zero to One" adlı kitabında girişimcilik felsefesini anlatıyor.

Bundan dört yıl önce, milyarder ve girişimci Peter Thiel, genç bilim ve teknoloji dâhileri için iki yıllık bir ivmelendirme programı başlattı. Program 20 yaş altı 20 gence dünyayı değiştiren yenilikler ve şirketler için kişi başı 100.000 dolar ödüyor. Karşılığında tek bir şart var: Parayı almak için okulu yarıda bırakmak lazım. Bu alışılmadık programı birçok kişi iyi karşılamadı. Bir zamanlar Harvard'ın başkanı ve ABD Hazine Bakanı olan Larry Summers geçtiğimiz Ekim ayında bir konferansta katılımcılara Thiel bursu için "içinde yaşadığımız on yılın en amacından sapmış yardımseverlik girişimi" dedi. Summers, burs için ayrıca "etkisi ve halka gönderdiği mesaj bakımından edepsizce" yorumunu yaptı.

Kendisi 46 yaşında bir teknoloji dâhisi olan Thiel kurallara boyun eğmemesiyle tanınıyor. 1998'de PayPal'ın eş kurucusu olan Thiel, 2004'te Facebook'un ilk harici yatırımcısıydı. Sonraları tüm parasını ve işini SpaceX, LinkedIn, Yelp ve Spotify gibi teknoloji firmalarına maddi destek sağlayan küresel risk sermayesi fonlarına yatırdı. Bir diğer deyişle Thiel'in geçmişinde kazanan girişimcileri desteklemek var ve şimdi de kendisi gibi olanların potansiyeline güveniyor. Her yıl burs için 500 genç başvuruyor. "Bunlar inanılmaz derecede yetenekli insanlar," diyor Thiel. "O yüzden bu alt kümenin kısa ve uzun vadede büyük bir fark yaratacağına inanıyorum." Thiel, üniversite eğitiminin fiyatının abartılı olduğunu ve ABD'de şu an 1 trilyon doları aşan ulusal öğrenci borcuna katkıda bulunduğunu söylüyor. Amacı ABD eğitim sistemini düzeltmek değil ama kendisi, üniversiteyi başarının tek yolu olduğu varsayımına karşı çıktığını söylüyor. "Böyle tekdüze bir topluma nasıl dönüştük?" diyor. "Bence çeşitliliğe,

insanlar için farklı yollara gereksinim var." Thiel bursu alan 80'den fazla kişinin okul dışında çok daha büyük başarılar kazandığı bal gibi ortada. Örneğin geçen yıl Hudson, Massachusetts'te liseyi bırakan Thomas Sohmers. "Berbat bir öğrenciydim," diyor Thomas. Zamanının çoğunu, daha ortaokul üçüncü sınıf öğrencisiyken stajyer olarak çalışmaya başladığı MIT Askeri Nanoteknoloji Enstitüsünde geçirirken okulda notları düşmüş. Thiel bursu süresince Sohmers

"BENCE DAHA FAZLA ÇEŞİTLİLİĞE, İNSANLAR İÇİN ÇOK FARKLI YOLLARA İHTİYAÇ VAR."

ve MIT'teki mentoru REX Computing adında bir teknoloji şirketi kurmuş. Firma sunucular ve süper bilgisayarlar için az enerji harcayan yüksek performanslı işlemciler üretiyor. Sohmers'in izlediği yol sıra dışı değil. Thiel programı bursiyerlerin bağımsız projeler yapmasına izin veriyor ve onları bir mentor ağıyla bağlıyor. Neredeyse 60 civarı bursiyer, bu çabasını sentetik biyoloji, uzay ve nöral protez alanlarında şirketlere ve kâr amacı gütmeyen kuruluşlara dönüştürmüştü. Bu şirketler 100 milyon dolardan fazla para toplamış.

Thiel yetenekli, kendini motive eden çocukların rüyalarını gerçekleştirecek daha fazla fırsata sahip olmasını istiyor ve Y Combinator ya da Techstars gibi

girişimleri destekliyor. Bu iki girişim de başlangıç için finansman ve mentorluk hizmeti sağlıyor. Thiel, "Bir toplumun yeniliği ve ilerlemeyi nasıl hızlandırabileceğini düşünen daha geniş bir hareketin parçası olmayı amaçlıyoruz," diyor.

Kimi üniversiteler buna çok içermiş. MIT Martin Trust Girişimcilik Merkezi'nin müdürü Bill Aulet, "Hiç hoşuma gitmedi," diyor. "İnsanlara okulu yarıda bırakmaları için para ödenmez." Böylesi hızlandırma programları yüksek eğitimin amacını sorguluyor ve üniversiteler de bunun farkında. "Öğrencilerimizi Stanford'da ya da Harvard'a kaptırıyoruz," diyor Aulet. "Bizim rakibimiz Thiel ya da Y Combinator gibileri." Buna karşılık okullar da kampüsteki girişimcilere daha fazla destek sunmaya başlamış. Söz gelimi MIT, Global Founders' Skills Accelerator adlı bir yaz destek programını hizmete sokmuş. Program ortaklaşa belirlenmiş ölçütleri yerine getiren uluslararası öğrenci takımlarına 20.000 dolara kadar destek sağlıyor. Harvard, Stanford ve Yale de girişimcilik programlarını genişletmiş. Ancak üniversitenin çoğu gence daha fazla imkân sunduğunu Thiel de kabulleniyor. Hatta mezun olduğu Stanford'da bir girişimcilik dersi vermiş. Thiel'in bursiyerlerinden bazıları daha sonra okula dönmüş. Mesela şu an 22 yaşında olan Eden Full, güneş panellerinin güneşi takip etmesine yardımcı olan SunSaluter'ı geliştirdikten sonra Princeton Üniversitesi'ne dönmüş. Şimdilerde makine mühendisliği son sınıfta olan öğrenci, bir yandan okuyor bir yandan kâr amacı gütmeyen bir kuruluşu yönetiyor. "Thiel Bursu hayatımı değiştirdi ama Princeton da öyle," diyor Full. "Bu iki deneyim olmasa, bugünkü ben olamazdım." **SUSAN MORAN**

DERS DİYE BUNA DENİR!

Sıfır yerçekiminde uzay ilacı testi

Stanford Üniversitesi'nden üç öğrenci Meksika Körfezi'nden 10 kilometre yüksekte ağırlıksız halde uçuyor ve bir yandan kusmamaya, bir yandan da bir mankenin yemek borusuna sonda yerleştirmeye çalışıyor. Bu lisans öğrencileri bir taşınabilir ultrason aygıtının sıfır yerçekiminde, kalbin –bu durumda 26.000 dolarlık bir mankenin cansız kalbinin– işe yarar görüntülerini çekip çekemeyeceğini araştırıyor. Parabolik uçuş NASA'nın Mikroyerçekimi Üniversitesi adı verilen, öğrencilere uzay uçuşunun geleceğini şekillendirecek deneyler tasarlama fırsatı veren programının bir parçası. Stanford'un ultrason aleti (tıpkı manken gibi o da bağışlanmış) Mars yolculuğu için biçilmiş kaftan gibi görünüyor. Hafif, kompakt, kullanmak için çok az tıbbi bilgi gerektiriyor ve sondası vücutta 72 saat kalıp kalp görüntülerini kaydedebiliyor. Fakat uzayda doğru dürüst çalışıp

çalışmayacağını bilen yok. Boeing 727 çizdiği parabolik eğrinin dibinde burnunu düzeltip tekrar tırmanışa geçiyor. Öğrenciler gülümseyerek yere düşüyorlar. Ne de olsa kendilerine gereken görüntüler ellerinde. Daha sonra ekip lideri Paul Warren iki takım görüntüyü (biri dünyada biri uçuşta çekilmiş) bir kardiyak anesteziyologa gönderiyor ve o da ikisi arasında kayda değer bir fark bulamıyor. Ekip başka doktorlar tarafından da onaylanınca sonuçları yayınlamayı düşünüyor. Mikroyerçekimi Üniversitesi aracılarıyla öğrenciler teker teker deney yaparak uzay keşfinin güçlüklerini ele alıyor. "Uzun süreli uzay uçuşunu gerçeğe dönüştürmeden önce," diyor Warren, "Dünya'daki acil servislerde bulunan medikal donanımları uzayda da kullanabilmemiz gerekiyor."

ROSE PASTORE

↓ Öğrenciler 32 adet parabolik eğri çizerek uçuyorlar ve bunların her birinde deney yürütmek için 20 saniyeleri oluyor.



PATRICK T. FALLON/BLOOMBERG VIA GETTY IMAGES; NASA/MİKROYERÇEKİMİ ÜNİVERSİTESİ, JULIA WOOD

ROL MODELİ

Annemin Einstein'dan öğrendiği

Julia Wood



1946 yılında annem Myfanwy, Güney Afrika'da Cape Town'da 16 yaşında bir öğrenciyken Albert Einstein'a bir mektup yollamış ve bu

↑ Myfanwy Williams, Afrika'ya özgü bir bitki olan *Themeda triandra*'nın genetiğini inceledi.

mektup onun hayatını değiştirmiş. Annem bir bilim insanı olma hayallerini onunla paylaşmış, kendisinin ve en iyi arkadaşlarının nasıl geç saatlere kadar oturup yıldızları izlediğini anlatmış. Einstein'dan teşvik edici bir yanıt alınca da çok şaşırılmış. Ona bir mektup daha yazmış ve kendisinin genç bir kız olduğunu itiraf etmiş. Einstein tekrar yanıt vermiş ve onun kız olup olmamasının hiçbir şeyi değiştirmeyeceğini ve en önemlisi, kendisinin de buna takılmaması gerektiğini yazmış. O zamanlar erkeklerle kadınlar eşit görülüyormuş ve annem cinsiyeti yüzünden zorluk çektiği halde rağmen bilim insanı olmak istiyormuş. Eğer koca Albert Einstein bunu sorun etmiyorsa ben de etmemeliyim, diye düşünmüştüm.

1948'de bir kadının üniversiteye gitmesi alışıldık bir şey olmadığı halde annem bunu başarmış ve genetik bölümünden mezun olmuş. Sınıfındaki tek kız öğrenci oymuş ve onur derecesine giren tek öğrenci de o olmuş. Annem daha sonraları dünyaca ünlü bir biyologla birlikte Güney Afrika'nın doğal bitki örtüsü olan çayırların eski haline getirilmesi için çalıştı. Ben de büyürken hep onu örnek aldım. Onun sayesinde gerçekten bir fark yaratabileceğime inandım. İzinden gittim, üniversitede zooloji ve botanik okudum. Şu anda Cape Town'da doğal kaynakları koruma uzmanı olarak çalışıyorum.

Annem, istediğim her şey olabileceğime inanırdı. Bence, bilim insanı olma rüyamı destekleyecek gücü bulabildi çünkü Einstein de ona inanmıştı. P/s

BİLİMİN RÖVAYATI

Çocukların bayıldığı ılımlı bir ünlü, Amerika'da bilimi kurtarmak için ölümüne bir maça hazırlanıyor.

RYAN BRADLEY // FOTOĞRAF F. SCOTT SCHAFER

“DIYELİM Kİ, davranışlarımdan ötürü zaten mahvoldum ve cehenneme gideceğim,” diyor Bill Nye. Bir yandan Super Bowl (Amerikan Futbolu Şampiyonluk Kupası) partisine hazırlanıyor bir yandan da Star Trek: Voyager’da doktor rolünü oynayan arkadaşı Bob Picardo’nun verdiği tarife bakarak pizza hamuru yapıyor. Tezgâhın arkasına eğiliyor, KitchenAid marka bir mikser, bir paket un çıkarıyor ve sonra konuya dönüyor. Konumuz din, bilim ve onun inançları.

“Cehenneme gideceksem bile,” diye devam ediyor, “bu, Dünya’nın 6.000 yaşında olduğu anlamına gelmez. Gerçeklerle örtüşmüyor.” Mikserin başına dönüyor, içini çekiyor, hatta omuzları biraz düşüyor. Nye, hayatını verdiği şeyi mahveden cahil ebeveynleri düşünen bir an bezginliğe kapılıyor sanki. “O yüzden,” deyip doğruluyor, “tartışma sırasında olabilecek en kötü şey sabrımın taşması, Ken Ham’in ansızın üste çıkması, Ark Park’ın inşa edilmesi ve hepsinin benim suçum olması.” Miksere un, şeker, tuz ve bir paket maya döküp düğmeye basıyor. 48 saatten kısa bir süre içinde Petersburg’da bir sahneye çıkıp (Adem ile Havva’nın yanında robot dinozorların gösterildiği) Yaratım Müzesi’nin sahibi ve işletmecisi olan Answers in Genesis (Yantılar Yaratılış’ta) adlı kilisenin kurucusu ve lideri Ken Ham’le tartışacak. Tartışmaya hazırlanmak ve uçtaki bir inancın karşısında mantığı savunmak Nye’in omuzlarında ağır bir yük. Fakat şu anda pizza hamurunu yaparken sadece bilim karşısında hayretler içinde kalan sıradan bir insan. Bilim de şu anda karıştırma kabının içinde gerçekleşiyor.

Nye, mikserin pes uğultusunun arasında aslında bir mantar olan mayanın ağır ağır şekeri yiyip karbon dioksit ve alkol salgıladığını, bunun da hamurun kabarmasına yol açtığını

anlatıyor. Bunu, kendisini bugün olduğu kişi, yani 1990’ların olay yaratan televizyon programında tüm bilimsel olayları dost canlısı bir tavırla açıklayan Bilim Adamı edasıyla, “vay be, inanılmaz, değil mi?” dercesine söylüyor. Nye mikseri kapatıp hamuru alıyor, yapışkan hamur topunu hafifçe unlanmış tezgâhın üstünde yoğuruyor. Sonra hamuru tabağa, tabağı da kablolu televizyon alıcısının üstüne koyuyor. Elektronik aygıtın sıcaklığının maya enzimlerinin tepkimesini hızlandıracakını, bunun da hamuru daha çabuk kabartacağını söylüyor. Kutunun yanındaki küçük bir rafta Bill Nye the Science Guy (“Bilim Adamı Bill Nye”) programının 100 bölümünü de içeren bir DVD seti var. Ama DVD’lerden birkaçını Los Angeles’taki komşu çocuklarına ödünç verdiği için takımda eksikler var. Rafın üstünde Nye’in bu TV programını yaratırken yazdığı, çerçevelenmiş, tek sayfalık bir hedef var. En yukarisında “Hedef: Dünyayı değiş-

NYE'İN DANIŞMANI



tir!” yazıyor. Nye çerçeveyi indirip bir süre bakıyor. Tümüyle anlamadığımız şeylere karşı derin bir ilgi, hatta saygı besliyor. “Bizler resmen yıldızlardan meydana gelmişiz,” diyor. “Tüylerimi ürpertiyor... Böyle bir şey nasıl olabilir? Evrendeki yerimizi nasıl bilebiliriz?”

Bu elbette göstermelik bir soru. Nye bu soruyu o kadar sık yanıtlamış ki yanıt artık onun imzasına dönüşmüş: “Bilim!” Fakat Nye, Amerika’da bilimin kötüye gittiğini itiraf eden ilk kişi. Dünyada en fazla patent ve doktora unvanı veren ülke olduğu halde

ABD'nin gitgide bilimsel cehalete sürüklenildiğini söylüyor. Çok değil, daha birkaç hafta önce bir PEW kamuoyu yoklaması Amerikalıların neredeyse %45'inin insanların evrim dışı bir süreçle oluştuğuna inandığını ortaya koydu. Benzer bir araştırma her iki Amerikalıdan birinin iklimsel değişimin insan eseri olduğuna inanmadığını da gösteriyor. Halbuki bilim insanları arasında bu rakam %98, yani sigara içmeyle akciğer kanseri arasındaki ilişkiye bile sağlam. Nye'a kalırsa bilim dört bir yandan kuşatılmış durumda ve o boş boş oturacak ve sevdiği, hayatını adadığı şeyin acı çekmesini izleyecek değil.

Çerçevelenmiş bilgisayar çıktısını tekrar duvara asıyor, ama önce mesajı bir kez daha tekrarlıyor: "Dünyayı değiştir!" Programın bittiği 1998 yılından bu yana dünya gerçekten çok değişti ve bu gidişat iyiye değil. O yüzden Bill Nye bir kez daha kolları sıvayıp mücadeleye başlıyor.

YARATILIS MÜZESİ'NDE yapılacak münazarayı tetikleyen aslında basit bir olay. Her şey bundan birkaç yıl önce New York'ta başladı. Menajerli, Nye için ardi ardına bir sürü röportaj ayarlamıştı ve sabahın 2'sinden beri ayakta olan Nye, Big Think adlı bir web sitesi için yapacağı son röportaja geldiğinde öğle olmak üzereydi. Jet lag'den mustarıptı, bitkindi. Bu, videoda da açıkça görülüyor. Nye'in başı öne düşüyordu; uyanık kalmak için çabaladığı görülüyordu. Hatta yorgunluğu sesine de yansımıştı. Çatalı ve boğuk geliyordu sesi. Röportajı yapan kişi ona önce Plüton ve karanlık madde, ardından da yaratılışçılık hakkında sorular yöneltti. Bill için çekti ve şöyle dedi: "Halkın bir kısmının buna inanası, herkesin ilerlemesine engel oluyor." Ekrandaki adamın bir neslin tanıdığı o dost canlısı Bilim Adamı'yla uzaktan yakından ilgisi yoktu. Her şeyden önce, konuşan komik bir adam değildi. Kızgınlığı karşılıksız da kalmadı. Big Think'in videosu yaklaşık 7 milyon defa izlendi ve Ham'in Nye'ı tartışmaya devam etmesine yol açtı.

Bilim Adamı başından beri böyle öfkeli, bu kadar yetişkin tavırlı değildi. Nye'in evrimi 1970'lerin sonunda Nye'in Seattle'da Steve Wilson'la tanışmasına kadar gidiyor. Nye o zamanlar üniversiteden yeni mezun

Bir neslin tanıdığı sıcağı, neşeli Bilim Adamı'ndan çok farklıydı. Her şeyden önce, komik değildi.

bir mühendisti ve Boeing'de çalışıyor, 747'lerin hidrolik sistemi için vidalar tasarlıyor, geceleri bir stand-up gösteri tasarlıyor, hafta sonları da gönüllü olarak Pasifik Bilim Merkezi'nde çalışıyordu. Wilson ise Seattle Tonight Tonight adlı bir gösteride sahne müdürlüğü yapıyordu ve Nye bir Steve Martin benzerleri yarışmasını kazandıktan sonra oraya gelmişti. Wilson Almost Live! adlı bir gösterinin düzenlenmesine yardımcı olunca Nye yazarların odasında takılma-ya başladı. "Ona biraz acırdık," diyor Wilson. "Şaka yapıp dururdu ama bunlara geleceğin şakası derdik çünkü hiçbiri komik değildi." Nye, bir marshmallow'u sıvı azota batırıp ağzına atınca burnundan duman püskürttüğünü ve insanları bilimi kullanarak eğlendirebildiğini fark etti!

"Almost Live!" Letterman kopyası Ross Shafer adında birinin sunduğu yerel bir gösteriydi. Bir gün misafirlerden birinin geliş iptal oldu ve Shafer, Nye'a yedi dakikalık bir boşluğu doldurması gerektiğini söyledi. "Neden şu bilim numaralarından yapmıyorsun?" diye sordu Nye'a. "Kendine Bilim Adamı Bill Nye falan diyebilirsin." Nye "Bu hiç fena değil, hatta uyaklı bile!" diye düşündü.

Almost Live! 1992'de ülke çapında yayınlanmaya başladı. O tarihte bir skeç komedi gösterisine dönüşmüş, Nye ise Boeing'den ayrılarak tam zamanlı bir yazar ve aktör olarak katılmıştı. Ertesi yıl Bilim Adamı Bill Nye, PBS'te tek başına bir program olarak yayına başladı. Hem delidoluydu hem de akıllı. Program beş sezon devam etti, 18 adet Emmy ödülü kazandı ve hâlâ milyonlarca çocuk tarafından seyrediliyor. Yerel PBS kanallarında hâlâ yayımlanıyor ve Disney, programın DVD setini ABD'de ilkökul ve ortaokullara satıyor. Bu okullarda ne zaman derse yedek bir öğretmen gelse öğrencilerin Bill Nye'ı izlemesi garanti gibi.

Nye Bilim Adamı kimliğiyle, ancak bir neslin birlikte büyüdüğü bir kişinin olabileceği kadar ender ve içten biçimde ünlü oldu. Hâlâ gittiği her yerde insanlar onu

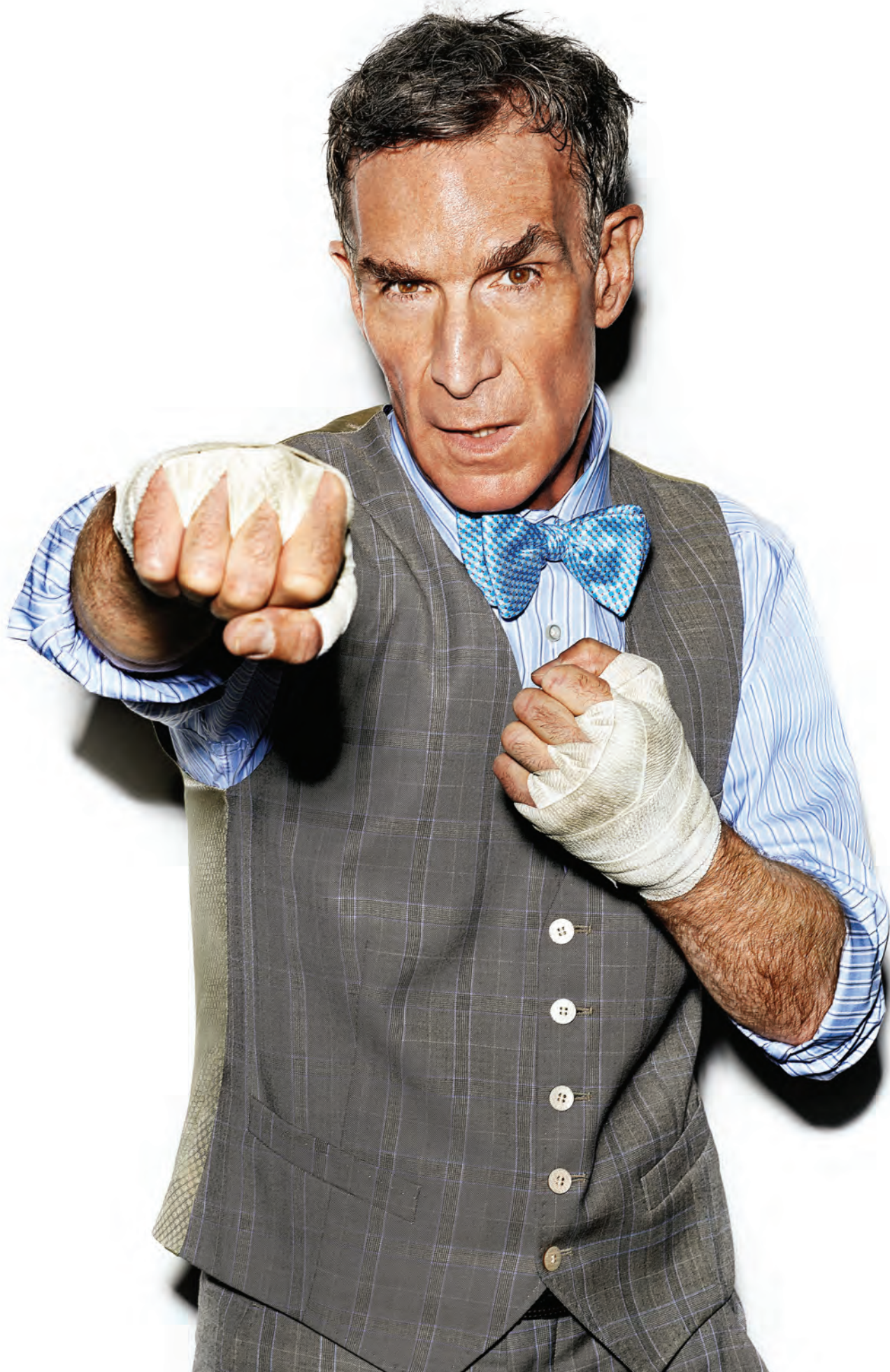
durdurup fotoğraf ve imza istiyor kucaklıyor ya da beşlik çakıyor. 2004'te Nye kariyerini daha da ilerletmek için Seattle'dan Los Angeles'a taşındı ve çok geçmeden Eyes of Nye adlı bir programa daha başladı. Bir yandan da televizyonda özel etkinliklerde sunuculuk yapıyordu. 2006'da evlenmesine ramak kalmıştı ama yürümedi. Kendi deyimleriyle, eğlence meraklısı nişanlısı "pek stabil çıkmamıştı."

Birçok ünlü için halkın gözündeki imgesini gerçek kimliğinden ayırmak güç olabilir. Fakat Nye için bilim hiçbir zaman bir sahne numarasından ibaret değil. Hatırladığı en eski anılarının, ağabeyinin evdeki kimya setinin mucizeleri olduğunu söylüyor.

BILL NYE ASLINDA episkopal kilise cemaatinden olsa da, zamanla bundan uzaklaştı. Bir noktada oturup İncil'i baştan aşağı iki defa, notlar alarak, her öyküyü haritalarla karşılaştırarak okudu. Sonra hepsinin insanların uydurmacası olduğu sonucuna vardı.

Nye, Cornell Üniversitesi'nde mühendislik okudu. Oradayken Astronomi 102 dersini Carl Sagan'la birlikte aldı ve onun 1980'de kurduğu Planetary Society topluluğunun ilk üyelerinden biri oldu. Nye günümüzde dünyanın uzay odaklı en büyük kâr amacı gütmeyen kuruluşu olan Planetary Society'nin yönetim kurulu başkanı ve Sagan'ı hiç aklından çıkarmıyor. Bunun sebeplerinden biri de Nye'in arkadaşı astrofizikçi Neil deGrasse Tyson'ın Cosmos'u kısa süre önce yeniden başlatmış olması. Nye, Tyson'la haftada en az bir kez telefonlaşıyor. Şaraplardan, kadınlardan ve son zamanlarda televizyon programından konuşuyorlar. Tyson'ı arayıp "Nye'in bu yeni mücadelesinden söz ettiğimde bunun kısmen Planetary Society'nin başkanlığımı yapmasının gereği olduğunu söyledi. Nye daima halka açık bir platforma sahipti, ama şimdi Bilim Adamı karakterinden daha büyük, sadece kendine değil temsil ettiği

BILL'İN SEVDİKLERİ ♥ Dans: Nye haftada birkaç gün swing dansına gidiyor. Dört başlı adalesini yırtana kadar *Dancing with the Stars* programının en favori ünlülerindendi. Hatta bale için yepyeni bir ayakkabı patenti bile var.



tüm bilim insanlarına daha uygun bir şey için uğraş veriyor” dedi.

Biz hamurun kabarmasını beklerken Nye bana evini gezdiriyor. Bill'in mühendisliğinin kanıtları her yerde. Düğmeye basıldığında arka aydınlatması yanan güneş ve Dünya haritası, telefonu için yaptığı duvara monte kanca, komodinin üstündeki Mechanical Engineering dergisi (bu dergi editöre yolladığı mektubu yayınladığı için Nye gururluydu). Evde çoraplarıyla gezen Nye, iki adım atıp duruyor kâh dünyanın en küçük buhar makinesinin bir modelini kâh Nest akıllı termostatını kâh mutfak tezgâhının altındaki enerji tasarruflu pompa ve algılayıcı sistemini gösteriyordu. Nye enerji tüketimi konusunda çok hassas ve birkaç yıl önce garajının üstüne güneş panelleri taktırış.

O hafta sonu Nye'in misafirleri var. Bunlar Steve Wilson ve eşi Julie Lin. Tıpkı Seattle'dan gelen birçok arkadaşı gibi, onlar da Pasifik Kuzeybatı'nın soğuk yağışlarından güneşli Studio City'yi yeğliyorlar. Dahası, o pazar Super Bowl var ve Seahawks takımı oynuyor. Herkes, özellikle de Nye çok heyecanlı. Sırf bu maçı salonda izlemek için geçen hafta yeni bir TV almış. Kendi dedğine göre çalışma odasında “stadium atmosferi yok.” Komşular da maça davetli. Nye büyükannesinin soğanlı dip sos tarifini ve Bob Ricardo'nun pizzasını yapıyor. Verandada oturup konuşurken Nye sohbeti ikide bir bölüyor, yoldan kim geçse ayağa kalkıp el sallayarak “Yaşasın Seahawks!” diye bağırıyor.

Nye elektronik aygıtların ve futbol takımının yanı sıra, bahçesini de çok seviyor. Bahçesindeki kafuru ağacını gösteriyor ve birkaç haftaya çiçek açmaya başlayınca Vicks VapoRub merhem gibi kokacağını söylüyor. Sonra ağacın altındaki sorguç otunu ve mavi koyunumağını gösteriyor. Evin önündeki iki şeritli sokakta beyaz bir kare var. Bunu mahallenin çocuklarıyla yazın beysbol oynamak için boyamış.

Tam o sırada sokağa aşırı hızlı bir araba giriyor. Nye öne eğilip “Yavaaa!” diye avazı çıktığıncaya bağırıyor. Elleri dizlerinde, upuzun, leylek gibi bir adam. Elinde kahve fincanıyla evinin verandasında, sallanan iskemlesinde oturmuş, mahallesini savunuyor ve bir Norman Rockwell tablosundan fırlamış gibi görünüyor. Nye eliyle etrafı

Tartışmaya günler kala Nye, Ham için “Onu mahvetmek istiyorum ve bunu yapabilecek konumdayım,” diyor.

gösterip favori cümlelerinden birini söylüyor. “Bilimin bilgi birikimi olmasaydı,” -duraklıyor- “bunların hiçbiri olmazdı.” Sonra ekliyor: “İnsanların bunu hiçe sayması, görmezden gelmesi elbette anayasal bir hak ama çıkarımıza değil. Sadece Kentucky'yi ya da ABD'yi kastetmiyorum, tüm insanlığı kast ediyorum.”

Nye bana birdenbire içeri girmek isteyip istemediğini soruyor. Hava soğuyor; üstelik daha dip sosla pizza yapacak. Evin arka bahçesine bir koşu gidip birkaç havuç topluyor, yeni yaptığı gübreligi gösteriyor, o arada kazara başparmağını morartıyor. Maç zamanı yaklaşırken, arabayla gezintiye çıkmış olan Wilson'lar dönüyor, birkaç komşu geliyor ve herkes salona doluşuyor. Maçın başından sonuna kadar Seahawks takımı ortalgın tozunu attırıyor. Nye bağırıp tezahürat yapıyor, tekrar tekrar “Bu harika işte” deyip Steve ve Julie'yle beşlik çakıyor. Ertesi sabah erkenden kalkıp 250 mekik ve 150 şınavdan oluşan sabah sporunu yapıyor, dolabındaki yüzlerce papyon arasından birkaç tanesini seçiyor, sonra tartışmaya gitmeden önce kısa bir mola için Nashville uçağına biniyor.

NYE LOS ANGELES'TAN Tennessee'ye uçarken üzerinden geçtiği yerlerin bazıları Amerika'da bilim eğitimi konusunda en ateşli tartışmalara sahne oluyor. Geçtiğimiz yıllarda Texas, Arkansas ve Indiana'da evrim için “kanıtlanmamış bir kuram” diyen ve öğrencilere “ilk hücrenin doğaüstü müdahaleyle yaratıldığını” öğreten ders kitaplarını okutan birtakım sözleşmeli okullar türedi. Bu okullarda en azından 17.000 öğrenci var ve vergi mükelleflerinin 82,6 milyon doları buraya gidiyor. ABD'de ilköğretim mezunları arasında bilimsel

okuryazarlık oranı, OECD'nin 2012 tarihli raporuna göre 2003'ten beri yerde sürünüyor. Her üç yılda bir yapılan aynı araştırma ABD'de 15 yaşındaki öğrencilerin 65 ülkenin bulunduğu listenin sürekli ortalarında yer aldığını, Çin ve Finlandiya gibi süper starların ardından nal topladığını göstermekte. Bu korkutucu eğilimler yetmezmiş gibi, giderek katılaştıran göç yasaları yabancıların Amerikan üniversitelerine gitmelerini ve mezun olanların ABD'de kalmasını zorlaştırıyor. Bir de iklimsel değişiklikte insan rolü olduğu görüşünün bilimsel geçerliliğini çürütmeye çalışan organize bir çaba var. Nye bu konuların hiçbirinde sözünü sakınmıyor fakat onu en çok kaygılandıran, çocuklara verilen bilim eğitimi.

Nye, bilim temeli bulunmayan bir toplumun sınırlı kariyer seçeneğine sahip, bilgisizce seçim yapan bir toplum olduğunu söylüyor.

Bilim insanları bu yükselen dalganın önünü almakta yetersiz kalıyor ve bunun başlıca nedeni şüpheli fikirleri çürütmede başarısız olmaları. “Bilim insanları kapsamlı bir literatür ve bilgi listesini gözden geçirmek, tüm kanıtları toplamak, sonra da makul ve mantıksal sonuçlara ihtiyatla yürümek zorundadır,” diyor Amerikan Bilim İlerlemesi Derneği'nin halk programları yöneticisi Ginger Pinholster. “Oysa halk başlıkları, sonuç satırını ve bunun ona ne faydası olduğunu bilmek istiyor. Bu da bilimsel iletişim sürecini altüst ediyor.”

Yaratılışçılar bilim insanlarını tartışmaya çektiğinde sonuç genelde tatminkâr olmuştur. Gösterdikleri slaytlarda akıl almaz miktarda temelsiz veriye ve fikri, üzerine azıcık gerçek serpip inanılır gösteriyorlar. Bilim insanları ise daha önemli bir noktaya, yani tüm mantığın kusurlu olduğuna değinmek yerine bu slaytlara ağırlık veriyor, bu fikirleri tartışarak zaman harcıyor. Aslında en iyisi bu tür münazaralardan tümüyle kaçınmak. Tabii adınız Bill Nye ise iş değişiyor. Bana California'dayken şöyle demişti. “Onu mahvetmek istiyorum ve tam da bunu yapacak konumdayım.” O derken kastettiği Ham'di. Konumdan kastettiği ise, Bilim Adamı karakterine büründüğünde bilim insanı olmaktan çıktığıydı. Bilim Adamı böyle bir tartışmaya katılabildi, o yüzden katılmaktan geri durmayacaktı.



PETERSBURG, KENTUCKY, Ohio ile Indiana sınırı boyunca akan Ohio Nehri'nin hemen yanı başında. Cincinnati buradan 20 dakika mesafede. Tepeler alçak ve tam Ortabatı Amerika'ya özgü, manzara ise kırsal. Ohio Nehri'nin karşısındaki bir termik santralden yükselen duman bulutları göze çarpan tek şey. Ancak Bullitsburg Kilise Yolu'na saptınız mı, karşınıza stegozorlu bir kapı dikiliyor. Yaratılış Müzesi bu kapının arkasında. 19:00'da gerçekleşecek tartışma için insanlar daha 14:45'te sıraya girmiş bile. Müzenin içinde suskun, neredeyse ağırbaşlı bir hava var. Müze rehberleri yüzlerinde gergin gülümsemelerle ziyaretçileri yönlendiriyor. Gösterilen şeylerin çoğu sıra dışı: Eski Ahit'in önde gelen karakterlerinin (Methusela, Adem, Havva, Nuh) yanı başında dinazorlar duruyor (bir velosiraptor, bir de tiranozor). Ziyaretçi grupları salonlarda dolaşüyor ve içlerinden bazıları -hepsi de erkek- üç ya da dört kişilik grupların önüne gelip onları dine davet ediyor. Çocuklar ana babalarının yanından ayrılmıyor. İnsanın düşüşünü anlatan bir salonda küçücük bir kız annesinin çiçekli elbisesinin eteğine yapışmış. Ham, tartışma öncesinde basının Ark Park'la ilgili sorularını yanıtlamayı kibarca reddediyor. Ark Park, Nuh'un gemisinin gerçek ölçekli bir kopyası olacak ve 65 kilometre kadar güneyde, 323 hektarlık arazide kurulacak. Parkın tahmini maliyeti 73 milyon dolar ve Ham çürük tahvil basarak bu parayı toplamaya çalışıyor. Ham, tahviller konusunu konuşmaya yanaşmasa da, tartışmadan söz etmeye can atıyor. Nye'in söyleyeceği herhangi bir şeyin fikrini değiştirmesine yol açıp açmayacağı sorulduğunda yanıtı şu: "Size bir şey diyeyim mi? Ben Hıristiyanım ve Tanrı kelamının doğru olduğunu biliyorum. Söyleyeceği hiçbir şey buna gölge düşüremez."

Misafirler oditoryuma doluşurken Nye'in yüzü onları koca bir ekrandan karşılıyor. Ekranda onun eski programından, jeolojiyle ilgili bir bölümden parçalar oynuyor. Ham'in çalışanları Nye'dan tartışma öncesi oynatılması için bazı klipler istemiş, o da yaratılışçıların inançlarına en çok ters düşecekleri seçmiş. Rekabet o zamandan başlamış. Tartışma başlıyor. Önce giriş, açılış argümanları, sonra kişi başına 30'ar dakikalık sunum var. Nye alametifarikası olan papyonuyla çok enerjik görünüyor. Tartışmanın ikinci saatinde Ham, Nye'a basının sorduğunun tam tersini soruyor: Fikrini ne değiştirebilir? "Bir tanecik kanıt

bile yeter," diyor Nye. "Bir katmandan diğere yüzümüş tek bir fosil. Evrenin genişlemesine dair tek bir kanıt. Yıldızların uzak görüldüğüne ama aslında yakın olduğuna, kaya katmanlarının 4.000 yılda oluşacağına ilişkin bir kanıt. Atom saatlerini sıfırlayabileceğinize, nötronların proton olmasını önleyebileceğinize ilişkin bir kanıt. Bana bunlardan bir tanesini bile getirirseniz fikrimi anında değiştiririm."

Tartışmanın sonlarına doğru izleyicilerin iki tarafa da soru sorma fırsatı oluyor ve Nye'a yöneltilen sorular onu tökezletmeye yönelik. Biri soruyor: Büyük patlamayı yaratan atomlar oraya nasıl geldi? "İşte bu Büyük Gizem!" diye yanıt verip omuz silkiyor ve ellerini havaya kaldırıyor Nye. "Tam on ikiden vurdunuz. Büyük Patlama öncesinde ne vardı? İşte bizim de öğrenmek istediğimiz bu... Bizim için bu harika, cazip ve zorlu. Her sabah kalkıp işe gitmemizi sağlayan bu merak! Evrenin gizemlerini çözmeye çalışıyoruz!" Ham gülümsüyor ve sakince, "Bill, o maddenin oraya nereden geldiğini söyleyen bir kitap var, bilmeni isterim," diyor. İzleyicilerden birçok kişi gülerken ona destek veriyor. Nye dik dik rakibine bakıp dilini tutuyor, hepsi bu. Ham'ın gücü inancından ve cemaatinden geliyor. Nye'inki ise evrenin gizeminden ve harikalarından. İzleyiciler müzeyi ağır ağır boşaltırken dışarıda feci bir kar fırtınasıyla karşılaşıyorlar. Tipi ve buzlanma yüzünden stegozorlu otoparkta trafik sıkışıyor.

YİNE DE ilerleyen haftalarda tartışmanın etkileri sürüyor. Ham, bu tartışmanın kilişesine on milyonlarca dolar bağış kazandığını ve artık Ark Park'ın temelini atmak için gereken 62 milyon doları topladığını söylüyor. Nye ise buna Skeptical Inquirer dergisinden, şöyle biten bir makaleyle yanıt veriyor: "Büyük yol kat ettik. Ama Ark Park gibi projeler devam ettikçe, önümüzde daha uzun yol var demektir." Sonra, kendi sözünü dinlemişçesine Nye eşyalarını toplayıp Los Angeles'tan New York'a, Empire State Binası manzaralı bir daireye taşınıyor. Haber kanallarıyla konuşabilmek için dünyanın medya başkentinin ortasında kendine bir yer bulmuş. Kısa süre sonra CNN'de bir ekonomistle iklimsel değişikliği, ardından da Last Week Tonight'ta iklimsel değişim haberlerindeki dengesiği tartışıyor. Bir yandan da "Undefinable: Evolution and the Science of Creation" (İnkâr edilemeyen:

Evrin ve Yaratılış Bilimi) adlı kitabını tamamlamış ve yeni bir televizyon programı için görüşmeler yapıyor.

Fakat bunlardan önce Bill Nye, tartışmanın ertesi sabahı uyanıp hayatı boyunca tekrar ve tekrar yapacağı bir şeyi yapıyor: Okula gidiyor. Sabahın sekizinde çocuklarını arabanın arkasına atmış bir ebeveyn gelip onu alıyor ve Cincinnati'nin hemen kuzeyindeki Schilling Üstün Zekalı Çocuklar Okulu'na götürüyor. Nye alkışlarla çıkıp sahneyi turlamaya başlıyor. Zincirlerinden kurtulmuş gibi, gösterisini yapıyor, en arka sırada oturan emektar menajeri Betsy Berg'in bir milyon kez duyduğu esprilerini patlatıyor. Buna rağmen Betsy hâlâ her espride kıkır kıkır gülüyor. Biraz boğuk olan sesi kahkahalarla, alkışlarla giderek kuvvetleniyor. Sonra çocuklar birer birer sahneye gelip Bilim Adamı'na soru soruyor. Penguen şapkası giymiş yedi yaşında bir kız olan Bell Page, ona ornitorenkleri soruyor. Aslında bu bir soru değil. Bell, ornitorenklere bayılıyor. "Onlar niye memeli sayılıyor?" diye soruyor Nye, kızı yanına çekerek.

"Süt yüzünden," diyor kız hafifçe. "Evet! Peki bunu bilmemiz neden önemli, biliyor musun? Çünkü aslında hepimizin merak ettiği iki soru var. Evrende yalnız mıyız ve nereden geldik? Hayvanların bu alışılmadık özelliklerini nasıl kazandıklarını öğrenerek kimin, nereden geldiğini bulabiliriz."

Uzun mavi tişörtlü bir oğlan geliyor. Nye onu "İşte, mavili adam!" diye karşılıyor.

Oğlan ona soruyor: "Şimdiye kadar gördüğünüz en büyük patlama neydi?"

"Harika bir soru!" diyor Nye. "Bir taş ocağında koca bir kayayı patlatmıştık. Ama bence daha önemli olan en korkutucu patlama, suya bırakılan azıcık sodyumun yol açtığı büyük tepkimeydi. Sodyum nedir biliyor musun?"

"Hayır."

"Hiç tuz yedin mi?"

"Evet."

"Tuz dediğin, sodyum... " Durup kalabalığın tamamlamasını bekliyor, sonra devam ediyor, "...klorürdür." Bazı çocuklar merakla öne yaslanıyor. "Saf haldeyken sodyum da klor da zehirleyicidir. Fakat bir araya geldiklerinde, vazgeçemeyeceğimiz bir şey ortaya çıkar." O son lafı patlatmadan önce yine duraklıyor. "Bu sihir değil. Bu..." Ve işte, bu serin ve güneşli Ortabatı sabahında küçük oditoryuma toplanmış herkes hep bir ağızdan bağırıyor: "Bilim!"



tarzını seç, kafana göre takıl

radyonom.com

LOCA KAMPÜS HITPLAY GAZINO KAFA MAZI EFSANE POPCORN TÜRK POP RADYO CAZZ TÜRKÜ BAR KLASİK SLOWTÜRK RADYO D DREAM TÜRK DREAM

Nükleer güçte kayma

Nükleer enerji dünya elektriğinin %11'ini sağlıyor fakat çoğu reaktör artık eskidi. Birçoğu ilk başta öngörülen 30 ila 40 yıllık ömrünü tamamlamaya yakın ya da tamamladı (gerçi yenileyerek ömürlerini 60 yıla çıkarmak mümkün). Analizciler ve hatta yakın tarihli bir Hükümetler Arası İklimsel Değişim Paneli raporunun yazarları, dünya çapında karbon emisyonlarının sınırlanması için nükleer enerjinin şart olduğunu söylüyor. Bununla birlikte, Fransa ve Almanya gibi nükleer enerjiyi ilk benimseyen ülkeler artık programlarını askıya alıyor. Onlardan bayrağı gelişen ekonomiler devralıyor: Dünyadaki reaktör sayısı, Çin'de, Rusya'da ve Hindistan'da planlanan reaktörler yüzünden dengede. **JESSIE GEOFFRAY**

BU GÖRSELİ NASIL OKUYACAKSINIZ?

Her çizgi bir reaktörü gösteriyor. Çizgi boyunca değişen renkler, reaktörün yaşam döngüsünün dört farklı aşamasına işaret ediyor.

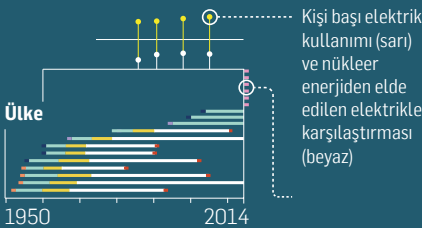
- 1 Beton atma ile başlayan inşaat
- 2 Reaktör üstlenici tarafından elektrik şebekesine bağlanıyor
- 3 Reaktörün ticari ömrü
- 4 Sahibi reaktörü devre dışı bırakıyor ya da kalıcı olarak kapatıyor.



İşaretler reaktör çeşidini gösteriyor.

- **1. Nesil**
Bunlar prototipler ve ilk nükleer reaktörler.
- **2. Nesil**
40 yıl çalışmak üzere tasarlanan bu reaktörler dünyada ticari nükleer enerjinin belkemiği
- **3. Nesil**
Aslında güncellenmiş 2. Nesil olan bu reaktörler 60 yıl dayanıyor
- **3+ ya da 4. Nesil**
Bu reaktörler atıkları azaltacak, daha güvenli ve verimli olacak

Reaktörler ülkelere göre gruplanmış. Sarı ve beyaz daireler kişi başı yıllık elektrik tüketimini ve en çok reaktör bulunduran altı ülkede nükleer güce bağımlılığı gösteriyor.



Kişi başı elektrik kullanımı (sarı) ve nükleer enerjiden elde edilen elektrikle karşılaştırması (beyaz)

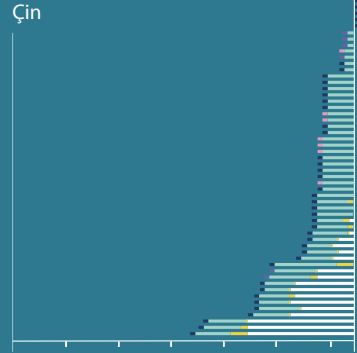


2012 sonundan bu yana ABD beş reaktörü devre dışı bırakacağını açıkladı ve planlanan projelerden bazıları askıya alındı.



5,000 kWh

Çin, nükleer enerjiye en çok yatırım yapan ülkelerden. 49 reaktörün 28'i şu an inşaat aşamasında ve planlanan 35 reaktör daha var. Fakat Çin'in daha çok yol alması lazım. 2012 yılında ülkenin elektriğinin sadece %2'si nükleer enerjiyle üretiliyordu.

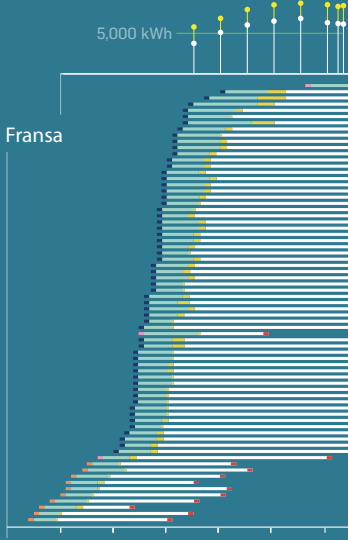


2011'deki Fukushima faciasından önce nükleer güç Japonya'nın elektriğinin %29'una tekabül ediyordu. 2013 sonu itibarıyla Japonya'daki tüm reaktörler kapatıldı ve güç üretmiyor. Ama teknik bakımdan bu reaktörlerin çoğu işlevsel. Japon sanayii, elektrik talebini karşılamak için doğal gaz ve petrol ithal ediyor.

5,000 kWh

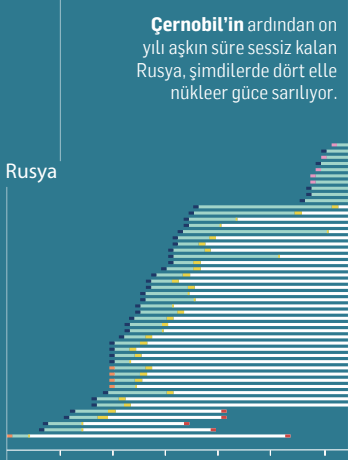


Fransa başbakanı Haziran ayında, nükleer enerjiyi şu anki düzeyiyle sınırlayacak bir yasa tasarısı sundu.

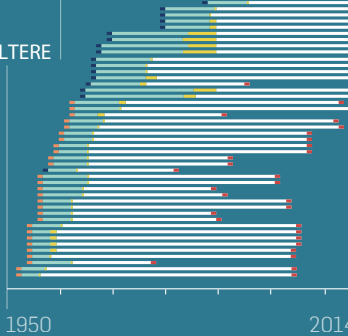


Rusya

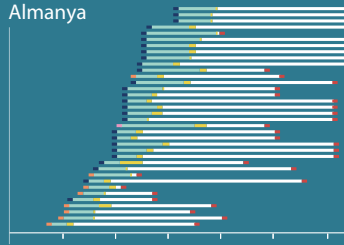
Çernobil'in ardından on yılı aşkın süre sessiz kalan Rusya, şimdilerde dört elle nükleer güce sarılıyor.



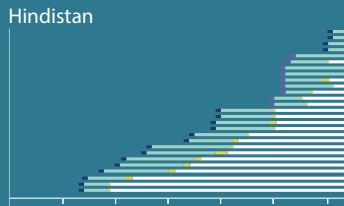
İNGİLTERE



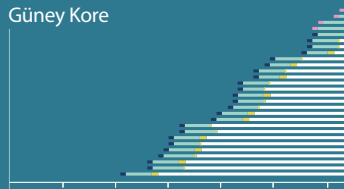
Almanya



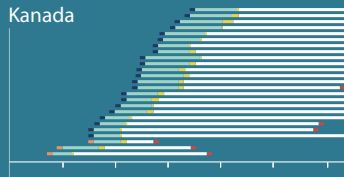
Hindistan



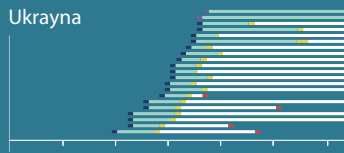
Güney Kore



Kanada



Ukrayna



İsveç



İspanya



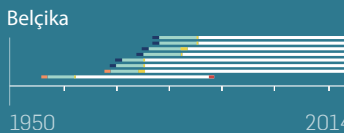
Slovakya



Tayvan



Belçika



İsviçre



Bulgaristan



Pakistan



Finlandiya



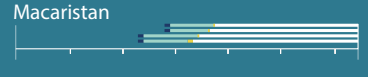
Çek Cumhuriyeti



İtalya



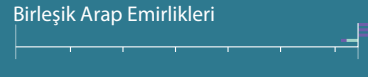
Macaristan



İran



Birleşik Arap Emirlikleri



Arjantin



Brezilya



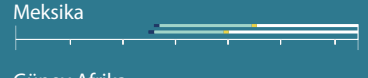
Hollanda



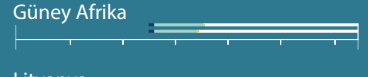
Ermenistan



Meksika



Güney Afrika



Litvanya



Romanya



Vietnam



Kazakistan



Slovenya



Belarus



SINIRLARI ZORLAMAK

İNSANLIK BÜYÜK BİR
HIZLA İLERLİYOR.
AMA NEREYE KADAR
GİDEBİLİRİZ?

JUDY DUTTON

Biz insanlar daha güçlü, daha hızlı ve daha akıllı olmak; daha yükseğe tırmanmak, daha uzun yaşamak ve dünyanın her santimini doldurmak üzere programlanmıştık. Son yıllarda yüzlerce dünya rekoru alt üst edildi. İyi ama daha nereye kadar ilerleyebiliriz? Doğal becerilerimizi ne kadar geliştirebiliriz, insan azmi karşısında geçit vermeyen bazı bilimsel ilkeler -fizik, biyomekanik ve termodinamik kanunları- potansiyelimizi sınırlıyor. Bilim insanlarına bu sınırların tam olarak nerede olduğunu sorduk ve kendi potansiyelinizi geliştireceğiniz bazı ipuçları aldık.

ILLÜSTRASYON Muti

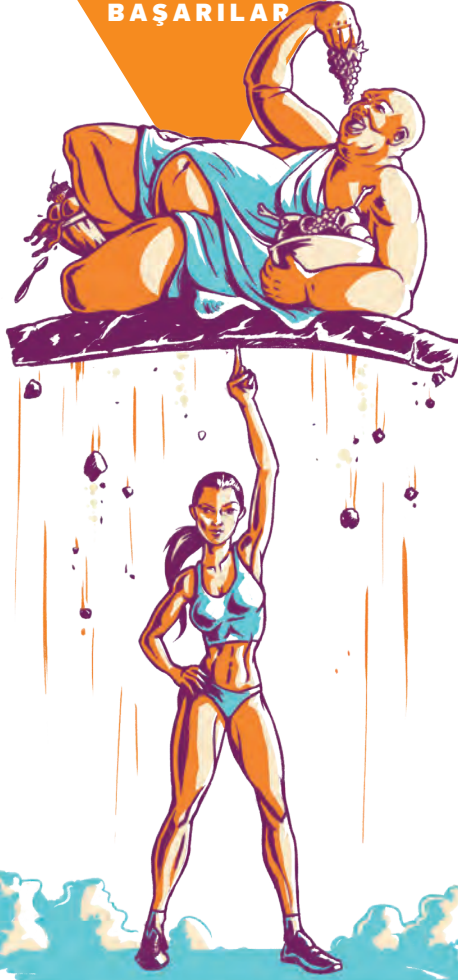
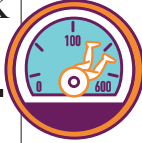
KOŞABİLECEĞİMİZ
EN YÜKSEK HIZSANİYEDE
9.4 METRE

Olimpiyat kısa mesafe koşucusu Usain Bolt 2008 Olimpiyatları'nda dünya 100 metre koşu rekorunu kırdıktan sonra Stanford Üniversitesi'nde biyolog olan Mark Denny şunu merak etti: Acaba "Şimşek" lakaplı Bolt insanların erişebileceği maksimum hızı mı çıkmıştı? 1920'lere kadar ki rekorları analiz eden Denny, Bolt'un şu anki 9,58 saniye değerinin 0,1 saniye düşürülebileceğini, yani bir gün insanların 100 metreyi sadece 9,48 saniye içinde koşabileceğini hesapladı. Farkların salise (saniyenin 100'de biri) ile hesaplandığı bir spor için 0,1 saniye çok

ÇIKABİLECEĞİMİZ EN YÜKSEK
AĞIRLIK

635 KİLOGRAM

Evet, bel ölçümüz bazen bizi telaşa verecek kadar hızlı genişliyor. Ama pek azımız 1978'de Jon Brower Minnoch'un olduğu gibi 635 kiloya ulaşacağız. Aslında bu değer bir tahmin çünkü Minnoch tartıya çıkamıyordu. Çoğu kişi için üst limit çok daha düşük. Los Angeles'taki Khalili Obezite Merkezi'nde cerrah olan Gregg Kai Nishi, "İnsanlar 5G kuvvete dayanabilir, sonra bayılır," diyor. "Bu da 340 kilogram ağırlıkta olmaya denk. Az sayıda anomali sayılmazsa, bunun üstüne çıkan insanlar genelde yaşamıyor."



455 kilogram

KALDIRABİLECEĞİMİZ EN FAZLA AĞIRLIK

Dünyanın en güçlü haltercileri 455 kiloyu kaldırabiliyor ama Los Angeles'taki Güney California Üniversitesi'nde biyokinezyoloji uzmanı olan Todd Schroeder onların aslında kendilerini zorlamadığını söylüyor. Beynimiz, vücudumuzun zarar görmesini önlemek için aynı anda çalışabilecek kas liflerinin sayısını sınırlıyor. "Bu emniyet önlemini kapatırsanız çok daha fazla kuvvet elde edebilirsiniz" diyor Schroeder. Ona göre, zihinsel eğitimle sporcuların %20'ye varan oranda daha fazla güç elde etmesi olanaklı.

ATABİLECEĞİMİZ EN SERT
YUMRUK

4,741 NEWTON

2005'te yapılan bir araştırmada Olimpiyatlara katılan yedi boksör, yumruklarının kuvvetini ölçmek için algılayıcılarla donatılmış bir mankeni yumrukladılar. Ardından, o sıralar Wayne Devlet Üniversitesi'nde çalışan biyomedikal mühendisi Cynthia Bir, boksörlerin ortalama yumruğunun 3.427 newton kuvvetinde olduğunu ve en güçlü yumruğun inanılmaz bir rakam olan 4.741 newton kuvvete denk geldiğini buldu. Bu, yarım tonluk bir kutup ayısının Dünya'nın yüzeyine uyguladığı kuvvete eşdeğer.

EN FAZLA NE
KADAR
UZAYABİLİRİZ?

268 CM

1930'larda Robert Pershing Wadlow, yani diğer adıyla Illinois Devi, aşırı çalışan hipofiz bezi sayesinde bu rekoru kırdı. Aşırı uzun boyu hem dolaşım sistemini zorluyor hem de kemiklerine yapısal baskı uyguluyordu (o yüzden Wadlow ayaklarını hissedemiyordu ve yürürken atel kullanmak zorundaydı. Bu fiziksel kısıtlamaların sonucunda, mühendis Thomas Samaras, iyi beslenme yüzünden ortalama insan boyu uzasa da, önünde sonunda 210 cm civarında ilerlemenin duracağını tahmin ediyor. Ne yazık ki, yaptığı araştırmalara göre 150 cm'nin üstündeki her 2,5 cm hayatınızdan 1,3 yıl götürüyor.



PROFESYONELLERDEN İPUÇLARI

Nasıl daha fit olunur?

Beyniniz havlu attığında bile kaslarınızı daha hızlı koşturmayı ya da daha uzun süre pedal çevirmeye zorlayabilirsiniz.

DİŞLİ BİR RAKİPLE YARIŞIN

2012 tarihli bir araştırmada bisikletçilerden tüm hızlarıyla pedal çevirmeleri istendi. Ardından bilgisayarda kendilerinden %1 daha hızlı giden hayali bir yarışmacıyla yarıştılar ve ona yetişebildiler. Bu yüzden, sizden daha iyi biriyle antrenman yapın.

YA RAHAT SOLUYUN YA DA HIZLI

Cape Town Üniversitesi'nden Tim Noakes, atletleri çok hızlı başlayıp giderek kolaylaşan bir maksimal oksijen tüketim testine soktu. Oksijen düzeyinin performansı kısıtlamadığı ortaya çıktı.

SPORCU İÇECEĞİYLE GARGARA YAPIN

2008 tarihli bir araştırmada bisikletçiler şekerli suyla gargara yapıp tükürdüklerinde beyinlerini karbonhidrat aldıkları yönünde kandırdılar. İçeceklerle ağız çalkalamak tat alma reseptörlerini uyarak metabolizmayı hızlandırıyor.

KULAĞIMIZIN
ERİŞEBİLECEĞİ
HASSASLIK

100,000 HERTZ

Kısa süre öncesine kadar insanların 20 hertz (örneğin bir R&B konserindeki bas gitar) ile 20.000 hertz (sivrisinek vızıltısı) arasını duyabildiği düşünülüyordu. Ancak Donanma Denizaltı Medikal Araştırma Laboratuvarı'nda baş araştırmacı olan Michael Qin, sualtında çok daha fazla şey duyabildiğimizi ortaya çıkardı. Sualtındaki dalgıçların işitme testlerini yapan Qin, dalgıçların 100.000 hertz'e kadarki frekansları algılayabildiğini gördü. Bu, yunusların ultrasonik aralığının içinde. Qin'e göre ses, kafa kemikleri üzerinden titreşim halinde doğrudan beyne ulaşıyor.

HATIRLAMA
KAPASİTEMİZ

1 MİLYON GİGABYTE

Beyninizdeki bir milyar depolama nöronunun her biri tek bir bilgiyi saklayabilseydi, "USB flash bellekler gibi sadece birkaç GB depolayabilir-diniz" diyor Northwestern Üniversitesi'nden psikolog Paul Reber. Ama her bir nöron diğer nöronlarla 1.000 civarı bağlantı kuruyor ve bu da beyin depolama kapasitesini katlayarak 1 milyon gigabyte civarına çıkarıyor. Yani sorunun depolama değil, verileri kaydedip geri çağırma.



198 IQ

EN FAZLA NE KADAR ZEKİ OLABİLİRİZ?

Bu şeref, 2012'de yetişkin IQ testinde bu sonuca imza atan Abdesselam Jelloul'a ait. Fakat birkaç dâhiyi bir yana bırakırsak, zekânın Einstein'ın 160'ına yaklaşınca muhtemelen insanoğlunun sınırlarına dayanıyorsunuz. Cambridge Üniversitesi'nde nörobiyolog olan Simon Laughlin, "Beyinlerimiz neredeyse bilgi işleme kapasitesini sonuna kadar kullanıyor" diyor. Bu hassas bir elektriksel dengenin sonucu çünkü insan beyni daha büyük olsa daha yavaş çalışırdı.

GÖZLERİMİZİN
GÖREBİLDİĞİ
EN FAZLA RENK

1 MİLYON

Ortalama insan yaklaşık bir milyon rengi ayırt edebiliyor ama tetrakromat olarak adlandırılan bir grup insan bundan çok daha fazlasını görüyor. İlk tetrakromat olarak 2010'da tespit eden Newcastle Üniversitesi'nden sinirbilimciler, süper görüşe sahip bireylerin gözlerinde bir genetik mutasyon sonucu dördüncü tip bir koni olduğunu (normalde insanların gözünde üç çeşit koni var) saptadı. Görülebilen renk sayısını yapay olarak artırmak mümkün ancak tetrakromat olduğunu kendi anlamış birine göre bu aslında o kadar hoş bir şey değil: "İnsanlar renklerin uyumlu olduğunu sanıyor ama ben öyle olmadığını görebiliyorum."

EN FAZLA KAÇ
ARKADAŞIMIZ
OLABİLİR?

150 ARKADAŞ

Facebook arkadaşlarından değil, güvenebileceğiniz gerçek arkadaşlardan söz ediyoruz. Oxford Üniversitesi'nden psikolog Robin Dunbar, bu ölçüte göre üst sınırın 150 olduğunu söylüyor. Dunbar kabileleri incelediğinde ortalama üye sayısının 148 olduğunu görmüş. Aynı sayı modern dünyada da gözümüze çarıyor. Bunlardan en çok bilineni, GoreTex'in kurucusunun fabrikalarda işçileri daha sıkı ilişkiler geliştirmeleri için 150'şer kişilik gruplara ayırması.



PROFESYONELLERDEN İPUÇLARI

Hafızanızı nasıl
güçlendirirsiniz?

Bazen sabit diskiniz doldu zannedebilirsiniz ama hatırlayabildiğiniz şeyleri artırmanın yolları mevcut.

AĞIR AĞIR
ÇALIŞIN

UCLA'dan psikiyatrist Andrew Fuligni, ders çalışmak için kampa girmenin, özellikle de uykudan fedakarlığın işe yaradığını söylüyor. Çünkü beyin, bilgileri ancak uykudayken uzun dönem belleğe kaydediyor.

BELLETİCİ
KULLANIN

Birçok deney gösteriyor ki hafıza hileleri işe yarıyor. Birinin adını anımsamak istiyorsanız yanında görsel bir şey hayal edin. Ya da her harfi hatırlamak istediğiniz bir şeyle ilişkilendirin.

FOTOĞRAF MAKİNESİNİ
BIRAKIN

Connecticut'ta Fairfield Üniversitesi'nin araştırması, ne kadar çok fotoğraf çekerseniz -yani hatırlamayı bir harici aygıtla devrederseniz- o kadar az şey hatırladığınızı söylüyor.

3. BÖLÜM

HAYATTA KALMA BAŞARILARI

EN FAZLA NE KADAR AÇ KALABİLİRİZ?

382 GÜN

Elbette obezseniz bunun faydası oluyor. "Hasta A.B." 1973'te İskoçya'daki Dundee Üniversitesi'nin gözetimi altında oruç tutmaya başladığında 207 kiloydu ve bir yıldan uzun süre sonra tekrar yemeye başladığında 80 kiloya düşmüştü. Fakat normal kilodaki insanlar da sandığınızdan uzun süre açlığa dayanabiliyor. Bir seferinde bir keşiş 36 gün boyunca tamamen aç kaldı ve baş dönmeleri yüzünden tekrar yemeye başladı.

DALABİLE- CEĞİMİZ EN DERİN NOKTA

214 METRE

Şu anki sınırsız serbest dalış rekortmeni Herbert Nitsch, 2007'de Yunanistan'da, Spetses'te 214 metreye daldı. Dalhousie Üniversitesi'nde biyofizikçi olan John Fitz-Clarke akciğerlerimizdeki gaz değiş tokuşunu modelledi ve bir gün 300 metreye dalabileceğimizi tahmin ediyor. Fakat Duke Üniversitesi'nden fizyolog Neal Pollock, Nitsch'in uygulamadaki sınırlara çok yakın olduğunu söylüyor. Aşırı derinlerdeki basınca maruz kalmak, sıvıların alveollere gitmesine ve dalgıçların akciğerlerinden kan gelmesine, bazı uç durumlarda ise akciğerlerin çökmesine yol açabiliyor.



EN FAZLA KAÇ YIL YAŞAYABİLİRİZ?

122 YIL

Ortalama insan ömrü uzamaya devam etse de, bilim insanları rekorun şu anki sahibini -122 yaşında ölen, Jeanne Calment adlı, sigara tiryakisi bir Fransız- geçebileceğimizi pek düşünmüyor. Bazıları buna "Hayflık Limiti"nin, yani bir hücrenin maksimum bölünme sayısının neden olduğu görüşünde. Bunu demişken, biyokimyacı Cynthia Kenyon, San Francisco'daki California Üniversitesi'nde çalıştığı günlerde gen terapisiyle yuvanlık solucanların ömrünü ikiye katlamayı başardı. Kenyon kısa süre önce Google'ın yaşlanma karşıtı Calico projesine katıldı ve insan ömrünü artırmanın yollarını arıyor.

EN FAZLA KAÇ GÜN UYKUSUZ KALABİLİRİZ?

11 GÜN

1963'te San Diego'da, 17 yaşındaki Randy Gardner bilim projesine başlamak için sabahın altısında kalktı. Hedefi, uyanık kalma dünya rekorunu kırmaktı. Stanford Üniversitesi'nden psikiyatrist William Dement tarafından hayati değerleri gözlem altında tutulan Gardner, 11 gün dayanabildi. Gardner bu süre boyunca bilincini koruyabilmişti ama asabilemişti. O günden beri yapılan araştırmalar gösterdi ki, uyumasına izin verilmeyen fareler 30 gün içinde ölüyor. Ötümcul ailesel uykusuzluk adlı ender görülen ve insanların uykuya dalmasını engelleyen hastalık ise kurbanını birkaç ay içinde öldürüyor. ½

8.848 metre

OKSİJEN DESTEĞİ OLMAĞAN ÇIKABİLECEĞİMİZ EN FAZLA YÜKSEKLİK

San Diego'daki California Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde akciğer uzmanı olan John West, 1981'de 14 bilim insanıyla birlikte Everest Dağı'na tırmanmaya çalıştı. İçlerinden sadece ikisi -33 yaşındaki Christopher Pizzo ve 35 yaşındaki Peter Hackett- zirveye ulaşabildi. West'in vardığı sonuç şuydu: "Everest'in zirvesi insanın irtifa toleransının zirvesidir ya da buna çok yakındır." Everest gezegenimizin en yüksek noktası olduğuna göre, daha yukarı tırmanılıp tırmanılmayacağını öğrenemeyeceğiz.

PROFESYONELLERDEN İPUÇLARI

Nasıl daha uzun yaşarız?

Gençlik pınarını bulmayı niceleri denedi ama başarısız oldu. Yeni bilimsel araştırmalar yaşamınızı doğal yoldan uzatmanın kapılarını aralıyor.

KURABİYEDEN UZAK DURUN

Cynthia Kenyon, UCSF'deki deneylerinde şekerin yuvanlık solucanların "uzun ömür geni"ni devre dışı bıraktığını ve ömürlerini %20 kısalttığını görünce tatlıdan uzak durmaya karar vermiş.

ÇALIŞIN, AMA ÇOK ÇALIŞIN

Longevity Project'in yazarı Howard Friedman'a göre, seksen yılı kapsayan bir araştırma gösteriyor ki ne kadar çok çalışırsanız o kadar uzun yaşıyorsunuz. "Kariyerleriyle ilgilenmeyi sürdürenler en uzun yaşayanlar," diyor Friedman.

GERÇEK YAŞINIZI KUCAKLAYIN

Ohioda Yaşlanma ve Emeklilik Araştırması'nda 660 kişiyle görüşüldü ve yaşlanmaya ilişkin olumlu algıya sahip olanların 75 yıl daha uzun yaşadığı anlaşıldı.



AHLAK: NÖROLOJİK BİR FENOMEN

TUNA EMREN

Ahlaki seçimlerimizin temelinde yatan nedir? Bu seçimler derinlerden gelen, kimi zaman mantığa tamamen aykırı bulduğumuz içgüdülerle şekilleniyor olabilir mi? Sinirbilim uzmanları, bunların sahip olduğumuz önyargılardan kaynaklandığını düşünüyorlar.

DIYELİM Kİ, yaşadığınız şehirde bir virüs ortaya çıktı ve kısa süre içinde insanların yarısından çoğunu zombiye çevirdi. Bu zombiler önlerine çıkan herkesi öldürüyorlar. Ama özellikle ilgilendikleri bir kan grubu var. Bunun kokusunu uzaktan bile alabiliyorlar. Uzun süren ve yorucu bir kaçıştan sonra bir binanın ikinci katına sığınmayı başardınız. Burada yiyeceklerle dolu bir depo ve size yardımcı olabilecek tıbbi malzemeler var. Ama sizden önce sığınmış altı tane de yaralı var. Virüsü kapmış olabileceklerini düşünüyorsunuz. Birkaç gün içinde hepsi güçsüz düşüp etraftaki sedyelerde uzanmaya başladılar. Onlara malzemelerin el verdiği ölçüde yardımcı oluyorsunuz. Zombiler bulunduğunuz yere ulaşırsa kaçabilecek durumdaki tek insan sizsiniz. Yaralılarından birinin kan grubu zombilerin tercih ettiğinden. Onu gruptan ayırıp sedyesini bulunduğunuz katın sonundaki ufak bir odaya taşıdınız. Çünkü bu odada pencere bulunmuyor ve zombilerin kokusunu burada olduğu sürece alamazlar. Geri dönerken dışarıda kalabalık bir zombi grubu gördünüz. Siz onu taşımadan hemen önce sevdikleri kan grubunun kokusunu almışlar, sığındığınız binaya doğru toplanarak geliyorlar.

Önünüzde iki seçenek var:

1. Hiçbir şey yapmayabilirsiniz ve bu durumda en fazla birkaç saat içinde zombiler binaya girmeyi başarır. Sevdikleri kan grubuna sahip yaralıya ulaşmadan önce koridordan geçer ve diğer beş kişiyi öldürüp sonra bu odaya ulaşırlar. Siz de o sırada üst katlara doğru kaçarsınız, şansınızı denersiniz.

2. Sizden önce gelenler, zor durumda kalırlarsa kullanabilecekleri bir güvenlik sistemi kurmuşlar. Sistem birinci kata ölümcül gaz pompalayacak şekilde çalışıyor. Fakat sistemde kaçak var. Çalıştırırsanız bu özel kan grubuna sahip olan yaralının odasına da gaz vermiş olacaksınız. Yaralıyı taşıyabileceğiniz başka bir boş oda yok. Eğer bunu seçerseniz yaralıyı ve beraberinde binaya girmeye çalışan zombi grubunu öldürmüş olursunuz. Ama kapıyı kapatıp koridorun diğer ucundaki yaralıların yanına kaçabilir, böylece hem kendi canınızı hem de diğer beş kişiyi kurtarabilirsiniz.

Gazi açar mıydınız?

Bu, Harvard Üniversitesi Ahlaki ve Bilişsel Araştırmalar Laboratuvarı'nda yenilikçi nöropsikiyatri çalışmaları

yapan Psikoloji Profesörü Joshua Green ve ekibinin gönüllülere yönelttiği olası senaryolardan biri. Araştırmacılar bu senaryoları Ahlak Algısı Testi'ne (The Moral Sense Test) katılanlara yönelttiklerinde her iki seçeneğin de tercih edilme oranının eşit olduğu görüldü. Ardından katılımcılarla grup halinde yapılan söyleşide tercih nedenlerini sorgulayıp şu tabloyla karşılaştılar: Gazı açanlar, bunun ahlaki açıdan en doğru seçim olduğunu çünkü böylece daha çok insanı kurtarabileceklerini söylüyorlardı. Diğerleri ise buna karşı çıkıyor, başka insanları kurtarabilme ihtimaline rağmen bir kişiyi bile öldürmenin yanlış olduğunu düşünüyor.

Joshua Green, test esnasında katılımcıların beynini MR cihazıyla taradığı için böyle bir ikileme karşısında zihinlerinde neler olup bittiğini de öğrenebiliyoruz. Zor bir karar aldıkları için tüm katılımcıların kanındaki oksijen seviyesi yükseliyor ve buna bağlı olarak beyin fonksiyonlarında bir hareketlenme görülüyor. Bu durum MR sonuçlarına sarı öbekler olarak yansıyor. Aslında bir karar verdiğimiz her seferinde beynimiz olağanüstü seviyede enerji ihtiyacı duymakta. Yani MR sonuçlarında şaşılacak bir durum yok. Ama dikkat çekici olanı; gazı açarak daha fazla kişinin hayatını kurtaranların beyinlerinde tam karar verdikleri anda bu öbeklerin çok daha fazla sayıda oluştuğu görüldü. Bu durum, gazı açmaya karar verenlerin daha fazla beyin gücü harcadıklarını gösteriyor. Green'e göre, bu gruptakiler içgüdüsel olarak ağır basan diğer seçeneği bastırıp ahlaki açıdan daha

fazla sorgulamaya girişmiş oluyorlar. Green'in sözleriyle özetleyecek olursak; "Hepimizin zihninde otoriter bir hâkimiyet kurmuş olan ve bizim iç ses olarak adlandırdığımız bir mekanizma var. Buna vicdan da diyebilirsiniz. Ben de size bunun beyninizdeki bağlantıların duygusal anlamdaki yansıması olduğunu söyleyebilirim. Baskı altındayken yaptığımız ilk şey bu sesi dinlemek ve önceden tanımlanmış olan bir tepki vermek olur. Bunu bastırıp vereceğiniz kararı enine boyuna ölçmekse hem daha fazla zamanınızı alır hem de çok daha fazla enerji ihtiyacı demektir." Green'in çalışma grubunda bulunan ve testin tasarlanmasında büyük payı olan Brown Üniversitesi psikologlarından Fiery Cushman, "Aslında ahlaki açıdan ikilemlerde kalıyor olmamızın asıl sebebi beynimizde iki farklı seçeneğin mevcut olması" diyor. Diğer seçimi yapanlarla anlaşmazlık yaşıyoruz çünkü zaten beynimiz de bu seçenekleri birbirleriyle savaştırıp duruyor.

Peki, birini diğerlerinin hayatını kurtarmak için öldürmek gerçekten doğru bir karar mı? Bu, filozofların da asırlardır üzerinde düşündüğü önemli bir soru. Hatta aynı çelişki mahkeme salonlarında da sıklıkla yaşanıyor. Böyle bir durumda hesaba katılması gereken şey kişinin niyeti mi olmalı? Bu karar hem doğru hem de adil olabilir mi? Green ve Cushman gibi sinirbilim uzmanları tartışmaya farklı bir perspektiften yaklaşıyor, cevabı etik kararları aldığımız esnada beynimizde gerçekleşen biyolojik aktiviteler üzerinden yorumluyorlar. Bu, ahlak ve etiğe bilimsel bir yaklaşım olarak özetlenebilir. Böyle alternatif yaklaşımlar sayesinde

daha iyi seçimler yapmak için yeni olanaklar yaratma imkânı bulabiliriz. Sonuçta beynimizde neler olup bittiğini anlarsak kendiyile çelişen ve uzun süredir sahip olduğumuz bazı önyargılardan kurtulma şansı bulur stres altında daha iyi kararlar alabiliriz.

“ÇOĞUNLUĞUN İYİLİĞİ” ETİK OLARAK DOĞRU BİR YAKLAŞIM MI?

Joshua Green, yüksek öğrenim yıllarında dünyaca ünlü düşünürlerden Immanuel Kant ve John Stuart Mill'in fikirlerine büyük ilgi duymuş. Kant, etik değerlerin kutsal olduğunu ve tartışılmayacağını söylüyordu. Ona göre bu değerler aşılmaması gereken sınırı temsil etmekteydi. Mill ise ahlak ve etiğin çoğunluğun iyiliği için hizmet etmesi gerektiğini savunan bir akım olan faydacılığı daha doğru buluyordu. “Faydayı ahlaki meselelerde nihai karar verici olarak kabul ediyorum” demişti. Faydacılık, bir eylemin ahlaken kabul edilebilir olup olmadığını, o eylemin sonuçlarına bakılarak belirlenebileceğini öne sürer. Özetle, en fazla sayıda kişinin mutluluğu eylemin kabul edilebilir olduğunu gösteriyor. Birçoğumuza mantıklı gelse de faydacılık ilkesinin büyük bir kusuru var. Örneğin, madem çoğunluğun faydası daha önemli, bir doktor ameliyat esnasında hastasının en fazla 2 yıl ömrünün kaldığını görüp onu öldürmeyi seçer ve ondan aldığı organlarla beş kişinin hayatını kurtarmaya kalkırsa ne olacak? Tam bu noktada, psikolojide “kestirme yollar” diye adlandırılan (heuristics), pratik deneme/yanılma yöntemiyile hedefe varmaya yönelik çözüm üretme tekniği devreye giriyor. Bir doktorun hastasını öldürmeyi seçip daha fazla kişinin hayatını kurtarmaya kalkması da böyle bir kestirme yol.

TRAMVAY İKİLEMİ

Güzel bir havada biraz yürüyüş



DÜRTÜLERİMİZ OTORİTER BİR TAVIRLA İPLERİ ELİNDE TUTMAK İÇİN BİZİ ZORLUYOR. OYSA ONLARIN DA DİĞER DUYGULARDAN FARKI YOK. BÖYLE BİR DURUMDA İÇİNDE BULUNDUĞUMUZ KOŞULLARI AKLIN SÜZGECİNDEN GEÇİREREK DOĞRU BİR SEÇİM YAPMAK ZORLAŞIYOR ÇÜNKÜ BEYNİMİZ BU İŞLEM İÇİN DAHA FAZLA ZAMANA VE DAHA ÇOK ENERJİYE İHTİYAÇ DUYUYOR.

yapmak istediniz ve tramvay hattı boyunca yürüyüşe çıktınız. Az sonra arkanızdan yaklaşmakta olan tramvayın sesini duydunuz. Ama yaklaştıkça çığlık sesleri de gelmeye başladı. Dönüp baktığınızda içindeki beş kişinin camlara çıkıp çığlık çığlığa yardım istediğini gördünüz. O anda farkına vardınız ki tramvayda bir sorun var ve duramıyor, gittikçe hızlanıyor. Hemen ileride bir makas ayırımı olduğu gözünüze çarptı. Tramvayın yolunu değiştirerek yavaşlamasını sağlayabilir, bu beş kişinin hayatını kurtarabilirsiniz. Ama bir sorun var: Bu kez diğer yoldaki simitçiye çarpacak. Hem makası değiştirip hem de simitçiye uyaracak kadar zaman yok. Makasın koluna uzanır ve yolunu değiştirir miydiniz? Peki, senaryoya yeni bir bölüm daha ekleyip yönünü değiştirmek yerine bir de az ilerideki iri kıyım adamı raylara iterek tramvayı durdurabileceğinizi fark ettiğinizi varsayalım. Yine diğer beş kişiyi kurtarmış olacaksınız. Bunu yapar mıydınız?

60'lı yıllarda İngiliz filozof Philippa Foot tarafından ortaya atılan bu paradoks ahlak ve etik konusuna farklı bir boyut daha ekliyor. Eğer tramvaydaki beş kişinin hayatını kurtarmaya karar vermişsek birçoğumuz için birini raylara itmektense makasın kolunu çevirip tramvayı simitçiye çarptırmak daha kabul edilebilir bir durumdur. Çünkü bir insanı öldürmekle başka bir insanın ölmesine neden olmak arasında ahlaki açıdan büyük bir fark olduğuna inanıyoruz.

Green her birimizin içinde Kant ve Mill'in farklı bakış açılarının sürekli birbiriyle çekiştiğini düşünüyor. Bu yüzden her zaman aynı türden bir seçim yapacağımızın garantisi yok. Her seferinde zihnimize aynı ahlaki sorgulamayı yapıyor ne zaman böyle bir durumda kalsak yine bir tanesini seçmek zorunda kalıyoruz. Sinirbilim uzmanı Antonio Damasio, Descartes'ın Yanılgısı adlı kitabında, konuyu irdelerken duygularla bağlantısına

odaklanıyor ve geçirdiği bir zeka sonrasında mantıklı kararlar alma yetisini kaybeden hastayı örnek veriyor. Yapılan incelemelerde hastanın prefrontal korteksinin alt orta bölgesinde (alna yakın bölgenin merkezi) bulunan duygularla ilişkili kısmın zarar görmüş olduğu anlaşılıyor. Bu örnekten yola çıkan Damasio, duyguların da mantıklı karar verme sürecinde rol oynadığına dikkat çekiyor. Joshua Green de bu bulgunun çok önemli bir aydınlanma anı olduğunu düşünüyor; "Beyninde böyle bir hasar meydana gelmiş insanlar iç-

güdüsel duygularını kaybediyor. Dolayısıyla diğerleri tramvay ikilemiyle karşı karşıya kaldıklarında çözüm için kendi içlerinde zorlu bir savaş verirken onlar için aynı seçimi yapmak bu kadar zor değil. Eğer iri kıyım adamı raylara itmek daha kolay bir çözümsen bunu rahatlıkla yapabilirler. Ancak kendilerine yaptıklarının ahlaki açıdan doğru olup olmadığı sorulacak olursa afallar, ne söylemeleri gerektiğini bilemezler."

Ahlak felsefi bir kavram gibi görünüyorsa da aslında nörolojik bir fenomen. Princeton Üniversitesi'nden Jonathan Cohen, beynin hedefe ulaşmak için gerçekleştirdiği süreçleri ve buna dâhil olan dikkat, düşünce gibi mekanizmaları inceliyor. Green, Cohen'le ortaklaşa gerçekleştirdiği başka bir deneyde fMRI kullanarak tramvay ikilemi esnasındaki zihinsel süreci de inceleme fırsatı bulmuş. Deneklere

FARELER ÜZERİNDE YAPILAN DENEYLERDE, BAZI GENLERİN KAPALI DURUMA GETİRİLMESİYLE KARAKTERLERİNİN TAMAMEN DEĞİŞEBİLDİĞİ GÖRÜLDÜ. İNSANLARDA DA BELLİ GENLERİN ZARAR GÖRMESİ BEYİNDEKİ GRİ MADDE SAYISININ AZALMASINA VE İLKEL BEYİN OLARAK ADLANDIRILAN AMİGDALANIN DAHA AKTİF OLMASINA SEBEP OLUYOR. BÖYLECE "SÜRÜNGEN BENLİK"; DİĞER BİR DEYİŞLE AGRESİF "KAÇ YA DA SAVAŞ" KİŞİLİĞİ ÖNE ÇIKIYOR.



önce kendileriyle ilgisi olmayan bir ölüm sahnesi gösterilmiş. O esnada beyinlerinde üç farklı bölgede aktivite olduğu tespit edilmiş. Bunlar duygularla ilişkili olan orta frontal girus, arka singulat girus ve açısıl girus bölgeleri. Bu bölgelerin hepsi beyin kıvrımında yer alıyor. Ancak tramvay ikilemi söz konusu olduğunda bu kez muhakemeye alakalı bir bölge olan dorsolateral prefrontal kortekste hareketlenme olduğu tespit edilmiş. Bu sonuçlar, katılımcıların ölümle doğrudan ilişkili oldukları durumlarda duygularını bastırarak muhakeme yeteneklerine başvurmaya çalıştıklarını gösteriyor. Ancak adamı tramvayın önüne itmekle makası çevirmek arasında seçim yapanların oranına bakıldığında, %60'ının makası çevirmeyi ya da hiçbir şey yapmamayı tercih ettikleri görüldü. Anlaşıyor ki, çoğunluğun iyiliği için birine zarar vermeyi göze almışsak bile bunu direkt olarak yapmak yerine ölüme sebebiyet vermeyi tercih ediyoruz. Bu da fiziksel şiddete başvurma konusunda isteksiz olduğumuzun bir göstergesi. Ama zorunda kaldığımız anlarda bu mekanizma bir oto-pilot gibi devreye giriyor. Böyle bir anda mümkünse şiddetin daha "zarif" olan biçimine yöneliyoruz.

AĞLAYAN BEBEK

İşin boyutlarını biraz daha büyüten bir başka araştırmada gönüllülere şöyle bir soru yöneltil-di: Bir savaşta olduğunuzu hayal edin. Evleri arayan askerlerden gizlenmek için kalabalık bir insan grubuyla bir evin bodrumuna sığındınız. Sessiz olmanız gerek ama bebeğiniz ansızın ağlamaya başlıyor. Sesi bastırmak için elinizi ağzına kapatıyorsunuz. Çünkü askerler bu sesi duyacak olursa sizi, bebeğinizi ve oradaki tüm diğer insanları öldürecekler. Ama ağzınızı bu şekilde kapamaya devam ederseniz bebeğiniz havasız kalıp ölecek. Böyle bir durumda ne yapardınız?



ÇEVRESEL KOŞULLAR VE BAĞLI OLDUĞUMUZ TOPLUM BEYİNLERİMİZİN ÇALIŞMA MEKANİZMASINI DEĞİŞİME UĞRATABİLME GÜCÜNE SAHİP. AHLAKİ DEĞERLER HER TOPLUMDA FARKLI.

Bu soruların hepsi de birbirinden acımasız detaylar ve seçiminiz ne olursa olsun ölümlü bir son içeriyor. Ama deneylerin başarılı olabilmesi için böyle ikilemler kullanılarak katılımcıların zorlanması gerek. Tüm diğer testlerle kıyaslandığında katılımcıların cevap vermekte en zorlandıkları soru buydu. Diğerlerinden farklı olarak bu senaryoda hiçbir şey yapmamak tüm insanların yanı sıra hem kendi hem de bebeğinizin hayatını tehlikeye atmak anlamına geliyor. Ya bebeğinizi öldürecek ve herkesi kurtaracaksınız ya da herkes ölecek. Test, böyle bir durumda sahneye mutlaka bir kahramanın çıkacağını, anne bebeği susturmazsa onun bunu yapacağını söylüyor. Bu nedenle test bireysel değil, grup halinde uygulandı ve geri sayım süresi içinde bunu yapmayı

göze alan kişinin önündeki düğmeye basması istendi. Testin uygulandığı her bir farklı grupta mutlaka bir kişinin bu role soyunduğu görüldü. Ancak hiçbir gönüllü risk iyice büyümeden önce düğmeye basmadı. fMRI sonuçları, faydacılık yönünde karar alıp bebeği susturan ve adamı tramvayın önüne iten bireylerin beyinlerinde diğerlerine oranla daha fazla aktivite olduğunu gösteriyor. Böyle senaryolarda herkesi kurtarmak gibi bir seçeneğimiz olmadığı için iddia ettiğimiz aksine, ahlaki değerlerimizi bir tarafı bırakıp bilincin sadece işimize yarayacak kısımlarını kullanarak beynin otomatik duygusal kontrol sistemi ni harekete geçiriyoruz.

DİLBİLİMDEN AHLAKİ DEĞERLERE

MIT Dilbilim Profesörü Noam Chomsky ve filozof John Mikhail bu sonucu destekleyen bir teori öne sürdüler. Daha önce Noam Chomsky'nin bazı dilbilgisi kurallarını içsel olarak bildiğimize dair yapmış olduğu açıklamadan yola çıkan ikili, tramvay probleminde de aynı durumun geçerli olabileceğini düşündü. Testi bu kez hem çocuk hem de yetişkinlere uyguladılar ve ahlaki hükümlerimizin temelinde sonradan öğrenilen

değil, kalıtsal ve içten gelen bir inancın yattığı sonucuna vardılar. Çocuk veya yetişkin olsun, neredeyse hepsi makası çevirmenin göze alınabilir, diğerininse asla kabul edilemez bir durum olduğunu söylüyordu. Mikhail, "Neden kavramsal açıdan farklı düşünen çocuklar da tıpkı yetişkinler gibi aynı seçimi yapıyor? Bu, ortak bir vicdanın varlığını işaret ediyor" diyor.

"BİR KİŞİNİN ÖLÜMÜ TRAJEDİ, BİN KİŞİNİN ÖLÜMÜ İSTATİSTİKTİR."

Belki Stalin farkında değildi ama onun bu ünlü sözü çok önemli bir bilimsel gerçeğe vurgu yapıyor. Deyim yerindeyse ahlaki açıdan çuvalladığımız durumlardan biri de insan hayatına verdiğimiz değerlerin değişken oluşu. Birden fazla insanın tehdit altında olduğu senaryolarda daha duyarsız hale gelebiliyoruz. Joshua Green bu durumun sebebinin de anlamak istedi ve katılımcılara şu soruyu yöneltti: Bir kurtarma botu kullanıyorsanız ve göreviniz 50 metre ileride boğulmak üzere olan birini kurtarmak. Tam denize açıldığınız anda bir çağrı daha geliyor ve diğer yöne doğru, aynı uzaklıkta bir teknenin battığı, birkaç yolcunun boğulmak üzere olduğu bildiriliyor. Bu sırada ikinci bir kurtarma ekibinin de kalabalık grubu kurtarmak için yola çıktığını ama daha uzak bir yerden geldikleri için yetişme ihtimallerinin zayıf olduğunu da biliyorsunuz. Her ikisini de kurtarmak için yeterli zamanınız yok ve bir seçim yapmanız gerekiyor. Bu çalışmada farklı bir sonuçla karşılaşıldı. Katılımcılar seçimlerini yaptıkları anda, beynin olasılık ve riski ölçen birimi insula harekete geçiyordu. Memeli hayvanlar, buradan gelen sinyallere karşı güven duyuyorlar çünkü bunlar genelde yemek ve üremeye alakalı doğru yönlendirmeler oluyor. Örneğin bir sincap gözüne kestirdiği fındıklara başka

bir hayvana yem olmadan ulaşabilecekse bu bölgeden onay sinyali alıyor. Sinyal tıpkı istatistikî verilere benzer bir yöntemle, tüm riskler ve tüm olasılıkların gözden geçirilmesiyle oluşturuluyor. Bu sonuç, kurban sayısı arttığında duygusal bağlantımızın azalıp hesaplama gücümüzün ortaya çıktığını gösteriyor. Bu son deneyde karşılaşılan ilginç bir durum daha var: Eğer kurbanların olduğu sahneye bizzat tanıklık etmişsek durum değişiyor, gördüklerimiz neticesinde rakamlara bağlı olmaksızın güçlü bir vicdani sürece giriyoruz. Green'e göre bunun anlamı, beynimizdeki tüm sistemlerin ahlaki karar sürecinde önemli bir rol oynuyor olması.

SOSYAL BİR VARLIK OLMA EĞİLİMİ

İkilem senaryolarının tümü bu kadar iç karartıcı değil. Örneğin iyilik yapmanın verdiği haz üzerine odaklanan çalışmada da var. Jordan Grafman ve Jorge Moll'un testleri de bu kategoride yer alıyor. 19 katılımcının her birine 128\$ önererek şu seçeneği sundular: Parayı alıp buradan hemen uzaklaşabilir veya bir kısmını toplumsal bir dava için bağışlayabilirsiniz. Parayı bağışlayan katılımcıların beyin taramaları, dopaminin salgılandığı yer olan ventral tegmentum bölgesinde aşırı hareketlilik olduğunu gösterdi. Dopamin beynin ödül olarak gördüğü durumlarda devreye giriyor. Genelde seks veya yemek gibi haz veren durumlarda salgılanıyor. Moll, "Nöral yapımızın, fedakarlık, cömertlik, suçluluk duygusu ve şefkat gibi toplumdan yana davranışları desteklediğini" söylüyor. Testte en yüksek miktarı bağışlayanların beyninde, limbik sistemde yer alan ve sosyal bağlılıkla ilişkilendirilen septal bölgede diğerlerinde görülmeyen bir hareket tespit edildi. Beynin bu birimi anne ve bebek arasındaki ilişkiyi yürüten, süt üretimini sağlayan oksitosin hormonu açısından

BAĞIŞ YAPTIĞIMIZDA BEYNİN ÖDÜL MERKEZİ DEVREYE GİRİYOR. BEYNİMİZ FEDAKÂRLIK, CÖMERTLİK, SUÇLULUK DUYGUSU VE ŞEFKAT GİBİ ETİK DAVRANIŞLARI DESTEKLİYOR, BUNLAR İÇİN HER SEFERİNDE BİZİ ÖDÜLLENDİRİYOR.

zengin. Moll bunun evrimsel süreçte devraldığımız bir eğilim olduğunu düşünüyor. Çünkü sosyal bağlar kurmak ve annelik içgüdü, türümüzün devamlılığını sağlayan faktörlerden. Bu yüzden cemaat sistemi ve grup dayanışmasına sembolik anlamlar yükliyoruz, sosyal değerleri el üstünde tutuyoruz.

DÜŞÜNDÜĞÜNÜZ HER ŞEYE İNANMAYIN

Duygu ve sezgilerimiz ahlaki seçimlerimize "fabrika ayarları" gibi hizmet ediyor. Tabii eğer muhakeme gücümüzü bir kılavuz gibi kullanıyorsak. Sezgilerimiz, günün her anında binlerce, hatta bazen milyonlarca veriyi çabucak işleyip doğru kararlar verebilmek ve hayatımıza devam edebilmemizi sağlamak adına çok önemli bir rol üstleniyor. Fakat etik değerler söz konusu olduğunda sandığımız kadar güvenilir değiller. Evrimsel geçmişte sorunları ele alıp şeklimizi iyileştirdikleri de ortada. Ancak modern çağın insanı için yeterli olduklarını söyleyemeyiz. Zihnimizde gerçekleşen düşünce süreçleri için de aynısı geçerli. Bu durumda yapılacak en iyi şey ipleri ele alıp süreci yönlendirmek. Yani stres altında ya da karmaşık durumlarda sağlıklı seçimler yapabilmek için öncelikle muhakeme becerimizi kullanmamız gerek.

Tüm bu deneyler sayesinde artık beynimizin ahlaki konulardaki işleyişi konusunda bilgi sahibiyiz. Duygularımız alarm verdiğinde mantıksal düşünceye sırtımızı dönmemeli, sağlıklı kararlar almak için her ikisini bir arada kullanmalıyız. Araştırmalar, refleksif yönelimlerimizi bir kenara bırakmayı öğrendiğimizde duygularımızın kölesi olmaktan çıkıp sağlıklı seçimler yapan bireylere dönüştüğümüzü gösteriyor. %s



Suçlu genler

Çevresel koşullar ve toplumsal alışkanlıklar beynimizin işleyiş şeklini değişime uğratma gücüne sahip. Peki ya genetik malzememiz bizi çevreleyen kuralları kabullenmemize engel oluyor hatta şiddete meyilli olmamıza neden olan özel bir gen içeriyorsa?

TUNA EMREN

Hepimiz, bazı insanların daha çabuk sınırlendiğini ve kendilerini kontrol altına almakta zorlandıklarını biliriz. Genelde agresif davranışlara sebep olan şeyin yetiştirilme şekli olduğunu düşünürüz. Çünkü eğilimler ve davranış kusurlarının birçoğu çocukluğun oldukça erken bir döneminde kalıplaşır

Bu nedenle şiddete maruz kalan çocukların, büyüdüklerinde şiddet uygulamaya yatkın olacakları söylenir. Oysa şiddetin genlere kazanmış olma ihtimali de var. Genetik bilimi öylesine ilerledi ki artık insanların tüm yatkınlıkları bilimsel anlamda ele alınıp incelenebiliyor. DNA yapısını aydınlatan bilim insanlarından James Watson, büyük keşfiyle karşılaştığında şu sözleri dile getirmişti: "Kaderimizin yıldızlarda yazılı olduğuna inanmıştık. Şimdi büyük ölçüde genlerimizde yazılı olduğunu biliyoruz."

Watson'ın bu sözleri bir genetik determinizmi işaret ediyor gibi dursa da aslında genlerden gelen dürtülerin değiştirilemez bir kader yaratacağını söylemiyor. Aksine, bilim bu alanda yol kat ettikçe atalarımızdan devraldığımız tüm kusur ve ayrıcalıkları değiştirmeye gücüne sahip oluyoruz. Genetik mi-

rasın insan davranışı üzerindeki etkisini hedef alan araştırmacılar, suç işlemeye yatkınlık genleri olduğu konusunda hemfikirler. Ancak risk ne kadar büyük olsa da kişinin yaşadığı ortam, yetiştirme biçimi ve değerleri de sonucu belirleyen faktörler arasında.

GENETİK YATKINLIK

Yasalar, suç işleyen kişinin ceza alması için "cezai sorumluluğun" bulunmasını gerektiriyor. Diğer bir deyişle; kişi suçu kendi iradesiyle işlemeli. Yani belli bir hareket özgürlüğüne sahip olmalı ve bunu bilinçli bir şekilde gerçekleştirmeli. Bu nedenle zihinsel hastalıklara sahip bireyler, irade dışı madde

kullanımı gerçekleştirenler ve belli bir yaştan küçük olanlara ceza verilemiyor. İnsanların genetik olarak da suç işlemeye yatkınlık gösterdiğini ve bu durumda cezalandırılmayacaklarını öne süren ilk bilimsel araştırma 1968 yılında yayınlanmıştı. Araştırmada kundaklama suçu işlemiş olan 155 Danimarkalı erkeğin kromozomları incelenmiş ve XYY anomalisine rastlandığı belgelenmişti. Bir tane olması gerekirken iki adet Y kromozomu taşıyan erkeklerdeki bu kalıtsal kusurun şiddet yönelimini arttırdığı öne sürülmüştü. Çünkü erkeklerin şiddete daha meyilli olmasının ardındaki nedenin testosteron hormonu olduğu biliniyor. XYY anomalisinde ise aşırı testosteron salgılanıyor.

O yıllarda XYY anomalisi mahkemelerde de sıkça gündeme geldi. Fransa'da bu durum bir katilin hapis cezasının indirilmesine, Avustralya'daysa cezaevi yerine akıl hastanesine gönderilmesine neden oldu. 1976 yılında yayınla-

nan başka bir araştırmada XYY kadar yaygın olan bir anomali daha bulundu: XXY. Binlerce erkeğin incelendiği çalışmada bu iki anomalinin aynı oranda görüldüğü ve bunlardan doğan kusurların şiddetle ilişkili olmadığı ama zeka gelişimine olumsuz etkileri olabileceği raporlandı. Böylece XYY anomalisinin suçla yatınlık kazandırdığı miti son buldu. Ancak günümüzde onun yerini alan yeni bir gen anomali var.

SAVAŞÇI GENİ

Şiddet eğiliminden sorumlu tutulan genlerin başında "savaşçı geni" diye adlandırılan 'Momoamine Oksidase A' (MAOA) geliyor. Araştırmalar, bu genin varyasyonlarının özellikle ergenlik döneminde başlayan şiddet eğilimini tetiklediğini ortaya çıkardı.

MAOA denilince akla ilk gelen isimlerden biri Amerikalı biyo-sosyal kriminolog Kevin Beaver. Konuyla ilgili kitapları çok satanlar listesine giren Beaver, Florida Üniversitesi'nde yaptığı araştırmalarda sabıka kaydı olan 1000 genç erkeğin genetik profillerini incelediğinde belli bir kalıpla karşılaştığını söylüyor; "Bazı insanlar biyolojik ve genetik açıdan diğerlerinden daha fazla saldırganlar. Bu durumda suç işlemeye olan yatınlıkları da artıyor."

MAOA geni beyindeki dopamin ve serotonin kimyasallarını etkiliyor. Bunlar davranışlarımızı yönlendiren hormonlar. Bu genin iki farklı şekli var. Bunlara kısaca yüksek ve düşük aktiviteli MAOA genleri deniyor. Yüksek aktiviteli varyasyonu taşıyanlar şiddete meyilli olmuyorlar. Ancak diğerleri çocukluk travmalarına bağlı olarak ilerleyen yaşlarda şiddet gösterme eğiliminde olabiliyor. Genin en ilgi çekici özelliği ise X kromozomu üzerinde bulunması. Yani şiddet gösterme eğilimini anneden gelen genler belirliyor. Ama her üç erkekten birinde görülen bu durum sizi aldatmasın. Zira aynı gen kadınlarda şiddet eğilimi yaratmıyor. Bu gen aslında hepimizde mevcut. Önemli olan ne derece aktif olduğu.

MAOA 2005 yılında Dr. Rod Lea tarafından keşfedilmişti. Ardından genle ilgili araştırmalar bilim dünyasında büyük bir hızla yayılmaya başladı. California Teknoloji Enstitüsü bilim insanlarından Cary Frydman'ın yaptığı bir araştırma, riskli MAOA genine sahip bireylerin daha stratejik düşündüğünü ve zor koşullarda en doğru finansal kararları alabildiklerini gösteriyor.

VERİLER YANILTICI OLABİLİR

Güney Carolina Üniversitesi'nde, Harvard Üniversitesi Psikoloji Profesörlerinden Joshua Buckholtz ve ekibi tarafından yürütülen deneyde farelerdeki MAOA genleri işlevsiz duruma



Şiddet eğiliminden sorumlu tutulan genlerin başında "savaşçı geni" diye adlandırılan 'Momoamine Oksidase A' (MAOA) geliyor. Araştırmalar, bu genin varyasyonlarının özellikle ergenlik döneminde başlayan şiddet eğilimini tetiklediğini ortaya çıkardı.

getirildi. Genleri susturulan farelerin inanılmaz derecede saldırgan olmaya başladıkları tespit edildi. Aynı zamanda bir sinirbilim uzmanı olan Buckholtz, insanlardaki sonuçlarını anlayabilmek için MAOA hakkındaki çalışmalarına devam ediyor.

Buckholtz, MAOA geninin tartışmaya yol açan varyasyonuna sahip bireylerin beyinlerini incelediğinde amigdalanın daha farklı çalıştığını gördü. Bu bireylerde, korteks ve amigdala arasındaki iletişimde rol oynayan gri madde sayısının az olduğu ve aynı nedenle amigdalanın gereğinden fazla çalıştığı tespit edildi.

Amigdalaya boşuna ilkel beyin denmiyor. Beynin bu evrimden muaf bölgesi, bizi tehlikeyle karşılaşma anına hazırlamaktan sorumlu. Numarasıysa hep aynı: "Ya kaç ya da savaş. Hemen şimdi!" Çalışma şekliyse oldukça basit. Örneğin ormanda yürürken bir anda önünüzde uzanan bir yılan gördüğünüzü varsayalım. Bu bilgi amigdalaya bir alarm gibi ulaşıyor ve o da hemen işe koyularak vücudunuzun "gereksiz" tüm fonksiyonlarını bekleme moduna alıp duruma hazırlıklı bir savaşçıya dönüştürmenizi sağlıyor. Kalbiniz daha hızlı atıyor, terlemeye başlıyorsunuz, duyularınız keskinleşiyor ve kaslarınız güçleniyor. Ta ki önünüzde uzanan şeyin bir yılan değil de dal parçası olduğunu anlayana dek. Böylece yeni bir enformasyon alıp prefrontal korteks aracılığıyla amigdalaya güncellenmiş sinyaller

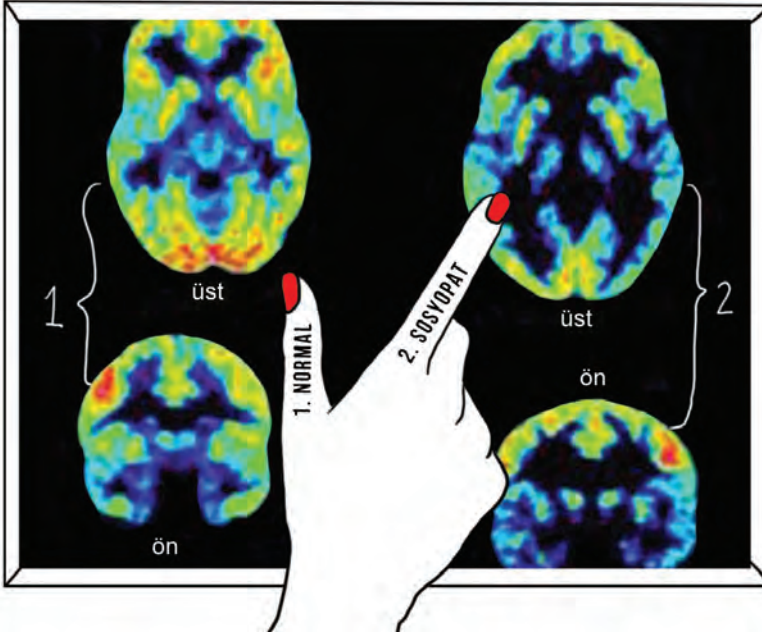
yolluyor ve alarm durumunu sona erdiriyorsunuz.

Gri maddeyse yüksek seviyedeki bilgileri işlediğimiz hücreleri içermekte. Örneğin bir başkasının duygu ve düşüncelerini anlamamızda büyük rol oynuyor. Dolayısıyla miktarı da sosyal süreçlerdeki davranışlarımız açısından önemli. Ancak gri madde azlığı ve amigdalanın aşırı çalışması oluşu şiddete meyilli olmanın nörolojik ipuçlarını vermiyor. Çünkü Buckholtz'un incelediği gönüllüler psikopat ya da suçlulardan değil, toplum gönüllülerinden seçilmiş. Bu durumda önemli bir gerçekle karşı karşıya kalıyoruz: Bir faktör ne kadar güçlü olursa olsun, tek başına olduğu sürece şiddete meyilli olduğumuzu göstermez.

Dünyaca ünlü adli tıp uzmanı ve kriminolog Prof. Dr. Sevil Atasoy da bu fikri savunan bilim insanlarından. "Suç işlemeye yatınlığı riskini taşıyan gen bölgesi tek değildir; çok sayıda genden oluşur" diyor Atasoy. Yani aslında "suçlu gen" diye bir şey yok. Böyle bir yatınlığın oluşması için tek bir genden fazlası gerek.

PASİF PSİKOPATLAR

Sinirbilim uzmanı James Fallon uzun yıllardır katillerin beyinlerini inceliyor. Ama birkaç yıl önce keşfettiği bir gerçek tüm çalışmalarını farklı bir yöne kaydırmasına sebep oldu. Fallon rutin bir kontrol için beyin taraması yaptırdığında kendisinde "savaşçı geni" bulunduğunu görmüş. Bu gerçek



Fallon'ın beyin taramaları, sosyopat ve psikopatlarda görülen bir anomaliyi işaret ediyor: Prefrontal kortekste düşük, amigdalada yüksek aktivite.

karşısında şoka uğrayan sinirbilim uzmanı, aile ağacını araştırmaya başlayıp son 300 yıllık geçmişinde onlarca katil olduğunu keşfetmiş. Bir sonraki adımında, ceza davalarına danışman olarak atandığı katillerin beyin taramalarını yeniden incelemeye almış. Suç işlemeyen insanların beyinleriyle karşılaştırıldığında tüm bu taramalarda, beynin duyguları yöneten bölümünde düzensizlikler olduğunu tespit etmiş. Üstelik aynı düzensizliklerin kendisinde de olduğunu görmüş. James Fallon, kendisinin de tıpkı bu geni taşıyan diğer bireyler gibi pasif psikopatlardan olduğunu düşünüyor. Çünkü yaptığı araştırmalar, bu bireylerin beyinde gerçekleşen belli bir aktivite kalıbının suç eğilim yarattığını işaret ediyor. Tıpkı diğer uzmanlar gibi o da bazılarımızın biyolojik anlamda suça yatkınlık konusunda yüksek risk taşıdığını fakat çocukluk yıllarındaki olumlu gelişimin tüm bu negatif faktörler üzerinde ezici bir güç sağladığını düşünenlerden.

Ama çevresel faktörler gerçekten tüm bu negatif etkileri elimine etme gücüne sahip mi? Ve bir suçlunun beyinde neler oluyor?

Amerika'daki Brookhaven Ulusal Laboratuvarı araştırmacıları şiddet eğilimi olan bireyleri inceleyerek bu soruların cevaplarını bulmaya çalışıyorlar. Araştırmada çeşitli testler, kişilik analizleri, bireylerin genetik verileri ve aile geçmişlerine yoğunlaşıyor. Grubun lideri Nelly Alia-Klein; "Saldırgan bir tutum içinde olup belli aralıklarla patlama geçiren insanlar var. Aslında düzenli olarak öfke duyuyorlar ve olayların gidişatı onları kışkırtmaya başladığı anda kontrollerini kaybedip patlıyorlar," diyor. Öfkenin bu aşırı formuna sahip bireylere "aralıklı taşkınlık rahatsızlığı" teşhisi konuyor. Bu rahatsızlığa sahip olanların beyin taramaları, örneğin premotor korteks gibi hareketi kontrol eden bölgelerde aşırı hareketlenme olduğunu göstermekte. Bu bölge genelde tehdit altında veya endişeli olduğumuzda harekete geçer ve bizi az sonra ya-

şanacak olan aksiyona hazırlar. Ancak aralıklı taşkınlık rahatsızlığına sahip olanlarda, hiçbir tehdit olmasa dahi bu bölgede yoğun aktivite olduğu tespit edilmiş. Görünen o ki, bu bireyler en rahat koşullarda bile tehdit altındaymış gibi hissediyorlar. Ama riskli MAOA genine sahip olup olmadıkları kontrol edildiğinde birçoğunda genin normal seviyesinde çalıştığı, şiddet konusunda eğilim yaratmadığı görülmüş. Öyleyse beyinlerini böylesine etkileyen faktör nedir?

Bazı araştırmalar, genlere ek olarak geçmişte yaşanan travmaların da beyin gelişimi üzerinde önemli bir rol oynadığını göstermekte. Çevresel koşullarla etkileşimin sonuçları beyinde en çok duygusal süreçlerle alakalı bölgelerde görülüyor. Ve James Fallon'ın da belirttiği gibi; Olumlu çevresel koşulların negatif risk faktörlerini elimine edebildiğini gösteren bazı kanıtlar var. Örneğin Kevin Beaver ve Joshua Buckholtz'ın araştırmaları, suça genetik olarak yatkınlığı olan bireylerin bile olumlu çevresel koşullarda bunu asla ortaya çıkarmadıklarını ispatlıyor.

ANNE SEVGİSİ BEBEĞİN GENLERİNİ DEĞİŞTİRME GÜCÜNE SAHİP

Tüm bu araştırmalar bazı genetik varyasyonların şiddete eğilim yaratabileceğini, ancak sonuçlarının değişken olduğunu ve bir mahkemede kanıt olarak sunulamayacağını gösteriyor. Aynı durum beyin taramaları için de geçerli. Psikolojide ele alındığı şekliyle; davranış kalıpları ve eğilimler, bireyin doğası (bu durumda genleri) ve yetiştirilme şeklinin (çevresel koşullar) el ele vermesiyle ortaya çıkar. Sinirbilim ve genetik alanında yapılan araştırmalar da bu sonucu doğruluyor. Ama çevresel koşullar, genlerimize kazınmış dürtülerden bile daha güçlü etkilere sahip. Peki, bu nasıl mümkün olabilir?

McGill Üniversitesi'nde konu hakkında araştırmalar yapan Moshe Szyf ve Michael Meaney, çevresel koşulların da genlerimizi etkilediğini gördüler. Fareler üzerinde yaptıkları gözlemlerde; anneleri tarafından daha fazla sevgi ve

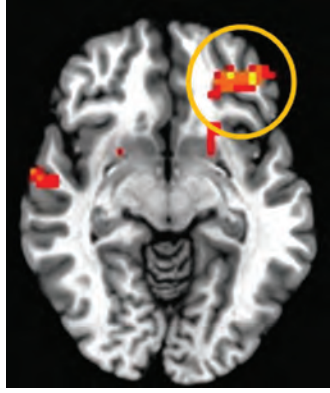


ARAŞTIRMALAR, ANNENİN SEVGİ VE İLGİSİYLE BÜYÜYEN ÇOCUKLARDA RİSKLİ MAOA GENİNİN ŞİDDET KONUSUNDA EĞİLİM YARATMADIĞINI, FARKLI GENLERİN AKTİF HALE GELEREK STRES HORMONLARINI DENGELİYEBİLDİKLERİNİ GÖSTERİYOR.

ilgi görek büyüyenlerin uyumlu ve istikrarlı davrandıkları, yeterince ilgi ve sevgi göremeyenlerse agresif oldukları tespit edildi. Bunun biyolojik kökenlerini araştırdıklarında yavrularına yeterince ilgi göstermeyen anne farelerin kan basınçlarının stres anında daha fazla yükseldiğini, buna bağlı olarak salgılanan stres hormonlarının da arttığını gördüler. Yavruları incelediklerindeyse yine şaşırtıcı sonuçlar elde edildi. Nasıl büyütüldüklerine bağlı olarak farklı genleri aktif hale getiriyor ya da bazı genleri susturuyorlardı. Sevgiyle büyütülen farelerin hipokampus bölgesi stres hormonlarını azaltan bir geni aktifleştiriyor. Diğerlerindeyse kimyasal bir reaksiyon başlıyor ve aynı gen kapalı duruma geliyor. Bunun sonucunda stres hormonları da artışa geçiyor. Üstelik bu değişimler fareler gelişimini tamamladığında ve bebeklik anıları devreden çıktığında bile devam etmekte. Sonuçlar, annenin gösterdiği şefkat ve sevginin bireyin tüm hayatını şekillendiren olumlu genetik değişimler yaratabildiğini gösteriyor.

Harvard Üniversitesi Psikoloji Profesörü Karlen Lyons-Ruth, benzer bir araştırmayı insanlar üzerinde gerçekleştirerek "garip durum deneyi" denilen bir yöntem uyguluyor. Deneyde bebek, oyuncaklarla dolu bir odaya alınıyor ve ailesi dışarı çıkarılıyor. Yalnız kalmaktan hoşnut olmayan bebeği oyalamak için içeri bir yabancı gönderiliyor. Ama bebek için bir yabancıdan gelen ilgi yeterli olmuyor. Ardından anne odaya giriyor ve deney çoğunlukla bebeğin rahatlamasıyla sonuçlanıyor. Ama eğer anne odaya sessizce giriyor ve bebeğine ilgi göstermiyorsa işler değişiyor. Bebek önce annesini görüp rahatlıyor, sonra annenin kendisine ilgi göstermediğini anlayınca en yakındaki oyuncakları alarak ona sarılıyor. Arada bir anneye bakıyor, tereddüt ediyor. Bu aşamada anneye bebekten uzaklaşması söyleniyor. Anne ve bebek arasındaki bu sessiz iletişim, annenin tavırlarındaki değişimin bebeği de etkilediğini göstermekte. Araştırma grubu 30 yıl boyunca 60 aile üzerinde benzer testler yaparak bu etkileşimin belli davranış kalıpları oluşturduğunu görmüş. Özellikle sakinleştirilmesi zor olan bebeklerin büyüüp okula başladıklarında davranış problemleri sergiledikleri söyleniyor. Bir yetişkin olduklarıdaysa intihara meyilli ya da anti-sosyal olma ihtimalleri artıyor. Çünkü yoğun strese maruz kaldığımızda vücudumuz da bu duruma uyarlanıp strese başa çıkabilmenin yeni yollarını geliştirmek zorunda.

Harvard Tıp Okulu'ndan Martin Teicher'in araştırmaları da bu bulguyu destekliyor. İhmal, suistimal gibi durumların beyin anatomisi ve fonksiyonları üzerindeki etkilerini araştıran Teicher, özellikle ergenlik döneminde beynin bazı bölgelerinin daha savunmasız olduğunu söylüyor. Çünkü



Harvard Tıp Okulu'ndan Martin Teicher, özellikle ergenlik döneminde beynin bazı bölgelerinin daha savunmasız olduğunu söylüyor. Fotoğrafta ergenlik çağındaki bir bireyin beyni görülmekte. Sağ üstteki aşırı aktivite, beynin karşılaştığı durumlara duygusal bir tepki vermek adına zorlandığını gösteriyor.

ergenlikten yetişkinliğe uzanan bu kısa dönemde beynimizde muazzam değişimler yaşanmakta. Beyin bu kadar kısa sürede böyle büyük değişimler geçirdiği için kaygı, depresyon, anti-sosyal davranışlar ve hatta şiddete yatkınlık riski oluşuyor.

BİLİM SUÇA ENGEL OLABİLİR Mİ?

Bilim insanları, şiddet suçları gibi geniş ölçekli sosyal davranış sorunlarının ardında anti-sosyal kişilik bozukluğunun olduğuna inanıyorlar. Yapılan araştırmalar anti-sosyal bireylerin intihara meyilli olduğunu, kendi hayatlarına bir değer biçemedikleri için başka hayatları da fazla önemsemediklerini göstermekte. Ancak anti-sosyal kişilik bozukluğu ya da bazı suçlu genler hedeflenerek işlenecek bir suç öngörebilmek pek mümkün değil. Yani Philip K. Dick'in aynı adlı romanından sinemaya uyarlanan "Azınlık Raporu" (Minority Report) filminde olduğu gibi suçları, suç işlenmeden önce tespit edip cezalandıramayız. Gelecekte oluşabilecek bir tehlikeyi öngörmek başka bir şey, bunun için suça dönüşeceği ni bilmek başka.

Sinirbilim alanındaki gelişmeler sayesinde suçluların beyinlerindeki farkları ortaya çıkarabiliyoruz. Ancak bu, tıpkı bir kara kutu gibi hizmet ediyor. Yani önce uçağın düşmesi gerek. Riskli genlerse sadece istatistikî verilerin derlenmesi konusunda yardımcı oluyor. Söz konusu insan davranışı gibi karmaşık bir durum olduğunda, bilimsel anlamda yapılabilecek tüm tahminler büyük bir hatayla sonuçlanabilir. Beyin taramaları ve DNA dizilimleri bu tür araştırmaların hız kazanması adına büyük rol oynuyor ama hepsi bu. Suç genlere yıkmak beraberinde ceza adaleti konusunda teknik bazı sorunlar getirebileceği gibi, örneğin işverenler, eğitimciler ve sigorta şirketleri tarafından da aleyhimize kullanılan bir duruma dönüşebilir. Bir düşünün, çocuğunuzu okula yazdırmaya gidiyorsunuz ya da kendinize sağlık sigortası yaptıracağınız ve sizden öncelikle gen haritanızı istiyorlar. Amaç belli; ne derece risk taşıdığınızı belirleyip düşük veya yüksek seviyede hizmet verecekler. Genlerinizde bu riski taşıyor olsanız bile hayatında bir kez dahi şiddete başvurmamış biri olarak böyle bir durumu kabul eder miydiniz? Tam bu noktada belirtmekte fayda var: MAOA geninin risk taşımayan varyasyonunu bulunduran bireylerde, savaşı olmayanlara özgü depresyon, şizofreni ve panik bozukluk görülme ihtimali daha fazla.

İşlenmiş bir suç söz konusu olduğunda bile günümüzde henüz DNA analizine dayalı robot resim çizilemiyor. Çünkü uzmanların yararlanabileceği veritabanları yeterince yaygın değil. Bunu bile yapamıyorken insan davranışı gibi çok daha belirsiz ve karmaşık bir konuda, patolojik değişkenlere bakarak birinin gelecekte ne yapacağını tahmin edemeyiz. Günün birinde bilimi adaleti teşvik etmek amacıyla kullanabileceğsek bile, bunun için uygulanabilecek en doğru yolun genetik yatkınlıklardan geçeceği şüpheli. 5

CHIP'TEN HERKESE

"YOUTUBE İÇİN VIDEO REHBERİ" EĞİTİMİ

Kendi videolarınızı hazırlayın, düzenleyin, time-lapse & stop motion videolar çekin



SADECE VİDEOLARI İZLEYEREK ÖĞRENİN:

Daha kolay kayıt ve kurulum, daha kolay kullanım!



VIDEO EĞİTİM



3
TAM
SÜRÜM
yazılım



CHIP Eylül sayısındaki hediyeleri KAÇIRMAYIN!

Dijital Dergi Aboneliği için;
www.eMecmua.com



BİLİMSEL MASALLAR

Karşınızda çoğu kişinin günlük hayatta bilimsel gerçek olarak kabul ettiği 10 şehir efsanesi

Kozan Demircan

İNSAN BİLGİSİ sanayi devriminden bu yana hızla artıyor, ancak eğitim ve iletişim sistemindeki yetersizlikler bilginin yaygınlaşmasını geciktiriyor. İnsanların arama motorlarında istediği veriye kolayca ulaşabilmesine rağmen, online haber bombardımanı ham veriyi bilgiye dönüştürmeyi zorlaştırıyor ve bu da günlük hayatta gerçek kabul edilen bilimsel yanlış anlamaların yayılmasını hızlandırıyor.

Beynimizin yalnızca yüzde 10'unu kullanıyoruz

IBM'in geliştirdiği insan beynini taklit eden bilgisayar çiplerinden hastanelerdeki fMR cihazlarıyla beyin aktivitesinin gerçek zamanlı olarak taranmasına kadar birçok alanda nöroloji hızla gelişiyor. Ancak,

insanların günlük hayatta beynin yüzde kaçını kullandığına dair kesin bir bilgi bulunmuyor.

Yapılan son araştırmalar insanların normal şartlarda beynin yüzde 15 ila yüzde 35'ini kullandığını gösteriyor. Uyurken beyin aktivitesi azalıyor ama çalışırken, yazı yazarken, kitap okurken veya gündüz gözüyle hayal kurarken beyindeki elektriksel aktivite artıyor. Aslında insanlar gün içerisinde beyninin tamamını kullanıyor.

Kitap okumak gibi faaliyetler beyin görme merkezi ve algı merkezi gibi birçok farklı bölgesinin aynı anda kullanılmasını gerektiriyor fakat insan beyninin tamamı aynı anda tam kapasiteyle çalışmıyor. Bu da aslında iyi bir şey, çünkü beyindeki 100 milyar nöron ve 100 trilyon sinir bağlan-



Gerçek mumya

Resimdeki mumyanın kurumuş el ve ayaklarında ortaya çıkan tırnaklar görülebiliyor. Bütün bunlar dokuların kuruyup büzülmesine bağlı.

yalnızca yüzde 50'si görülebiliyor ve bunun sebebi de Ay'ın kendi çevresinde dönme süresinin Dünya'nın etrafında dönme süresine eşit olması. Öte yandan gözlemler bir yıla yayıldığında Ay yüzeyinin yüzde 59'unun Dünya'dan görülebildiği ortaya çıkıyor (Ay yörüngesindeki salınımların yarattığı librasyon etkisi yıl içinde Ay'ın yarısından fazlasının görülmesine imkan tanıyor). Bununla birlikte Ay'ın öte yüzünün yüzde 81'i Dünya'dan hiç görülüyor.

Teknik adıyla Ay'ın öte yüzü insanlığın şafağından bu yana gizemini korudu ama uzay uçuşları buna son verdi: 7 Ekim 1959'da Sovyetler Birliği'nin gönderdiği Luna 3 sondası Ay'ın öte yüzünün ilk resimlerini çekti ve karanlık yüzün çok sayıda kraterle kaplı olduğu görüldü. Bunun sebebi karanlık yüzün uzaya bakması ve dolayısıyla daha çok sayıda asteroit çarpışmasına maruz kalmasıydı. Ay olmasaydı bütün bu asteroitlerin Dünya'ya düşeceği hesaba katıldığında Ay'ın Yeryüzü'nde hayatın gelişmesini kolaylaştırdığı anlaşılıyor.

Dolunay, kurt adamlar ve saldırganlık artışı

Ünlü aktör Jack Nicholson'ın kariyerinin en karizmatik rollerinden birini üstlenmesine vesile olan kurt adamlar elbette efsane. Ancak Ay'ın evrelerinin, özellikle de dolunayın insan davranışlarını etkilediğine dair yaygın bir inanış var. Bu görüşü savunanlar, dolunay sırasında artan gelgit etkisinin insan beynindeki suyun yer değiştirmesine yol açtığını ve bunun da kişinin saldırganlaşmasına neden olduğunu düşünüyor. Güvenlik güçleri de zaman zaman bu iddiayı ciddiye alıyor. Örneğin 2007 yılında, İngiliz polisi dolunay sırasında kamu düzenini korumak için görevli memur sayısını geçici olarak arttırmıştı. Buna karşın psikologlar dolunayla saldırganlık artışı arasında bir bağ kurulamadığını söylüyor. Ay'ın evreleriyle ilgili tek yanlış anlama bununla sınırlı değil. Bir de insanların ve diğer canlıların bünyesinde meydana gelen periyodik değişikliklerin takvimle ilişkili olduğu inanışı var. Metabolizmanın

Ay takvimine göre, yani ortalama 28 günlük periyotlarla değişiklik gösterdiği doğru ki kadınların regl olması da bu kapsama giriyor. Ancak ay takvimi ile Batı dünyasında kullanılan güneş takvimi birbirinden farklı. Üstelik ay takvimi baz alınsa bile, canlıların bünyesindeki periyodik değişiklikler nadiren ayın ilk ve son gününde gerçekleşiyor.

Aynı yere iki kere yıldırım düşmez

İngilizcede bir bela iki kez tekrarlanmaz anlamına gelen bu deyim, gerçek yıldırım söz konusu olduğunda geçerli değil. Ağaçlarla gökdelenler yağmur yüklü bulutlarla yer seviyesi arasındaki mesafeyi kısalttığı için yıldırım düşme olasılığını artırıyor. Örneğin New York'un simgelerinden Empire States binasına yılda 100 yıldırım düşüyor.

NASA'nın 2003 yılında yayınladığı araştırma sonuçlarında, 386 yıldırım vakasının üçte birinden fazlasında aynı yere birden fazla yıldırım düştüğü görülüyor. Ancak bunun bir sebebi daha var: Pozitif yüklü bulutlardan yıldırım düştüğü zaman civardaki yüksek binalardan, direklerden ve kulelerden göğe yükselen ters şimşek olasılığı da artıyor.

Gök gürültülü sağanak yağış sırasında ormandaki en yüksek ağaca defalarca yıldırım düşebileceğini belirten meteorologlar, insanların yıldırım düşen yerlerden uzak durmasını tavsiye ediyor.

Yüksekten yere bozuk para atmak ölümcüldür

Bu efsaneye göre İstanbul'daki Trump Towers gibi yüksek bir binanın çatısından aşağıya bırakılan madeni para caddeden geçen bir kişinin başını yarabilir. Ancak bu doğru değil. Öncelikle madeni paralar cepte ağırlık yapmaması için hafif metallerden üretiliyor. İkincisi Dünya'nın sonlu yerçekimi ve atmosferde sürtünmeye bağlı enerji kaybı yüksekten yere bırakılan paranın düşüş hızını sınırlıyor.

Uçaktan atlayan ve paraşütünü geç açan hava dalışçılarının hızı 195 ila 320 km/saat arasında değişiyor. Hava dalışı hız rekoru ise 2012 yılında 1357,6 km/saate ulaşarak ses hızını aşan Felix Baumgartner'e ait, ama bu mantığı gökdelenlerden bozuk para bırakmaya uygulamak mümkün değil. Yuvarlak madeni paralar yolcu uçakları gibi aerodinamik olmadığı için sürtünme etkisi bozuk parayı yere düşerken yavaşlatıyor.

tısı aynı anda sinyal gönderseydi insanlar epilepsi krizi geçirirdi.

Ay'ın karanlık yüzü

Ay'ın karanlık yüzü aslında karanlık değil ve karanlıktan kasıt da Ay'ın öte yüzüyle ilgili bilgi yetersizliğinden kaynaklanıyor. Karanlık yüzle ilgili bilgi eksikliği, 1934'te Alex Raymond tarafından yaratılan Flash Gordon çizgi romanına kadar uzanıyor. Nitekim Gordon'a esin kaynağı olan düşük bütçeli eski filmlerde Ay'ın öte yüzü soğuk ve tehlikeli bir yer olarak canlandırılıyor. Hatta bu filmlerin bir kısmında Ay'ın karanlık yüzünde yaşayan kötü niyetli uzaylıların Dünya'yı ele geçirme planları anlatılıyor. Ancak gerçekler 50'lerin Hollywood yapımlarından farklı.

Dünya'dan bakıldığında Ay yüzünün

Yapılan araştırmalar yüksek binalardan yere bırakılan bozuk paraların saatte 105 km hıza eriştiğini gösteriyor. Bu da bir kişinin kafasına madeni para atmaya eşdeğer bir hız ve bozuk paranın göze gelmesi gibi istisnai durumlar dışında, yüksekten para atmak ölüm tehlikesine yol açmıyor. Buna karşın inşaatlardan düşen çivi, çekiç, kiremit gibi ağır veya sivri cisimler ölümcül kazalara neden olabiliyor.

Saçlar ve tırnaklar öldükten sonra da uzar

Saçlar ve tırnakların büyümesi için kişinin beslenmeye devam etmesi gerekiyor. Bu sebeple saçların ve tırnakların ölümden sonra uzamayı sürdürmesi mümkün değil. Ancak, ölü deri tabakası kurumaya başladığında büzülüyor ve saç dipleri ile tırnak köklerinden geriye çekiliyor. Saçlar ve tırnaklar cesette su kaybından etkilenmiyor, fakat kuruyan etler geri çekildiğinde tırnakların uzamaya devam ettiği izlenimini yaratıyor.

Parmak çıtlatmak romatizma yapar

İnsanlar parmak çıtlatmanın eklemeleri zorladığı için ileride romatizmaya yol açacağını düşünüyor, fakat yapılan araştırmalar romatizma ile parmak çıtlatma arasında bir bağıntı ortaya koymuyor. Donald Unger 1998 yılında yayınladığı makalede 60 yıldır sol elinin parmaklarını çıtlatdığını ama sağ eline dokunmadığını açıkladı ve iki el arasında hiçbir fark olmadığını ortaya koydu. Unger bu başarısıyla 2009 yılında Nobel tıp ödülünü kazandı. Parmak çıtlatmanın sırrı eklemlerdeki kemiklerin birbirine sürtünerek aşınmasını ve şiddetli ağrı ile sakatlığa



Nihai hız Uzaydan dünyaya serbest düşüşe geçildiğinde ulaşılabilecek hız sınırlıdır. Bunda cisimlerin yüzey alanı ve atmosferdeki sürtünme etkili oluyor. Atmosfer olmasaydı 1 kilogram pamukla 1 kilogram demir yere aynı hızla düşecekti.

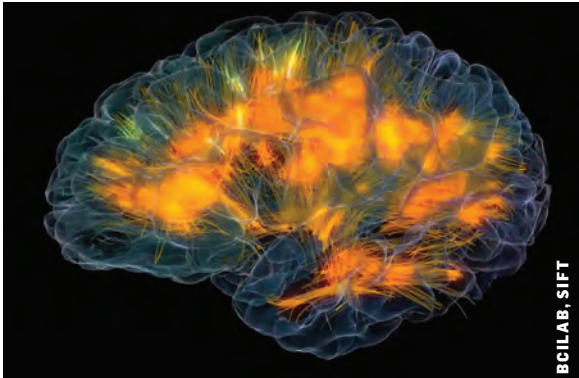
yol açmasını önleyen sinoviyal sıvıda yatıyor. Parmak çıtlatırken parmak kemikleri eklem yerlerinde birbirinden uzaklaşıyor ve kemiklerin baskısının azalmasıyla birlikte sinoviyal sıvı basıncı düşüyor. Bu da eklemlerdeki boşlukların gaz kabarcıklarıyla dolmasına neden oluyor. Parmakların bükülmesine bağlı olarak gaz kabarcıkları patladığı zaman parmak çıtlatması sesi duyuluyor. Ancak, parmak çıtlatma can acıyorsa veya tendonlar zorlanıyorsa sorun çıkabilir. Parmakların acması eklem rahatsızlığına işaret edebiliyor ve zorlanan tendonlar da zamanla zayıflıyor.

Sakız sindirmek yedi yıl sürer

Yutulan sakızı sindirmek yedi yıl sürmüyor, çünkü tatlandırıcılar ve diğer katkı maddeleri dikkate alınmazsa yutulan sakız bağırsaklardan sindirilmeden atılıyor. Sakızın temel bileşeni elastomer olarak adlandırılan kauçuk benzeri esnek polimerlerden ve sakızı yumuşak tutan gliserinle bitkisel yağlardan oluşuyor. İnsan vücudu bu maddeleri sindiremiyor.

Bununla birlikte doktorlar sakız yutmayı önermiyor. Çok sayıda sakız yutmak peklığe yol açabildiği gibi bağırsak düğümlenmesine de neden olabiliyor ve bu durumda ameliyat

Cam beyin
İnsan beynindeki bütün nöronlar aynı anda çalışsaydı insanlar epilepsi krizi geçirirdi.



BCILAB, SIFT



PUBLIC DOMAIN

Ay'ın öte yüzü
Apollo 16 astronotları 1972 yılında Ay'ın karanlık yüzünü görüntüledi.



COLUMBIA PICTURES

Kurt
Jack Nicholson 1994 tarihli filmde bir kurt adamı canlandırmıştı.



DAN NGUYEN (CREATIVE COMMONS)

New York'un yıldırımları
Empire States binası büyük paratoneriyle yıldırımlar için oldukça çekici bir hedef.

gerekiyor. Ayrıca küçük oyuncak parçaları, madeni para ve ayçiçeği çekirdekleriyle birleşen sakız mideyi delebiliyor. Uzmanlar bu nedenle çiğnenen sakızları çöpe atmayı ve küçük çocuklardan uzak tutmayı öneriyor. Sakız özellikle 3 yaş altı çocuklarda nefes borusunun tıkanması riskine yol açıyor.

Antibiyotikler virüsleri öldürür

Bu hikaye her yıl grip salgını haberleriyle gündeme geliyor ama yanlış: Antibiyotikler sadece bakterileri öldürüyor. Grip ve soğuk algınlığına ise virüsler sebep oluyor. Virüsler antibiyotiklerden etkilenmediği gibi gribe karşı antibiyotik kullanmak ciddi sağlık sorunlarına yol açıyor.

Soğuk algınlığında kontrolsüz antibiyotik kullanımı vücuttaki bakterilerin antibiyotiğe direnç geliştirmesini sağlıyor.

Bu da enfeksiyonların tedavi edilmesini zorlaştırıyor. Ancak doktorların işini zora sokan başka bir faktör var: Bakteriye ve viral enfeksiyonları birbirinden ayırmak için günler süren laboratuvar testleri gerekiyor. Bu durumda doktorlar hastayı bekletmemek için antibiyotik veriyor.

Şeker çocukları hiperaktif yapar

Anneler şeker, çikolata, buğday özü gibi enerjik besinler tüketen çocukların hiperaktif olduğunu düşünüyor fakat Prof. Dr. Yankı Yazgan'ın söylediği gibi "Hiperaktivite bir öğrenme bozukluğu değil, öğrenmeyi bozan bir davranış sorunu". Bu noktada hareketli çocuklarla hiperaktif davranış sorununu birbirine karıştırmamak gerekiyor. Şekerin vücuda enerji verdiği doğru ama bu noktada dikkat edilmesi gereken bir ayrıntı var: şekerin kana karışma süresi.



Şeker ve çocuklar Şeker tüketimi çocukları hiperaktif yapmıyor ama kontrolsüz tüketim obeziteye yol açabiliyor.

Örneğin kesme şeker hızla kana karışırken çikolatadaki şekerin kana karışması yarım saati buluyor. Buna karşın, diyabet ve diğer bazı psikiyatrik bozukluklar hariç, şekerin doğrudan metabolizma hızını etkilediğine dair kesin bir kanıt bulunmuyor. Psikologlar çocukların doğum günü partilerinde daha hareketli olmasını arkadaşlarıyla oynamasına ve yüksek kahve tüketimi gibi sebeplere bağlıyor. %s

ISTOCK

Yutulan sakızı sindirmek yedi yıl sürmüyor, çünkü tatlandırıcılar ve diğer katkı maddelerini saymazsak yutulan sakız bağırsaklardan sindirilmeden atılıyor.

VENOM

Doğanın en öldürücü darbesi

Geleceğin ilaçları için ilham kaynağına dönüşüyor

Yazan **Tuna Emren**
Fotoğraflar **Thinkstock**

Çağlar boyunca birbirinden farklı türler evrimin süzgecinden geçerken çeşitli savunma mekanizmaları geliştirdiler. Oysa başlangıçta sadece basitlik vardı. Dünya üzerinde yaşam bulan türlerin sayısı arttıkça en uygunun hayatta kalması üzerine istikrarlı bir seçim ortaya çıktı. Böylece hepsi birer hayatta kalma makinesine dönüştü. Doğal seçim, diğerleriyle işbirliği yapabilen genlerin lehine çalıştı, az bulunan kaynaklar için verilen bu amansız yarış tüm türlere bazı avantajlar kazandırdı. Ne tarafa dönseniz riskin olduğu bir ortamda hayatta kalmak için en uygun stratejileri geliştirildi. Tabii birçok karmaşık unsura bağlı olarak. Bunların bazıları kaçmaya ve saklanmaya yönelikti. Bazıları da doğanın en ölümcül silahları haline geldiler.

Şüphesiz, bu avantajlardan biri de venom oldu; yani hayvan zehri. Bu karmaşık kimyasalın birbirinden farklı türleri var; beyin sinyallerinizi değiştirebilir, kasları felce uğratabilir, kan hücrelerini patlatabilir, hatta vücudun kendisini tüketmesine yol açabilir. En büyük gücüye; tek ve büyük bir mutasyon sıçramasıyla değil, adım adım dönüşümle test edilmiş, böylece mükemmel bir seviyeye ulaşmış olması. Bu, üzerinde çok uzun yıllar çalışsak bile, günümüzün modern tıp laboratuvarlarında ulaşamaya-çağımız bir başarı seviyesi. Diğer bir deyişle, doğanın milyonlarca yılda gerçekleştirdiği müthiş deneyi kullanarak geleceğin mucize ilaçlarını yaratabiliriz.

Zehrin gücü

Venom; hızlı, güçlü ve iri yırtıcıların değil, genelde kol ve bacaklara sahip olmayan ufak boyutlu ya da narin avcılarının geliştirdiği bir silah. Kimyasal savaşa giren türler arasında en ünlüleriye; yılan, örümcek ve denizanasları. Örneğin, tek bir ısırıkta koca bir fili devirebilen yılanlar var. Ama bazı denizanası türleri de sanyeler içinde öldürebilen güçlü bir zehre sahip.

Venomda bulunan toksinler aslında tıpkı vücudumuzdakiler gibi sıradan proteinler. Bunlar hücreleri-





Engerek yılanı tüm zehirli yılanlar içinde en gelişmiş venom sistemine sahip. Ağzını 180 derece açabilen bu yılan dişlerini ete geçirdiği anda güçlü kaslarıyla gözlerinin hemen ardında bulunan bölgede saklı zehrini derialtı enjeksiyonu uygular gibi salıyor. Zehir direkt kana karışıyor, hücrelere zarar vererek kanın pıhtılaşmasını önüyor.

mize nereye gideceğini, ne yapacağını ve tüm bunları ne zaman yapacağını söylüyor. Ancak venom toksinleri mutasyona uğramış olduklarından hücrelere verdikleri emirler de oldukça farklı. Onları yönetmektense yapısal anlamda bozguna uğrattıyorlar. Örneğin engerek yılanı tüm zehirli yılanlar içinde en gelişmiş venom sistemine sahip olan tür. Ağzını 180 derece açabilen bu yılan dişlerini ete geçirdiği anda güçlü kaslarıyla gözlerinin hemen ardındaki bölgede saklı zehrini, derialtı enjeksiyonu uygular gibi salıyor. Toksinler kurbanın bedenine büyük bir hızla yayılıyor. Genelde yılan venomunun hedefi kan hücreleri ya da sinirlerdir. Engerek yılanı örneğinde venom direkt kana karışıyor, hücrelere zarar vererek kanın pıhtılaşmasını önüyor. Kobra zehriyse sinir sistemini hedefliyor. Bu tür nörotoksinler ya sinir hücreleri arasındaki bağlantıya müdahale ediyor ya da sinir ve kaslar arasındaki yapıya. Genelde sinyallerin durmasına neden olarak kasları donduruyorlar. Diyaframa ulaştıklarındaysa kurban boğulmaya başlıyor.

Böyle bir durumdan kurtulmanın tek yolu kurbanı hemen hastaneye ulaştırarak zehir kandan atılana dek yaşam destek ünitesine bağlanmasını sağlamak. Bazen zehrin atılması haftalarca sürebiliyor. Ama bir diğer iyileştirme yolu da panzehir kullanımı. Panzehirler tıpkı aşılardan gibi üretiliyor. Zehir salgılayan hayvana bu zehrin ufak bir bölümü enjekte ediliyor, böylece onu etkisiz hale getirecek antikoru üretmesi sağlanıyor. Bu işlemde elde edilen örnek saflaştırılıp ısırılan hastanın vücuduna enjekte edildiğinde iyileşme başlıyor. Ancak panzehir üretmek pek de kolay değil. Her şeyden önce bu yöntem oldukça yüksek maliyetli. Tabii bir de zehrin tanınması gerekir. Yılan panzehiri üretiminde iddialı olsak da bazı venom türleri için aynı iddiayı koruyamıyoruz. Günümüzde 20 milyondan fazla venom çeşidi olduğu tahmin ediliyor. Bilimsel anlamda bunların sadece 10.000'i kayda geçirilebilmiş durumda. Derinlemesine araştırılanların sayısıysa 500 civarında.

Yılanlar geleceğin ilaçları için ilham kaynağı

Çeşitli venomların farklı bileşenleri incelendiğinde şeker hastalığı, beyin kanseri, kalp krizi gibi hastalıkların tedavisinde iyileştirme amaçlı kullanılacakları fark edildi. Chicago Üniversitesi'nden (UCLA) Dr. Zoltan Takacs, venomun tedavi amaçlı kullanılabilmesi için hayatını bu müthiş kimyasalın sırlarını aydınlatmaya adanmış olan bilim insanlarından biri. Takacs aynı zamanda iflah olmak bir maceraperest. Zehirli hayvan çeşitliliğiyle bilinen Vietnam'da ekibiyle birlikte araştır-



SENEDE 100.000 ÖLÜM

Zehirli hayvanlar her yıl dünya genelinde 100.000 kişinin ölmesine sebep olurken yüz binlerce kişiye de kalıcı hasarlar bırakıyor. Genelde kurbanlar tropikal bölgelerdeki çiftçiler ve kırsal kesimde yaşayanlar. Birçok venom için panzehir bulunsada bu tür bölgelerde yaşayan insanlar için bu tedavi bir çözüm değil. Çünkü çoğu hastaneye bile ulaştırılmıyor. Ulaşabilenler de tedavi masraflarını karşılayabilecek durumda değiller.

Chicago Üniversitesi'nden (UCLA) Dr. Zoltan Takacs, venomun tedavi amaçlı kullanılabilmesi için hayatını bu müthiş kimyasalın sırlarını aydınlatmaya adanmış. Yılanların davranışları üzerine uzmanlaşan Takacs, onlardan elde ettiği venom örneklerini toksikolojik olarak incelemeye alıyor.

Karadul venomu, bir engerek familyasından gelen çingiraklı yılanınkinden 15 kat daha güçlü.



Modern tıp öncesinde İtalyan tarantulası venomunu vücuttan atmanın tek yolunun, yorgun düşünceye dek (bazen günlerce) dans etmek olduğu kayda geçirilmiş. Bu da zamanın ünlü bestecilerine ilham vererek kurbanları dans ettirecek besteler yapmalarıyla sonuçlanmış.



Kahverengi keşiş örümceğinin tek bir ısırığı, vücudun kendi dokularını devre dışı bırakmasına sebep oluyor. Bu örümcek, bilim insanları tarafından incelendiğinde venomların anlaşılmasına adına güçlü veriler elde edilmesini sağladı.

malar yapıyor, ilaç endüstrisine faydalı olabilecek bilgileri bir araya getiriyor. Ona göre; Vietnam sahip olduğu zehirli tür sayısı nedeniyle rakipsiz bir laboratuvar. Burada 200'den fazla yılan türü var ve bunların en az

%25'i zehirli. Kobra, engerek, deniz yılanları ve ünlü Asya yılanı bunlardan bazıları. Yılanların davranışları üzerine uzmanlaşan Takacs, onlardan elde ettiği venom örneklerini toksikolojik olarak incelemeye alıyor. Yarattığı toksin listesi günümüz ilaç sektörünün başvurduğu değerli bir kaynak haline geldi. Ama bu oldukça riskli bir iş. Zira bugüne dek ekipten üç kişi yılan ısırığı nedeniyle hayatını kaybetmiş. "Vietnam son derece tehlikeli bir araştırma alanı. Yolda karşılaşılabileceğiniz yılanlar bir tarafa, bir de ağaçlardan üzerinize atlayabilecek olanlara dikkat etmeniz gerek" diyor Takacs.

Takacs'ın Chicago'daki laboratuvarında 1200 adet venom örneği mevcut. Bunlar tıp dünyası için bir hazine niteliğinde. Topladığı örneklerin zengin içeriğini aydınlatılmak için DNA dizilimlerine göz atıyor ve genetik kodlarını ortaya çıkarıyor. O, bir venomun DNA dizilimine bakarak toksinlerin nasıl öldürdüğünü anlayabilen bir bilim insanı. Başka biri için hiçbir şey ifade etmeyebilecek olan bu bilgiler onun için çok güçlü bir enformasyon demek. Hatta bir adım ileri giderek dizilimde oynamalar yapıp bu toksinleri hayat kurtaran ilaçlara çevirdiği de oluyor.

KOBRANIN VENOM DİRENÇİ

Hayvanlar kendi venomlarına karşı dirençli. Çünkü genelde kanları bu venomu etkisiz hale getiren elementler içeriyor. Örneğin engerek yılanı ya da çingiraklı yılanlar vücutlarında kendi toksinlerine karşı panzehir bulunduyorlar. Ama kobra için böyle bir durum söz konusu değil.

Kobra venomu güçlü bir nörotoksin olduğundan bir insanı dakikalar içinde öldürebilir. Venomdaki toksinler kas hücrelerine etki ettiklerinde sinir ve kaslar arasındaki iletişimi bloke ederek felce sebep oluyor. Ancak aynı etki kobraların kendi kaslarında oluşmuyor. Bunu araştıran bilim insanları oldukça ilginç bir durumla karşılaştılar. Kobra venomunun, kendisi hariç tüm canlılarda etkili olmasının nedeni DNA diziliminde yatıyor. Tıpkı bir

anahtarın sadece kendine uygun deliğe girebilir olması gibi, venomun etkili olabilmesi için gereken bir dizilim şekli var. DNA'nın bir bölümünde gerçekleşen bu dizilim tüm diğer memelilerde aynı. Kobra DNA'sındaysa özel bir kod gizli. Bu kod farelere uygulandığında venomun etkisini yitirdiği gözlemlendi. Bilim insanları aradaki farka odaklanıp moleküler seviyeyi kontrol ettiklerinde, kobralarda bu yüzden nörotoksinlerin birbirine bağlanmasında bir sorun oluştuğunu gördüler. Sebepse sinir iletim reseptörlerinde bulunan şeker molekülü. Yapılan araştırmalar firavun faresi ve tüm diğer yılanlarda da aynı şeker molekülünün saptanmasıyla sonuçlandı. Dahası, firavun fareleri tam da bu nedenle kobraları yiyebiliyorlar.



Avustralya açıklarında yaşayan Chironex denizanaları dünyanın en zehirli türleri arasında. Yaklaşık 2 metre uzunluğundaki her bir dokunaçları mikroskobik ölçekte milyonlarca öldürücü hücreye sahip.

Hayvanlar aleminin X-Men'i

Venom bir örümceğin savurduğu en eski tehditlerden biri. İlk örümceklerin tümünde diş ve zehir olduğu, zamanla birçoğunda bu yeteneğin sonlandığı düşünülüyor. Günümüzde örümcek türleri genelde dişlere sahip değiller. Ancak Avustralya'da görülen huni yuvalı örümcek ya da karadul olarak tanınan tür bu grubun dışında yer alıyor. Bunlar hem büyük ve keskin dişlere hem de ölümcül zehre sahip olan türler. Örneğin karadul venomu çingiraklı yılanınkinden 15 kat daha güçlü.

Sınıflandırabilmiş olan örümcek türleri 42 bin civarında. Zehirli olanların venomlarında 200 ile 1000 arasında kimyasal çeşidi mevcut. Çeşitlilik açısından örümcek zehrinde bulunan kimyasallar yılanlara oranla daha zengin. Bu durum birbirinden yaratıcı öldürme mekanizmaları geliştirmelerini sağlamış. Örneğin diğerleri kadar ünlü olmayan kahverengi keşiş örümceğinin tek bir ısırığı vücudun kendi dokularını devre dışı bırakmasına sebep oluyor. Neyse ki bu utangaç tür insanlardan saklandığı için sağlık açısından büyük bir tehdit değil.

Keşiş örümceği bilim insanları tarafından incelendiğinde venomların anlaşılması adına güçlü veriler elde edilmesini sağladı. Amerika Portland'daki Lewis & Clark Koleji'nde örümcek venomlarını araştıran Greta Binford, "Çok az örümcek türü insanlar için tehdit oluşturuyor ve bunların da yine pek azını saldırgan kategorisine dâhil edebiliriz" diyor. Keşiş örümceği, marifetleri nedeniyle Binford'un araştırmalarında başrolü oynuyor. Çünkü venomun çalışma şekli incelendiğinde; kimyasalların öncelikle ufak bir bölgede deri ölümüne sebep olduğu, ancak vücudun bu duruma bağışıklık sistemiyle karşılık vermesi esnasında kendi kendine doku



Boyutları sadece bir tenis topu kadar olan mavi halkalı ahtapot, kalın bir kabuğu ve keskin pençeleri olan deniz canlılarını bile sahip olduğu kimyasal silahta etkisiz hale getirebiliyor.

Koni kabuklu salyangoz, çeşitli toksinlerle yüklü zıpkınlara sahip. Bunların sadece bir tanesini fırlatması avını etkisiz hale getirmek için yeterli oluyor. Salyangozun venomu birçok ülkenin ulusal güvenlik veritabanına çok tehlikeli bir biyosilahtan olarak girmeyi başarmış.

intiharını yarattığı görülmüş. Bağışıklık sistemi bu küçük bölgeyi korumaya alıp ısırılan yere kan akışını bloke ettiğinde dokulara zarar veriyor. Sonuçta açık, iyileşmeyen bir yara kalmasına sebep oluyor. Bu nedenle ısırılan kurbanlar genelde şoka giriyorlar. Kırmızı kan hücreleri patlıyor, böbrekler iflas ediyor ve geri dönülemez bir süreç başlıyor.

Greta Binford, bu dehşet verici sürecin evrensel bir panzehir yaratmak adına önemli ipuçlarına sahip olduğunu düşünüyor. Bunun için öncelikle dünyanın çeşitli yerlerinden topladığı 1000 adet keşiş örümceğinden venom örneği elde etmiş. Yaptığı incelemeler; tüm bu farklı örneklerin her birinde yaklaşık 200 civarında toksin bulunduğunu ve ölümcül etkiyi başlatanın hepsinde ortak olan bir toksin olduğunu gösteriyor. Binford, örümcekleri; “hayvanlar aleminin X-Men’i” diye tanımlıyor. Çünkü narin yapıları ve zayıflıklarına rağmen doğanın en ölümcül taktiklerini ortaya çıkaran mutasyonları geçirmişler. Örneğin zıplayan örümcekler boylarına oranla 50 kat yüksekliğe ulaşabiliyor. Tüküren türlerse yapışkan iplikçikleriyle avlarını saniyeler içinde mumyalayabiliyorlar. Ama bir tür var ki Liszt, Chopin ve Mendelssohn gibi ünlü bestecilerin bile ilgisini çekip, adına senfoniler yazdırmış. İtalyan tarantula olarak tanınan bu örümceğin ısırığı, kurbanının melankoliye kapılıp çıldırmasına ve sonunda ölümüne sebep oluyor. Modern tıp öncesinde venomu vücuttan atmanın tek yolunun, yorgun düşünceye dek (bazen günlerce) dans etmek olduğu kayda geçirilmiş. Bu da zamanın ünlü bestecilerine ilham vererek kurbanları dans ettirecek besteler yapmalarıyla sonuçlanmış.

Okyanuslardaki ölüm makineleri

Sudaki yaşam, karadakinine oranla çok daha fazla venom çeşidi barındırıyor. Okyanuslar kimyasal savaşın acımasız örnekleriyle dolu. Çünkü burada av da avcı da büyük tehdit altında. Bu evrimsel baskı, deniz canlıla-

rını birer zehir makinesine döndürmüştür. Deniz yılanları da bu ortamın en tehlikeli canlılarından biri. Üstelik karadaki örneklerinin aksine, ihtiyaç duyulandan çok daha fazla venomu boca etmeleriyle ünlüler. Bir diğer örnek de mavi halkalı ahtapot. Boyutları sadece bir tenis topu kadar olan bu minik ahtapot kalın bir kabuğu ve keskin pençeleri olan deniz canlılarını bile sahip olduğu kimyasal silahta etkisiz hale getirebiliyor. Ama bu konuda hepsinden daha ünlü olan bir canlı türü var: Denizaneları.

Denizaneları genelde zararsız görünürler çünkü beyinleri yoktur ve saydam, omurgasız yapılarıyla sularda sürükleniyormuşçasına hareket ederler. Ancak Avustralya açıklarında yaşayan bazı türleri, yılan ve örümceklerden bile daha zehirli. Özellikle Chironex familyasından gelenler, dünyanın en zehirli türleri arasında. Hatta köpekbalıklarına oranla çok daha fazla insanı öldürdükleri de kayda geçirilmiş. Her bir dokunaçları yaklaşık 2 metre uzunluğunda olan bu denizaneları mikroskobik ölçekte milyonlarca öldürücü hücreye sahip. Bunlar, temas anında birer iğne bombardımanına dönüşen hücreler ve içlerinde oldukça ölümcül bir toksin karışımı bulunuyor. Venomu, dokunduğu anda kurbanının tüm





Boncuklu kertenkeleler ve onların kuzenleri sayılan gila canavarları diyabet hastalarına verilen ilaçlarda büyük başarılar yakalanmasına yardımcı oldu.



Akrepler de yeni nesil ilaçlar için umut vadeden canlılardan biri; epilepsi ve beyin kanseri araştırmaları için venomlarını feda ediyorlar.

VENOMUN İYİLEŞTİRME GÜCÜ

Hedef: Kanser

Sarı akrep olarak bilinen *Leiurus quinquestriatus* adlı tür felç edip öldüren bir nörotoksin kullanıyor. Ancak venomunda bulunan klorotoksin adlı madde kanser tedavisi için oldukça değerli. Çünkü mıknatısın metali çekmesi gibi kanser hücrelerini hedef alıyor. Laboratuvar ortamında iyodinin radyoaktif formuyla bir araya getirilen sentetik klorotoksinin direkt olarak kanserli hücrelere ulaşmış, diğer hücrelere zarar vermeden radyasyon tedavisi uygulayabildiği görüldü. Klorotoksin kan-beyin bariyerini aşabildiğinden, nano-parçacıklardan oluşan bu bileşim beyin kanserine de uygulanabilir gibi görünüyor.

Bakır kafalı çingiraklı yılanın venomunda tespit edilen 'Contortrostatin' isimli protein de kanser araştırmaları için umut vaat ediyor. Bu protein kanserli hücreleri öldürmüyor ama

onları kontrol altında tutarak sağlıklı hücreleri etkilemesini önüyor. Ayrıca damarların habis hücrelere besin ulaştırmasını da engellediği için tümörlerin büyümesinin önüne geçiyor.

Yine kanser konusunda öne çıkan bir diğer madde de bal arısı iğnesinden elde edilen melitin adlı bir peptit. Bu peptit, hücre zarını delerek onları öldürebiliyor. Ancak büyük bir dezavantajı var; enjekte edildiğinde bunu tüm hücrelere uyguluyor. Araştırmacılar bu zehri nano-parçacıklarla birleştirerek hedefe yönelik bir uygulama haline getirmeyi başardılar. Yöntem henüz insan denekler üzerinde test edilmiş değil. Fakat fareler üzerinde yapılan testlerden olumlu sonuçlar elde edildi. Klinik deneyler sonrasında melitin tedavisi için onay alınırsa sadece kanser üzerinde değil, bakteriyel enfeksiyonlarda ve eklem iltihabında da kullanılabileceği düşünülüyor.



vücuduna hızla yayılıp hem kan hem de sinir hücrelerini patlatarak kalbin durmasına neden oluyor.

Hawaii Üniversitesi'nden Dr. Angel Yanagihara, zehirli denizanelerini inceleyen bilim insanlarından biri. "Bu denizaneleri gezegendeki en eski türlerden. Ve bir dokunuşta öldürme gücüne sahipler. Bir yetişkin böyle bir temas sonucunda sadece 5 dakika içinde yaşamını yitirebilir" diyor. Denizanası venomu öylesine hızlı öldürüyor ki panzehir uygulanması bile mümkün değil. Zehir kırmızı ve beyaz kan hücrelerinin sırayla şişmesine neden oluyor. Toksinler hücreleri deliyor, oksijeni taşıyan hemoglobini dışarıya fırlatıyor. Sadece dakikalar içinde tüm hücreler oksijensiz kalıyor. Böylece kan da, içinde yaşam olmayan bir çorbaya dönüşüyor. Kurban hastaneye yetiştirilebilse bile uygulanabilecek bir panzehir yok. Çünkü Yanagihara'nın araştırmaları gösteriyor ki; görevi hücreleri delmek olan toksin tek başına çalışmıyor. Venomda bunun haricinde zincirleme reaksiyon yaratarak kalbin durmasına neden olan başka bir toksin daha var. Yaşamın sonlamasını engellemek için bu ikinci toksini de bloke edebilmek gerek.

Angel Yanagihara, Chironex venomunu üzerinde çalışarak bir panzehir geliştirmeyi başarmış. Yaptığı deneylerde venom enjekte edilen farelere yaklaşık 1 dakika içinde bu panzehir uygulandığında kalbin normal fonksiyonlarına geri döndüğü tespit edilmiş. Ancak farelerde etkili olan bu panzehir şu an için bir insanı kurtarabilecek düzeyde değil.

Zararsız görüldüğüne bakmayın

Yılanlar, örümcekler ve denizaneleri doğanın kimyasal savaşında ün kazanmış olan türler. Pek ya görüntüsüyle hepimizi aldatan, yavaşlığıyla ün salmış salyangozların da bu konuda oldukça başarılı avcılar olduğunu biliyor



Komodo ejderinin venomu kan basıncını düşürüyor. Bu nedenle yüksek tansiyon hastalığı tedavisinde kullanılması hedefleniyor.

hücreleri tamamen öldürerek hastalığı iyileştirebileceği düşünülüyor.

Hem öldürüyor hem de tedavi ediyor

Salyangozlar yeni nesil ilaçlar için umut vadeden hayvanlar listesinin başında. Ama liste her geçen gün kabarmaya devam ediyor. Akrepler de bu listede epilepsi ve beyin kanseri tedavisi için venomlarını feda eden türler arasında. Hatta komodo ejderleri bile tıp dünyasına venom bağışçıları olarak giriş yaptılar. Zehirleri kan basıncını düşürdüğü için çeşitli alanlarda kullanılabilir durumda. Tabii bu yazının önemli bir bölümünü işgal eden örümcek ve yılanları da atlamayalım. Bazı örümcekler kalp aritmisini tedavisinde kullanılıyor. Yılan venomlarıysa şeker hastalığı, böbrek yetmezliği ve kalp krizlerinin önlenmesi gibi birçok farklı alanda hayat kurtarıyorlar.

Venomlardaki toksinler tıpkı vücudumuzdaki proteinlere benzediğinden, kontrol edildiklerinde çok güçlü bir etkiye sahipler. Örneğin çevrenizde bir hipertansiyon hastası varsa ve bunun için tedavi görüyorsa, kullandığı ilacın içinde yılan toksini olma ihtimali %90.

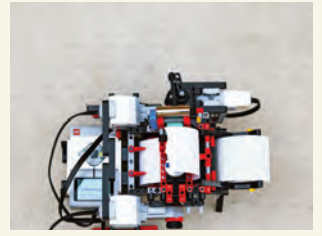
Venom, evrimin milyonlarca yıllık süzgecinden geçerek mükemmel seviyeye ulaştığı için medikal sorunları çözme konusunda büyük bir fırsata dönüştü. Esasen doğa, bizim için imkansız olan bir süreci kendi laboratuvarında uygulayarak için en önemli kısmını zaten gerçekleştirmiş durumda. Bizler de yeterince zeki ve azimliyse bu fırsatları kendi lehimize çevirebiliriz. Moleküler biyolog Bryan Fry venomdan üretilen ilaçların geleceğe damgasını vuracağını, hatta ölümcül hastalıkların tamamını bu ilaçlarla tedavi etmeyi öğrenebileceğimizi söylüyor. Bu nedenle öncelikle tükenme tehlikesiyle karşı karşıya olan zehirli türleri korumalıyız. Boncuklu kertenkeleler ve onların kuzenleri sayılan gila canavarları da bu türler arasında. Bu aileye diyabet hastalarına verilen ilaçlarda büyük başarılar yakalanmasına yardımcı oldu. Fry'nin araştırmalarından önce zehirli kertenkele türleri hakkında çok fazla bilgi sahibi değildik. Şimdiyse 200 civarında kertenkele türünün medikal uygulamalarda kullanılabilir değerde venoma sahip olduğu biliniyor.

Henüz doğadaki 20 milyon toksinin sadece birkaç yüz tanesini kullanabiliyor olmamıza rağmen, bu sayede piyasada dolaşan birkaç düzine ilaç mevcut. Böylesine zengin bir madeni, venoma sahip türler tükenmeden keşfedebilme çabası da bizlere meydan okuyan bir durum. Neyse ki ilaç piyasasındaki milyarlarca dolarlık yatırımlar bu türlerin korunması adına büyük bir atılım yapılmasını sağlayacak gibi görünüyor. Bir düşünün, yok ettiğimiz her bir canlı bir gün hayatımızı kurtaracak bir ilaca dönüşme potansiyeline sahip. Evet birilerini öldürme ihtimali var ama milyonlarcasını da tedavi edebilir. **Ps**

muydunuz? Örneğin koni kabuklu salyangoz çeşitli toksinlerle yüklü zıpkınlara sahip. Bunların sadece bir tanesini fırlatması avını etkisiz hale getirmek için yeterli oluyor. Salyangozun venomu birçok ülkenin ulusal güvenlik veritabanına çok tehlikeli bir biyosilah olarak girmeyi başarmış. Moleküler biyoloji uzmanı Jon-Paul Bingham yaklaşık 20 yıldır bu son derece ölümcül venom üzerinde araştırmalar yapıyor. İçlerinde en iddialısı da Geographus familyasından olanlar. Bu salyangoz bir kirpik kalınlığındaki zıpkınıyla kurbanını anında şoka sokuyor. Bingham'ın araştırmaları venomun işlevi şeklini de aydınlattı. Salyangoz önce kurbanı koklamak için minik hortumunu ortaya çıkarıyor. Ardından buruna benzeyen başka bir hortum uzatıyor. Bu ikinci hortum venom yüklü kancalarla dolu. Bunlardan sadece bir tanesinin hedefe fırlatılması onu şoka sokup hareketsiz duruma getirmek için yeterli. Hayvanın zıpkınları tıpkı balina avcılarının kullandığına benziyor; kancalı uçları ete saplanıp avın kaçmasına engel oluyor. Avını felce uğrattığıdaysa salgısını üzerine boca edip yemeğe hazır hale getiriyor. İşte bu, dünya üzerinde yürüyen en yavaş hayvanın, en hızlı avcıyı bile öldürebileceğinin basit bir örneği.

Salyangozların venomundaki toksin sayısı kimi türlerde 100 bine kadar çıkıyor. Bu nedenle medikal uygulamalar için altın değerindedir. Ve yine aynı nedenle bazı devletlerin en ölümcül biyosilahlar listesine girmeyi başarmışlar. Bu minik canavarın sahip olduğu toksinlerden biri izole edildiğinde mükemmel bir ağrı kesici olarak çalıştığı görüldü. Hatta şu anda birçok laboratuvarında morfinden 1000 kat daha kuvvetli bir ağrı kesici üretmek için kullanılıyor. Salyangozun venomunda bulunan bir diğer toksin de kanser araştırmaları yapanların yeni gözdesi haline geldi. Bu toksinin kanserli

Bu bölümde: İleri teknolojiyi ucuza getiren LEGO'lar, Kâğıttan mikroskop.
En sevdiğiniz hayali araçların mucidi. Sığırı boş verin, çekirge yetiştirin.
Mikroelektronik bileşenlerden Kendin Yap tarzı süper bilgisayar.



El yapımı

EDİTÖR *Sophie Bushwick*

Wiffle toplarını yaprak üfleyiciyle 82,5 km/s hızla fırlatın

UZUNU KISASI

Wiffle top fırlatıcıya 3 metrelik PVC namlu yapmak için birkaç kısa boruyu da birleştirebilirsiniz.



İSTATİSTİKLER

Süre 15 dakika
Maliyet: 30 \$ +
yaprak üfleyici
Zorluk:

•••••

Wiffle gibi heyecansız bir sporu makineyle vurucu arasında kıyasıya bir mücadeleye dönüştürebilirsiniz. Basit su tesisat malzemeleri ve bir yaprak üfleyici kullanarak, oyuncuları sonu gelmeyen bir top yağmuruna tutan bir Wiffle bataryası yapabilirsiniz. Bu projenin temel bileşeni birçok yapı markette bulabileceğiniz plastik bir PVC parçası olan "PVC T dirsek" Normalde banyo tesisatında kullanılan bu dirsek, ne ilginçtir ki bir yaprak üfleyiciyi Wiffle top bataryasına dönüştürmek için biçilmiş kaftan. 7,5 x 7,5 x 5 cm çaplı bir T dirseğin 7,5 cm'lik bir ağzına 7,5 cm'lik PVC

namluyu (standart Wiffle topu için yeterli) takabilirsiniz. Dirseğin 5 cm çaplı ağzı ise çoğu yuvarlak ağızlı yaprak üfleyiciyi biraz tamir bandıyla bağlamak için uygun. Üçüncü ağız ise dikey top yükleme tüpü olarak kullanılacak. İşte eğlence burada başlıyor. Bir Wiffle topunu yükleme tüpünün ağzına yaklaştırıp içeri çekilmesini bekleyin. Yaprak üfleyicinin püskürttüğü hava akımı topu dirsekten içeri çekecek ve hızı saatte 80 km'yi geçecek biçimde namludan fırlatacak. Bakalım top vurucu buna ne diyecek!

WILLIAM GURSTELLE

DİKKAT: Çok hızlı fırlatılan Wiffle topları tehlikeli olabilir. Karşısında durmayın.

Yapım

MALZEMELER

- 7,5 x 7,5 x 5 cm'lik T dirsek
- 7,5 cm çaplı 3 metrelik PVC boru
- 7,5 cm çaplı 45 cm'lik PVC boru
- 5 cm çaplı 10 cm'lik PVC boru
- 2 küçük halka başlı vida
- 2 elastik kordon
- 3 adet bıçkı sehpa
- Tamir bandı
- Ağız 5 cm'lik yaprak üfleyici

TALİMATLAR

- 1 Dirseğin kalın kısmına matkapla iki adet 3 mm'lik delik açın (A). Halka başlı vidaları buraya takın.
- 2 3 metrelik PVC boruyu, 7,5 mm'lik ağızların 5 cm'yle aynı eksende olanına bağlayın (B). Namluyu kısaltmayın çünkü hızı ve menzili bu sağlıyor.
- 3 45 cm'lik boruyu T dirseğin diğer
- 7,5 cm'lik ağızına (C) bağlayın. Wiffle toplarını buradan yükleyeceksiniz.
- 4 Birleştirdiğiniz boruları bıçkı sehpalarının üstüne koyun ve yüklemeye tüpü dikey olacak biçimde döndürün. Yüklemeye tüpünü yerinde tutmak için sehpaları elastik kordonla halka başlı vidalara bağlayın.
- 5 10 cm'lik borunun
- bir ucunu dirseğin 5 cm'lik ağızına bağlayın (D). Diğer ucunu yaprak üfleyicinin nozülüyle birleştirip tamir bandıyla sağlamlaştırın.
- 6 Yaprak üfleyiciyi çalıştırın, Wiffle toplarını yüklemeye tüpüne koyun ve nasıl fırlatıyor görün! Hatta atışlarınıza ayarlamak için namluyu altına tahta takoz koyarak yükseltebilirsiniz.

NASIL ÇALIŞIYOR?

Wiffle toplarını makineye çeken şey sadece yerçekimi değil. Hava akışının dinamiği de bu seri atışlarda rol oynuyor. **NEEL V. PATEL**

- 1 **GEZ**
Hava durağan görüne bile molekülleri sürekli gelişigüzel yönlere hareket halindedir. Fakat moleküller yaprak üfleyiciden hızla fırladığında, normalde gelişigüzel harekete yol açan enerji tek bir yöne odaklanmıştır.
- 2 **GÖZ**
Moleküllerin rastlantısal hareketi hava basıncına katkıda bulunur. Bu hareket olmadığı için yaprak üfleyiciden gelen odaklanmış hava akışının basıncı, dikey yüklemeye tüpündeki normal havanınkinden daha düşük. Bu basınç farkı yüklemeye tüpündeki havayı dirseğin içine çekiyor.
- 3 **ARPAÇIK**
Yüklemeye tüpüne bir Wiffle topu bırakın. Basınç farkı topu ve etrafındaki havayı dirseğe çekecek. Sonra yaprak üfleyiciden gelen hava topu yatay namludan tıpkı bir top mermisi gibi fırlatacak.

Ucuza origami mikroskop

İSTATİSTİKLER

Süre 10 dakika

Maliyet Yaklaşık 1 dolar

Zorluk



Her çocuğun mikroskop sahibi olduğu bir dünya düşleyin. Tek bir sayfayı katlayarak mikroskop yapmayı mümkün kılan bu dâhice yöntem, bu düşü gerçeğe dönüştürebilir.

Stanford Üniversitesi mühendislerinin icat ettiği Foldscope'ta kâğıdı katlayarak bir lensi ve LED'i hizada tutan bir iskele oluşturuyorsunuz. Bunların arasına da lam ve lamel konuyor. Kullanıcılar kâğıdı bükerek lensi ayarlayabiliyor ve odaklama yapabiliyor. Bu basit düzeneğe nesnelere 2.000 kattan fazla büyütebiliyor.

Baş geliştirici Manu Prakash, Foldscope'u geliştirmekte olan ülkelerde hastalıklara teşhis koymanın ucuz bir yolu olarak tasarlamış. Fakat çok geçmeden bunun yepyeni

ni bir bilim insanı neslinin önünü açabileceğini fark etmiş. "Kendiniz keşfederek mikroskopik kozmosun değerini anlayabilirsiniz," diyor.

Çiçeği burnunda bilim insanlarını kitle kaynaklı bir deneyim el kitabıyla donatmak için, geliştiriciler bir de beta testi başlatmış. 130 ülkeden 11.000'den fazla aday (aralarında altı yaşında çocuklar da var, Nobel ödülü sahipleri de) kendi mikroskoplarını katlamak ve özgün arama projelerinde kullanmak için gönüllü olmuş. Arı parazitlerini incelemeyi, kum tanesi büyüklüğünde "mikro fosilleri" ve daha nicesini araştırmayı planlıyorlar.

Prakash, bu deneylerin tekrarlanması için öğrencilere kendi keşiflerini yapma ilhamı vereceğini umuyor. "Bana kalırsa her biyoloji kitabının son sayfasında bir Foldscope bulunmalı," diyor. "Çünkü sadece bilgiyi değil, o bilgiye erişmeyi sağlayan araçları da veriyorsunuz."

SOPHIE BUSHWICK

FOLDSCOPE'UN ÖZELLİKLERİ

DAYANIKLI

Bir Foldscope'un üzerine basabilir ya da aleti üçüncü kattan aşağı fırlatabilirsiniz. Yine nesnelere büyütme devam edecektir.

UCUZ

Bileşenler toptan satın alındığında bir Foldscope'un maliyeti yalnızca 57 sent. Yüksek büyütme oranı sunan lensler ise fazladan 40 sent.

TAŞINABİLİR

Kâğıt mikroskop cebinize sığıyor ve bir kurşunkaleminden daha hafif.

YAPMASI KOLAY

Acemi birinin bir Foldscope'u katlaması 10 dakika sürüyor. Mucitleriyse bir iki dakikada yapabiliyor.

Foldscope'la neler mi görebilirsiniz? doganburda.com/popsci/origami.html adresine bakabilirsiniz.

K N I G H T

⊕ N L I N E ⊖



45 TL
Değerinde
Promo Kodu

45 TL
Değerinde
Promo Kodu

Haberler

KnighT Online dünyasına dair
en güncel haberler

Rehberler

Hem yeni, hem de mevcut
oyuncular için detaylı rehberler

Röportajlar

NTTGame CEO'sundan,
GM ekibine kadar röportajlar

KnighT Online Özel Sayısı Bayilerde!

45 TL Değerinde Promo Kodu, 2 Dev Poster,
Haberler, Rehberler, Röportajlar ve fazlası...

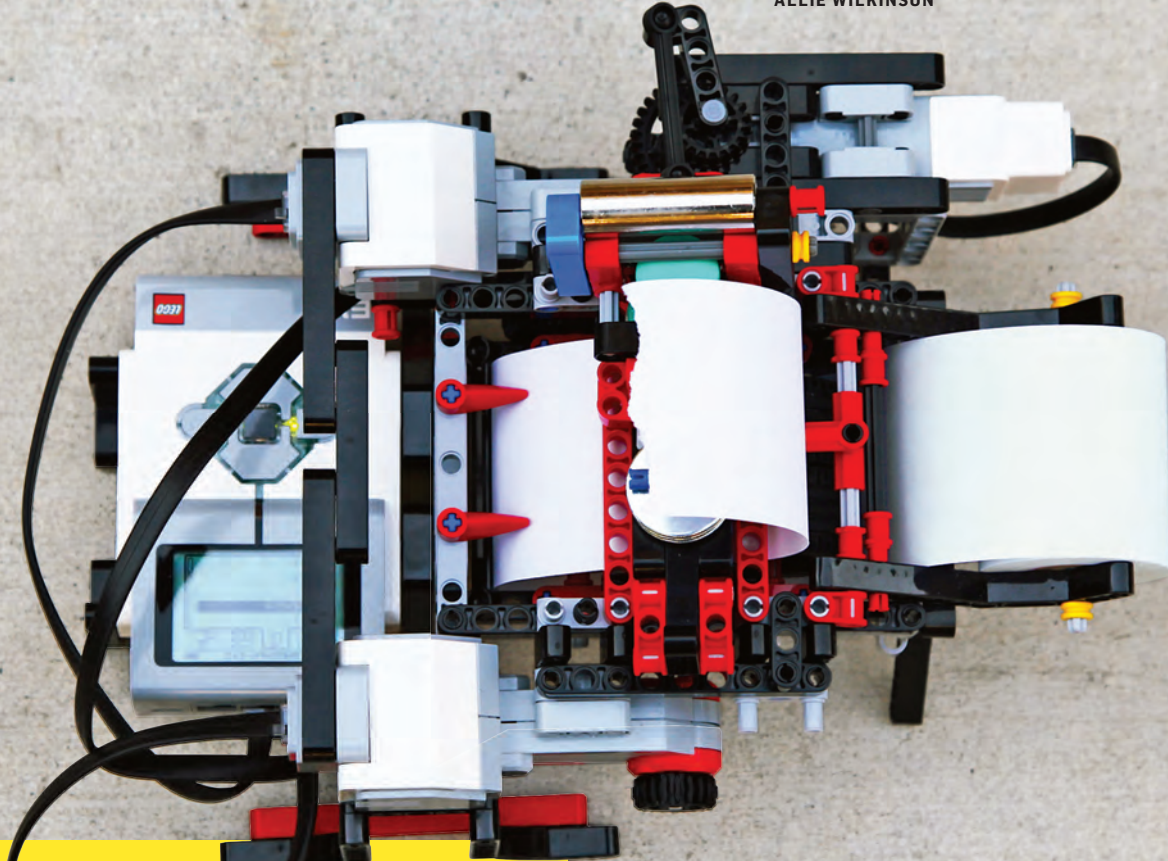
LEVEL

DB
DOĞAN BURDA DENE

LEGO oyuncaklarını ileri teknoloji aygıtlarına dönüştüren üç proje

→ | **Bir çocuğa** LEGO verirsiniz uzay gemisinden kılıca kadar her şeyi yapabilir. Plastik blokları bu kadar esnek kılan şey, karmaşık makineleri çok ucuza oluşturmak için basit araçlar kullanan mucitlerin de ilgisini çekiyor.

ALLIE WILKINSON



1

BRAILLE YAZICISI

On iki yaşındaki Shubham Banerjee, Braille alfabesini ilk defa evine görme özürlüler için yardım toplayan bir mektup geldiğinde duydu. Sonra internetteki Braille yazıcılarını araştırdı ve fiyatlarının 1.800 dolardan başladığını öğrendi. Banerjee en sevdiği oyuncakla bunun daha ucuz bir versiyonunu yapabileceğini düşündü, gidip bir LEGO robotik kiti satın aldı ve Braigo'yu sadece 355 dolar maliyetle üretti. Braigo'nun baskı kafasındaki raptiye, bir kâğıt rulosuna Braille harflerini basıyor.

\$ 1,800

yerine

355 \$

2

KİTAP SAYISALLAŞTIRICI

Bir yıl önce, kimya mühendisi John Cole, bir Raspberry Pi mini bilgisayarını robota dönüştürecek bir devrenin tasarlanması-na yardım etti. Google'ın dünyadaki tüm kitapları tarama hedefinden esinlenen Cole, bu aygıtı bir LEGO Mindstorms EV3 setine bağladı ve basılı metinleri hızla sayısallaştıracak biçimde uyardı. Cole'un BrickPi Bookreader'ının sayfa çevirmek için bir çarkı, bir robot kolu ve bir de fotoğraf çeken kamerası var. Bir karakter tanıma yazılımı da fotoğraflardaki metni sayısallaştırıyor.

16,000\$

yerine

450\$

3

ATOMSAL KUVVET MİKROSKOPU

Nano ölçekli nesnelere incelemek için bilim insanları atomal güç mikroskobu (AFM) kullanıyor. Fakat bu aygıtlar 100.000 dolara mal olabiliyor. Geçtiğimiz yıl bir uluslararası öğrenci grubu LEGO, hack'lenmiş elektronik parçalar ve 3B yazdırılmış bileşenler kullanarak aşağı yukarı 250 dolara bir prototip ürettiler. LEGO'dan yapılmış bu AFM de tıpkı normal bir AFM gibi görüntüleri numuneye kendi kolundaki sonda arasındaki mesafeyi ölçerek oluşturuyor. Öğrenciler bu yaz modeli geliştirip maliyetini 100 doların altına çekmeyi başardılar.

100,000\$

yerine

250\$

Kendin Yap bilgisayarlar sınıf atlıyor

Oak Ridge Ulusal Laboratuvarı en çok, saniyede 20 katrilyon işlem yapabilen Titan süper bilgisayarına ev sahipliği yapmasıyla tanınıyor. Fakat laboratuvarında daha az tanınan "Tiny Titan" yani "Küçük Titan" adlı, dokuz adet işlem birimi (ya da çekirdeği) Raspberry Pi'lerden oluşan bir bilgisayar var. Küçük ölçekli süper bilgisayar yapmak görece kolay bir iş; sadece mikro elektronik bileşenlerin paralel çalışmasını sağlamak yetiyor. Titan destek uzmanı Adam Simpson, asıl zor olanın



bu bilgisayarlar için kod yazmak olduğunu söylüyor. "Kendin Yap süper bilgisayarlar için yeterli bir platform yok," diyor Simpson. Bu yüzden o ve iki meslektaşı kolları sıvayıp bir dizi yazılım öğretici hazırlamış. Paralel çekirdekler birlikte çalışarak karmaşık problemleri

çözebiliyor ve öğrenciler bu sürecin gizemini ortadan kaldırmayı hedefliyor. Söz gelimi, derslerden biri, iki rakam listesini toplamak için problemi, üzerinde çekirdeklerin eşzamanlı çalışabileceği parçalara bölmeyi anlatıyor. Öğreticilere internetten ücretsiz erişmek mümkün olacak. Süper bilgisayarların yıldızı olmak istiyorsanız doganburda.com/popsci/supercomp.html adresine gidin. **ANDREW ROSENBLUM**

Tiny Titan bir parçacık simülatörü çalıştırıyor. Her bir Raspberry Pi yongası bir nesne kümesinin hareketini hesaplıyor ve diğer parçacıkların konumu için komşularıyla iletişim kuruyor. Gerçek bir süper bilgisayarda bu tür bir kod galaksileri ya da okyanus dalgalarını modellemekte kullanılabilir.



ÜCRETSİZ VE İNTERAKTİF TEKNOLOJİ DERGİSİ TAMAMEN YENİLENDİ

HER AYIN 1 VE 15'İNDE ÇIKAN
TEKNOLOJİ DERGİSİ **NEXXT**'İ
İPHONE, İPAD CİHAZLARINIZDA
OKUYABİLİRSİNİZ.



Yeni meslekler

HAYALİ MAKİNE MÜHENDİSİ

Robert Simons hayatını gerçek otomobiller tasarlayarak kazanmayı umuyordu. Fakat staj döneminde çizimleri Hollywood'un dikkatini çekince, bilimkurguya döndü. 25 yaşındaki konsept tasarımcısı, bu yıl *The Amazing Spider-Man 2* filmi için silahlı bir dış iskelet tasarladı. Ama en çok Aralık ayında vizyona girecek *Momentum* filmindeki uçan yarış arabası için heyecanlanıyor.



Hayali araç tasarımı işine nasıl girdiniz?

Babamın yanında şantiyelerde, kepçelerin, devasa kamyonların arasında büyüdüm ama onların resmini çizmezdim. Parçalara bakıp bunları temel alan robotlar çizdim.

Konsept tasarımcıları ne iş yapar?

İşim ilk adımı atmaktır. Normalde günde iki ya da üç tasarım yapıyorum. Müşterinin istediği gibi bir şey bulana kadar tasarım iki taraf

2043 yılında geçen *Momentum* (ivme) filminde eski bir savaş pilotu manyetik güçle asılı duran arabaların yarışına katılıyor. Simons, filmin yıldızı olan Maggy adlı aracı darbe emici kollarla donatmış.

arasında gidip geliyor.

Bu makinelerin gerçekten çalışıp çalışmayacağını hiç düşünüyor musunuz?

Kesinlikle. Zaten ancak bu şekilde tasarlayabilirim. Momentum ekibinin NASA'nın Jet İtki Laboratuvarı'nda çalışan bir arkadaşı var, o yüzden her şeyi önce ona doğrulattık.

Çalışmalarınız çoğunlukla dijital. Hiç kâğıt kalem kullanıyor musunuz?

Kız arkadaşım kısa süre önce bana bir eskiz defteri aldı. Çizmeye başladım, sonra "Ammam da tuhaf," dedi. "Geri al düğmesi yok ki." GREGORY MONE

ROBERT SIMONS, PEGGY CHUNG, MARK YANG

Kendin - Yap gıda



Kendi yenilebilir çekirgelerini yetiştirin

Nisan ayında Big Cricket Farms insan tüketimi için böcek yetiştiren ilk Amerikan firması oldu. Çekirgelerin tabağımıza atılmasına hiç şaşmamalı, yetiştirmek için büyükbaş hayvanlardan ya da tavuklardan daha az yer ve kaynak gerektiriyorlar. Üstelik protein ve yararlı besinlerle dolup taşıyorlar. Fakat çiftliklerde yetiştirilen çekirgeler ya da hazır çekirge yemekleri pahalı. Neden çıtır çıtır ve lezzetli böceklerinizi kendiniz yetiştirmeyesiniz? ALEXANDRA OSSOLA

DİKKAT: Siz kertenkele değilsiniz. Böcekleri yemeden önce temizleyin ve tüm riskleri göze alarak yiyin.



İSTATİSTİKLER

Süre 6 hafta
Maliyet 22 \$
Zorluk
● ● ● ● ●

TALİMATLAR

- 1 Teraryumları sıcak yerde tutun. Bir tanesine çekirgeleri, yemi, suyu, toprak kaplarını ve yumurta kartonunu koyun.
- 2 Toprakta yumurta var mı diye sık sık kontrol edin. Bulduğunuzda tabakları diğer teraryumlara taşıyın.
- 3 Yumurtalar çatla-
dığında yavruları ve temiz toprak kaplarını ilk teraryuma geri koyun.
- 4 Yemek için kanatsız yavru çekirgeleri toplayın, 24 saat dondurun, haşlayın, sonra pişirin!

MALZEMELER

- İki adet 50 litrelik, tel kapaklı teraryum (ya da hava delikleri telle kapatılmış şeffaf kutu)
- 30 derecelik ısı kaynağı
- 30 adet çekirge
- Besin olarak organik tam tahıl
- Su için ıslak sünger
- Böcek ilacı değmemiş toprak içeren iki alçak plastik tabak
- Biraz çeşitlilik katması için yumurta kartonu
- Habitatı nemlendirmek için su püskürtücü



Besin değeri

100 gramlık bir porsiyon için (yaklaşık 22 çekirge)

Porsiyon başına

Kalori: 121,5
Yağdan alınan kalori: 49,5

Toplam yağ: 5,5 g
Karbonhidrat: 5,1 g
Protein: 12,9 g
Kalsiyum: 75,8 mg
Demir: 9,5 mg

Soru & Cevap

İLÜSTRASYON *Jason Schneider*



Ağaçkakanlarda neden beyin hasarı olmuyor?

Kısan yanıt Kusursuz kafatası tasarımı

C

1976'da bir gün psikiyatrist Philip May, Los Angeles'teki California Üniversitesi'nde meslektaşına bir soru yöneltti: "Ağaçkakanların başı neden ağrımaz?" May, şizofreni tedavisinde uzmanlaşmıştı ama çok farklı bir alan ilgisini çekmişti. Saatte 26 km hızla kafasını sürekli ağaca vuran bir hayvanın beyinde neden hasar oluşmadığını merak ediyordu. May, araştırmasına bir zoologdan ödünç aldığı, kavanoz içinde korunmuş bir çift ağaçkakanı inceleyerek başladı.

Kafatası anatomisini incelerken o ve meslektaşları kafatasının önünde küçük bir süngersi kemik parçası buldular ve bunun darbe emici etkisi olduğunu düşündüler. Ağaçkakanlarda da bizdeki gibi bir dil kemiği (hiyoid) bulunuyor. Bu kemik hem dili destekliyor hem de kuşun kafasını çepeçevre sarıyor. Daha sonraları bir başka araştırmacı dil kemiğinin hayvanın beyini için emniyet kemeri görevi görebileceğini öne sürdü.

UCLA ekibi buna ek olarak ağaçkakanın beyininin kafatasının içini hiç boşluk bırakmayacak biçimde doldurduğunu, bu yüzden insan beyni gibi beyin – omurilik sıvısı içinde çalkalanmadığını ortaya koydu. Fakat diğer bulgular gibi bunun da ağaçkakanın özgür bir şey olup olmadığı, gagalarını rutin olarak ağaca vurmayan diğer kuşlarda da görülüp görülmediği net değil.

Bunu bulmak için 2011'de Lizhen Wang başkanlığında bir grup Çinli araştırmacı büyük benekli ağaçkakanın kafasını aynı boyda bir başka kuş olan Moğol tarlakuşununkiyle kıyasladı. Gerçekten de ağaçkakanın kafatası kemikleri daha güçlüydü, beyini kafatasını iyice dolduruyordu ve gagası tarlakuşununkinden daha esnekti.

Fakat May'in tüm tahminleri doğru çıkmadı. Söz gelimi 1970'lerin sonunda çektiği yüksek hızlı filmlere dayanarak May, ağaçkakanların gagalarını kaktıkları yüzeylere dikey olarak vurduklarını, böylece insanlarda beyin sarsıntısına yol açan dönme ve kesme hareketlerinden sakındıklarını iddia etmişti. Oysa Wang daha sonraları aslında ağaçkakanların gagalarının dönen bir yol izlediğini ortaya koydu.

Sağlamlığının nedeni her ne olursa olsun, ağaçkakan beyini de beyin travmasından nasibini alabiliyor. 1979'da May'in bu konuda ikinci makalesinin yayınlanmasının hemen ardından Albuquerque'dan bir nörolog Archives of Neurology dergisine bir mektup yazdı. Mektup, "Kısa süre önce yaşadığım kişisel bir deneyim bu bulgularla ilişkili olabilir," diye başlıyordu. "Bir sarıgöbekli ağaçkakan kazara evimin kapalı penceresine çarpıp bilincini yitirdi, ardi ardından nöbetler geçirdi ve birkaç saat içinde öldü." Evrimin de sınırları var. O kuşu ne süngersi kemik kurtarılabildi ne kafatasına sınıksız oturan bir beyin.

Müzik ruh halimizi nasıl değiştirebiliyor?

Kısa cevap: Dünyayı algılama şeklimizi değiştirerek.



C

Yapılan bir araştırmada, insanlara müzik dinletilirken karşılarında duran ve suratında ne mutlu ne de üzgün bir ifade bulunan bireylerin mutlu mu yoksa mutsuz mu oldukları soruldu. Neşeli müzikleri dinleyenler, ifadesiz de olsa karşılarındaki insanın mutlu olduğunu düşünürken, hüzünlü şarkılar dinletilen katılımcılar aynı insanın mutsuz olduğu sonucuna varıyorlardı. Bu deneyden görülüyor ki; müzik dünyayı ve çevremizde olan biteni algılama şeklimizi değiştiriyor. İşte ruh halimizi böyle

etkiliyor. Müzik hafızayı da etkiliyor. Örneğin eski hatıralarımızı canlandırıp o zamanki duygularımıza bürünmemize sebep olabiliyor. Ayrıca vücudumuz genelde müziğin ritmine tepki veriyor. Kimi zaman parmaklarımızla, kimi zaman da ayaklarımızla bu ritme eşlik ediyoruz. Bilimsel araştırmalar, birlikte tempo tutarak şarkı söyleyen bir grup insan söz konusu olduğunda, pozitif duyguların arttığını, kalp ve nefes ritimlerinin senkronize olmaya başladığını da gösterdi.

Bir kaza anında neden ağır çekimde hareket ediyormuş gibi hissederiz?

C

Kısa cevap: Algılarımız keskinleşip beynimizde gerçekleşen işlemler hızlandığı için.

Ne zaman kendimizi tehlikeli bir kaza anında bulsak, sanki bir filmin içindeymiş gibi her şey ağır çekimde hareket etmeye başlar. Bu yüzden dışarıdan bakan biri için zamanın kısacık bir anında gerçekleşen bu durum, kazaya dahil olan için oldukça uzun bir sürede gerçekleşiyormuş gibi gelir. Peki bunun sebebi nedir?

Konuyu araştırmak için yapılan bir deneyde, gönüllüler 50 metre yükseklikten aşağıdaki güvenli ağa atıldılar. Bu düşüş her bir katılımcı için sadece 3 saniye sürdü. Atladıktan sonra kendilerine sorulduğunda, tüm deneyimi ağır çekimde yaşadıklarını söylediler ve toplam düşme sürelerini 6-7 saniye olarak tahmin ettiler. Gönüllülerin zamanı gerçekten mi öyle deneyimlediği,

yoksa bunun algısal bir yanılsama mı olduğunu tespit etmek için ikinci denemede her birine özel bir kol saati takıldı. Saat, dijital ekranında rastgele seçtiği rakamları gösteriyor, ama bunu öylesine hızlı yapıyor ki eğer zamanı yavaş deneyimlemiyorsanız bu rakamları görmemiz imkansız. Gönüllüler hem atlamadan önce hem de düşüş esnasında saatin gösterdiği rakamları kontrol ettiler. Öncesinde zaten takip edemedikleri gibi, atlayışları esnasında da değişen bir şey olmadı. Demek ki, kaza geçiren biri için zaman yavaşlamıyor. Bilim insanları bu yanılsamanın beyindeki amigdala bölgesinden kaynaklı olduğunu düşünüyorlar. Korku ve tehlikeyle yüzleşme anında amigdala devreye girince



tüm duyularımız keskinleşiyor, hafızamız o anda mükemmel çalışmaya başlıyor. Sonuçta yaşadığımız anın tüm detaylarını hızlıca gözden geçirdiğimiz ve her birini mükemmel şekilde işlediğimiz için zamanın yavaşladığını düşünüyoruz. Oysa aslında zaman normal akışına devam ederken biz hızlanmış oluyoruz.

PCNET'İN EYLÜL SAYISI BAYİLERDE!

ABBY FINEREADER ONLINE'DAN 100 SAYFA HEDİYE!

Fotoğrafını çektiğiniz veya taradığınız sayfalardaki yazıları kopyalayın, kullanın, Word belgesine dönüştürün.

PCnet

Teknolojiyi seviyoruz Eylül 2014 Yıl 17 Sayı 204 Fiyat 790 TL

TANIŞMA UYGULAMALARI

İnternette arkadaş ve sevgili edinme araçları



VPN SERVİSLERİ TESTTE

Gerçek konumunuzu ve internette yaptıklarınızı gizleyin! İnternette atıştığınız için en iyi 6 servisi test ettik.

DAHA HIZLI İNTERNET

İnternetinizi hızlandırmak için para harcamak şart değil! Hızınıza hız katacak bedava araçları ve püf noktalarını öğrenin.

HER DOSYA HER YERDE

FARKLI SES, VIDEO, RESİM VE OFFICE BELGELERİNİ HER TÜRLÜ CİHAZDA AÇMANIN YOLLARINI ÖĞRENİN.

DVD HEDİYELİ

ANALİZ
ÖLÜMDEN SONRA YAŞAM
+ Siz önce dosyalarınıza ve hesaplarınıza ne olacak?

İNTERNET
ONLINE DEPOLAMA
+ 10 bulut depolama servisini inceledik, en iyileri seçtik

TEKNOLOJİ
ROBOTLARA DOĞRU
+ Evlerimize girecek robotlar ne kadar yakınımızda?

NASIL YAPILIR?

Tabletinizin pil ömrünü artırmak + Sanal masaüstü oluşturmak
Daha iyi video çekmek + Fotoğraflarınızı iyileştirmek + Kısayollar oluşturmak



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



Yeni bir dil öğrenmek neden çocukken daha kolay?

Kısa yanıt Ana diliniz daha az ket vurduğundan.

C

1967'de sinirbilimci Eric Lenneberg dil ediniminde "kritik dönem" kuramını ortaya attı. Lenneberg belli bir yaş geçildikten sonra, normal uyarım olmadan bir insanın, dili asla doğal konuşacak biçimde öğrenemeyeceğini öne sürdü. Sonra

da aynısının ikinci dil için de geçerli olduğunu ekledi. İddiasına göre yabancı dili öğrenmeye küçükken başlamazsanız telaffuzunuz hep ikinci sınıf olarak kalıyordu.

Araştırmalar Lenneberg'in bu ikinci iddiasında doğruluk payı olduğunu gösteriyor. Bilim insanları ABD'ye farklı yaşlarda gelen göçmenlerin İngilizce becerilerini kıyasladıklarında, daha erken gelenlerin İngilizceye aynı süre maruz kalsalar bile bariz bir avantaja sahip olduklarını gördü. Bu elbette yabancı dil öğrenmeye erken yaşta başlayanların ikinci dil becerilerinin mükemmel olduğu

anlamına gelmiyor. İngilizceyi çok küçük yaşta öğrenenler hâlâ bazı dilsel sorunlar yaşayabiliyor. Ama genel olarak telaffuz konusunda, kendilerinden büyük olanlara nazaran çok daha iyiler.

Peki, bu neden? Kimileri çocuk beyninin daha kolay uyum sağlamasını, daha esnek olmasını sağlayan özellikleri bulunduğunu iddia ediyor. Birmingham'daki Alabama Üniversitesi'nden Profesör James Flege bu kuramın göz ardı edilemeyeceği görüşünde. Fakat eldeki verileri açıklayan başka varsayımlar da var. Flege, çocukların zihinleri daha birincil dille dolu olmadığı için ikinci dili rahat öğrendiğini düşünüyor. Ana dilimizin sesli harflerini ne kadar çok kullanırsak bu sesler o kadar otomatikleşiyor ve yeni seslileri telaffuz etmek o kadar zorlaşıyor. Flege buna, bir ömür badminton oynadıktan sonra tenis öğrenmek gibi, diyor. Hareketler hem farklı hem de birbirine karıştırılabilecek kadar benzer. "O kadar basit ki çok az insan anlıyor," diyor Flege. "Birincil dil edinimi yapan küçük bir çocukla, ikinci dil edinimi yapan daha büyük bir çocuk arasındaki fark, ilkinde müdahale edebilecek bir dilin bulunmaması."

Çocukların dil öğrenirken daha fazla ve daha iyi girdilere sahip olması da olanaklı. Yaşça büyük göçmenler ilk geldiklerinde kendi anadillerini konuşan vatandaşlarıyla sosyalleşebilir. Aynı zamanda hayatını kazanmak için çalışma zorunluluğu da dil öğrenmelerini zorlaştırabilir. Fakat yaşça küçük göçmenler genelde anadili İngilizce olan çocuklarla aynı okullara gidiyor, onlarla etkileşime girmek zorunda kalıyor ve dil derlerine odaklanabiliyor. Aynı zamanda kendini ifade çabalarına daha fazla hoşgörü gösteriliyor. İngilizcesi yetersiz bir yetişkin hor görülebiliyor ya da sinir bozucu bulunabiliyor fakat "hiç kimse bir çocuğun kusursuz olmasını beklemiyor," diyor Flege. "Öğrenme durumu daha az kaygıya yol açıyor. Çocuklar sırf dil öğrenmeye çalıştıkları için bile takdir görüyor."

Istakozlar pişirilirken acı çekiyor mu?

Kısa cevap: Evet!



C

Istakozlar ve tüm diğer kabuklu deniz canlılarında zararlı bakteriler mevcut. Bu canlılar öldükleri anda vücutlarındaki bakteriler hızla çoğalarak toksin salıyor. Bunlar bir kez ortaya çıktığında pişirme yöntemleriyle yok edilmesi mümkün değil. Bu durumdan doğabilecek olan gıda zehirlenmesi riskini minimuma indirmek için istakozları canlı pişiriyoruz.

Istakozların beyni olmadığı için canlı pişirildiklerini hissetmedikleri söylenir. Ancak bu bilgi doğru değil. Tabii ki acıyı algılama ve hissetme yöntemleri bizimki gibi değil. Ancak dokularında meydana gelen hasara hem fiziksel hem de hormonal olarak tepki gösteriyorlar. Dolayısıyla acıyı saptayabiliyorlar. Hatta o esnada salgıladıkları

hormon, bizlerin de acı karşısında salgıladığımız kortizol hormonu. Kortizolun amacı, yaralanmalarda vücuttaki amino asitleri yöneterek doku tamiri için kullanılmasını sağlamak ve acı hissini azaltmak. Zaten bu acının işaretleri pişirme esnasında gözlenebilir. Örneğin, kaçıp kurtulma refleksi olarak kullandıkları kuyruk titremesi bunlardan biri. Özetle, istakozlar canlı pişirildiklerini hissediyor ve bu durumdan kurtulmaya çalışıyorlar. Bazı insanlar istakozu soğuk suya koyup, ateş üzerinde yavaş yavaş pişirdiklerinde anestezi etkisi yaratıldığını ve hayvanın bunu hissetmediği söyleseler de bu bilgi bilimsel açıdan oldukça yanlış. Böyle bir durumda tam aksi oluyor; hayvan daha uzun süreli bir işkenceye maruz kalıyor.

Köpekler neden fırlatılan her şeyi yakalamaya çalışırlar?

C

Kısa cevap:
Çünkü bu oyun onları mutlu ediyor.

Köpekler kurtların soyundan geliyor ve onlar avlarını kovalama becerileriyle ünlüler. Dolayısıyla takip etme ve kovalama içgüdüleri tüm köpeklerde bulunuyor. Tabii bir de evcilleştirmenin insan ve köpek arasındaki iletişimi geliştirdiği gerçeği var. Bunun bir getirisi olarak evcil köpekler bilfiil oynamak ister ve bunu yaratmak için hiçbir fırsatı kaçırmazlar. Oynamaya isteği, bizden onay alma ihtiyacından doğuyor. Genelde köpeğimizle oynarken bir şeyleri fırlatır, gidip onu getirmesini bekleriz çünkü onun en mutlu olduğu oyun budur. İşin özünde, onun mutluluğu da bizim için bir ödül.



BASKILAR SİZİ YILDIRMASIN!

Türkiye'nin avantajlı baskı maliyetli yazıcıları Brother'da.

TN-1040 toner sadece

1.000 sayfa**

₺**49,90** *
KDV DAHİL



MFC-1815

Yazıcı / Kopyalama / Tarama / Faks / Ahize



MFC-1811

Yazıcı / Kopyalama / Tarama / Faks



DCP-1511

Yazıcı / Kopyalama / Tarama



HL-1111

Yazıcı

tüm seçkin teknoloji mağazalarında.

* USD kuru 2,17 TL olarak hesaplanmıştır. Kampanya Eylül ayı süresince geçerlidir.

** Sarf malzemesinde belirtilen kapasite ISO/IEC 19752 standartlarında hesaplanmıştır. Kampanya 01 Eylül 2014 ile 30 Eylül 2014 tarihleri arasında geçerlidir.





Üniversite Boyunca Yanınızdaki Güç



Şimdi **Lydia**'da tüm Mac'ler **%12**, tüm iPad'ler **%10** indirimli!

11 Ağustos - 12 Ekim Tarihleri arasında tüm Üniversite Öğrenci ve Öğretim Görevlilerine **Lydia**'dan yapacağı Mac alışverişine %12, iPad alışverişlerine %10 indirim var!

Meydan AVM Tel: 0 (216) 313 71 41 **Paladium AVM** Tel: 0 (216) 663 14 33
Maltepe Park AVM Tel: 0 (216) 515 13 18 **Mall Of İstanbul** Tel: 0 (212) 801 00 20
Cepa AVM Tel: 0 (312) 219 74 84 **Next Level AVM** Tel: 0 (312) 220 33 60
Teknik Servis / İstanbul Tel: 0 (216) 455 15 01 **Ankara** Tel: 0 (312) 219 84 20

Lydia



www.lydia.com.tr  LydiaApplePremiumResellerTR