

NASIL OLUNUR?

BİNA YIKIM UZMANI ◆ UZAYLI AVCISI ◆ INDIANA JONES

POPULAR SCIENCE

GELECEK
HEMEN
ŞİMDİ

TÜRKİYE

GELECEĞİN

UZAY MEKİĞİ

Melez motorlar pistten yörüngeye
yolculuğu mümkün kılıyor

NANO TEKNOLOJİ

Laboratuvar ortamında üretilen malzemeler harikalar yaratıyor

**MEZAR
DALGIÇLARI**
2. DÜNYA SAVAŞI'NDA
KAYBOLAN PİLOTLAR
ROBOTLARLA
ARANIYOR

FİYATI: 3.50 TL
EYLÜL 2013
SAYI:17
KKTC FİYATI: 4.50 TL

ISSN 2147-0960



9 772147 096000 09

sizi oyuna getiriyoruz!

GAMEX EXPO değeri milyar dolara yaklaşan dev bir sektörün buluşma noktası...

GAMEX CONFERENCE dünyanın en büyük oyun tasarımcıları, üreticileri, yatırımcıları...

GAMEX TOURNAMENT dijital dünyanın kalbinde yaşayan milyonlarca oyun tutkunu.

GAMEX AWARDS sektörün en prestijli ödülleri...

**Dijital dünyanın tek ve en
eğlenceli oyun fuarı başlıyor.**

WCG2013
WORLD CYBER GAMES
GAME FESTIVAL

XGGT

www.gamex.com.tr

www.gamexnow.com



DİJİTAL OYUN FUARI | 05-08
LÜTFİ KIRDAR FUAR MERKEZİ | EYLÜL
2013



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

REKLAM

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

Kurumsal İletişim Direktörü Neslihan Sadıkoğlu

REZERVASYON

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

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

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

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

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

EDİTÖR KADROSU

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

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

SANAT VE FOTOĞRAF

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

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

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

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

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

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

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

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

Oynarken öğrenmek



BU AY "Haberler" bölümündeki "Laboratuvarda öğrenim" başlıklı yazımız, aslında hepimizin hayatında büyük bir öneme sahip olan eğitim konusunu harika bir dille mercek altına alıyor. Ezberci eğitim sisteminin sadece bizim problemimiz olmadığı ve yeni öğrenim modelleri uygulayan ülkelerin eğitimde nasıl başarılı olduğu, yazıdaki önemli noktalar arasında. Tek sayfalık kısa bir yazı olmasına rağmen, yazıda ideale yakın bir öğrenim için etkisi ispatlanmış, aslında çok zor olmayan fakat nedense çok az ülkenin uygulayabildiği reçeteler de mevcut.

Oyun oynamak kimine göre zaman geçirmenin en keyifli yoluken kimileri için de zaman kaybıdır. Gerçek şu ki, oyun sırasında algılarımız açılıyor ve bizi engelleyen çoğu psikolojik faktör de devre dışı kaldığı için, aslında oyun oynamak harika bir öğrenme aracı olabilir. Müfredat hazırlayanların genelde bihaber olduğu bu konu, çocukların okula hatta hayata bakış açılarını değiştirebilecek ve kişilik oluşumu sırasında çok ciddi etkileri olabilecek kadar önemli. Bu ay "Ne var ne yok" bölümündeki "Oyun değiştiriyor" başlıklı yazı ise geleceğin oyun oynama şekillerinden bahsederken ilginç projeksiyonlarda da bulunmayı ihmal etmiyor. Yakın bir gelecekte oyun sırasında, vücut fonksiyonlarını izleyerek oyuna ileten algılayıcılar sayesinde, oyunla oyuncu arasında çok farklı bir iletişim kurulabilir. Oyunun gidişatını yönlendiren böyle bir iletişimi sadece oyun merkezli ele almak doğru değil. Örneğin böyle bir sistemi kullanacak eğitim yazılımlarını düşünün. Yazılım öğrencinin konuyu anlayıp anlamadığını ya da nerede takıldığını mimiklerinden anlayarak buna göre davranabilir ve konu anlatımını ve örnekleri bu iletişim çerçevesinde her öğrenci için farklı şekilde oluşturabilir.

Kuşkusuz bu ay dergideki en ilginç yazılardan bir diğeri de IBM'in yeni süper bilgisayarını SyNAPSE. Bu bilgisayar, alışlageldiği üzere işlem gücü artırılmış yeni bir model değil. SyNAPSE'in bir yanı klasik bilgisayar özellikleri gösterirken başka bir yanı tamamen yeni bir mimariye sahip ve temelde insan zekasını taklit etmek üzerine kurulu. Yukarıdaki bilgileri de eklediğimizde, SyNAPSE belki de geleceğin ideal öğretmenidir ne dersiniz? Yeni ve dopdolu bir sayıyla daha karşımızdayız.

ŞAHİN EKŞİÖĞLÜ
sahin@doganburda.com

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

NE VAR NE YOK

- 14 Düşle, çiz, oyna
- 16 Yeni icatlar: Dünyanın en hızlı zum lensi, gürültü engelleyen kulaklık, mükemmel çekiç ve dahası...
- 18 Her iklime uygun ceketler
- 19 Kızılötesi görüş sistemi
- 20 Yaylandıran koşu ayakkabısı
- 21 Geleceğin oyunları

HABERLER

- 22 Terraskop
- 24 Boyama kitabı
- 25 Geleceğin robot yürüyüşleri
- 26 Kendini temizleyen kumsal
- 27 Konserve güneşiği
- 28 Sivrisinekleri aşlamak
- 29 Laboratuvarında öğrenim
- 30 Geleceğin bilgisayarları
- 32 Gizemli yıldız Methuselah
- 36 Düşman ateşi tespit sistemi

NASIL YAPILIR

- 86 Binilebilir böcek robot
- 88 Vakum gücü
- 89 Mikroplardan fotoğraf filmi
- 90 3B basılan görünmezlik pelerini

ÖZEL DOSYALAR

- 38 **MUHTEŞEM LABORATUVARLAR**
Farklı, şaşırtıcı ve kariyerinizi yönlendirecek harika üniversite laboratuvarları bu yazıda.

46 KISA DEVRE

12 yaşındaki bir çocuktan Arduino programlama dersleri ve dahası.

52 YAN SANAYİİ EĞİTİM

Online eğitim programlarıyla bilginizi geliştirin.

54 PİSTTEN YÖRÜNGEYE

Yeni bir melez motor tasarımı ekonomik uzay uçuşlarının önünü açabilir.

58 DÜŞÜRÜLENLER

2. dünya savaşı sırasında Pasifik okyanusunda düşürülen Amerikan ve Japon uçaklarını arayan robot denizaltılar.

Git/Yap/Öğren

Kendin yap elektronik ürünlerle otonom hareket edebilen bir toz alma robotu yapmak çocuk oyuncağı.





.YIL

HAYDİ FESTİVALE

4 dakikalık reklamlarla büyüenlere 4 günlük koca bir festival düzenledik. Aşık olduğunuz fikirlerin sahiplerini getirdik. Daha çok çalışmam lazım diyen gençler için atölyeler açtık. Reklamcısı, pazarlamacısı, medyası, kim varsa hepsini topladık. Heyecanla bekliyoruz.

25-28 Eylül
Santral İstanbul



REKLAMCILAR DERNEĞİ



Festival Ana Sponsoru



Das Auto.



satışofisi

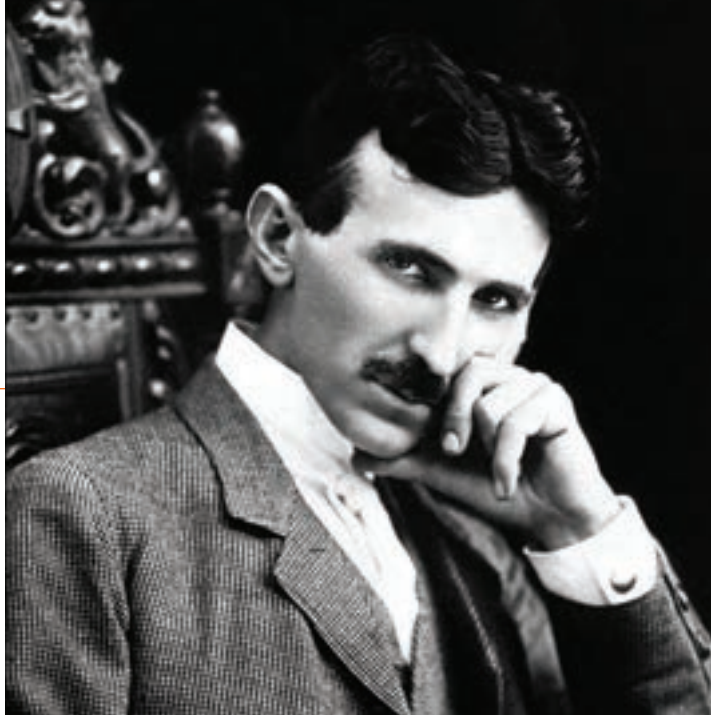


Organizasyon

www.kristalemafestivali.com

www.twitter.com/kristalema25

www.facebook.com/kristalemafestivali



Nikola Tesla

Nikola Tesla yazınız onun hakkında bildiklerime muazzam bir ek oldu. Tesla, fikirlerinin hepsini yaşama geçirebilseydi eminim şu an çok farklı bir çağda yaşıyor olurduk. İnsanın sınırları olmadığını öğreten bir deha o. En az Einstein kadar bilinmeyi hak eden birisiydi. Böyle bir dehaya dergide uzunca yer verdiğiniz için çok teşekkürler.

HİKMET KARAKAYA



DERGİ KOLEKSİYONU

Derginizin her sayısını büyük bir zevkle okuyorum. Evren ve Teknoloji ile ilgili makalelerinizi sakın bir ortamda okumak çok keyifli oluyor. Derginizi biriktiriyorum ve tekrar tekrar okuyorum. İyi yayınlar.

METE KANAT

FARKLI FİYATLAR

Derginizi her ay keyifle okuyorum 10.cu sınıf bilişim öğrencisiyim. Windows Phone için artırılmış gerçeklik uygulamasından istiyoruz. Bir de derginizi 3 ayrı fiyatta satabilirsiniz. Bu şekilde hem fazla sayfa sayısı isteği, hem de dergi eki isteği karşılanabilir.

MEHMET FİŞKİNDAL

BÖYLE KALIN

Derginiz gerçekten çok kaliteli ve bilim konusunda üst düzey bir dergi. Şahsen okumaktan onur duydum. Tarafsız olması ve uzaydaki yaşama ve yeni teknolojilere önem vermesi gerçekten

çok güzel. İnsanın doğasındaki cevap arayışı ve merak duygusunu bir nebze olsun dindiren ancak bu durgunluktan sonra bir yanardağ gibi patlatan bir dergi. Çalışmalarınızın devamını dilerim. Teşekkürler evimize bu fiyata böyle bir dergiyi getirdiğiniz için. Geçen ayki sayınızda promosyon konusu açılmış bence gereksiz lüzumsuz bir şey. Dediğiniz gibi fiyatı da artırır. Böyle çok iyisiniz lütfen böyle kalın.

CEM KARACÖZ

HER YAŞA UYGUN

Derginizi çıktığından beri takip ediyorum. Derginiz hem dili hem de içeriği bakımından her yaşa uygun bir dergi. Bütün sayıları ayrı güzeldi fakat bu son Ağustos sayısı gerçekten muhteşemdi! Özellikle Nicola Tesla bölümü. Derginizin bir bölümünü böyle değerli bir insana ayırdığınız için size ayrıca teşekkür ederim. Başarılarınızın devamını dilerim.

CANSU AYDIN

MEGAPİKSELLER ŞAŞIRTICI

Merhabalar ben Enes Özbey. Derginize çok büyük bir ilgim var özellikle de Fizik ve Biyoloji ile ilgili konular daha çok ilgimi çekiyor. Ayrıca megapikseller bölümünüz çok şaşırtıcı gerçekten. Temmuz sayısındaki Uçuşun Geleceği bölümüne hayran kaldım. Ülkemize bu denli bilim dolu bir dergi sunduğunuz için teşekkür ederim.

ENES ÖZBEY

GÖRELİLİK KURAMI

Merhabalar. Ben Poplar Science dergisini ilk çıktığı günden beri okuyorum. 14 yaşındayım, bilimsel haberleri ve fiziği çok sevdiğim için derginizin geçen sayısındaki görelilik kuramı ve kuantum fiziğini anlatan bölümünüzü çok beğendim. Gelecek sayılarda fizik ile ilgili poster hazırlarsanız sevinirim.

UĞUR ERSÖZ

POPULAR SCIENCE

OKUR MEKTUPLARI

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



ETKİNLİK

**HAYDI
BESLENMEYE**

İyi iş çıkarabilmek için beslenmek lazım diyenleri düşündük, en güzel işlerin künyesinde gördüğünüz isimleri getirdik. Dünyada neler oluyor, hangi fikirler çalışıyor, sektör nereye gidiyor, haberiniz olsun istedik. Dört gözle bekliyoruz.

**25-28 Eylül
Santral İstanbul**



REKLAMCILAR DERNEĞİ



TURKCELL

Festival Ana Sponsoru



Das Auto.



satıs ofisi



Organizasyon

www.kristalemafestivali.com

[www.twitter.com/kristalema25](https://twitter.com/kristalema25)

www.facebook.com/kristalemafestivali

YAZAN SARAH JACOBY

FOTOĞRAF GAVIN PETERS

“Bu parçalar suya öyle bir şiddetle çarpmış ki... En sağlam süper alaşımlar bile alüminyum kutu gibi ezilivermiş.”

—Jim Remar - Cosmosphere'in Başkanı

Megapikseller

MOTOR YIKAMA

N

ASA'nın Apollo görevlerinde, gücüyle ün salmış Saturn V fırlatma roketleri astronotları uzaya, daha çok da Ay'a taşıdı. Dünya'ya düşen yakıtı bitmiş F-1 motorları neredeyse elli yıl boyunca Atlantik Okyanusu'nun dibinde yattı. Geçen Mart ayında Amazon'un CEO'su Jeff Bezos bir keşfe imza attı. Uzaktan kumandalı aygıtlar sayesinde keşif ekibi, ağırlığı 11,5 ton civarı F-1 kalıntısını yüzeye çıkardı. Kansas'taki bir uzay müzesi olan Cosmosphere'in restorasyon şubesi şu an bileşenleri kurtarmaya çalışıyor. Teknisyenler aşındırıcı klorürlerden arındırmak için her parçayı suyla yıkıyor, sonra kimyasal maddeler, boya fırçaları ve diş hekimliğinde kullanılan kazıyıcılarla dip tortusunu söküyor. Hâlâ aradıkları şey, parçaları belirli görevlerle ilişkilendirecek seri numaraları. Ellerindeki hasarlı parça sayısı o kadar çok ki, temizlemeleri yaklaşık iki yıl sürecek.

YAZAN TUNA EMREN

FOTOĞRAF THINKSTOCK



Megapikseller

BİTMEYEN KATEDRAL

U NESCO tarafından Dünya Mirasları'ndan biri olarak kabul edilen La Sagrada Familia (Kutsal Aile), Barselona kentinin simgesi hâline gelen bir yapı. 1882'de başlanmış olup henüz tamamlanamayan katedral, Art Nouveau akımının öncüsü Katalan mimar Antoni Gaudí'nin en ünlü eseri. Fotoğrafta tavanı görünen bazilika tarzındaki katedrali ayakta tutan kolonlar, gittikçe dallanıp budaklanan ağaçlara benziyor. Bir mimari deha olan Gaudí'nin bu şaheserinin içine girdiğinizde sanki bir ormandaymış hissine kapılıyorsunuz. Gaudí, tüm mimari bilgisini karmaşık semboller sistemi ve inancın gizemlerine ilişkin görsel açıklamalarla birleştirerek bir 20. yüzyıl katedrali yaratmayı arzuluyordu. 7 Temmuz 1926'da bir trafik kazası sonucu projesini tamamlayamadan öldü ve La Sagrada Familia'ya gömüldü.

ÇAMURDA YAŞAM

K enya'da büyük göç zamanında bir araya gelen Flamingolar (Phoenicopterus), tatlı sudan ziyade acı ya da tuzlu olanı tercih ettikleri için yuvalarını siğ alkali göllerde kuruyorlar. Aslında bitkiler ve çeşitli balıklarla beslenebilmelerine rağmen, bol azotlu çamuru tercih ettikleri de oluyor. Bu; alg, tek hücreli protozoalar, küçük solucanlar, diatomlar, su bitkileri, böcek larvası ve küçük yumuşakçaların karışımından oluşan zengin bir besin kaynağı. Flamingolar beslenirken üst gagalarını alta, alt gagalarını ise üste gelecek şekilde ayarlayıp, bir tulumba gibi hareket ediyorlar. Böylece su ve çamur üst gagadaki yarıklardan süzölmüş oluyor.



Megapikseller





Ayrıca:
Daha hızlı
koşturan
ayakkabılar
SAYFA 20

NE VAR NE YOK

EDİTÖR CORINNE IOZZIO

Düşle, çiz, oyna

Herkesi bilgisayar
oyunu tasarımcısına
dönüştüren uygulama

K

OCA BİR GÜNÜ kanepede oyun başından kalkmadan geçirdikten sonra, oyunu sadece oynamak değil de tasarlamak nasıl olurdu diye düşünmeyiniz var mıdır acaba? Pixel Press'le hiçbir kodlama bilgisi olmadan ikisini de yapabilirsiniz. Bu yıl iOS'ta çıkacak olan uygulama, kâğıda yaptığınız basit işaretleri oynanabilir bir oyuna dönüştürüyor.

Pixel Press ekibi, oyun tasarımı için, çizilebilir bir dil geliştirmiş. Özel kareli kâğıdı ve az sayıda simgeden (çizgiler, çarpılar, bölme işaretleri) oluşan küçük kümeyi kullanarak oyunları çiziyorsunuz, uygulama da bunu tarıyor ve oynayabileceğiniz bir bölüme dönüştürüyor. Söz gelimi, içi dolu kare güç artışı, çarpı ise çivi anlamına geliyor. Uygulamanın işaretleri dönüştürmesi otuz saniyeden kısa sürüyor. Ardından kullanıcı renk ve dokuları ekliyor.

Piyasaya çıkışta sistem sadece Mario tarzı yana kayan oyunlar üretebilecek fakat Pixel Press geliştiricileri daha şimdiden bulmaca geliştirme prototipi hazırlamış. Aynısını yarış ve macera oyunları için de düşünüyorlar.

**Pixel
Press**

Platform iOS
Çıkış tarihi: 2013
kişi

YAZAN CORINNE IOZZIO

FOTOĞRAF BRIAN KLUTCH

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

yeni icatlar / Harika ve etkileyici ürünler



1

Misınayı çekiştiren bir balık mı, yoksa akıntının yönü mü değişti? SmartRod balığın yemi ısırdığına otomatikman saptayabilen ilk olta. Oltanın sapındaki bir immeölçer gelen titreşimleri kaydediyor ve bu verileri, balığın yemi yutmasını diğer şeylerden ayırt eden bir mikro denetçiye gönderiyor.

Tackobox Poletap SmartRod

2

Stealth çekicinin vurma yüzeyi büyük, yaklaşık 4 cm. O yüzden daha hızlı savurmak ve yine de çiviye isabet ettirmek mümkün. Dolayısıyla yarım kiloluk bu çekiç, bir kiloluk bir çekiç kadar kuvvetli vuruyor.

Vaughan Stealth

3

Satechi şişe ağızlığı herhangi bir su şişesini nemlendiriciye çeviriyor. USB'den güç alan aygıt, ultrasonik frekansta titreşerek suyu subuharına dönüştüren bir güç çevirici içeriyor.

Satechi USB Portable Humidifier

4

Motion Tennis uygulaması sayesinde iPhone'lar Wii benzeri bir kumandaya dönüşüyor. Telefonu Apple TV'yle eşleştirdikten sonra raket gibi sallayıp ekranda tenis oynayabiliyorsunuz. Telefonun jiroskopunu, mıknatıslık ve immeölçerini kullanan uygulama, hareketlerinizi komutlara dönüştürüyor.

Rolucule Games Motion Tennis

5

QuietComfort 20 modeli gürültü önleyicili kulaklık, kullanıcının hangi sesi engelleyeceğini seçmesine izin veren ilk kulaklık. "Aware" ayarına getirdiğinizde kulaklık sadece düşük frekansı engelleyip orta ve tiz frekansları geçiriyor. Böylece müzik dinlerken konuşmanız mümkün oluyor.

Bose QuietComfort 20

6

Sigma 18-35mm F1.8 dünyanın en hızlı zum lensi. Geniş açıklığı tüm zum oranlarında sabit kaldığından, fotoğrafçılar daha yüksek örtücü hızlarında da istikrarlı şekilde fotoğraf çekebilecek.

Sigma 18-35mm F1.8 DC HSM Art



7

Audible güneş gözlükleriyle **renkler daha canlı**. Bu camlar, mavi, kırmızı ve yeşil renklerin kesişerek çamurlu tonlara yol açtığı 480 ve 580 nanometre dalga boylarını engelleyen ilk camlar.

Smith Optics Audible

8

Dyson Hard hem elektrikli süpürge hem de saplı paspas. 2 kilogramlık makinenin baş kısmında, **tozu ve kırıntıları çeken iki kanal arasında ıslak bir ped** bulunuyor. Lityum iyon pille çalışan motor tek şarjda 15 dakika kullanılabilir.

Dyson Hard

9

Sağlık verilerini dijital olarak takip edenler için pil bitimi, sonuçların kaybolması demektir. Pulse ise **pil bitse bile 24 saat boyunca verilerinizi kaydetmeyi** sürdürüyor. OLED ekran kapanıyor ancak aygıt şarjı beklerken hâlâ adım sayısı, uyku ve elevasyon gibi bilgileri kaydediyor.

Withings Pulse

10

En iyi şekilde yapılmış kâğıt uçak bile bir yere kadar uçar. Elektrikli bir motordan ve pervane - dümen kombinasyonundan oluşan PowerUp dönüştürme kiti sayesinde **kâğıt uçaklarınızı 10 dakika süzölebiliyor**. Kullanıcılar uçağı Bluetooth'la bağlanmış bir iPhone üzerinden kontrol edebiliyor.

Tailor Toys PowerUp 3.0

11

Garmin HUD, araç içi navigasyon için **bir baş üstü ekranı**. Bluetooth'lu bir telefonu 4,3 inçlik projeksiyon aygıtıyla eşleştiriyorsunuz ve dönüş okları, bir sonraki dönüşün mesafe, varış süresi gibi bilgiler ön camın alt kısmına uygulanan filme yansıtılıyor.

Garmin HUD

12

Tempour, şarapla ilgili **birçok aracı bir araya** getiriyor. Filtre, dökücü ve şarap tıkaçın yanı sıra, kullanıcıların şarap şişelerine sokup şarabı düşük tutabileceği, içi dondurulabilir jelle dolu bir tüp de var.

Soireehome Tempour

Her iklime uygun

Sıcağı emen ama nemi dışarıda tutan ceketler



2

010 yılında ABD Kara Kuwetleri, tekstil üreticisi Polartec'in kapısını çaldığında bir sorunu vardı. Askerlerin terlediklerinde nefes alacak, ama oturduklarında da onları sıcak tutacak bir cekete ihtiyacı vardı. Kaztüyü ve sentetik yalıtım malzemeleri buna izin vermiyordu.

Zira sıcaklığın sıkı dokunmuş, daha az nefes alan kumaşlar arasında sıkıştırılması gerekiyordu. Polartec bir yılı aşkın bir süre çalışarak bu kısıtlamaları bulunmayan bir izolasyon malzemesi geliştirdi. Geçen yıl da ürününü Army Polartec Alpha adıyla piyasaya sürdü.

Alpha temelli bir ceket, gevşek örülmüş, nefes alan kumaşlar arasında bir yalıtım katmanından oluşuyor. Hava sıcaksa ter buharlaşıyor, soğuksa Alpha sıcaklığı binlerce küçük hava cebinde saklıyor. Bu sonbaharda Marmot ve The North Face'in de aralarında bulunduğu bir düzine şirket Alpha'lı ceketini yayınlayacak ve Polartec Alpha'yı farklı kalınlıklarda üretecek. O yüzden ileride ceketlerimiz bizi çok daha sıcak tutacak.



▲ ALPHA'YA YAKINDAN BAKIŞ

Bir Alpha yalıtım paneli, uzun tüylü yünü andırıyor. Polyester teller ortadaki bir dikişin etrafında halka halini alıyor. Bu yapının iki işlevi var: İpliği yerinde tutmak ve ısıyı tutan hava cepleri oluşturan o doğal kıvrıcıklığı korumak.

İLGİLİ HABERLER

EN SICAK KAZTÜYÜ

Patagonia firması, insanı en sıcak tutan doğal yalıtım malzemesi olan kaztüyünü daha da sıcak tutacak ve suya dayanıklı olacak hale getirdi. Mühendisler radyo dalgalarını kullanarak tüyleri birbirinden ayırıyor, sonra bir hidrofobik siloksan katmanı püskürtüyor. Bu işlem kaztüyünün ağacı andıran yapısını daha da abartıyor, hava ceplerini açık tutuyor ve %30 daha fazla ısıyı hapsediyor. **Patagonia Encapsil Down Belay Parka**



Hayvanlara çarpmayın

Vahşi hayvanları 150 metre öteden fark eden kızılötesi görüş sistemi

ilk defa bundan 13 yıl önce kullanılmaya başlanan ve yola çıkan yayaları fark eden araba içi gece görüş sistemlerinin trafiği daha güvenli hale getirdiği söyleniyor. Ne var ki bu sistemlerin çok ciddi bir kör noktası var, o da hayvanlar. Her yıl sadece ABD'de sürücüler yaklaşık bir milyon geyiğe çarpıyor, bu da 27.000 insanın yaralanmasına ve 3,5 milyar dolarlık maddi zarara yol açıyor. Bu sonbaharda İsveçli güvenlik sistemi

firması Autoliv ve Mercedes-Benz, 2014 model S-Class için Night View Assist Plus sistemini piyasaya çıkardı. Sistem sadece insanları değil, inekleri, geyikleri, atları, develeri, hatta yaban domuzlarını bile tanıyor.

Aygıtı hayvanları da tanı hale getirmenin neden beş yıl sürdüğüne gelince, hayvanları tanımak insanları tanımaktan çok daha zor. Türlerin şekil ve boyutları büyük farklılıklar gösterdiği gibi, görüntüleri profilden çok farklı gözüküyor ve hareketleri

de farklı. Buna kıyasla insanların biçimi ve hareketleri aşağı yukarı aynı. Sistemi eğitmek için Autoliv beş farklı kıtadan binlerce hayvanı sınıflandırmış.

Night View Assist Plus iki farklı kameradan gelen verileri birleştirerek aracın önündekilerin aydınlatılmış bir görüntüsünü oluşturuyor. Bir hayvan ya da yaya yola yaklaşırsa sistem onu konsoldaki bir ekranda işaretliyor ve tehlike yakınsa alarm verip arabanın frenine basıyor. Yalnız sistemin bir özelliği daha var ki, ABD'de henüz onaylanmadı. Avrupa versiyonunda sistem, yoldaki canlı engellerin üstüne ışık tutarak şoförün gözünden kaçmasını da engelliyor.

**2014
Mercedes
S-Class**



**0-100 km
hızlanması
4.8 saniye
Beygir gücü
455**

NASIL ÇALIŞIYOR?



1. Ön ızgaradaki bir termal uzak kızılötesi kamera, far menzili dışındaki sıcakkanlı hayvanları tanıyor.



2. Ön camdaki bir yakın kızılötesi kamera açık yolun bir görüntüsünü kaydediyor.



3. Bir merkezi kontrol birimi iki kameranın verilerini birleştiriyor, sonra görüntüyü yaklaşık 150 parametreyle karşılaştırıp yanlış alarmı önüyor.

NN

**Adidas
Spring-
blade**Yay sayısı 16
Ağırlık 360 gram

Tam gaz

Adımlarınızı gerçekten yaylandıran koşu ayakkabısı

Hava yastıklı ayakkabılar sporcuların daha yükseğe sıçramasına yardımcı olabilir. Sıkıştırılan taban enerjisi dikey olarak geri döndürür. Adidas koşucuların hızına hız katan bir ayakkabı geliştirdi. Springblade'in tabanındaki on altı adet açılı plastik yay, koşucunun enerjisini yatay olarak geri döndürerek ileri doğru ekstra ivme sağlıyor. Mühendisler her bir yayın kalınlığını, yüksekliğini ve yönünü, adımda oynadıkları role göre birbirinden bağımsız olarak belirlemiş. Standart tabanlarla atılan adımlara kıyasla Springblade'le atılan adımlar hatırı sayılır miktarda ileri itkiye sahip.

İNİŞ

Koşma sırasında insanın topuğu yere, vücut ağırlığının üç katına eşit bir kuvvetle çarpıyor. Darbenin etkisini absorbe etmesi için, Springblade'in topuğundaki yay diğer yaylardan daha kalın ve ayakkabının zemini kavraması için de ayak genişliğinde.

GEÇİŞ

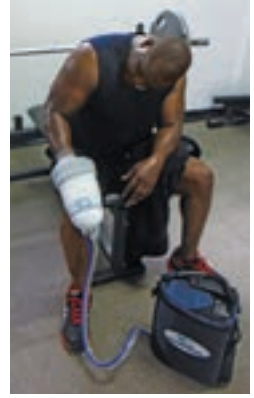
Ayak öne hareket edince, denge için çiftler halinde dizilmiş olan yaylar sıkışarak enerji depoluyor. Ayak kemeri topuk ya da ayak parmakları kadar şiddete maruz kalmadığından buradaki yaylar daha ince ve daha fazla sıkışarak daha çok enerji toplayabiliyor.

KALKIŞ

Koşucunun ileri ivmesi devreye girince topuk yerden ayrılmaya başlıyor. İşte o sırada yaylar arkadan öne doğru gevşeyerek enerjisi salıyor. Adımın tam bu noktasında bacak kasları da bir itki sağlayarak kişinin vücut ağırlığının 2,5 katını ayak parmaklarının köküne bindiriyor. Tıpkı topuktaki gibi, buradaki yaylar da kaymayı önlemek üzere daha kalın yapılmış.

**LABORATUVAR
TESTİ**

HIZLI SOĞUMA

**İDDİA**

Sporcular, vakum gücüyle çalışan, içi su dolu CoreControl eldivenini bir ellerine taktıklarında, dinlenmeye kıyasla %33 daha hızlı serinliyor.

ARAŞTIRMA

Stanford Üniversitesi'nden biyologlar, üniversite çağındaki erkeklerin sıcak bir odada koşu bandında egzersiz yapmasını, bu soğutma sisteminin laboratuvar versiyonunu üç dakika kullanmasını, ardından bir set göğüs presi yapmasını istedi.

SONUÇLAR

Eldiven kullanan sporcuların vücut sıcaklığı, kullanmayanlara göre 0,3 derece daha düşüktü ve bu da takip eden sette daha fazla tekrar yapmalarını sağladı. Ağıtın içindeki hafif vakum, avuçlardaki kan damarlarının genişlemesini sağlıyor, bu da eldivenin içinde dolaşan soğuk suyla kan arasında ısı aktarımını artırıyor.

Oyun değişiyor

Gelecekte bilgisayar oyunları sizi oynayacak

MICROSOFT 2010'da Kinect algılayıcısını tanıttığında, hareket yakalama sisteminin oyunları değiştireceğini iddia etmişti. Bu kısmen doğrudu, oyuncular hayali bir golf sopasını savurmak ya da dans etmek gibi yeni şeyler yapabiliyordu fakat Kinect ince hareketleri saptayacak kadar hassas değildi. Bununla beraber sistem birçok hacker arasında popülerlik kazandı ve akıllı alışveriş arabaları, hareketle kontrol edilen kuadrokopterler yapıldı. Kasım ayında Microsoft,


Xbox One konsoluyla beraber Kinect'in geliştirilmiş bir sürümünü piyasaya çıkaracak. Böylece nihayet oyunda hedeflediği devrimi yapabilecek ve sadece oyunlarla etkileşim kurmamızı değil, oyunların da bizimle kurduğu etkileşimi değiştirebilecek.

Başarılı bilgisayar oyunlarının tek bir ortak yanı var, o da oyuncuyu içine çekmesi. Oyuna kendini kaptıran oyuncular zaman kavramını yitiriyor, nabızları hızlanıyor, çevrelerinin farkında olmuyorlar ve University College London'ın yakın tarihli araştırmasına göre, gerçekliğe dönmede zorluk çekiyorlar. Kısacası, bakış açıları gerçek dünyadan sanal dünyaya kayıyor. Kullanıcıyı içine çeken bir oyunu (ya da oyunun içinde böyle bir sahneyi) saptamak kolay olsa da, geliştiriciler şu ana kadar oyuncuların davranışlarını hiç gerçek zamanlı ölçemedi.

Yeni Kinect sayesinde oyuncudan da oyuna bilgi akacak ve bu veri, son derece belli belirsiz sinyalleri bile saptayacak kadar hassas olacak. Yüksek hızlı bir 1080p kamera göz kırpmaya, bilek kıvrımına ve kasların gerilmesi gibi küçük hareketleri saptayabiliyor. Kameranın renkli görüntüsünü aktif kızılötesiyle birleştiren Kinect oyuncunun yüzündeki kan akışından nabız hızını anlayabiliyor.

Oyuncu öne eğildikçe ya da kalbi hızlandıkça oyunun temposu artabilir.

Geliştiriciler bu veriyi kullanarak oyunların akışını değiştirebilir. Kullanıcının becerisiyle birlikte (tepkisi süresi, isabet oranı) tepkileri de oyuna katılabilir. Örneğin oyuncu öne eğilince, kalbi hızlanınca oyunun temposu bir anda artabilir. Oyun, yüz ifadesine bile tepki verebilir. Doğru, duyguları ayırtmak kolay değil (aşırı korku da sevinç de kalbi hızlandırıyor). Bu yüzden de uygulamalar ilk başta basit olacak ve örneğin oyuncunun duruşuna göre güçlük düzeyini belirleyecek.

Ancak bu durum çok sürmeyecek çünkü algılayıcılar giderek ucuzluyor, güçleniyor ve aygıtlara kolayca entegre edilebiliyor. İsraili Umooove firması daha şimdiden kullanıcının bakış açısını baş hareketlerine göre ayarlayan kompakt bir baş ve göz takip sistemi geliştirdi. İrlandalı teknoloji şirketi Galvanic ise oyuncunun stres düzeyini ve oyun içi performansını daha iyi anlayabilmek için prototip aşamasında bir teniletkenlik algılayıcısı üretti. Algıları böylece açılan konsollar kullanıcıyı giderek daha çok içine çeken, gerçek ve sanal dünya arası sınırların giderek kaybolduğu oyunlara izin verecek. 



AYRICA:

Sıtmaya nasıl dur
denir?
SAYFA 28

HABERLER



“Önemli olan,
sorgulamaktan
vazgeçmemektir”
—Albert Einstein

EDITÖR SUSANNAH F. LOCKE

HAREKET HALİNDE

ALMA gözlemevinin
100 tonluk anten
çanağı, iki adet 700
beygirlik motora sahip
bir kamyonla taşınıyor.



Terraskop

Yere kurulu yeni teleskop, evreni uzaydaki
teleskoplardan iyi görecek

A

TACAMA BÜYÜK MİLİMETRE / Milimetre
Altı Dizisi (ALMA) teleskop sitesinde kar-
şılaştığım ilk bilim insanı, taşınabilir bir
oksijen tüpüyle dolaşıyordu. And Dağları'nda 4.920
metre irtifada, burnuna giden tüp olmasa doğru düzgün
düşünmesi mümkün değildi. Bu bilim insanı, telesko-
pun 66 çanağından gelen ışığı her saniye katrilyonlarca
defa karşılaştıran gözlemevi beynini (birlikte çalışan üç
milyon dizüstü gücünde bir süper bilgisayar) çalıştırı-
yor. Burada her şey yüksek rakımda sağ kalmak üzere

tasarlanmış. Eğimli çatı, hızı saatte 230 kilometreyi
bulan rüzgârlara dayanabiliyor. Elektrikli battaniyeler
tuvalet rezervuarlarının donmasını engelliyor. Çanaklar
rüzgâra ve radikal ısı değişimine rağmen 0,6 ark saniye
hassaslıkla gökyüzüne dönüyor. Zincirin zayıf halkası
ise genelde insanlar. Bilim insanının dediğine göre,
çalışanların ALMA “yüksek sitesi”nde günde en fazla
altı saat geçirmesine izin veriliyor. Bunu defterime

YAZAN REBECCA BOYLE





192 ÇANAK KONUMU



Şili'de Atacama Çölü'nün

yükseklerinde, süperbilgisayara bağlı 192 adet beton temel, 66 çanak antenin gelişini bekliyor. Ortaya çıkan kombinasyonlar ALMA gözlemevine eşsiz bir esneklik sağlıyor. Gökbilimciler geniş açılı gözlem için çanakları bir araya getirebiliyor ya da detaylara odaklanmak için, çanakları birbirinden 16 kilometre uzaklaştırabiliyor.

yazarken başımın dönmeye başladığını hissediyorum. Birkaç dakika sonra, bayılmamak için bir oksijen maskesi takıp sedyede uzanırken revirin penceresinden dışarıdaki, Mars'ı andıran cansız manzaraya bakıyorum. Gümüş rengi radyo çanakları kırmızı toprağın üstünde kusursuz bir ahenkle salınarak sessiz bir bale yapıyor. Bu ahenk ve hassaslık, ALMA'yı şimdiye kadar dünyada inşa edilmiş en hırslı teleskop projesi kılan şeyler. Bir diğeriye gözlemeyinin eşi benzeri görülmemiş esnekliği. Çanakların büyük kısmı kamyonlarla farklı konumlara taşınabiliyor. Bu özellikleri sayesinde ALMA, Hubble Uzay Teleskopu'ndan 10 kat daha keskin görüntüler sunacak.

Teleskopların en başından beri ciddi bir sorunu olagelmıştır. Dünya'nın atmosferi ışığı bükerek ve görüntülerin bozulmasına yol açar. O yüzden de teleskoplar genelde atmosferin ince olduğu yüksek yerlere yapılır. NASA'nın Hubble'i uzaya yerleştirmesinin sebebi de atmosferi tümüyle devre dışı bırakmaktı. Fakat uzay teleskopları da mükemmel değil, aslında bir orta noktayı bulma çabası. Her şeyden önce, cılız ışığı yakalayacak kadar büyük ancak rokete sığacak kadar küçük olmaları gerekiyor. Tamir ve yükseltme ya olanaksız ya da yörüngeye çıkmayı gerektiren son derece pahalı uzay gezilerini gerektiriyor. Fakat giderek gelişen ve atmosferin bulanıklaştırıcı etkisine ayak uydurabilen optik donanımlar, yer-yüzündeki teleskopların da uzaydaki teleskoplar kadar iyi olmasını sağlıyor. ALMA radyo dalgalarını yakalıyor ve çok yakında çalışanlar

görülebilen ışığı yakalayan iki gözlemeviyle büyük başarı elde edecekler. Bunlardan biri Hubble'dan 10 kat yüksek çözünürlüklü olan Otuz Metrelik Teleskop, diğeriye birkaç gecede bir tüm gökyüzünü fotoğraflayacak olan Büyük Sinoptik Araştırma Teleskopu. ALMA'nın 66 anten çanağı, apertürü 150 metreyle 16 kilometre arasında değişirebilen devasa bir teleskop olarak çalışıyor. Bu esnekliği sağlamak

yayılan çok kısa radyo dalgalarını araştıran diğer teleskoplardan 100 kat yüksek çözünürlüklü olacak. Fakat alet daha şimdiden etkileyici buluşlara imza attı. Mart ayında gökbilimciler yeni yıldızların sanılandan bir milyar yıl önce oluştuğu, şaşırtıcı derecede çok "yıldız patlağı" bir galaksi keşfetti. Bu yaz ise yıldızların yakınında gezegenlerin, asteroidlerin ve kuyruklu yıldızların oluşumuna yardım eden toz tuzak-

ALMA bir gaz bulutunun Samanyolu'nun merkezindeki kara deliğe döne döne girişini izleyecek.

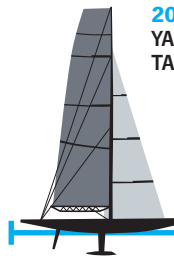
için, çalışanlar her biri 28 tekerlekli kamyonlarla 100 tonluk çanakları taşıyor. Her anten milimetreden daha yüksek bir hassasiyetle, 192 temelden birine taşıyor ve buradan da yakındaki süperbilgisayarla bağlantıya geçiyor. Yıl sonuna kadar tüm çanaklar hizmete girecek ve ALMA, yıldızlararası toz gibi soğuk ve karanlık kaynaklardan ya da parlak ve uzak galasilerden

larına dair izler bulmuş olabilirler. Son olarak ALMA, Samanyolu'nun merkezindeki kara deliğe doğru dönerken giden bir gaz bulutunu izleyecek, uzak dünyalarda moleküler yaşam belirtisi arayacak ve bilim insanlarının karanlık madde dediği gizemli materyalin konumunu ve yoğunluğunu ölçecek. Bunların hepsini de Dünya'dan, yüksek bir çölden yapacak. 🗨️

ZAMAN ÇİZELGESİ

SON HIZ

Yelkenli tekneler hızlandıkça tehlikeli bir hal alıyor. Alistirmalar sırasında bir denizcinin ölümünün ardından Amerika Kupası kurallarını değiştirerek yarışmacıların kask ve vücut zırhı giymesini zorunlu kıldı. —LILLIAN STEENBLIK HWANG

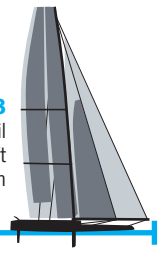


2007

YAKLAŞIK AZAMI HIZ 14 mil
TASARIM Yumuşak yelken, tek gövdeli tekne

2013

YAKLAŞIK AZAMI HIZ 49 mil
TASARIM Sabit kanat yelkenler, çift gövdeli katamaran



H

Boyama kitabı

Biyoloji alanında bir kertenkeleye “yeşil” deyip geçmek yetmez çünkü renk tonu, türleri birbirinden ayırt etmeye yarayabilir. Daha kesin konuşmanız gerekir. Saha Biyologları İçin Renk Katalogu’nda soluk yeşil, çimen yeşili, limon yeşili ve daha 48 çeşit yeşil bulunuyor. Almanya’daki Senckenberg Müzesi’nde sürüngenler ve amfibyanlar üzerinde çalışan Gunter Köhler, yeniden üretilebilir verilerin zorunluluk olduğu bilim için renk tanımlarını standartlaştırmış ve renk numunelerinden oluşan bu kitabı yayımlamış. Katalogda 300 rengin yanı sıra, leke, benek ve nokta gibi desenler yer alıyor. Cepte bir kılavuz taşımamızın modası geçti diye düşünüyorsanız hemen belirtelim ki diğer yöntemler güvenilir değil. Ne yapacaksınız, örneği yanınıza mı alacaksınız? Hayır... Etanol rengi değiştiriyor. Fotoğrafını mı çekeceksiniz? Kusura bakmayın ama fotoğraflar da gerçek renkleri yansıtmıyor. Bu durumda kâğıt en iyi teknoloji.

Çift kuyruklu dev gündüz gekosu *Phelsuma madagascariensis grandis*

Opalin Yeşili
Color 106

Şeftali kırmızısı
Color 70

Fıstık
Color 102

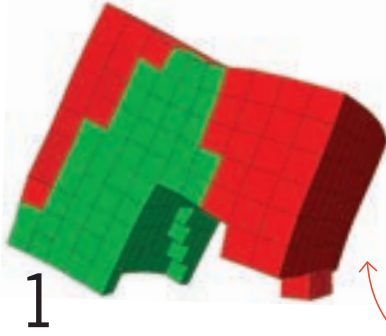
GERÇEK RENKLER

Köhler bu bahar Meksika’da 35 türü ayrıntılandırmak için kendi kılavuzunu kullandı ve yeni bir kertenkele keşfetti.

SIKIŞIK ALAN

On üç

2009’da Endeavour’la kenetlenildiği zaman, Uluslararası Uzay İstasyonu’nda şu ana kadar bir defada bulunan en fazla insan sayısı. Normal kapasitesi altı kişi.

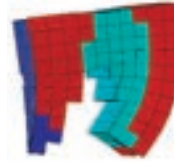
**Koşucu**

L biçimli gövdenin kıvrıldığı yer dönme noktası olarak görev yapıyor, güçlü, adaleli bir adım için kasılıp gevşiyor.



Hız

Bu robotun hareketleri bir çitaninkini andırıyor ve daha hızlısı yok.

**2 Dörtnala**

Kemikli uzun bacaklar geliştirmeyi ilk başaran robot, tıpkı atlar gibi koşabiliyor.

**3 Sürünge**

Neredeyse tamamen yumuşak dokudan oluşan bu robot bacağı olmadan ileri sürünüyor. Geniş ve stabil tabanı sayesinde neredeyse hiç devrilmiyor.

**4 Mafsallı**

Ön uzuvlarıyla hareket eden robotların çoğu yaşayamadı. Ama Mafsallı sağ kaldı. Kollarıyla gövdesini yerden kaldırıp öne sallıyor, tıpkı hücumra geçen bir goril gibi.

**5 Çırpınan**

Bu kadar çok neslin arasında tuhaf şeyler de çıkıyor. Bacaksız bu robot ilerlemek için kollarını şiddetle (acınacak bir şekilde) sallıyor.

**Anahtar:**

- Adale 1
- Adale 2
- Kemik
- Doku

Yürümenin 175.000 yolu

Geleceğin robotları nasıl yürüyecek? Kimileri tank paletiyle diyor, kimileri bacaklarını ve ayaklarını kullanarak. Fakat hiç kimse kesin olarak bilmiyor. İşte, Cornell Üniversitesi'ndeki araştırmacıların bunu bulması için bir bilgisayar programı tasarlaması da bu yüzden. Yazılım, evrimi simüle ediyor. Robotlar işe kas, doku ve kemik blokları olarak başlıyor. Sonra doğal seleksiyon işin içine giriyor. Her neslin en hızlı robotları üüyor ve bir sonraki nesle sağ kalma olasılıkları daha yüksek oluyor. Yavaşlar ise ölüyor. İşte, 175.000 neslin arasından en çarpıcı beş yürüme şekli.

Turkcell T40 geliyor

Bugüne kadar 1 milyon adet T serisi telefon satan Turkcell, bu seriye T40'ı ekledi. Önümüzdeki günlerde satışa sunulacak telefonun fiyatı henüz belli değilse de serinin önceki modellerinde uygulanan cazip fiyat politikasının T40 için de geçerli olacağı belirtildi. Android 4.1 işletim sistemini kullanan T40, gücünü çift çekirdekli Qualcomm 8225 işlemcisinden alıyor. 4 inç 480x800 piksel çözünürlüklü ekran ve 5 Megapiksel kamera gibi özellikleriyle T40'ın günümüz akıllı telefonlarında standart diyebileceğimiz özelliklerle donatılmış olduğunu görüyoruz. Fakat bunların dışında sıfır denktaşör gecikmeli ve HDR özellikli fotoğraf çekimi öne çıkıyor. Turkcell T40'ın en beğendiğimiz

özelliği ise, aktif gürültülü azaltımı özelliğine sahip olması. Gövdenin arka kısmındaki 2. bir mikrofon, ortam sesini dinliyor ve böylece değişken aktif gürültü önleyici sayesinde bulunduğunuz ortamdaki gürültüler hangi frekansta olursa olsun elde edilen gürültü azaltımı sayesinde kaliteli bir iletişim mümkün oluyor. Turkcell ayrıca T40'ın arka kapaklarını ve zil seslerini coğrafyamıza özgü bileşenlerle süslemiş. Değişken kapaklardaki hoş motifler ve



martı-vapur sesleri bize ait temalar arasında. Ek olarak Turkcell, T40'ta standart Android arayüzünü geliştirerek daha işlevsel ve kolay bir kullanım sağlamış. 135 gr ağırlığındaki NFC destekli T40'ın boyutları ise 126mm x 64.8 mm x 10.85 mm.

Kum havuzu

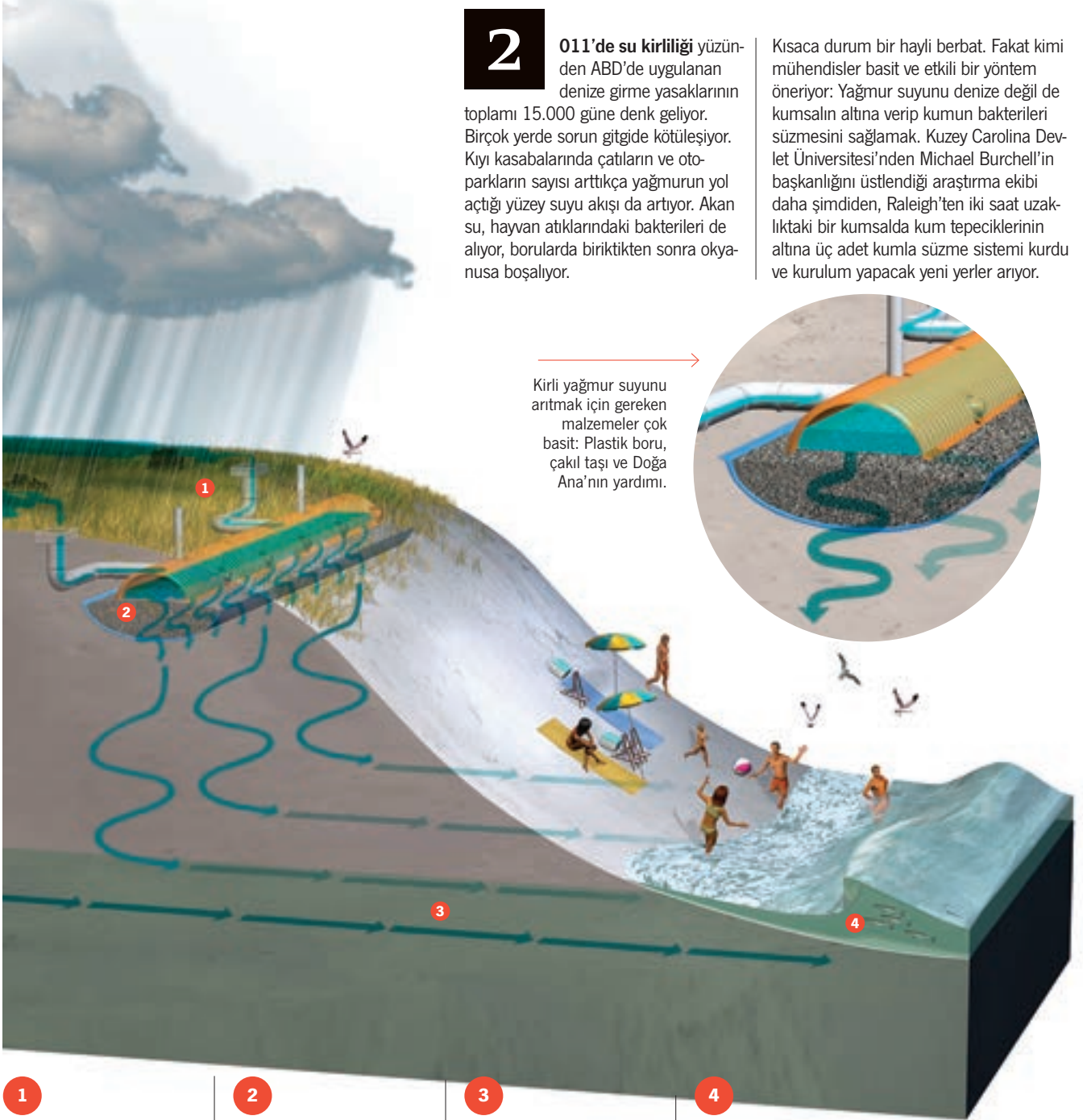
Kendi kendini temizleyen kumsal

2

011'de su kirliliği yüzünden ABD'de uygulanan denize girme yasalarının toplamı 15.000 güne denk geliyor. Birçok yerde sorun gitgide kötüleşiyor. Kıyı kasabalarında çatıların ve otoparkların sayısı arttıkça yağmurun yol açtığı yüzey suyu akışı da artıyor. Akan su, hayvan atıklarındaki bakterileri de alıyor, borularda biriktikten sonra okyanusa boşalıyor.

Kısaca durum bir hayli berbat. Fakat kimi mühendisler basit ve etkili bir yöntem öneriyor: Yağmur suyunu denize değil de kumsalın altına verip kumun bakterileri süzmesini sağlamak. Kuzey Carolina Devlet Üniversitesi'nden Michael Burchell'in başkanlığını üstlendiği araştırma ekibi daha şimdiden, Raleigh'ten iki saat uzaklıktaki bir kumsalda kum tepciklerinin altına üç adet kumla süzme sistemi kurdu ve kurulum yapacak yeni yerler arıyor.

Kirli yağmur suyunu arıtmak için gereken malzemeler çok basit: Plastik boru, çakıl taşı ve Doğa Ana'nın yardımı.



1

Kirli su akışı toprağın 45-70 cm altında 1,5 metre genişlikteki bir plastik boruya yönlendiriliyor.

2

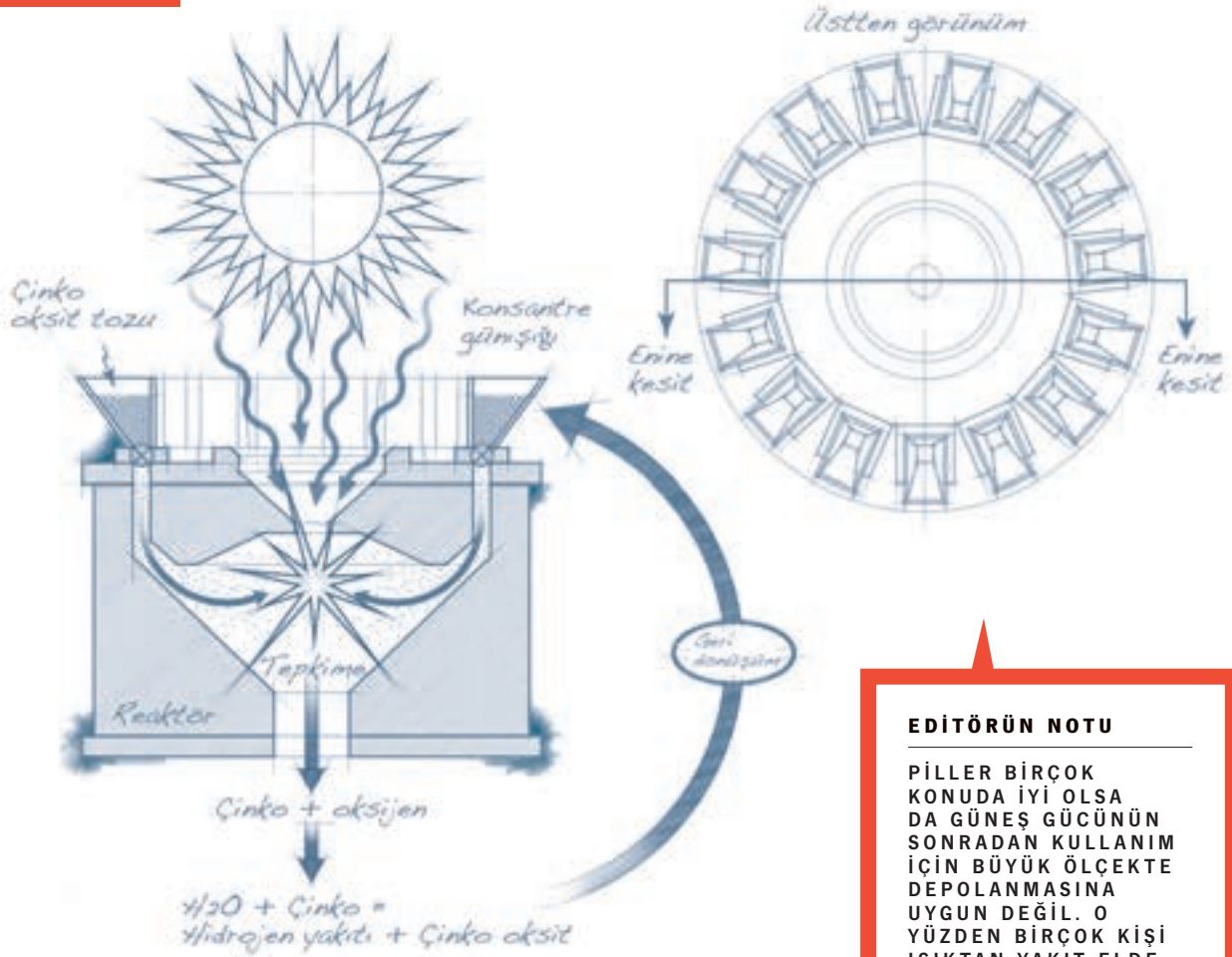
Su bir çakıl taşı yatağına akıyor, filtre görevi yapan geniş bir kum alanına yayılıyor.

3

Yeraltı suyuna ulaşan yağmur suları iyice seyrelmiş oluyor ve kumun süzdüğü bakteriler ölüyor.

4

Su kıyının 22,5 metre altına indiğinde bakteri düzeyi normal yeraltı suyununkine denk oluyor.

**EDİTÖRÜN NOTU**

PİLLER BİRÇOK KONUSUDA İYİ OLSA DA GÜNEŞ GÜCÜNÜN SONRADAN KULLANIM İÇİN BÜYÜK ÖLÇEKTE DEPOLANMASINA UYGUN DEĞİL. O YÜZDEN BİRÇOK KİŞİ İŞIKTAN YAKIT ELDE ETMEYE ÇALIŞIYOR.

Konserve güneşliği

“

Düşüncemiz ışığın enerjisini alıp daha sonra kullanabileceğimiz bir yakıt halinde saklamak. O yüzden de yalıtılmış çelikten oluşan, yaklaşık 90 cm genişlikte ve 75 cm yükseklikteki 500 kiloluk bu silindiri, yani GRAFSTRR'yi (Yerçekimi Beslemeli Güneş Termokimyasal Alıcı / Reaktör) yaptık. Laboratuvarında 10 adet lamba sadece 10 ila 20 kilowatt güneşini simüle ediyor. (Gerçek hayattaysa bir tarlaya

dizili on binlerce küçük ayna güneşini reaktöre yansıtacak.) Işık reaktörün tepesinden giriyor ve içerideki kimyasal tepkimeye zarar verebilecek olan havayı içeri sokmayan, daire biçimli kuvars pencereden geçiyor. Işık en konsantre ve sıcak haliyle (1.650 C) tepkime odasına giriyor.

On beş bölmeden tepkime odasına çinko oksit tozu dökülüyor. Buradaki radyasyon çinko oksitle bir araya gelince çinko ile oksijen arasındaki bağı koparıyor ve serbest halde çinkoya dönüştürüyor. Gelecekte, ikinci bir reaktör çinkoyu kullanarak oksijeni sudan ayrıştırabilir ve

hidrojen gazı elde edebilir.

Teoride %40 civarı enerji yakalayabilmemiz gerekirken, tasarımı test ettiğimiz laboratuvar deneylerinde bu değer %3'ün altında kaldı. Reaktörümüz aslında bir yapılabirlik kanıtı ve daha büyük ölçeklisini benim değilse bile çocuklarıma görecekine inanıyorum.”

Erik Koepf *makine mühendisi. Delaware Üniversitesi'nde lisansüstü öğrencisi olarak Zürih'teki İsviçre Federal Teknoloji Enstitüsü'yle işbirliği içinde reaktör üstünde çalıştı.*

Sivrisinekler için sıtma aşısı

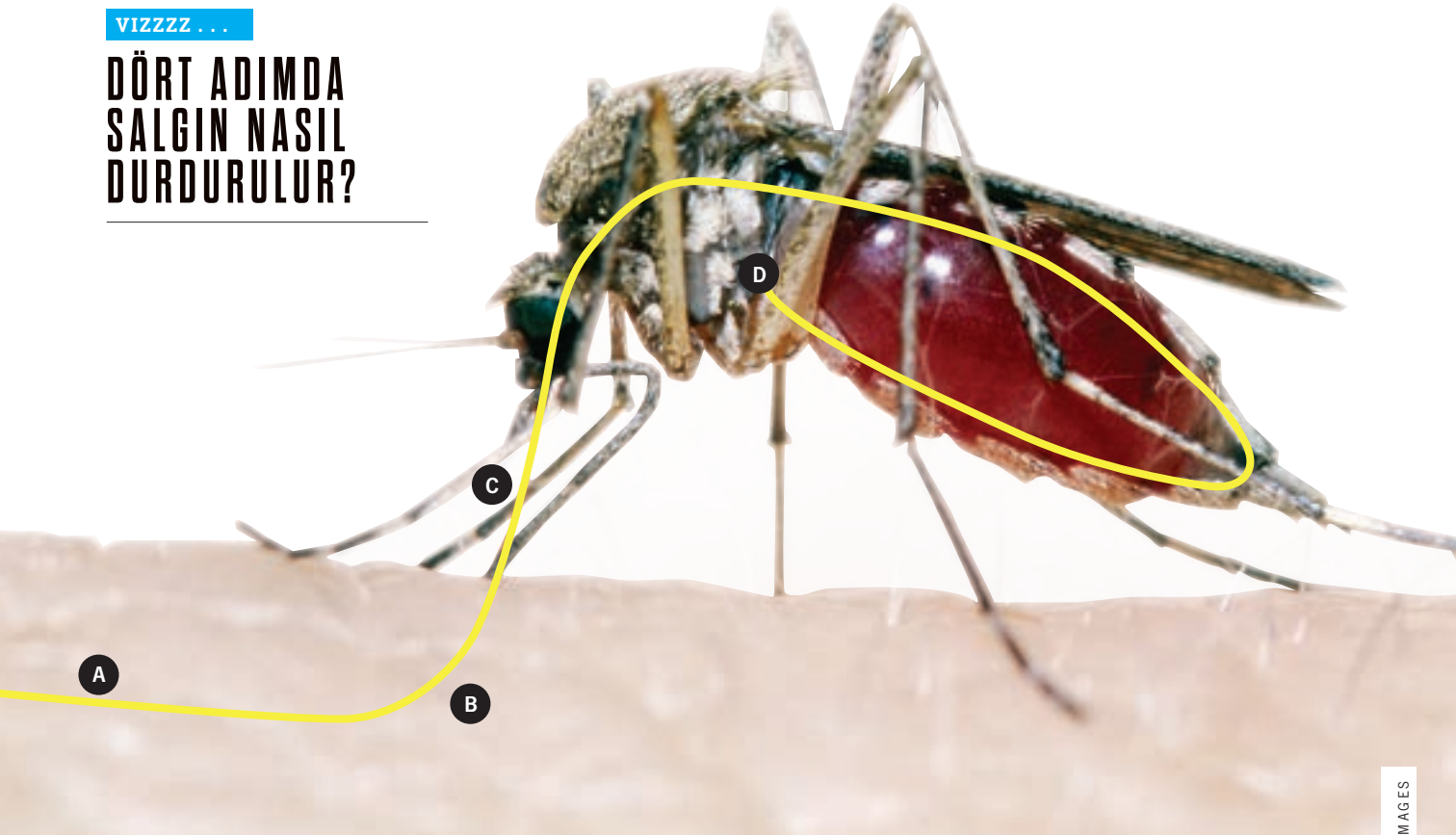
S UÇ SIVRİSİNEKLERDE değil. Sıtmanın asıl sebebi, sivrisineklerin farkında olmadan taşıdığı Plasmodium ailesi parazitler. Bu parazitlerler çok da dişli rakipler. Bir aşı ya da tedavi uygulanırsa bile sağ kalanları çoğaltmayı sürdürüyor. Fakat John Hopkins'ten biyolog Rhoel Dinglasan farklı bir çözüm öneriyor: İnsanları değil, sivrisinekleri aşılamak.

Dinglasan'ın ekibi, Plasmodium'un yaşam

döngüsünün kritik bir noktasında, sivrisineğin bağırsaklarındaki AnAPN 1 adlı proteini bağlaması gerektiğini ortaya çıkardı. Bu protein engellenirse hastalık insanlara bulaşmıyor. İyi ama sivrisineklere bu tedavi nasıl uygulanacak? Küçük iğnelerle, titremeyen ellerle mi? Hayır, işin akıllıca yanı insanlara AnAPN 1'e karşı bir aşı yapmak ve bağışıklık sistemleri buna karşı antikor üreteceğinden, onları yıllar boyu faaliyet gösteren sivrisinek tedavi merkezlerine çevirmek. Sivrisinekler aşılanmış insanları ısırınca AnAPN 1'i engelleyen antikorları da alacak ve böylece artık hastalık bulaştıramayacak. Dinglasan, laboratuvar testlerinde antikorların gerçekten sivrisinekleri zararsız hale getirdiğini kanıtladı. Ne var ki sivrisinekler hâlâ uykuları kaçırılmaya devam ediyor.

VIZZZZ . . .

DÖRT ADIMDA SALGIN NASIL DURDURULUR?



A/AŞILAMA

İnsanlara sivrisinek bağırsağındaki AnAPN 1 proteinine karşı aşı yapılıyor

B/ÜRETİM

O kişinin bağışıklık sistemi, kanında AnAPN 1'e karşı antikor geliştiriyor

C/ISIRIK

Sivrisinek antikorları sindiriyor, bunlar da AnAPN 1'e bağlanıyor ve sıtmaya yol açan parazit Plasmodium'u önlüyor.

D/ÖNLEME

Plasmodium artık sivrisineğin bağırsağında yaşayamıyor ve dolayısıyla da insanlara bulaşamıyor.



Laboratuvarda öğrenim

Fen derslerini öğretmenin en iyi yolu, öğretmemek

2

012'DE ABD'de lise mezunlarının %69'u gibi şaşırtıcı bir çoğunluğu, üniversiteye hazırlık sınavının fen kısmında başarısız oldu. Matematik ve fen derslerinde başarıyı inceleyen 2010 tarihli bir makalede, içinde İngiltere, Güney Kore ve Macaristan'ın da bulunduğu sekiz ülke arasında ABD sonuncu geldi. Şurası kesin ki ABD'de fen dersi öğretimi işe yaramıyor.

İyi haber, eğitime yeni bir yaklaşımla bu istatistikleri iyileştirmenin mümkün oluşu.

Nasıl ki bilim insanları oturup bir şeyler ezberlemiyorsa, öğrenciler de ezberlememeli

Son iki yıldır 26 eyalet yönetimi öğretmenlerle işbirliği yaparak ilköğretim için Yeni Nesil Fen Standartları'nı geliştirdi. Bu standartlar insanların ezberle değil de, deneyimle daha iyi öğrendiğini gösteren 20 yıllık araştırmalardan faydalanıyor. Eğitimciler bunu uzun süredir biliyor. Ulusal Araştırma Konseyi'nin 2005 tarihli bir raporu, öğrencilerin nasıl öğrendiklerinden haberdar olduklarında daha başarılı olduğunu ortaya koydu. Konseyin iki yıl sonra yayımladığı ve 18 fen eğitimi uzmanının yazdığı rapor, mevcut fen öğretim yöntemlerinin modasının geçmiş olduğu, çünkü bunların, çocukların sofistike düşünme becerisini ciddi şekilde gözardı ettiği sonucuna vardı.

Bu standartların uygulanması sınıfları nasıl değiştirecek? Öğrenciler daha az şeyi ezberlemek zorunda kalacak. Bunun yerine, soru sorarak, deney tasarlayarak yanıtlara ulaşacaklar. Bir diğer deyişle, nasıl ki bilim insanları oturup bir şeyler ezberlemiyorsa, öğrenciler de ezberlememeli. Bu yeni yaklaşıma bir örnek verelim. Günümüzde, öğretmenler öğrencilere Ay'ın evrelerini resimlerle ya da Ay ile Dünya modelleriyle öğretiyor. Yeni standartlarda ise öğrencilere resimler gösterilecek, sonra kendi modellerini yapacak ve Ay'ın gökte neden şekil değiştirdiğini arkadaşlarıyla tartışacaklar. Modelleri, tıpkı bilim insanlarındaki gibi ilk başta yanlış olabilir ancak insanlar en iyi böyle öğreniyor.

Yeni standartlar kimi güçlüklere de beraberinde getirecek. Sözelimi, eğitimcilerin daha esnek bir öğretim tarzını benimsemesi gerekecek. Fakat harcanan çabaya değecek. Yeni standartlar daha iyi bilim insanları ve mühendisler yaratacak ve -en az bunun kadar önemli bir şey- bilim dışı alanları seçen öğrencilere de faydası dokunacak. Herkes bilimin bir tüketicisi. Hayatımızı etkileyen yeni bilgileri sürekli değerlendirmek zorundayız. Bu, silahlı şiddetin ardındaki psikolojiyle ilgili bir rapor olabileceği gibi, beslenmeyle ilgili yeni bir gazete haberi de olabilir. Vatandaşlar bilimsel araştırma ve politikaları etkileyen kanun koyucular ve kurallar için de oy kullanıyor. Katılan 26 eyaletin de standartları gözden geçirmesi gerekiyor fakat şu ana kadar (içlerinde Rhode Island ve Kansas'ın da bulunduğu) sadece bir avuç eyalet resmi olarak bunu kanuna dönüştürdü. Böyle yapmayanlar kendi öğrencilerine zarar veriyor. ❖

IBM'den insan beynini örnek alan bilgisayar

SyNAPSE projesiyle tanışın!

Mesele şu ki; insan zekasını sentetik ortamda yaratabilmek imkansız. Hatta henüz beynin nasıl çalıştığını bile tam olarak anlayabilmiş değiliz. Bir bilgisayar insan beyni gibi davranması için eğitmek hem teknolojik, hem de psikolojik açıdan zorlu bir süreç. Ancak öğrenebilen bilgisayarlar yaratmak mümkün. Akıllı telefonlar ve arama motorları bile bu beceriye kavuşmaya başladılar. Google'a sadece ilk harflerini yazdığınızda, arama alışkanlıklarınızı kaydettiği için cümlenin tamamını karşınıza çıkarabiliyor. Ya da arkadaşınıza mesaj gönderecek olsanız telefonunuz sizin yerine bu mesajı tamamlıyor.

IBM, yapay zeka teknolojisinin tıkanmış noktaları görerek sorunları tamamen ortadan kaldıracak yeni bir bilgisayar sistemi geliştirdi. SyNAPSE projesi kapsamında üretilen TrueNorth isimli bu bilgisayar, insan beynini taklit edebilecek

özelliklere sahip. Bilgisayar için "Neuro-Synaptic Core" denilen, sinir hücresine benzeyen işlemci çekirdekleri tasarlandı. Sistem 256 adet işlemci çekirdeği, 256 adet bellek birimi ve 64.000 nörondan (ara bağlantı) oluşuyor. Yapısı itibarıyla insan beynindeki nöron ağına benziyor. Ama hepsi bundan ibaret değil. SyNAPSE projesinde bilişsel bilişim (cognitive computing) teknolojisi kullanılarak yeni bir programlama mimarisi yaratıldı. Yaklaşık 70 yıldır tüm bilgisayarlarda Von Neumann mimarisi olarak tanınan bir programlama lisansı kullanılıyor. Bu geleneksel modelde veri bellekten işlemciye ve sonra tekrar belleğe geri aktarılıyor. IBM'in geliştirdiği yeni programlama dili Corelet'in bu modelle hiçbir benzerliği yok. Corelet mimarisinde her bir çekirdeği birbirine bağlayan 256 çıkış ve 256 giriş bulunuyor. Tüm çekir-

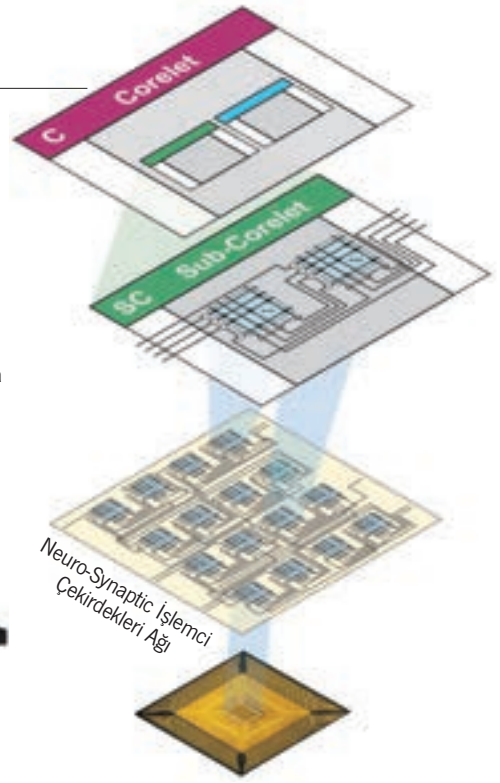
deklerin işlevi farklı. Veriyi muazzam ölçülerde işleyerek bir kompozisyon gibi bir araya getiriyorlar. İnsan beyni de benzer şekilde yani paralel mekanizmayla çalışan bir bilgisayar gibi. Veriyi tek bir işlemci üzerinden bütün olarak aktarmak yerine 256 farklı noktadan toplayıp birleştirmek çok daha hızlı bir sonuç alınması demek. Bilişsel bilgisayar mimarisinin tüm gücü bu yaklaşımda yatıyor.

"Açıkçası, bir beyin üretmemiz mümkün değil çünkü organik teknolojiye veya insan beyni hakkında tüm bilgilere sahip





GELİŞİME AÇIK
TrueNorth'un en erken 2020 yılında faaliyete geçmesi bekleniyor. IBM mühendisleri ileriki aşamalarda bilişsel bilgisayarı 100 trilyon nöron içerecek şekilde çalıştırmayı hedefliyorlar.



BEYNİN KATMANLARI

TrueNorth, geleneksel bilgisayarlardan farklı bir mimariye sahip. Ayrıca Corelet adlı yepyeni bir programlama dili kullanıyor.

ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİSİ

IBM'in bir diğer çığır açan bilgisayarı olan Watson, tüm dünyada üniversiteye giden ilk ve tek bilgisayar olarak tarihe geçti.



değiliz," diyor SyNAPSE projesi yöneticisi Dharmendra Modha ve ekliyor "Ama zaten artık beyin üretmeye çalışmamıza gerek kalmadı. Dünya bilgisayarlar aracılığıyla toplanan verilerle şekilleniyor. Yapmak istediğimiz şey bu verilerin toplanma yöntemini geliştirmek. İnaniyoruz ki bunun için en uygun mimariyi keşfettik." 2006 yılında IBM'in Silikon Vadisi'ndeki laboratuvarlarında başlatılan projede biyolojik zekanın yaratılabilmesi için birçok farklı alternatif denendi. Önce bir farenin beynini taklit edebilen bilgisayar, ardından kedi ve maymun zekasını kopyalayan sistemler. Bilim insanları aslında bunların hiçbirini gerçek anlamda kopyalamadılar. Yaptıkları sadece beyin çalışma mekanizmasını anlamak oldu. Ve geleneksel bilgisayar mimarisıyla yapmak istediklerini başaramayacaklarını anladıklarında her şeyi yeniden tasarlamaya başladılar. Sonunda ortaya çıkardıkları bu tasarım, insan beyninin verileri işleme sistemine gerçekten çok benziyor. Tek sorun bu bilgisayarın hayatımıza girmesi için uzun yıllara ihtiyaç duyulması. Teknik donanımı bir tarafa, programlama dili Corelet bile daha bebeklik aşamasında. TrueNorth'un en erken 2020 yılında faaliyete geçmesi bekleniyor. IBM mühendisleri

ileriki aşamalarda bilişsel bilgisayarı 100 trilyon nöron içerecek şekilde çalıştırmayı hedefliyorlar. IBM'in bir diğer çığır açan bilgisayarı Watson, tüm dünyada üniversiteye giden tek bilgisayar olarak tarihe geçti. Watson 3 yıllık bir program içinde Matematik ve İngilizce üzerine kusursuz bir eğitim alacak. Bu süperbilgisayar daha önce de "Jeopardy" isimli yarışma programına katılmış ve birinci olmuştu.

TrueNorth gibi bilgisayarlar tek başına değil, geleneksel yongalarla birlikte kullanılacak. Çünkü bir bilgisayarın veriyi hem düz, hem de bilişsel açıdan işleyebilmesi onu çok daha güçlü bir duruma getiriyor. Bu tıpkı beyin sağ ve sol yarınsının bir arada çalışması gibi. Algı gerektiren yetenekler için bilişsel zeka devreye girerken, mantık gerektiğinde geleneksel yöntem tüm görevi devralıyor. Böylece insan beyni gibi algılayabilen, karar verebilen bir bilgisayar ortaya çıkacak. Zaman içinde daha da geliştirilecek olan bu tip bilgisayarlar, gelecekte verilerin eş zamanlı olarak hem toplanıp hem de analiz edilebileceği bir sistem haline gelebilir. Daha da önemli ticaret, sosyal dalgalanmalar, çevresel faktörler gibi sürekli değişen verilerin algısal bazda değerlendirilmesi sonucunda

güçlü bir veri depolama şekli oluşacak gibi görünüyor. SyNAPSE projesi uzmanlarından psikiyatri profesörü Giulio Tononi bu buluşu şöyle yorumluyor; "Hala yapılacak çok iş var. Fakat en önemli ilk adımın atılmasıydı. Üstelik bu tek bir adım değil, birkaç adım haline dönüştü." Tononi haklı, IBM tıpkı bilgisayar teknolojisinin yeni gelişmeye başladığı dönemde olduğu gibi, bu teknolojinin bambaşka boyutlara taşınması için günümüzde de muazzam bir атаğa geçti. Son yıllardaki buluşlarıyla "Ya olursa?" sorusunu tarihe gömüp, "Sırada ne var?" diye sormamızı bekliyorlar.

Proje yöneticileri, SyNAPSE teknolojisinin insan gözünü kopyalamak için de kullanılabileceğini belirtiyor. Her bir gözümüz günde bir terabaytın üzerinde veri ile etkileşime geçen olağanüstü bir donanıma sahip. Yani bunu başarmaları pek kolay olmayacak. Ama zorluklar IBM'i hiçbir zaman durduramadı. Neticede firmanın Big Blue adlı bilgisayarı sayesinde vizör olarak kullanılmak üzere yeni bir sistem geliştirmeyi hedefliyorlar. Gözlük şeklindeki bu bilgisayar, görme engelliler için bilgi depolayacak ve topladığı verileri kulaklığa ileterek kusursuz bir navigasyon sağlayacak.



Gizemli yıldız Methuselah

Bir yıldız gerçekten evrenden yaşlı olabilir mi?

Birkaç ay önce NASA'nın Hubble Uzay Teleskopu evrendeki en eski yıldız buldu. Aslında "evrendeki en eski yıldızın" hangisi olduğu bilgisi sürekli olarak güncellenmekte. Çünkü uzay teleskopları her geçen gün yeni keşifler yapıyor ve bir önceki "en eskiden" bile daha eski olanı görüntülemeyi başarıyorlar. Ama bu kez garip bir durum mevcuttu. Hubble'in ölçümlerine göre bu yıldızın 14,5 milyar yıl yaşında olduğu duyuruldu. Tabii bu ölçümlerde her zaman artı veya eksi 800 milyon yıllık bir sapma olabiliyor (ki bu yanılma payı ışık yılı değerlerinde bakıldığında çok küçük bir sapma). İşte bu noktada işler biraz karıştı. Evrenin yaşının bile 13,82 milyar yıl olduğu düşünülürse, bu keşfin "imkansız yıldız" ortaya çıkararak büyük bir paradoks yarattığı görülüyor. En eski yıldız evrenin kendisinden bile daha yaşlı olabilir mi? Diyelim ki 800 milyon yıllık sapmayı da göz önüne alarak yeniden bir hesap yaptık. O zaman da evrenin kendisiyle aynı yaşta olan bir yıldızdan bahsediyor oluruz. Yani Büyük Patlama'dan sonra oluşan ilk yıldızlardan biriyle karşılaşmış olmamız gerekir. Ama bu senaryo bile bir takım imkansızlıkları barındırıyor. Çünkü ilk yıldızlar aşırı dev boyutlu oldukları için ömürleri 1 milyar yılı bile bulamadı. Patlayarak süpernovalara dönüştüler. Onların patlamaları sonucunda saçılan ağır gazlar sayesinde Güneş gibi 2. ve 3. nesil yıldızlar oluşmaya başladı.

YAKIN ÇEVREMİZDEKİ EN ESKİ YILDIZLAR

NASA tarafından yaratılan bu imajda HD 140283 olarak kataloglanan Methuselah'ın da içerisinde olduğu, bilinen en eski yıldızlar yer alıyor.

Daha da garip olanı bu yıldızın bizim galaksimizde görüntülenmesi. Bu imkansız yıldız kendisine yakışır bir isim verildi; Methuselah. Eski Ahit'te, Nuh'un büyükbabası Methuselah'ın 969 yıllık ömrüyle en uzun süre yaşayan insan olduğu anlatılır. NASA bilim adamlarından Howard Bond "Evrenin en eski yıldızının yaşına ait saptamalar tam bir kesinlik derecesine sahip," diye belirtiyor. 190 ışık yılı uzaklıktaki Methuselah'ın evrenden daha eski olabileceğine dair ilk yargı gerçekten büyük bir ikilemi de içinde barındırıyor. Çünkü günümüz bilim insanları evrenin başlangıcını Büyük





YILDIZIN YERİ Bu görsel, Methuselah'ın yerini ve çevresindeki takımyıldızlara olan uzaklığını göstermekte.

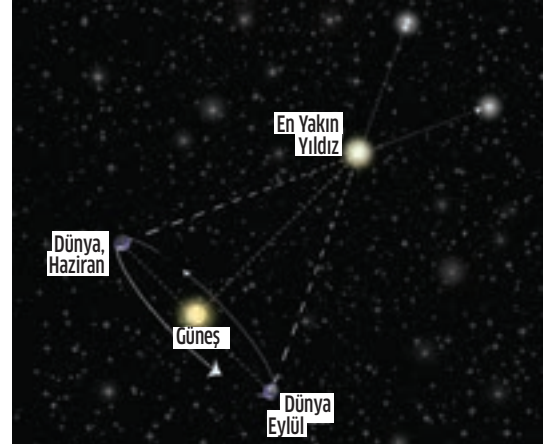
Patlama anı olarak kabul ediyorlar. Ve hesaplamalar doğruysa bu yıldızın Büyük Patlama'dan 68 milyon yıl önce ortaya çıkmış olması gerekiyor (veya neredeyse eş zamanlı olarak). Bu durumda ya Büyük Patlama'nın yaşı hakkında bir hata var, ya Methuselah'ın uzaklığı yanlış ölçüldü ya da kozmoloji bilimi öylesine yanılıyor ki hatanın nerede olduğu bile bilinmiyor. Böyle büyük bir sorunla karşı karşıya kalan bilim insanları yıldızın yaşından emin olabilmek için uzaklığını tekrar ölçtüler.

Gizemleri azalmıyor, artıyor

Hubble ile yeniden yapılan ölçümler ilk verileri doğruladı ve yanılma payını biraz daha azalttı. Yani Methuselah'ın yaşı evrenin yaşıyla neredeyse çıkıyor. Birbirinden bağımsız üç ayrı ölçümle elde edilen verilerin hatalı olması mümkün değil. Uzayın genişleme oranı, büyük patlamanın yankısı olarak evrene yayılmış olan mikrodalga geri plan ışınması analizleri (microwave background radiation) ve radyoaktif bozulma ölçümlerinin bir araya getirilmesiyle Methuselah'ın uzaklığı hakkındaki bilgi netlik kazanmış oldu. Ayrıca trigonometrik paralaks yöntemi uygulanarak (farklı noktalardaki gözlemcilerle bir gök cisminin

yerinin net olarak belirlenmesi) bu bilgiler tekrar teyit edildi. Son verilerden yola çıkarak, yaş hesaplaması için mutlak bir gereklilik olan kendine özgü parlaklık değeri de ölçüldü. Buraya kadar tüm ölçüm ve değerlendirmeler eldeki verileri daha da güçlendirirken, bir sonraki aşamada şaşırtıcı bir bilgiyle karşılaşıldı. Yıldızın yanma oranı, içeriği ve yapısı hakkındaki veriler açığa kavuşturulduğunda yaşının mutlak daha küçük olması gerektiği anlaşıldı. Çünkü nispeten yüksek sayılabilecek olan oksijen oranı, evrenin oksijen açısından zengin olduğu biraz daha geç bir dönemde şekillendiği sonucunu doğuruyor. Sonuçta bu bulgu yıldızın yaşının su götürmez bir şekilde evrenden daha küçük olduğunun bir ispatı.

Gök cisimlerinin uzaklıkları ve yerleri belirlenirken yanılma payının azaltılması için mutlaka iki farklı noktadan, farklı zaman dilimlerinde gözlemlenmesi gerekir. Bu yöntemle dünya üzerindeki farklı iki gözlem noktasından Güneş ile birleşecek şekilde bir üçgen oluşturuluyor ve çift göz algılamasına dayanan gerçekçi saptamalar yapılıyor. Dünya ve Güneş arasındaki uzaklık birim uzaklık sayılıyor ve buna "astronomik birim" deniyor.



HATASIZ ÖLÇÜM

Gök cisimlerinin uzaklıkları ve yerleri belirlenirken yanılma payının azaltılması için mutlaka iki farklı noktadan, farklı zaman dilimlerinde gözlemlenmesi gerekir.

Anormal bir yörünge

Aslında bu yıldız, dünyadan gözlem yapan astronomlar tarafından neredeyse yüz yıldır bilinmekte. Çünkü gökyüzünde çok hızlı hareket ediyor ve bu da onun sıkça gözlemlenmesini kolaylaştırıyor. Ancak yeni araştırmalar, saatte 1,3 milyon kilometre hızla hareket eden Methuselah'ın yörüngesini de aydınlatmayı başardı. Garip yörüngesi nedeniyle sıklıkla Samanyolu'na giriş yapıyor olsa da aslında galaksimizin çevresini kuşatan ilkel yıldızların olduğu kuşakta yer alıyor. Dahası her 1.500 yılda bir, dolunay zamanında, Dünya'dan bakıldığında Ay'ı tamamen örtecek şekilde geçiyor olduğunun da farkına varıldı. Bir başka deyişle başka bir yıldız tarafından gerçekleştirilen tam Ay tutulması yaşanıyor. Methuselah şu sıralar tekrar Samanyolu'nu çevreleyen yuvasına dönüş yolunda.

Evet yaşlı fakat...

Cüce galaksiler küçük oldukları için sadece birkaç milyar yıldız içeriyorlar. Samanyolu gibi dev galaksilerde ise bu rakam 200 milyar civarında oluyor. Aslında evrendeki galaksilerin büyük çoğunluğu cüce galaksilerden oluşuyor. Örneğin NASA tarafından görüntülenen NGC 1569 adlı cüce galaksi, Samanyolu'nun sadece %1'i kadar büyük, 25 milyon yıl yaşında ve bizden 7 milyon ışık yılı uzaklıkta.

Resmi adıyla HD 140293 olarak kataloglanmış olan Methuselah, bulunduğu yerdeki tüm benzerleri gibi galaksimizdeki



SERSERİ YILDIZ

Methuselah'nın, ilk evi olan cüce galaksinin yaklaşık 12 milyar yıl önce Samanyolu tarafından yutulduğu tahmin ediliyor.

ilk cisimlerden. Samanyolu'nun çevresini saran bu hale biçimli alan yıldızlararası boşluğa uzanan sınırlarda yer alıyor. Onu bir disk olarak düşünürsek, ilkel yıldızların bulunduğu hale bu diskin dış çeperine denk geliyor. Büyük Patlama öncesinde şekillenmiş olamayacağına göre buradan şu anlamı çıkarabiliriz; Methuselah'ın doğuşu evrenin ilk evrelerinde gerçekleşmiş. Muhtemelen bir cüce galaksi içinde şekillenmeye başlamış olan yıldız, ağır gazlar tüm evrene yayılmaya başlamadan önceki bir dönemde ortaya çıkmış gibi görünüyor. Zaten oldukça uzun ve dolambaçlı olan yörüngesi de ilk yıldızların anormal hareketlerine benziyor. Evrenin şu anki sakin yapısı sizi yanıltmasın. Yeni oluşmaya başladığında tam bir kaos ortamıydı. Dolayısıyla ilk yıldızlar bu ortama ayak uydurup, garip yörüngelerinde çılgınca dönüyorlardı.

Kırmızı deve dönüşüm

HD 140293, genişleyerek kırmızı deve dönüştüğü bir sürecin henüz başlangıç aşamasında. Bunu nereden mi biliyoruz? Çünkü yapılan araştırmalar çekirdeğinde helyum gazı biriktiğini gösteriyor. Bu durumda yıldızın nükleer füzyon yöntemiyle yakabileceği hidrojen miktarı azaldığından, yakıtını çabuk tüketerek kendi sonunu hazırlamaya başlıyor. Yıldızların büyümesi de aynı nedenle gerçekleşiyor. Normalde

hidrojen gazını helyuma dönüştürüyorlar ama üretilen helyum artıkça çekirdek bölümünde yoğunlaşıp bu bölgenin büzülmesine sebep oluyor. Yani çekirdekte gerçekleşmesi gereken reaksiyonlar yıldızın dış katmanlarında devam etmeye başlıyor ve yıldız da böylece genişleme evresine giriyor. Hidrojen gazı bitene dek genişleme devam ediyor. Büyüme nedeniyle yüzey sıcaklığı zaman içinde azalıyor. Sıcaklık derecesi düşük ise kırmızıya dönüşmeye başlıyor. Kırmızı devlerin yüzey sıcaklığı ortalama 3000 derece civarında. Yani Güneş'in sıcaklığının yarısı kadar.

Kesin olan bir şey var, Methuselah evrenin bebeklik evresine tanıklık etmiş ve yolculuğu boyunca birçok aşamadan geçmiş çok eski bir yıldız. İlk evi olan cüce galaksinin yaklaşık 12 milyar yıl önce Samanyolu tarafından yutulmasıyla galaksimizin yıldızlararası boşluğa uzanan kollarının çevresinde bir şekilde yolculuğuna devam etmenin de yolunu bulmuş. Ancak er ya da geç süpernova olmaya mahkum olduğu bir sürece başlamış. Ve bu durum, neredeyse evrenin kendisiyle yarışan muazzam ölçekli yolculuğuna yakışır bir biçimde patlamasıyla son bulacak. ➡



YAZILIM

Deprem uygulaması

Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü tarafından geliştirilen bu mobil uygulama, yepyeni bir sosyal sorumluluk projesi başlatıyor.

Türkiye'deki depremleri izleyen ve gerek deprem izleme gerekse de erken uyarı ve güçlendirme konusunda birçok proje gerçekleştiren Boğaziçi Üniversitesi, Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü, yeni bir mobil uygulamayı hayata geçirdi.

Deprem Bilgi Sistemi adı ile tüm Android telefon ve tabletler, iPhone ve iPad'lere ücretsiz olarak yüklenebilen bu uygulamanın amacı, Türkiye ve yakın çevresinde gerçekleşen depremler hakkında kullanıcıları bilgilendirmek ve Türkiye'nin depremsellik tarihinin verilerine ulaşma imkânı sağlamak. Uygulamayla kullanıcıların buldukları konumda meydana gelmiş olan tarihi depremleri de harita üzerinde görüntülemek mümkün.

Uygulama, aynı zamanda bir deprem olduğunda bunu hissedilen ve uygulamayı cep telefonu veya tabletlerine kurmuş olan kullanıcılara, depremi nasıl hissettiklerini Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsüne iletme imkânı sunuyor. Bu sayede herhangi bir deprem olduğunda o depremin nerede nasıl hissedildiği ve depremin verdiği hasarın konumunun tespiti mümkün oluyor.

Deprem Bilgi Sistemi'nin sorunsuz çalışabilmesi için mobil cihazınızın konum bulma servisi açık olmalı ve uygulamaya konum bulma yetkisinin verilmiş olması gerekiyor. Uygulama yüklendiğinde sizden bu izni isteyecektir.



**KEEP
CALM
AND
#LVL200**

Türkiye'nin en çok satan oyun dergisi
LEVEL, 200. sayısını 5-8 Eylül'de
GameX'de kutluyor!



Türk mühendislerden lazerli düşman ateşi tespit sistemi

ODTÜ ve Yıldız Teknik Üniversitesi mühendisleri, düşman ateşinin geldiği yönü yüksek hassasiyetle tespit ederek can kaybını önleyen yeni bir lazer teknolojisi geliştirdiler. Sistem karakolları keskin nişancılardan koruyacak.

YAZAN KOZAN
DEMİRCAN

DÜŞMAN ATEŞİ, taarruz edilecek olan savunma hatlarındaki direnci kırmaya yönelik yapılan saldırıların önemli bir parçası olarak kabul ediliyor ve düşman ateşinin geldiği bölgenin tam olarak bilinmemesi can kaybına, etkisiz, maliyetli ve uzun süren çatışmalara sebep oluyor. Bu noktada keskin nişancılar öne çıkıyor. Düşman tarafından bastırma ateşi veya taciz ateşi olarak nitelendirilen saldırılar kontrol altına alınmazsa, bu zaaf savaş alanının düşmanın eline geçmesine ve can kaybına neden olabiliyor.

İstihbarat her şeyin temeli

Türk bilim insanları ve teknisyenleri bunu önlemek için lazerli Düşman Ateşi Tanıma Sistemini (EFDS) geliştirdiler. ODTÜ kimya mühendisi Ertuğrul

Kılıç (proje lideri), Yıldız Teknik Üniversitesi gemi makineleri işletme mühendisi Furkan Kutluca ve meslektaşlarının geliştirdiği sistem düşman ateşinin kaynağını doğru ve hızlı bir şekilde tespit ederek, ateşin geldiği bölgeye tepki verecek birliğlere bilgi aktarımı sağlıyor.

Atış tanıma sisteminin çalışma prensibi

Bu sistem arka arkaya yerleştirilerek düşmanın ateş ettiği konumu tespit eden iki ayrı lazer perdesiyle çalışıyor. Lazer perdeleri Hollywood soygun filmlerinde banka kasalarının girişini koruyan sistemleri andırıyor. Lazer ışınları bunun için düşmanı doğrudan tespit etmek yerine, geçit (pencere) şeklindeki sahadan geçen ve ateşli silahlardan gelen mermilerin muhtemel yolunu tarayarak mermi izleri harita-

sını çıkarıyor. Bu perde pencere ve kapı gibi kilit noktalara yerleştirilebiliyor.

Mermi yoluna, insanın sağ ve sol gözü gibi az farklı açılardan bakan lazer sistemi, derinlik algısı yaratarak kurşunların geldiği yönü en doğru şekilde tespit edebiliyor. Bu noktada silahtan çıkan kurşun doğrusal bir rota izlediği için bir doğrunun geçtiği noktaları, yani yönünü belirlemek için çizginin geçtiği iki noktayı bilmek yeterli oluyor.

Lazer perdelerinde tespit edilen noktalar bilgisayar ortamına aktarılarak özel bir yazılımla koordinat sistemine yansıtılıyor ve kurşunun rotası belirleniyor. Belirlenen yörüngenin izdüümü bulunarak düşman ateşinin geldiği bölge net olarak tespit ediliyor ve bu bölge açık arazi veya dağlık arazide 360 derece aydınlatma-kamera sistemi ile gösteriliyor. Düşman ateşi tespit sistemi, düşmanın bulunduğu konumu 1-5 saniye içinde saptayarak ateş altında bilgi üstünlüğü ve durumsal farkındalık sağlıyor.



Elektronik sistem, ateşin geldiği bölgenin koordinatlarını en hızlı şekilde dost birliklere iletiyor ve gece saatlerinde ateşin geldiği bölgeyi aydınlatarak düşmanı deşifre ediyor. Düşman ateşinin yönünü doğru tespit edilmesi yanlışlıkla dost birliklere veya sivillere ateş edilmesini önleyerek can kaybına engel oluyor. Lazer saptama sistemi yer şekilleri ve hava koşullarından pek az etkileniyor.

Dünyada benzeri olmayan ileri teknoloji

Dünya üzerinde düşman ateşi tespit teknolojileri geliştiren şirket sayısı 10'u geçmiyor. Ancak, bu şirketlerin geliştirdiği ürünler akustik ve optik sensörlerle çalışıyor (ses ve ışık düzenekleri). Yurtdışındaki sistemler helikopterler ve taşıtlara açılan ateşe odaklanıyor. Türk mühendisleri ise lazer ışınları kullanarak mermi yolunu çok daha kesin biçimde tespit eden bir sistem geliştirdiler. EFDS yalnızca şehir içi çatışmalar veya halk olaylarında değil, aynı zamanda askeri çatışmalarda da kullanılıyor ve doğrudan jandarma, piyade gibi sıcak çatışmaya giren unsurları koruyor. Bu noktada lazer saptama teknolojisi sınır karakolları için önemli bir avantaj oluşturuyor. Karakol gözetleme kulesi pencereleri veya duvarlarına yerleştirilen sistem, özellikle keskin nişancılara karşı hızla hareket geçilmesini sağlıyor. 



CİDDİ TEHDİT

Karakollara karşı en büyük tehdit keskin nişancılar.

YÖN TAYİNİ

360 derece dönebilen kamera düşmanın bulunduğu yeri aydınlatıyor.

UÇLARDA
GİZEMLİ
TEHLİKELİ
GÜÇLÜ
FAYDALI

MUHTEŞEM LABORATUV

BERBAT
REZİL

●
Bilim insanı olmak mı istiyorsunuz? İşte size araştırmayla nefes kesen maceranın iç içe geçtiği laboratuvarlar

YAZAN
BROOKE BOREL
İLLÜSTRASYON
JOE NEWTON

KARİYERLER

PARÇACIK FİZİKÇİSİ, GÜNEŞ FİZİKÇİSİ,
ELEKTRİK MÜHENDİSİ

AMUNDSEN-SCOTT Güney Kutbu İstasyonu'nun altındaki buzlara gömülü olan IceCube, dünyanın en büyük ve en ıssız nötrino laboratuvarı. Nötrinolar, maddeyle nadiren etkileşime giren neredeyse kütesiz parçacıklar. Bunlardan her saniye trilyonlarcası Dünya'nın içinden geçip gidiyor ve süpernovaların fiziğini ya da yüksek enerjili kozmik ışınların kaynağını açıklayabilecek bilgi taşıyor. Nötrinoların izi çok zayıf ve ender olduğundan, bilim insanları onları saptamak için güneşten ve kozmik ışıklardan gelen fotonları yakalayan Antarktik buzunun derinliklerine dikey detektör dizileri

yerleştiriyor. IceCube'un karanlık yeraltı ortamı, bir nötrino buzun içinde bir atoma çarptığı zaman meydana gelen zayıf mavi parıltının detektörlerce saptanmasını sağlıyor.

Her yıl Wisconsin-Madison Üniversitesi'nden (ya da 40 civarı uluslararası ortağından) düzinelerce lisansüstü öğrencisi IceCube'da araştırmacı olarak görev yapıyor. Bu, çoğu için laboratuvarın detektörlerini ABD'deki ve Avrupa'daki istasyonlardan takip etmek anlamına gelse de, bir avuç şanslı öğrenci için Güney Kutbu seyahati demek. Sağlık muayenesinin ardından öğrenciler 72

ARLAR

saatlik bir yolculuğa çıkıyor ve ilk durağı Yeni Zelanda'da veyyor. Buradan, Antartika kıyısındaki McMurdo araştırma istasyonuna, sonra da kızaklı ve pervaneli bir uçakla 1.360 kilometre uçup Güney Kutbu'na varıyorlar. Üniversite yeterince fon varsa dört öğrenciyi, Antarktik yaz mevsiminde üç haftalığına buraya yolluyor.

IceCube'un 3.000 metrelik yüksekliğine uyum sağladıktan sonra öğrenciler -30 ila -40 derece sıcaklığa göğüs gerip nötron detektörlerinin sinyallerini gözlemliyor. İş rahatsız edici, hedef ise çok ama çok küçük olabilir ama öğrenciler, evrenin en büyük sorularından birine yanıt bulmaya yardım ediyor.



**ICECUBE NÖTRİNO
GÖZLEMEVİ**

Wisconsin-Madison Üniversitesi



HER SÖMESTRE, Knoxville'deki Tennessee Nehri'ne yukarıdan bakan 12.000 m2'lik ağaçlık alanda 75 civarı lisans öğrencisi, Dawnie Wolfe Steadman'in ceset gömmesine yardımcı oluyor. Tennessee Üniversitesi'nde adli tıp profesörü olan Steadman, cesetlerin çürüme biçimlerini öğretiyor. Öğrenciler, çü-

KARİYER

ADLI PATOLOG, ADLI TIP UZMANI, ADLI ANTROPOLOG



ADLI ANTROPOLOJİ MERKEZİ

Tennessee Üniversitesi,
Knoxville

rümenin çeşitli safhalarındaki 100 civarı kadavrayı gözlemleyerek ona yardım ediyor. Et sineği ya da dermestid böceği gibi et yiyen canlıların yaşam döngüsüne bakarak ölüm zamanı tespit etmeyi öğreniyorlar. Bazen de cesetlerden DNA örneği alıp, yetkililerin cinayet vakalarında kimlik tespiti ve toksikoloji testlerinde kullandığı mikrop ve ilaç testlerini yapıyorlar. Bazen de kolluk kuvvetlerinin isteği üzerine, Steadman'in olay yerini yeniden canlandırmasına ve arabaların bagajlarına ceset doldurup hipotezleri test etmesine katkıda bulunuyorlar.

Böcekler kemiklerin üstündeki eti temizledikten sonra öğrenciler kalıntıları laboratuvara götürüyor. Doktor önlüklerini, eldivenlerini, bone-lerini giyip kemikleri tanımlamayı, iskelet hastalıklarını ve farklı travma türlerini öğreniyorlar. Sonra da iskeleti üniversitenin giderek büyüyen (son sayımda 1.100'den fazla) koleksiyonuna katıyorlar.



TEKSTİL GELİŞTİRME MERKEZİ

Kuzey Carolina Eyalet Üniversitesi

ROGER BARKER'IN

tekstil laboratuvarının en önemli öğretmenleri mankenler. Barker, üç tür model ile gerçek dünya ortamlarını yeniden canlandırarak, kumaşların aşırı koşullarda nasıl tepki verdiğini inceliyor. Bu

modellerden PyroMan, yanan bir bina şartlarını test ediyor. Barker mankeni sekiz adet propan gazı püskürtücüyle tutuştururken, mankenin üstünde ısı akışını ölçen tam 122 algılayıcı bulunuyor. Şu anda geliştirme safhasında olan RadMan, simüle edilen orman yangınlarındaki radyant ısıyı kaydeden algılayıcılarla donatılmış. İsimsiz üçüncü tür manken ise termal algılayıcılara, hareketli eklemlere ve 100'den fazla ter gözenğine sahip. Böylece Barker, üniformaların ve kıyafetlerin performansını test edebiliyor. Her yıl Kuzey Carolina Eyalet Üniversitesi'nden 10 civarı lisans öğrencisi Barker'a farklı konularda yardımcı oluyor. Örneğin 2012'de bir grup, haşereleri kovmak için böcek öldürücüyle kaplanmış askeri kıyafetleri test ederek, kullanılan kimyasalların Çevre Koruma Ajansı limitlerine uygun olup olmadığını incelediler. Bazen öğrenciler mankenlerin yerini alıyor. Bir grup, kimyasal silah saldırısında güvenlik kıyafetlerinin

KARİYER

MATERYAL MÜHENDİSİ, SPOR KIYAFETİ GELİŞTİRİCİSİ

etkilenmeyeceğinden emin olmak için, üzerlerine hardal gazı yerine geçen keklik üzümü yağı sıkılmasını kabul etti. Araştırmacı Bryan Ormond'a göre, öğrencilerin yapamadığı tek şey var, o da yanma odasındaki PyroMan'ın yerini almak.





**ULUSAL
RÜZGÂR
ENSTİTÜSÜ**
*Teknis Teknik
Üniversitesi*

TEKSAŞ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ öğrencileri kasırgalara, hortumlara ve diğer tehlikeli fırtınalara karşı insanları korumaya çalışıyor. Mühendisler, şiddetli fırtınaların nasıl şekillenip geliştiğini ve yol açabildiği zararı inceleyerek, onlara dayanan binalar tasarlayabiliyor. Merkezin Moloz Zarar Tesisi'nde ekipler,

fırtınada havada en çok uçan şey olan keresteleri yüksek hızla tuğla duvarlara, sığınaklara ve kasalara fırlatıp hedef materyallerin sağlamlığını ve tasarımını test ediyor. Diğer ekipler ise kasırganın vuracağı yerlere gitmek ve rüzgar hızı, nem vb. verileri toplayacak algılayıcıları yerleştirmek için adeta zamanla yarışıyor. Bu yıl iki lisansüstü öğrencisi Federal Acil Durum Yönetim Ajansı'nın fonladığı bir projede çalışıp Mayıs ayında Oklahoma, Moore'u vuran hortumun ardından fırtına sığınaklarının işe yarayıp yaramadığını araştırdı.

KARİYER

YAPI MÜHENDİSİ, ATMOSFER BİLİMCİ



**ENERJETİK
MATERYALLER
ARAŞTIRMA VE
TEST MERKEZİ**

*New Mexico Teknik
Üniversitesi*

VAN ROMERO’NUN öğrencileri doktor ya da avukat olmayı değil, hayatlarını bir şeyleri havaya uçurarak kazanmayı istiyor. New Mexico Teknik Üniversitesi’nin araştırma ve ekonomik geliştirme başkan yardımcısı olan Romero ve ekibi, okulun bir dağ tepesindeki 105 kilometrekarelik patlatma sahasında C4 ve TNT gibi patlayıcıları patlatan öğrencilerine göz kulak oluyor. (Burada patlamanın şok dalgalarını modellemek için dörtte bir ölçekli şehirleşmiş bir kanyon örneği de var.) Birinci sınıf öğrencileri, geçtiğimiz baharda okulun yeni etkileşimli laboratuvarını kullanan ilk öğrenciler oldu. 113 metrekarelik alanda proje tasarımlarını paylaşmak için Samsung masaüstü bilgisayarları ve bir de 3B yazıcı var. Bu yazıcı tetik mekanizmalarını inşa etmek ve küçük, çalışır bir mancının kollarını yapmak için kullanılıyor.

KARİYER

**NÜKLEER SİLAH GELİŞTİRİCİSİ, İNŞAAT YIKICISI,
GÜVENLİK UZMANI**



MUHTEŞEM LABORATUVARLAR DİZİNİ

REED NÜKLEER REAKTÖRÜ

Reed Koleji
250 kilowattlık bir nükleer reaktörü yönetin

ŞİMŞEK ARAŞTIRMA LABORATUVARI

Florida Üniversitesi
Fırtınalardaki şimşek ve yıldırımları araştırın.

HAWAİİ VOLKAN GÖZLEMEVİ

ABD Jeoloji Kurumu
Dünyanın en aktif volkanlarından birini inceleyin.

SASAKAWA ULUSLARARASI UZAY MİMARİSİ MERKEZİ

Houston Üniversitesi
Uzayda yaşamı destekleyecek habitatlar tasarlayın.

WISCONSIN ULUSAL PRİMAT ARAŞTIRMA MERKEZİ

Wisconsin Üniversitesi
Merkezdeki 1.300 Hint şebegiyle biyomedikal araştırmalara katılın

SIFIRALTI BİLİM VE MÜHENDİSLİK ARAŞTIRMA TESİSİ

Montana Eyalet Üniversitesi
-62 derecelik bir ortamın etkilerini keşfedin



VAHŞİ YAŞAM EKOLOJİSİ VE KORUNMASI

Florida Üniversitesi

VAHŞİ HAYAT EKOLOJİSİ

profesörü olan Robert McCleery, her yıl öğrencilerini Swaziland'a yolcu etmeden önce onlara upuzun bir hayatta kalma ipuçları listesi veriyor: Kampınızı daima babunlara karşı koruyun, sıtmaya yakalanmayın; suaygırı, timsah ve bilharziya paraziti kaynayan nehirlerde yüzmeyin.

KARİYER

VAHŞİ YAŞAM EKOLOĞU,
PARK BİYOLOĞU

Bu bilgiyle donanan 15 adet Florida Üniversitesi öğrencisi, bir ay boyunca ekoloji ve koruma çalışması yapmak üzere yola çıkıyor. Saha araştırması sırasında öğrenciler yarık suratlı Mısır yarasalarına telsizli tasma takıyor ya da genetik analiz için zürafa dışkı topluyor. Malotija Doğa Rezervi'nin sisli dağlarında siyah Afrika antilobu gözlemliyor ya da düz savanalarda impala ve zebra inceliyorlar. Ders planının bir parçası olarak geceleri lemur aramaya çıkıyor, komşu ülke olan Güney Afrika'daki Kruger Ulusal Parkı'na saha gezileri düzenliyorlar. Çalılar arasında daha çok zaman geçirmek isteyenler içinse McCleery az sayıda kişinin yaz boyunca stajyer olarak Swaziland'daki kendi sabit kampında kalmasına izin veriyor. Kampı Florida Üniversitesi lisansüstü öğrencileri ve All Out Affrica adlı sivil toplum örgütünün üyeleri işletiyor. McCleery, bütün Florida Üniversitesi öğrencilerinin başvurabileceğini söylüyor. "Tek bir ekoloji dersi almaları haricinde hiçbir önkoşulum yok. Öğrenmeye can atan, sonsuz çalışma ahlakına sahip, vahşi doğa ekolojisine gönülden bağlı öğrencileri seçiyoruz."



JET İTKİ LABORATUVARI

Kaliforniya Teknoloji Enstitüsü



PASADENA, Kaliforniya'daki Jet İtki Laboratuvarları (JPL) bu yaz ülkenin dört bir yanından 450 lisans öğrencisini 10 haftalık stajyerlik programına alıyor. Öğrenciler burada gezegen bilimi, astrofizik, astrobiyoloji ya da robotik konularında çalışabiliyor. Geçtiğimiz yıllarda öğrenciler, Mars'a giden Curiosity keşif aracının üstündeki aygıtların geliştirilmesine yardımcı oldular, yaşamaya müsait dış gezegenler arayan Kepler uzay aracının gönderdiği verileri analiz ettiler ve hayatın kâinatın başka bir yerinde nasıl var olabileceğine baktılar. JPL'nin yüksek eğitim müdürü olan Adrian Ponce, stajyerlerin "insan bilgisinin sınırlarında" çalıştığını söylüyor. JPL, önceden stajyer olan yaklaşık 100 öğrenciyi kalıcı olarak istihdam etmiş.

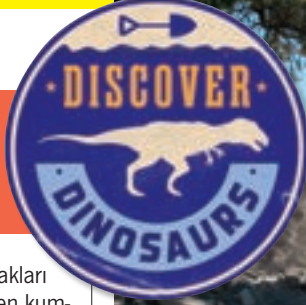
KARİYER

ASTROBİYOLOG, ASTROFİZİKÇİ, MÜHENDİS,
BİLGİSAYAR MÜHENDİSİ

MUHTEŞEM LABORATUVARLAR

DENVER DOĞA VE BİLİM MÜZESİ

Kolorado Eyalet Üniversitesi
ve Kolorado Koleji



GÜNEY UTAH'IN çorak toprakları yaz sıcağını adeta fırına çeviren kumtaşı kamyonlar ve uçurumlarla dolu bir labirent gibidir. Ama eskiden öyle değildi. Bu yöre yetmiş beş milyon yıl önce, geç Kretase döneminde, tıpkı bugünün Körfez Kıyısı gibi devasa bir kıyı ormanı ile kaplıydı. Kurbağalar, semenderler ve hatta dinazorlar cirit atıyordu. Bu hayvanlar öldüklerinde, kendilerini sonsuza dek koruyacak olan dip tortusuna gömüldüler. Dolayısıyla güney Utah, ABD'nin en zengin fosil yataklarından.

Denver Doğa ve Bilim Müzesi'nde omurgalılar paleontoloğu olan Joseph Sertich, öğrencilerini aynı zamanda çok zorlu kamp serüvenlerine döndüren fosil avına çıkarıyor. Ellerinde

baltalar, kazmalar ve benzinli kaya testeresi olan öğrenciler Kaiparowits Platosu'nun vahşi kırlarında, yolun neredeyse hiç olmadığı, yer yer 240 metreye yükselen kumtaşı ve kil taşı çıkıntılar arasında ilerliyor. Sertich, "Çorak topraklardan da beter" diyor. Ortalama bir gezide öğrenciler kazı alanına ulaşmak için 10 kilometre kadar yürüyor, sonra daha önce keşfedilmemiş fosil yatakları bulmak için daha da uzaklara gidiyorlar. Kimi kazı alanları o kadar uzakta ki, aletlerin helikopterle taşınması gerekiyor. Saha da ise öğrenciler şimdiki kadar bezelye büyüklüğünde kertenkele kafataslarından, eksiksiz ördekgagalı dinazor iskeletine kadar birçok şey bulmuş.

Çoğu lisans öğrencisi sahada birkaç hafta kalıyor ancak bu çalışmayı genişletip teze dönüştürme olanağı da var. Daha uzun, bir iki aylık staj çalışmalarını da devam ediyor. Sertich, "Lisans öğrencileri bu projenin ana çarklarından" diyor. "Denver Müzesi'nde kampı organize eden birçok gönüllü var ama saha çalışmasının asıl zahmetli kısmını öğrenciler üstleniyor."

KARİYER

PALEONTOLOG, JEOLG, MÜZE KÜRATÖRÜ



PATLAYICI MÜHENDİSLİĞİ

Missouri Bilim ve Teknoloji Üniversitesi

PAUL WORSEY'NİN patlayıcılar programındaki öğrencilerin ders programlarına yeni bir ders eklendi: havai fişek imalatı. Yanıcı kimyasal maddeleri öğütüp bir araya getiren öğrenciler, profesyonellere parmak ısırtacak fişekler üretiyor. Final proje ise 12,5 cm'lik bir piroteknik havan üretilip ateşlemek. Öğrenciler isterlerse ticari fişek gösterisi ve sahnede piroteknik dersleri de alabiliyor, böylece bayram, konser ya da spor karşılaşmaları öncesi ateşlenen piroteknik gösterileri tasarlayabiliyorlar.

KARİYER

PIROTEKNİK ÜRETİCİSİ, CEPHANE ÜRETİCİSİ, YIKIM UZMANI

İNTEGRE BİYOSİSTEM MERKEZİ

Utah Eyalet Üniversitesi

Genetik araştırmalar için hayvan klonlayın.

SLAC ULUSAL HIZLANDIRICI LABORATUVARI

Stanford Üniversitesi

Süper güçlü x ışınlarını kullanarak moleküllerin 3B görüntülerini oluşturun

UZAY SİSTEMLERİ LABORATUVARI

Maryland Üniversitesi

Astronot ekipmanlarını ve robotları 1.400.000 litrelik bir su tankında test edin

ROBOTİK ENSTİTÜSÜ

Carnegie Mellon Üniversitesi

Rüyalarınızın robotunu inşa edin

OYUN TASARIM İNİSİYATİFİ

Cornell Üniversitesi

Kendi oyunlarınızı nasıl yapacağınızı öğrenin

TRAVMA MEKANİĞİ ARAŞTIRMA İNİSİYATİFİ

Nebraska Üniversitesi, Lincoln

Daha iyi vücut zırhı için el yapımı patlayıcı simülasyonu

DAWSON LABORATUVARI

Kaliforniya Üniversitesi, Merced

Denizanası yığınlarıyla yüzüp okyanus akıntılarının ardındaki güç onları öğrenin.

PİLOT BİRA FABRİKASI

Kaliforniya Üniversitesi, Davis

Fiç fiç kendi biranızı üretin



**BARTON
LABORATUVARI**
*Akron
Üniversitesi*

HAZEL BARTON'IN laboratuvarında lisans bitirme tezine sadece en sıkı, en sağlam öğrenciler başvuruyor. Barton, mağara mikroplarını araştırıyor ve öğrenciler çoğu zaman saha çalışmasını yılan ışığına dayanıklı botlar giyip maçeteyle Amazon ormanında ilerleyerek erişilebilen Brezilya mağaralarında yapıyor. Kaya numunelerini ve üzerlerinde yaşayan mikropları (birçoğu kayanın içindeki demiri yiyor) inceleyerek mağaraların ve obrukların oluşumunu daha iyi tahmin etmeyi öğreniyorlar. Barton ile öğrencileri farklı mikrop türleri arasındaki rekabeti de araştırıyor ve yeni antibiyotiklerin icadını sağlayabilecek ipuçları arıyor.

KARİYER

MİKROBİYOLOG, JEOKİMYACI,
ASTROBİYOLOG



KISA

DEVRE

12 YAŞINDA BİR
ELEKTRONİK DÂHİSİ
EĞİTİMİ EĞLENCELİ KILMAK
İSTEYİP ÖĞRETMENLİĞE
SOYUNUNCA

YAZAN
SUSAN MORAN

FOTOĞRAF
CHRIS MCPHERSON



UIN ENTYRE, Pasadena - Kaliforniya'daki Deezmaker 3B Yazıcı ve Hacker mekânında hınca hınç dolu bir odaya giriyor. Dizüstü bilgisayarını çalışma tezgâhının üstüne koyup ayarlıyor, sonra dönüp sınıfa hitap ediyor. "Cumartesi günü kalkıp da buraya kadar geldiğiniz için teşekkür ederim" diyor. Sesi servo motorların kesintisiz uğultusu yüzünden güç bela işitiliyor. Öğrencilerin, yani orta yaşlı erkeklerden ve ergenlik öncesi çocuklardan oluşan 18 kişinin bakışları arasında Quin MIT tişörtünü düzeltip işaret parmağını bir iPod'un üzerinde hareket ettiriyor. Arkasındaki ekranda "Arduino'ya Giriş Dersi" yazısı beliriyor.

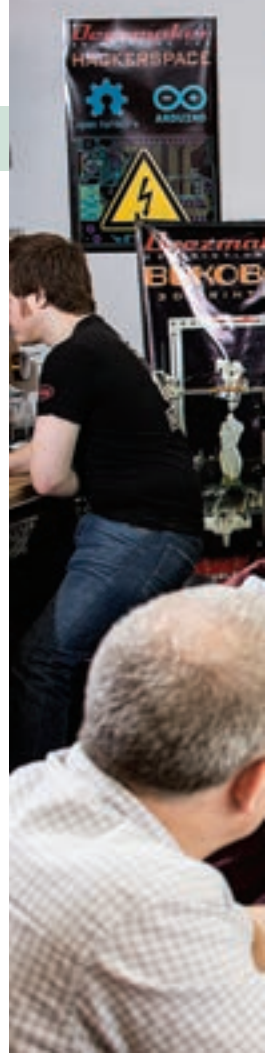
İçlerinde bir oyuncak yapımcısı, bir lise elektronik öğretmeni ve bir de mühendis bulunan gruba, derste Arduino programlama öğreteceğini anlatıyor. 30 dolarlık bir mikrodenetçi kartı olan Arduino, algısal girdileri çıktılara dönüştürerek nesnelere etkileşimli hale getirebiliyor. "Size önce yaptığım, sizin de yapabileceğiniz bazı havalı şeyler göstereceğim" deyip elini sırt çantasına atıyor. İki adam fısıldaşmayı bırakıp ona dönüyor. Quin, bir ayakkabı çantasından hafifçe

küçük olan böcek gözlü, dört tekerlekli FuzzBot'u çıkarıyor. Sonra kumaşına LED'ler dikili bir beysbol şapkası gösteriyor.

"Bunun adı Gaz Şapkası. Yellenme detektörü" diyor duygusuz bir yüz ifadesi ve esrarengiz bir ses tonuyla. Algılayıcı metan saptayınca ışıkları yanacak şekilde nasıl programladığını anlatıyor. Odadaki oğlanlardan birkaçı kahkahayı basıyor. Adamlar, öğretmenlerine hangi gözle bakacaklarını bilemiyor, kafaları karışmış gibi. Ünü yüzünden, onun Kendin Yap elektronik hareketinin yükselen yıldızlarından biri olduğunu biliyorlar ama birçoğu bugün buraya gelene kadar Quin'in sadece on iki yaşında olduğunu bilmiyordu.

Quin, öğrencilerine dizüstü bilgisayarlarını açıp ücretsiz Arduino yazılımı indirmelerini söylüyor. Sonra hepsi de önlerindeki, içi algılayıcılar, devre kartları ve diğer parçalarla dolu kutuları açıyor. Takip eden dört saat boyunca Quin gruba altı farklı proje yapıyor ve devredeki bir potansiyometreden geçen voltajı ölçen, değerleri de bir LED bar grafiğiyle gösteren elektronik ölçüm aygıtıyla dersi bitiriyor. Yaptığı cihaz canlanınca, sınıfın önlerinde oturan sıksa bir çocuk sevinçten çığlık atıyor.

Sınıfın coşkusu yatışınca, Deezmaker'ın sahibi Diego Porqueras, Quin'in satılık bazı ürünleri olduğunu duyuruyor. Bunlara gerilimi, kuvveti, ışığı, darbeleri, sıcaklığı, manyetizmayı ve elbette metanı ölçebilen özel yapım ArduSensor'lar dâhil. Quin, anne babası Ethan Etnyre ile Karen Mikuni'nin sessizce beklediği



▲ Quin düzenli olarak Deezmaker'daki gibi elektronik dersleri veriyor. LA Makerspace'den Tara Tiger Brown "Quin öğretme işini çoğu yetişkinden daha iyi beceriyor" diyor.



Özerk FuzzBot'u yapmak için Quin Etnyre geçen yılbaşında hediye gelen bir robot şasi kitiyle işe başlamış. "Sonra bir sabah, engellerden sakılabilmesi için Parallax Ping algılayıcısı bağlamaya karar verdim" diye anlatıyor. "Ardından kod

üstünde çalışıp mükemmel-leştirdim." Quin, robota ek işlevler kazandırmış: FuzzBot yerleri de temizleyebiliyor. "Hack'lenebilir mini Roomba" diyor çünkü robotun kuyruğuna toz almak için fırça takmış. Şimdi de uzaktan kumanda üzerinde çalışıyor.

Detaylı bilgi için: www.instructables.com/id/FuzzBot



masaya gidiyor. Sınıftaki çocuklar ve adamlar sıraya girerken Quin bir anda öğretmenden girişimciye dönüşüyor. “Bugüne özel, üç ya da daha fazla parça alırsanız %20 indirim var” diyor.

UCUZ, AÇIK KAYNAK KODLU ve kullanıcı dostu Arduino, hem donanımdan (devre kartları) hem de yazılımdan (programlama dili) oluşuyor. İki unsuru neredeyse sonsuz şekilde bir araya getirmek, böylece akla hayale gelmeyecek projeler yapmak (tweet atan kahve makineleri, otomatik kedi kapısı vb.) mümkün. Bir grup yazılım mühendisi ve tasarımcı Arduino’yu 2005 yılında lisansüstü öğrencilerinin etkileşimli tasarım dersi aracı olarak piyasaya sürmüştü fakat Kendin Yap camiası Arduino’yu bir anda benimsedi. Tarihler 2011’i gösterirken tüm dünyada 250.000’den fazla Arduino satılmış, küçük ölçekli bir üretici ve dağıtıcı ağı kurulmuştu.

LEGO Mindstorms robotik kitinin sınırlarından sıkılan Quin Etnyre’in Maker Faire Körfez Bölgesi’nde devre kartlarına lehim yapmaya başlaması da işte bu tarihe denk geliyor. Çok geçmeden internette parça sipariş etti ve kodlamayı kendi kendine öğrendi. “İlk başladığımda her şey sıfırlardan birlerden ibaret olacak, zorlanacağım diye korkmuştum” diyor Quin. “Ancak bir LED’i tek satır kodla ve neredeyse konu-

ÇOĞU KİŞİ, KENDİN YAP ELEKTRONİK HAREKETİNİN YÜKSELEN YILDIZLARINDAN BİRİ OLAN EĞİTMENLERİNİN 12 YAŞINDA OLDUĞUNU BİLMİYORDU.

tuğumuz dilden cümlelerle yakıp söndürebilmek harika bir şeydi.”

On birinci yaş gününde ebeveynleri -ikisi de oğullarının yeni tutkusu karşısında şaşırıp kalmış doktorlar- onunla orta Kaliforniya’dan uçağa atlayıp Colorado’ya gittiler ve Quin burada, çevrimiçi satıcı SparkFun Electronics’in merkezinde bir Arduino kursuna katıldı. Sınıftaki en genç öğrenciden on yaş daha küçüktü fakat çok geçmeden sınıf arkadaşları ondan yardım ister olmuştu.

Sonraki aylarda Quin okuldan arta kalan zamanını kodlamaya, lehimlemeye ve Kendin Yap topluluğu Instructables’ın gözdesi haline gelen Gaz Şapkası gibi projeler için beyin fırtınası yapmaya ayırdı. Instructables’ın teknoloji editörü Randy Sarafan “Şapkayı onun yaşında birinin yapabilmesi beni çok şaşırttı” diyor. “Bunun için her şeyden önce elektronik kavramak, sonra birbiriyle örtüşecek şekilde bir araya getirmek lazım.”

KISA DEVRE

Quin daha çok insana kendi ArduSensor'larını ulaştırabilmek için Qtechknow adlı bir şirket kurdu ve algılayıcıların kullanımına ilişkin kapsamlı öğreticiler hazırladı. SparkFun'la da bir anlaşma yaptı ve şirket artık Qtechknow ArduSensor Eğitim Kiti satıyor. Pakette farklı devre kartları ve sekiz tür algılayıcı var.

Quin kısa süre önce anne babasını, evlerinin garajını kendisinin ve arkadaşlarının projeleri üzerinde çalışabileceği bir hacker mekânına dönüştürmeye ikna etti. Artık içinde araba olmayan garajda üstünde iş gözlükleri, havayalar, Quin'in baskılı devre kartı yapmada kullandığı 30 dolarlık mini fırın ve uzun bir de iş tezgâhı duruyor. Yakınlardaki plastik çekmeceler tellerle, LED ışıklarla ve diğer parçalarla dolu. Quin bu mekânı her ay farklı konularda atölyeler düzenlemek için de kullanıyor. Örneğin Wii Nunchuk oyun denetçisini Google Earth uçuş simülasyonu ile etkileşim kuracak şekilde modifiye etmek. Bahar aylarında Quin tekrar Maker Faire'e gitti ama bu sefer adı konuşmacılar listesindeydi.

TANIŞAN HERKES onun gerek teknik gerekse kişilik bakımından apayrı biri olduğunu söylüyor. LA Makerspace'in yönetici müdürü Tara Tiger Brown, "Quin'in eşi benzeri görülmemiş bir motivasyonu ve coşkusu var" diyor. Quin'in Twitter'daki biyografisi de bunu özetliyor: "12 yaşında, Arduino'yu ve elektroniği çok seven bir mucidim. Kendi elekt-



ronik şirketimi yönetiyor, @ArduSensors satıyorum ve 7 yıl içinde MIT'ye gireceğim."

Quin aynı zamanda ucuz donanım, ücretsiz yazılım ve ülkenin dört bir yanında mantar gibi biten hacker mekânlarının sonucunda ortaya çıkan çocuk mucitler grubunu temsil ediyor. Genç mucitler için tasarlanmış olan, Toronto'daki Maker Kids ya da LA Makers da bunun örneği. SparkFun'ın eğitim ayağının koordinatörü Jeff Branson, "Henüz büyük kısmını tanımadığımız koca bir çocuk neslinin çete başı" diyor onun için. "Quin gibi çocukların giderek çoğaldığını, birbirine bir şeyler öğrettiğini görüyoruz."

Bu modanın öncü isimlerinden biri de YouTube kanalıyla 1,5 milyondan fazla hit alan Süper Muhteşem Sylvia (12 yaşındaki Sylvia Todd). En son videolarında Sylvia izleyicilerine LED'lerle nasıl süngersi devreler yapılacağını, tekstil ürünleri için tasarlanmış bir Arduino mikrodenetçi kartı olan LilyPad'le nabız ölçen kolye yapmasını öğretiyor. Nisan ayındaki Beyaz Saray Bilim Fuarı'nda Sylvia, Başkan Obama'ya boya yapan WaterColorBot adlı robotunu tanıtmıştı.

Gerek SparkFun gerekse bir diğer Kendin Yap elektronik satıcısı olan Adafruit, eğitim ekiplerini genişleterek geleceğin Quin ve Sylvia'larının oynadığı ya da çalıştığı yerlere ulaşmayı hedefliyor. Adafruit'in kurucusu Limor Fried, "Genç insanların daha fazlasını öğrenmek, paylaşmak ve geleceğin bilim insanı ya da mühendisi olmak için dünya çapında artan bir talebi var" diyor. Onları teşvik etmek için de Adafruit kız ve erkek izcilerin yeteneklerini gösteren rozetlerin bir benzerini çıkarmış. Bunlar lehimleme, programlama ya da Ohm yasasını başarıyla kullanma gibi alanlarda dağıtılıyor.

2012'de Oakland, Kaliforniya'da işe başlayan ve Adafruit'in rozetlerinden esinlenen Hacker Scouts adlı kâr amacı gütmeyen kuruluş ise 8 ve 15 yaş arası çocuklara ders verecek, yön gösterecek kişilerden oluşan bir "lonca" ağı kuruyor. "Çiçeği burnunda hacker'lar" dikiş, ahşap işleme, Linux işletim sistemi kullanma gibi temel beceriler edindikten sonra ekipler halinde daha karmaşık projelerde çalışabiliyor. Loncalar şu an ABD'nin 11 şehrine yayılmış durumda.

▲ SparkFun Electronics'te tasarım mühendisi Mike Hord'un gözlemlerine bakılırsa Quin, hem yetişkin hem de ergen biri gibi davranıyor.



Super Awesome Mini Maker Show'un bir bölümünde Sylvia Todd (yukarıda) bakır devre kartı ya da mücevher kazımak için yaptığı düzeneği anlatarak

YouTube'dan 300.000 kişiye ulaştı. Sylvia serisi 2010'da babasıyla başladı ve şu anda çocuklar için giriş seviyesi, açık kaynaklı 20 bölüm yayınladı.

“QUIN HENÜZ BİRÇOĞUNU TANIMADIĞIMIZ KOCA BİR ÇOCUK NESLİNİN LİDERİ.”

Bir diğer ulusal organizasyon olan Maker Corps ise 18 - 22 yaş arası gençleri eğiterek, gerek internetten gerekse fiziksel hacker mekânları üzerinde koçluk yapmalarını sağlıyor. Mucit Dean Kamen'in kurduğu FIRST organizasyonu da göz açıp kapayana kadar yayılmış. FIRST, mühendislikle ilgilenen (anaokulundan lise düzeyine kadar) öğrencileri çekmek için robotik programlarından yararlanıyor. FIRST'ün en büyük etkinliği olan yıllık FIRST Robot Yarışını organize eden robotik mühendisi Kevin O'Connor, on yıl öncesine göre katılımcı sayısının %300 arttığını ve bu yıl yarışmaya dünyanın her yanından 2.546 ekibin katıldığını söylüyor.

2011'de Science Education (Bilim Eğitimi) dergisinde yayımlanan bir araştırma, bilim, teknoloji, mühendislik ve matematikle (STEM dersleri diye anılıyor) ilgilenen lise öğrencilerinin bu alanlarda meslek edinme olasılığının üç kat fazla olduğunu ortaya koyuyor. Çalışmanın başyazarı ve Indiana Üniversitesi'nde bilim eğitimi alanında Yardımcı Doçent olan Adam Maltese, bunun sırrının öğrencilere küçük yaşta ilgilerini çekecek bir STEM deneyimi yaşatmaktan, sonra da bu ilgiyi canlı tutmanın bir yolunu bulmaktan geçtiğini yazıyor. İşte, Quin'in zaten bulmuş olduğu formül de bu.

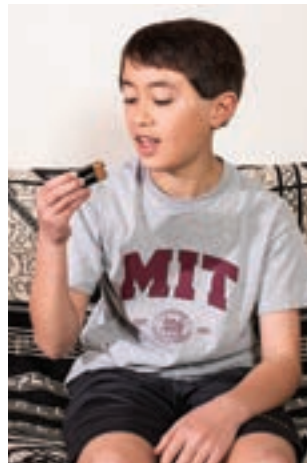
DEZMAKER'DAKİ ARDUINO dersinin ardından Quin, anne babasının arabasının arka koltuğuna yerleşiyor. Babası, San Luis Obispo, Kaliforniya'daki evlerine doğru 101. Otoyol'a çıkarken Quin de çantasından bir Rubik küpü çıkarıp 16 saniyede çözüyor. Sonra anne babasının iPad'ini alıp bir şeyler yazmaya koyuluyor. Dediğine göre son zamanlarda ilköğretimi (K-12 eğitimi) etraflica ele almış ve çok daha iyi bir sistem bulmuş. Bu sisteme Yeni Qtechknow Okulu diyor. “Okul çok sıkıcı, hâlbuki daha etkileşimli ve ilginç olabilirdi” diyor. “Daha fazla koçluk, daha fazla pratik gere-

iyor.” Quin'in planına göre K-3, 4-8 ve 9-12 düzeyi öğrencilerin oluşturduğu üç sınıf bir araya gelmeli, daha büyük öğrencilerin ise küçüklerle yol göstereceği bir ortamda günde en az bir kez buluşmalı. “Diğer çocuklara öğretmek hem keyifli hem de küçük çocuklar büyükleri örnek alıyor” diyor düşünceli bir tavırla. “Ben küçükken ne öğrendiysem eğlenceli olduğu için öğrendim” diye de ekliyor. Ayrıca yaşça büyük öğrencilerin edindiği öğretmenlik deneyiminin, üniversitede eğitim bölümlerine gidip gitmeme kararı vermelerini kolaylaştıracağını düşünüyor. Yeni Qtechknow Okulu'ndaki öğretmenler de bu yüzden fen ve mühendislik derslerine ağırlık verecek.

Quin bir yandan da mevcut okul sisteminin uygulamalı ders sayısını artırmaya çalışıyor. Mart ayında o ve babası, oturdukları bölgede eğitimden sorumlu bir yetkili olan Raynee Daley'i ziyaret etmiş ve öğretmenlerin derslerinde elektronik kitleri kullanmasını önermiş. Daley, Arduino hakkında bir şey bilmiyormuş ancak Quin onu FuzzBot'u ve diğer projeleri tanıtarak etkilemiş. “Çocuğun kesinlikle çok zeki olduğunu hemen anladım” diyor. “Pratik yaparak öğrenmenin çok önemli olduğunu inanıyorum.”

Daley konuyu üstlerine götürmüş, onlar da Quin'in daha geniş bir kitle önünde tanıtım yapmasına izin vermiş. Quin'in öğle arası elektronik dersine bir düzineden fazla okul müdürü ve öğretmen katılmış. Daley, “Odaya bir baktığımda, robotik öğretmeni dışında herkesin hayretten ağzı bir karışık açık kaldığını gördüm” diyor. Bu güz döneminde bir SparkFun eğitim ekibi gelip bazı öğretmenleri eğitecek. Quin'in birinci sınıf öğrencisi olarak kayıt yaptıracağı Arroyo Grande Lisesi'nde 2014 Ağustos'u'na kadar bir Kendin Yap elektronik programı başlatılabilir. “Quin, eğitimin geleceğine farklı bir gözle bakmamızı sağladı” diyor Daley. ▶

Quin, Kendin Yap elektronik en eski deneylerinden birini yapıyor ve dokuz voltluk pili yalayıp çarpılıyor.

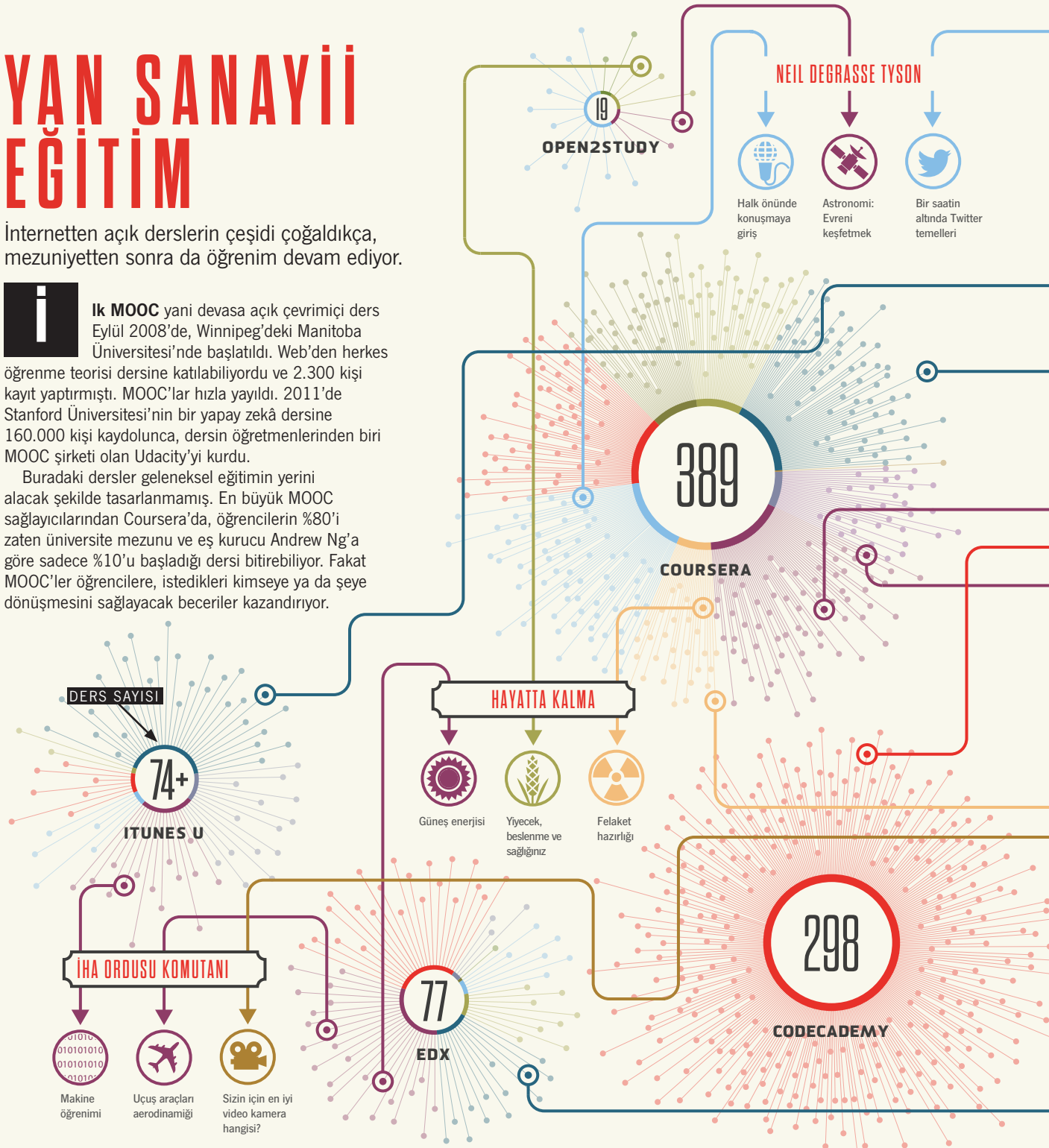


YAN SANAYİİ EĞİTİM

İnternette açık derslerin çeşidi çoğaldıkça, mezuniyetten sonra da öğrenim devam ediyor.

ilk MOOC yani devasa açık çevrimiçi ders Eylül 2008'de, Winnipeg'deki Manitoba Üniversitesi'nde başlatıldı. Web'den herkes öğrenme teorisi dersine katılabiliyordu ve 2.300 kişi kayıt yaptırmıştı. MOOC'lar hızla yayıldı. 2011'de Stanford Üniversitesi'nin bir yapay zekâ dersine 160.000 kişi kaydolunca, dersin öğretmenlerinden biri MOOC şirketi olan Udacity'yi kurdu.

Buradaki dersler geleneksel eğitimin yerini alacak şekilde tasarlanmamış. En büyük MOOC sağlayıcılarından Coursera'da, öğrencilerin %80'i zaten üniversite mezunu ve eş kurucu Andrew Ng'a göre sadece %10'u başladığı derse bitirebiliyor. Fakat MOOC'lar öğrencilere, istedikleri kimseye ya da şeye dönüşmesini sağlayacak beceriler kazandırıyor.



● Ticaret ve ekonomi
● Bilgisayar bilimleri

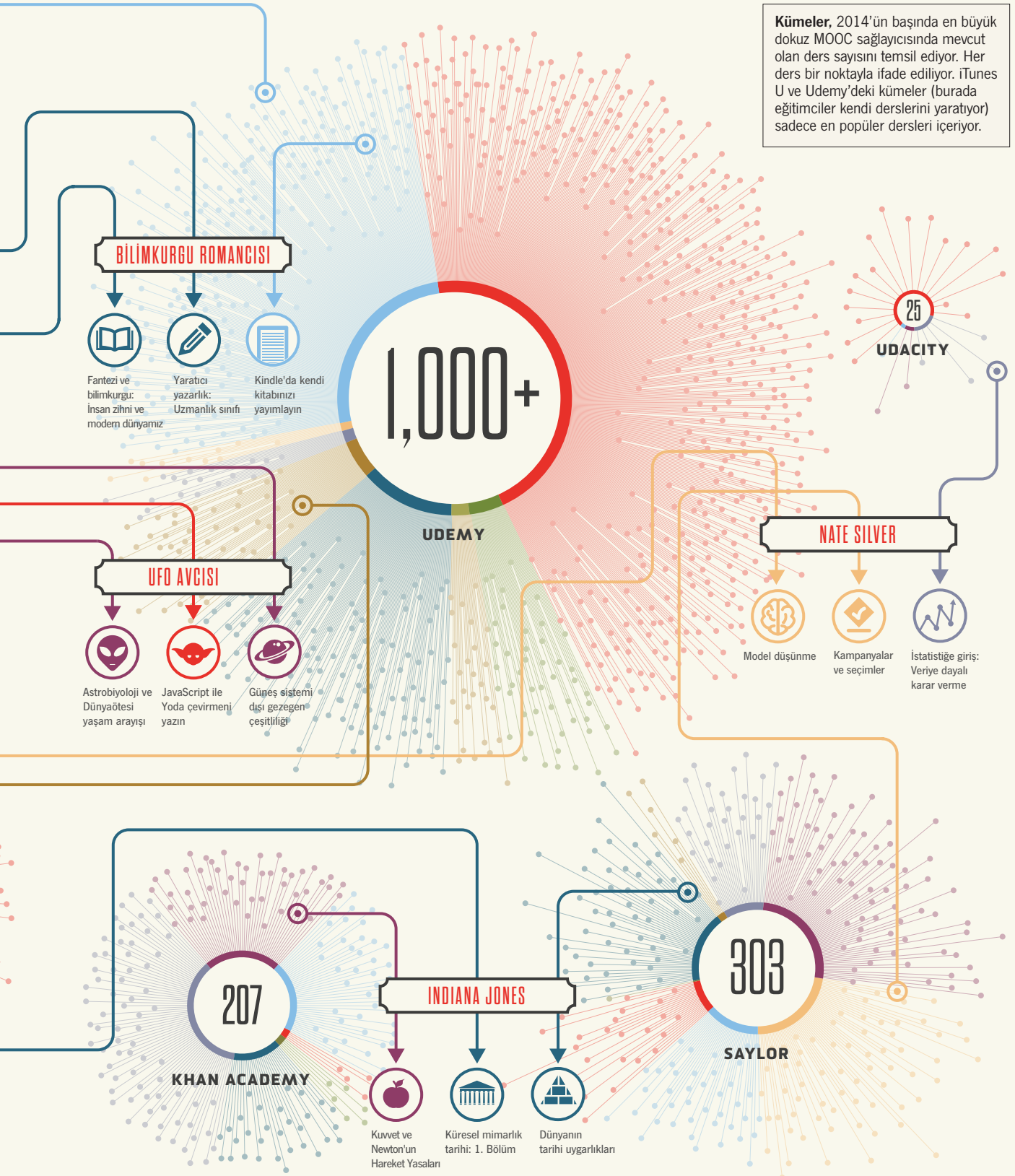
● Eğitim
● Sağlık ve tıp

● İnsan bilimleri
● Yaşam tarzı

● Matematik
● Bilim ve mühendislik

● Sosyal bilimler

Kümler, 2014'ün başında en büyük dokuz MOOC sağlayıcısında mevcut olan ders sayısını temsil ediyor. Her ders bir noktayla ifade ediliyor. iTunes U ve Udemey'deki kümler (burada eğitmciler kendi derslerini yaratıyor) sadece en popüler dersleri içeriyor.



PİSTTEN YÖR

Reaction Engines firmasının Skylon uzay aracı, kısa sürede yörüngeye çıkıp geri dönebilecek ve aynısını iki gün sonra tekrarlayabilecek.

ÜNGEYE GİDİŞ GELİŞ

**Yeni tür bir motor, makul fiyatlı uzay
uçaklarının çağını başlatabilir**

Yazan Nicole Dyer | İllüstrasyon Nick Kaloterakis



Tek başına bir jet motoru devasa bir havalandırmaya bağlanmış durumda,

açık hava test tesisinde duruyor. Burası İngiltere, Oxfordshire'daki Culham Bilim Merkezi. Motor büyük bir gürültüyle çalışanca havalandırmadan bir buhar sütunu fişkırıyor, fabrika bacalarını andıran bir manzara ortaya çıkıyor. Mühendis Alan Bond ise daha gelecekte bir şey gözüyle bakıyor: "Karşımızda, taşımacılıkta bir devrim duruyor" diyor. Bond için bu motor, dünyanın ilk tümüyle yeniden kullanılabilen uzay gemisinin, şu ana kadar uzaya çıkmış hiçbir aracın yapamadığını yapacak bir taşıtın başlangıcını temsil ediyor. Yani, alçak dünya yürüncesine güvenli, ekonomik ve düzenli gidış - geliş olanağı sunuyor.

Bond'un, iki arkadaşıyla 1989'da kurduğu Reaction Engines adlı havacılık şirketindeki mühendisler, geleceğin aracına Skylon adını vermiş. Aracın Concorde uçaklarınınkini andıran bir gövdesi olacak ve sıradan bir yolcu uçağı gibi havalanıp Mach 5,2 hızına erişecek, atmosferden bir roket gibi fırlayacak. Skylon dönüş yolculuğunda ise kalkış yaptığı piste inecek.

Skylon'u olanaklı kılan şey ise Bond'un Hava Kullanan Sinerjik Roket Motoru (Sabre) adını verdiği kısmen kimyasal roket kısmen jet motoru olan parça. Sabre, uzay mekiğindeki gibi harici sıvı oksijen tankı değil de havadaki oksijeni kullanabiliyor. Bir uzay aracına bağlandığında, bu tür motorlar sonradan atılabilir itici roketlere olan bağımlılığı ortadan kaldıracak, bu da insanları ve nesnelere uzaya çıkarmayı yavaş ve pahalı olmaktan çıkaracak. "Skylon, iniş yaptıktan iki gün sonra uzaya tekrar çıkabilir" diyor Reaction Engines'ta gelecek programları yöneticisi Mark Hemsell. Kıyaslama için belirtelim ki, bir harici yakıt tankı ve iki itici roket gerektiren uzay mekiğinin tekrar uzaya çıkabilmesi için (kalkış ve inişte meydana gelen hasar yüzünden) iki aya ve 100 milyon dolara ihtiyaç duyuluyor. Skylon'un ne derece basit olduğunu vurgulayan Hemsell, tek bir görevin 10 milyon dolar gibi düşük bir bütçeyle yapılabileceğini tahmin ediyor. Bu rakam, iki aşamalı Falcon 9 roketiyle kargo taşımayı planlayan özel SpaceX firmasının istediğı 50 milyon dolardan bir hayli düşük.

Motor, uzaya doğru fırlarken inanılmaz bir ısı oluşturuyor ve ısı çok ciddi bir problem. Sıcak havayı sıkıştırmak çok güç. Yanma odasında iyi sıkışma sağlanmaması da motorun zayıf ve verimsiz olmasına yol açıyor. Sabre'in bu havayı çok çabuk, daha turbo kompresöre ulaşmadan soğutması lazım. Kasım ayında Reaction Engines prototip halindeki motorun kavurucu

havayı alarak, görevi sona erdirecek buzlanmaya yol açmadan anında soğutulabileceğini kanıtlayarak bir çığır açtı. İngiliz üniversiteler ve bilim bakanı David Willetts bu başarıyı "takkire şayan" olarak niteledi.

Skylon konsepti Avrupa Uzay Ajansı ESA'yı da etkilemiş olacak ki, Reaction Engines'in tasarımlarını geçtiğimiz yıl inceleyip, aracın yapılmasının önünde hiçbir engel olmadığına karar verdiler. Asıl sorun, gerekli fonu sağlamak. ESA ile İngiliz hükümeti projeye ortaklaşa 92 milyon dolar yardım sağladıysa da, Bond ile ekibi, önümüzdeki dört yıl içinde uçuş testlerine hazırlanabileceğini söyledikleri motor için gereken 3,6 milyar doları temin etmek amacıyla özel ve kamu yatırımcılarından medet umuyor. Aracın tamamlanması içinse çok daha fazla yatırıma ihtiyaç var: 14 milyar dolar.

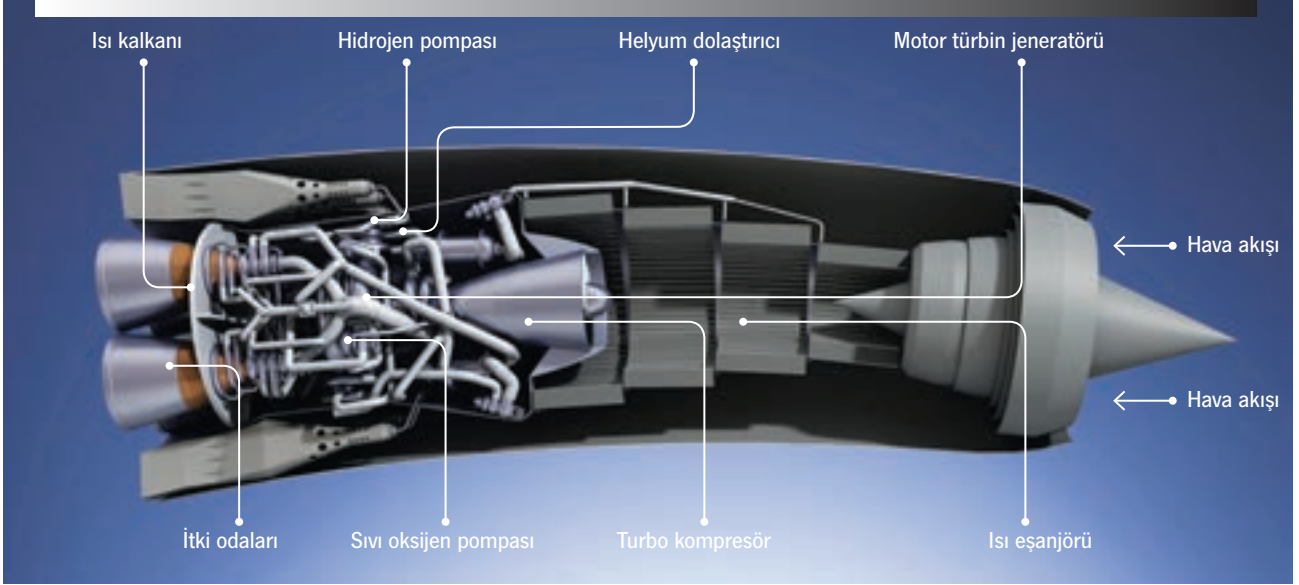
TEK AŞAMALI, yerden yürünceye ulaşabilen (SSTO diye de bilinen) bir uzay aracı, yıllardan beri uzay ve uçak mühendislerinin rüyası. Bond bu konuyla ilgilenmeye 1980'lerde, British Aerospace için yeniden kullanılabilir bir uzay aracı yapma görevini üstlenen Rolls-Royce'ta daha çiçeğı burnunda bir mühendisten başlamış. Melez motor fikrini oradayken bulmuş. Fakat ekip, süpersonik hızlarda motoru çok ağırlaştırmadan nasıl soğutacağını bir türlü bulamamış. "Uçak Mach 2 hızına vardığında hava aşırı ısınıyor ve sıkıştırması inanılmaz derecede güçleşiyor" diyor Bond. Sorunun ekonomik bir çözümü olmadığına karar getiren Rolls-Royce ve İngiliz hükümeti, programın fonunu kesmiş.

NASA ve Lockheed Martin de o sıralarda kendi tamamen yeniden kullanılabilir uzay araçları olan VentureStar'ın planlarını yapıyordu. Bunun, sadece kısmen yeniden kullanılabilen uzay mekiğine ekonomik bir alternatif olması düşünülüyordu. Dergimizin 1996 sayısının kapağını süsleyen VentureStar tanıtım aracı X-33, dikey olarak kalkabilen ve tıpkı uzay mekiğı gibi süzülerek Dünya'ya inebilen bodur, üçgen gövdeli bir roketti. Mekiğı uzaya taşıyacak atılabilir roketleri ortadan kaldırmak, fırlatma maliyetini kilogram başına 20.000 dolardan 2.000 dolara indirebilirdi. Fakat 2001 yılında, projeye o güne kadar 1 milyar dolardan fazla yatırmış olan NASA, sürekli çıkan güçlükleri ve artan maliyetleri gerekçe göstererek geri çekildi. X-33 üstünde iki yıl çalışmış olan, NASA'nın keşif sistemleri geliştirme müdür yardımcısı Dan Dumbacher, "Geri adım attık çünkü yürünceye yük taşımamızın daha ekonomik çözümlerine odaklanmamız gerektiğini düşündük" diyor.

Ama uzay mekiğı artık emekliye ayrıldığı ve Uluslararası Uzay İstasyonu'na (ISS) malzeme teminini SpaceX gibi özel şirketler üstlendiğı için, NASA tüm yatırımını insanları ve sondaları Dünya yürüncesinin ötesine taşıyacak tek kullanımlık atılabilir itici roketlere yapıyor. NASA'nın derin uzayın keşfi için geliştirdiğı Uzaya Fırlatma Sistemi, şimdiye kadar inşa edilmiş en güçlü roket olacak. Ajansın uzayın keşfine odaklanması ve bunun için de büyük roketlere ihtiyaç duyması, NASA'yı uzaya kargo taşımak için kendi platformunu inşa etme zorunluluğundan kurtardı. "Tümüyle teknik bir gözle bakarsak SSTO'ları

SABRE MOTORU: NASIL ÇALIŞIYOR?

5 Mach hızında yol alan hava motora giriyor ve bir ısı eşanjöründen geçiyor. Burada, içi sıvı helyum dolu kâğıt inceliğindeki metal tüp ağı, 1.100 derecelik havayı neredeyse anında -150 dereceye soğutuyor. Soğutulmuş hava turbo kompresöre giriyor, oradan da itki odasına giderek sıvı hidrojenle karıştırılıyor ve uzay aracına itki sağlamak için yakılıyor.




hepimiz isteriz” diyor Dumbacher. “Ama şu anki odak noktamız insanları uzayın derinliklerine taşımak ve bu pahalı bir hedef.” Alçak Dünya yörüngesinin ötesindeki görevler için, atılabilir roketleri kullanmak daha mantıklı. Bunlar tek aşamalı araçlara kıyasla daha fazla yakıt ve yük taşıyabiliyor. Roketler aynı zamanda daha güvenli. Her 20 fırlatmadan sadece birinde sorun yaşanıyor çünkü roketler bir defa kullanıldığı için parçaların yıpranması söz konusu değil. Son olarak da, roket teknolojisinin büyük kısmı 1960’lardan beri mevcut olduğundan ArGe masrafları çok düşük.

Fakat ISS’ye yapılacak rutin görevler ya da küçük bir gözlem uydusunu yörüngeye yerleştirmek söz konusu olduğunda fiyatların makul olması önem kazanıyor. SpaceX’in CEO’su Elon Musk 2011 yılında Ulusal Basın Kulübü’nde yaptığı bir konuşmada seyircilere özel uzay uçuşlarının havayollarının gibi bir model üstüne inşa edilmesi gerektiğini söyledi. “Eğer uçaklar yeniden kullanılabilir olmasaydı, çok az insan uçardı” dedi. SpaceX de roket aşamalarını yeniden kullanılabilir yapmayı tasarlıyor fakat bunun da kendince dezavantajları var. Roket aşamalarını kurtarmak mümkün olsa da, parçaları atmosfere yeniden girişe dayanacak şekilde tasarlamak işleri karmaşık hale getirip maliyeti yükseltiyor.

Hempshel, Skylon’un yılda 100 kez uçabileceğini söylüyor. Bu rakam doğrusuysa Skylon daha ilk yılında ArGe ve inşa için harcanan maliyeti çıkaracak, geriye sadece yakıt, bakım vb. sabit giderler kalacak. Bond’un motor teknolojisi, fırlatma aygıtının yolculuğun başından sonuna kadar tek parça olmasını sağlamanın yanı sıra bir avantaj daha sunuyor. “Bir uçağın dünyanın herhangi bir yerine dört saatten kısa sürede gidebilmesini sağlıyor” diyor Bond. Hava, motora ses hızının beş katı bir hızla çarpınca 1.100 dereceye kadar ısınabiliyor. Bu ısıyı daha anında, hava turbo kompresöre ve oradan da itki çemberine

ulaşmadan ortadan kaldırmak, Reaction Engines mühendislerinin karşısındaki en büyük zorluk. Bond’un buna getirdiği çözüm, kâğıt inceliğinde metal duvarları olan, içindeki tüplerde soğuk sıvı helyum dolaşan bir ısı eşanjörü. Yakıcı hava eşanjörden geçerken soğuk tüpler enerjiyi emecek ve havayı saniyenin çok kısa bir bölümünde -150 dereceye kadar soğutabilecek. Bond, eşanjörün yaklaşık 400 megawatt ısıyla başa çıkabildiğini (orta büyüklükte bir doğal gaz santraline eşdeğer) söylüyor. “Bu bir elektrik santrali olsaydı, muhtemelen 200 tonluk bir ısı eşanjörü gerekecekti” diyor. “Fakat bizimki sadece 1,4 ton.”

Roket bilimciler için en önemli şey ağırlık. “Yörüngeye çıkardığınız her şey, ağırlığının on katı yakıtı ihtiyacı duyuyor” diyor NASA’dan Dumbacher. “SSTO’nun bir numaralı zorluğu aracın hem mümkün olduğunca hafif olmasını hem de mümkün olduğunca fazla itki üretmesini sağlamak.” Bond, Skylon’un kalkış anında yaklaşık 358 ton ağırlığında olmasını ve gerek kendini gerekse 16,5 tonluk yükünü taşıyacak kadar hidrojen yakıtı depolayabileceğini düşünüyor. Bu da şu an kullanılan çoğu roketinkiyle aynı kapasite demek.

Roket, uçuş testlerini geçerse Reaction Engines’in planlarından biri teknolojiyi havacılık endüstrisinden potansiyel bir partnere lisanslamak. 

Dünyanın her yerine dört saatten kısa sürede ulaşabilirsiniz.



DÜŞÜRÜLENLER

PASİFİK OKYANUSU'NUN DİBİNDE, KAYBOLMASININ ÜSTÜNDE 70 YILI AŞKIN SÜRE GEÇMİŞ 2. DÜNYA SAVAŞI PİLOTLARI VAR. ONLARI ARTIK ÖZERK ROBOTLAR ARIYOR.

Bir mühendis yüksek frekanslı sonarla
Palau yakınlarındaki bir Corsair'in
gövdesini görüntülüyor. Ada zincirini
çevreleyen sularda düzinelerce 2.
Dünya Savaşı uçağı yatıyor.

YAZAN **ANDY ISAACSON**



MART AYININ ortasında, pırıl pırıl bir günde Pat Scannon 12 metrelik katamaranın güvertesinde durmuş, Palau'nun batı lagünü- nün sularına gömülü

bir uçağı arıyor. Arkasında, gür bitkilerle kaplı bir kireçtaşı burun bulutsuz, mas-mavi göğe uzanıyor. Çabuk kuruyan kıya-fetleriyle, kırmızı bandanasıyla Scannon gerçekten de tam bir amatör arkeoloğa benziyor. Scannon hayatının son yirmi yılını her yıl Palau'ya enkaz arama gezileri düzenleyerek geçirmiş. Filipinler'in 800 km açığındaki Palau, 2. Dünya Savaşı'nın en kanlı çarpışmalarından birine ev sahipliği yapmış ve pilotların kalıntıları hâlâ uçaklarında olabilir. Scanlon'un BentProp Projesi (Eğik Pervane) kayıp pilotların cesetlerini ABD'ye geri götürmeyi hedefliyor. Bu araştırmaya yardımcı olması için Scannon genelde Palau'ya yaşlılarla yaptığı görüşmelere, askeri kayıtlara ve savaş sonrasında elle çizilmiş haritalara bel bağyor. Ne var ki, bu gezide elinin altında yeni bir alet var.

Yakındaki bir Boston Balina gemisi'nden iki teknisyen küçük, torpido biçimli bir nesneyi suya indiriyor. Scannon aracın burnunun aşağı inmesini, sonra pervaneleri çalışınca hızla dalmasını seyrediyor. Gözden kaybolan özerk sualtı aygıtı (AUV), oşinografi araştırmalarının vazgeçilmezi olan bir Remus. Araç, uzun, doğrusal geçişler yaparak çimen biçer gibi lagünde süzölmeye başlıyor. Deniz dibinden yaklaşık 3 metre yüksekte duran Remus'un yan taramalı sonarı, akustik dalgalar yollayarak iki boyutlu bir harita elde ediyor. Bu yansıyan dalgaların gücü, metali balçıkta ve mercandan ayırt etmesini sağlıyor.

BentProp gibi bir grup için gelişmiş oşinografi aygıtlarının kullanımı, kendi başarılarına karşılayamayacakları kadar büyük bir teknolojik sıçrama. Aygıtlar Kaliforniya Üniversitesi'nden, San Diego'daki Scripps Oşinografi Enstitüsü'nden ve ABD Deniz Araştırma Ofisi'nin fonladığı Delaware Üniversitesi'nden geliyor. Bu fonlar oşinografların yeni teknolojileri test etmesini sağlarken, BentProp'un da

2. Dünya Savaşı pilotlarını bulmak için Project Recover'ı (Kurtarma Projesi) yürütmesini olanaklı kılıyor. Ekibin başında ki bilim insanı, Scripps Kıyı Gözlem Araştırma ve Geliştirme Merkezi'nin müdürü olan Eric Terrill. Atletik yapılı okyanus bilimci, sandaletleri ve uzun şortuyla bilim insanından çok sörfçüye benziyor. Hatta "dalga numunesi almak" diye tabir ettiği bir nedenden ötürü, arama gemisine bir de sörf getirmiş. Terrill'in ekibi birkaç yıldır Palau civarındaki okyanus dolaşımını incelemek için bir Remus kullanıyor.

"Eskiden insansız sualtı platformlarında zamanımızın çoğunu algılayıcılar çalışıyor mu, araç navigasyon sistemi düzgün mü diye uğraşarak, bataryaları şarj ederek geçirirdiniz" diyor. "Oysa sistem artık o kadar olgunlaştı ki, tıpkı dıştan takmalı motorlar gibi, zorlayabildiğimiz kadar zorluyoruz. Oşinografi camiası, araçlar için yeni algılayıcılar geliştiriyor ve arama sırasında daha zekice davranmalarını sağlıyor." Terrill ile Scannon adadaki ortak bir arkadaşları aracılığıyla tanıştıklarında işbirliği adeta kendiliğinden gelişmiş. Bu sayede BentProp, uçakları zorlu deniz koşullarında (engebeli deniz dibi, hızlı akıntı, mercan kayalıkları) bulabilirken, Scripps de okyanus suyu dolaşım modellerini ve gelişmiş görüntüleme sistemlerini test ediyor. "Bu teknikleri doğal ortamlarda kullanabiliyorsak neden deniz yatağındaki insan yapımı nesnelere için de kullanmayalım?" diyor Terrill.

Scripps ve Delaware Üniversitesi, Palau'ya tam 60 kasa dolusu ekipman yollamış. Bunlara sualtı aygıtları, kameralar, çeşit çeşit sonarlar ve havadan keşif için deniz suyundan etkilenmeyen, suya iniş yapabilen bir altı pervaneli otonom helikopter de dâhil. Kıyıda büyüyen mangrov ağaçları o kadar sık ki, düşen uçakların alüminyum parçalarının yerden dokuz metre yüksekte, dallara takılı bulunduğu bile olmuş. Bu yıl Scannon'un gözü yukarılarda: Palau'nun batı resifinde düşürüldüğüne inandığı bir B-24 uçağı. Scannon, okyanus bilimcilerin yardımıyla uçağı bulmayı umuyor. "Karada kullandığımız en ileri teknoloji maçeteydi, su altında ise scuba tankı" diyor. "Görevimizi bu şekilde geliştirmek, daha dün yürürken bugün süperonik jetle gezmek gibi."

1920'LERDE PALAU, Pasifik'e mal ve hizmet sevkıyatı yapan verimli bir Japon

limanıydı. Japonya, Palau'nun stratejik konumunun farkındaydı ve buraya bir havaalanı inşa etti. 2. Dünya Savaşı çıkınca da adaları bir Amerikan saldırısından korumak üzere savunmalar tahkim edildi, yüzlerce mağara ve yeraltı sığınağı kazıldı. Filipinler'i işgale hazırlanırken doğudaki adaları emniyete almak isteyen General MacArthur, 1944'te saldırı emri verdi. ABD öncelikle Palau'nun batı lagününde ve bitişindeki koylarda demirli bulunan Japon yük gemilerini ortadan kaldırmak, ardından da bir amfibik çıkartma yapabilmek için amansız bir hava saldırısıyla işe başladı.

ABD Deniz Piyadeleri, o yılın Eylül ayında Palau adasına ayak bastı. Çarpışmayı sonunda kazandılar ama bedeli korkunçtu. Mücadelede 10.000 Japon askeri, 1.700 de ABD askeri ölmüştü. Bu 2. Dünya Savaşı Pasifik Cephesi'nde verilen en büyük kayıp miktardı. Hava saldırılarının başlamasıyla savaşın sonu arasında BentProp'un tahminlerine göre 200 ABD uçağı Japonlar tarafından vuruldu ve Palau'nun bariyer resifinin içine düştü. Şu ana kadar 40-50 civarı uçaktan ve 70-80 havacıdan hiç haber alınmadı.

Aslında tıp doktoru ve bir de biyoloji firması sahibi olan Scannon, Palau'yu ilk defa 1993 yılında amatör scuba dalgıcı olarak ziyaret etmiş. Sonra, savaş sırasında torpido bombardıman uçağı kullanan George H.W. Bush'un batırdığı Japon donanma gemisinin enkazını arayan bir grupla tanışmış. Grup gemiyi bulunca Scannon da bir yerel rehber tutup diğer enkazlara dalış yapmış ve burada bir de B-24 kanadı keşfetmiş. Ülkesine dönüp Palau'nun tarihçesini araştırınca, adaların civarında daha nice uçak olması gerektiğini anlamış. "Palau'lıların bundan haberi vardı fakat ben hiçbir şey bilmiyordum" diyor. Onu özellikle de etkileyen, uçak mürettebatının büyük kısmının suya çarpmadan sağ çıkamaması olmuş. "Bu insanlar bizi savunurken öldüler" diyor. "Onurlandırılmayı, mümkünse memleketlerine geri götürülmeyi hak ediyorlar."

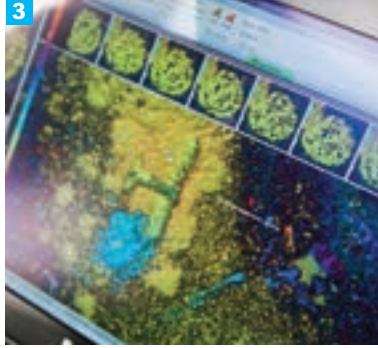
İşte, Scannon'un arayışı böyle başlamış. Takip eden yıllarda Palau'ya tek başına dönüp izler aramış. Sonra 1996'da BentProp'u kurmuş ve kendine yardımcı olması için de yaklaşık yarısı emekli ya da muvazzaf askerlerden oluşan bir kadro istihdam etmiş. Cangılları ve civardaki suları araştırarak altmıştan fazla uça-



1



2



3



4



5

ğın parçasını bulmuşlar. Geçtiğimiz yıl Palau'nun batı bariyer resifinde zıpkınlı balık avlayan balıkçılar en etkileyici keşiflerden birine imza atmış ve tek parça halinde bir uçak bulmuşlar. Durumdan bir dalgıç dükkânının sahibini haberdar etmişler, o da enkazın fotoğraflarını BentProp'a iletmış. Scannon'un ekibi uçağın bir Amerikan Corsair'i olduğunu belirlemiş. Uçak sol ön kanat kökünden biraz hasar olsa da flapları inik ve uçağın pilot bölmesi camı ardına kadar açık. Bu da pilotun uçağı suya indirdiği anlamına geliyor olabilir. Scannon uçak için, "Hiç kimse bilmeden 65 yıldır orada yatıyormuş" diyor. "Başka kimsenin görmediği, sağlam durumda başka uçaklar da bulma umudu aşıladı bize."

BentProp, Palau'nun batı lagününde, biri B-24 bombardıman uçağı olmak üzere

sekiiz Amerikan uçağının olduğunu düşünüyor. Özellikle de B-24 büyük bir keşif olacak. Bu uçaklar pilotun ve yardımcı pilotun yanı sıra makineli tüfekçiler, bombacılar, telsizci ve bir de seyrüsefer subayı içeren 10-11 kişilik mürettebata sahipti. BentProp'un Palau yakınlarında düştüğünü tahmin ettiği dört B-24'ten ikisi savaştan sonra bulundu. Üçüncüyü BentProp 2004'te tespit etti ve Savunma Bakanlığı'nın Savaş Kayıpları Bölümü'yle irtibata geçti. Hâlâ uçakta olan sekiz ceset (diğer üç kişi paraşütle atlamış, Japonlar tarafından yakalanmış ve idam edilmişti) Arlington Ulusal Mezarlığı'nda toprağa verildi.

2. Dünya Savaşı'na ait görev fotoğrafları ise dördüncü, sağlamlaştırılmış B-24 Liberator uçağının batı lagününe doğru bir rotada ilerlediğini gösteriyor. Mürette-

İLERİ TEKNOLOJİLİ GÖRÜNTÜLEYİCİLER

[1] Scripps Oşinografi Enstitüsü'nden Eric Terrill (solda) ve Billy Middleton bir özerk Remus sualtı aygıtını Palau'nun batı lagününe indirmeye hazırlanıyor. [2] Ekip, bir yandan da Echoscope adlı 375kHz'lik çok ışınlı sonarı kullanarak araştırma gemisinin altını görüntülüyor. [3] Sonar bir ekranda gerçek zamanlı olarak Japon deniz uçağının gövdesini gösteriyor. [4] GoPro HD kameralarıyla donatılmış Remus, bir Amerikan Corsair uçağının kalıntılarını inceliyor. [5] Autodesk'in geliştirdiği algoritmalar bu görüntüleri birleştirerek uçağın burnunun bir 3B modelini hazırlıyor.



1



2



3



4



5



6



7



8

battan iki kişi havada atlamış, doğudaki Malakal Limanı'na iniş yaparak Japonlar tarafından tutuklanmıştı. Geri kalan mürettebat ise muhtemelen uçakla denize çakıldı. "Bombalama görevi sırasında hangi yöne gittiklerini, hangi doğrultuda düştüklerini biliyoruz" diyor Scannon bu yılki keşif gezisi sırasında araştırma gemisinin güvertesinde. "İkisini bir araya getirince kendimizi burada bulduk."

OŞİNOGRAFI ekibinin Palau'daki resmi komuta merkezi Mercan Resifi Araştırma Vakfı'nın ikinci katında ancak gayri resmi merkezleri, CBS'te yayımlanan Survivor: Palau programının ekibi için inşa edilmiş Drop Off adlı barda. Gezi başladıktan birkaç gün sonra oraya gidip akşam yemeği yiyor, yerel Red Rooster birası içiyorlar. Yemeklerini beklerken, Delaware Üniversitesi'nden Okyanus bilimci Mark Moline, Toughbook dizüstünü açıyor ve Remus'un kaydettiği sonar görüntülerini

KEŞİF HAZIRLIKLARI

- [1] Delaware Üniversitesi'nden Mark Moline (solda) uzaktan kumandalı bir aracı kullanırken Scripps'ten Eric Terrill de batık bir Japon savaş gemisinin sonar ve video görüntüsünü ayarlıyor. [2] Ekip, Mercan Resifi Araştırma Vakfı'nın genel merkezindeki tarihi belgelere başvuruyor. [3] Arşivlenmiş bilgi, ekibin özerk sualtı aygıtları (AUV'ler) için kesitleri planlamasına yardım ediyor. [4] Scripps mühendisi Billy Middleton her görev sonrası Remus AUV'den verileri indiriyor. [5] Flip Colmer, BentProp'un düşürülmüş uçak ve havacıları aramasına katılan gönüllülerden. [6] BentProp'tan Joe Maldangesang (solda) ve Pat Scannon (sağda), Scripps'ten Shannon Scott'la birlikte (ortada) Palau'da savaşa katılan çeşitli savaş uçaklarını inceliyor. [7] Scott üstünde sonar, ışık ve kamera da bulunan, elde taşınan Shark Marine Navigator sistemini hazırlıyor. [8] Makinenin Blueview sonarı, görüşün çok düşük olduğu sularda bile dalgalıların hedeflerini bulmasını sağlıyor.

incelemeye başlıyor.

Kumlu ve kırmızımsı sonar görüntüleri Mars'ın görüntülerini andırıyor. Kimilerinde sığ hendekler, kimilerinde derin yarıklar göze çarpıyor. Ekip bu doğa şekillerine Homer Simpson, Ağlayan Bebek ve SüngerBob'un Mezarı gibi isimler vermiş. Ümit vaat eden hedefler belirledikten sonra bu noktalara dalgıç yapmaları, bu şekiller mercan kayalıkları gibi tümüyle

biyolojik mi yoksa gerçekten uçak enkazı mı diye bakmaları gerekiyor.

Moline, dörtgen biçimli bir görüntüye gelip duruyor. Yakından bakınca, kanatları ve kuyruğu sağlam bir uçağı andırıyor. "Bir uçak bulduk!" diye duyuruyor Moline. Herkes yerinden fırlayıp ekranın başına üşüşüyor, cep telefonunu çıkarıp fotoğraf çekmeye başlıyor. Bu coşkuları uzun yemek masasının diğer ucundaki

SAHA GEZİSİ

bir Japon'un dikkatini de çekiyor, adam boynunu uzatıp bilgisayar ekranına bakmaya çalışıyor. Moline bilgisayarı hemen kapatıyor. 2. Dünya Savaşı enkazları hem dalış yapan turistleri hem de define avcılarını çekiyor. Ertesi gün mercan resifi laboratuvarında Terrill, Scannon'a ve BentProp ekibine briefing veriyor. Scripps'ten bir programcı olan Paul Reuter, duvara Google Earth görüntüsünü yansıtıyor. Reuter gözlemlenmiş uçak düşüş noktalarının arşiv kaydıyla Google Earth'teki bilinen enkaz sitelerini üst üste bindiriyor. Sonra da sonar görüntülerinde ortaya çıkan tuhaf nesnelerin olduğu bir katman ekliyor.

Terrill en son buluşu göstermek için lazer işaretleyici kullanıyor. "Keskin hatlar parlak bir dağılmaya yol açıyor" diyor. "Şurada ve şurada uzun gölgeler var." Sonra işaretleyiciyi yaklaşık 45 metre ötedeki küre biçimli bir nesneye tutuyor ve bunun bir deniz uçağının şamandırasını olup olamayacağını soruyor.

"Eğer sağlam kaldıysa düşük hızda çarpmıştır, belki de pilot uçağı suya indirmiş" diyor eski bir hava dalışçısı ve Hollywood dublörü olan, şimdilerdeyse BentProp için gönüllü çalışan Daniel O'Brien. "Benim ilk izlenimim bir Zero olduğu yönünde" (Zero, uzun menzill Japon savaş uçağı). "Kuyruğun hatları yuvarlak. Fakat bir deniz uçağıysa Kingfisher olabilir, şekli benziyor." Eski bir Donanma pilotu olan ve şimdilerde Delta Havayolları'nda pilotluk yapan BentProp çalışanı Flip Colmer, deniz uçaklarını anlatan Floatplanes in Action kitabına uzanıp renkli resimleri karıştırmaya başlıyor.

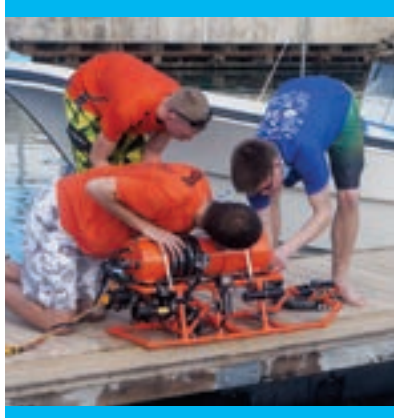
O'Brien'in açıklamasına göre Kingfisher normalde keşif ve suya iniş yapan pilotları kurtarma görevlerinde kullanılıyordu. "Eğer bu kadar derindeyseler, riskli bir görev olmalı. Kıyıda uçaksavar olmasa da, limanda demirli gemilerin uçaksavar silahları vardı. Buraya gelip suya iniş yaptıysa, mutlaka birini kurtarmak için yapmıştır."

2. Dünya Savaşı sırasında deniz uçakları Palau üstünde sık sık kurtarma operasyonlarına katılırdı. Onlar pilotları sudan çıkarırken bir diğer uçak da havadan destek verirdi. BentProp savaş sırasında keşif görevine çıkmış iki Kingfisher'in kaybolduğunu biliyordu ve batı lagünü bu uçakların düşmüş olabileceği bir numara yerd. Uçağın dışına boyanmış olan numara çoktan silinmiş olduğundan, bunun

NORMALDE okyanusları keşfe çıkan araçlar profesyonelce üretilmiştir. Fakat Palau'da, Michigan'ın Stockbridge Lisesi'nin İleri Sualtı Robotik ekibi de uzaktan kumandalı bir araçla aramalara katılıyor. 20 kilogramlık alet, bir Corsair uçağını ve birkaç bilinmeyen batığı keşfetmek için peşi sıra sonar ve video kamera sistemi çekerek 42 metreye dalabildi.

Yerel bir BentProp gönüllüsü, 2011'de ekiple ilgili bir yazı okumuştu ve öğrencilerden yardım istedi. Sonunda bilgisayar destekli 3B tasarım yazılımı bilgilerini ve sınıfta öğrendikleri lehim ve elektronik becerilerini kullanarak bir ROV inşa ettiler. Ne var ki kırsal bir alan olan Stockbridge'de yüzme havuzu bile olmadığından, testleri büyükbaş hayvanların su yalaklarında yaptılar. Ekip, aracın parçalarını ve dünyanın diğer ucuna yaklaşık 12.000 kilometrelik yolculuğu finanse edebilmek için 45.000 dolar da para topladı. "Sınıf, geleneksel bir sınıf değil de küçük bir şirket ya da araştırma ekibi gibi iş yapıyor" diyor eski bir karacı çavuş olan hocaları Robert Richards.

Ekip, ilkokulda başlayan bir robotik programının son aşamasını teşkil ediyor. Stockbridge aynı zamanda Palau projesini 3-12 arası sınıfların müfredatına da eklemiş. Böylece 300 çocuk, ada biyolojisi ve 2. Dünya Savaşı Pasifik Cephesi tarihi gibi konuları öğreniyor. Öğrenciler önümüzdeki yıl üçüncü saha gezisi için Palau'ya dönmeyi iple çekiyor; ama bu sefer özerk bir aygıtla ve altı pervaneli helikopterlerle.



tam olarak hangi uçak olduğunu bulmak için dalgıçların inmesi ve kokpitin içine perçinlenmiş, üstüne seri numarası kazılı plakayı sökmesi gerekiyordu. "Bu bizim için Kutsal Kâse gibi nadir bir şey" dedi O'Brian bana.

Colmer, grubu dereyi görmeden paçaları sıvamaması için uyardı. Japonların da deniz uçakları vardı. Kokpitin dışında astar boya kaldıysa (ki normal boyadan uzun dayanır) oradan anlayabilirsiniz" diyor. ABD uçakları limon küfü rengi çinko kromat kullanırken Japonların astar boyası kırmızıydı. Ekibin dalınca etraflıca araştırması gerekecek.

AUV'NİN VERDİĞİ GPS koordinatları sayesinde, Mercan Resifi Araştırma Vakfı'nın yöneticisi Pat Colin, araştırma gemisini lagünde gizemli uçağın yaklaşık konumuna getiriyor. Sonra Terrill, Echoscope adlı bir aleti suya indiriyor. Biz ağır ağır yol alırken bir bilgisayar da deniz dibinin 3B görüntülerini gösteriyor.

Yan taramalı sonar deniz yatağını kaba hatlarıyla gösterse de, yükselti ve çukurları doğrudan ölçmüyor. Echoscope ya da diğer adıyla çok ışınlı hacim görüntüleme sonarı, okyanus bilimcilerin topografyayı insan yapımı nesnelere ayırt edebilecekleri kadar yüksek çözünürlükte taramasına izin veriyor. Terrill bunun, "İnsan vücudunun içine bakmak için kullanılan ultrason sonarın deniz dibi haritalamakta kullanılan bir benzeri" olduğunu söylüyor. İki teknolojiyi bir arada kullanmak, aranacak bölgeyi daraltıyor ve hedefleri deniz yatağındaki döküntülerden ayırt edilmesini sağlıyor. Bu sayede insan dalgıçlar zamanlarının mümkün olduğunca fazlasını doğru yerde harcıyor.

Tekne tam uçağın üstüne gelince dalış ekipleri giyinmeye başlıyor. Terrill, 30 metre derinlikteki uçağı daha uzun süre keşfedebilmek için scuba tankına nitrox dolduruyor. Scripps'ten mühendis olan Shannon Scott da Terrill, Colmer ve O'Brien'la birlikte aşağı iniyor. Elinde, akustik görüntüleri LCD ekranda gösteren bir taşınabilir sonar var. Bu da bir buçuk metre görüş mesafesinde bile dalgıçların deniz uçağının kalıntılarına iniş yapmasını sağlıyor. Yaklaşık 20 dakika sonra O'Brien su yüzüne çıkıyor. "Kingfisher değilmiş" diyor.

O'Brien uçağın yanına inince, kokpitin ön camının kanadın gerisinde kaldığını görmüş. Halbuki Kingfisher'larda ön cam



Bir B-24 bombardıman uçağı 1944'te Koror, Palau'daki Japon tesislerinin üstünden uçarken. Arkadaki dumanlar düşmekte olan bir başka B-24'e ait.

daha ileride. Kuyruğa yakın, gövdenin farklı bir şekil aldığına da fark etmiş.

Ben de giyiniyor, uçağı kendi gözüyle görmek isteyen Shannon'la birlikte denize atıyorum. Bir halatı takip ederek, basıncı eşitlemek için iniş sırasında burunumu tutarak aşağı iniyor ve uçağın gövdesine ulaşıyoruz. Paletlerimizin tozlu bulutlar halinde kaldırdığı kalın bir dip çözeltisinin içinde yatıyor. Uzun, sırkı gibi mercanlar çürümüş metalin üstünde ve içinde büyümüş. Ön motor ve pervaneler uçağın gövdesinden ayrılmış, o yüzden bir ucu çignenmiş sigara izmaritini ya da maytabın yanmış ucunu hatırlatıyor. Scannon kokpite gelmem için işaret ediyor ve elimi silahın kundağına koyuyor. Bana daha sonra açıkladığına göre bu, Japon donanmasının geliştirdiği 7,7 milimetrelilik bir makineli tüfek.

Ertesi gün BentProp batı lagünündeki uçağı yüzlerce çeşit eski uçakla karşılaştırıyor. Nihayet ekip bu uçağın müttefiklerce "Norm" koduyla bilinen bir Kawanishi E15K1 Shiun'un tüm özelliklerini taşıdığına kanaat getiriyor. Bu hızlı keşif uçağı tek motorluymuş, birbirinin tersi yönde dönen bir çift pervanesi ve saldırı sırasında atılabilen tek bir merkezi şamandırası vardı. Ayrıca dikey sabitleyici etrafında yassı bir kunduz kuyruğu, küçük kokpitinde makineli tüfeği bulunuyordu ve kanatları silahsızdı. BentProp'a göre Japonlar bu uçağın sadece dokuz adet prototipini üretmişti. Bunlardan altısı cepheye test edilmek üzere Palau'ya getirilmiş, hepsi de ABD kuvvetlerince vurularak düşürülmüştü.

Amerikan uçağı olmasa da bu keşif Scannon'un yüzünü güldürüyor. "Çok sıradışı bir uçak. En nadir arkeolojik uçaklardan biri" diyor. "İçinde insan kalıntılarının olması çok büyük bir olasılık." BentProp konuyla ilgili Palaua hükümetini haberdar ediyor, onlar da Japon elçiliğine haber veriyor.

PALAU'DA BENTPROP'UN tanımladığı, yarısı Japon olan 60 uçaktan şuna kadar sadece birinde seri numaralı plaka çıkmış, o da zıpkınla avlanan balıkçıların keşfettiği Amerikan Corsair'de. Bu plaka, o Corsair'in öyküsünü de gün ışığına çıkarmış. 21 Kasım 1944'te genç bir deniz yüzbaşı olan Carroll McCullah, daha önce bombalanan bir Japon yük gemisinin işini bitirmek üzere Amerikan havaalanından yola çıkmıştı. Dönerken o ve kendisine eşlik eden diğer uçak dört adet Japon cephaneliğini taradılar. Bu sırada cephaneliğin patlamasıyla fırlayan bir şarapnel parçası, uçağın yağ soğutucusuna saplandı. McCullah yardım çağrısında bulundu ve adanın batı resifine yöneldi. Sonra emniyet kemerini bağladı, uçağın kanopisini açıp kilitledi, sonra motoru stop ettirdi. Elini kokpitin kenarına koyup çarpışmaya hazırlandı.

McCullah daha sonra görev raporuna "Şiddetli bir çarpma olmadı" diye yazacaktı. Cankurtaran salını açtı, resifin karşısına geçti, orada bir kurtarma uçağı alçalıp onu aldı. McCullah kurtarıldıktan sonra üsse geri döndü, gidip bir kadeh brendi içti, sonra ertesi gün tekrar göreve çıktı ama bu inişin öyküsünü ömrü boyunca defalarca anlattı. "Onu ve daha niceğini" dedi Florida'daki oğlu Patrick bana telefonda. McCullah hâlâ Florida'da yaşıyor (demans hastası) ve 92 yaşında. "Öyküleri upuzundu ama gerçektir."

Günümüzde McCullah'ın uçağı deniz dibinde, kaldırırma çıkıp oracıkta terk edilmiş bir otomobil gibi, burnu mercan kayalığına dayalı duruyor. Fakat zaman, uçağı bir kalıntıya çevirmiş. Çürüme metali kemirmiş, resif ilerleyerek motoru ve pervaneleri ele geçirmiş. Geniş, soğansı bir mercan da kokpite kurulmuş. Aslında mavi renk olan ve üstünde beyaz çubuklu, yıldızlı logo taşıyan uçak çıplak alüminyuma dönmüş.

Scripps kendi teknolojisini kullanarak çok geç olmadan Corsair'in öyküsünün bu bölümünü de belgelemek istiyor. "Buradaki tek amacımız sualtı nesnelere bulup saptamak değil, zaman içinde çürüyüp gidebilecek bu nesnelere şu anki halini de kaydetmek" diyor Terrill. "Bu tarihi enkazlara dair olabildiğince fazla detayı kaydetmek yepyeni bir alan. Ben buna dijital koruma diyorum" diyor.

Palau'nun Sanat ve Kültür Bürosu'yla çalışan bir Amerikalı arkeolog olan Suzanne Finney, Corsair'in bulunduğu yere

yaptığımız 45 dakikalık tekne gezisinde bize katılıyor. Sualtı arkeolojisinin böylesi gelişmelerden genelde faydalanmadığını söylüyor. "Yaptığım çoğu işte elinize bir mezura, biraz ip, sualtında yazılabilen bir tahta ve kalem alır, elle ölçüm yapar, fotoğraf çekersiniz, hepsi budur" diyor. Robotik aygıtların topladığı veriler sayesinde Palau, düşmüş uçağı ülkenin zengin sualtı siteleri listesine ekleyebiliyor. Bu daha önce teknelerine koyacak mazot bulmakta güçlük çeken büro için büyük bir gelişme. "Denizde dalış yaparak erişilemeyecek bir sürü enkaz var" diyor, "o yüzden de uzaktan kontrol edilebilen aygıtlara ihtiyacımız oluyor." Keşif seferi sona erdiğinde AUV deniz tabanında 10 cm'den daha yüksek çözünürlükte 18,9 km² alanı taramış olacak. Dalgıçların on yılda tarayabileceği kadar büyük bir alan bu. Sonar aynı zamanda Terrill'e kalırsa yepyeni bir mercan türünü de ortaya çıkaracak. Corsair'e ulaştığımızda mühendisler şimdi GoPro HERO3 HD kameralarla donatılmış olan Remus'u suya indiriyor ve aygıt tekrar sistematik bir taramaya başlıyor. Kaliforniya'da Terrill ve ekibi kaydedilen binlerce fotoğrafı ve insan dalgıçların çektiği fotoğrafları birleştirip uçağın bir 3B modelini elde edecek. Terrill, Autodesk'in yeni bulut temelli gerçeklik yakalama yazılımı olan ReCap'in algoritmalarının beta testini yapıyor. Yazılım, tarihi siteler ve fabrikalar gibi yer üstündeki mekânları modellemek için tasarlanmış. Terrill yazılımın, ışığın kırıldığı sualtı ortamında nasıl çalıştığını test ediyor. "Sualtıdaki insan yapımı nesnelere bunun için uygun ortam" diyor. "Eğer işe yararsa bu enkazların haritasını çıkarmak için dört dörtlük bir arkeolojik araç olacak."

Bilim insanları ve deniz tarihçileri bu teknolojiyi kullanarak enkaz sitelerinin nasıl zamanla yok olduğunu da inceleyebilir. Mercan kayalıkları gibi canlı yapıları inceleyen okyanusbilimciler ve biyologlar da bundan faydalanabilir; 3B modeller okyanusun asitliğinin ve tayfunların zaman içinde mercanları nasıl değiştirdiğini gösterebilir. Elbette Scannon bir gün AUV'lerden birinin onu en büyük keşfi, o son B-24'e götüreceğini ve uçağın mükemmel bir dijital kopyasının saklanabileceğini umuyor. Ancak uçak hâlâ Palau'yu kuşatan lagünlerde bir yerlerde, suya ve zamana gömülmüş hâlde bekliyor.

VIDEO DÜZENLEME HAKKINDA HER ŞEY

Tatilde çıktığınız videolarınızı profesyonel kalitede düzenlemek istiyorsanız bu video eğitimi kaçırmayın!



4
TAM
SÜRÜM
yazılım

VIDEO
EĞİTİM

CHIP Eylül sayısındaki hediyeleri KAÇIRMAYIN!

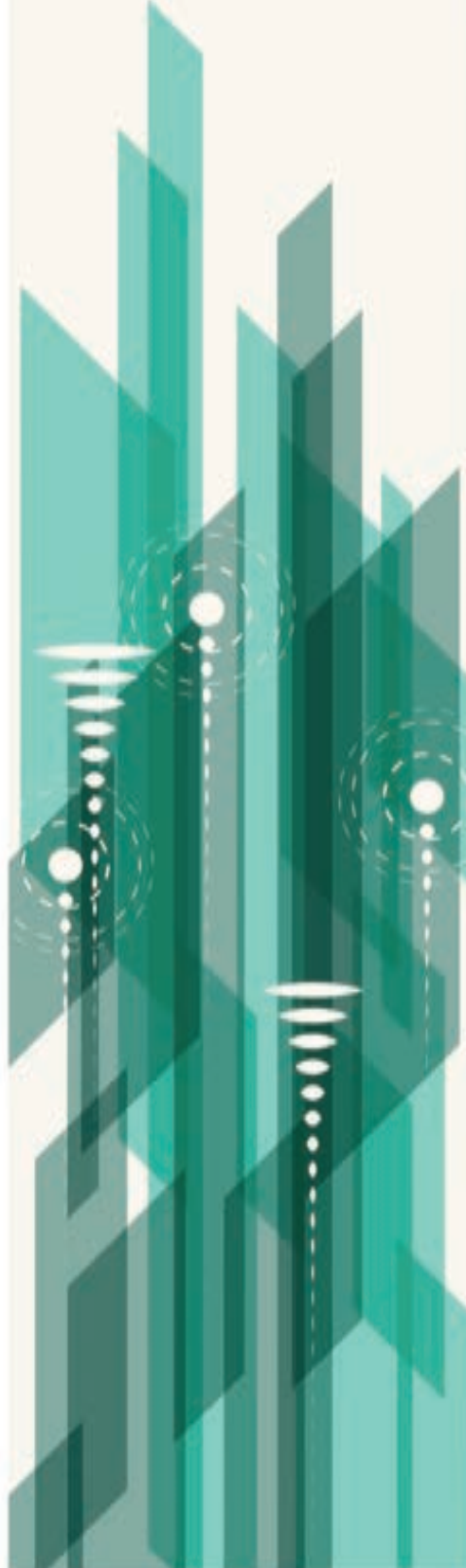
Dijital Dergi Aboneliği için:
www.eMecmua.com



**DAHA
KÜÇÜK**



**DAHA
GÜÇLÜ**



**ÇEVREYE
DUYARLI**



HEPSİNDEN DAHA ZEKİ

YAZAN **TUNA EMREN**
FOTOĞRAFLAR **THINKSTOCK**

Geleceğin Teknolojileri İçin Mükemmel Malzemeler

Ahşap, cam, seramik ve metal... Bu dördü olmasaydı sahip olduğumuz medeniyet asla böylesine gelişmezdi. Ağaçları kullanmadaki ustalığı, insanoğlunu nehirlere set çekip, uygun yaşam alanları kurmaya ve onlara şekil vermeye itti. Çamuru fırınlayarak seramik üretmeyi akıl edemeseydik 21. yüzyıl teknolojilerinin önünü açan süper iletken malzemeler de var olamayacaktı. Bilgi Çağı'nda sınıf atlamamızı ise kesinlikle cama borçluyuz. Fiberglas olarak bilinen cam elyafı sayesinde dayanıklı, ısı geçirmez ve hafif malzemeler üretebildiğimiz gibi, günümüz iletişim teknolojilerinin omurgasını oluşturan fiber-optik kablolarla da kavuştuk. Metalin işlenebilmesi en dayanıklı malzemelerin üretilmesine olanak sağladı. Ama bu anahtar materyallerin her biri üzerinde öyle ustalaştık ki artık sınırlarını da iyi biliyor, geleceğin dünyasını yaratmak için yeterli olmadıklarını görüyoruz. Hayallerimizdeki teknolojiye kavuşmak için daha küçük, daha güçlü, daha temiz ve daha zeki malzemelere ihtiyacımız var. Bu nedenle son yıllarda yeni nesil malzeme arayışına doğru yöneldiğimiz hummalı bir çalışma içine girmiş bulunuyoruz.

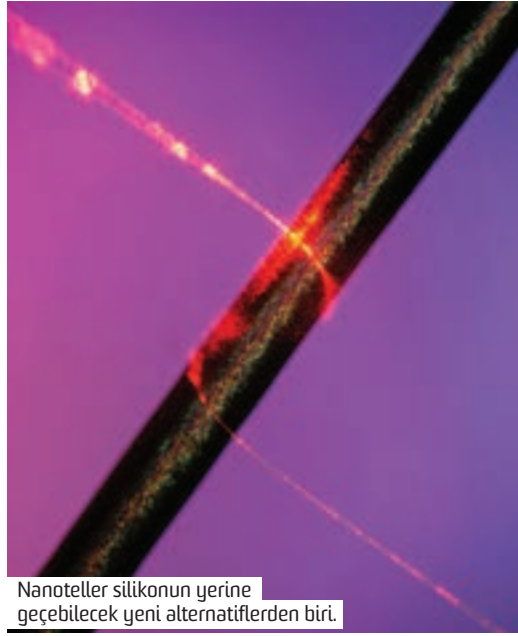
NE KADAR KÜÇÜK?



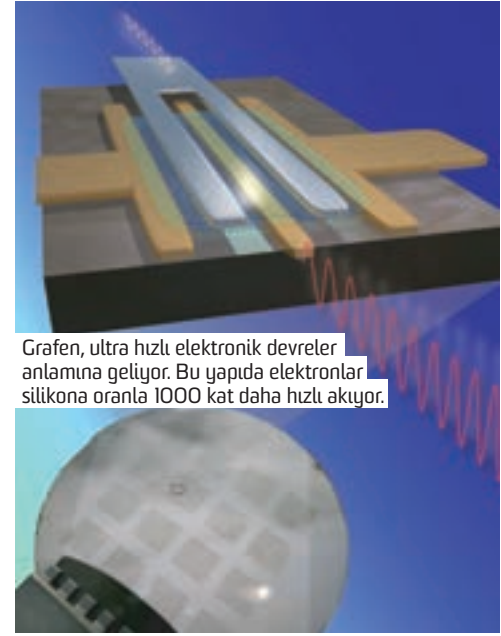
On yıl önce bir plazma televizyon sahibi olabilmek için neredeyse bir servet harcamak gerekiyordu. Şimdilerde neredeyse kimsenin evinde tüplü televizyon kalmadı. Teknoloji küçüldükçe ucuzluyor, dahası hızlanıyor da. Minyatürleştirme konusundaki bu eğilim aslında 500 yıl önce ilk cep saatlerinin yapılmasıyla başladı. Böylece sarkaçların yerini metal bobinler aldı ve dev duvar saatleri tek hamlede büyük bir evrim geçirecek cepte taşınabilecek kadar küçüldüler. Günümüzde ise saatlerin içindeki bazı parçalar sadece bir saç teli inceliğinde. Artık onları hareket ettirmek için osilatör yerine mineral kuartzları kullanıyoruz. Kuartz



Transistörler ve bunların birarada çalıştığı işlemciler sayesinde yeni bir dönem başladı.



Nanoteller silikonun yerine geçebilecek yeni alternatiflerden biri.



Grafen, ultra hızlı elektronik devreler anlamına geliyor. Bu yapıda elektronlar silikona oranla 1000 kat daha hızlı akıyor.

aslında doğal bir silikon çeşidi. Kumdan elde ediliyor. Kum da dünyadaki en bol malzemelerden biri. Dolayısıyla bu teknoloji hem daha ucuz, hem de daha hassas. Ama kuartz saatler bile birer prestij ürününe dönüşerek yerlerini yarı iletken silikonlara, yani kombo teknoloji ile şekillendirilen akıllı saatlere bırakmaya başladılar. Artık ileri teknoloji bir kol saatinin öncelikli görevi zamanı göstermek değil. Spor yaparken kan basıncınızı ölçüyor, müzik yayını yapmıyor, derinlik veya yükseklik gibi bilgileri güncellemiyor, görüntü kaydedemiyorsa, saatin kaç olduğunu göstermesinin pek bir önemi kalmadı.

Silikon devri teknolojiyi de bambaşka bir boyuta taşıdı. Bu yarı iletken materyal sayesinde elektrik akımını kontrol etme imkânına sahip olduk. Böylece transistörler doğdu. İşte bu noktada yepyeni bir güç elde ettik.

Süper hızlı bilgisayarlar devri

Transistor demek, bilgisayarların ortaya çıkması demektir. Çünkü bir bilgisayarın çalışabilmesi için elektrik devresinin kapalı/açık olması durumunun okunabilmesi gerekiyordu. Biz bunu 1'lerden ve 0'lardan oluşan ikilik bilgisayar dili olarak biliyoruz. Devre kapalıysa bilgisayar bunu sıfır olarak, açıksa bir olarak algılıyor. Bir word dökümanında yazdığımız tek sayfalık metin sırasında bilgisayarımız ortalama

25.000 kez devre değiştiriyor. Bir video izlemek için ise aynı şeyi milyarlarca kez gerçekleştirmesi gerek -ki bu da daha hızlı transistörlere ihtiyaç duyulması demek. Özetle bilgisayarların evrimi, küçülen ve hızlanan sistemler anlamına geliyor. Yani teknolojinin ne kadar küçülebileceğinin cevabı transistörlerde yatıyor ve onların geleceğini de üretildikleri malzemeler belirleyecek.

Silikon, günümüzün yeni nesil anahtar materyallerinden biri durumuna geldi. Silikondan üretilen transistörlerde atomik ölçeklerde bir yapılandırma söz konusu. Onu parçalarına ayırsanız bile her bir minik parçacıkla görev devam edilebilmesi mümkün. Yani artık biraz daha küçültmek için mekanik detayları düşünmeye bile gerek yok. Mikroçipler ve silikon transistörler sayesinde dünya üzerindeki tüm bilgiye hızlı ve kolay erişim kazandık. 1960'larda Intel'in kurucularından Gordon Moore, geleceği görerek, transistörlerin boyutlarının her yıl yarı yarıya küçüleceğini, böylece devre üzerindeki bileşen sayısının iki katına çıkacağını söylemişti. Moore Yasası olarak bilinen bu öngörü günümüzde de işlemeye devam ediyor. Ancak silikon teknolojisinin bile sınırları görünmeye başladı. Uzmanlar, geleneksel silikon transistörlerin küçülme sürecinin sonuna gelindiğini söylüyorlar. Çünkü 2021 yılında, transistörlerin boyutları, elektron akımını üstlenecek sayıda atomu

barındıramayacak noktaya erişmiş olacak. Tahminlere göre 2015 yılı civarında hibrid çiplere ihtiyaç duymaya başlayacağız. Bunlar kısmen silikon temelli, kısmen "henüz geliştirilme aşamasında olan" yeni materyallerden üretilmiş olacaklar.

Silikon teknolojisi tıkanacak olsa bile yeni alternatifler belirmeye başladı. Bunlardan biri nanoteller. Kuantum boyutlarda olması nedeniyle "kuantum teller" olarak da bilinen bu teknoloji, uzunluğu istenilen değerde ayarlanabilen tek boyutlu bir yapı. Şimdilerde IBM laboratuvarlarında 30-40 milyon adet nanotelin bir arada kullanılmasıyla geliştirilecek olan yeni nesil transistor sistemleri üzerinde çalışılıyor.

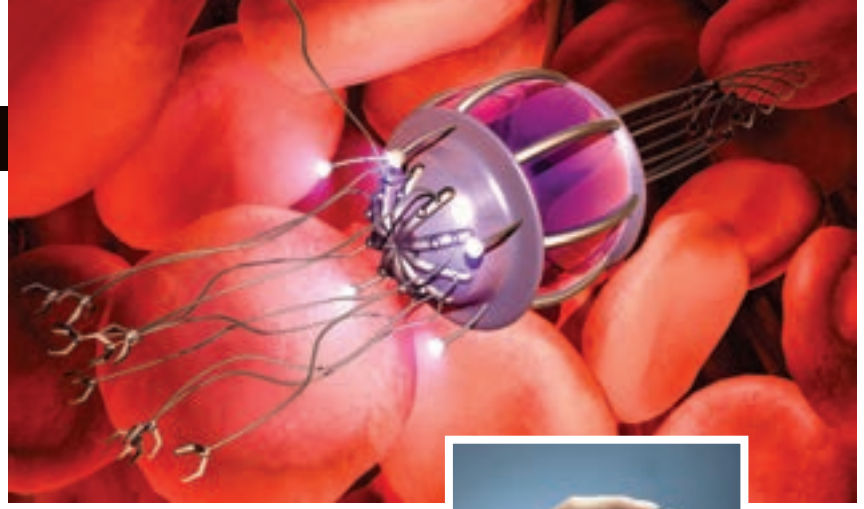
Bilim adamları silikonun sınırlarını zorlamaya devam ederken, elektronların bin kat daha hızlı akışına müsaade eden başka bir materyalle tanıştık. Karbon atomunun bal peteği örgüsüyle bir araya getirilmesi sonucu oluşturulan bu maddenin adı grafen. Grafen gurusu olarak anılan M.I.T. (Massachusetts Institute of Technology) fizikçilerinden Pablo Jarillo-Herrero onu şöyle tarif ediyor; "Grafen, günümüzde üretilebilen en ince materyal. Öyle ki, sadece bir atom kadar kalın olduğunu söyleyebiliriz. Ama buraya bir sıra grafen yaydığımızda onu çıplak gözle görebilirsiniz. Bu sihir tamamen onun müthiş yapısı sayesinde gerçekleşiyor." Grafen ideal bir iletken. Küresel bir forma getirildiğinde fulleren,

silindirik şekli verildiğinde karbon nanotüpler elde ediliyor. Elektronlar, grafenin yüzeyinde su gibi rahatça ve hızla akıyorlar. Bu sayede devrelerdeki ısınma sorunu da ortadan kalkıyor. Üstelik çok düşük miktarlarda enerji harcayan ultra hızlı elektronik devreler üretilebilmesi de böylece mümkün görünüyor. Grafen, günümüz teknolojisinin baştağı haline gelmiş olan silikonun yerini almaya hazır. Tıpkı nanoteller gibi, 2011 yılından bu yana IBM laboratuvarlarında transistör üretimi için kullanılıyor. Bu teknoloji yeterince geliştiğinde neredeyse limitsiz işlem hacmine sahip süper hızlı bilgisayarlar devrine geçiş yapmış olacağız.

Mikro robotlar kanseri bile tedavi edecek

Doğru malzemeleri keşfettiğimizde her şeyin boyutlarını küçültebilmek mümkün. Elektronik devrelerde yaşanan devrim niteliğindeki değişimler insanın aklına yeni soruları getiriyor. Örneğin bir gün Isaac Asimov'un romanlarındaki gibi (Fantastic Voyage – Kan Damarlarında Yolculuk) insan bedeninin içinde gezinebilecek robotlar üretilip bazı yaramaz hücrelerimizi yola getirmeyi başarabilecek miyiz?

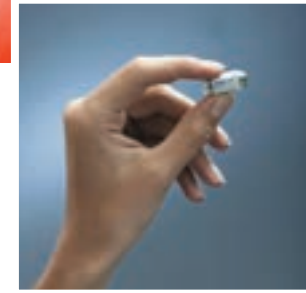
Aslında bu hayale çok yaklaştık. Örneğin artık endoskopi gibi lokal anestezi yardımıyla ağız boşluğundan iç organlara uzanan zahmetli ve korkutucu uygulamalar devri geçmişte kalıyor. Bunun yerine PillCam adlı kapsülleri yutmak yeterli olacak. Kapsülün içinde sekiz saat boyunca dayanabilen ve 55.000 adet fotoğraf kapasitesi olan mikro görüntüleme teknolojisi saklı. Bu sayede ancak ameliyatla teşhis edilebilen bazı hastalıklar için tek bir kapsül yutarak organ ve dokuların net bir biçimde görüntülenebilmesi mümkün hale gelecek. PillCam'in içinde kablosuz bir verici bulunuyor. Böylece görüntüleri dışarıdaki bir bilgisayara kaydediyor. Bu da teşhis ve tedavi arasındaki süreci hızlandırmış oluyor. Bir sonraki aşamada aynı teknolojinin biraz daha geliştirilmesiyle sadece görüntü değil, biyopsi de yapabilen bir kapsül elde edilmesi hedefleniyor. Hatta çok da uzak olmayan bir gelecekte, teşhis ve tedaviyi eş zamanlı yapabilecek kapsüllerden bahsediyor olabiliriz. Tıpkı cep saatlerinin mekanikten elektroniğe geçişte büyük bir sıçrama yaratmış olması gibi, bu kapsüller



de mikroskobik tedavi yöntemlerinde çığır açacak gibi görünüyorlar.

Fakat geleceğin medikal çözümleri denilince ilk akla gelen şey kesinlikle mikro boyutlu robot cerrahlar. İsviçre Teknoloji Enstitüsü ETH-Zürich'de robotik bilimi ve akıllı sistemler profesörü Bradley Nelson, göz ameliyatlarında kullanılan mikro boyutlu bir robot geliştirdi. Bu robot bir sıringanın ucundaki iğneye iliştilirilebilecek kadar ufak. Retinadaki kan damarlarının tıkanmasıyla oluşan görme engelleri, mikrobotun gerçekleştirdiği ameliyatlara ile tamamen ortadan kaldırılıyor. Robot, taşıdığı bir doz ilacı retinadaki sorunlu bölgeye uyguluyor ve hastaları iyileştiriyor. Daha da şaşırtıcı olanı tüm bunları kendisini kontrol eden bir el olmadan, tek başına yapıyor olması. Samaryum ve kobalttan üretilen robot aslında manyetik alanlara duyarlı bir mıknatıs gibi çalışıyor. Cerrahın yapması gereken tek şey doğru koordinatları vermek. Bradley Nelson'ın bir sonraki projesi, tıpkı Asimov'un romanındaki gibi damarların içinde yüzerek hedefine ulaşarak tedavi uygulayabilecek mikrobotlar üretmek. Bunun için de kan akışı ile yolculuk ederek hedefe ulaşan bakterilerden ilham alıyor. Bakteriler, helezon şeklindeki kuyrukları sayesinde ileri-geri hareket edebiliyorlar. Nelson'ın biyomimikri (doğayı taklit ederek teknolojik tasarımlar yaratma yöntemi) ile geliştirmeye başladığı bu yeni mikrobotlar sayesinde elle gerçekleştirilemeyecek kadar hassas ameliyatlara uzaktan kontrol edilebilen robotlarla yapılabileceği yeni bir döneme girmiş bulunuyoruz.

Washington Üniversitesi biyomühendisi Sam Wickline ise bir virüsten bile daha ufak nano-robotlar geliştirdi. Wickline'in robotları kanda hareket ederek belirli kanser hücrelerini bulup hemen yok edebiliyorlar. Bu akıllı robotların kanser hücrelerini yok etmek için kullandıkları madde bizzat arı zehrinden kopyalanmış. Melitin adlı bu madde aslında sadece



PillCam endoskopinin yerini almaya hazır. Bu kapsüller 55.000 adet fotoğraf kapasitesi ile 8 saat boyunca görüntüleme yapabiliyor.

kanserli olanları değil, hedef aldığı tüm hücreleri öldürüyor. Nanobotlar ise bu sorunu ortadan kaldırarak hedefe yönelik hücresel mikro cerrahi müdahalelerinde bulunabiliyorlar. Kanser savaşçısı nanobotlar hala test aşamasında ama önümüzdeki iki yıl içinde insan deneklerle sürdürülen testler tamamlanmış ve yaygın olarak kullanılmaya hazır duruma gelmiş olacaklar.

Hedefe yönelik kemoterapi

MIT laboratuvarlarında malzeme biliminin tıptaki uygulamaları üzerinde çalışan biyomedikal mühendislik profesörü Bob Langer, kemoterapi yönteminin vücuda verdiği hasarları önleyecek yeni bir buluş gerçekleştirdi. Langer daha önce de vücudun içine yerleştirilip, beş yıl boyunca gerekli dozdaki ilacı kendiliğinden uygulayabilen plastik bir implant üretmişti. Hatta yeni nesil medikal uygulamalar konusunda 700'den fazla patente sahip. Tıpkı arı zehri gibi, damardan uygulanan kemoterapi sonucunda sadece kanserli olanları değil, tüm hücreler toksik kimyasallara maruz kalıyor. Bu durum istenmeyen birçok yan etkiyi de beraberinde getirmekte. Langer'in nano ölçekli ilaç parçacıklarıyla, aynı karışımın direkt olarak kanserli hücrelere uygulanması mümkün. Hedefe yönelik kemoterapi olarak adlandırılacak bu yöntem de en az robotik uygulamalar kadar dikkat çekici.

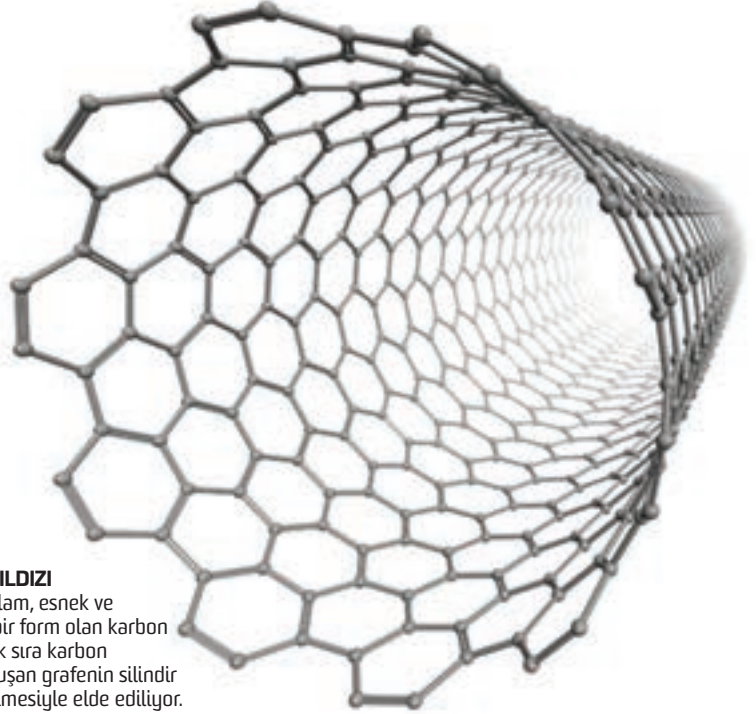
DAYANIKLIYSA GÜÇLÜDÜR

Bir grup nano teknoloji gurusuna dünyadaki en güçlü malzemenin ne olduğunu soracak olsak, cevaptan ziyade bir soruyla karşılık verirdi; "Güçlü derken tam olarak neyi kastediyorsun?" Güçlü materyal arayışında öncelikle hangi faktörü aradığımızdan emin olmalıyız. Sağlamlık, ağırlık, gerilime dayanma gücü, sertlik ve dayanıklılık bunlardan bazıları. Geçmişe uzanıp baktığımızda sağlamlık açısından iddialı olan sert malzemelerin tercih edildiğini görüyoruz. Örneğin uçaklarda çelik kullanılmasının başlıca sebebi buydu. Sertlik açısından bir değerlendirme yapacak olursak, aslında en iddialısının elmas olduğunu söylememiz gerekir. Ama dünyadaki en sert malzeme olsa bile dayanıklılık testinden geçemeyeceği kesin. Sonuçta onu parçalarına ayırmak için tek bir çekiç darbesi yeterli.

Günümüzün modern dünyasında sert ve kırılabilir malzemeler yerine hafif, esnek ve dayanıklı olan alternatiflere ihtiyaç var. Binlerce yıl boyunca aynı malzemeleri kullandık. Şimdi ise atomlar ölçeğinde çalışarak sentetik olanları yaratabiliyoruz. Karbon nanotüp bunlardan biri. Nanotüpler, tek sıra karbon atomundan oluşan grafenin silindirik şeklinde bükülmesiyle elde edilen bir yapı. Bu kadar basit bir forma sahip olmasına rağmen uzunluk ve çap değeri değiştikçe fiziksel ve kimyasal özellikleri de değişime uğruyor. Grafen aslında elmasın nano ölçekli bir kuzeni gibi. Fakat elmasın aksine grafeni kolayca parçalamak mümkün değil. Çünkü çelikten bile daha sağlam.

Sentetik kaslar hayal gücümüzün sınırlarını aşiyor

Nanotüplerin toksik bir malzeme olup olmadığı henüz bilinmiyor. Sağlık açısından



GELECEĞİN YILDIZI

Dayanıklı, sağlam, esnek ve oldukça hafif bir form olan karbon nanotüpler, tek sıra karbon atomundan oluşan grafenin silindirik şeklinde bükülmesiyle elde ediliyor.

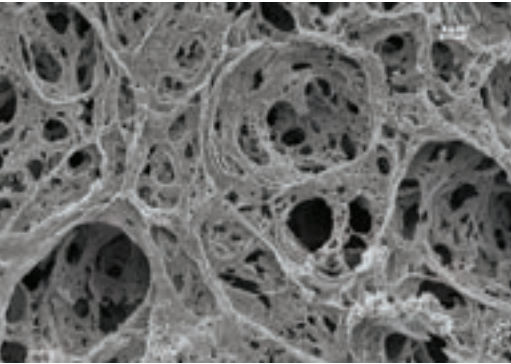
güvenlik testlerini geçemeyebilirler ve bu durum belki de gelecekteki uygulama alanlarını kısıtlayabilir. Ama güvenli olduğu tespit edilirse geleceğin sentetik kaslarına dönüşme potansiyeline de sahip. Nanotüpler esnek, dayanıklı ve güçlü. Ayrıca grafen yapısı sayesinde elektrik iletimi ve ısı yalıtımı konusunda mucizeler yaratıyor. Dallas Nano Teknoloji Enstitüsü'nden bir grup bilim insanı karbon nanotüplerden "nanotüp aerojel" adı verilen çok özel bir malzeme yarattılar. Aerojel, içindeki sıvı ile havanın

değiştirilmesi sonucu oluşan silikon tabanlı bir madde. Bu yeni malzeme sayesinde nanotüp, elektrik akımını kimyasal enerjiye dönüştürülebilir. Tabii bu da onun yapay kaslar olarak kullanılabilmesini sağlıyor. Normal bir insan kasından on kat daha fazla uzayabilen, otuz kat daha güçlü olan sentetik kaslar, sıvı azotun bile dayanamadığı -196 dereceden, demirin erime noktasını aşan 1538 derece sıcaklığa kadar fonksiyonlarını yitirmeden çalışabiliyor. Bu mucizevi dayanıklılık onu geleceğin uzay araştırmalarında

kullanılacağı garanti edilen bir malzeme haline getirmekte.

Uzay asansörü

Karbon nanotüpler inşaat sektöründe de imkânsızın başarılabilirliğini müjdeliyor. Örneğin astronotları uzaya taşımak için dünyadan yükselen bir asansör veya okyanus boyunca uzanarak kıtaları birleştirecek bir köprü inşa etmek mümkün olabilir. Uzay asansörü fikri ilk olarak 1950'li yıllarda Rus mühendis Yuri Artsutanov tarafından ortaya atılmış ama ünlü bilim-kurgu yazarı Arthur C. Clarke'ın Cennetin Çeşmeleri "The Fountains of Paradise" adlı romanında üne kavuşmuştu. NASA'nın Marshall Uzay Merkezi Geleceğe Yönelik Projeler bölümünden David Smitherman, yakın gelecekte uzay asansörlerinin gerçek bir ulaşım



YAPAY KASLAR İÇİN GÜÇLÜ BİR MALZEME

Nanotüp Aeojel, karbon nanotüplerden üretilen yeni bir malzeme. Elektrik akımını kimsiyal enerjiye dönüştürebiliyor. Bu nedenle geleceğin sentetik kasları olarak kullanılması hedefleniyor.

aracı haline dönüşebileceğini söylüyor. Çünkü artık böyle bir yapı için gereken malzemeye sahibiz. Japon Obayashi firması, karbon nanotüpleri kullanarak, saatte 200 kilometre hızla, 36.000 kilometrelik irtifaya yedi buçuk günde çıkacak olan bir uzay asansörü üstünde çalışıyor. Projenin bitiş tarihi 2050 yılı olarak belirlendi. Böyle bir asansörle uzay istasyonlarına yük ve yolcu taşımak ya da Dünya yörüngesindeki bir otele turistleri aktarmak çok daha emniyetli ve şüphesiz daha az maliyetli olacak.

Peki, günümüzde laboratuvarlarda oluşturduğumuz bu materyalleri doğal yollardan elde etme fikrine ne dersiniz?

BAŞROLDE YİNE KARBON NANOTÜPLER VAR

Japon Obayashi firması, karbon nanotüpleri kullanarak, saatte 200 kilometre hızla, 36.000 kilometrelik irtifaya yedi buçuk günde çıkacak olan bir uzay asansörü üstünde çalışıyor.

Keçi sütünden örümcek ipeği

Aslında doğa, milyarlarca yıldır kendini benzer yöntemlerle geliştiriyor. Bu sayede üzerinde hayat bulan canlılara birbirinden ilginç süper güçler bahsediyor. Örümcek ipeği bu mucizevi materyallerden biri. Hem hafif hem de güçlü olan yapısıyla ünlene bu biyopolimer son zamanlarda en çok ilgiyi çeken malzemelerden birine dönüştü. Mukavemeti çelikten bile yüksek olan örümcek ipeği, ekstrem ısı koşullarında zarar görmeden %140 oranında esneyebiliyor. Her bir örümcek ortalama 20 dakika içinde 350 metre uzunluğunda bir iplikçik üretebilme kapasitesine sahip. Sadece Madagaskar'da bulunan dev örümceklerde ise bu iplikçikğin uzunluğu iki katına kadar çıkıyor. Ancak teknolojik olarak kullanılabilmesi için milyonlarca örümceğe ihtiyaç var ve iplikçiklerini elde etmek sanıldığı kadar kolay değil. Ama Wyoming Üniversitesi'nden moleküler biyoloji profesörü Randy Lewis, örümcekleri seri üretime geçirmenin bir yolunu buldu. Örümcek ipeğindeki proteinlerin genetik şifrelerini çözerek genleri klonlayan Lewis, transgenik yöntemiyle (başka bir türden gen aktarımı yaparak bazı özellikleri güçlendirme yöntemi) bu proteinleri kekilere aktardı. Böylece modifiye edilmiş genlerle doğan dişi keçilerin sütünden örümcek ipeği proteini üretmeyi başardı. Bu çiftlikteki keçilerden sağılan süt, özel bir damıtma sürecinden geçiriliyor. Elde edilen sıvı protein, alkol yardımıyla katılaştırılıyor. Örümcek ipeği karbon nanotüpler kadar iddialı değil. Fakat çelikten daha güçlü ve nanotüplerden daha elastik. Üstelik toksik madde içermediğinden de eminiz.

NANO TEKNOLOJİNİN RİSKLERİ

Nano teknoloji alanı geliştikçe mikroskobik materyallerin sayısında da büyük bir artış görülmeye başlandı. Günümüzde bunların önemli bir kısmı yaygın olarak kullanılıyor. Akıllı telefonlar ve yüksek koruma faktörlü güneş kremleri akla ilk gelen örneklerden. Henüz bu malzemelerin sağlık açısından nasıl değerlendirileceklerine dair net bir sonuç yok. Elimizde sadece birbirinden farklı ve hepsi aynı oranda spekülâtif olan bazı fikirler mevcut.

Risk, bu maddelerin üretilme şekillerinden kaynaklanabilir. Bilinen malzemeler çok ama çok küçük boyutlara getiriliyor ve bir anda başka şekilde davranmaya başlıyorlar. Bu durum, bazen farklı bir kimyasal tepkime, bazen de biyolojik davranışın değişmesi yönünde görülebiliyor. Üstelik nano ölçekli parçacıklardan oluşan malzemeler, aslında gitmemesi gereken yerlere bile ulaşabilecek kadar küçükler. Dolayısıyla tüm bunlar henüz öngörülemeden fakat gelecekte yakamızı bırakmayacak bir takım sağlık sorunları yaratabilir. Şu anda nano malzemeler hakkında çok az bilgiye sahibiz. Onları üretiyor ve kullanıyoruz ama bu, üzerlerinde uzmanlaştığımız anlamına gelmiyor. Bir zamanlar petrol alaşımı malzemelerin de bu kadar çok sağlık sorunu yaratabileceğinden habersizdik. Başka bir örnek de sadece buzdolabı sistemlerinin soğutma fonksiyonunu güçlendirmek gibi masum bir amaç için ürettiğimiz CFC (kloro fluoro karbon) gazlarının atmosfere verdiği kalıcı zararlar. Nano malzemelere de hangi oranda maruz kaldığımız ve toksik yan etkileri olup olmadığı konusu, ancak gelecekte anlaşılabilir.

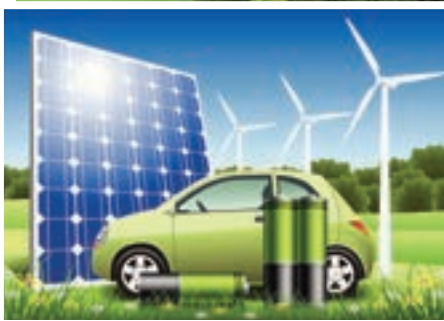
DOĞAYLA EL ELE VERMEK MÜMKÜN

Doğa tam anlamıyla mükemmel bir mekanizma olarak çalışmakta. Üzerinde yaşayan tüm canlılar bu dengede söz sahibi. Örneğin insanlar oksijen soluyup, karbondioksit üretirken, bitkiler bu karbondioksiti emerek oksijene çevirirler. Bu açıdan insanlar ve bitkiler kusursuz bir döngü oluşturmaktalar. Ürettiğimiz malzemeler ve teknolojik atımlarımız bu döngüye dahil olabildiğinde doğayla el ele vermiş olacağız. Çevreye zarar vermeden yaşamayı ve bu şekilde gelişmeyi öğrendiğimiz gerçek bir medeniyet için hiç de geç kalmış değiliz.

Geleceğin otomobilleri, biyoyakıtlar, geliştirilmiş piller ve hidrojen

Mevcut teknolojimize göz atacak olursak, doğayla bir bütün olarak hareket etmemizi engelleyen buluşlar listesinin başında otomobilleri buluruz. Onlar gücün ve özgürlüğün simgesi haline geldiler. Ancak atmosfere kalıcı zararlar veren yakıtlar nedeniyle israfın da bir numaralı simgesi olduklarına şüphe yok. Petrolle harekete geçiyor ve ciddi ölçülerde karbon salınımı yapıyorlar. Ayrıca üretildikleri materyallerin başında plastik alaşım maddeler geliyor. Yani çalışır durumdayken çevreye verdikleri zarar bir tarafa, hurdaya dönüştüklerinde bile büyük bir tehdit oluyorlar. Artık sıfır emisyonlu otomobillere ihtiyacımız var. Ve bu otomobillerin en az emniyet kemeri kullanımı kadar zorunlu hale getirilmesi gerek.

Elektrikli otomobiller bu israfı son verebilecek kadar gelişti. Amerika, Denver'da KillaCycle adlı firmanın ürettiği elektrikli motorlar, pillerin sınırlı gücünü aşmış görünüyor. Keşfettikleri yeni bir yöntem sayesinde, bir arada kullanılan



150 adet aküyle 500 beygir gücünde bir motoru tam performans harekete geçirip, sıfırdan altmış kilometreye sadece bir iki saniye içinde çıkmasını sağlayabiliyorlar. Bu pillerin tek farkı lityumdan üretilmiş olmaları. Lityum atomları öyle küçük ki bu sayede elektronlar çok daha efektif biçimde akışa geçebiliyor. Bu da daha fazla elektrik üretebilmek anlamına geliyor. Yani ufak bir pille daha çok güç üretmek,

hızlı şarj etmek ve daha uzun süreler boyunca dayanmasını garantilemek mümkün. Fakat büyük bir handikapı var; bu piller hala çok pahalı çünkü tıpkı fosil yakıtlar gibi lityum da doğadaki sınırlı kaynaklardan biri. Neticede çözüm elektrikli otomobil olacaksa, pil teknolojisinin geliştirilmesi ve doğaya uyumlu duruma getirilmesi gerek.

Elektrikli otomobiller sadece bir alternatif. Son zamanlarda çok daha radikal bir çözüm geliştirildi. Üstelik bu kez evrende en bol bulunan element kullanılıyor: Hidrojen. General Motors tarafından üretimine başlanılan hidrojen destekli otomobillerde "yakıt hücresi" adlı yeni bir sistem bulunuyor. Tıpkı piller gibi, yakıt hücresi de elektriği kimyasal reaksiyonlar yoluyla üretmekte. Hücre

hidrojenle çalışıyor fakat havadaki oksijeni de kullanarak bu iki elementi birleştiriyor. Sonuç gerçekten mükemmel çünkü atmosfere sadece bir parça su buharı salıyor. Ama hidrojeni bir yakıt olarak kullanabilmemiz için bir dizi zahmetli süreçten geçirilmesi gerek. Haliyle bu durum onun maliyetini de arttırıyor. Bu nedenle öncelikle maliyetlerin düşürülebileceği yeni teknikler geliştirilmesini beklemeliyiz. İşte o zaman sıfır emisyon üreten hidrojen yakıtlı otomobiller, geleceğin mükemmel araçları haline gelebilecekler.

Peki, tüm bu yeni alternatiflerin yanı sıra, eski usul içten yanmalı motorları kullanarak, çevreye uyumlu yeni bir yakıt üretme ihtimalimiz var mı? Bu, bilim insanlarının üzerinde en çok kafa yordığı alternatif. Çünkü böyle bir senaryoda mevcut otomobillerimizde hiçbir değişiklik yapmaya gerek kalmadan sıfır emisyonlu yakıtlar kullanabileceğiz. Üstelik çözüm daha şimdiden bulunmuş olabilir. Geleceğin materyalleri üzerine çalışan Ortak BiyoEnerji Enstitüsü bilim adamlarından Jay D. Keasling, Berkeley laboratuvarlarında yeni bir malzeme geliştirdi. Genetiği değiştirilmiş bir bakteri türü, bitkilerle beslenip, otomobilleri harekete geçirebilecek kadar güçlü bir gaz üretebiliyor. Keasling'in geliştirdiği bu biyoyakıt öylesine ekonomik ki sadece bitkilerin kullanılmasına dayanıyor ve rafine edilmesi gerekmiyor.

Denver'da KillaCycle adlı bir firmanın ürettiği Killa A123 elektrikli motorlar 500 beygir gücünde performans sağlıyor.



Evlerde de durum pek farklı değil

Otomobillerdeki karbon emisyonu ve plastik kullanımını elimine edebilssek bile "doğaya uyumlu bir yaşam konsepti" önündeki engellerin sadece bir kısmından kurtulmuş oluruz. Yaşam alanlarımızda kullandığımız elektrik, ülkelere göre değişiklik gösterse de ciddi oranda kömür, petrol veya doğal gaz sarfiyatı anlamına geliyor. Ama yakın zamanda buna da bir çözüm bulabiliriz. Merkezi New York'ta olan Wheelabrator firması, atıkların kapalı bir ortamda, yeterince yüksek sıcaklıkta ve yeterince uzun sürede yakılması sonucunda atmosfere karbon salınımı yapmadıklarını keşfetti. Elektrik üretimi için gelecek vadeden bu teknoloji henüz çok yeni. Fakat çalışma prensibinin ilk lokomotiflerden hiçbir farkı yok. Şu anda Avrupa ülkelerinde benzer bir yöntemle enerji üreten 400'ün üzerinde platform bulunmakta. Tek bir tesiste 88.000 evin elektrik ihtiyacını karşılayabilecek oranda güç üreten Wheelabrator'un keşfi, tüm bu platformların kapasitesinin yükseltilmesini sağlayabilir.

Atık malzemelerden enerji üretebilmek insanoğlunun en büyük atılımlarından biri. Ama bunu bir adım daha ileriye götürüp, üretebildiğimiz enerjiyi dev pillere yükleyebilseydik hiç de fena olmazdı. MIT malzeme bilimi ve mühendislik profesörü Donald Sadoway, alüminyumun işleme yönteminden esinlenerek bu tanıma uyabilen bir pil teknolojisi geliştirdi. Sadoway'in pillerine elektrik bir kez yüklendiğinde, depolanan enerji en ufak bir kayba uğramadan uzun süreler boyunca saklanabiliyor. Gelecekte alüminyumdan üretilen bu dev piller güneş ve rüzgar enerjisini depolamak için de kullanılabilir. Fakat hala



Bloom Enerji firmasının oksijen ve doğal gaz kullanarak elektrik üretebilen dev pilleri gelecek vad ediyor.

bir sorun daha var. Elektrik üretimimiz yaşam alanlarına kablolarla iletiliyor ve bu iletim esnasında enerjinin önemli bir kısmını kaybediyoruz. Üstelik kablo iletimi yüzünden dünya üzerinde hala elektriği ulaştıramadığımız yerleşim alanları mevcut. Bu sorun bir Amerikan firması olan Bloom Energy'nin de dikkatini çekmiş olacak ki, kurucu ortaklardan K.R. Sridhar, tıpkı bir pil gibi çalışan fakat kimyasal reaksiyon yerine oksijen ve doğal gaz ile harekete geçen elektrik üretim sistemini keşfetmiş. Bir tanesi 25 watt gücünde (bir ampülün yakmak için yeterli) enerji üretebilen küçük pillerin küme halinde kullanılmasıyla oluşturulan bu sistem, bir evin tüm elektrik ihtiyacını karşılayabiliyor. Üstelik kapladığı alan da sadece bir otomobil büyüklüğünde.

Sentetik kauçuk ve plastikten kurtulmak

Petrolün çok güçlü bir yakıt olması, içinde biriken atomik ölçekli enerjiden kaynaklanıyor. Bu hammadde, aynı



GM YAKIT HÜCRESİ
MEVCUT GÜÇ KÜBÜ

GM YAKIT HÜCRESİ YENİ
NESİL GÜÇ KÜBÜ



General Motors yeni üretmeye başladığı hidrojen destekli otomobiller için "yakıt hücresi" adlı bir sistem kullanıyor. Hücreler hidrojenle çalışıyor ve atmosfere sadece su buharı salıyorlar.

nedenle, süper güçlü malzemeler üretmek için de kullanıldı. Örneğin otomobil lastiklerinin kauçuktan üretildiğini söyleriz. Ancak gerçek kauçuk ağaçlardan elde edilirken, bu sentetik malzeme petrolden imal ediliyor. Dayanıklılığı artırılmış kauçuk çevreye büyük zararlar vermekte. Yani otomobiller söz konusu olduğunda, sadece yakıt teknolojisini değil, bir otomobili şekillendiren aksamaları da tekrar gözden geçirmek gerek. Bu konuda alternatif arayışına girmiş olanlardan biri Yokohama lastik şirketi. Petrol yerine portakal yağı kullanarak ürettikleri lastikler sayesinde bu alandaki petrol kullanımını büyük ölçüde azaltabilecekler. Sıradan bir otomobil lastiğinin üretilmesi için adet başına bir varil petrol kullanılıyor. Portakal yağı katılan yeni ürünlerinde bu oran yüzde 20 civarında azalmış görünüyor. Ondan tam anlamıyla kurtulana dek yapılabilecek en iyi şey kullanımını azaltmak. Dolayısıyla farklı bir lastik üretebileceğimiz güne kadar elimizdeki tek gerçek çözüm bu.

Petrol sadece lastiklerde değil, örneğin koltuk üretiminde bile kullanılıyor. Üstelik çevreye verilen zararların tümü petrol kaynaklı değil. Bir otomobilin içinde otururken kafanızı hangi yöne çevirseniz plastik malzemelerle karşılaşacaksınız. Her bir otomobilde ortalama 135 kilogram plastik kullanılmakta. Plastik, petrolden üretilen, karbon, hidrojen ve oksijen atomlarının zincirlerinden meydana getirilmiş olan bir polimer. Doğal değil ve moleküler seviyede çok dayanıklı olduğundan doğada tamamen yok olması için binlerce yıl gerekiyor. Bu insan yapımı moleküller günlük yaşantımızın vazgeçilmez bir



ALUMİNYUMUN FARKI

Bu pillere bir kez yükleme yaptığında enerji en ufak bir kayıp olmaksızın uzun süreler boyunca korunabiliyor.

uzantısı haline geldi. Her yıl en az 300 milyon ton plastik üretiliyor. Neyse ki bazı otomobil üreticileri ondan kurtulmanın yollarını aramaya başladılar. Ford, otomobillerindeki petrolü yüzde 10 oranında azaltacak bir yöntem geliştirdi. Bu oran bile her yıl yaklaşık 15.000 litre petrolden kurtulabileceğimiz anlamına geliyor. Ford'un yeni otomobillerinde koltuklar ve gösterge paneli soya köpüğünden imal edilmekte. Biyoplastik alanındaki bu büyük atılım, gelecekte doğayla el ele vererek yaşamak istiyorsak bitkilerden öğreneceğimiz çok şey olduğunun bir göstergesi. Bitki kökenli malzemelerden üretilebilecek otomobiller geleceğe damgasını vurabilir.

Ama plastik üretimimizin tamamı bu endüstride kullanılmıyor. Market torbaları, gıda paketleri, şişeler gibi daha birçok alanda hayatımıza kaynamış durumdadır. Bilim ve mühendislikte çığır açan araştırmalar yapmasıyla ünlenen Argonne Ulusal Laboratuvarı bu soruna bir çözüm geliştirdi. Ürettikleri termoplastik reaktörü sayesinde, yakılması durumunda benzene dönüşerek çevreye ve insan sağlığına ciddi zararlar veren plastik atıkları daha değerli bir materyale çevirip tamamen yok edebiliyorlar. Özetle tarif edecek olursak, kobalt asetat kullanarak gerçekleştirdikleri işlemde plastik atıkları üç saat boyunca pişirip siyah bir toza dönüştürüyorlar. Bu toz karbon nanotüplerin ta kendisi!

İlhamı doğadan alan güneş panelleri

Doğayı yakından gözlemediğimizde,



Aspen ağacı yapraklarından esinlenerek üretilen güneş panelleri "yapay fotosentez" yaparak enerji üretiliyorlar.

ihtiyaç duyulan yakıtın mükemmel bir uyum içinde üretildiğini görüyoruz. Ana yakıt kaynağımız Güneş tüm gücünü bitkilere aktarıyor. Fotosentez olarak adlandırdığımız süreçte bitkiler bu enerjiyi şekere çevirerek depolamaktalar. Bizler de onlardaki enerjiyi beslenme yoluyla kullanıyoruz. Bir saat içinde gezegenimizde vuran güneş ışınları, tüm dünyada bir yılda tüketilen enerjiden daha fazlasını iletir. Aslında bu süreç taklit edilebilir. California Teknoloji Enstitüsü'nden Nate Lewis, fotosentezi kopyalayarak geliştirdiği bir yöntemle güneş enerjisini kimyasal yakıta dönüştürebiliyor. Lewis, "yapay fotosentez" olarak adlandırdığı keşfiyle, enerjiyi doğadan 10 kat daha verimli bir yöntemle üretebildiğini söylüyor. Aspen ağacı yapraklarından esinlenerek ürettiği güneş panellerinde plastik film şeridi üzerine iliştirilmiş, yaprak damarlarına benzeyen silikon ağlar kullanılmış. Şekli itibarıyla elektron akışı da mükemmel bir seviyede gerçekleşiyor. Lewis'in silikon yaprakları esnek ve biçimlendirebilir bir materyal. Ucuz olması da bir diğer avantajı. Bol güneş alan yerleşim alanlarında çatılarımızın bu malzeme ile kaplanmaması için hiçbir engel yok. Böylece tıpkı doğanın fotosentez sürecinde gerçekleştirdiği gibi, bizler de enerjiyi kimyasal bağlar ölçeğinde depolayabiliriz. Ama bu teknolojinin çok büyük bir avantajı daha var. Lewis'in güneş panelleriyle depolanan enerji kullanılmaya başlandığında hidrojen salınımı yapıyor. Özetle bir taşla iki tuş vurarak geleceğin otomobilleri için en güvenli yakıtlardan birini bu yolla üretebiliriz.

ÖĞRENEBİLEN MALZEMELER

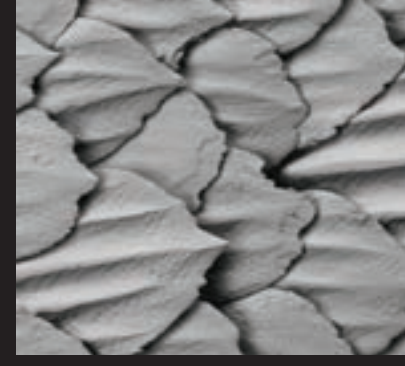


Doğa, milyarlarca yıldır dünyadaki en gelişmiş laboratuvar gibi çalışarak göz alıcı bir hikaye yazıyor. Konu hayatta kalmak olduğunda tüm canlılar muhteşem kabiliyetler geliştirmeye başlıyorlar. Kendi kendini iyileştirebilme, kamuflaj ve hatta uçabilme gibi özellikler günümüz malzemelerinin de ne kadar zeki olabileceğini belirleyen başlıca faktörler haline dönüştü.

Köpek balığı derisi hayat kurtarıyor

Köpek balıkları bilime ilham veren canlılardan biri. Derilerinin dişçikli yapısı sayesinde daha az sürtünme direncine maruz kalıyorlar. Sürtünme direnci ne kadar az olursa, o kadar az yakıt ve efor gerekir. Köpek balığı derisinin "riblet" olarak adlandırılan hareketli dişçikleri baş bölgesinden kuyruğa dek uzanıyor. Dokunulduğunda bir yöne doğru pürüzsüz hissedilen derileri aksi yönde zımpara kadar keskin. NASA'nın Langley Araştırma Merkezi'nde "riblet deri" üzerinde çalışmalara devam edilirken bir başka buluş da sağlık sektöründen geldi. Riblet derileri sayesinde köpek balıkları, diğer balıkların üzerine yapışan su yosunlarından korunuyorlar. Buradan elde edilen fikir bizleri de ölümcül bir tehditten kurtarabilir. İnsan ve hayvanlar üzerinde uzun yıllar boyunca çok fazla kullanıldıkları için antibiyotiğe direnç gösteren bazı bakteri türleri oluşmaya başladı. Süper virüs veya et yiyen bakteri olarak da tanınan M.R.S.A. bakterisi (metisilin dirençli stafilokokus aureus) bunlardan biri. M.R.S.A. AIDS'ten bile çok can aldı. Bu bakterinin en ilginç özelliği ise öldürülebilir olmasına

Köpek balığı derisinin "riblet" olarak adlandırılan hareketli dişçikleri sayesinde et yiyen bakterilerden kurtulabiliriz.



rağmen hep %1'lik bir oranının kurtulmayı başarıyor olması. Bu orana dâhil olanlar da en güçlüleri. Bir başka deyişle, onları geleneksel yöntemlerle yani antibiyotik kullanımıyla yok etmek mümkün değil. Ama riblet etkisinden ilham alan Sharklet firması bu tür bakterilerle savaşabilecek çok özel bir plastik film üretmeyi başardı. Tıpkı köpek balığı derisi gibi bu materyal de gözle görülemez kadar küçük dişçiklerden oluşuyor. Kimyasal açıdan üzerinde bakteri oluşumunu engelleyecek hiçbir fonksiyona sahip olmayan madde, fiziksel yapısı nedeniyle onlardan tamamen korunabiliyor. Bu ürün bakterileri

öldürmüyor ama yerleşip kolonileşmelerini engelliyor. Ve daha şimdiden bazı hastanelerde koruyucu yüzey olarak kullanılmaya başlandı bile.

Gekolar sayesinde örümcek adama dönüşmek mümkün

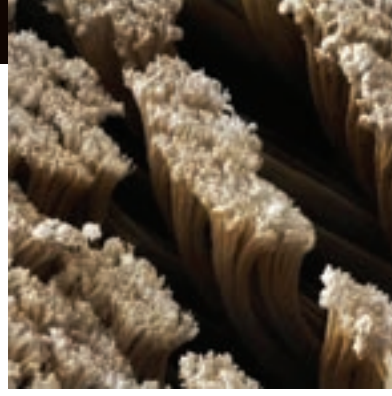
Sharklet teknolojisi daha zeki materyal arayışında önemli bir hamle. Çünkü bir malzemenin içeriği yerine sadece yüzeyini değiştirerek harikalar yaratılabileceğini ortaya koyuyor. Aslında bu durum doğanın her zaman uyguladığı en yaratıcı çözümlerden biri. Bazı kelebekler muhteşem renklerini sadece kanat

yapılarına borçlular. Lotus çiçeğinin yaprakları da üzerindeki çıkıntılar sayesinde kendi kendini temizleme özelliğine sahip. Tüm bunlar bilim insanlarına ilham verdiğimiz karışımıza yeni çözümler çıkmaya devam edecek. Bunlardan biri tıpkı Örümcek Adam gibi sınırsız hareket özgürlüğüne kavuşmamızı sağlayabilir. Bu kez başrolde geko kertenkelesinin olduğu bir dizi araştırma söz konusu. Gekoların tırmanma konusundaki becerileri sınır tanımıyor. 100 gram ağırlığıyla 120 kilogram yapışma kuvvetine sahip olmasına rağmen ayaklarına dokunduğumuzda hiçbir şekilde yapışkan bir maddeye rastlamıyoruz. Çünkü diledikleri zaman onu yapışabilecek duruma getirme kabiliyetine de sahipler. Üstelik bunu saniyede 15 kere yapabiliyorlar.

Portland, Oregon'daki Lewis ve Clark Koleji bilim insanları gekoların sırrını açığa çıkarmayı başardı. Olağanüstü tutunma becerileri ayaklarındaki tüylerden kaynaklanıyor. Bu minicik ayaklarda mikroskobik boyutlarda milyonlarca tüy bulunuyor. Çıplak gözle göremediğimiz tüylerin her biri de kendi içinde milyonlarca dala ayrılmakta. Böylece yüzeyle oldukça yakın bir kontak kurabiliyorlar. İki farklı yüzey birbirine böylesine yakından temas ettiğinde elektronları etkileşime geçiyor ve Van der Waals gücü adı verilen zayıf bir itme kuvveti oluşuyor. Yani farklı moleküller arasında kimyasal olmayan, bir bağ meydana geliyor. Görünen o ki, gekolar yüzeyle bu türden bir bağlantı kurulabiliyorlar. Stanford Üniversitesi mekanik mühendislerinden Mark Cutkosky gekoların sırrını kullanarak zor yüzeylere kolayca tırmanabilen robotlar yarattı. Robotların silikon bazlı kauçuktan imal edilen ayakları, yapışma özelliğini kontrol altında tutabiliyor. Yakın gelecekte dünyadaki en zorlu görevleri bu robotlara teslim edebiliriz.

Değişken sıvılar

Köpek balığı derisi veya geko ayakları kadar şartıcı görünmese bile insan bedeninin de kendine has mucizeleri var. İyileşme süreci bunların en önemlisi. Vücudumuz hastalıklarla savaşırken oldukça karmaşık bir süreç içinde kendini tedavi edebilme gücüne sahip. Bu muhteşem özelliği geleceğin malzemelerine de aktarmak mümkün olacak mı? Neticede otomobillerin veya binaların kendilerini onarabildiği daha zeki bir gelecek hayal ediyoruz. Terminatör 2'deki yok edici robot T-1000 bunun en çarpıcı örneklerinden biri; her duruma

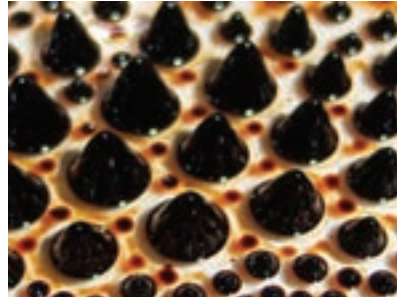


GEKOLARIN SIRRI ÇÖZÜLDÜ

Bu sevimli kertenkele türünün ayaklarında mikroskobik boyutlarda yüzlerce tüy var. Üstelik her biri de kendi içinde yüzlerce dala ayrılmakta.



Terminatör 2'deki yok edici robot T-1000, her duruma adapte olabilen, kendini iyileştirebilen sıvı bir materyalden üretilmişti.




AKIŞKAN METAL

Manyeto-reolojik sıvı, gözle görülemeyecek kadar küçük demir parçacıklarından oluşuyor.

adapte olabilen, kendini iyileştirebilen sıvı bir materyal. Daha zeki malzeme arayışı, imkansızlığı nedeniyle bizi bilim-kurgu dünyasına itiyor gibi görünse de aslında Newtonsal olmayan akışkanlar (non-Newtonian liquids) adı verilen bazı sıvıların bu tanıma uyan garip özellikleri var. Bunlar ufak bir güç uygulandığında katlaşıp veya tekrar sıvıya dönüşebilen karışımlar. Mesela normalde akmayan bir madde olan diş macunu veya ketçaba biraz basınç uygulandığında akışkan duruma geçmesi bu özelliklerinden kaynaklanıyor.

Newtonsal olmayan akışkanlar kilit noktalarda kullanıldıklarında hayat kurtarıcı olabilir. Örneğin depremlerin sismik dalgalarının karşılıklı koruyucu kalkan olarak çalışabilen bir sistem haline gelebilirler.

Diğer bir alternatif, manyeto-reolojik (M.R.) sıvı adı verilen farklı bir akışkan türü. Sıvı, aslında gözle görülemeyecek kadar küçük demir parçacıklarından oluşmakta. Çevrede herhangi bir manyetik alan olmadığında tamamen akışkan bir maddeye dönüşüyor. Ama bir mıknatıs yaklaştırdığınızda tüm davranışı değişmekte. M.R. öncelikle büyük arazi araçlarının süspansiyon sisteminde denendi. Bu tür araçlar engebeli araziler için üretildiğinden süspansiyonlarının sarsıntıyı minimuma indirebilecek şekilde tasarlanması çok önemli. Arazi araçları üzerindeki başarısı, sarsıntının minimuma indirgenmesinin hayati önem taşıdığı binalar ve köprüler üzerinde de denenebileceğini ispatlamış oldu. Kötü hava koşulları, kuvvetli rüzgarlar veya deprem nedeniyle oluşan yalpalamalarda bu türden bir malzemeyle önemli ölçüde korunma sağlanabilir. Hatta insanlığın en eski hayallerinden birini gerçekleştirmeye bile çok yaklaşmış olabiliriz. M.R. gibi akışkan ve değişime uğrayabilen bir malzeme ile esneyen, şekil değiştiren kanatlar yaratmak çok zor değil. Amerikalı mucit Daniel Inman, M.R. değil ama aynı nitelikteki piezoelektrik seramik adı verilen akıllı malzeme ile bunu başarmış görünüyor. Piezoelektrik özelliği, mekanik basınç yoluyla malzemenin elektrik alan veya potansiyelinin değişime uğramasını sağlıyor. Daniel Inman'ın tıpkı bir kuşun kanatları gibi değişebilen uçak kanatları yaratmasını sağlayan pezoelektrik seramik, elektrik yüküyle şekil değiştirebilen bir malzeme. Böyle kanatları olan bir uçağı kullanmak, pilotlar açısından yürümek kadar kolay ve refleksif olacak.

Tıpkı bu akışkan maddeler gibi, şekil hafıza alaşımları adı verilen bazı metaller de şekilleri bozulsun bile bir parça ısıya maruz kaldıklarında orijinal yapılarına geri dönebiliyorlar. Nikel-titanyum alaşımı bunların en çok bilineni. Bir nikel-titanyum alaşımının şeklini bozmak için onu eğip bükme oldukça kolay. Ancak kaynar suya atıldığında ya da ateşte ısıtıldığında hemen bir önceki haline geri döner. Hatta ateşte ısıtma yöntemiyle yeni şekilleri de hafızaya alması sağlanabiliyor. 

PCnet bu ay dopdolu



Detaylı dosya konuları ile en yeni ürün, yazılım, web sitesi ve mobil uygulama incelemeleri **PCnet'te!**

32
SAYFA
**NASIL
YAPILIR?**
Adım adım rehberlerle bilgisayarınızı en iyi şekilde kullanın

DVD'DE BU AY

GÖRSEL EĞİTİM:
PHOTOSHOP'TA RÖTUŞ
VE MAKYAJ TEKNİKLERİ

- Eğitim: Kendi e-ticaret siteni geliştir (1. bölüm)
- Oyun demoları
- Linux Mint 15 KDE
- Ashampoo Photo Converter 2



İNTERNETTE YOK OLUN

Sosyal ağlardan alışveriş sitelerine kadar tüm internetteki varlığınızı tamamen silebilir misiniz?

GENETİK DEVRİM

NEDEN DİĞER TÜRLERDEN BU KADAR FARKLIYIZ?

>> **Dünyadaki tüm türler** ortak bir genetik malzemeyi çeşitli oranlarda paylaşıyorlar. Yani görünen o ki sadece tek bir hayat ağacı var. Bu ağacın dallarında 9.000'i kuş türleri, 350.000'i böcekler, 28.000'i balıklar diye sıralanan 2 milyondan fazla tür bulunuyor. Üstelik bu rakam yeni keşfedilen türlerle beraber her geçen gün artmakta. Biz insanlar da bu dallardan birindeyiz. Ve bulunduğumuz yerden zamanda yeterince geriye doğru uzanırsak balıklarla ortak olan bir ata türe kadar ilerleyebiliriz. Bu durum diğer türler için de geçerli. Örneğin herhangi bir kuş cinsinden aynı ağacın dallarında geriye doğru gidersek mutlaka bir ata dinozor türüyle karşılaşırız. Peki, bunca farklı tür nasıl oluştu?

Bu sorunun yanıtı 150 yıl ewel Charles Darwin tarafından, hiçbir ciddi biyologun şüphe duymayacağı bir kesinlikle verildi: Evrim!

Charles Darwin'in teorisinin bel kemiğini oluşturan, türlerin adaptasyona uğrayarak değişmeleri, günümüze dek ileri sürülmüş en dahiyane fikirlerden biri. Fakat Darwin bile bu büyük çalışmanın bazı eksik parçaları olduğunu farkındaydı. Birçok soru cevaplandı ancak en büyüğü hala tartışılmaya devam ediliyor:

EVİRİM TAM OLARAK NASIL GERÇEKLEŞİYOR?

Darwin, evrim sürecinde işleyen mekanizmanın nasıl çalıştığını ya da hangi fizik güçlerinin türleri değişime zorladığını bilmiyordu. Bazı tahminler yaptı ve kendisinden sonra gelen bilim insanları, onun gösterdiği yolda bu süreci mercek altına almaya başladılar. Günümüzde hala o soruların cevapları avuçlarımızı dökülmeye devam ediyor. Bu göz kamaştırıcı çeşitliliğin sebebini ise biliyoruz; mutasyonlar.



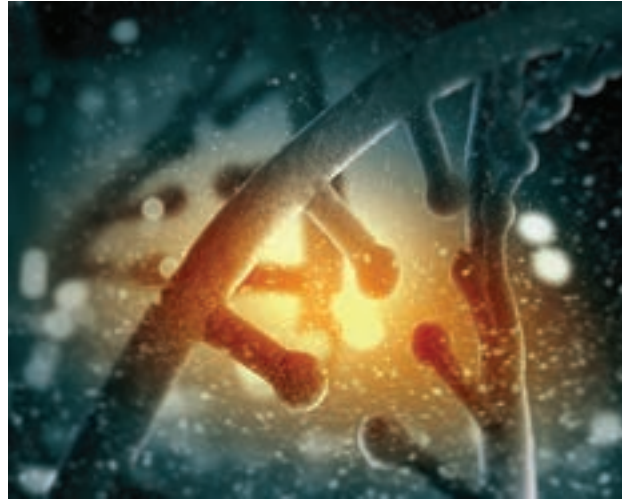


Belki de bilim-kurgu filmleri negatif yönünü çokça işledikleri için mutasyon kelimesi bizlere ilk başta biraz ürkütücü gelebilir. Oysa aslında doğanın biyolojik çeşitliliğinin başrolünde o var. Genetik bilgilerimizin depolandığı DNA kodlarında oluşan bu değişim, çok küçük varyasyonlarla, büyük kalıtsal farkların aktarılmasına yol açıyor. Bazen çevresel koşulların etkisiyle, bazen de hiçbir nedene ihtiyaç duyulmaksızın oluşan bu varyasyonlar, genelde DNA'yı oluşturan nükleotitlerden sadece birinin (A,T,G,C) bir diğeriyle yer değiştirmesi kadar basit görünen bir süreçle gerçekleşiyor.

İnsan genomunun haritalanabilmiş olması sayesinde, evrimin nasıl çalıştığını anlamak için incelenen türlerin genom haritalarını kıyaslamak yeterli oluyor. Ancak İnsan Genom Projesi kapsamında yürütülen çalışmalar tamamlandığı zaman ortaya beklenenden çok daha farklı bir tablo çıkmış ve herkesi şaşırtmıştı. İnsanlar toplam 23.000 gene sahip. Bu rakam bir tavuğun gen sayısı ile aynı. Hatta bir insandan daha fazla gene sahip bitkiler bile var. Yani bizi bilinç sahibi varlıklar olarak gezegenin gözde türü yapan gizemli faktör gen sayımızda yatmıyor. Üstelik sahip olduğumuz genetik malzeme içinde anahtar rol oynayan genleri hayvanlar aleminin birçok türüyle de paylaşıyoruz. Mutasyonlar evrim sürecinin en önemli etkenlerinin başında geliyor olsa da, bu durum karşısında hikayenin sadece bir kısmını sunmaktan öteye gidemiyor. Başka bir şeyler daha olmalı. Daha kurnazca rol oynayan, belki daha gizemli ve kesinlikle gözden kaçan bir şeyler. Peki ama ne?

Darwin, çözümün embriyoları incelemekte yattığını anlamıştı. Bir embriyonun ilk günlerinde, onun bir tavuğa mı, bir insana mı, yoksa bir kaplumbağaya mı ait olduğunu anlamak mümkün değil. Hepsi hayata aynı görünüme sahip olarak başlıyor. Hatta başlangıçta kullanılan anahtar genler bile birbir örtüşüyor. Ancak zamanla embriyo gelişikçe kendi türüne ait özellikleri şekillenmeye başlıyor. Tüm bu türlerin embriyoları nasıl oluyor da aynı şekilde başladıkları evreyi tamamen farklı bir biçimde tamamlıyorlar?

Biyoloji bilimi bu sorunun cevabını bulmak için anahtar genleri inceliyor. Anahtar genler bir nevi vücut planlayıcı görevini üstlenmekte. Kafanın nerede olacağı, kol ve bacaklar mı, yoksa kanatların mı gelişeceği, bunların yerleri, ciğerlerin yapısı gibi tüm bedensel fonksiyonlar bu



sayede biçimleniyor. Bir meyve sineğinin de, insanda da aynı genler işlev görüyor fakat yine de geniş fenotipik farklara sebep oluyorlar. Bu bilginin ışığında soruyu tekrar sorduğumuzda yeni bir ipucuna ulaşıyoruz: Mesele genlerin sayısı veya çeşitliliği değil, bunların nasıl kullanıldığı olmalı.

GENOMUN KARANLIK MADDESİ

Wisconsin Üniversitesi moleküler biyoloji profesörü Sean B. Carroll, tüm dünyada türlerin çeşitliliği konusunda yaptığı çalışmalarla tanınan, defalarca ödül almış saygın bir biyolog. Genlerin nasıl kullanıldığını aydınlatılabilir için meyve sinekleri üzerinde çalışıyor. Çünkü bu küçük ve özensiz gibi görünen tür, laboratuvar ortamında yürütülen çalışmalar için Afrika'nın geniş çayırlarındaki memelilerin

ÇÖP DNA

Genlerimizin %98'lik kısmını oluşturan çöp DNA "genomun karanlık maddesi" olarak adlandırılıyor. Çünkü tıpkı evreni saran karanlık madde gibi gizemli, henüz tam anlamıyla keşfedilememiş ve oldukça garip.

incelenmesinden daha hızlı sonuç vermekte.

İncelemeleri esnasında bir meyve sineğinin bile kendi içinde büyük genetik varyasyonlara sahip olduğunu gören Carroll, iki tür karşılaştırdığında, farklı görünümüne rağmen aynı genlere sahip olduklarını gördü. Genetik özellikleri nedeniyle aslında her ikisinin de benekli kanatlar taşıması gereken sineklerden sadece birinde bu durum ortaya çıkmıştı. Biri aynı geni benekli kanatlar geliştirmek için kullanırken, diğeri bunu başaramamış görünüyordu. Carroll, bu aşamadan sonra DNA'nın en az anlaşılabilir birimlerine bakmak gerektiğini anladı; bir zamanlar "Çöp DNA" olarak adlandırılan genetik oluşum. Bu birim, genetik bilimi tarafından "genomun karanlık maddesi" olarak adlandırılıyor. Çünkü tıpkı evreni saran karanlık madde gibi gizemli, henüz tam anlamıyla

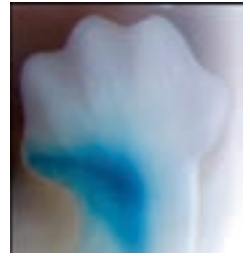


BENEKLİ KANATLAR

Sean Carroll, meyve sinekleri üzerinde yaptığı çalışmalarda genetik özellikleri nedeniyle aslında her ikisinin de benekli kanatlar taşıması gerektiği halde sadece birinde bu özelliğin görüldüğünü anladı. Bu tespit, çöp DNA hakkında çok önemli bir keşif yapmasını sağladı.



Yale Üniversitesi'nden Jim Noonan insan ve şempanze genlerinde farklı olan %1'lik birimden aldığı DNA örneğini mavi renk bileşenleriyle birleştirerek bir fare embriyosuna enjekte etti. Embriyo geliştikçe mavi genlerin ön ve arka bacaklardaki başparmaklarda belirmeye başladığı görüldü.



keşfedilememiş ve oldukça garip. DNA'nın %98'lik kısmını oluşturan çöp DNA'nın diğer bölümden farkı, proteinleri kodlamıyorsa oluşu. İlk keşfedildiğinde bu nedenle işlevsiz olduğu sanılmıştı. Fakat moleküler biyoloji alanındaki gelişmeler sayesinde bu muazzam birimin olağanüstü görevleri olabileceği anlaşıldı.

Sean Carroll, her iki meyve sineğinin de kodlanamayan DNA birimlerine yakından baktığında farklılığın nedenini tespit etmiş oldu. Deneyi yaparken beneksiz olan sineğin DNA'sını parçalara ayırarak inceledi. Ardından, karanlıkta ışıldayan bir tür olan fosforlu denizanasından aldığı proteini bu küçük parçalara enjekte etti. Ve muhteşem bir şey oldu: Kanatlar fosforla ışıldarken benekler oluşmaya başladı. Böylece meyve sineği DNA'sının tam olarak hangi bölgesinde bu tür varyasyonların oluştuğu tespit edilmiş oldu. İlginç olan şey ise, buna sebep olan DNA biriminin fiziksel özellikleri belirleyen bölgede değil, bizzat çöp DNA'da yer alması. Çöp DNA kodlama yapmıyor ama protein kodlayan birimi yönetiyor. Yani genlerin fonksiyonlarını belirliyor diyebiliriz. Tam olarak bir elektrik düğmesi gibi çalışıyor ancak sadece açık veya kapalı olacaklarını değil, ne derece açık olmaları gerektiğini de iletiyor. Özetle evrim sürecindeki değişimlerin, türler arası farkların ve aynı tür içindeki varyasyonların oluşumu, çöp DNA'nın verdiği talimatlarla şekilleniyor.

Fakat bu buluş, evrimin uzun ve

dönemeçli yolculuğunda insanların nasıl oluştuğunu anlamamız için yeterli mi? Bir insanla şempanze arasındaki geniş fenotipik farklılıkları nasıl açıklayacağız?

BİZİ İNSAN YAPAN NEDİR?

Aslında genomları incelendiğinde insan ve şempanze genlerindeki DNA diziliminin neredeyse özdeş (%99) olduğu tespit edildi. Yine de görünürde hem davranışsal, hem de morfolojik olarak çok büyük farklar var. İşin garibi, bunca farka rağmen aynı DNA dizilimini paylaşıyor olmamız. Neyse ki bilimin bu konuda bazı cevaplar bulmaya başladığı bir dönemde yaşıyoruz. Cevaplardan biri tamamen insana özgü bir organda keşfedildi; ellerimiz. İnsan eli, çeviklik ve beceriklilik açısından doğada başka bir benzeri daha bulunmayan gerçek bir mucize. Bu mucizeyi taçlandıran organ ise başparmak; insanın aletler üzerindeki hakimiyetle şempanzeden ayrılmasına sebep olan, uçak kullanmasına, resim yapmasına, yazı yazmasına olanak tanıyan organ olarak medeniyetin başlıca mimarı.

Yale Üniversitesi'nden Jim Noonan, öncelikle incelenmesi gereken organın bu olduğuna karar vererek, insan ve şempanze genlerinde farklı olan %1'lik birimi merceğe altına aldı. Fakat genom öylesine geniş bir alan ki, bu %1'lik birimde bile bazı ipuçlarının bulunabilmesi için 30 milyon adet DNA dizisinin tek tek kontrol edilmesi

gerekliyor. Üstelik bu farkları sadece görebilmek de mümkün değil. Çünkü dizilimde hangi sıranın gerçekten önemli bir fark yarattığını bir şekle bakarak anlayamayız. Neyse ki şanslı yaver gitti ve Noonan, araştırmasının henüz başındayken önemli bir şeyler fark etti: 13 farklı yerde belirmiş olan özdeş bir dizilim. Bunun ne anlama geldiğini öğrenmek için, tespit ettiği bu DNA birimini bir fare embriyosuna enjekte etti. Bir de mavi renge yol açan başka bir gen ekledi. Böylece rengi takip ederek gelişim sürecinde oluşacak tüm değişimleri izleyebilme şansına sahip olmuştuk. Embriyo geliştikçe Noonan'ın enjekte ettiği mavi genler, ön ve arka bacaklardaki başparmaklarda belirmeye başladı. Jim Noonan karşılaştığı sonucu, "Gerçek bir evraka anydı," diye özetliyor. Tabii bu durum, genetik yapılandırmayla diğer türlere başparmak hediye edebileceğimiz anlamına gelmiyor. Çünkü onu yönetebilecek kapasitede bir beyin olmadığı sürece başparmak işlevsel bir organ olabilmeye söz konusu değil.

İnsan beyni şempanzeninkine kıyaslandığında üç kat daha büyük. Tabii ki yapısal anlamda da bir hayli farklı. Dolayısıyla bizi insan yapan şeyin beyin

fonksiyonlarımız olduğu açıkça ortada. İnsan beyninin nasıl bir evrimle nihai haline geldiği konusu Darwin'in açıklayamadığı durumlardan biriydi. Ancak günümüzde gerçekten fevkalade bir beyne sahip olmamızın nedenlerinden -en azından- bir kısmı cevaplanmış görünüyor.

Pennsylvania Üniversitesi'nde tıp doktoru olan Hansell Stedman, aynı zamanda çok başarılı bir atlet. Aslında kariyerini kas distrofisi denilen kalıtsal bir hastalığı araştırmaya adanmış. Kas distrofisi, çocuklarda görülen, vücut kaslarının kuvvetten düşmesi ile işlevsiz hale gelmesine sebep olan bir hastalık. İki kardeşi de distrofi yüzünden tekerlekli sandalyeye mahkum kalan Stedman, "Bunu çözmeye adanmamın sebebi tamamen kişisel nedenlerdi," diyor. Kardeşlerini etkileyen kalıtsal hastalığı araştırırken, kasların gelişimini kontrol eden yüzlerce gen üzerinde araştırmalar yaptıktan sonra aradığını bulmuştu; daha önce aydınlatılmamış olan fakat kasların gelişiminden sorumlu olduğu açıkça görülebilen bir gen. Ancak bu gende normal olmayan bir şeyler vardı. Tüm diğer genler DNA diziliminde 4 harfle temsil ediliyorken, Stedman'ın bulduğu gen sadece ikili dizilerden meydana geliyordu. Böyle bir mutasyon, kas distrofisi gibi kalıtsal bir hastalığın başlıca sebebi olmalıydı. Ama yaptığı araştırmalar, tüm insanlarda aynı mutasyonun var olduğunu gösterdi. Ardından şempanzeler üzerinde de denedi ve insanda mutasyona uğramış olan genin, şempanzelerde hiç bozulmadan korunduğunu gördü. Üstelik maymun türlerinde bu genin kontrol ettiği kas, çiğnemeye yarayan bölgeyi yönetiyordu. Böylece yeni bir ışık yanmış oldu.

Hansell Stedman hemen insan beyni ve çene kasları arasındaki direkt bağlantıları inceledi. Çünkü çiğneme kasları büyüme aşamasında kemik yapısını da etkilediği için kafataslarının genişlemesine sebep oluyor. Örneğin bir gorilin çiğneme kasları neredeyse insanların kalçasındaki gluteus medius kası kadar büyük. Stedman, böylece insan beyninin bir şempanzeye oranla neden bu denli farklı olduğunun yanıtını tesadüfen bulmuş oldu. Çiğneme kasları büyüdükçe, kafa iskeletini oluşturan kemikler de genişliyor. Sonuçta bu kemiklerin içinde beyin için ayrılan alan daralmış oluyor. Bir şempanze veya gorilde bu büyüme öyle hızlı geliyor ki, 3 yaşına geldiklerinde artık beyin sınırlarını belirleyecek alan tamamen yerine oturmuş oluyor. İnsanlarda ise 30'lu yaşlara kadar büyümesi mümkün.

NEANDERTALLERE NE OLDU?

Şu anda tüm ırksal farklılıklara rağmen dünya üzerinde yürüyen insanların tamamı tek bir türü temsil ediyor. Ancak diğer memelilerde durum bundan farklı. Örneğin balıklarda çeşitliliğin sayısı 500'ün üzerinde. Hatta sadece köpekbalığının 400 farklı türü var. Bu rakam kurbağalarda 4.000'e çıkıyor. Penguenlerin bile 7 farklı çeşidi bulunmakta. Aynı durum insanlar için de geçerli olsaydı ne olurdu? Tabii farklı türlerden kasıt, Neandertalvari insanların aramızda dolaşması.

Bizi insan yapanın ne olduğu konusu, Neandertal kuzenlerimizle de yakından alakalı. Çünkü dünya üzerinde Homo sapiens ve Neandertallerin birlikte yaşadığı bir zaman dilimi yaşandı. 40.000 yıl önce dört farklı hominid (insansı) türü bulunuyordu. Neandertaller de bunlardan biriydi. Daha eski bir zaman dilimine doğru gidip, yaklaşık iki milyon yıl öncesine bakalım olursak, ilk insansı türlerden bazılarının Afrika'dan Avrupa'ya göç etmeye başladığı zamana denk geliyoruz. Bu göç sırasında Afrika'da kalanlar



modern insanın ilk atalarıydı. Avrupa'ya göç edenler ise zaman içinde Neandertaller dönüşüler. Ancak mağara adamı olarak da adlandırılan Neandertaller, atalarımız olmadıkları halde, Homo sapiens türüne kıyasla biz modern insanlara çok daha fazla benziyorlardı.

Neandertal türüne ait ilk bulgular 150 yıl önce Almanya'da keşfedildi ve o günden bu

DEV KAFATASLARI

Neandertal ve modern insan kafatasları karşılaştırıldığında şunu görüyoruz: İnsan kafatası basık fakat nispeten küresel bir yapıya sahipken, Neandertallerinki daha dar ve uzun. Yüzleri ise bizimkiyle kıyaslandığında çok daha geniş.



yana onlar hakkında birçok şaşırtıcı gerçekle karşı karşıya kaldık. Mesela ısınmak için giyindiklerini, taştan aletler yapabildiklerini veya ateş yakabildiklerini biliyoruz. En az 150.000 yıl boyunca becerikli avcı/toplayıcılar olarak yaşamaya devam ettiler. Fakat 30.000 yıl önce bir şeyler oldu ve soyları tamamen tükendi. Harvard Üniversitesi'nde insan evrimi adına çalışmalar yapan profesör Daniel Lieberman, Neandertallerin ortadan kaybolmasının nedenlerini, insan kafatasının evrimine odaklanarak araştırıyor. "Kafatası, insanı özellikli kılan, bizi diğer türlerden ayıran çok ilginç bir yapı," diyor Lieberman, "Eğer bir Neandertal ile tanışma fırsatınız olsaydı, boynundan aşağısının sizinle tamamen aynı özelliklere sahip olduğunu görürdünüz. Ancak yukarısına baktığınızda durum değişirdi."

İnsan kafatası hafif basık bir küreye benziyor. Neandertallerinki ise daha dar ve uzun. Yüzleri de bizimkiyle kıyaslandığında çok daha geniş. Ancak Neandertal beyni insan beyninden büyük. Beyin hacmindeki bu fark onların neslinin tükenmesi ve bizimkinin devam ediyor olması üzerinde rol oynamış olabilir mi? Bu mümkün olmakla birlikte, evrimsel süreçte türün devamlılığı açısından önemli bir fark yaratmıyor. Yine de hantal Neandertal kuzenlerimize oranla, biz insanların daha küçük ve ergonomik bir kafatasına sahip olmamız, avcı/toplayıcı bir tür olduğumuz zamanlarda onlardan hızlı koşmamızı sağlamış olabilir. Üstelik bu durum hayatta kalmak açısından en önemli faktörlerden biriydi. Tabii bir de işin şöyle bir boyutu var; insan beyninin bilişsel becerilerinin gelişmiş olması, lisanın ortaya çıkması anlamına geliyor. Bu da, grupların

KIRILMA NOKTASI

Acheulan Baltası, Mısır'ın güneyindeki kazılarda elde edilmiş olan, tarih öncesine ait ilk mükemmel savaş aleti. 17 cm uzunluğunda, 9,5 cm genişliğindeki balta 1,5 milyon yıl öncesine ait. Böyle komplike bir aletin geliştirilmiş olmasının beyinde evrimsel bir sıçrama yaratarak konuşma becerisini tetiklediği düşünülüyor.

kendi içinde daha verimli bir anlaşma türü geliştirmesinin en iyi yolu. Karşı cinsle yapılanlar da buna dahil. Yani sadece bu yüzden bile insan ataları, Neandertallere oranla daha çok üremiş olabilirler. Tabii bunların hepsi birer varsayım.

Bilim insanları Neandertallerin hikayesini ortaya çıkarmak için daha bilimsel bir yol haritası kullanıyorlar. Tıpkı insanlarınki gibi, Neandertal genomunun sırları da artık tamamen aydınlatılmış durumda. Almanya'da bulunan Max Planck Enstitüsü'nden Ed Green bu genomu haritalamayı başaran grubun bir üyesi. Günümüz modern insanının gen haritası ile karşılaştırıldığında, her iki tür de ortak kadim bir atadan türediği için genetik materyalin büyük bir bölümünde fark görünmüyor. Hatta grubun çalışmaları enteresan bir durumu ortaya seriyor. Modern insanların çoğu, sadece Neandertallere özgü olan bazı mutasyon karakteristiklerini genlerinde barındırmaktalar. Ed Green'e göre bunun tek bir açıklaması var; "Neandertaller ve insanlar bir arada yaşamış ve mutlaka birbirleriyle ilişkiye girmiş olmalılar." Günümüzde Afrika kökenli insanların dışındaki herkeste bu genlerin bulunduğunu söyleyebiliriz. Bazılarımızda daha az (%1), bazılarımızda daha çok (%4). Soyları tükenmiş olsa bile genetik kodlarımızda izlerini bırakmışlar. İzler, hastalıklarla savaşmamızı sağlayan bağışıklık sistemimiz etrafında yoğunlaşıyor. Bu sonuçlardan yola çıkan bazı bilim insanları, bağışıklığı güçlendirmek adına Neandertal genlerinin kullanılabilceği konusunda çalışmalara başladılar.

Konuşma becerisi

Ed Green, insanların lisan geliştirmiş olmasının da evrimsel süreçte büyük etkileri olduğunu düşünüyor. Konuşma becerilerinin ilk olarak nasıl ortaya çıktığı konusu hala bir muamma olsa da, antropolog David Frayer'ın bu konuyu destekleyen bazı keşifleri var. Frayer ve ekibi, uzunca bir dönem süren çalışmaların



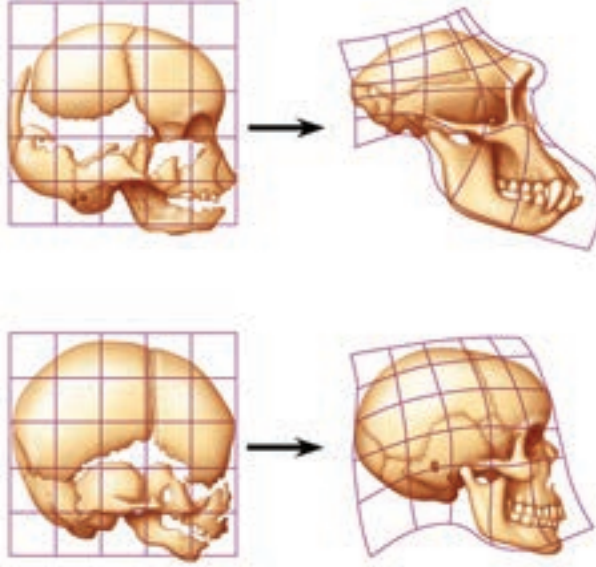
sonucunda, bir kafatasına bakarak, onun konuşabilen bir tür olup olmadığını söyleyebiliriz. Aradıkları özelliklere uyan, şu ana dek tespit edilmiş en eski kafatası 1,8 milyon yıl öncesinde yaşamış bir insanı türü aittir. Tabii konuşma becerisinin o zamanlar hangi düzeyde olduğu tartışılır ama yine de bu gerçekten kayda değer bir bilgi.

Green'in çok daha önemli olduğunu düşündüğü bir kanıtı daha var: Acheulean Baltası olarak bilinen antik savaş aleti. Şu ana dek keşfedilmiş insan yapımı en eski alet olan bu baltanın yaşı taş devrinin ilk aşamalarına, yani 1,5 milyon öncesine dek dayanıyor. Balta, simetrik yapısı ve her iki tarafında da keskin olan formu nedeniyle insanoğlunun ilk önemli buluşu olarak sayılıyor. Bu tür komplike aletlerin keşfedilmesi, insan beyninde evrimsel bir sıçrama yaratarak konuşma becerisini tetiklemiş olabilir. Çünkü yeni bir beceriyi sergilemekle, onu sergileyen kişiyi izlemek arasında bilişsel açıdan hiçbir fark yok. Aktiviteye katılan tüm insanların beyninde aynı süreçler oluşmaya başlıyor.

Atlanta Emory Üniversitesi'nden antropolog Dietrich Stout ve iletişim bilimleri profesörü Cynthia Thompson, insan beyninde Broca Beyin olarak bilinen, cümle kurmak konusunda kilit rol oynayan birimi işaret ederek bu tezin doğru olduğunu söylüyorlar. Bu tür yontma taş aletlerin yapımı esnasındaki beyin aktiviteleri fMRI teknolojisi ile izlendiğinde, beyin Broca bölgesinde bir hareketlenme olduğu tespit edildi. İlginçtir ki, konuşma becerisini de, ustalıklı el mahareti gerektiren durumları da Broca Beyin yönetiyor. Dolayısıyla Acheulean baltası, atalarımızın konuşmaya başladığı zamana denk geliyor olabilir. Tabii hangisinin daha önce var olduğu bilinmiyor ama bu tespit, insanların lisanı nasıl geliştirdikleri konusunda şu ana dek en sürülen en çarpıcı bulgu niteliğinde.

Belki çok daha ışıltılı bir neden arıyorken karşılaştığımız bu gerçek neticesinde şunu rahatlıkla söyleyebiliriz; insan beyninin böyle muazzam bir yapıyla maymun türlerinden farklı duruma gelmesi, çene kaslarındaki bir mutasyondan kaynaklanıyor. Sahip olduğumuz en değerli organımızı, nispeten önemsiz bir kasta ortaya çıkan bu mutasyona borçluyuz. Ama beynimizin büyük olmasının nedenlerini aydınlatmış olmamız yeterli değil. Peki ya işlevsel farkları?

Boston Çocuk Hastanesi'nden bir başka tıp doktoru, Chris Walsh bu soruya yanıt arıyor. Walsh aslen bir nörolog ve hiçbir zaman evrim konusunda çalışmayı planlamamış. Daha çok çocuklarda görülen nörolojik sorunları araştırıyor. Fakat evrim sürecindeki en büyük gizemlerden birinin aydınlatılması adına büyük bir buluş yaptı. "Sadece bir hastalığı araştırırken evrimin en büyük sorularından birine yanıt bulmuş olmak harika bir duygu," diyor Chris Walsh. Bilim insanı, mikrosefali denilen, baş ve çevresinin boyutlarının standartlardan küçük olmasına sebep olan, ender rastlanan bir hastalık üzerinde çalışıyor. Bu hastalıkla doğan çocuklar, normalde olması gerekenin yarısı ölçüsünde bir beyne sahip oluyorlar. Dolayısıyla ciddi düzeyde bir zeka geriliği oluşuyor. Mikrosefaliden korunmanın herhangi bir yolu yok. Ancak Walsh'ın çalışmaları sayesinde aynı ailelerden doğacak yeni bebeklerin hastalığa sahip olma riskleri tespit edilebiliyor. DNA yapısında mikrosefaliye sebep olan birim, aynı zamanda beyin hücrelerindeki bölünmeyi de kontrol ediyor. Beynin büyümesinden ve yeterince büyüdüğünde gelişimin sonlanmasından sorumlu. Walsh bu gende mikrosefaliye yol açan 21 farklı mutasyonla karşılaştı. Ardından sağlıklı insanlar ve şempanzeler üzerinde deneyler



Üstte bir şempanzenin, altta ise bir insanın bebeklik ve yetişkin dönemlerindeki kafatasları görülmüyor. Şempanzelerin çiğneme kasları insanlara oranla daha güçlü olduğu için bu kaslar geliştikçe kafa iskeletini oluşturan kemikler de daha çok büyüyor. Böylece beyin dar bir alanda sıkışıp büyümeye son veriyor.

yaptı. Sonuçlar çok çarpıcı bir gerçeği gün ışığına çıkardı. Aynı genin bu iki farklı türde tamamen farklı işlevleri olduğu anlaşıldı. Şempanzelerde hiçbir mutasyona rastlanmamıştı. Oysa sağlıklı insanlarda bile birçok farklı mutasyon görülmekteydi ve bu durum insan beyninin neden bu kadar benzersiz olabildiğini açıklıyordu.

Stedman ve Walsh'ın bulguları, insan beyni gibi olağanüstü bir mekanizmanın evrimsel süreçte nasıl bir gelişme gösterdiğinin anlaşılması açısından büyük önem taşıyor. Çalışmaların sonuçları genetik biliminin önde gelen bilim insanlarını da cezbetmekte olan bir alan yarattı. Özellikle de biyolojik araştırmalarda nedensellik varsayımlarının geçerliliğini istatistik bilimi ile değerlendiren biyoistatistik uzmanlarını. Katherine Pollard bunlardan biri. California Üniversitesi biyoistatistik uzmanı Pollard, konuyu daha derinlemesine araştırmak için bir bilgisayar programı geliştirdi. Bilgisayarın görevi, şempanzeler ve diğer hayvanlarda aynı ama insan genomunda farklı olan DNA dizilimlerini ortaya çıkartmak. Program

bu özelliklere uyan 15 milyon adet dizilim olduğunu gösteriyor. Tabii bunların içinde hangilerinin önemli olduğunu anlamak için bir de insan ve şempanze arasındaki fenotipik farkların yönetildiği genlere odaklanılıyor. "Bulduğumuz farkların beyinle ilişkisini gözden geçiriyoruz," diyor Pollard, "Çünkü insan beyni, evrimin yönünü tamamen değiştirmiş olan tek mekanizma." Araştırmanın sonuçları bir kez daha protein kodlamayan genleri, yani çöp DNA'yı işaret ediyor. Ama daha da şaşırtıcı olan bir şey var; bu genlerin çok büyük bir kısmı, beyinle ilişkili bölümleri kodlayan genler etrafında dizilmiş durumda. Özellikle de beyin korteksinden sorumlu olanlara bakıldığında 18 farklı dizilimin olduğu büyük bir mutasyon görülmüyor. Korteks, dil, müzik veya matematik gibi insani becerilerin yönetildiği birim. Yani böyle muazzam bir beyin mekanizmasına sahip olmamızı sadece bir dizi mutasyona borçluyuz. Pollard'ın çalışması, Darwin'den 150 yıl sonra, evrimin başlıca sorularından birine verilen bir yanıt niteliğinde.

SADECE İNSANA ÖZEL!

Konuşma

İnsanlarda konuşma becerisinin gelişmiş olmasının ana nedeni gırtlak bölgesinin (larinks) şempanzelere oranla daha aşağıda olması. Larinksin yerinin ilk olarak 350.000 yıl önce değişmeye başladığı düşünülüyor. Ayrıca dilin altında bulunan ve sadece insana özgü olan dil kemiğinin de aynı zamanlarda oluştuğu tahmin edilmekte.



Bu öyle benzersiz bir oluşum ki, vücutta başka hiçbir kemikle bağlantısı yok. Dil kemiği, kelimeleri anlaşılır bir biçimde telaffuz edebiliyor olmamızı sağlıyor.

Dik Duruş

İnsan, tam anlamıyla dik durabilen bir tür. Bu sayede ellerimiz aletler üzerinde hakimiyet kurabiliyor. Fakat aynı nedenle dezavantajlı olduğumuz bir konu var. İnsan bebekler

İNSANIN EVRİMİ

6 MİLYON YIL Şempanze ve ilk insansı türler ortaya çıktı

5,8 MİLYON YIL İnsansı türler iki ayak üzerinde yürümeye başladı

3,5 MİLYON YIL İnsansı türler ormanlardan bozkırlara yayıldı
Ortalama beyin hacmi: 450 santimetre küp
Etle beslenme başladı

2,5 MİLYON YIL Homo habilis ortaya çıktı
Ortalama beyin hacmi: 750 santimetre küp
Yontma taş devri başladı

2 MİLYON YIL Homo erectus ortaya çıktı
Ortalama beyin hacmi: 1000 santimetre küp

1,8 MİLYON YIL Afrika dışına göçler başladı

1,1 MİLYON YIL Ateş yakıldı

500 BİN YIL İnsan yapımı ilk barınaklar

200 BİN YIL Neandertal ortaya çıktı

195 BİN YIL Homo sapiens ortaya çıktı
Ortalama beyin hacmi: 13300 santimetre küp

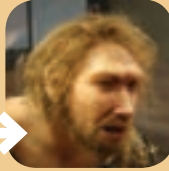
60 BİN YIL Afrika'dan ikinci göç dalgası başladı

50 BİN YIL Kültürel devrim: defin törenleri, karmaşık av tekniklerinin keşfi, farklı biçimlerde giyinme

35 BİN YIL Bilinen en eski mağara sanatı başladı

10 BİN YIL Tarımın başlangıcı ve ilk köyler başladı

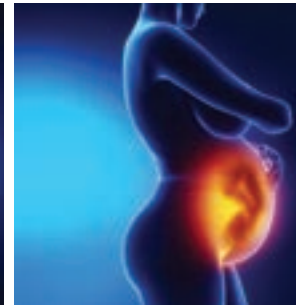
5 BİN YIL Yazının keşfi



güçsüz bir iskelet ve büyük bir beyinle dünyaya geldikleri için iki ayak üzerinde durmaya başlamaları zaman alıyor.

Eller

İnsan elini benzersiz yapan şey kesinlikle başparmak. Oldukça işlevsel olan başparmaklarımız sayesinde madde üzerinde kontrol kazanabildiğimiz ustalık el becerilerine sahibiz.




Olağanüstü bir beyin

Kuşkusuz bizi diğer türlerden ayıran en belirgin özelliğimiz gelişmiş beyin fonksiyonlarımız. İnsan beyni hacimsel olarak doğadaki en büyük beyin değil. İspirmerç balinası olarak bilinen tür, beyin hacmi açısından listenin en tepesinde yer alıyor. Vücuda oranla kıyaslayacak olursak yine en geniş beyne sahip olduğumuzu söyleyemeyiz. Kuşların birçoğunda beyin ağırlığı vücudun toplamının %8'i civarında. Bizde ise bu oran sadece %2,5. Fiziksel hacmi açısından zirvede olmasa bile, beyin evrimsel süreçte mantık ve düşüncenin dünyaya armağan edildiği bir mekanizmaya dönüşmeyi başardı.

Ateş

Ateşi kontrol edebilen tek canlı olarak insanoğlu geceyi de gündüz gibi aydınlatmayı başardı. Ateşin keşfiyle birlikte gecenin karanlığında ortaya çıkan birçok avcı/yırtıcı türden korunduğu gibi, ısınabileceğini de öğrenmiş oldu. Bu sayede dünyanın soğuk bölgelerine doğru yolculuk yapabildi. Tabii bir de beslenme alışkanlıklarının tamamen değişmeye başladığını eklemek gerek. Pişmiş yiyecekleri çiğnemek kolaylaştı, dişler küçüldü, sindirim sistemi olumlu yönde değişime uğradı.

Uzun bir bebeklik evresi

Diğer memeliler doğduktan çok kısa bir süre sonra yürümeye, dünyayı tanımaya ve anlanmaya başlıyor. İnsan bebekleri ise uzunca bir süre bakıma ihtiyaç duymakta. Geniş ve işlevsel bir beyinle doğduklarından, öğrenme, tanıma, hareket etme gibi becerileri tam anlamıyla geliştirmeleri uzun sürüyor. 

AYRICA:

3B baskıyla
görünmezlik
pelerini
SAYFA 90

NASIL YAPILIR

EDİTÖR DAVE MOSHER



NE YAPTIN?

Peygamberdevesi

Arazi taşıtı boyutunda,
binilebilir böcek robot

SÜRE 3 yıl
MALİYET 250,000 \$

YAZAN GREGORY MONE

FOTOĞRAFLAR MATT DENTON

Matt Denton 2007'de İngiltere Hampshire'daki evinin yakınındaki yolda durdu, bir ekskavatörün çalışmasını seyrediyordu. Çocukluğundan beri makinelere bir düşkünlüğü vardı ancak Hollywood filmlerinde kullanılan animatronik yaratıkları tasarlamakla geçen yılların ardından Denton, aracın kazma başlıklı koluna daha yaratıcı bir gözle bakıyordu. "Resmen bacak şeklindeydi" diye anlatıyor. "Bu kollardan altı tane alıp bir şaseye bağlasam nasıl olur diye düşündüm." O günden dört yıl

sonra, Denton artık adına Mantis (Peygamberdevesi) dediği iki tonluk, yaklaşık üç metrelik yürüyen robotla dolaşiyor. Harry Potter serisindeki hippogriff'in (kartal başlı uçan at) tasarlanmasına da katkıda bulunan Denton, filmler ve eğlence için daha önce de yürüyen altı bacaklı robotlar tasarlamış fakat bunlar genelde uzaktan kumandalı oyuncak araba büyüklüğündeymiş. Fakat Denton, Mantis'in bir arazi aracı boyutunda olmasını istiyormuş. Projeyi tek başına finanse edemeyince tasarımı çizmiş, oyuncak kazıcı kollar kulla-

ÖZEL AYAKKABILAR
Denton ilk başta Mantis'e modifiye go-kart tekerleği takmış. "Gayet iyi iş çıkardılar" diyor, "fakat yeri çok iyi kavramıyorlardı." Bu yüzden, arazi lastiklerinin altıgen desenini örnek alıp özel lastik ayaklar yapmış. Şimdilerde hava durumuna göre ayakkabıları değiştiriyor.

narak küçük ölçekli bir model inşa etmiş, sonra maddi destekçi aramaya başlamış. Hiç kimse yanaşmamış. Birkaç ay sonra, bir arkadaşının varlıklı babası, Denton'ın Donkişotvari mücadelesini öğrenmiş ve onun bu hayalinden ilham alıp destek olmaya karar vermiş.

Denton, Mantis'i inşa etmek için makine mühendisi olan dostu Josh Lee'den yardım istemiş. İkili ilk birkaç hafta boyunca hidrolik aktüatörleri, yani robotun bacaklarını oynatacak yapay adaleleri inceleyerek geçirmiş. O sırada Denton da oyuncak boyutundaki modeller için yazdığı kodu devasa altı bacaklı robota uyarlamış. Sonra robotun merkezi şasisi ve altı bacağına çözümler, bacaklardan birini kendileri inşa ettikten sonra da geriye kalan beş bacak için bir şirketle anlaşmışlar. Alüminyum ve çelikten yapılmış bacaklar Denton'un atölyesine geldiğindeyse parçaları birbirine bağlamak için gereken kimi deliklerin yerinde yeller estiğini, bazılarının da düzgün açılmadığını görmüşler. Sabırsızlanan Denton oturup bir haftada hataları kendi düzeltmiş. "Mutlaka çalıştırmalıydık" diyor.

Denton daha 2011'de çalışır bir prototip ürettiyse de Mantis çok ağırmış ve çok yavaş hareket ediyormuş. Ağırlığını 200 kilo aşığa çekmek için her baktaki eklem sayısını dörtten üçe indirmişler. Bu eklemeler varken farklı arazilerde daha iyi yürüyen Mantis, onlar olmadan da gayet iyi idare ediyor. Denton bir yandan da hidrolik sistemi, dizel motoru, elektronik donanımı ve sürücü koltuğunu barındıran şasiyi gereksiz özelliklerden arındırmış.

Binme zamanı geldiğinde Denton bunu yapamamış. "Çok korkuyordum" diyor. Korkusunu hafifletmek için altı ay boyunca aracı 100 saatten fazla WiFi ile çalıştırmışlar. Denton'un ilk binışı korkutucuymuş ancak Mantis beklendiği gibi hareket ettikçe kokpitteki korkusu yatışmış. Denton artık yaratımını fuarlarda sergiliyor. Kimileri hâlâ hızı saatte üç kilometreyi geçmeyen Mantis'i çok yavaş olduğu için eleştiriyor ve Denton da aletin gelecekteki filmlerde rol kapabileceğinden emin değil. Fakat yaşlı küçük izleyiciler Mantis'e bir anda tutuluyor. "Çocuklar buna bayılıyor" diyor. "Üstüne çıkıp sağına soluna lazer yapıtırmak istiyorlar." ❖

NASIL ÇALIŞIYOR?



KONTROLLER

Pilot dokunmatik kontrol panelinden birkaç yürüyüş şeklini seçiyor. Bunlardan engebeli arazi için olanında robot adım atmadan önce ayağını yerden tümüyle kaldırıyor. Kumanda koluyla robotun ileri, geri ya da yengeç gibi yan yan yürümesi sağlanabiliyor. Kolu döndürseniz Mantis olduğu yerde dönüyor.



ALGILAMA

Robotun ayağı yere değince kuvvet algılayıcıları bunu hemen bilgisayara bildiriyor. Bu sinyal gelmeden diğer bacak öne hareket etmiyor. Bilekteki bilyeli mafsal ayağın dönmesini ve düz olmayan zemine basmasını sağlıyor. Bununla birlikte ayak bir çıkıntıya denk gelirse bir diğer algılayıcı, bilgisayara daha sağlam bir zemin bulmasını söylüyor. Denton bacaklara ultrasonik algılayıcıları yerleştirmeyi düşünüyor, böylece robot ayağını basmadan önce yeri tarayabilecek.



GÜVENLİK

Denton, "Acil durumlar için kocaman iki kırmızı düğmemiz var" diyor. Biri kokpitteki pilotun hemen yanında, diğeri ise makinenin arkasında (Denton'un bir arkadaşı hayvanların ve seyircilerin ezilmesini önlemek için sürekli robotun peşinden yürüyor.) İki düğme de gücü kesiyor ve robot olduğu yerde donakalıyor.

BİNİLEBİLİR İKİ ROBOT DAHA



SÜRE 3.5 ay
MALİYET 5,000 \$

MOBİL KUBBE

Sanatçı Scott Parentau, Nevada'da Black Rock Çölü'nde her yıl düzenlenen ve bir hafta süren Burning Man (Yanan Adam) festivali için taşıma ve nakliye amaçlı jeodezik Walking Pod'u (Yürüyen Kubbe) tasarlamış. Yaklaşık 1 tonluk küre, bataryalardan güç alan iki küme halinde altışar bacağın üstünde yürüyor. Parentau bu "RV sanatı"nın yeni mobil ev tasarımlarına ve belki de Mars'taki göçebe kolonilere ilham vereceğini umuyor.

SÜRE Devam ediyor
MALİYET 500,000 \$



ANİME BOT

Hajime Sakamoto lisede anime TV dizisi Gundam'daki insanı robotlara kendini öyle kaptırmıştı ki bu makinelerin oyuncak modellerini yapıp duruyordu. Günümüzde 46 yaşında olan robotik uzmanı, 18 metre yüksekliğinde bir robot tasarlamak istiyor. Bunun için şu an yukarıda gördüğünüz, 3,5 metre yüksekliğindeki bacakları yapmış. Sakamoto bu yıl bir de gövde eklemeyi ve 4 metrelik robotun tepesine binip etrafta dolaşmayı planlıyor.



DİKKAT: Tutuşabilir tozları saf oksijenle karıştırmak tehlikelidir ve bizim düzeneğimizde patlamalar meydana geldi. Dikkatli olun.

NASIL YAPILIR? / GRİ MADDE

YAZAN THEODORE GRAY

FOTOĞRAF MIKE WALKER

NY

Vakum gücü

Hiçbir hareketli parça olmadan üflemeden emmeye geçen pompa

Meşrubatın içine bir pipet batırır, sonra hava pipetin üstünden geçecek şekilde üflerseniz sıvının tüpte yükseldiğini görürsünüz. Tuhaf gelebilir, ama adını, bunu keşfeden İtalyan fizikçiden alan Venturi pompası da şekli sayesinde bu etkiden yararlanıyor.

Herhangi bir yüksek hızlı, yüksek basınçlı sıvı ya da gaz püskürmesi, ardından emme etkisi yaratır. Moleküller hızla geçince civardaki materyaller oluşan boşluğu doldurmak üzere hücum eder. Yani bir tüpün üst kısmından hızla sıvı ya da gaz püskürtürseniz hiçbir hareketli parçası olmayan bir pompa yapabilirsiniz.

Çoğu Venturi pompasının üç açıklığı var. Biri püskürme için, diğeri emme için, sonuncusu ise çıkış amaçlı. Bu pompalar elektriğe, motora ya da suyun dibinde çalışması için bir yatağa ihtiyaç duymadığından, özellikle de kırsal alanlarda ve suyu sıkı kuyularda kullanıma müsait. Dahası, metalden yapılmış bir Venturi pompası suyun içinde yıllarca dayanabiliyor.

Pompalar birbirinden farklı materyalleri karıştırmak için de kullanılabilir. Püsküren gaz

sıvıyı emdiği için sıkıştırılmış hava, pompa ve bahçe hortumu kullanarak, örneğin su basmış bir bodrumu boşaltabilirsiniz. Bir diğer örnek de "Vinturi" adını taşıyan ve havayla şarabı karıştıran, huni biçimli alet (havalandırmanın şarabın tadını olumlu etkilediğini düşünenler için.)

Benim favorim ise bahçe hortumuyla yapılmış Venturi pompasını alev makinesine dönüştürmek. Bir saf oksijen tüpünü bağlayıp açıyorum. Gaz, toz halindeki baharatı emip ateş sütunlarına dönüştürebiliyor. Geniş yanma yüzeyleri sayesinde neredeyse bütün organik tozlar gayet güzel tutuşuyor. Ben tarçın, sarımsak tozu, karabiber, soğan tozu, kimyon, pudra şekeri ve hatta unla denedim, oldu. Mutfağımdaki baharatlardan beni bir tek acı biber hayal kırıklığına uğrattı çünkü küçücük bir ateş çıktı, o kadar.

Ateşle

Yanan tarçın, ince öğütülmüş baharatların saf oksijenle bir araya geldiğinde ne kadar yanıcı olduğunu gösteriyor.

İÇİNE BAKALIM

POMPA AKSİYONU

Aşağıda, bahçe hortumundan su emmek için tasarlanmış ama kesme şalomasına takılmış plastik bir Venturi pompasının kesitini görüyorsunuz. Tesadüfe bakın ki tam oturuyor. Yüksek hızla akan gaz (ya da orijinal kullanımda su) nozülünden hızla püskürürken, sıvıyı hortumun altındaki bağlantıdan yukarı çeken bir emme kuvveti yaratıyor.





Popular Science'in kurucusu Edward L. Youmans'ın 1886'dan kalma portresinin bakteriyel hali (solda)



MALZEMELER

1. Agar karışımı
 - 100 mL Luria broth agar
 - 30 mg S-gal
 - 50 mg demir amonyum sülfat
 - 1 g düşük erime noktalı agaroz
2. 30 µL Voigt'in bakterisinden
3. İki adet steril, mikrodalgaya konulabilir kapaklı kap
 - Birine 100 mL agar konacak
 - Diğereine 15 mL agar
4. Altı adet 9 cm çaplı petri kabı
5. Streç film
6. Şeffaf bant
7. 9 cm çaplı, dia üstüne basılmış fotoğraf (yuvarlak petri kabına sığacak boyutta)

Not: Çoğu biyoteknoloji firması sadece kayıtlı laboratuvarlara malzeme gönderiyor. Neyse ki çoğu kendin yap biyoloji laboratuvarı ve okul laboratuvarı kabul ediyor.

SÜRE 1 ila 3 gün
MALİYET Yaklaşık altı bakteriyel foto için 50 \$
ZORLUK ●●●●○

Fotoğraf yetiştirin

Mikropları kullanarak siyah ve beyaz fotoğraflar elde edebilirsiniz

Mikroplar artistik yetenekleriyle bilinmez ancak bu, bilim insanlarının onları fotoğrafçıya dönüştürmesini engellemiyor. Biyomühendis Chris Voigt ve Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nden arkadaşları, Escherichia coli bakterisinin zararsız bir çeşidini modifiye ederek, karanlıkta siyah pigment üretecek, kırmızı ışıkta ise şeffaf kalacak hale getirmiş. Sonuç: fotoğraf filmi gibi davranan bir organizma. Basit düzeneklerinde, içi agar (bir tür jelatin)

dolu bir petri kabının dibine bantlanmış bir diya kırmızı ışık tutuluyor. Sadece dianın gölgesinde kalan bakteriler pigment üretiyor. Voigt ile ekibi E. Coli'ye bu beceriyi kazandırmak için mavi yeşil alglerden iki protein ödünç almış. Proteinler kırmızı ışığı saptıyor ve siyah pigment üreten geni devre dışı bırakıyor. Rice Üniversitesi'nden biyomühendis Jeff Tabor, Voigt'la işbirliği yapıyor ve şu an E. Coli'nin ışığa duyarlı, kırmızı ve yeşil pigment üretebilen çeşitleri üzerinde çalışıyor. Dediğine göre, birileri bu bakterileri mavi pigment üretmeye ikna edebilirse, dünya ilk bakteriyel piksele tanık olacak ve bu da mikrobiyal televizyon ekranlarının önünü açacak. 📺

TALİMATLAR

1. **Eritin** 15 mililitre agar karışımını mikrodalgada fırında, küçük kabın içinde eritin (yüksek derecede bir dakika). Elle
2. **Ekleyin** Bakteriyi ekleyin. İyice karıştırın ama hava kabarcığı
3. **Dökün** Karışımı petri kabına dökün, kapağını hemen kapatın. Soğuyup katılaşıyana kadar bekleyin (yaklaşık
4. **Sarın** Kapağı açın, petri kabını streç filmle sarın, sonra üstüne üç ince yarıncı açın.
5. **Yapıştırın** Diya petri kabının altına yapıştırın, kabı tersyüz edin, sonra dianın üstüne bir ila üç gün kırmızı ışık tutun (ışık agan eritmesin yoksa bakteriler ölür.)
6. **Sonuç** Eserinize hayranlıkla bakın. Petri kabındaki fotoğrafınız buzdolabında birkaç yıl dayanacak.

NASIL ÇALIŞIYOR?

A Bakterinin yüzeyindeki proteinler işbirliği yaparak kırmızı ışığı saptıyor. Işık varsa proteinler hücrelerin içinde bazı işaretçi moleküllerin oluşmasını önüyor.

B Bu işaretçi moleküller normalde bakterinin içindeki DNA'ya yapışıyor, sonra da beta galaktosidaz adlı enzimi üreten geni etkinleştiriyor.

C Enzim, agarın içindeki S-gal katkısını koyu renk pigmente dönüştürüyor. İşaretçi moleküller olmayınca pigment de oluşmuyor ve karanlıkta kalan E. Coli'ler siyahlaşıyor, ışık görenler şeffaf kalıyor.



Bir varmış...

Kendi görünmezlik pelerininizi 3B olarak basın, bilimkurgu rüyanız gerçek olsun

Harry Potter'ın karanlık lordlara ve her işe burnunu sokan hocalara karşı giydiği görünmezlik pelerini artık gerçek... En azından mikrodalga ışığı için. Duke Üniversitesi'nden mühendis Yaroslav Urzhumov, ortasındaki boşluğa konan küçük nesneyi 9,7 ile 10,1 GHz arası (polis radarlarının kullandığı frekansa yakın) frekanslara görünmez hale getiren bir plastik disk tasarladı. Simit şekilli pelerin, nesnenin gölgesini ortadan kaldırıyor ve ışığı dağıtma özelliğini de azaltıyor. Yani pelerin mikrodalga ışınlarını geri yansımaları için nesnenin etrafında yönlendiriyor ve görünmez hale getiriyor. Ancak bilim insanları ölçeklendirmenin bir yolunu bulana kadar, alet sadece oyuncak arabalarının hız cihazı yemesini engelleyebilir.

SÜRE 3 ila 8 saat
MALİYET Yaklaşık 100 \$
ZORLUK
●○○○○

TALİMATLAR

1. Bir 3B yazıcı bulun. Nesnelere ince plastik katmanlar halinde inşa eden (eriyik yığarak modelleme yani FDM yöntemi) bir yazıcı daha uygun. Eğer 3B yazıcınız yoksa, ödünç alamıyorsanız ya da satın alamıyorsanız (fiyatları 500 dolardan başlıyor) çevrimiçi firmalardan para karşılığı tasarımınızı bastırabilirsiniz (Shapeways ya da RedEye gibi).
2. Urzhumov'un tasarım dosyasını popsci.com/microwavecloak adresinden indirip basın. Varsayılan kalınlık 1 cm ama 3B yazıcı ne kadarına izin verirse o kadar genişletilebilir.
3. Görünmezlik pelerininizi kullanmak için diskin iç kısmına alüminyum folyo döşeyin, düz bir yüzeye koyun ve içine uzunluğu 14 cm'yi geçmeyen bir nesne yerleştirin. Diskin dış kısmına tutulan hiçbir mikrodalga kıymetli nesnelerinizi ortaya çıkaramayacak.

UZMANINA SOR

YAZAN JACK DONOVAN

İLLÜSTRASYON MICHELLE MRUK

Arkadaşım bana bir Bitcoin vardı. Ne işime yarar?

Bu kripto para ile gelecek vaat eden projeleri destekleyebilirsiniz

Demek bir bitcoin'iniz var. Tebrikler! Dergimiz baskıya girdiğinde değeri 100 dolar civarıydı. Fakat yeni edindiğiniz bu dijital zenginlikle ne yapabilirsiniz? Görünen o ki, projelere meraklıysanız birçok şey. Üreticilere hitap eden satıcılar kendi kapsamlı sanal ağı tarafından oluşturulan ve sürdürülen dijital para birimi olan bitcoin'i giderek daha fazla kabul ediyor. Bitcoin'in işlem ücreti olmadığı ve izi takip edilemediği için hiçbir zahmeti yok. Bu da projeleriniz için araç ya da materyal alırken tasarruf sağlıyor. Örneğin CryptoPrinting.com özel tasarımlarınızı rakiplerinden %20 daha ucuza 3B olarak basıyor. Bitcoinstore.com ise Arduino mikrodenetçileri,

güç kaynakları ve kameralar gibi çok çeşitli elektronik parçalar sunuyor. Spendbitcoins.com'a giderseniz gitgide büyüyen bu mini ekonomide rol oynayan diğer sitelerin listesine erişebilirsiniz. Bunlardan biri de bitcoin sahiplerinin karşılıklı ve bağımsız alışveriş yapabildiği Coingig.com sanal mağazası.

Daha fazla bitcoin mi istiyorsunuz? Bitcoin madenciliğinde başarılı olmak kolay değil ama bunun için tek gereken başkalarının bitcoin işlemlerinin isimsiz olarak güvenliği sağlayan ve doğrulayan, düzgün yapılandırılmış bir bilgisayar. Eğer madenci bilgisayarınız kendi masrafını çıkarttıysa tasarrufa başlayıp bütün atölye ihtiyaçlarınızı giderebilirsiniz.



CHIP İLE TEKNOLOJİ HER YERDE!



Elektronik dergi platformlarında
[WWW.EMECMUA.COM](http://www.EMECMUA.COM)
WWW.DIJIMECMUA.COM
WWW.MAGZTER.COM

iPad ve Android Tabletinizde

TURKCELL DERGİLİK, DMAGS,
DERGİ BURADA



[www.facebook.com/
chiponlineturkiye](http://www.facebook.com/chiponlineturkiye)



Google Currents
ve Google+



[www.twitter.com/
chiponline](http://www.twitter.com/chiponline)



Cep telefonunuzda
HTTP://M.CHIP.COM.TR

**CHIP SOSYAL
MEDYADA!**

www.chip.com.tr

VE HER ZAMAN SİZE EN YAKIN
GAZETE BAYİİNDE!

S&C

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

SORU

HAPŞIRIĞIMIZ NE KADAR KUVVETLİDİR?

KISA YANIT | Öksürük kadar

UZUN YANIT

Uzun zamandan beri söylenen bir şey, aksırığın hızının saniyede yaklaşık 100 metre olduğu ancak bu aslında çok abartılı bir rakam. Bu değer kökeni, hapşırma sırasında fırlayan damlacıkların boyutunu analiz eden, sonra bunları oluşturmak için havanın sıvı yüzeyinden hangi hızla yol alması gerektiğini hesaplayan, 1950'lerin William Firth Wells adlı bir araştırmacısı. Wells'in bulunduğu rakam her yerde tekrarlanırsa da, laboratuvarında hiç doğrudan test edilmedi. Edmonton'daki Alberta Yöresi Halk Sağlığı Laboratuvarı'nda medikal virolog olan Julian Tang, "Sanırım insanlar biri çıksın da bu rakamı çürütsün diye bekliyordu" diyor.

Tang ve meslektaşları bu yıl yayımlanan araştırmaları için, karabiber ile hapşırtılan altı gönüllünün yüksek hızlı kamerayla görüntülerini kaydetti. Ekip her aksırığı gönüllüleri konkav bir aynanın karşısına yerleştirdi, sonra aynaya bir LED ışığı

tuttu. Aksırığın sıcak havasının kırma indisi daha serin olan ortam havasından farklı, o yüzden yansıyan LED ışığı daha farklı kırılıyor. Kamera bu değişiklikleri algılıyor ve bilim insanları aksırığın haritasını çıkarabiliyor.

Araştırma, aksırığın sanılanın aksine saniyede 100 metre şöyle dursun, en fazla 4,5 metre ilerleyebildiğini gösterdi. Bu, öksürükle atılan havanın hızıyla neredeyse aynı. Şiddetli öksürük daha büyük miktarda havayı hareket ettirebiliyor ve bu daha çok kuvvet gerektiriyor. "Hapşırık ise üst solunum yolunuzdan geliyor" diyor Tang.

Çalışmasını Singapur'da gerçekleştiren Tang, farklı deneklerin farklı değerlere yol açabileceğini de belirtiyor ve ekliyor: "Benim verilerimin hepsi zayıf Asyalı öğrencilerden elde edildi" diyor. "Eğer bu araştırma Kuzey Amerika'da gerçekleştirilirse orada insanlar daha yapılı olduğundan hız daha yüksek çıkabilir".



SORU REYYAN AÇIKGÖZ

FOTONLAR MI
DAHA BÜYÜK,
ELEKTRONLAR MI?

KISA YANIT | Hiçbiri

UZUN YANIT

Elektronlar,
maddelerin

yapıtaşı olan atomun çekirdeği etrafında dönen parçacıklardır. Tıpkı güneş sistemindeki gibi hem kendi çevrelerinde döner hem de çekirdeğin çevresinde yörünge hareketi sergilerler. Bir elektronun atoma oranla ne kadar büyük olduğunu şu örnekle açıklayabiliriz; atomu Dünya'nın boyutlarına getirebilecek olsaydık, elektronların sadece bir elma kadar olduklarını görürdük.

Fotonlar ise ışığın temel birimi, yani parçacıkları. Foton aynı zamanda elektromanyetik kuvvetin de taşıyıcı parçacığı. Durağan bir kütleleri olmadığı için çok uzak mesafelerle bile etkileşime girebilirler. Fotonların hızı ışığın hızıyla aynı. Çünkü ışığı oluşturan bizzat onlar. Aslında kütleleri yok ama buna rağmen kütleçekim gücünün etkisi altındalar.

Foton ve elektronların yükleri farklı da olsa, boyutları eşit. Normalde çiftler halinde bulunurlar ve dönüş yönleri birbirine terstir. Aralarındaki en mühim ilişki ise şu; bir elektronun üzerine foton gönderildiği an elektron yerini değiştiriyor. Bu nedenle elektronların yerleri anlık olarak tespit edilmek istenildiğinde fotonlar kullanılıyor.

SORU DENİZ GÖREN

DÜŞÜNCELERİMİZ NASIL OLUŞUYOR?



KISA YANIT

Nöron faaliyetleri ile bilgi beyne iletiliyor, incelemeye alınıyor ve duruma uygun duygu/davranış yaratılıyor.

UZUN YANIT

Bu çok uzun zamandır merak edilen bir konu. Beynin mekanizması hakkında günümüzde bile çok az şey biliyoruz. Düşünce ve duyguların hangi etkenlerle, beynin hangi bölgelerinde oluştuğunu aydınlatmak için her yıl yüzlerce deney gerçekleştiriliyor. Ama geçtiğimiz Şubat ayında yapılan bir keşif var ki bu soruyu büyük ölçüde aydınlatılabilir.

Japonya'nın başkenti Tokyo'nun güneyindeki Shizuoka eyaletinde bulunan Milli Genetik Enstitüsü'nde çalışan bilim insanları, zebra balığı üzerinde yaptıkları araştır-

ma sonucunda düşüncenin nasıl oluştuğunu belirlediler. Deneyde bir zebra balığının beyinde açlık/yemek düşüncesinin oluşumu ve şekillenmesi görüntüledi. Balığın beyine, sinir hücrelerindeki değişimi algılayan floresan sondalar yerleştirildi. Böylece herhangi bir faaliyette, sinir hücreleri parlayarak, tepkinin net bir şekilde görülmesi sağlandı. Balığın yakınına bir yem koyan bilim insanları, geliştirdikleri sistemle nöron faaliyetlerini de kaydettiler. Zebra balığının yemi algılaması sonrasında beynin belli yerlerinde nöron faaliyetleri gerçekleşmeye başladı. Balık önce onun bir yem oldu-

ğunu fark ediyor ve beyne iletiyor. Bu esnada nöron faaliyetlerinin sıklığına göre bakıldığında, bilginin beyne ulaştıktan sonra incelenmeye başladığı da açıkça görülüyor. Devamında ise yapılması gereken davranışın komutu veriliyor. Böylece avlanma sırasında beyin aktivitelerine hâkim olan şablon tam olarak görülebildi. Japon ekibin bu çalışmasıyla, bir canlının doğal davranışını gerçekleştirdiği sırada beyin aktiviteleri ilk kez gerçek zamanlı olarak filme alınmış oldu. Ekip, bir sonraki adımda beyinde düşüncenin nasıl oluştuğunu tamamen keşfetmeyi amaçlıyor.

KISA YANIT

Evet ve hayır

SORU

NEBULALARIN FOTOĞRAFLARINDA GÖRDÜĞÜMÜZ RENKLER GERÇEK Mİ?

UZUN YANIT

Bu sorunun cevabı tamamen onu görüntüleyen teleskop ve kameraya bağlı. Bazı nebula fotoğrafları orijinal renklerinde yayınlanıyor. Yani görünür ışıkta kaydedilmiş oluyorlar. Bazıları da kızılötesi ve hatta x-ışını ya da radyo dalgalarıyla ölçülüyor. Bu durumda, kayıtlardan elde edilen veriler yardımıyla görünür ışıkta nasıl olabileceklerine dair bir renklendirme yapılıyor. Tüm bunların dışında, ışığın farklı dalga boylarında görüntülenip, ardından bu bilgilerin birleştirilmesi sonucunda renk kazanımları da var. Nebulalar uzayda çok geniş alanlara yayılmış olan gaz ve toz bulutları. Genelde hidrojen, helyum ve diğer iyonize gazlardan meydana geliyorlar. Yıldızlar arası boşluklarda yer alan ve yıldızların yaydığı ışık enerjisiyle

görünür hale gelen bu bulutlar aynı zamanda galaksilerin de temel bileşenlerinden biri. Fotoğraftaki Carina Nebula, Hubble'ın 20. yıldönümünde, görünür ışıkta kaydedildi. Nebula fotoğraflarında görülen mavi renkli bölgeler çıplak gözle algılayabileceğimiz bir görüntü. Kırmızı bölgeler hidrojen emisyonunun yüksek olduğu yerleri işaret ediyor ve tonları da gerçek renklerine çok yakın. Ama kızıl ve mor ötesinde yaydıkları dalgalar da var ve bunların hiçbirini göremeyiz. Bu nedenle genelde gözün algılayamadığı dalga boyları sonradan eklenerek ekstra renklendirme yapılıyor. Böyle bir durumda fotoğrafın açıklama bölümünde renklendirme ayrıntılarına mutlaka yer veriliyor.



SORU

BÖCEKLERİN
KİŞİLİĞİ VAR MI?

KISA YANIT

Evet, bazıları seyahate bayılıyor.

UZUN YANIT

Ev hayvanı niyetine böcek besleyen entomofiller bu soru biraz komik gelebilir. Kimi böcekler agresiftir, kimisi utangaç. Kimi uluorta dolaşmayı sever kimisi ise duvar dibine siner kalır. Fakat gelişigüzel gözlemlerin ötesinde, araştırmacılar hâlâ böceklerin kişilik boyutunu ve aynı türe ait bireylerin huylarının neden farklı olduğunu araştırıyor. Geçtiğimiz yıl Illinois Üniversitesi'nden bir grup, balalarınıdaki "yenilik arama" eğilimlerini inceledi. Bilim insanları ortaya çıkardıkları ki, yuvalanabilecekleri yeni yerleri rutin olarak araştıran arıların, yiyecek

için keşfe çıkma eğilimi çok fazlaydı. Bu da bazı bireylerin genetik ya da diğer faktörler sayesinde bu şekilde programlandığını, bu yüzden sürekli dolaşmaya ve keşfetmeye meyilli olduğunu akla getiriyor.

"Çoğu kişi böceklerin birbirine çok benzediğini, aynı şekilde hareket ettiğini düşünüyor" diyor Macaristan'daki Debrecen Üniversitesi'nden biyolog Enikő Gyuris. Hâlbuki onun elde ettiği sonuçlar farklı. Ateşböcekleri üzerinde yaptığı bir araştırmada Gyuris bir dizi davranış testi kullanarak üç farklı kişilik özelliğini ölçüyor:

cesaret, etkinlik ve "kâşiflik." Yakın zamanlı bir çalışmada Gyuris farklı böcekleri açık bir deney tüpüne koyup altmış santim çaplı, daire şekilli bir arenanın ortasına yerleştirdi. Cesur olanlar hemen çıkarken çekingen olanlar 10 dakika kadar bekledi. Böcekler tüpten çıktıktan sonra farklı yönlere ilerleme ve yeni nesnelere araştırma eğilimleri, kâşiflik endeksi olarak kullanıldı. "Sonuçlarımız ateşböceği bireyleri arasında kişilik farklılıkları olduğunu gösteriyor" diye yazdı Gyuris, "Çünkü bu davranışları istikrarlı ve zaman içinde değişmiyor." **PS**



DANIEL COOPER/GETTY IMAGES

SORU DİDEM CANALP

ESNEMEK BULAŞICI MI?

KISA YANIT

Evet

UZUN YANIT

Esnemek halk arasında uykunun habercisi olarak bilinir. Karşınızda birinin esnediğini görünce siz de esnemeye başlarsınız. Bilim insanları esnemenin, yakınlık derecesine bağlı olarak karşınızdaki insana geçebildiğini tespit etti. Evet, esnemek bulaşıcı. Bu duruma "esnemeyi taklit etmek" deniyor ve empatik bir refleks olduğu söyleniyor. Esneyen birini gördüğümüzde beynimizdeki nöronlar aynı koşulları birebir oluşturacak sinyalleri vermeye başlıyor. Sonuçta biz de bunun için ihtiyaç hissetmiş oluyoruz. İtalya'daki Pisa üniversitesi bilim adamları, sonuçları PLoS One dergisinde yayımlanan araştırmada, esneyen

kişiyle yakınlık derecesi ne kadar ileriye, o esnediğinde karşındakinin de esneme ihtimalinin o kadar yüksek olduğunu tespit etti.

Aslında esnemenin ve fizyolojisinin ardında yatan gerçek hala tam olarak bilinmiyor. Önceleri esnemenin, insanın yorgun olduğu zamanlarda kandaki oksijen miktarını artırmak için vücudun yaptığı bir solunum sistemi refleksi olduğu sanılıyordu. Yapılan deneylerin sonucunda, solunuma kısa

bir destek verdiği ancak onun önemli bir fonksiyonu olmadığı tespit edildi. Esneme kısa bir süre için kalp atışlarını hızlandırarak beyne daha fazla kan gitmesine neden oluyor. Doktorlar esnemenin kanın kimyasındaki dengesizliğe karşı bir tepki olabileceğini düşünüyorlar. Ancak deneyler, fazla karbondioksitin daha derin nefes almaya yardımcı olduğunu doğrularken, bu durumun bir esneme ile sonuçlanmadığını da gösterdi. Aynı şekilde, havadaki oksijen yoğunluğunun artması da esnemeyi engelleyemiyor.



SORU NECİP KAVRUKOĞLU

TEKİLLİK ORTAMINDA BÜYÜK PATLAMANIN OLUŞMASINI TETİKLEYEN ŞEY NEYDİ?



KISA YANIT

Bilinmiyor

UZUN YANIT

Bu soruyu biraz daha anlaşılır hale getirip şöyle de sorabiliriz: Uzay-zaman Büyük Patlama ile oluştuğuna göre, uzay ve zamanın olmadığı bir tekillik ortamında bu patlama nasıl oluştu? Aslında Büyük Patlama sadece bir teori. Üstelik elimizdeki en iyi teori olduğunu da söyleyemeyiz.

Büyük Patlama teorisi patlama anını şöyle açıklıyor; uzay ve zamanın olmadığı bir tekillik ortamında, akıllarımızın alamayacağı ölçüde sonsuz yoğunluk ve sıcaklıkta bir patlama oluştu. Teoride patlama olarak bahsedilen durum şu argümanla ortaya çıkmıştı; "Böyle muazzam bir genişlemenin başlangıcı ancak çok büyük bir patlama ile mümkün olabilir." Öncesindeki

tekillik ortamını ise Einstein'ın Genel Görelilik kuramına bağlı kalarak tarif edebiliriz. Sorun şu ki; bu kuram kuantum mekaniği kurallarına uygun değil. California Teknoloji Enstitüsü "Caltech" teorik fizikçilerinden Sean Carroll'a göre görelilik kuramında bahsedilen tekillik ortamı hatalı. Çünkü kuantum mekaniğinin hesaplamalarını içermiyor. Diğer bir alternatif olan Şişme Kuramı'na inanan bir başka ünlü fizikçi, Alex Filippenko ise başlangıcı şöyle tarif ediyor; "Patlama diye tabir ettiğimiz şeyden hemen önce çok ufak miktarda madde oluşmuştu. Ardından bunu tüm evrene yayan bir patlama/şişme başladı ve evren büyüme sürecine girdi." Günümüzde şişme

kuramı daha çok kabul görmekte. Çünkü patlamanın (veya şişmenin) izi olan ve tüm evrene yayılan kozmik arka plan ışması haritası çıkarıldı. Harita, kurama inanan fizikçilerin teorileriyle birebir örtüşmekte. Ama bu kuramda bile şişmeye sebep olan tetikleyici faktörün ne olduğu bilinmiyor.

Yine oldukça dikkat çeken ve kabul gören bir başka teori de, evrenin aslında patlamadan önce bile var olduğunu, hatta bunun bir patlamadan ziyade daha temkinli bir hızda yaşanan büyümeyle gerçekleştiğini anlatıyor. Teoriye göre uzay 11 boyutlu ve bizim evrenimiz bütününe sadece bir parçası. Bu durum tekrar yaşanabilir. Hatta şu an bizim farkında olmadığımız bir şekilde yaşanıyor bile olabilir.

SORU İBRAHİM ŞİMŞEK

BURUNA KAÇAN SU NEDEN YANMA HISSİ OLUŞTURUYOR?

KISA YANIT

Çünkü nefes ve yemek borumuz birleşiyor.

UZUN YANIT

Aslında buruna kaçan suyun yanma hissi oluşturduğu yer geniz eti. Geniz, tam olarak boğazın kavşak noktasında, yani burun kanallarının arka deliklerinin açıldığı, tıpta nazofarenks olarak adlandırılan üst yutak bölgesinde bulunmakta. Geniz eti burada tam ortaya yerleşmiş durumda. Bademciklere benzeyen bu doku, solunum yoluyla vücuda giren bakteri ve virüsleri yakalayarak mikroplarla savaşmamıza yardımcı olacak antikörleri üretiyor. Dolayısıyla tüm kontrol mekanizması hava yoluyla kendisine ulaşan maddeler üzerine odaklanmış durumda. Bu nedenle burundan kaçan su genize ulaştığında beklenmeyen bir senaryo oluşmaya başlıyor ve geniz bu duruma, hissettiğimiz yanma hissiyle cevap veriyor.

SORU ÇAĞKAN ESNAF

YİYECEKLERİN TADINI NASIL ALGILIYORUZ?

UZUN YANIT

Bunun birçok aşaması var. Onu gördüğümüz anda gözümüzdeki reseptörler beynimize bilgi aktarıyor. Görünüşü hoş gitmişse veya görüntü ile tat bilgileri eşleşiyorsa ikinci aşama olan koku alma algısı devreye giriyor. Yiyecekleri ağzımıza yaklaştırdıkten farkında olmadan kokluyoruz. Bu sırada koku alma reseptörleriyle iletilen bilgi de önceki veriyle eşleşiyorsa direkt ağzımıza atıyoruz. Ağzıda tat alma olarak hissettiğimiz şeyin %80'i koku duyumuza onayladığımız bilgilerden geliyor. Fakat biz bu tadın ağzımızda oluştuğunu düşünmüyoruz. Tamamen bu nedenle soğuk algınlığı veya grip gibi burun tıka-



KISA YANIT | Görünüş, ses, doku, önyargılarımız ve koku alma duyumuyla.

nıklığına sebep olan hastalıklar sırasında yiyeceklerin tadı daha lezzetsiz gelmeye başlıyor. Koku ve tat duyuları sandığımızdan çok daha girift bir mekanizmayla çalışıyor. Gerçekte ağzımıza attığımız yiyeceğin tadını, görünüş, ses, doku, önyargılarımız ve koku alma duyumuyla şekillendiriyoruz. Örneğin mentol içerikli kimyasallar burunda daha uzun süre kaldığından tatları da daha kalıcı. Ama tabii bir süre sonra dil üzerindeki şeker seviyesi azalıyor ve tat da kayboluyor.



SORU BUMİN HAN VARLI

AĞRI KESİCİLER BAĞIMLILIK YAPAR MI?

KISA YANIT

Evet, üstelik oldukça yüksek seviyeden.

UZUN YANIT

Aslında tüm ilaçlar birer zehir. Onları faydalı duruma getiren şey ise kullanım dozları. Kronik ağrıları dindirmek için kullanılan ağrı kesici ilaçların uyuşturucu etkisi oluşturmaları nedeniyle yüksek derecede bağımlılık yaptığı biliniyor. Son yıllarda tüm dünyada ağrı kesici kullanımını artmaya başladı. Birçoğunun reçetesiz satılıyor olması, doz aşımı durumunun da sıklıkla yaşanmasına sebep oluyor.

Amerika Birleşik Devletleri Hastalık Kontrol ve Koruma Merkezi'nin yayınladığı raporda, reçeteye alınan ağrı kesicilerde bile suistimalin salgın boyutuna ulaştığı belgelendi.

Raporda, birçoğu uyuşturucu etkisine sahip olan bu ilaçların, yüksek derecede bağımlılık yaptığı vurgulandı. Üstelik son 10 yıl içinde uyuşturucu etkisi olan ağrı kesicilerden kaynaklanan ölümlerin üç kat arttığı da söyleniyor. Daha net bir rakam belirtecek olursak; günde ortalama 40 kişi bu yüzden yaşamını yitirmekte. Günlük hayatta sürekli tekrarlayan ağrılar nedeniyle yaşam kalitemizin düşmemesi için ağrı kesici kullanmayı tercih ediyoruz. Oysa aslında sadece ilacı aldıktan sonra bir süre için kendimizi iyi hissediyoruz. Bu süreçte ilacın etkisiyle dikkatimiz de artıyor. Fakat kurtulmak istediğimiz ağrı pusuda bekliyor. İlacın etkisi azal-

maya başlayınca ağrı geri dönüyor ve tekrar ilaç alma, böylece kendimizi iyi hissetme yolunu tercih ediyoruz. Bu durumun uyuşturucu bağımlılığının oluşma şekline hiçbir farkı yok. Ağrı kesici alma döngüsü git gide sıklaşıyor, hatta alınan doz yeterli olmamaya başlıyor. İki yıl boyunca ayda ortalama 20 kez ve üzerinde ağrı kesici tüketen biri bağımlı sayılıyor.

Kronik ağrı sorunu olan kişilerin mutlaka tıbbi destek almaları gerek. Çünkü ağrı kesiciye bağımlı hale geldiğinde mide ve bağırsaklarda bazen ölümcül kanamalara sebep olan doku hasarları oluşmaya, böbrek yetmezliği görülmeye başlanıyor.

KISA YANIT

Evet, büyük bir çoğunluğunun var.

SORU BETÜL YILDIRIM

GÖKYÜZÜNDE GÖRDÜĞÜMÜZ YILDIZLARIN KENDİLERİNE AIT SİSTEMLERİ VAR MI?

UZUN YANIT

Galaksimiz Samanyolu'nda 250 milyar yıldız var. Evrende koşulları bizimkine benzeyen büyük galaksilerin sayısı 300 milyar civarında. Bu yıldızların birçoğu Güneş'e çok benziyor ve kendi özel sistemlerine sahiptir. Bizim güneş sistemimizi andıran birçok yerde dünya benzeri gezegenler görüntülemeyi de başardık. Bu keşifler ilk olarak 90'lı yılların sonunda başlamıştı. Hatta dünya benzeri gezegenleri keşfettikçe, kendi güneş sistemimizin

oluşumu konusunda daha ayrıntılı bilgilere de sahip olduk. Son yıllarda bir adım daha öteye giderek bir yıldız sistemine dahil olan Jupiter benzeri dev gezegenleri arıyoruz ve onları bulunca yakınlarında dünya benzeri gezegenler var mı diye çevrelerini tarıyoruz. Çünkü dev gezegenler yakınlarındaki diğer gezegenleri tehlikeli çarpışmalardan koruyacak bir kalkan oluşturuyor. Böylece yaşamın oluşması için gereken uygun koşullar da şekillenebilir hale geliyor.



SORU GÜRAY ERİŞKİN

KANGURU ANNELİK TERMODİNAMİĞE AYKIRI OLDUĞUNA GÖRE NASIL GERÇEKLEŞİYOR?



KISA YANIT

Doğanın mucizelerinden biri

UZUN YANIT

Erken doğan bebekler çok zayıf olduklarından ve vücut ısıları dengeye oturacak kadar gelişmeden dünyaya geldiklerinden kuvözün koruyucu ortamına yerleştirilir. Aslında bir kuvözün yaptığı şey bebeği belirli bir vücut ısısında stabilize etmektir. Ama son zamanlarda çok daha etkili bir yöntem keşfedildi. Erken doğan bebek, sağlık durumu dengeye kavuşana kadar kuvözde kalıyor ve daha sonra anne canlı bir kuvöz haline geliyor. Kanguru annelik denilen bu durum, annenin bebeğini göğüslerinin arasında tutup sarmasıyla gerçekleşiyor. Bebekler kanguru kesesine benze-

yen bu sıcak yerde hem vücut ısılarını dengede tutuyor hem de biricik besin kaynaklarının yakınında oluyorlar.

Yapılan araştırmalar bu yöntemin kuvözden çok daha fazla işe yaradığını ve güvenli olduğunu kanıtladı. Üstelik bebekle anne arasındaki duygusal bağı da güçlendiriyor. Bu sayede kuvöz ihtiyacı azalıyor, hastanede geçirilen zaman kısalmıyor. Kanguru annelik, hem annenin hem de bebeğin vücut ısılarının yükselmesini, bebeğin kalp ritmi ve solunumunun denge olmasını sağlıyor. Anne, vücut ısısı düşük olan yeni doğmuş bebeğini bu şekilde sarıdığına her ikisinin de vücut ısılarında artış olması termodinamiğin 2. yasa-

sına aykırı. Termodinamik yasaları, farklı enerji kaynaklarının birbirleriyle oluşan ilişkilerini açıklayan 4 adet kuraldan oluşuyor. İkinci yasa, soğuk olan bir cisimden daha sıcak olana doğru, herhangi bir dış etki olmadıkça enerji akımı gerçekleşmeyeceğini anlatıyor. Kısacası sıcaklıkları farklı olan iki kaynak arasında ısı transferi kendiliğinden gerçekleşmiyor. Kanguru annelik bu yasaı hiçe sayar gibi çalışmakta. Annenin sıcaklığı bebeği rahatlatıyor, doğa kanunlarına aykırı bir enerji akışı gerçekleşiyor. Bilim henüz bunun sebebinin aydınlatılabildiğini değil. Dolayısıyla buna doğanın mucizelerinden biri diyebiliriz.

SORU GÜNEŞ ACAT

GENLER ARASI AKTARIM GERÇEKTE MÜMKÜN MÜ?

KISA YANIT

Evet

UZUN YANIT

Artık hem aynı türün kendi soyağacından dikey gen aktarımı hem de farklı türler arasında yatay gen aktarımı (transgenik) mümkün. Transgenik yönteminde bir organizmanın genetik kodları, diğer bir organizmaya doğrudan veya kalıtsal dönüştürücü yöntemiyle aktarılabilir. Bu zaten evrimin doğal süreçlerden biri. Çünkü herhangi bir türde oluşan mutasyonlar doğal

yollardan diğer türleri de etkiliyor. Ama bu durum doğada genelde bağışıklık kazanma, güçlenme konusunda çalışıyor. Günümüz genetik mühen-

disleri transgenik işlemini laboratuvar ortamında da gerçekleştirebiliyorlar. Ancak yatay gen transferiyle bir kertenkeleden alınan genin, bacağı kopmuş olan başka bir canlıya verilmesi kopan bacağı yerine getirmez. Kertenkeleler kopan kuyruklarını yenileyebilmektedirler ama bunun için gerçekleşen mekanizma biraz daha karmaşık. Günümüzde gen transferi işlemi çoğunlukla bakterilerden korunma amaçlı olarak, yani tıpkı doğada olduğu gibi bağışıklık sisteminin geliştirilmesi konusunda gerçekleştiriliyor. Ancak tabii kobay farelere insana özgü bazı durumların aktarılması, nano teknolojinin gelişmesi adına örümcekten alınan genin keçiye verilmesi veya sebze ve meyvelerin değişime uğratılması gibi örnekler de mevcut.



Robot denizaltılar
derinlerde sorun çözmek

**Robot
subs**
trouble-shoot the deep



Denizaltı Kâşifleri

POPULAR SCIENCE, 1981'in Aralık ayında kapak konusunu yayımladığında, uzaktan kumandalı aygıtlar (ROV'lar) tehlikeli deniz ortamlarını, mesela batık gemileri araştırmaya daha yeni başlamıştı. Yüzeyledeki pilotların kontrol ettiği bu araçlar, insan dalgıçlardan daha derine inebiliyor, daha uzun süre araştırma yapabiliyor ve daha hızlı yüzeyle çıkabiliyordu. 30

küsur yıl sonra yüzeyle bağlantısı olmayan özerk sualtı aygıtları (AUV'ler) okyanusbilimcilerin sağ kolu. Woods Hole Oşinografi Enstitüsü'nün tasarladığı Remus gibi AUV'lerin pilota ihtiyacı yok. Mühendisler bu aletleri deniz yatağını kendi başına taraması için programlıyor. Sayfa 58'de AUV'lerin Pasifik Okyanusu'nda Palau açıklarına düşmüş 2. Dünya Savaşı uçaklarını nasıl bulduğunu öğrenebilirsiniz.



1 Tamir ve gözlem için kullanılan Scorpio, **2** Mayın etkisizleştirici PAP-104, **3** Sondaj platformu kuran ve sondaja yardımcı olan RCV-150, **4** Boru hattı döşeyen MUT

GEO

2 DERGİ BİR ARADA!

GEO VE GEO SAISON'UN EYLÜL SAYISI BAYİNİZDE

EYLÜL 2013 - SAYI: 07 Fiyatı: 8 TL - KKTÇ Fiyatı: 10 TL

GEO

BAKİŞ AÇINI DEĞİŞTİRİRSEN DÜNYA DEĞİŞİR

ÇİN MAĞARASINDAN İLK FOTOĞRAFLAR
YERALTI SARAYLARI

21. YÜZYILIN BAŞARI KRİTERLERİ

Türk eğitim sistemi,
global insan kaynağı
yaratabiliyor mu?

Kişiyi özel motivasyonun başarısına etkisi
Artık bir ömür boyu öğrenciyiz!
İran'da yoksulluğun kol gezdiği derslikler

'Göç etmek'
Rusya'dan Karadeniz'e
gelen kadınların öyküsü

Hamburg
Kuzeydeki yeşil
ve gururlu şehir

Kent bostanları
Sürdürülebilir yaşama
mahalle katkısı

Sardalye akını
Avcı ile avın
bir araya geldiği an



YENİ SEYAHAT ARKADAŞINIZ

EYLÜL 2013

GEO SAISON

hint okyanusu'nda aşk sahilleri

mauritius
sri lanka
endonezya

ASSOS
Tarihi limanda küçük köy

ETNİK ROTALAR
Moda tasarımcılarına
ilham olan ülkeler

YUNAN ADALARI
Ünlü isimlerden ipuçları



DB
DOĞAN BURDA DERGİ

Bakış açını değiştirirsen dünya değişir!

Gece kuşlarına internetten sınırsız indirme keyfi!

Geceleri internetten rahat rahat indirin diye 00:00 - 06:00 saatleri arasında hız alanı yok!



LIMITSİZ

50 Mbps

HIZ ALANI 100 GB*

69 TL

24 ay taahhüt verenlere ve telefon hizmeti alanlara

► 0850 222 0 222 • superonline.net

TURKCELL SUPERONLINE

00:00 - 06:00 saatleri dışında indirme (download) hız alanı 100 GB, yükleme (upload) hız alanı 50 GB'dir.

Kampanya 8 Temmuz 2013 - 30 Eylül 2013 tarihleri arasında geçerlidir. Bu kampanyadan mevcut ve yeni fiber internet aboneleri yararlanabilir, ancak tarafına donanım (modem hariç) tedarik edilmiş olan mevcut fiber internet aboneleri bu kampanyadan yararlanamaz. Turkcell Superonline Fiber Internet Hizmeti, Turkcell Superonline'in fiber optik altyapısının bulunduğu bölgelerde geçerlidir. Kampanya 24 ay taahhütlüdür. Kampanyanın ses abonelerine özel indiriminden yararlanmak için Turkcell Superonline'dan numara tahsis etmek ya da ev telefonunu Turkcell Superonline'a taşımak gerekmektedir. Turkcell Superonline'dan numara tahsisi ile telefon hizmeti alındığı takdirde aksi Turkcell Superonline tarafından duyurulmadıkça her ay tüm vergiler dahil (%18 KDV, %15 OIV) 4,99 TL minimum kullanım ücreti uygulanmaktadır. İnternet hızı (download ve upload) sonuçları sunucunun, ev / işyeri arasında bulunan diğer sunucu ve router'ları (yönlendiricilerin) performansı ve sayısı, ev / işyeri ve sunucu lokasyonu arasındaki kullanım yoğunluğu, bilgisayar performansı vb gibi faktörlere bağlı olarak değişiklik gösterebilir. Ayrıca sunucuların internet oksidantındaki yoğunluk ve getirilen hız kısıtlamaları nedeniyle internet siteleri yavaş açılabilir. Tam performans almak için kablolu bağlantı tavsiye edilmektedir. Belirtilen fiyata tüm vergiler dahildir. (%18 KDV ve %5 OIV). Kampanya kapsamında tüm vergiler dahil 29 TL aktivasyon ücreti peşin ya da seçiminize göre 24 ay taksitle faturalandırılacaktır. Kampanya kapsamında bir defaya mahsus olmak üzere kampanya taahhütnamesinin imzasından doğacak olan tutarın binde 9,481 oranında damga vergisi faturalandırılacaktır. Aboneliğin 24 aydan önce sonlandırılması durumunda abonelik süresince sağlanan indirimler ve / veya indirimli servislerin toplam bedeli ile kampanya taahhütnamesi kapsamında belirlenen aylık tarife bedelinin taahhüt süresi bitimine kadar kalan ay sayısı ile çarpılarak hesaplanacak faturalandırılmamış toplam tarife fiyatı karşılaştırılıp düşük olan bedel kampanya iptal bedeli olarak aboneye faturalandırılır. Modemler stoklarla sınırlıdır ve Turkcell Superonline mükkietindedir. Hizmetin sonlanması halinde modem Turkcell Superonline bayisine çalışır durumda ve tüm parçaları eksiksiz olarak teslim edilmelidir. Teslim edilmemesi ya da eksik / arızalı teslim edilmesi durumunda, Turkcell Superonline tüm vergiler dahil (%18 KDV) 150 TL modem ücretini kullanıcıya fatura eder. Kampanya içerisindeki paket www.superonline.net adresinde yayınlanan Adil Kullanım Koşulları'na tabidir. Kampanya kapsamında seçilen veri indirme (download) veya veri yükleme (upload) Hız Alanı sınırlarının aşılması halinde içinde bulunulan ay sonuna kadar indirme (download) hızı 3 Mbps'ye yükleme (upload) hızı 1 Mbps'ye düşürülür. Kampanya kapsamında seçilen Hız Alanı paketinin veya satın alınan Joker Hız Alanı paketinin Hız Alanı veri indirme (download) veya veri yükleme (upload) sınırlarının aşılması halinde içinde bulunulan ay sonuna kadar indirme (download) hızı 3 Mbps'ye yükleme (upload) hızı 1 Mbps'ye düşürülür. Kesinlikle servisler ve Turkcell Superonline telefon hizmetine ilişkin görüşme bedelleri ayrıca faturalandırılmaktadır. Kampanya süresi boyunca sadece üst fiyatlı paketlere geçiş yapılabilmektedir. Alt paketlere geçiş talep edilirse tüm vergiler (%18 KDV) dahil 150 TL olan kurulum bedeli hariç olmak üzere kampanya taahhütnamesi kapsamında hesaplanacak kampanya iptal bedeli aboneye faturalandırılır. Tüm kampanya, hizmet içerikleri, Hız Alanı (Adil Kullanım Koşulları) ve tarifeleri hakkında detaylı ve güncel bilgi için 0850 222 0 222 Turkcell Superonline Müşteri Hizmetleri'ni arayın veya www.superonline.net adresine tıklayın. Turkcell Superonline, yasal sitelerden indirmeyi destekler.