

DÜNYA DIŞI YAŞAM ARAYIŞININ YENİ HEDEFİ : **EUROPA**

POPULAR SCIENCE

TÜRKİYE

**NEIL DEGRASSE
TYSON İLE**

**HERHANGİ BİR
KONUDA
UZMAN OLMA
REHBERİ**

**VÜCUT HACK'LEME
DÜŐUNCENİN HIZI**

**ROBOTİKTEKİ
YENİ SÜPER GÜÇ**

**EGLENCELİ
NOBEL ÖDÜLLERİ**

KÜTLEÇEKİMİ

BİR YANILSAMA MI?



FIYATI: 3.90 TL
EYLÜL 2015
SAYI:41
KKTÇ FİYATI: 5.00 TL

İşbir Yatak uçuruyor!

Comfort Yatak ve Helen Set alın,
kazandığınız Millele Barcelona'ya uçun!*

TURKISH AIRLINES
Miles & Smiles

İşbir Yatak,
alışveriş
tutarının
2 KATI MİL
kazandırıyor.



*Mil kullanımlarında Türk Hava Yolları Miles&Smiles programı genel kural ve koşulları geçerlidir. Kampanya ilanına konu olan limitli kapasiteli uçak bileti, ürünlerin 160x200 ölçülerinde KDV dahil peşin indirimli perakende satış fiyatları üzerinden hesaplanmıştır. Kampanya ile ilgili detaylı bilgi için web sitemizi ziyaret edebilirsiniz.

444 4 099

www.isbiryatak.com



jsbir yatak
yatak uzmanı



DOĞAN BURDA DERGI

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

YÖNETİM

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

REKLAM

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

Kurumsal İletişim Müdürlüğü Seren Urun

REZERVASYON

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

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

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

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

Yazı işleri müdürü Jacob Ward
Yaratıcı yönetmen Sam Syed

Genel yayın yönetmeni Cliff Ransom
Sorumlu yazı işleri müdürü Jill C. Shomer

EDİTÖR KADROSU

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

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

SANAT VE FOTOĞRAFİ

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

ULUSLARASI REKLAM SATIŞ TEMSİLCİLERİMİZ
Burda International Italy
Mariolina Siclari, International Advertising Sales Director
T.+39 02 91 32 34 66
mariolina.siclari@burda.com

Burda Community Network Germany
Vanessa Noetzel
T. +49 89 9250 3532
vanessa.noetzel@burda.com
Michael Neuwirth
T. +49 89 9250 3629
michael.neuwirth@burda.com
Austria/Switzerland
Goran Vukota
T. +41 44 81 02 146
goran.vukota@burda.com
France/Luxembourg
Marion Badolle-Feick
T. +33 1 72 71 25 24
marion.badolle-feick@burda.com
UK/Ireland
Jeannine Soeldner
T. +44 20 3440 5832
jeannine.soeldner@burda.com
USA/Canada/Mexico
Salvatore Zammuto
T. +1 212 884 48 24
salvatore.zammuto@burda.com



Europa'da Yaşam

O HEM GİDEBİLECEĞİMİZ KADAR yakında, hem de dünya okyanuslarından daha fazla su barındırıyor. Evet Jüpiter'in uydusu Europa'dan bahsediyorum. 1610 yılında Galileo tarafından keşfedilen Europa'yı küçük bir teleskobunuz varsa rahatlıkla görebilirsiniz. Eğer güneş sisteminde bizim dışımızda bir yerlerde hayat varsa bu Europa olmalı. Europa'nın buzlu denizlerinde gelişmiş canlılar bulunması oldukça düşük bir olasılık. Fakat burada karşılaşacağımız mikroskobik düzeyde bir yaşam bile insanlık tarihinde yeni bir sayfa açacak kuşkusuz. Europa'yı konu alana makalemizin çok ilginizi çekebileceğini düşünüyorum.

Hayatımızın bu kadar içinde olmasına rağmen hala tam olarak anlayamadığımız Kütleçekimi'ni bu ay kapağımıza taşıdık. Tuna Emren'in kaleme aldığı bu yazı, konuya farklı açılardan yaklaşıyor ve mevcut kuramları sorgularken, yeni fikirleri de önünüze seriyor. Özellikle konuyla ilgiliyseniz okurken çok keyif alabileceğiniz bir makale.

PopSci CERN'de

Bu ay Popular Science Türkiye ailesine yeni bir yazar katıldı. Fizikçi Ebru Şimşek, popüler bilim alanında epeydir faaliyet gösteren yetenekli bir genç bilim insanı. Şimşek, CERN'ü bizim için gezerken, daha önce yayınladığımız CERN yazılarından farklı bir içerikle sizinle buluşuyor bu sayıda.

Evrenin Harikaları

Doğan Burda Dergi olarak bu ay size harika bir bilgi kaynağı sunuyoruz. Uzak, Güneş Sistemi, Gezegenler, Yıldızlar ve daha nice ilginç konuyu, harika görseller ve kolay anlaşılabilir bir dille anlatan Evrenin Harikaları, siz bu satırları okurken piyasada olacak.



ŞAHİN EKŞİOĞLU
sahin@doganburda.com



↓
KÜTLEÇEKİMİ BİR YANILSAMA MI?
Hakkında hala çok az şey bildiğimiz Kütleçekimi hakkında yeni ve ilginç bir yaklaşım.

SAYFA 62



Özel Dosyalar

Herhangi bir konuda nasıl uzman olunur?

Bu soruyu her biri kendi alanında uzman 12 kişiye sorduk. Üstelik bilimlar arasında gözde bilimci ve TV yapımcısı Neil deGrasse Tyson da var.

SAYFA 36

Uber güçlü

Oto hizmet şirketi neden robotikçileri topluyor?

SAYFA 46

Eğlenceli Nobel ödülleri

Bilimin en eğlenceli projeleri 25 yıldır ödül kazanıyor.

SAYFA 50

Dünya dışı yaşam arayışının yeni hedefi: Europa

Europa'nın buzlu okyanusları altında yeni yaşam formları olabilir.

SAYFA 52

Kendi vücudunuzu nasıl hack'lersiniz

Vücudunuzdan sıkıldınız mı? İşte seçenekleriniz!

SAYFA 58

Hayat neden var?

Evrende hayatın oluşumuna Termodinamik yasaları ile cevap aramak.

SAYFA 72

Ne kadar hızlı düşünüyoruz

Yeni araştırmalarla düşünce hızını somut şekilde ölçülebiliyoruz.

SAYFA 76

Bölümler

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

Şimdi

- 14 Ses kontrollü robot
- 15 Bu sedan çok farklı
- 16 El yapımı kulaklık
- 17 Robotlara fısıldayan adam
- 19 Takıntılar
- 20 Rakip tanımayan akış aygıtı
- 21 Sizi kuru tutan yağmurluk
- 22 Solaris güneş arabası
- 24 Kablosuz iletişime yeni dönem
- 26 PopSci CERN'de

Gelecek

- 29 Solmayan renkler
- 30 Yaşam kapsülü
- 31 İnsanlığı Mars'a taşıyacak kadın
- 32 Tarihçeniz bir damla kanda
- 34 Evcil robotlar

El yapımı

- 79 Evde pamuk şeker yapımı
- 81 Epik Hollywood numaraları
- 82 Hız ölçümü
- 83 Yağmurla ortaya çıkan sanat



GÖKHAN KİTİÇİ




ATLAS

Atlas dergisinin interaktif uygulaması iPad, iPhone ve Android cihazlarda okurlarla buluşuyor. Atlas'a her ay Appstore ve Google Play'den ulaşabilirsiniz.



 atlasdergisi.com

 ATLASDergisi

 AtlasDergisi

 atlas_dergisi



Bu dergi bir harika!

Sevgili Popular Science yazarları ve çalışanları, öncelikle Ağustos sayısını elimden bırakmadığımı söylemek istiyorum. Ayrıca "Hayallerin mucidi: Tesla" ve "Küba'nın 2. Devrimi" kısımlarını büyük bir zevkle tekrar tekrar okudum. Ufkumu açtınız ve bilime olan sevgimi her ay daha da artırarak devam ediyorsunuz. Umarım hedefiniz hep daha iyiye doğru olur. Sevgilerimle.

İpek Cebeci



POPULAR SCIENCE

OKUR MEKTUPLARI

Popular Science Yazı İşleri

Trump Towers, Kule 2

Kat 21-24, 34387

Şişli / İSTANBUL

Tel: (212) 478 03 00,

Faks: (212) 410 32 16

popscl@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

Eski sayılar

Merhabalar, derginizi geç farket-tüğimden dolayı elimde olmayan eski sayıları nasıl temin edebilirim? Bilgilendirirseniz sevinirim.

Hikmet Bursalı

Önceki Tesla yazısı

Merhabalar yaklaşık bir yıldır oğlumla büyük bir zevkle derginizin sadık okuyucularınızdanız. böyle bir dergi hazırladığınız için öncelikle çok teşekkür ederiz. Tesla ile ilgili 2013'teki yazınıza nasıl ulaşabiliriz? Sevgiler.

Banu Camgözoğlu

Kayıp sayılar

Merhaba, ben Mayıs 2012 Dünya-

dan Sonra adlı derginizden beri bu-güne kadar her ay aldım ve hiçbirini atmaya kıyamadım. Taşınırken olan aksaklıklardan dolayı eski sayılardan bazılarını kaybettim. Acaba bu sayıları geri alabilir miyim. Böyle bir imkan varsa çok teşekkür ederim.

Yusuf Elma

Sayın okurlarımız, eski sayılarla ilgili olarak çağrı merkezimizi (212) 478 0 300 no'dan arayıp gerekli bilgileri alabilirsiniz. İlginize teşekkür ederiz.

Tesla

Sayın Popular Science ekibi, Ağustos 2015 sayısının içeriğini büyük bir zevkle okudum. Özellikle Nikola Tesla ile ilgili yazılarınızı çok

beğendim. Emeklerinize sağlık, iyi çalışmalar.

Yiğit Mete

Süpersiniz!

Güneş enerjisinin nükleer santrallerden daha iyi olduğunu anca bu kadar güzel anlatılabilir. Keşke yazılarınızı herkese ulaştırabilseydik, biz de buna destek olabilesek. Rant uğru-na bazı şeylerin sonucunu düşünmeden destekleyenlere anlatabilsek bunları. Çok zor tabii bunlar. Neyse siz süpersiniz, aynen devam edin lütfen.

Oğuzcan Koca

AUGMENTED
REALITY

ARTIRILMIŞ
GERÇEKLİK

TÜRKİYE'DE
BİR İLK



Artık derginizde video seyredebilirsiniz...

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



Bu simgeyi
gördüğünüz
sayfalarda video
izleyebilirsiniz

 Powered by
Aurasma

NASIL YAPILIYOR?

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

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

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

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

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



iPhone/iPad sürümü



Android sürümü

Akıllı cihazınız yoksa

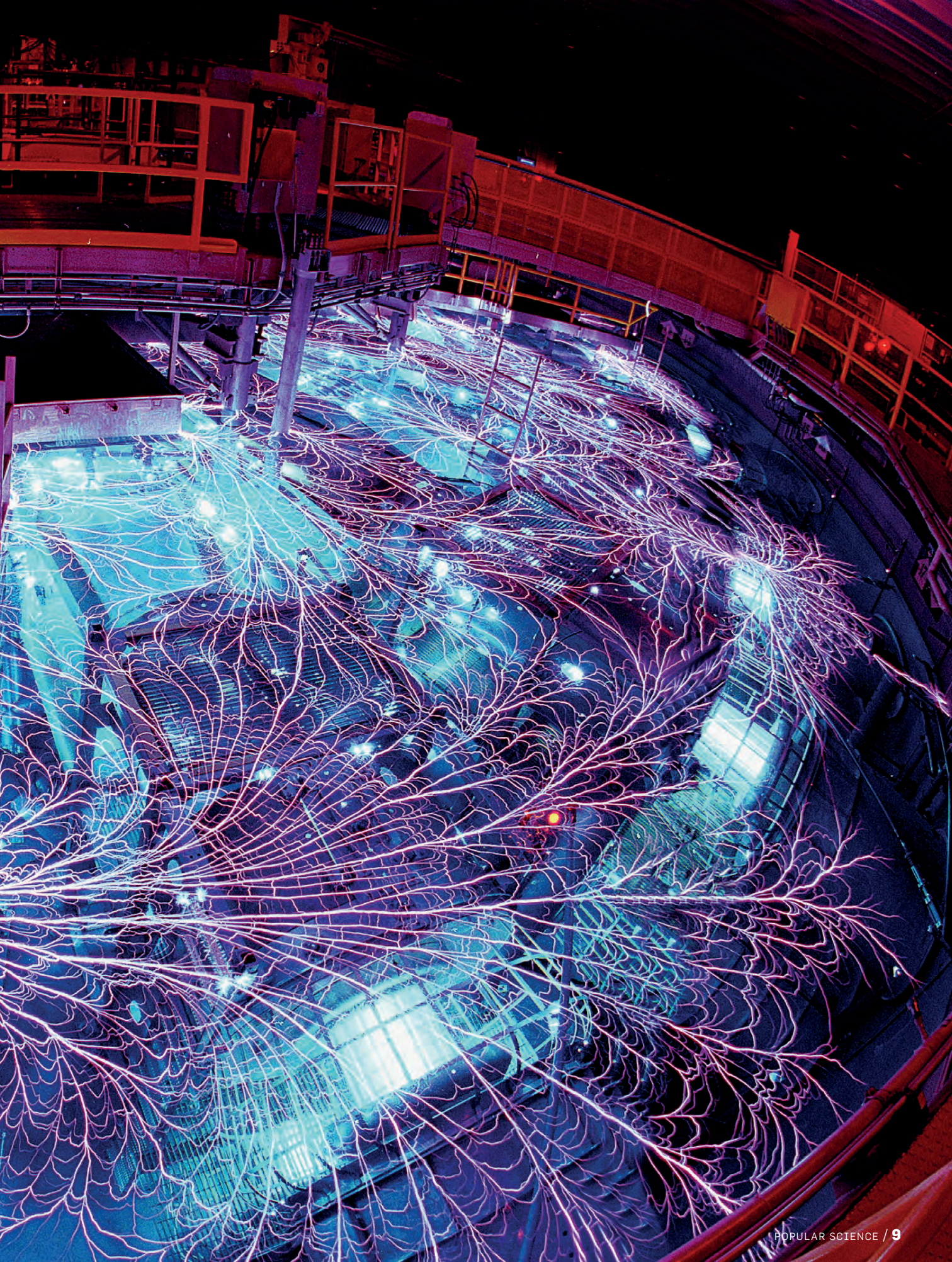
Dergideki Artırılmış Gerçeklik (Augmented Reality) videolarını doganburda.com/popsci adresinden izleyebilirsiniz

HAZIRLAYAN TUNA EMREN

FOTOĞRAF RANDY MONTOYA / SANDIA LABORATUARI

Z MAKİNESİ

Burası dünyanın en güçlü kesintili güç ve X-ışını jeneratörü tesisi. ABD'nin New Mexico eyaletinde, Albuquerque'de bulunan Z makinesi, enerjiyi uzay-zamanda muazzam oranlarda sıkıştırarak olağanüstü derecede güç üretiyor. Kesintili güç, elektrik enerjisini dönüştürerek X-ışınları ve gamma ışınlarını ortaya çıkarıyor.



ZEBRA MI, ZÜRAFA MI?

İkisi de değil. O bir okapi (*Okapia johnstoni*). Sadece Kongo'daki yağmur ormanlarında yaşayan ve sayıları 10 ila 20 bin arasında olan okapiler zürafagiller familyasından. Çikolata renkli kadifemsi tüyleri, zebra gibi çizgili olan arka bacakları, sadece erkeklerde bulunan kısa boynuzlarıyla sevimli bir görünüme sahip olan okapiler ortalama 230 kg. ağırlığında ve 2 metre uzunluğunda. Okapiler, yalnızca kendilerinin duyabildiği çok düşük frekanslı bir ses çıkarıyor. Bu sayede avcı türlere yerlerini belli etmeden, birbirleriyle iletişim kurmaya devam edebiliyorlar.





NANO ÇİÇEKLER

Harvard Üniversitesi araştırmacıları Joanna Aizenberg ve Wim Noorduin, laboratuvarlarında dünyanın en narin çiçeklerini yaratıyorlar. Bu çiçekler gözle görülemeyecek kadar küçük. Kristalleri kimyasal tepkimeye sokarak ortaya çıkardıkları çiçeklerden oluşan nano bahçe ancak bir elektron mikroskobuyla görüntülenebiliyor. Yaprak ve çiçeklerin aldığı şekiller, kristalin girdiği kimyasal tepkimeye göre değişiklik göstermekte.

LEVEL iPad.

Etkileşimli oyun dergisi.

Yıllık aboneliğe iki sayı, altı aylık aboneliğe bir sayı ücretsiz.



Türkiye'nin
İlk Tablet Oyun
Dergisi



App Store'dan
İndirin



Şimdi

EDITÖR Michael Nuñez & Lindsey Kratochwill

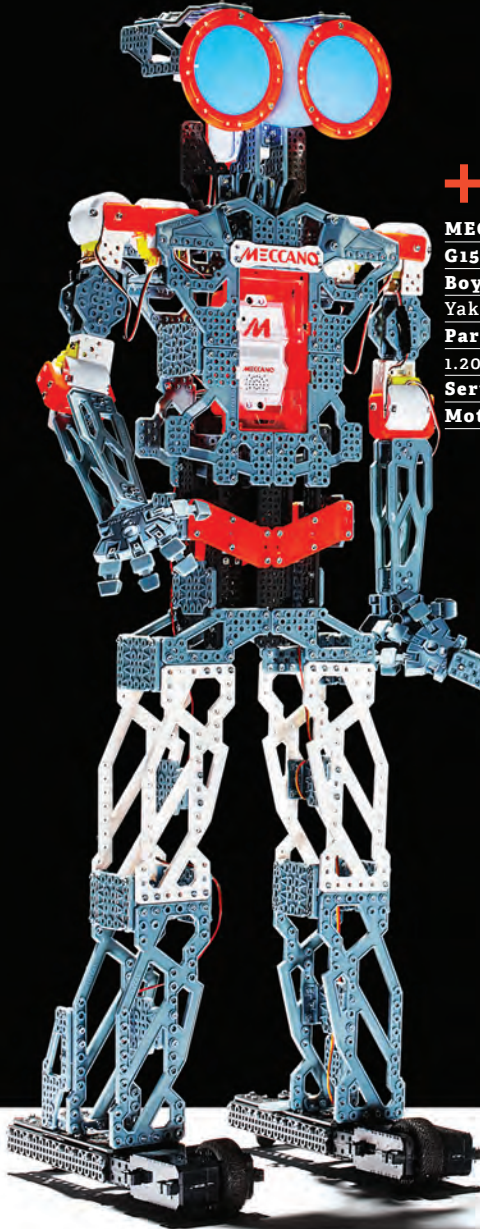
Merhaba! Benim adım Meccanoid



Tinker Toys, Lego, Lincoln Log. Hepsi de harika oyuncaklar. Ama yüz yılı aşkın süredir küçük mucitlere ilham kaynağı olan birbirine geçmeli, vidalı Erector setinin muhteşemliğinin yanından hiçbir şey geçemez. Erector'un ana firması olan Meccano'nun en son ürünü ise bir kutudan şimdiye kadar çıkmış en akıllı Kendin Yap robotu Meccanoid. Kite sayısız biçimde bir araya getirebileceğiniz yüzlerce parça bulunuyor (akrepten, örümcekte çocuk boyutundaki raptorlara ya da bu şirin mi şirin insansı robotlara kadar her şeyi yapabilirsiniz.)

Bir kez birleştirdikten sonra Meccanoid'ler fıka anlatabiliyor, sesli komutlara uyabiliyor ve özel hareketlerle programlanabiliyor. Bunu üç şekilde yapmak mümkün. Öncelikle robot, siz kollarını ve başını tıpkı bir kuklanın gibi hareket ettirdiçe öğreniyor. İkincisi, bir mobil uygulamayla eşleştirildiğinde Meccanoid'i akıllı telefon ekranındaki sürükle – bırak iskelet avatarıyla yönetebiliyorsunuz. Üçüncü yöntem ise telefonunuzun özçekim kamerasını bir uygulamayla birlikte kullandığınızda robotun sizi taklit etmesi.

Ağır metalden yapılmış Erector setlerinin aksine Meccano'nun parçaları plastik. Böylece hafifleyen (ve sivri kenarları bulunmayan) robot, düşünce kimsenin canını yakmıyor. Parçalar 1913'te piyasaya ilk sürülen metal parçalardan farklı görünse de bu kitle hâlâ aynı amaca hizmet ediyor: hayal gücünüzü harekete geçirmek ve sizi, icat yapmaya sevk etmek. **MICHAEL NUÑEZ**



MECCANOID

G15 KS

Boyu

Yaklaşık 120cm

Parçaları:

1.200'den fazla

Servo: 8 adet

Motor: 2 adet

MECCANOID

G15

Boyu

Yaklaşık 60 cm

Parçaları:

600'den fazla

Servo: 4 adet

Motor: 2 adet



Sedanla gelen gelecek

↓
BMW i8 geçen yıl piyasaya sürüldüğünde, satın alabilecek kadar parası olan az sayıda kişiyi adeta büyüledi. 0-100 km/s hızlanmasını 4,2 saniyede yapan üç silindirli melez araç, karbon fiber gövdesi ve içlerinde kör noktasız panoramik görüşün de bulunduğu bir sürü gelecekte fırlama özellikle nice listenin zirvesine yerleşti.

BMW şimdi de i8'in özelliklerini daha klasik ve makul fiyatlı serilere aktarıyor. 2016 model 7 serisi bunun ilk örneği. Karbon fiber gövdesi sayesinde i8'inkine benzer bir sportif görünüme sahip ki bu, geniş ve ferah dört kapılı sedan için büyük bir artı.

7 serisinin kendi yenilikleri de var

2016 BMW 7 SERİSİ

0-100 km hızlanması: 5,6 saniye
Motor: 315 beygir
Yakıt tüketimi: 100 km'de 4,5 litre

elbette. Örneğin hareketle kontrolü destekleyen ilk otomobil olduğundan, sürücüler bilgi – eğlence sistemini kontrol etmek için tıpkı bir orkestra şefi gibi ellerini sallayabiliyor. Konsoldaki 3B algılayıcılar şoförün el hareketlerini izliyor. Şoför, elini havada oynatarak ses düzeyini değiştirebiliyor, telefon çağrılarını yanıtlayabiliyor ya da önceden belirlenmiş noktalara gitmek için navigasyonu etkinleştirebiliyor.

Araçın iç mekânında da karbon fiber destekli plastik kullanılması aracı hem hafifletmiş hem sağlamlaştırılmış. Böylece aracın yol tutuşu daha iyi ve toplam ağırlığı 86 kg daha düşük. Bunun yakıt tüketimine etkisi de olumlu. Elektrikli melez model bir adım daha ileri gidiyor ve 2 litrelik benzinli motora ek olarak bir de elektrik motoru barındırıyor. Elektrikli sürüş kipinde 7 serisi yaklaşık 40 km menzile ve saatte 120 km hıza sahip.

İç atmosferi iyileştirmek için BMW panoramik tavana yüzlerce minik



AYIN TASARIMI

SRT Tomahawk X

2.500 beygir güç, saatte 600 km maksimum hız ve kısmen pnömomatik motoruyla SRT Tomahawk X, yarışlarda bir devrim yaratabilir. Azaltılmış sürtünme ve artırılmış bastırma gücü için optimize edilmiş tasarımı, yarışın her aşamasında dönüş becerisi ve stabilite için anında hareket edebilen aerodinamik panellere sahip. Araçın üretimine daha en azından 20 yıl var ama PlayStation 3'ün Gran Turismo 6 oyununda sanal bir modelini deneyebilirsiniz.

delik açmış ve bunları LED ışıklarla aydınlatmış. Sonuç, gökyüzü ne kadar kapalı olursa olsun başınızın üstünde parıldayıp sizi rahatlatan yıldızlar. Araç görenleri kendine hayran bırakıyor.

ERIC ADAMS

“Hareketle kontrol bilgi – eğlence sistemini senfoni gibi yönetmenizi sağlıyor.”

DAHA İYİ YOL TUTUŞ!





BROOKLYN'IN BAĞRINDAN KOPAN KULAKLIK

↓
Odyofiller Grado ailesi ve ürettikleri kulaklıklar söz konusu olduğunda saygıda kusur etmez. Üstelik bunların üreticisi Grado Labs, 1964'ten beri reklama tek bir kuruş harcamadığı halde. Grado'nun el yapımı kulaklıklarının dolgun ve sıcak sesi, firmanın üst düzey ses ürünleri satılan yerlerde sürekli stokta kalmasını sağlıyor. Ne yazık ki bu yıl şirketin kurucusu ve ailenin de lideri olan Joseph Grado vefat etti. Grado ailesi de onun ve Brooklyn mirasının anısına kısıtlı üretim bir kulaklık çıkardı. Bu kulaklıkta Brooklyn'de kesilen bir akçaağaç kullanılmış. Heritage Series GH1 modeli kulaklıklar, firmanın Sunset Park, Brooklyn'deki ilk merkezinin yanı başındaki ağaçtan yapılıyor. "Bu ağaçlar devrilmek üzereydi," diyor Joseph Grado'nun çırağı ve kuzeni olan 24 yaşındaki Jonathan Grado. "Bir tanesini belediyeden satın aldık ve birkaç kulaklık ürettik." Jonathan'ın babası (ve Joseph'in yeğeni) John Grado, 1990'dan beri Grado şirketinin yöneticisi. John aile şirketinin ürettiği tüm kulaklıkları teker teker, elle ayarlıyor. John, "İnsanlar ürünlerimizin orta frekans sesine bayılıyor" diyor ve

dinlediğimiz müziğin %80'inin bu noktaya odaklandığını belirtiyor. Gradolar bugüne kadar hep dengeli bir seste orta frekansları öne çıkaran maun ağacından yapılıyor. Heritage Series modelleri ise parlak tizlere, vurucu baslara ve genelde daha hassas bir sese sahip akçaağaçtan.

John, kulaklıkların ince ayarını yaparken teknik değil, sezgisel bir yaklaşımı tercih ediyor. "Frekans ölçere bir kez olsun bakmam," diyor. "Eğer bakarsam, kendi kulağımla algıladığım gerçek

sesi değil, ekranda gördüğümü duymaya başlarım." Fakat John, altın kulağını Joseph Grado'ya borçlu. "Beni amcam eğitti," diyor. "Bana, ses dinlemenin bir tabloya bakmak gibi olduğunu öğretti. Tablonun tamamına bakmıyorsunuz. Şarkının belli bir yerini dinlerken aslında oradaki fırça darbelerini görüyorsunuz. Kendinizi bu işe verip dinlemeniz gerekiyor."

MICHAEL NUÑEZ

ÜÇ NESİL GRADO AİLESİ



Joseph Grado
Elle pikap iğnesi yapıyordu



John Grado
İlk Grado kulaklıklarını üretti



Jonathan Grado
Grado kulaklıklarının mirasçısı

Robotlara fısıldayan adamlarla oteller daha keyifli

HAZIRLAYAN
LINDSEY KRATOCHWILL

↓
Pek yakında oteller robotlarla dolup taşacak. En azından, hizmet sektörü için robot üreten Savioke firmasının umudu bu. Şirketin oda servisi yardımcıları şimdiye kadar 4.000'den fazla ürün teslimatı yaptı. 10 adet pilot mekânda kullanılan en son robotları Relay, çoğu müşteriyi memnun etse de ara sıra birilerini kızdırıyor. Her otelde bir robot olmasının neleri değiştireceğini öğrenmek için Savioke'nin kurucu ortağı, robotlara fısıldayan adam Tessa Lau'yla röportaj yaptık.



Platform



“HEDEFİMİZ
KENDİNİ BELLİ
ETMEYEN
TEKNOLOJİYİ
YARATMAK. BU
ÇOK ZOR ÇÜNKÜ
ROBOTLAR ACAYİP
SEKSİ.”

Popular Science: Bir robot otelde tam olarak nasıl çalışıyor?

Tessa Lau: Bu bir servis robotu. Ön bürodan misafir odalarına bir şey göndermek gerektiğinde (diş fırçası, havlu, sandviç ya da atıştırma) robotun yanına gidip taşınacakları şu bölme koyuyor, sonra da robotu yolluyorlar. Relay, asansöre binmeyi biliyor ve misafirin odasını bulabiliyor. Oraya gidince oda telefonunu kaldırıyor. Misafir kapıyı açınca Relay de bölmesini açıyor, misafir de gelenleri alıyor. Robot bir şeyleri teslim ettikten sonra hemen arkasını dönüp gidince eleştiri aldık. Artık biraz oyalanıp misafirlerle etkileşime giriyor. Geri dönmeden önce durup sizinle kısa bir video çekiyor ya da özçekim yapıyor.

PS: İnsanlar bazen robotlardan korkabiliyor. Bunun üstesinden nasıl geldiniz?

TL: Tasarım unsurlarından biri robotun gözleri. Robot, gözlerini kırıyor. Gözleri, üstündeki küçük tablette. Bu robotun biraz daha şirin, daha insansı gözükmesini sağlasa da onu tümüyle insansı kılmıyor. Bir robot insana çok benzerse, insanlar onun yapamayacağı şeyleri yapabileceğini farz ediyor. Tutturmamız gereken bir denge var. Daha şimdiden bir sürü insan “Merhaba robot, nasılsın?” diye soruyor. Bir robotun buna yanıt vermesi çok zor. O yüzden de bizimki yanıt vermiyor. Benzer bir biçimde, sizinle konuşmaktansa küçük bip sesleri çıkarıyor. Çünkü onu, olduğundan daha akıllı sanmanızı istemiyoruz.

PS: Bir insan gibi yanıt vermediğinde neler oluyor?

TL: Aloft Cupertino otelinde bir olay yaşandı. Küçük bir kız çocuğu robotu gördüğüne çok

sevindi, koşup ona sarıldı ve etrafında dans etmeye başladı. Robot, kız geçip asansöre gitmeye çalışıyordu ama kız onun yolunu kapatıyordu. O noktada sarhoş bir müşteri geldi, sinirlendi ve robotu bir tekmede asansörün duvarına yapıştırdı. Bu sorun değil çünkü robotlar sinirlenmez. Robot kendini asansörün içinde bulunca yüzünü kapıya döndü, ikinci kata çıktı. Robotları günlük hoyratça kullanıma dayanacak biçimde yapıyoruz.

PS: Relay'i çalışırken izlemek nasıl bir his?

TL: Relay'in kodunun büyük kısmını ben yazdım. Teknolojisinin hemen her yerinde çabam var ve inşa edildiğini gördüm. Buna rağmen, onu iş başında izlemek büyüleyici bir şey. Robotlar kişilik ediniyor. Bunu söylemek mümkün çünkü hepsinin motorları farklı biçimde ayarlanmış. Hepsi birbirinden farklı kalibre edilmiş. O yüzden performanslarında küçük farklar var. Bazı küçük huylar ediniyorlar. Mesela dün üzerinde çalıştığım robot, Beta 6 çok ama çok sessiz. O kadar sessiz hareket ediyor ki yaklaştığını duymuyorsunuz bile. Ayrıca köşelerden başını uzatıp bakıyor. Onu izlemek resmen büyüleyici.

PS: Relay'i gelecekte nerede kullanmayı düşünüyorsunuz?

TL: Yararlı olabileceği bir sürü yer var. Yan proje olarak huzurevlerinde robot kullanımını inceliyoruz. Spor stadyumlarında (örneğin localara, tribünlere servis için) ofis binalarında, yolcu gemilerinde, havaalanlarında, restoranlarda, hastanelerde kullanımı mümkün. Bunların hepsi de bir şeylerin bir yerden diğerine nakledilmesini gerektiren kapalı mekânlar ve buralarda faydamız dokunabilir. ✂

TÜRKİYE'NİN
EN ÇOK OKUNAN
DERGİSİ
ARTIK HER YERDE
YANINIZDA



BİLİM VE
TEKNOLOJİ
DERGİSİ
POPULAR
SCIENCE'I
iPhone/iPad ve
ANDROID
CİHAZLARINIZDA
OKUMAK İÇİN
HEMEN İNDİRİN





Takıntılar

Her şeyin daha iyisi var

LINDSEY KRATOCHWILL

1 TOSHIBA SATELLITE RADIUS 15

Bu dizüstü – tablet meze türünün ilk örneği. 4K ekranı sayesinde ultra yüksek çözünürlüklü videolarınızı düzenleyebiliyor, sonra ekranı çevirip muhteşem eserinizi izleyebiliyorsunuz.

2 HYDROFOIL DRONE

Parrot'un Rolling Spider dronu muhteşem bir şey ama suya uygun değil. Firma, Hydrofoil adlı dron ile bu eksikliği kapatmış. Uçan drona su yüzeyinde 10 km/s hızla su yüzünde süzülmesini sağlayan bir çift kayak monte edebiliyorsunuz.

3 TORQUE T402V

Ne tür kulaklık alacağınıza karar veremediniz mi? Torque işinizi kolaylaştırıyor. Kullanıcılar kulak kısmındaki pedi kolayca çıkarıp ters çevirerek istedikleri miktarda bas elde edebiliyor.

4 VARIA SMART BIKE LIGHTS

Garmin'in yeni bisiklet farı GPS verileri sayesinde ne zaman trafikte sürdüğünüzü ne zaman boş yollarda hızla ilerlediğinizi biliyor. Hızla yol aldığımızda uzaktaki nesnelere görebilmeniz için otomatikman daha ileri aydınlatıyor.

5 SUPER MARIO MAKER

Bıyıklı tesisatı ekranlarda sıçramaya başlayalı tam 30 yıl oldu. Bunu kutlamak için Nintendo yeni Wii U oyununda kendi bölümlerinizi tasarlamaya izin veriyor.

Zahmetli geldiyse başka oyuncuların tasarladığı bölümleri de deneyebilirsiniz.

6 WORX AIR WITH TURBINE

Islak yaprakları yerden uçurmak için şiddetli hava püskürtmek gerekir. Worx, şarjlı yaprak üfürücüsüne hava alığı, havayı doğrudan nozülünden dışarı verecek biçimde tasarlamış. Eğer bu kadar güce ihtiyacınız yoksa çıkışları değiştirerek daha hafif işler için kullanabilirsiniz.

7 PIXIE TRACKER

Yine mi anahtarları kaybettiniz? GPS takip aygıtları kapalı mekânda iyi çalışmıyor ve Bluetooth sinyalleri için yakında olmak gerekiyor. O yüzden Pixie takip aygıtları birbirlerine bağlanıp bir ağ kurarak size daha isabetli konum bilgisi sağlıyor.

8 IBM CHEF WATSON

Jeopardy yarışmasında Ken Jennings'i yenilgiye uğratan beyin, akşam yemeği hazırlamanıza da artık yardımcı oluyor. Eskiden beta sürümünde olan Watson Web uygulaması artık herkese açık. Sadece birkaç malzeme yazsanız Watson size bunlarla neler pişirebileceğinizi söylüyor.

9 CHILLED

Mutfaktaki hantal buzdolabı çok ileri teknoloji ürünü görünmeyebilir ama Tom Jackson'ın yeni kitabı bir şeyleri soğutma becerisinin tarihin akışını nasıl değiştirdiğini anlatıyor. Soğutma, süper iletkenlerin keşfini ve tüp bebek yapımını mümkün kıldığından geleceği de değiştirebilir.



10 ANKI OVERDRIVE

Oyuncak robot arabalar zaten havalıydı ama Anki sayesinde artık daha da havalı oldular. Oyuncular artık oyuncak süper otomobillerini, modüler manyetik parçalarla özelleştirilebilen yarış pistlerinde rakiplerine ya da YZ'ye karşı yarıştrabiliyor.



Kenara Çekilin!

RAKİP TANIMAYAN AKIŞ AYGITI

↓
Ev eğlencesi dendi mi evrensel bir kural akla gelir: Hız düşükse bu işin keyfi çıkmaz. Herkes film izlerken görüntünün ara belleğe alınmasından ya da bilgisayar oynarken görüntünün teklemesinden nefret eder. Nvidia bir taşla iki kuş vurmuş ve aynı zamanda oyun konsolu olan bir 4K video akış kutusuyla iki sorunu birden çözmüş.

Nvidia Shield, dünyadaki en kuvvetli mobil yonga olan Tegra X1 işlemcisiyle donatılmış. İşlemcinin 1 teraflop hızında çalışabilen 256 adet CPU çekirdeği var. Peki, bu ne demek oluyor? Oyuncular için bunun anlamı, The Witcher 3'te hiç takılma olmadan ejderha peşinde koşabileceğiniz. Film hayranları içinse, tek bir karenin bile takılmadığı bir video deneyimi.

Shield, Google Play mağazasıyla eşitlenen, bu sayede filmler, müzikler, oyunlar ve daha nice için indirme seçeneği sunan Android TV işletim sistemiyle çalışıyor. Shield konsolun dâhili Google Sesli arama özelliği, "Bugün yanıma şemsiye alayım mı?" tarzı soruları yanıtlatabiliyor ve sesli komut verdiğinizde spor müsabakalarının skorlarını, hisse fiyatlarını ve sıcak haberleri size getirebiliyor. Gün boyu size ne gerekiyorsa, sırf sorarak öğrenebiliyorsunuz. Aygıt aynı zamanda Chromecast olarak görev yapıyor, yani Android telefonunuzdaki ya da tabletinizdeki her şeyi yansatabiliyorsunuz.

Kalem inceliğindeki uzaktan kumandası ve oyun kontrol aygıtı, Shield'in tüm özelliklerine erişim sağlıyor. Shield'in Gigabit Ethernet portu, ABD'de şu an konutlarda kullanılan ortalama internet hızının 40 katını destekliyor. Yani muhtemelen bu aygıtın sınırlarını hiçbir zaman zorlayamayacaksınız. Bu yükseklikteki internet hızına muhteşem Tegra X1'i de eklerseniz, Shield'in hiçbir zaman yavaş kalmayacağı kesin gözüküyor.

DAVE GERSHGORN



NVIDIA SHIELD

Girişler: Gigabit

Ethernet, HDMI 2.0, USB 3.0 x2, Micro USB ve Micro SD portları

Ses: HDMI üzerinden 7.1 ve 5.1 çevresel ses çıkışı

Depolama: 16 GB ve 500 GB

İşletim Sistemi: Android TV

Bağlantılar: 802.11ac Wi-Fi, Bluetooth 4.1



4K VIDEO!
AYRICA
OYUNLAR!

SİZİ KURU TUTAN YAĞMURLUK

SORUN

Su geçirmez ceketler çok amaçlı değildir. Doğruya doğru, vinyl ya da PVC yağmurluk su geçirmez ama yağmuru içeri almazken terin çıkmasını da engeller. O yüzden kendinizi yapış yapış hissedersiniz. Bunun bir çözümü su geçirmeyen, nefes alan ceketler. Böylesi bir ceketin sırrı ise iki kumaş katmanı arasında sandviç yapılmış incecik bir zar. Ne yazık ki bunlarda da sağanak sırasında dış katman sırlıslıkla oluyor ve kendinizi nemli hissediyorsunuz. Üstüne üstlük, kumaş katmanlarını birbirine bağlayan yapıştırıcı da teri içeri hapsediyor.

ÇÖZÜM

Columbia OutDry EX Diamond Shell su geçirmeyen ama nefes alan zarı dışa almış ve üstünü, yıpranmaya dirençli polimer ağla doğa unsurlarına karşı korumuş. Zar, polimer ve iç kumaş katmanları birbirlerine ısıyla kaynaştırıldığından, teri hapseden yapıştırıcıya da lüzum olmuyor. Terlediğiniz anda iç katman teri çekip dış katmandan atıyor. Yöntem o denli başarılı olmuş ki Columbia eskiden korunması çok zor olan kaz tüyü ceketlerde de aynısını uygulamayı planlıyor.



Küçük Tamir KÜÇÜK ALETLERİN İSTİLASI



Acil durum geliyorum demez. O yüzden ne gerekiyorsa cebinizde taşıyın.

LINDSEY KRATOCHWILL



1 MACHINE ERA TITANIUM MULTITOOL

Adından da anlaşılacağı gibi bir titanyum bloktan oyulmuş olan bu çok amaçlı alette yıldız ve düz tornavida, kama ve hem 1 inçlik hem 2,5 cm'lik cetvel var. El yapımı özel dış yüzeyi çizilmiyor.

2 METAL DREAMER PINCH

Bu küçük titanyum parçasının 11 aracı (kablo sıyrıcı, çivi sökücü, şişe açacağı ve altıgen lokma ucu tutucu) bir arada bulundurduğuna inanmak güç. Sade görünüşüne karşın şirket ürünü işlevi göz önünde tutarak tasarlanmış. O yüzden de tutacak bolca yeri var.

3 PANGEA DESIGNS PICO

Pangea'nın bu son derece minimalist ürünü bir şişe açacağı olarak tasarlanmış. PICO'nun cebinizde olduğunu bile unuttuyorsunuz çünkü bir çift ataç ağırlığında ve anahtar halkası aynı zamanda kaldıraç olduğundan çok yer kaplamıyor.

4 REDUCTIVIST RINGTOOL

Her an bisiklete müdahale etmenizi gerektiren bir acil durum olabilir. Bu sekiz adet ucun her biri vidalara erişecek kadar uzun ve cebinizde rahatsızlık vermiyor. Ayrıca şişe açmak için kullanabiliyorsunuz.

SOLARIS

Üç Kitada Yarışan Bir Ekibin Başarı Hikâyesi

İzmir Dokuz Eylül Üniversitesi'nin, güneş enerjisiyle çalışan araçlar üreten ekibi Solaris, bu kategorideki yarışmalarda uluslararası alanda tanınıyor.

TUNA EMREN



2005 yılında, kurucu kaptanları Yrd. Doç. Dr. Aytaç Gören'in katkılarıyla Türkiye'nin ilk güneş enerjili aracını ürettiler. Sadece bir yıl sonra ikinci otomobil Solaris-2 yaratıldı ve 2006'da bu araçla Tübitak'ın Formula-G yarışında derece kazanmayı başardılar. 2008'de bunu bir adım ileri taşıyıp ilk uluslararası başarılarına imza attılar. Yunanistan'da gerçekleştirilen yarışmada aldıkları tasarım ödülü, Solaris ekibinin ne kadar iyi bir iş çıkardığını tescilliyordu. İki yıl sonra Smyrna isimli bir araç daha ürettiler. Ancak ekip bununla da yetinmeyip 2013'de Solaris-7'yi yarattı. Aynı yıl, ender rastlanabilecek bir başarıya imza atarak; sadece 1,5 ayda, 3 araçla, 3 farklı yarışta derece kazandılar.

Onların, ülkemizin en üretken güneş enerjili araç ekiplerinden biri olduklarına hiç şüphe yok. Kendi elektrik motorlarını ürettiyor, lisans ve yüksek lisans araştırma-bitirme projelerini bu motorun geliştirilebilmesi üzerine yapıyor, ürettikleri otomobiller için farklı ekiplerden sipariş alıyor, güneş enerjisinden



anlık olarak daha yüksek verim almak adına yeni teknolojiler geliştiriyorlar. Solaris, bu konudaki ünü nedeniyle yurt dışındaki yarışmalardan da özel davet alan bir ekip. Ürettikleri Maksimum Güç Noktası Takipçisi (MPPT) adlı teknolojiyle, güneşten elde edilen enerjinin en yüksek olduğu anlar tespit edilip, mikro-denetleyicilerle gerçekleştirilen karmaşık algoritmalar sayesinde %99 verim elde edilmesi sağlanıyor. Yine tamamen kendileri tarafından üretilen Batarya Yönetim Sistemi (BMS), kullanıcıların bataryanın anlık durumunu kontrol etmesine izin vermenin yanı sıra, diğer elektronik cihazlara da bilgi

SOLARIS EKİBİ DESTEK BEKLİYOR

Ekip, Avustralya'da gerçekleştirilecek olan World Solar Challenge yarışına hazırlık yaptıkları bu günlerde zorlu bir süreçten geçiyor. Büyük başarılar kazanmış olmalarına rağmen devletten destek alamıyor, sponsor bulmakta güçlük çekiyor ve oldukça kısıtlı bir bütçeyle çalışmak zorunda kalıyorlar.

iletimi sağlıyor. Tabii yarış esnasında tüm değerleri takip edebilmek adına geliştirdikleri programlanabilir ekranı da unutmamak gerek. Solaris ekibi, tüm bu konularda Türkiye'de lider konumunda. Üstelik tasarımdan hesaplamaya, yazılım-



AR-GE BAŞARISI

Solaris, ülkemizin en üretken güneş enerjili araç ekiplerinden biri. Kendi elektrik motorlarını ürettiyor, lisans ve yüksek lisans araştırma-bitirme projelerini bu motorun geliştirilebilmesi üzerine yapıyor, ürettikleri otomobiller için sipariş alıyor, güneş enerjisinden anlık olarak daha yüksek verim almak adına yeni teknolojiler geliştiriyorlar.





dan üretime, geliştirdikleri her yeni teknoloji, ekibin teorik ve pratik eğitimine de katkıda bulunuyor.

Solaris güneş enerjili araçlar ekibi son derece nitelikli bir AR-GE çalışması yürütmekte. Zaten projenin temel amacı, eğitim ve üniversite-sanayi işbirliğine katkıda bulunmak. Örneğin, uluslararası yarışmalardan davet aldıklarında, bu yarışmalara katılabilmek için çeşitli mühendislik çalışmaları gerçekleştirip otomobillerinin boyutlarını 1-2 metre kadar küçültmek zorunda kaldılar. Neden mi? Karşılayamadıkları araç nakliye ücretlerini düşürmek için.

Hepimiz, ülkemizde yaratılan teknolojilerin uluslararası alanda taçlandırıldığını görmek istiyoruz. Ama burada, burnumuzun dibinde türlü imkansızlıklara karşı büyük başarılar yakalayan gençler var. Onlar gibi güzel örnekleri öne çıkarıp

tanıtarak, teknoloji yatırımcıları ve sponsorların sayısını artırmak gerek. Bunca zorluğa rağmen böyle güzel başarılar yakalamış bir ekibin, yeterli destek sağlanırsa neler yapabileceğini bir düşünün. Bu tür yatırımlar sadece bir grup genci mutlu etmek için gerçekleştirilmiyor. Aksine, böyle bir ekibe destek olmak demek, ülkemizde üretilen teknolojinin de, bu tür projelere imza atılmasını sağlayan üniversitelerin de gelişimi demek. Tüm bu çarklar birbirine sıkıca bağlı. Bizim, teknoloji üreten ülkelerden beyin gücü, bilgi ya da beceri anlamında hiçbir eksikliğimiz yok. Tek eksik, bu alana yatırım yapılmıyor olması. Yine de bu gençler mevcut koşullara boyun eğmiyor, yarışlara katılabilmek için kendi çözümlerini kendileri üretiyorlar. Ekip, Avustralya'da yapılacak olan World Solar Challenge yarışına

SOLARIS-7 TEKNİK ÖZELLİKLER

BOYUTLAR: 4,6 m x 1,80 m x 1,20 m

AĞIRLIK: 175 kg

GÖVDE ve ŞAŞI: Karbon fiber

TEKERLEK SAYISI: Önde 2, arkada tek

LASTİKLER: 2,5 - 16 inç tubeless

JANTLAR: 16 inç 5 kollu, alüminyum alaşımlı

GÜNEŞ ENERJİSİ GÜCÜ: 1350 Watt

PANEL YERLEŞİMİ: 392 adet -

6 metrekare; 10 cm x 10 cm

GÜNEŞ ENERJİSİ VERİMİ: % 22,5

NOMİNAL VOLTAJ: 86,8 Volt

MAKSİMUM VOLTAJ: 108 Volt

AKÜ GÜCÜ: 1 kW saat

AKÜ CİNSİ: Li-Polimer

AKÜ ÖZELLİKLERİ: 24 adet seri grup,

11 Ah pil hücresi

MOTOR: DC fırçasız motor

MAKSİMUM VERİM: % 92

NOMİNAL GÜÇ: 3000 Watt

NOMİNAL DEVİR: 980 RPM

MPPT: 3 adet

MPPT MAKSİMUM VERİM: % 99

hazırlık yaptığı bu günlerde zorlu bir süreçten geçiyor. Kısıtlı bir bütçeyle çalışmak zorunda kaldıkları için malzeme yetersizliği yaşıyorlar. Panel ve pilleri hariç, her şeyini kendilerinin tasarlayıp ürettikleri yeni otomobillerini bitirmek ve uluslararası alanda yeni başarılarına imza atmak için desteğe ihtiyaçları var. Karbon fiber kompozit yapıya sahip olan bu aracın aerodinamik yapısını kendileri tasarladılar. Araçta yine kendilerinin tasarlayıp ürettikleri MPPT ve BMS sistemi haricinde, bir de monokristal yarı esnek panellerden oluşan güneş enerjisi teknolojisini kullanıyor olacaklar.



SOUND PLUG

Kablosuz İletişimde Yeni Bir Dönem

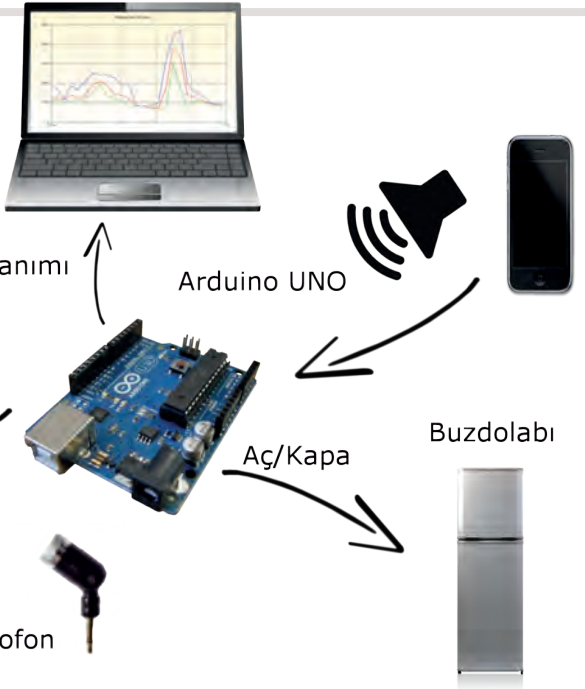
↓
Bu proje, sesle uzaktan iletişim sağlayan bir priz kullanarak akıllı evler için alternatif çözüm sunuyor.
TUNA EMREN

Marmara Üniversitesi Elektrik ve Elektronik Mühendisliği Bölümü'nden Yağmur Kırkaçağ, Bosna Hersek Burch Üniversitesi'nden Ammar Talic ve Sladan Veselinovic ile ortaklaşa yürüttüğü projede, kısa mesafede çalışması için tasarlanmış, insan kulağının duyamayacağı 18-19 kHz aralığındaki ses sinyallerini kullanarak, cihazlar arası akıllı iletişim sağlayan bir ses prizi yarattı. Sound Plug isimli proje, 2014 yılında Bilgi Üniversitesi'nde gerçekleştirilen ICEM Uluslararası Enerji ve Yönetimi Konferansı bünyesindeki Öğrenci Projeleri Yarışması'nda birincilik ödülünü aldı.

Sound Plug, sesle uzaktan bağlantı sağlarken, enerji tüketimini takip edebilme imkanı da sunuyor. Cihazlar arasındaki bağlantı, Wi-Fi, LAN ya da Bluetooth gibi fazladan donanım ihtiyacı kalmadan kuruyor. Ses sinyalleri, aktarıcı olarak çalışan akıllı priz tarafından yönlendirilmekte. Alıcıya ulaştığında, diğer seslerle karışmasını önlemek adına

özel bir filtre kullanılmış. Bu sayede ortamdaki sesler ayrıştırılarak, alıcı cihazın sadece bu ses aralığına odaklanması sağlanıyor. Üstelik herhangi bir akıllı telefon ya da dizüstü bilgisayar, Sound Plug'ın ihtiyaç duyduğu ses aralığını üretebilmekte. Yani bu sistemi kullanmak için sadece bir yazılıma sahip olmanız yeterli. Yükleyeceğiniz yazılım, aynı zamanda enerji tüketimini de takip etmenizi sağlıyor. Tüm bunların yanı sıra, sistemi belirli zaman aralıklarında kendi kendine devreye girecek şekilde ayarlayabilirsiniz.

Sound Plug, Arduino'nun açık kaynaklı geliştirme platformu üzerine kurulu bir sistem. Sesle iletişim sağlarken mikrofon, güç metre ve SMS modülü kullanıyor. SMS, sistemdeki raporlamaları ve anlık değişimleri kullanıcıya iletir,



uzak mesafe iletişimin kontrolüne yardımcı oluyor. Diyelim ki sesle iletişim kurması için sisteme dahil ettiğiniz buzdolabınızda bir sorun oluştu. Buzdolabının elektrik bağlantısı hemen kesilip cihaz koruma altına alınıyor ve bu durum kullanıcıya SMS ile bildiriliyor.



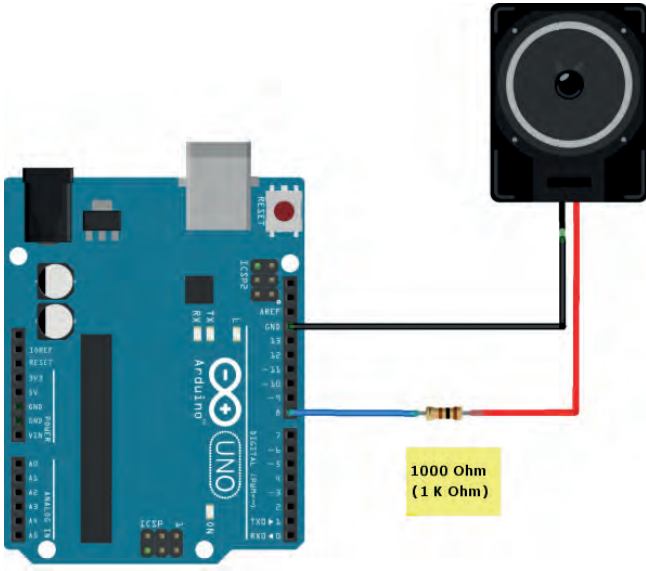
SESLE İLETİŞİM

Sound Plug, cihazlar arasında, akıllı telefon ya da dizüstü bilgisayarınızdan yönetip yönlendirebileceğiniz bir haberleşme sistemi kuruyor. Uzaktan bağlantı ve iletişim, 18-19 kHz aralığındaki ses sinyalleriyle gerçekleştirilmekte.



PROJE EKİBİ

Proje, Marmara Üniversitesi öğrencisi Yağmur Kırkaçağ, Bosna Hersek Burch Üniversitesi'nden Ammar Talic ve Sladan Veselinovic'in ortaklaşa yürüttükleri çalışmayla yaratıldı.



FİLTRELEME

Sistem, Arduino platformunu kullanıyor. Sinyaller, aktarıcı olarak çalışan akıllı priz tarafından yönlendirilmekte. Alıcıya ulaştığında, diğer seslerle karışmasını önlemek adına özel bir filtre kullanılmış. Böylece ortamdaki sesler ayrıştırılarak, alıcı cihazın sadece bu ses aralığına odaklanması sağlanıyor.

Bu projeyi, diğer akıllı ev kurulumlarından ayıran başlıca özelliği, tüm sistemi kendi kendinize ve çok daha düşük bir bütçeyle kurabiliyor olmanız. Elektrik tüketimini sürekli olarak kontrol altında tutmanızı sağlaması, belirli saatlerde belirli cihazların bağlantıda olmasını ve diğerlerini devreden çıkarabilmenizi kolaylaştırıyor. Çünkü hangi cihazın ne kadar elektrik harcadığını takip edebiliyorsunuz. Sound Plug'ın akıllı sistemi, kullanıcıya bildirim gönderilmesi gibi özellikleri sayesinde, sisteme bağlı cihazları kolayca yönetme imkanı tanıyor. Akıllı telefon ya da bilgisayarınıza yüklediğiniz yazılım, sistemdeki cihazlar için elektrik kullanım raporlarını da oluşturmakta. Dolayısıyla bu raporları takip edip faturaları düşürmek için, kullanmadığınız saatlerde bazı cihazların kapalı kalmasını sağlayabilirsiniz.

Tüm evinizin kablosuz iletişim altyapısını Sound Plug'a geçirmek için sadece üç şeye ihtiyacınız var: Bir adet Sound Plug prizi, tüm cihazlara bağlanabilen sensörler ve sistemi yöneteceğiniz yazılımın kurulu olduğu bir bilgisayar ya da telefon.

Yağmur Kırkağaç, Ammar Talic ve Sladan Veselinovic'in bu başarılı projesi, Marmara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dekanı Prof. Dr. Murat Doğruel danışmanlığında hazırlandı. Ekip, sesle iletişim teknolojisinin çalışma verimliliğini bilimsel bir makaleye dönüştürüp, Sırbistan'ın TELFOR Telekomünikasyon Fuarı'nda en iyi üç makale arasına girmeyi de başardı.

Haberler



DİJİTAL GARSON

Tıka Basa uygulamasını Android Playstore veya Appstore'dan cep telefonunuza ücretsiz olarak indirdikten sonra, gittiğiniz restoranlarda her masaya özel olarak tanımlanmış QR kodunu telefonunuza okutup menüye telefonunuzda bakın, ve istediğiniz siparişi online verin. Uygulama, derseniz daha evvel verdiğiniz siparişleri kaydediyor, ve sık gittiğiniz restoranlarda hızlıca siparişinizi tekrarlayabilmenizi sağlıyor. Üstelik sipariş verirken "özel not" bölümüne yemeğiniz için dilediğiniz ayrıntıları da yazabilirsiniz! Böylelikle, hem vakitten kazanıyorsunuz, hemde siparişleriniz de hatasız geliyor. Üstelik hesap ödemek için artık garson beklemenize gerek yok. Tıka Basa kullanan herhangi bir restoranda yemeğinizi bitirir bitirmede ödeme yapıp doğrudan zaman kaybetmeden masadan kalkabilirsiniz.

SAĞLIK HABERCİLİĞİ

Sayısı artan iletişim kanalları yüzünden güvenilir haberciliğe eskisinden daha fazla ihtiyacımız var. Esra Öz'ün kaleme aldığı ve Kentkitap'tan çıkan Sağlık Haberlerine Farklı bir Bakış, bu alanda yetkin çok değerli uzmanların katılımıyla hazırlanmış. Kitap, sağlık haberlerinin toplanması değerlendirilmesi ve yayımı sırasında izlenmesi gereken yöntemlerin altını çizerken, bu konuda özellikle ülkemizde sıkça yapılan hataları da vurguluyor. Etik sınırlar konusunda da oldukça iyi sayılabilecek bir kaynak olan kitabın tanıtım yazısını Popular Science yayının yönetmeni Şahin Ekşioğlu yazdı.



CERN-Avrupa Nükleer Araştırma Merkezi

Fizik dünyasının kalbi uzun süredir CERN'de atıyor. Peki burası nasıl bir yer? Popular Science CERN'i sizin için gezdi.

EBRU ŞİMŞEK

↓

Parçacık fiziği denildiğinde akla gelen ilk yer CERN, Türkçe adıyla Avrupa Nükleer Araştırma Merkezi'dir. Bilim ve teknolojinin amacı evreni anlamak ve refaha ulaşmakken, II. Dünya Savaşı sırasında amacı dışında kullanılarak atom bombasıyla insanlığa büyük bir zarar verildi. Bunun üzerine duyarlı bilim insanları parçacık fiziği çalışmalarının tarafsız ve barış ortamında yürütülebileceği bir merkez kurulmasının en iyi yol olacağını düşündüler. Böylece 12 ülke ve aralarında Niel Bohr gibi başarılı fizikçilerin de bulunduğu bilim insanları önderliğinde 1954 yılında CERN serüveni başlamış oldu. CERN'in amacı devasa hızlandırıcı ve çarpıştırıcılar sayesinde parçacık fiziğini ve evrenin oluşum sürecini daha iyi anlamaktı. Yerleşke için de I. ve II. Dünya Savaşlarında herhangi bir tarafta yer almayan İsviçre toprakları kullanıldı.

Peki CERN'de neler yapılıyor ve yapılanların insanlık için önemi nedir? CERN'de neler olup bittiğini kabaca anlayabilmek için derin fizik bilgisi gerekli değil. Fakat CERN'den beklenenler ve araştırmacıların bulmayı hedefledikleri şeyleri anlamak için temel parçacık, fermiyon, bozon gibi günlük hayatta karşımıza pek çıkmayan terimler için kısa tanımlar yapmakta yarar var.

Atomos-Bölünemeyen

İlk durağımız atomos yani atom. Parçacık fiziğiyle ilgilenmesek dahi hepimizin ezberinde bir atom tanımı vardır. Çoğumuza okul sıralarında "atom maddenin en küçük yapı birimidir." diye öğretildi. Aslına bakarsanız bu tanım 25 asır öncesine dayanıyor. İsim babası Abderalü Demokritus, herhangi bir maddenin bölmediğimiz en küçük parçasına

Latince'de bölünemeyen anlamına gelen "atomos" adını verdi. Bizlere de zamanla atom olarak aktarıldı. Ancak atomdan daha küçük yapılar -parçacık- olduğu kanıtlanalı yaklaşık yüzyıl oldu. Yani okul sıralarındayken hepimiz biraz kandırıldık.

Parçacık, atomdan daha küçük yapılara verilen genel ad. Bölmediklerimizi de "temel parçacıklar" olarak adlandırıyoruz. Mesela nötron ve proton birer parçacık. Temel parçacıklarsa iki ana gruba ayrılır; fermiyonlar ve bozonlar. Fermiyon grubunda kuarklar ve leptonlar vardır. Kuarklar proton ve nötronları oluşturur. Çekirdek etrafında bulunan elektronlarsa birer leptondur. Doğada var olan 4 temel kuvvetin (elektromanyetik, zayıf, güçlü kuvvetler ve yerçekimi kuvveti)

iletiminden sorumlu parçacıklar ise bozonlardır. Kütle kazanmayı sağlayan Higgs bozonu gibi. Fermiyon ve bozon adlandırması parçacıkların spin (dönü) özelliklerinden kaynaklanır. Fermiyonların spinleri buçuklu ($1/2, 3/2, \dots$) bozonlarınki ise tam sayı ($0, 1, 2, \dots$) katlarındadır. Spini anlamak için genelde dünyanın kendi etrafında dönmesi ile analogi kurulur. Dünyanın kendi eksenini etrafında dönmesi gibi parçacık da benzer bir dönü hareketi gösterir. Ancak bu sadece anlamlandırmayı kolaylaştırmak için yapılan bir benzetme.

Artık atomun bölünebildiğini, bölünemeyenin temel parçacıklar olduğunu biliyoruz. Elektron, proton, nötron, nötrino, muon vs bildiğimiz yüzlerce parçacık var. Zaten her parçacığı ve ne tür özelliklere sahip

Henüz CERN inşa edilmemişken 1954



olduğunu hatırlamamıza imkan yok. Yoksa Enrico Fermi'nin dediği gibi tüm parçacıkların adlarını anımsayabilsek botanikçi olurduk. O zaman yukarıda belki sizlere sıkıcı gelen kısa teorik bilgileri arkamızda bırakıp CERN hakkında merak edilenleri konuşalım.

CERN Ziyareti

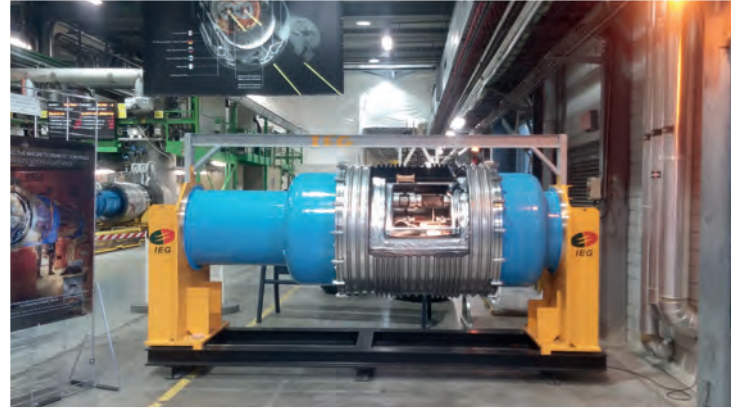
CERN'de rahatça dolaşabilmek için sistemde kayıtlı olmanız gerekiyor. Tabi bu prosedürler için gerekli evrakları önceden getirmiş oluyorsunuz. Kayıt olup giriş kartınızı aldıktan sonra CERN'de birçok yere girebilir ve size sağlanan imkanlardan yararlanabilirsiniz. Bu imkanlar arasında kütüphane hizmetleri, internet erişiminin yanı sıra bisiklet ya da araç rezervi de var.

CERN yerleşkesi herhangi bir iş alanından farklı değil. Tıpkı bir fabrika gibi kendi alanında özelleşmiş birçok yapıdan oluşuyor. Hızlandırıcı üretim merkezleri, deney takip odaları, çalışan ofisleri haricinde ihtiyaçlarınızı karşılayabileceğiniz restoran, kafe, banka, kütüphane gibi yapılar da mevcut. Dolayısıyla ilk bakışta orada olan gizemi çözmek kolay olmayabilir. Gizemin en büyük parçası olan deney alanı, yerin 100 metre kadar altında yer alıyor normal şartlarda görevliler eşliğinde ziyaret edilebilir. Maalesef deney devam ettiğinden şu an girişlere kapalı.

Kültürel Harman

CERN'in evrensel yapısı, pek çok farklı kültürden öğrenciler ve bilim insanlarıyla tanışıp çalışmanız için fırsat oluşturuyor. İdeolojilerden uzak bir şekilde, bilim ortak paydasında buluşuyor herkes. Birlikle tanıştığınızda yöneltilen ilk soru hangi deneyde ne üzerine çalıştığınız oluyor.

Alışık olduğumuz dışında 7-24 aktif bir merkez CERN. Hafta sonları ve mesai saatleri dışında ofisinde çalışan insanları görmek sıradan bir durum. Peki filmlerde gördüğümüz gibi bilim insanlarının ömrü sadece laboratuvarında mı geçiyor? Elbette hayır. CERN bünyesinde pek çok sosyal faaliyete katılmak mümkün. Caz konserinden haftalık sinema gösterimlerine, tekvando kurslarından Rock konserlerine kadar geniş bir etkinlik yelpazesine sahipsiniz.



2015 Haziran
CERN yönetimi
binası-Meyrin

CERN- Eskiden
kullanılmış
aletler ve
kontrol odası

Yani koşullarınız çalışmak için de eğlenmek için de uygun.

CERN ve Türkiye

Türkiye CERN'in neredeyse ilk gözlemci üyelerinden. Maalesef 1961'den bu yana gözlemci statümüz sabit kaldı. Sevindirici haber ise geçtiğimiz Mayıs ayında geldi ve Türkiye asosiyeye (ortak) üye statüsüne yükseldi. Ortak üye olmak, gerek öğrencilerin gerekse bilim insanlarının CERN'den yararlanabilme olanaklarını artırıyor. Artık CERN'e teknik öğrenci pozisyonunda veya çeşitli yaz okullarına katılmak için öncekinden daha fazla öğrenci ücret olarak ya da masrafları karşılanarak katılabilecek. Yani CERN ile bağlarımız eskisinden daha kuvvetli. Halihazırda birçok deney gruplarında çalışan Türk bilim insanları var. Bunların kimisi kısa süre için kimisi ise uzun yıllardır çalışmalarına devam ediyor. CERN'de fiili olarak bulunmadan da deney verilerini analiz etmek ve bir deneyin üyesi olmak mümkün. Bu amaçla birkaç üniversite bünyesindeki proje gruplarına katılabilirsiniz. Bu gruplar; Boğaziçi Üniversitesi, ODTÜ, Yıldız

Teknik Üniversitesi, Ankara Üniversitesi, Çukurova Üniversitesi, İstanbul Üniversitesi ve Doğu Üniversitesi grupları. Ayrıca diğer üniversiteler de bu gruplar üzerinden CERN ile bağlantı kurabiliyor.

CERN ve Teknoloji Transferi

CERN aynı zamanda bir teknoloji merkezi. Kuruluşundan itibaren bilimsel araştırmaların yapılabilmesi gerekli teknolojiyi üretilip sonra da insanlığın kullanımına sunulmuştur. Örneğin şu an her bilgiye kolayca ulaşabilip yaygınlaştırebiliyorsak bunu www sisteminin kurucusu Tim Berners-Lee ve CERN'e borçluyuz. Her ne kadar çoğumuz bilmesek de sağlık alanında da parçacık ve hızlandırıcı fiziğini çokça kullanırız. En basitinden MR (Manyetik Rezonans), CT (Bilgisayarlı Tomografi) gibi cihazlarda küçük hızlandırıcılar yer alır. Daha da önemlisi son yılların belki de en büyük sağlık sorunu olan kanser için önerilen bir yöntem var: hadron terapi. Hadron terapi şuanki tedavi yöntemleri olan kemoterapi ve ışın tedavisinden daha zararsız bir yöntemdir.

CERN'den Sevgilerle



Rolf-Dieter Heuer CERN Genel Müdürü-Yaz okulu öğrencilere CERN tanıtım konuşması



Proton ve nötrona hadron denildiğinden bahsetmiştik. İşte proton ya da nötronlar büyük hızlara ulaştırıldığı takdirde ışın tedavisinde olduğu gibi kanserli hücreleri yok eder üstelik etrafında yer alan sağlıklı dokuya da zarar verilmez. CERN'de hadron terapi üzerine çalışmalar halen devam etmekte. Hatta bu amaç için çalışmalarda yer alan sağlık şirketleri de mevcut.

CERN-En büyük çarpıştırıcı ve hızlandırıcı merkezi

Dünyanın en büyük çarpıştırıcısı olan LHC (Large Hadron Collider-Büyük Hadron Çarpıştırıcısı) CERN'de yer alıyor. LHC bünyesinde birçok deney grupları var. Bunlardan en büyük çapta olanları; ATLAS, CMS, LHCb ve ALICE'tir. ATLAS ve CMS genel amaçlı dedektörlerdir. Evreni oluşturan temel madde ve kuvvetler üzerine çalışır. LHCb daha özel olarak alt kuarkla (bottom -b) ilgilendir. İsmiyle bize Alice ve harikalar diyarını anımsatan ALICE deneyi ise ağır iyon çarpışmaları ve kuark-gluon plazma yapısını incelemekte.

Hızlandırıcılar, yüklü parçacıkları elektrik alan sayesinde ışık hızına yakın hızlara ulaştırabilen aletler. Hızlanan bu parçacıklar çarpıştırıcı-

lar içinde kafa kafaya çarpıştırılırlar. Bu çarpışmalar devasa enerjilerde gerçekleşir. Yüksek enerjili parçacıkların çarpıştırılmasında birkaç amaç var. Bunlardan biri yapay olarak Büyük Patlama (Big Bang) şartlarını sağlamak ve evrenin başlangıcında hangi parçacıklar olduğunu ve patlamanın nasıl gerçekleştiğini tahmin etmek. İkincisi ise büyük parçacıkların çarpışması sonucu elde edilen verilerle yeni keşifler yapmak.

Mesela şu an yapıldığı gibi iki proton çarpıştırılabilir. Protonların içinde 3 tane kuark yani temel parçacık vardır. Tabiri caizse çarpışma şiddetiyle protonların içleri açılmış olur ve saniyeden çok küçük zaman birimi içerisinde çeşitli parçacıklar oluşup yok olmaya başlar. Bu süreçler yaşanırken alınan veriler kaydedilir. Son olarak da dedektörde bıraktığı izle göre parçacığın tanımı yapılır. Nasıl bir topuklu ayakkabı ile bot çamurda farklı izler bırakırsa parçacıklar da kendine has yapısından ötürü algılarda ayrı ayrı izler bırakırlar. Bu izler sürülerek keşifler yapılmış olur.

FCC-Geleceğin Dairesel Çarpıştırıcısı

İşte bu keşiflerin artması için enerji düzeyinin yükseltilmesi gerekiyor.

Aradığınız parçacığı üretebileceğiniz düzeyde enerjiniz yoksa o zaman çalışmanız boş bir çaba olur. Bunu bir örnekle açıklayalım. Diyelimki bir düzenek kuruyorsunuz size 50 cm boyunda bir tel lazım ama sizin elinizde 1 cm ile 40 cm arasında teller varsa elbette ihtiyacınız olanı orada bulamazsınız. Ama size 1-100 cm arasında teller verilseydi hem aradığınız 50 cm teli hem belki diğer düzenekte gerekecek 60 cm teli bulabilirdiniz. Şimdi tel yerine parçacıkları düşünün. Özetle, elde etmek istediğimiz parçacığın kütle sine ve çeşidine göre enerji düzeyini belirlememiz gerekir. İşte tam da bu yüzden 2012 de 8 TeV (Tera elektron volt) olan enerji düzeyi 2015 te 14 TeV'e yükseltildi. Gelecekte planlanan ise günümüzden 7 kat kadar fazla enerjiye ulaşabilmek. Şu an proje düzeyinde olan FCC (Future Circular Collider-Geleceğin Dairesel Çarpıştırıcısı) önümüzdeki yıllarda 100 TeV hedefinde. Tahminlere göre FCC'nin inşası birkaç yıl içinde başlayacak. Muhtemel yerlerden biri CERN yerleşkesi ancak projeye gönüllü olan başka ülkeler de var. Şüphesiz FCC evren ve oluşumu hakkındaki bilgilerimizin derinleşmesini sağlayacaktır. %

İYON HALKASI
Çalışma alanlarından biri- Düşük enerjili iyon halkası

Gelecek

EDİTÖR *Breanna Draxler*

08

Ulusal Göz Enstitüsü'ne göre ABD'de Kuzey Avrupa kökenli olan ve kırmızıyla yeşili ayırt edemeyenlerin yüzdesi.



Kotlar solar. Güneş, kumaş boyasının kimyasal bağlarını koparır ya da çamaşır makinesi boyayı söker atar. Fakat bu durum papağan tüyleri için geçerli değil. Bu çarpıcı yeşiller ve maviler "yapısal renk" denilen şeyin bir örneği. Nano ölçekli pigment küreleri ışığın bazı dalga boylarını yansıtıp diğerlerini tutarak, hiçbir boyanın elde edemeyeceği saflıkta renkler üretiyor. Kırılacak herhangi bir kimyasal bağ olmadığından bu renklerin solması olanaksız. Mayıs ayında bilim insanları ilk defa laboratuvarında yapısal renk elde edildiğini açıkladı. Bunun daha uzun ömürlü boyaların, hatta renk değiştiren kamuflajların önünü açabileceği söyleniyor. **LEVI SHARPE**

Evinizden uzaktaki eviniz



Ecocapsule çeşitli araçlarla kolayca taşınabilme özelliğine de sahip



Airstream'lerin nostaljik bir cazibesi var ama Ecocapsule'ün sürdürülebilir, ileri teknoloji lüks kamp deneyiminin eline su dökmez. Slovakyalı Nice Architects firmasının geliştirdiği bu taşınabilir yaşam alanı sadece su, rüzgâr ve yağmurla çalışıyor. İçine birkaç kasa konserve yiğarsanız sonuza dek burada zaman geçirebilirsiniz. Yaklaşık 5 metre uzunluktaki 1,7 tonluk kapsül araştırma istasyonu, afet alanı barınağı ya da kuş uçmaz kervan geçmez yerde bir kiralık oda olarak dünyanın her yanında kullanılabilir. Bu sonbaharda tanıtılması ve 2016'da satışa çıkması beklenen ikinci nesil Ecocapsule iki kişilik yatacak yere, küçük bir mutfak, duş, klimate ve hatta elektrik prizlerine sahip. Dahası, atıklarınızı yakarak ortadan kaldıran bir de özel tasarım susuz tuvaleti var. **CORINNE IOZZIO**

KONTÜRLÜ KABUK

Ecocapsule'ün yuvarlak biçimi yüzey alanını (dolayısıyla da ısı kaybını) yaşam alanından fedakârlık etmeden küçültüyor. Kapsülde yıl boyu kalmak mümkün. Daha şimdiden binalarda, su şişelerinde ve uzay araçlarında kullanılmaya başlanan ince aerojel izolasyonu, alüminyumla desteklenmiş polikarbonat duvarların arasında yer alıyor.

GÜÇ KAYNAĞI

750 watt'lık rüzgâr türbini ve 800 watt'lık güneş dizisi enerji topluyor. Dış sıcaklık -13 ve 40 C arasında olduğu sürece kapsül kendi gücünü üretebiliyor. Süper verimli iklim kontrol sisteminin de buna faydası oluyor. Egzoz çıkışına giden ısınmış hava, taze hava kanallarının yanından geçerek bu havayı da ısıtıyor.

ENERJİ DEPOLAMA

Enerji üretiminin düşmesi halinde 9.744 watt/saatlik batarya beş gün yetecek güç sağlıyor. Batarya şarj olunca sistem, güneş hücrelerinden artan enerjiyi su deposunu ısıtmada kullanıyor ve duş için enerji tasarrufu sağlıyor.

SU TOPLAMA

Yağmur suyu seramik bir filtreden geçerek kapsül zemininin altındaki 540 litrelik su deposunu dolduruyor. Depo doluyken iki kişiye üç hafta yetiyor. Elektrik pompaları suyu bir zar filtreden geçirerek lavaboya ve duş giden suyu kirden, tozdan, bakteriden arındırıyor. Enerji düşükse manuel bir ayak pompası kullanıyorsunuz.

AKILLI ARABİRİM

Akıllı telefon ya da tabletle kontrol edilen bir merkezi bilgisayar, enerji ve su düzeyini gözlemleyerek ne kadar dayanacağını hesaplıyor. Aynı zamanda kapsül dışında duran ve yağışı, nem oranını, sıcaklığı kaydeden algılayıcılara bağlı. Güneşin ve rüzgârın az olduğu zamanlarda bilgisayar iç sıcaklığı düşürmenizi ya da daha kısa duş almanızı önererek kaynakların idare etmesi için çalışıyor.



UÇLARDA YAŞAM



Dava Newman

İnsanları Mars'a sağ salim ulaştırmak hakkında



Uzay ve havacılık mühendisi Dava Newman tüm kariyerini uzayda nasıl yaşayabileceğimizi bulmaya adanmış. Düşük yerçekiminin etkisini araştırmak ve kendini tamir eden esnek bir uzay kıyafeti tasarlamak için, MIT'deki laboratuvarının kirişlerine denekler asmış.

NASA'nın yeni müdür yardımcısı olan Newman'ın şimdiki görevi ise insanoğlunun uzayı keşfini daha da geliştirecek planları ve politikaları hazırlamak. Bu da kurumun 18.000 çalışanını ve 40.000 sözleşmeli personelini 2030'lara kadara başarılı bir insanlı Mars seferi yapılabilmesi için yönetmek demek.

“Eğer akşam yemeğinde masada herkes Mars yolculuğumuzdan söz etmiyorsa, bunu değiştirmek istiyorum.”

21

NASA'nın 1960'lardan bu yana Mars'a düzenlediği görev sayısı. Bunlardan 15'i başarılı oldu.



“Şu anda Mars'ı keşfeden toplam beş, yüzeyde ve yörüngede dolaşan aracımız var. İnsanlı bir görev ise apayrı bir şey. Suya erişim, bunun psikolojik etkisi, radyasyon ve Dünya yerçekiminin sekizde üçü kadar bir yerçekiminde kaslara ve kemiklere ne olduğu gibi şeyleri düşünmeniz lazım. Bunlar Uluslararası Uzay İstasyonu'nda yanıt bulmaya çalıştığımız türden sorular. Söz gelimi ikizler deneyinde, biri uzayda diğeri Dünya'da olan Kelly ikizlerinin yaşamsal bulguları karşılaştırılarak aradaki fizyolojik ve genetik farklar incelenecek.

Uİ'den sonraki adım, alçak Dünya yörüngesinin ötesine, yani Dünya'yla Ay arasındaki bölge olan ayberisi uzaya gidiş olacak. Bu, 2020'lerin deneme alanı olacak. Ardından Mars civarına gideceğiz. Kızıl Gezegen'in kendisinden önce, iki uydusundan birine gidebiliriz. Oraya inişten çok şey öğrenebiliriz çünkü oraların fiziği buradakinden farklı.

Yörünge mekaniği ve Mars ile Dünya'nın Güneş etrafında dönüş tarzı yüzünden iki gezegen birbirine her 26 ayda bir yaklaşık 30 gün boyunca yaklaşıyor. Demek oluyor ki dört ila altı kişilik mürettebat Mars üzerinde bir ay kalabilir ya da bir sonraki

uygun zaman olan iki yıl sonra bekleyebilir. Bence yolculuk çok uzun olduğundan (yedi ay, yaklaşık 560 milyon kilometre) yüzeyde uzun süre kalmak daha mantıklı.

Mars'a gitmek için önümüzde 15 farklı teknoloji yol haritası var. Bütçe döngüsü yüzünden, bunların hepsinde büyük ilerleme yapmamız olanaksız. Biz de içlerinden sekizini seçtik (bunlara itki, giriş, alçalış, iniş ve yaşam destek sistemleri dâhil). Elbette bir de eğitim var.

Bugünün öğrencileri için Apollo çok eski; buna rağmen hâlâ hepsi astronotlarla fotoğraf çekirmek için yarışıyor. NASA'nın sihri, gençler için hâlâ çekici olması. Bu çok önemli, çünkü Mars'a ayak basanlar onlar olacak.

HEATHER HANSMAN

Tarihçeniz bir damla kanda

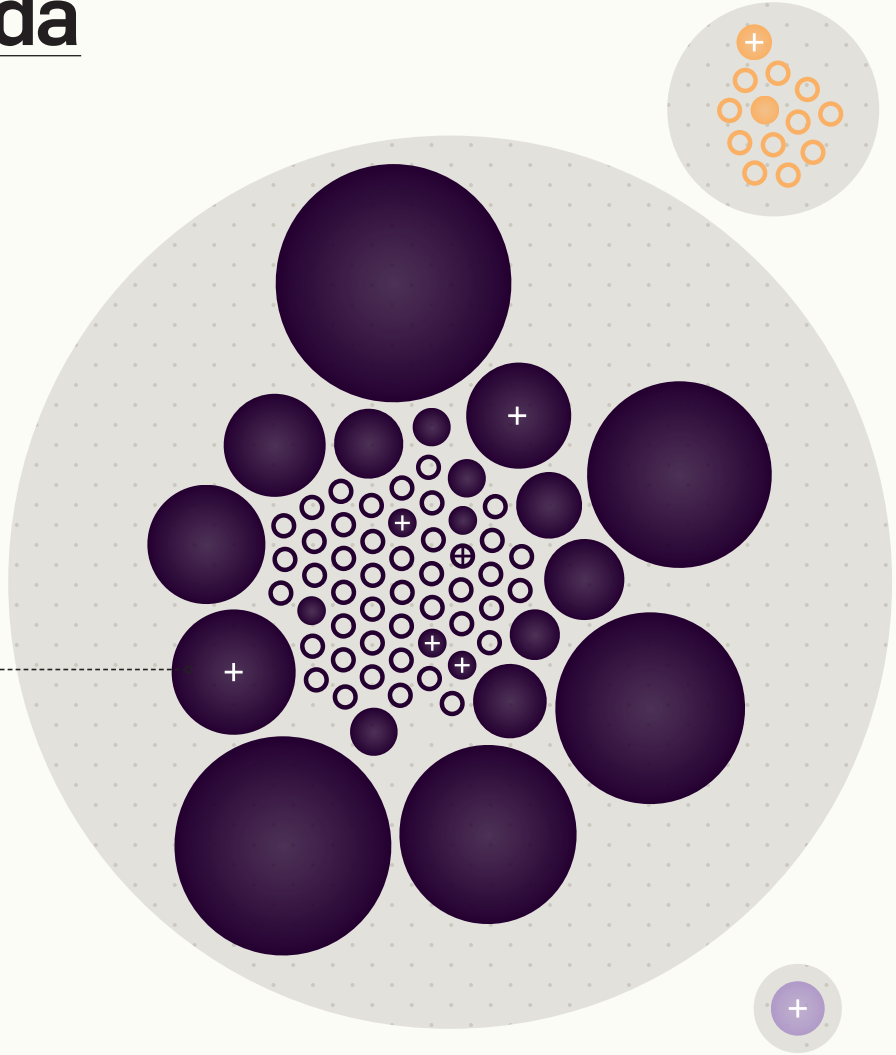
↓

Harvard'da geliştirilen VirScan adlı yeni bir test sayesinde, bir kan örneğiyle hayatınız boyunca vücudunuza giren tüm virüslerin bir kaydı elde edilebiliyor. Test, bağışıklık sisteminin istilacı virüsleri öldürmek için ürettiği antikorları arıyor. "Balık tutmak gibi," diyor genetikçi Tomasz Kula. "İçerideki virüs parçalarıyla dolu kocaman bir göl düşünün. Kocaman bir virüs parçası gölü var. Bunlara hangi antikorların tutunduğunu inceliyoruz." İşte buldukları virüsler.

SHANNON PALUS

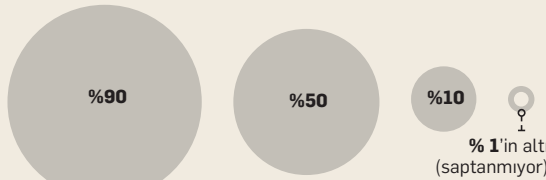
TÜR: İnsan Herpes Virüsü 3
YAYGINLIK: %24
ÖZELLİKLER: Suçiçeğinin ve zonanın kaynağı.

Çoğu insan 10 yaşına gelene kadar suçiçeğine ya yakalanıyor ya da yakalanmamak için aşılanıyor. Antikor sayısı zamanla azalıyor. O yüzden sayısı VirScan'in saptayamayacağı kadar düşük olabilir. Bu, virüs yetişkinlik döneminde zona formunda döndüğünde virüsle savaşacak kadar antikor kalmadığı anlamına da gelebilir.



BU GÖRSELLEŞTİRMİYİ NASIL OKUYACAKSINIZ?

Her daire VirScan'in taradığı ayrı bir virüsü gösteriyor. Araştırmacılar HIV ve Hepatit C pozitif olmayan 303 adet Amerikalıdan örnek almış.



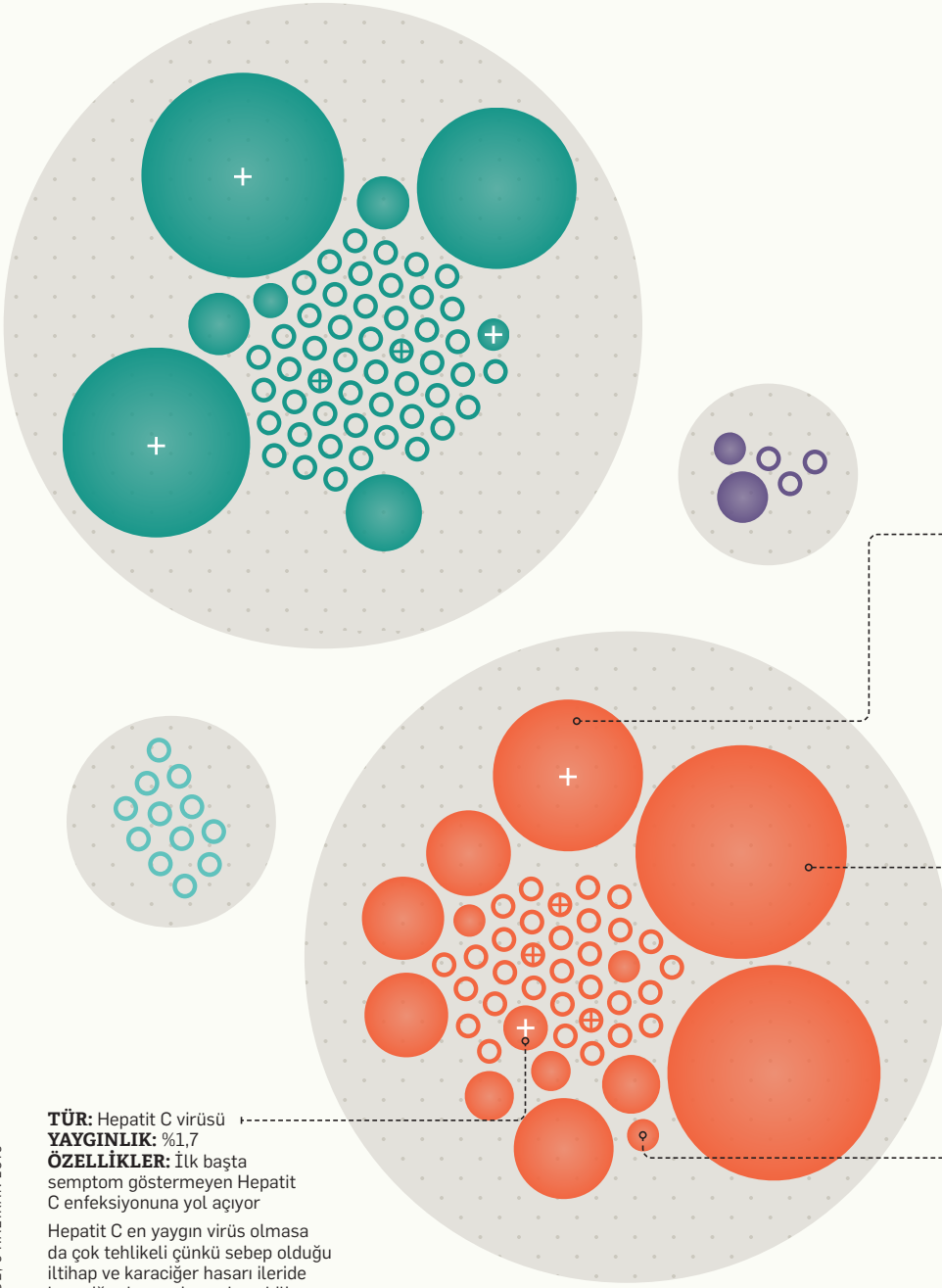
Daire büyüklüğü yaygınlığı, yani bünyesinde o virüse karşı antikor bulunanların yüzdesini gösteriyor.



Artı işaretleri FDA'nın onayladığı aşısı bulunan virüs türlerini gösteriyor.

Renkler, genomuna ve çoğalma yöntemine göre virüsün ait olduğu sınıfı belirtiyor.





TÜR: Hepatit C virüsü
YAYGINLIK: %1,7
ÖZELLİKLER: İlk başta semptom göstermeyen Hepatit C enfeksiyonuna yol açıyor

Hepatit C en yaygın virüs olmasa da çok tehlikeli çünkü sebep olduğu iltihap ve karaciğer hasarı ileride karaciğer kanserine yol açabiliyor.



NASIL ÇALIŞIYOR?

VirScan bir insanın kan örneğindeki antikorları 93.000 virüs kodu parçacığı içeren bir kütüphaneye eşleştiriyor ve 1.000 farklı virüsün izlerini tespit edebiliyor.

TÜR: Enterovirüs C
YAYGINLIK: %37
ÖZELLİKLERİ: Hastalık Kontrol ve Önleme Merkezleri'nin (CDC) 1979'dan beri ABD'de görülmediğini söylediği çiçek hastalığını (polio) tetikliyor. Çocuklukta yapılan aşılar genelde hastalığı önlese de koruma etkisi zamanla kayboluyor. O yüzden de çiçek hastalığının hâlâ görüldüğü az sayıda ülkeye yolculuk yapacaklardan bu aşığı tazeletmeleri isteniyor.

TÜR: Rhinovirüs B
YAYGINLIK: %75
ÖZELLİKLER: Sıradan soğuk algınlığında görülen burun tıkanıklığı, boğaz ağrısı ve aksırıkta sorumlu. Rhinovirüs B temasla bulaştığından, yetişkinlerden çok çocuklarda yaygın. O yüzden de ortak kullanılan oyuncaklar ya da salya kaplı parmaklar gibi görünürde masum şeyler bile birer virüs vektörüne (yayıma aracına) dönüşüyor.

TÜR: Rubella virüsü
YAYGINLIK: %3,3
ÖZELLİKLER: Yol açtığı kendine özgü kızamıklıkla tanınıyor. Rubella, bildiğimiz kızamıktan daha az ciddi ve daha az bulaşıcı olan kızamıkçığa yol açıyor. Araştırmacılar çevresel ve genetik faktörler de dikkate alındığında rubella virüsünün multiplskleroz hastalığının kaynaklarından biri olduğunu düşünüyor.

SİZİ NEYİN HASTA ETTİĞİNİ ÖĞRENİN

Hasta olduğunuzda semptomlar belli bir virüsü işaret eder (mesela grip) ve doktor da ne testi yapacağını buna göre belirler. Zira günümüzdeki virüs taramalarının çoğu tek bir virüsü saptayabilir. Oysaki Hepatit C gibi kimi virüsler dışarıya hiçbir belirti vermeden yıllarca bünyenizde kalır. Bir rutin VirScan taraması bunu ve diğer ender görülen patojenleri saptayıp sizi tedaviye yönlendirebilir.

92

CDC'ye göre 2013 itibarıyla ABD'de kızamık, kızamıkçık ve kabakulağa karşı aşılanmış çocukların yüzdesi.

GİZEMLERİN PEŞİNDE

Kronik yorgunluk sendromu 1 milyondan fazla Amerikalıyı etkilese de sebebi bilinmiyor. CDC'nin şüpheliler listesindeki 10 sebepten yedisi (çilerinde rubella ve mononükleoz da var) virüs. Kronik yorgunluktan yakın ya da yakınmayan insanları tarayarak VirScan onların virüs geçmişine ilişkin yeterli veri toplarsa, bu sendromda virüslerin payını öğrenebiliriz. Araştırmacılar ancak bu noktadan sonra bir çözüm bulabilir.

Evcil robotlar evcil hayvanlara fark atıyor



İnsanlar on binlerce yıldır evcil hayvanlarla bağ kuruyor fakat Melbourne Üniversitesi'nde hayvan bilimci olan Jean-Loup Rault'a göre artık yeni dostlar geliyor: evcil robot hayvanlar. Dijital teknolojiler nasıl birbirimizle etkileşimimizi değiştirdiyse, şimdi de hayvanlarla etkileşimden aynısını yapabilir.

Bu iş evcil hayvanseverlerin hiç hoşuna gitmeyecek. Plastik bir köpek, sevimlilikte bir Pomeranian'ın eline su dökemez. Ama Rault, robot hayvanların da yabana atılır cinsten olmadığı görüşünde: "Beslemeniz, dışarıda yürütmeniz gerekmiyor. Evinizi batırmıyor. Hiç vicdanınız ezilmeden tatile gidebiliyorsunuz." Dahası, mekanik hayvanlar alerjik insanlara, hareket sıkıntısı çekenlere ya da evi küçük olanlara da evcil hayvan sahipliğinin yolunu açıyor.

Robot hayvanların en büyük avantajı, bir hayvanın

dostluğunu ve bir makinenin işe yararlığını sunmaları. Georgia Teknoloji Enstitüsü'nde biyomekanik robotlarla çalışan Dan Goldman, bunun neye benzediğini tarif ediyor:

"Duyularınızı anlayıp tepki verebilen bir köpek olacak. Yatağınızın altına girip oyuncakları çıkaran bir robot olacak." Hatta ileride bir gün, evcil hayvanınızın zihnini bir robot hayvanın belleğine aktarıp onu ömür boyu sürecek bir dosta dönüştürmek de mümkün olabilir. Bu, pratikte ikna edici de olsa, insanların makinelerle gerçekten bağlanıp bağlanamayacağı sorusunu yanıtlamıyor.

Araştırmalar bağlanabildiğimizi gösteriyor. Algılayıcılarla donatılmış etkileşimli fok Paro gibi eşlik robotları huzurevi sakinlerinde yalnızlığı azaltıyor, ruh halini iyileştiriyor ve

sosyal katılımı artırıyor. "Biz insanlar, bir şeye bağlanmaya hevesliyiz," diyor Oregon Eyalet Üniversitesi'nde insan - robot etkileşimi üzerine

çalışma yürüten Bill Smart. "İnsanlar arabalarına isim takar. Çocuklar peluş oyuncaklarının geçmişine ilişkin hikâyeler uydurur." Aynı robotlar için de geçerli. Sony, üretimini durdurduğu robot köpek Aibo için son teknik servisi Mart 2014'te kapatınca, Japonya'da Aibo sahipleri cenaze törenleri düzenledi.

İnsanları robot hayvan sahiplenmekten alıkoyan şey referans çerçevesi gibi basit bir şey de olabilir. Yaşayan, soluyan, salya akıtan hayvanlarla büyümüş insanlar için mekanik hayvanlar yeterli olmayaabilir. Rault da Smart da bu türden bir hayvan istemediğini söylüyor. Fakat sürekli akıllı teknolojilerle iç içe olan çocuklarda bu bağlantıyı bir robot köpekle ya da dinozorla genişletmek, sıradaki mantıklı adım olabilir.

BREANNA DRAXLER

EVCIL ROBOT HAYVANLARIN KISA TARİHÇESİ

- 1996 Tamagotchi
- 1998 Furby
- 1999 Aibo
- 2001 Paro
- 2002 Roomba
- 2005 iDog
- 2006 Pleo
- 2014 MiP
- 2015 Ringo



"Bir düzeyde onun robot olduğunu biliyorsunuz. Ama etkileşime girdikçe kendinizi, gerçek hayvanlarla yaptığınız şeyleri yaparken buluyorsunuz." —BILL SMART, OREGON EYALET ÜNİVERSİTESİ'NDE ROBOTİKÇİ

NE O
KADAR CİDDİ
NE O
KADAR SULU
NE O ?

NeoTempo.com

Haber ve başka başka şeyler

HER KONUNUN

UZM

← Dizginlenmemiş bir hevesle savrulmuş

**ŞİMDİ NELER
OLACAĞINI**

TAHMİN EDEMEZSİNİZ!

**(BELKİ DE
EDEBİLİRSİNİZ.)**

**ÖYLE YA DA BÖYLE,
BİZİ İZLEMeye
DEVAM EDİN!**

IANI

NASIL OLUNUR?

Her şeyin uzmanı Neil deGrasse Tyson'dan

Sıvı azotla
dondurulmuş

Hazırlayanlar

Josh Dean
Breanna Draxler
Kevin Gray
Lindsey Kratochwill
Lois Parshley
Katie Peek
Erik Sofge
James Vlahos



HER KONUNUN UZMANI NASIL OLUNUR?

NEIL deGRASSE TYSON

StarTalk'un sunucusu, Hayden Planetariumu'nun müdürü

RÖPORTAJ CLIFF RANSOM



Uzman olmak, uçta olmak, keşifler yapmak, daha önce hayal bile edilmemiş şeyleri düşünmek demektir. Ben astrofizik uzmanıyım.

Genelde fikir paylaşmam. Bildiğim şeyler konusunda çok tutkulu konuştuğum için belki aksini düşünüyorsunuz ama kitaplarıma, tweet'lerime bakacak olursanız nadiren fikir belirttiğimi görürsünüz. Çünkü fikirlerinizi umursamıyorum. Fikirleriniz benim zerre kadar umurumda değil. Bir eğitimci ve bilim insanı olarak, beni ilgilendiren tek şey bilimsel okuryazarlığa sahip olmanız.

Ne kadar bilgi edinirseniz kendi adınıza o kadar iyi karar verir, demokrasinin o kadar iyi bir temsilcisi olursunuz.

Bana gelip de iklimsel değişim var mı diye tartışmaya kalkışmayın. Bana bunlarla gelirsiniz bilimin nede-nini, nasılını anlamamışsınız demektir. Siz bir fikir belirtiyorsunuz, ben ise gerçekleri. Başarılı insanların motivasyonu sosyal hayatlarından, aşk hayatlarından, başkalarının fikirlerinden bağımsızdır. Her başarılı insanın "Güvenli bir şeyler yapmamı isteyen insanların listesi" tarzı bir öyküsü vardır.

Dâhi olmak yanlış anlaşılacak demektir. Ama yanlış anlaşılacak için dâhi olmaya da gerek yoktur.

Ben, yaşam deneyiminin bir sonucuyum. Başıma gelen her şey alt alta toplandı ve beni oluşturdu. Geçmişe dönebilecek olsam o öğrenim eğrisi bozulurdu. O yüzden geçmişe gidip de gençliğime "Şunu yap, bunu yapma," demeyi istemem. Bu ne demek, biliyor musunuz? Yaptığınız hatalar, bilgeliliğinize katkıda bulunur.

Teknolojiden korktuğumuz falan yok. Ama bazen teknolojiyi fazlaca kanıksıyor, sonra onu ortaya çıkarmak için verilen onca emeği ve zekâyı görmezden geliyoruz. "Bilime bütçesi ayırmaya ne gerek var, hepimizin akıllı telefonu var," diyorsunuz. 'Uzaya gitmemize gerek yok, ne de olsa weather.com var,' diyorsunuz. İyi de, Galveston Texas'ı daha geçenlerde yerle bir eden kasırganın fotoğrafı gökten cebinize zembille mi indi?

Bilim ve teknoloji kariyeri yapmak için ineklerle takılın. Hiç durmayın. Çok dost canlısıdırlar. Ne giydiğinizle ilgilenmezler. Beliniz ince mi diye bakmazlar bile. Sadece "Sen kimsin, söyleyecek ilginç bir şeyin var mı?" diye sorarlar.

Ne yaparsanız yapın, bir gün başarılı olmak için başarısız olmayı da, başarısızlığın ardından kendinizi toplamayı da bilmelisiniz. Dünyada başarısızlığa uğramış bir tek başarılı insan yoktur. Ne zaman başarısız olsanız, bundan çıkaracağınız dersi düşünün. Bu yarışta sürekli başarısız olanlar, başarısızlıktan ders çıkarmayı her seferinde ihmal edenlerdir.

Bilim ve teknoloji alanındaki kariyerinizi bıçak gibi kesmenin yolu hile yapmaktır. Ondan sonra ne yayınladıklarınız okunur ne söylediklerinize kulak asan olur. Bir bilim insanına verebileceğiniz en sert mesaj, yaptığınız bilimle ilgilenmemektir.

Dünyada bir şeyi öğrenen ilk kişi olmak eşsizdir. Dünyadaki hiçbir maaş, hiçbir araba bu duygunun yerini tutamaz.

**EN SEVDİĞİM
MISRALARDAN BİRİ,**

ŞAİR RAINER

MARIA RILKE'DEN:

**"YÜREĞİNDE
ÇÖZÜMLENMEMİŞ**

NE VARSA, ONA

KARŞI SABIRLI

OL VE SORULARI

SEVMEMEYE ÇALIŞ."



YouTub e imparatorluğu nasıl kurulur?

FELICIA DAY, BİLGİSAYAR OYUNCUSU VE GEEK & SUNDRY KANALININ KURUCUSU

Adım Felicia Day, internet içeriği üretiyorum. Sanırım en basit böyle ifade edebilirim. Ben altı yaşındayken ebeveynlerimin, dünyanın ilk ticari çevirmeli ağ hizmetlerinden biri olan CompuServe hesabı vardı. O yüzden, tüm hayatım boyunca insanlarla internette bağlantı kurulabileceği fikriyle yetiştirildim. Sonra film yapımı işine soyunup da insanların yanıt verdiğini görünce, karşıma ne engel dikilirse dikilsin durmadım.

The Guild'in bölümlerini yüklemeye başladığımda YouTube'un beta lansmanı yapılabildiği daha iki yıl olmuştu. Oyun dünyasına dair bir tutku projesiydi benimki. Daha kitle kaynak (crowdfunding) lafını bilen yokken biz bu şekilde finansman bulduk. Web sitemize bir ilan koydum, insanlar da dizinin devamını çekmemiz için bize para gönderdiler. Nihayet Geek & Sundry adında bir şirket kurduk ve onlarca Web dizisi yapıyoruz. Geçen yıl şirketi Legendary Entertainment'a sattık. Şu anda da başka platformlara (örneğin Twitch) genişliyor, kendi web sitemizi ve hatta televizyonu kullanıyoruz. Açık sözlülüğümle söylüyorum. The Guild başarılı olmasaydı da bu işe devam ederdim. Benim vermek istediğim ders de bu. Hepimizin hayata bakışı kendine özgüdür. Tarihin akışını değiştirmiş insanlara bakarsanız, bir tekinin bile sıradan olmaya çalışmadığını görürsünüz. Önem vermeniz gerekenler işte bu inişler çıkışlar, sizi farklı kılan şeylerdir. İnternetin en harika yanı, kendinize has tuhaflığınızı geliştirebileceğiniz bir yer olması. Bu dünyada ancak bu şekilde sıra dışı olabilir ve sesinizi duyurabilirsiniz; farklılığınızı törpüleyerek değil.

Sonuna kadar nasıl gidilir?

Nate Ballou, 95 Amerika'nın hâlâ çalışan en yaşlı nükleer kimyacısı

İçinde bulunduğunuz durum ne olursa olsun uzun vadeli hedefler edinir ve yıllar geçse de bunları hep aklınızın bir köşesinde tutun. Ama hayatın önünüze serdiği fırsatlara da açık olun. Ben kendimi bildim bileli hep araştırmalarım odaklandım. Harici şeyler hiç dikkatimi dağıtmadı. Ama denge de önemli. 41 yıldır evliyim. Karımla bol bol peyzaj tasarımı yaparız. Her yıl da birkaç hafta ayırıp yolculuğa çıkarız. Bu denge, yaptığım bilime doğrudan katkıda bulunmadıysa da beni daha iyi bir insana dönüştürdü ve bu sayede bilimde daha verimli olmami sağladı.



BAŞKASININ BAŞARISINI KOPYALAYAMAZSINIZ. İÇİNİZDEKİ FARKLILIĞA İHANET ETMEMELİSİNİZ."



SIRADAKİ BİLİMŞEL DEVRİM

JENNIFER DOUDNA

Bilim insanlarının hastalıklara yol açan genetik mutasyonları düzeltmesini sağlayan CRISPR gen düzenleme tekniğinin mucitlerinden

Hawaii'de büyüdüm.

10. sınıftayken Ms. Wong adında, harika bir kimya öğretmeni vardı. Öğrencilere bilimin ders kitabındaki bilgileri ezberlemek değil, bir şeye çözüm bulmak olduğunu öğretmede onun üstüne yoktu. Aklında bir soru varsa yanıtlamak için bir deney tasarlayabilirdin. Bu gerçekten çok ilgimi çekmişti. Deneysel bilim %90'ı planladığınız gibi gitmeyen şeylerden oluşur. Gerçeklerin karşısında ısrarcı olmak, başkalarının görmediği bağlantıları aramak demektir. Eğer bu işe soyunmak istiyorsanız bu becerileri geliştirmeniz çok önemli. Aynı zamanda neşeli, akıllı insanlarla çalışmanız gerekir. Bilim, soyutlanmış bir ortamda gerçekleşmez. Laboratuvardayken başkalarının hevesi ve fikirleri size esin kaynağı olur. Bir yerde takılıbilir, "Bu deneyi nasıl yapacağım?" ya da "Elde ettiğim sonuçları anlamıyorum. Bu ne demek?" diye sorabilirsiniz. O zaman, "Şöyle mi yapmayı istiyordun?" diyen birilerini duymanın çok faydası oluyor.

KENDİN YAP NEDEN ÖNEMLİ?

LIMOR FRIED

Elektronik hobi şirketi Adafruit'in kurucusu

RÖPORTAJ SOPHIE BUSHWICK



7-8 yaşlarımdayken bir alışveriş merkezinin tavanına sıkışıp kalmış bir sürü balon gördüm. Hiç kimse onlara uzanamıyordu. Ben de eve gittim, mekanik bir kol yaptım. Geri dönüp tüm balonları aldıktan sonra mühendisliğin tam bana göre olduğunu anladım.

Çok erken yaşta şuna karar verdim: Yapmayı tercih ettiğin başka bir şey varsa, yaptığın şey işten ibaret. Sabah erkenden kalkmak ve bana ne yapacağımı söyleyen insanlarla dolu bir ofise gitmek istemiyordum. O yüzden de yaptığım kitleri, kurduğum web sitesinden basit bir PayPal düğmesiyle satmaya başladım.

Başarılı bir işe, iyi bir amaca sahip olabilirsiniz ama ancak bir şeye katkıda bulunabiliyorsanız ve bunu gerçekten istiyorsanız. Örneğin, insanların elektronik rüyalarını gerçekleştirmelerine yardımcı olacak yüzlerce açık kaynak havuzu yayınladım. Bunlar müşterim oldular. Katılımcı oldular. Açık kaynaklı donanım ve yazılımları üretilip paylaşarak sisteme borcumuzu ödüyoruz.

Bir şeyler kurcalamak, inşa etmek, paylaşmak güçlü bağlar kurar. Ortak bir şeyleri kurcaladığımız için birbirimizi bulduğumuz, tanıştığımız bir sürü arkadaşım var. Mümkün olduğunca farklı insanları bir araya getirmeye, ilginç sorunları çözmeye ve teknolojiyi dünyayı daha iyi bir yere dönüştürmek için kullanmaya bayılıyorum.

Bir Kendin Yap projesi insanlara kod yazmaktan, lehim yapmaktan daha fazlasını, yani sorun çözmeyi öğretir. Elektronikte bir şeylerin fiziksel olarak nasıl çalıştığına ilişkin fikirlerinizi yeniden gözden geçirmeniz gerekebilir. Bazen de yeniden yazılması gereken kodlar olur. Fizikselde öte. Dijitalde de öte bir şey.

Bir şeyi satın almakla kendin yapmak aynı değildir. Bir şeyi kendiniz yapıp paylaştıysanız onunla aranızda çok daha içten bir bağ kurulur. Fiziksel şeyler, bir şeyi öğrenirken geçirdiğiniz zaman, elde ettiğiniz deneyim ya da bu zamanı başkalarıyla paylaşmak kadar önemli değildir.

Gelecek vaat eden, kurcalamaya bayılan ama elektronikten hiç anlamayan Kendin Yapçılara tavsiyem. Bir Arduino ya da Raspberry Pi alıp bodoslama dalın. Elimizde sizi başlatmak için 800'den fazla öğretici var.

Tatil yapmayı sevmiyorum ama boş günlerim var. Pazar günü çalışmadım, adına adafruit.io dediğimiz hizmete konum bilgilerimi gönderen bir cep telefonu ve GPS veri kayıt yazılımı geliştirdim. Bisikletimi 15 km kadar sürdüm, harika çalıştı. Bu hafta dosyaları PCB (baskılı devre kartı) üreticisine yollayacağım ve çok geçmeden yeni bir ürüne dönüşecek.

İnsanlar neden saçını boyamak için bu rengi seçtin diye soruyor. Bu uç yarıcı pembesi. Ben onu değil, o beni seçti.

**BÜYÜLEYİCİ BİR
ŞEYLER YARATMAK
İSTİYORSANIZ**

**ŞİZE YARDIM
EDECEK İNSAN-
LAR VAR. HEPİMİZ
İNTERNETLE
BİRBİRİMİZE BAĞ-
LIYIZ. ATÖLYELERE
TİKİLİP KALMIŞ,
BAĞIMSIZ ÖĞELER
DEĞİLİZ.**





NASIL KENDİNİZE ARKADAŞ
YARATIRSINIZ?

HEATHER KNIGHT

Sosyal robotikçi



Robot yapmaya başladım. Sonra onlara âşık oldum. Carnegie Mellon Üniversitesi'nde robotların vücut dili üzerine çalışıyorum. İnsanlar eşlikçi robotları arkadaşlarınız ya da oyuncaklar gibi, sizinle sadece zaman geçiren şeyler olarak düşünüyor. Bence bu robotlar, robotik makinelerin gelecek nesline geçişte çok önemli. Onların dünyamıza ayak uydurmasını istiyoruz, kendimizi onlar için yeniden tasarlamayı değil.

Lisede okuduğum dersler arasında bence robot yapmaya en yakın olanı sanat dersiydi. Heykel yaparken aklınıza bir fikir gelir, bir şeyleri onun üstüne inşa edersiniz. Eğer işe yaramazsa, nasıl inşa ettiğinizi yeniden gözden geçirmeniz gerekir. Sanat gibi, mühendislik de daha önce var olmayan bir şeyi düşünüp inşa etme sürecidir. Çok yaratıcılık gerektirir. Fakat sosyal robotik aynı zamanda insan psikolojisinde temelleri olan bir şey. İnsanların anlayabileceği bir şey yapmak zorundasınız.

Yaratıcılığa önem vermek çeşitliliği artırır. Çeşitlilik derken ırk ve cinsiyet çeşitliliğini kastetmiyorum. Mühendislerle ilgili stereotipleri yeniden değerlendirmek gibi. Three Rivers Sanat Festivali'nde bir konuşma yaptım. Ardından bir kadın bana gelip şöyle dedi: "Kızımı sizi anlatmalıyım. Baleye ve sanata bayılıyor. Ama keşke sizin gibi, daha çok mühendislikle ilgilenseydi." Bu ikisi birbirine ters olmak zorunda değil ki. Çocuk neden ikisini birden yapmamasın?

Bir ulus nasıl motive edilir?

Megan Smith
ABD Baş
Teknoloji
Sorumlusu

Dünyadaki neredeyse her sorun için, o soruna ilgili bir fikri, girişimi ya da çözümü olan birileri vardır. Benim işim onları bulup desteklemek. Ne yazık ki ülkenin yetenek ağları genelde coğrafi ya da ırksal olarak bölünmüş. Teknoloji ve yenilik alanında genelde yeterince temsil edilemeyenler var. Bunlar çoğunlukla kadınlar ve siyahiler. Yine de eğer ararsanız sıra dışı insanları bulabiliyorsunuz. Örneğin afet müdahale topluluğu hackatonlar (hack maratonu) düzenliyor ve arabaları kullanarak cep telefonlarının nasıl şarj edileceği gibi şeyleri düşünüyor. İşte yaratıcılık diye buna derim!



“MÜHENDİS OLMAK
İÇİN İNEK OLMAK
GEREKMEZ. ASLINDA
GEREKİR GİBİ AMA
GEREKMEZ.”



KODLAMAYA NASIL GİRİLİR?

JAMES GOSLING

Java programlama dilinin babası

POPULAR SCIENCE: Kod yazmaya ne zaman başladınız?

JAMES GOSLING: 13 yaşımdayken bir üniversiteye beş kilometre mesafede oturuyorduk ve babamın bir arkadaşı beni bilgisayar bilimleri bölümüne götürdü. Kendimden geçmişim. Oraya tekrar gitmek zorundaydım. Fakat üniversiteye daha yıllar vardı. Ben de onun yerine, güvenlik kapılarına kod giren insanları izlemede uzmanlaştım. Resmen usulsüzce girmeyi öğrendim.

PS: Orada ne yaptınız peki?

JG: İri yarı olduğumdan üniversite öğrencisi gibi görünüyordum ve fizik bölümünde çalışan bir de arkadaş edinmişim. Bölümde PDP-8 için yazılım yazacak biri lazımdı. Ben de kendime PDP-8 programlamayı öğreniyordum. Böylece, para kazandığım ilk yazılım işine 14 yaşında, kuzey ışıklarının işleyişini anlamaya çalışan bir grup bilim insanı için kod yazarak başladım. Akıl almaz derecede zevkliydi.

PS: Ya gerçekte almanız gereken eğitime ne oldu?

JG: Lise benim için biraz karışıktı. Bir sürü derse girmedim. Ama bunlar 1960'lardaydı. Etrafta kötü alışkanlıklar gırlaydı, çocuklar bir sürü derse girmezdi. Fakat öğretmenlerim ne yaptığımı anlayınca beni idare ettiler.

PS: Daha sonraları Sun Microsystems'de Java'yı yarattınız. Tutulacağını tahmin etmiş miydiniz?

JG: Hayır. Daha çok bilimkurgu romanı yazmak gibiydi. Oysa şimdilerde Java'yı kullanan 10 milyon civarı profesyonel yazılım mühendisi ve Java kullanmayı bilen bundan çok daha fazla insan var. Hatta liselerdeki ileri yerleştirme bilgisayar dersi (öğrencilerin lisede alıp üniversitede saydığı dersler) bile Java üstüne kurulu. Çocuklarım da bu dersi alıyor ve bana bu yüzden kızıp duruyor.



Lindsey Hallen, Sierra
Leona, Mart 2015

Korkuyla nasıl yüzleşilir?

LINDSEY HALLEN, HEMŞİRE, EBOLA MÜDAHALECİSİ

New York'ta acil servis hemşiresi olarak çalışıyorum. Salgın sırasında her gün, bir Ebola hastası gelse ne yapacağımızı konusunda briefing alırdık. Bu hastalarla çalışmak isteğe bağlıydı. Bu konuyu düşünüp taşındım, sonra asıl Batı Afrika'da yardıma ihtiyaç olduğu kanısına vardım. Böylece kararımı verdim.

Bir kez olsun pişmanlık duymadım. Korkuyla, olabilecek en rasyonel biçimde baş çıkmaya çalışıyorum. Hastalanma korkusuna rağmen düşündüm, bunun alınmaya değer bir risk olduğuna karar verdim.

Sıcak bölgede, koluna serum bağlı bir genç adam vardı. Çevirmen aracılığıyla kısaca konuştuk. Üç saat sonra döndüğümüzde onu yerinde bulamadım. Tam gidiyordum ki yatağın altında olduğunu fark ettim. Ölmüştü. Anlaşılan bir nöbet geçirmişti. Beton zeminde acıyla kasılıp kalmıştı. Bunu size söylerken bile zorlanıyorum... Birilerinin buna katlanmak zorunda olması kabul edilemez. Doğru kaynaklar olsaydı, önlenebilirdi.

En zor yanı, sunduklarınızın yetmemesi ve daha fazlasını vermeyi istemek. Fakat yardım ettik ve bu da önemliydi. Herkesin binlerce rüyası vardır ya da "Keşke şunu da yapabilseydim ne güzel olurdu" diye düşünür. Hiç kimse size ne yapmanız gerektiğini söylemeyecek. Yapmam gerekeni ben kendim buldum. Herkes risk alacak kadar cesur olsaydı, bundan muhteşem şeyler ortaya çıkardı.

Muhteşem şeyler nasıl pazarlanır?

Peter Thiel
Girişimci, PayPal'ın eş kurucusu ve Founders Fund adlı risk sermayesi firmasının ortağı

Bence parlak bilim insanları ve mucitler, parlak işadamlarıyla ortaklık yapmalı. Bilim insanlarının önündeki zorluklardan biri, bilimin günü kurtarmaya yeteceğini sanmaları. Bir buluş ya da icat yapıyor, sonra dünyanın kapılarını aşındıracağını, önlerinde saygıyla eğileceğini zannediyorlar. Aslında en müthiş icadı bile müşterilerin ya da diğer şirketlerin satın alıp kullanacağı bir şeye dönüştürmek çok zor.



BİR ALANIN ÖNCÜSÜ NASIL OLUNUR?

WILLIAM BORUCKI

Kepler dış gezegen bulma görevinin eski başkanı. Kepler, Temmuz ayı itibarıyla 4.661 dış gezegen adayı saptamış durumda.

Üniversiteyi bitirince tek bir yere iş başvurusu yaptım, orası da NASA'ydı. Gençlik günlerimde çok fazla bilimkurgu okuduğumdan uzayın keşfiyle çok ilgilidim. NASA'daki birçok bilim insanı ve mühendis, çocukluğunda bilimkurgu okumuştur ve bu da hayal güçlerini her türden olasılığa karşı genişletmiştir. Ben de yaşanabilir gezegen bulmanın keşif için önemli bir ilk adım olduğunu biliyordum. O yüzden, dış gezegenleri bulmamızı sağlayacak bir aygıt yaptım. Sonra da NASA'yı bu aygıtı bir görevde uzaya taşıması gerektiğine ikna ettim. Araştırma için gereken fon 1983'te sağlandıysa da Kepler 2009 yılına kadar fırlatılmadı. Aradan kaç yıl geçmiş? Neredeyse 30 yıl. Uzun sürebilir ama elinde son derece kıymetli, son derece önemli bir şey olduğuna inanıyorsan azmini yitirmeyeceksin. Elbette ben de hüsrana uğramıştım çünkü her yıl üst üste hayır yanıtı alıyordum. Ama aygıtın bir gün uzaya uçacağından ve hem NASA hem de insanlık için çok ama çok önemli olacağından adım gibi emindim.

“**KORKMA, DİYE DÜŞÜNDÜM. BU, HAYATINI DEĞİŞTİRECEK BİR ŞEY.**”





DÜNYA NEDEN İNEKLERE MİRAS KALACAK?

DEAN KAMEN

Mucit ve girişimci, FIRST Robotik Yarışması'nın kurucusu

RÖPORTAJ JENNIFER BOGO



İnsanlar bana, okulu terk ettiğine, şirket kurmak uğruna her şeyi riske attığına inanamıyoruz diyorlar. Onlara şöyle yanıt veriyorum: Her şeyi riske attım çünkü hiçbir şeyim yoktu.

Daha çok genç yaşta kendi kendimi eğitmeye karar vermişim. Asla iyi bir öğrenci olmayacağımı fark etmişim çünkü öğretmenlerin, gelişigüzel bulduğum standartlarla beni yargılamasından hoşlanmıyordum. Dünyanın beni, değerli bir şeyler yapma becerimle (problem çözme ya da bir şeyler inşa etme becerimle) yargılamasına karar verdim. İnsanlar bunu isterlerse para vereceklerdi. İşte o zaman mucit ve girişimci olmayı kararlaştırdım.

Vasat bir konuda başarılı olmaksızın önemli bir konuda başarısız olmayı yeğlerim.

İcat etmeye olabildiğince erken yaşta başlayın çünkü sizi önceden kestiremeyeceğiniz, planlayamayacağınız, bütçesini çıkaramayacağınız yerlere götürebilir. Güvensizliği tolere edebildiğinizde bunların hepsini yapın.

Çocuklar hayal gücüyle dolup taşar ve başarısız olmaya çok daha isteklidir. Üç yaşında bir çocuğu izleyin, yeter. Her şeyi eller, canı yanarsa tekrar ellemez. Çocuklar bu sayede ayağa kalkmayı, yürümeyi, konuşmayı göz açıp kapayana kadar öğrenir. Siz sıkıysa bir de yetişkinlere yabancı dil öğretmeye kalkın.

Okul genelde bir konuyu anlayıp anlamadığınızı değil, bir şeye aşına olup olmadığını ölçer. Newton'ın ikinci yasası nedir? $F=ma$ yanıtını verirsiniz A alırsınız. Bu, Newton mekaniğini ya da Maxwell denklemleri söz konusuysa elektrodinamiği, ilk veya ikinci yasa söz konusuysa termodinamiği anladığınızı anlamına gelmez. dQ/T 'nin integralinin entropi olması, kolay anlaşılacak şey değildir.

FIRST benzersiz bir başarı. 80 ülkeden 40.000 ekip son derece popüler bir robot inşa parkurunun da bulunduğu mühendislik yarışmalarında rekabet ediyor. FIRST'ün 125.000 gönüllüsü ve 3.500 kurumsal sponsoru var. Herkes bununla gurur duyuyor. Fakat kültürümüzün standartlarına göre, Super Bowl'la ya da büyük bir rock konseriyle kıyasladığımda feci bir hayal kırıklığına uğruyorum. Her seferinde, FIRST'ün ne kadar müthiş bir şey olduğunu gelecek yıl tüm çocukların anlayacağını düşünüyorum.

İncil'de, yumuşak huylu olanlar yeryüzünü miras alacaktır, denir. Ben şahsen ineklerin yeryüzünü miras alacağına inanıyorum.

İnekleri anlamayan herkesi bağrımıza basıp kültürümüzün bir parçasına dönüştürmeliyiz. Çünkü çok az ineği bulunan ve o ineklerin de dünyanın geri kalanını doğru yöne götürmediği bir dünya, çirkin bir dünya olmaya mahkûmdur.

Şu lafım tüm çocuklara: "Devam edin, zor olsa da, bazen başarısız olsanız da, başarısız olduğunuzda bazıları size bir tekme daha vursa da, bu size zarar vermesin."

Eğer teknolojiyi anlayacak ve takdir edecek kadar şanslıysanız, sahip olduğunuz zenginliği yaymalısınız. Daha fazla çocuğun, giderek karmaşıklaşan problemlerini çözmeye hazırlanan bu dünyanın geleceğinde yer almasını sağlamalısınız. %

**MUCİT OLMAK İÇİN
EN UYGUN ZAMAN
NEDİR?**

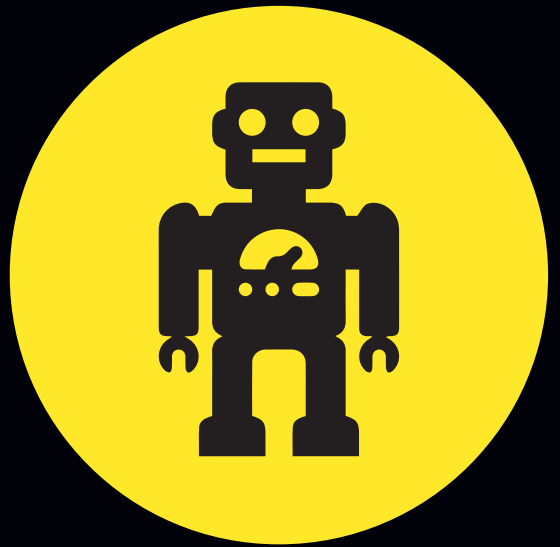
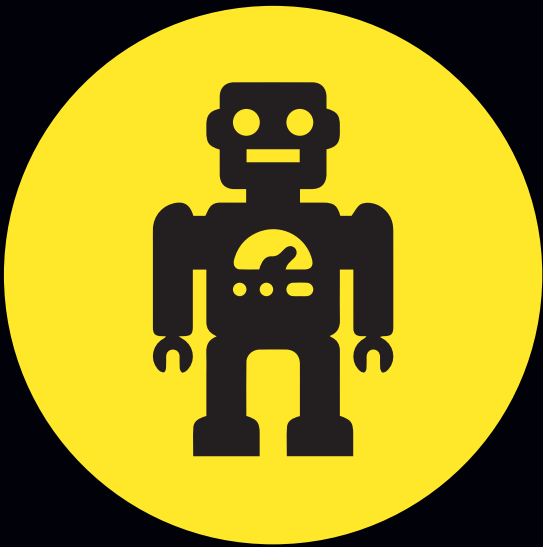
**BANA KALIRSA ANA
KARNINDA. CİDDİ-
YİM, ÇOCUKLARIN
DOĞUŞTAN GELME
BİR BAŞARISIZ-
LIKTAN SAKINMA
KAYGISI YOKTUR. O
YÜZDEN, NE KADAR
ERKEN O KADAR İYİ.**



Uber Güçlü

Oto hizmet şirketinin robotik süper güce dönüşmek için çok iddialı bir planı var. Heyecanlanmalı mı yoksa korkmalı mıyız?

ERIK SOFGE





Geçtiğimiz bahar, bilgisayar monitörlerinin ardında birbirine sokulmuş iki mühendis, bir robot maymunun ince ayarlarını yapıyordu. Chimp (Şempanze) adını taşıyan ve maymunları örnek alan bu 200 kiloluk makine, pek yakında Pentagon'un finanse ettiği DARPA Robotik Mücadelesi'nde yarışacaktı. Afet müdahale robotu yapmak için bundan üç yıl önce başlatılan yarışma, son ayağına yaklaşıyordu ve Carnegie Mellon Üniversitesi'nin robotu Chimp, 2 milyon dolarlık ödül için favori gösteriliyordu.

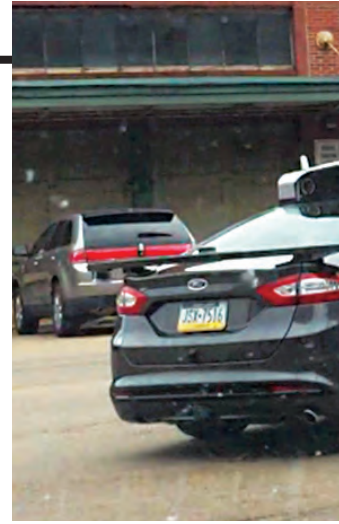
Ne var ki Chimp yarışırken üniversitenin koca bir mağarayı andıran Ulusal Robotik Mühendisliği Merkezi'nde (NREC) adeta in cin top oynuyordu. Normalde hummalı bir faaliyetin hiç eksik olmadığı merkezde her türden özerk aletin, çim biçme makinesinin, biçerdöverin, kazıcının, askeri aracın bağlı olduğu terminallerin başı mühendislerle dolup taşardı. Oysa şimdi, hafta içi olmasına rağmen, ülkenin en büyük robotik programının bir kısmı olan laboratuvar terk edilmiş gibiydi. Daha çok, yenilenme için kapatılmış bir müzeyi akla getiriyordu.

Peki, NREC'e neler olmuştu? Yanıt tek bir sözcük: Uber. San Francisco merkezli firma, Silikon Vadisi başarısının çarpıcı bir örneği sayılıyor ve tek bir otomobil hizmet uygulamasıyla 2,8 milyar dolar kazandığı söyleniyor. Artık geleneksel taksi şirketlerine meydan okumakla yetinmeyen Uber, taksi ücretlerini daha da aşağı çekmek için robot kullanmayı ve nihayetinde tüm otomotiv endüstrisine kafa tutmayı planlıyor. Uber'in CEO'su Travis Kalanick, 2014'teki Code Konferansı'nda hizmetin insan şoförlerini kastederek şöyle diyordu:

"Araçta başka insan kalmayınca her yere Uber'le gitmenin maliyeti, araç sahibi olmaktan ucuza geliyor. Böylece araç sahipliği ortadan kalkıyor."

Geçtiğimiz Şubat ayında şirket, Pittsburgh'da

1.



geçici olarak NREC'ten yürüme mesafesindeki yeni Uber Yüksek Teknoloji Merkezi'nde araç geliştirmek üzere Carnegie Mellon Üniversitesi'yle (CMU) stratejik ortaklık kurduğunu duyurdu. Fakat Uber'in açıklamadığı şey, merkezin çalışanlarının nereden geldiğiydi. Uber, ortağının personelini el altından ayatarak kendi merkezine dolduruyordu. (Bu konuda ne Uber ne de CMU açıklama yapıyor.) Biz ziyaret ettiğimizde Uber, NREC'in kabaca 150 araştırmacısından 40 ya da 50'sini işe almıştı ve bunlara 13 yıldır merkezin müdür yardımcılığını beş yıldır da müdürlüğünü yürüten robotikçi Tony Stentz de dâhildi.

"Uber çok akıllıca davrandı ve tüm doğru insanların bir arada bulunduğu Google dışındaki tek yere, özerk sürüşü gerçekten bilen insanların olduğu yere gitti," diyor Boris Sofman. Stentz'in tez öğrencisi olan Sofman, CMU'da robotik okumuş ve diğer çoğu CMU mezunu gibi kendi şirketini kurmuş. Sofman'ın şirketi Anki, özerk oyuncak otomobil üretiyor.

Carnegie Mellon Üniversitesi uzun süredir robotikte dünya lideri. Bu alanda doktora eğitimi sunan ilk üniversite. NREC'teki robotik teknolojilerini ticarileştiren anlaşmalarıyla yılda tahminen 20 milyon dolar kazanıyor. Dahası, CMU'nun araştırmacıları robot otomobillerin öncülüğünü yaparak DARPA Urban Challenge yarışmasını sürücüsüz bir Chevy Tahoe ile 2007'de kazandı. Google kendi kendine giden otomobil programını başlatınca, o da soluğu CMU'da aldı. CMU Saha Robotik Merkezi'nin müdürü William "Red" Whitaker, "İyi olmamız, akıllı olduğumuz için değil," diyor. "Bu işe çok erken soyunduğumuz ve koca bir ordu kurduğumuz için."

Ama ordunuzun komutanlar dâhil üçte biri bir gecede cepheyi terk ederse soruların sorulması kaçınılmaz. Bu soruların en önemlisi de şu: Dünyanın önde gelen araştırma merkezlerinden birinin içinin boşaltılması robotiğin geleceği için ne anlama geliyor?

Çoğu bilimsel arayış gibi robotik de ekiplerin ve projelerin arasındaki ortaklaşa çalışmayla büyüyor. Fakat bu saha yepyeni bir finansman ve ilgi çağına girerken, en yetenekli mühendislerin büyük kısmı ortaklıkta görünmüyor. Amazon ve Apple kendi robotik ekiplerini kuruyor ve çalışmalarını sır gibi gizliyor. Uber, işe aldığı kişilerin açıklama yapmasını önleyen bir sözleşme imzalatıyor. Google ise 2013 sonunda gelecek vaat eden sekiz adet robotik firmasını bünyesine kattı ve bu firmalar arasında çalışmalarını ilgili açıklama yapmayı kesti. Bunlardan biri olan Japon teknoloji firması SCHAFT, insansı S-One robotuyla DARPA Robotik Mücadelesi'nin ilk ayağında üstünlük sağlamıştı. Ama Google, SCHAFT'ı 2014 başında yarışmadan çekti ve o gün bugündür S-One'ı gören yok.

Silikon Vadisi gerçek robotlar çıkarmaya başlayana kadar, bazıları bu yeni ilginin robotik alanındaki ilerlemeyi durdurabileceğini söylüyor. Whitaker, "Araştırma dünyasının en üst kesiminde gerçekleşen bazı konuşmalara katıldım," diyor. "Bir araştırma kıtlığından söz ediliyor. Benim gibi birinin 10



3.



yılda yetiştirdiği o muazzam yetenekler göz açıp kapayana kadar ortadan kayboluyor."

Robotiğin paraya boğulmuş yeni hali, bilgisayarların ilk günlerini anımsatıyor. Apple ve Microsoft gibi küçük teknoloji firmaları yenilik yaparak HP ve IBM gibi köklü şirketlerin karşısına dikildi. Ama değişen şey, Google ve Uber gibi firmaların robotikçileri bir araya toplayıp gelişmekte olan bu alanın içini boşaltması. "Kimdir başlangıç aşamasının vizyoner liderleri?" diye soruyor Mahoney. "Robotik alanının Bill Gates'i, Steve Jobs'u nerede hani?" Bu firmaların elinde o kadar çok kaynak var ki gidip bütün yetenekleri topluca işe alabiliyorlar. Eğer doğru kişileri doğru ürünlerle eşleştirelirse ortaya gerçekten özel bir şey çıkabilir. Aksi takdirde tek yaptıkları bu oyuncuları piyasa dışına çekmek olur."

CMU'nun kayıp

yeteneklerini Silikon Vadisi'nin doymak bilmez bencilliğinin kurbanları olarak görmek kolay ama çoğu robotikçi buna bir doğrulama gözüyle bakıyor. "Şu anda akademiden sanayiye doğru bir beyin göçü var," diyor Pennsylvania Üniversitesi'nde robotikçi ve okulun GRASP laboratuvarının eski yöneticisi olan Vijay Kumar. "Şayet beyin göçü ters yönde olsaydı o zaman yanlış alanı seçtiğimizi anlardık."

Bu yılın başlarında Qualcomm Technologies, 2011'de GRASP laboratuvarından kopan ve özerk dron konusunda uzmanlaşan KMeL Robotics firmasını satın aldı. Anlaşmanın şartları açıklanmadıysa da Kumar bunu "akıl almaz miktarda para" şeklinde niteliyor. Qualcomm, bu sonbaharda başlayacak bir dört aylık robotik hızlandırma programı için de 1 milyon dolar harcıyor. "Bu alanın gördüğü ilgiden memnunum," diyor Kumar. "Meslektaşlarımın ve öğrencilerimin Google, Qualcomm ve Uber gibi firmalardan rağbet görmesi hoşuma gidiyor. Sanayi, bu alana ne denli ilgi duyarsa o kadar fazla insan farkına varacak ki, eksiksiz bir ürün için daha fazla temel araştırma yatırıma ihtiyaç var."

Özel sektörün robotikçileri serbest bırakarak daha çok işi daha hızlı yapmalarını sağlayacağına kesin gözle bakılıyor. Anki'den Sofman, "Ortalama bir öğretim elemanı zamanının %50'sini yapmak istediği araştırmayı haklı çıkaracak maddi destek önerisi yazarak harcıyor," diyor. DARPA Urban Challenge'in tüm vaatlerine rağmen, robot araçların ivme kazanması ancak Google'in robotikçileri işe almasıyla ve özerk araçların saha testine başlamasıyla mümkün oldu. Akademi, kendi kendine giden otomobillerin

1. Carnegie Mellon'un Chimp'i makine algısı kullanılarak çevresinde yön buluyor. Tıpkı özerk bir otomobil gibi.

2. Uber'in Pittsburgh'taki Yüksek Teknoloji Merkezi'ni açmasından birkaç ay sonra bir araştırma aracı şehir sokaklarında dolarken görüldü.

3. Uber'in CEO'su Travis Kalanick, insan şoförleri denklemden çıkarmanın, kendi hizmetini bir araç sahibi olmaktan daha hesaplı hale getireceğini söylüyor.

fikir babası olabilir ama neticede bu araçları San Francisco körfez bölgesinde trafiğe sokan bir şirket oldu.

"Sırf araştırma makalesi yazmakla olmaz," diyor Sebastian Thrun. Stanford Üniversitesi'nin Yapay Zekâ Laboratuvarı'nda öğretim elemanı ve aynı zamanda Google'ın kendi kendine giden otomobil projesinin kurucusu olan Thrun, "Sonuçta bu ürünlerin etkisini göstermek için üretilmesi ve piyasaya sürülmesi şart," diyor. 2003'te Stanford saflarına katılana kadar CMU'da doçent doktor olan ve 2011-2014 arasında Google'da tam zamanlı çalışan Thrun bu konuyu belki de en iyi



bilen robotikçi. Uber'in işe robotikçi alma dalgasının büyüklüğü karşısında şaşırsa da Thrun bundan hiç endişe etmiyor. "Bence bu, robotik çağının nihayet başladığının işareti," diyor.

Alandaki çoğu kişi Thrun'la hemfikir ve onun, robotiğin bir dönüm noktasında olduğu görüşüne katılıyor. Bu alandaki en son personel avına ve şirket satışlarına

ek olarak, risk sermayesi şirketleri de henüz kapışılmamış küçük firmaların üstüne üşüşüyor. Firmalar sırf 2014'te robotik alanına 341 milyon dolar yatırım yaptı. Başka teknoloji sektörlerine kıyasla küçük kalsa da bu rakam, 2013'e göre üçte birden fazla artış demek. Dergi baskıya girdiğinde Uber hâlâ Pittsburgh'daki araştırma merkezi için 24 farklı alandan mühendis arıyordu ve geleceğin kendi kendine giden otoları için bir araç test sistemi de şehir sokaklarına görüldü. Silikon Vadisi geri dönecek ve ünlü robotik programlarına sahip diğer üniversiteler gibi CMU'nun da gelecekte gerçekleştirmesi kaçınılmaz personel kayıplarını, robotiğin kazanımı olarak görmesi gerekiyor.

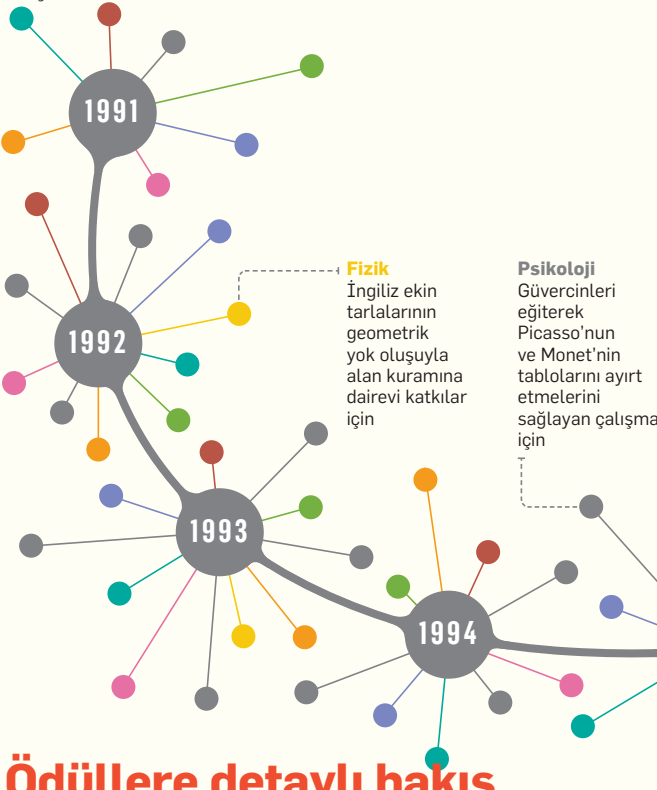
"Teknolojinin tek ölçütü, gerçek dünyada ne derece yer bulabildiği, hayatları ne kadar etkileyebildiği ve zenginlik üretebildiğidir," diyor Whittaker. "Ben tüm ömrümü bu şeyler bir mahzende toz toplansın diye harcamadım." 9

"UBER, ÖZERK SÜRÜŞ KONUSUNDA DENEYİMLİ TÜM İNSANLARIN GOOGLE DIŞINDA TOPLANDIĞI TEK ADRESE GİTTİ."

En eğlenceli Nobel ödülleri

Her yıl bilimin en eğlenceli araştırmalarına verilen ödüller 25. yılını kutluyor

1990'da bir bilim dergisinin editörü olan Marc Abrahams, bir sürü önemli araştırmayla karşılaşmıştı. Fakat bir o kadar da düpedüz komik araştırma vardı ve bunları yapanların adı duyulmuyordu. "Biz de onları ödüllendirmeye başladık," diyor Abrahams. İlk Ig Nobel ödülü 1991'in Eylül ayında verildi. O gün bugündür bu ödül, ağaçkakanların neden başının ağrımadığını, insanların suda mı şurupta mı daha hızlı yüzdüğünü (ikişi başa baş) araştıran çalışmalara veriliyor. Ig Nobel ödüllerinin sloganı da bunu doğruluyor: "İnsanı önce güldüren sonra düşündüren araştırmalar."



Fizik
İngiliz ekin tarlalarının geometrik yok oluşuyla alan kuramına dairevi katkılar için

Psikoloji
Güvercinleri eğiterek Picasso'nun ve Monet'nin tablolarını ayırt etmelerini sağlayan çalışma için

Fizik
Duş perdelerinin neden içeri doğru dalgalandığı sorusunun kısmi yanıtına

Güvenlik mühendisliği
Boz ayı saldırısına karşı dayanıklı bir kıyafet geliştirip bizzat test eden çalışmaya

Meteoroloji
"Tornado rüzgâr hızının ölçümünde hız ölçütü olarak tavuk yolma" başlıklı aydınlatıcı rapora

Ödüllere detaylı bakış

Kimya, 1994

Texaslı bir senatör, laboratuvarında kullanılan cam araç gereçlerin satışını izne bağladı. Bu, komitenin bilimi önleyenlere dikkati çektiği nice olaydan biri. Ama bilim insanlarının yaptıkları da bundan aşağı kalmıyor. 1993'te edebiyat ödülü, 10 sayfalık bir biyoloji makalesine yazar olarak adını yazdıran 976 kişiye gitmişti.

Biyoloji, 1999

Acısız jalapeno biberi oksimoron gibi bir şey ama New Mexico Eyalet Üniversitesi'nden bir bahçecilik uzmanı ürettiği biberle bu ödüle layık görüldü. Biber, şeflerin acı olmayan ama hâlâ jalapeno tadını koruyan salsa sosları yapmasına izin veriyor.

Biyoloji, 2004

Ringa balıklarının sualtında gaz salarak (yani yellenerek) duyulabilir bir cıvıltı sesi çıkardığını ve bu sesle iletişim kurduğunu açıklayan iki ekip ödül aldı. Marc Abrahams'a göre bu araştırma bir de uluslararası olaya yol açtı: İsveç hükümeti bu sesin Rus casus denizaltılarından geldiğini sanıyordu.

Matematik, 2006

Bu ödüle layık görülen iki araştırmacı, herkesin gözünün açık çıkması için grup fotoğraflarını kaç kez çekmek gerektiğini hesapladı. Özetini ister misiniz? 20 kişiden daha az insanın olduğu gruplarda insan sayısını üçe bölüp o kadar fotoğraf çekin.

KATEGORİLER

- Biyoloji
- Kimya
- Ekonomi
- Edebiyat
- Tıp
- Barış
- Fizik
- Diğer

Fizik
Kızarmış ekmeğin daha çok yağ sürülmüş yüzeyinin üstüne düştüğünü kanıtlayan çalışmaya

Kimya
Biyokimyasal bakımdan romantik aşkın ciddi obsesif kompulsif bozukluktan farkı olmadığı keşfine

Edebiyat
Bir bardak çayın en ideal nasıl demleneceğini anlatan altı sayfalık spesifikasyona (İngiliz Standardı no: 6008).

Nobel kazanan ünlüler

2002

Hijyen
Kedi ve köpek yıkamak için çamaşır makinesi yapanlara

2003

Theodore Gray

Popular Science'in "Gri Madde" köşesinin yazarı 2002'de 118 elementin neredeyse hepsinden bir parça içeren periyodik tablo masasıyla Ig Nobel'i kazandı. İsviçre vatandaşı olan Gray'ın, teknik olarak bu ikinci ödülü. Çünkü İsviçre vatandaşları "bitkilerin de bir onuru olduğu yönündeki yasal ilkeyi" kabul ettikleri için 2008'de bir ödül daha kazanmıştı.

Andre Geim

Geim ve bir meslektaşı bir kurbağanın havada yükselmesini sağladıkları için Ig Nobel'i kazandı. Çalışmaları yüksek güçlü elektromagnetik manyetik özelliğe sahip olmayan nesnelere de kaldırdığını kanıtlayordu. Geim, 2010'da bir ödül daha kazandı ama bu seferki "Ig Nobel" değil gerçek "Nobel" fizik ödülüydü ve basit bir yapışkan bantla grafeni soyutladığı için verilmişti.

Joseph Keller

İsviçre vatandaşları haricinde Ig Nobel ödülüne iki kez layık görülen pek az kişi vardır. Keller 1999'da ödülü su damlatmayan çaydanlıkta, 2012'de ise atkuyruğu yapılmış saçta etkiyen kuvvetleri hesaplayarak kazandı.

Mühendislik
Tepedeki keli yandaki saçlarla örtmenin patentini alanlara (ABD Patent No: 4.022.227)

2004

Fizik
Bir insan yerdeki muz kabuğuna bastığında, ayakkabı tabanıyla muz ve muzla zemin arasındaki sürtünmeyi hesaplayan çalışmaya

2014

2013

Psikoloji
Sarhoş olduğunu düşünenlerin aynı zamanda kendilerini çekici de bulduğunu deneylerle doğrulayanlara

2012

2005

2006

Akustik
İnsanların neden karatahtaya sürtünen tırnakların gıcirtısından hoşlanmadığını araştıran deneylere

2007

2008

Veterinerlik
İsmi olan ineklerin isimsiz ineklerden daha çok süt verdiğini gösteren çalışmaya

2009

2010

Barış
Küfrün acıyı azalttığı yönündeki yaygın inancı kanıtlayanlara

2011

Tıp, 2007

Kazananlar, buluşlarını ve keşiflerini her yılın Eylül ayında Harvard Üniversitesi kampüsünde düzenlenen Ig Nobel seremonisi sırasında sergiliyor. 2007'de kılıç yutmanın yan etkilerine ilişkin bir araştırmacının yazarı (en yaygın yan etki boğaz ağrısıydı) sahnede kılıç yuttu. Boğazının ertesi gün nasıl olduğuna dair bir bilgi yok.

Kamu sağlığı, 2010

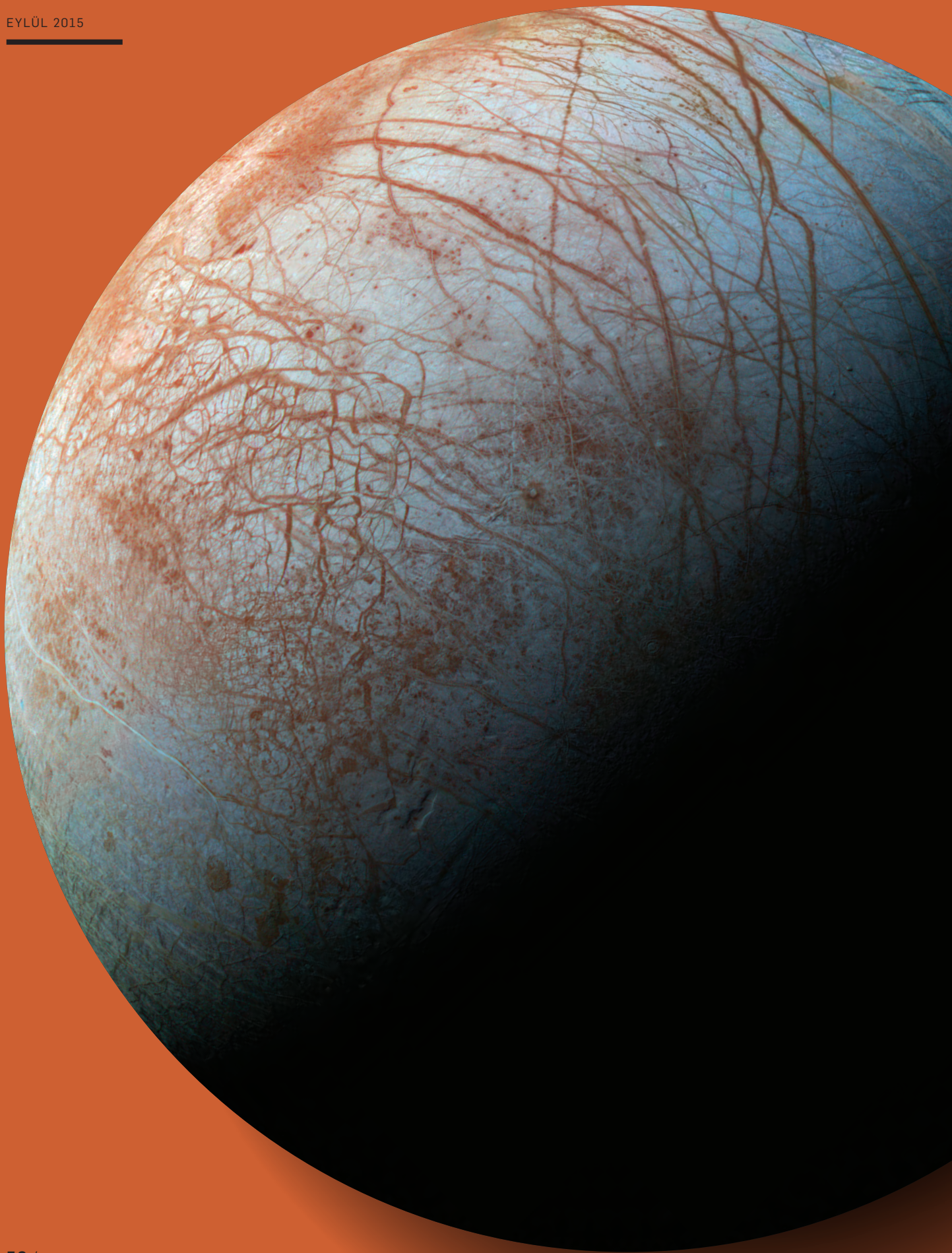
Sakallardaki (özellikle de laboratuvarlarda çalışan personelin sakallarındaki) mikroplar ve toksinler üzerine yapılan araştırma Ig Nobel komitesinin beğenisini kazandı. Abrahams'ın dediğine göre, dünyanın her yanındaki biyolojik tehlike laboratuvarlarındaki güvenlik kılavuzlarına esas teşkil etti.

Edebiyat, 2011

1996'da Stanford'dan bir felsefe profesörü, yapısalştırılmış savsaklamanın teorisini yazarak, diğer önemli görevlerden (mesela not vermesi gereken sınav kâğıtlarını okumaktan) kaçınmak için başka önemli görevler üstünde çalışmanın başarıyı artırdığını öne sürmüştü. Ig Nobel komitesinin savsaklayıcıları yazarı 15 yıl sonra ödüllendirdi.

Fizik, 2013

Siz de mi İsa'lığa soyunmak istiyorsunuz? İtalyan araştırmacıları su üstünde yürümenin, daha doğrusu koşmanın yolunu bularak bir Ig Nobel'i kazandı. İşin sırrı nedir dersiniz, sizin 72 kiloda hafif olmanız gerekiyor, suyun da Dünya'da değil Ay'da olması.



İLLE DE

EU

RO

JÜPİTER'İN OKYANUSLARLA DOLU AYI UZUN ZAMANDIR UZAYDA
ARADIĞIMIZ YAŞAMI BARINDIRIYOR OLABİLİR. DAHASI, BİLİM
İNSANLARININ ORAYA ULAŞMAK İÇİN TEK ŞANSI VAR.

PA

COREY S. POWELL

Dünya dışı yaşam arayışı yakın zamanda ansızın yön değiştirerek Mars'tan Europa'ya, Jüpiter yörüngesinde dönen buz küresi bir uyduya döndü. Sebebini anlamak için sadece şu üç değere bakmanız yeterli.

SIFIR

1,33 MİLYAR

3 MİLYAR

Bu rakamlardan ilki Mars'ta varlığı bilinen suyun hacmi (kusura bakmayın, donmuş topraklar ve milyar yıllık nehir yatakları sayılmıyor). İkincisi, Dünya'daki tüm suyun kilometreküp cinsinden hacmi. Üçüncüsü ise Europa'nın donmuş yüzeyinin hemen altında dolaşan suyun tahmini hacmi. Tamam, Mars'ın da belki milyarlarca yıl önce okyanusları vardı ama Europa'nın okyanusları hâlâ varlığını sürdürüyor ve Dünya'nın tüm okyanuslarının toplamının iki katından fazla hacme sahip.

Yaşam hakkında bildiğimiz her şey, bize onun suya ihtiyaç duyduğunu söylüyor. Benzer biçimde, Dünya'da suyun olduğu her yerde yaşam da var. O zaman, mantıksal olarak dünya dışı yaşam bulmak istediğiniz her yerde aramanız gereken ilk şey dünya dışı su. Europa, güneş sisteminde bilinen en ıslak yer. Yaşamın aynı zamanda besine ve enerjiye de ihtiyacı var. Europa'da bunlar da bol: Okyanus, orta Atlantik sırtına dizili olan türden volkan bacalarıyla besin ve hareket buluyor olabilir. "Güneş sisteminde yalnız mıyız?" sorusuna yanıt verebilecek bir tek yer varsa, büyük olasılıkla orası Kızıl Gezegen değil, Europa.

Tabii ki bu, yanıtı almanın kolay olduğu anlamına gelmiyor. Tam tersi. Bunun ne kadar zor olduğunu anlamamız için alın size üç değer daha: 960 milyon, 500 ve 16,5. Bunlardan ilki Dünya ile Europa arası ortalama uçuş mesafesi (kilometre cinsinden). Demek oluyor ki oraya gitmek için en azından altı yıllık bir yolculuk gerekiyor. İkinci rakam, Europa yüzeyinde gün başına rem cinsinden radyasyon miktarı. Bu rakam, uzay araçlarının korunmamış elektronik donanımını bir iki gün içinde kızartmaya yeterli.

Son değer ise Europa'nın Antarktika'daki buzulların dört katından da kalın olan kabuğunun kilometre cinsinden kalınlığı. Bu sayıları aşmak, insan dehasının sınırlarını zorlamak demek. Fakat giderek artan sayıda bilim insanı bunu mutlaka denememiz gerektiğini söylüyor.

Bu yılın Mayıs ayında NASA nihayet önümüzdeki on yıl içinde Europa'yı ziyaret edecek bir sonda geliştirmeyi kabul etti ve çalışmalara başladı. Görevin ismi ve birçok detayı hâlâ belirsiz ama NASA aracın üstünde veri toplayacak aygıtların dokuzunu seçti ve Kongre de maliyeti 2 milyar doları bulabilecek projeye finansman sağladı.

Europa destekçileri bu gelişmeyi şaşkınlıkla karşılayıp kutlama yaptılar. "Europa'nın ne denli özel olduğunu biliyoruz. Bu yatırıma değer. Riske değer," diyor Johns Hopkins Üniversitesi'nin Uygulamalı Fizik Laboratuvarı'nda gezegen bilimci olan Louise Prockter. Prockter daha şimdiden bu yatırımı kendi adına yapmış ve kariyerinin yarısını Europa'nın benzersiz ve buzlu yüzeyini araştırmaya adanmış. "Umarım ben daha hayattayken bir şeyler buluruz."



Europa'nın 1997'de Galileo tarafından çekilen bu fotoğrafında, yüzey şekillerini göstermek için renklerle oynanmış. Mavi beyaz yüzeyler nispeten katıksız su buzunu gösterirken kırmızıya çalan çizgiler bir okyanustan gelen tuzun işareti olabilir.

BAZEN BÜYÜK keşifler görmediğimiz şeylerle başlar. Voyager 2'nin 1979'da Europa'nın yanından geçişi de böyleydi. Sonrünün Dünya'ya gönderdiği fotoğraflarda buzul beyazı bu uydunun yüzeyinin esrarengiz kahverengi çizgilerle bölündüğü ve kesinlikle dümdüz olduğu görülmüyordu. "Hiç krater yoktu. Koskoca bir buz topu gibiydi. Büyük bir sürpriz olmuştu," diyor Voyager'ın emektar proje bilim insanı Ed Stone. Krater olmayışı asteroid çarpmalarının izini siliveren, hızla değişen bir yüzeye işaret ediyordu. Aynı zamanda bu etkinliği sürdüren, henüz bilinmeyen bir enerji kaynağı var demekti. Artık biliyoruz ki Jüpiter'in diğer büyük aylarıyla yerçekimsel etkileşimi, Europa'nın iç kısmını gerip sıkıştırıyor ve sürtünmeye bağlı ısı üretiyor (ellerinizi birbirine sürtmek gibi) ve böylece ortaya devasa, sıcak bir okyanus çıkıyor. Sadece yüzeydeki buzlar donuyor.

Voyager'in Europa'nın yanından geçişinden üç yıl sonra, yazar Arthur C. Clarke bu keşiften o kadar etkilenmişti ki, 2010 adlı romanına mekân olarak Europa'yı seçti. Europa'yı ilkel deniz canlılarının kol gezdiği ve 2001: Bir Uzak Macerası'ndaki monolitlerin koruduğu bir dünya olarak hayal etti. Bu monolitler insanoğluna bir uyarı mesajı veriyordu: "Tüm bu dünyalar sizin, bir tek Europa hariç. Oraya inmeye kalkışmayın." Gezegen bilimciler arasında bu sözler hem bir şaka hem de takılma amaçlı kullanılıyor.

"Güneş sisteminde yalnız mıyız?" sorusuna yanıt verebilecek tek bir yer varsa orası da büyük olasılıkla Europa.

1995'te NASA'nın Galileo uzay aracı Jüpiter etrafında yörüngeye girince Europa kısmen daha net görülebildi. Yeni ve çok daha yakından çekilmiş fotoğraflarda ayın yüzeyindeki çizgiler aşağıdan gelen suyun doldurduğu buzul çatlaklarına benziyordu. Diğer bölümleriye parçalanmış ama tekrar donmuş denizleri andırıyordu. Ne var ki bozulan anten yüzünden Galileo'nun veri aktarımı çok aza indi ve Europa'da kabaca 1,6 kilometreden küçük ayrıntılar görülemedi. Galileo görevinin 2003'te sona ermesinden bu yana da başka hiçbir uzay aracı Europa'yı ziyaret etmedi. Prockter bu güç durumda yapabileceğinin en iyisini yapıp yirmi yıllık fotoğrafları özenle birleştirdi ve Europa'nın yüzeyindeki buzların aşağıdaki daha sıcak katmanlara gittiğini, sonra tekrar yukarı çıktığını, yani Dünya'daki levha tektoniğinin soğuk bir versiyonu olduğunu gösterdi. Georgia Tech'te astrobiyolog olarak çalışan Britney Schmidt ise Europa'nın kabuğundaki Erie Gölü büyüklüğündeki su ceplerinin okyanus ile yüzey arasında bir bağlantı sağladığına dair kanıtlar buldu. Bir araya getirildiğinde bu keşifler çok ilginç bir model sunuyor. Gezegenin kabuğu ağır ağır çalkalandıkça yüzeydeki buz, kuyrukluysıldızların getirdiği oksijeni, mineralleri ve organik kimyasalları okyanusların derinliklerine taşıyabilir. Diğer yandan, yükselen buz ve göller de yaşam belirtilerini yüzeye çıkarabilir. "Buz kabuğun nasıl işlediğini anlayabilirsek Europa'nın yaşamı destek-

leme becerisini ve yaşamı nerede aramız gerektiğini bilebiliriz" diyor Schmidt.

Yakın zamanda yapılan uzun mesafeli araştırmalar Europa'nın gizemine gizem katıyor. Bundan neredeyse iki yıl önce, Hubble Uzay Teleskopu'yla çalışan

araştırmacılar Europa'nın güney yarımküresi üzerinde asılı duran koca bir su buharı bulutu gördüler. Belli ki sıvı su kabuğu kırıp uzaya püskürebiliyor. Bu da demek oluyor ki ya yüzeyin yakınlarında su var ya da buzda çok derin çatlaklar.

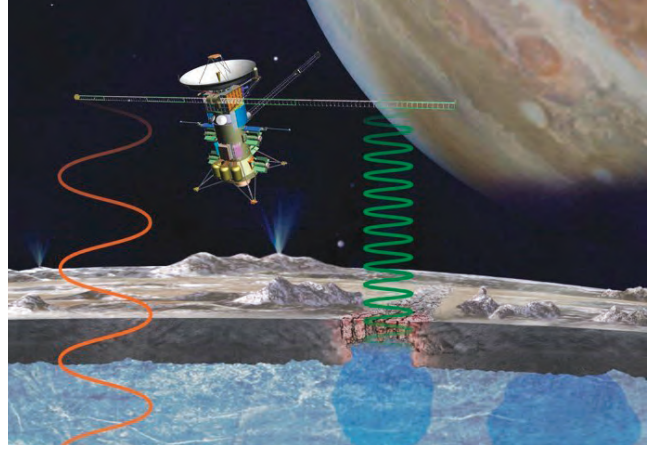
Ayrıca geçtiğimiz Mayıs ayında NASA'nın Jet İtke Laboratuvarı'ndan (JPL) bir ekip, Europa'daki çizgilerin kızıl kahve rengini yeniden üreten deneyler yaptı. Bunlar yüzeye ulaşan ve Jüpiter'in radyasyonu ile renk değiştiren okyanus tuzları olabilir. Eğer su, kayalık deniz yatağıyla kuvvetli bir etkileşim içindeyse ve çözünmüş tuzları alıyorsa, okyanusun tuzlu olması beklenen bir şey. İyiye karışmış, mineral bakımından zengin sular da yaşam için iyi.

Bunların tümü de, sıra dışı bir yer olsa Europa'yı harikulade bir hedefe dönüştürebilirdi, ama değil. Güneş sisteminin engin dış bölgesinde buna benzer buzlu dünyaları (uydular, küçük gezegenler ve dev asteroitler) istisnai değil kaideyi oluşturuyor. En son araştırmalara göre bu gök cisimlerinden en azından dokuzunun iç okyanusu var. Hatta New Horizons sondasının kısa süre önce tespit ettiği 3.300 metrelik buzdağlarına ve diğer çarpıcı yüzey jeolojisi örneklerine bakılırsa, Plüton'un bile iç kısmı su dolu olabilir. Bir başka deyişle, güneş sistemindeki sıvı suyun çoğu Dünya gibi kayalık gezegenlerde değil, Europa gibi buzlu gök cisimlerinin içinde yer alıyor. Bu da NASA'nın bir sonraki seferinin önemini artırıyor. Eğer Europa'da yaşam belirtisi bulursak, güneş sistemindeki ve muhtemelen evrendeki yaşanabilir dünyalar için ayrı bir sınıf oluşturmamız gerekecek.

GALİLEO'NUN Jüpiter'e 20 yıl önce vardığı andan itibaren Europa'nın savunucuları buraya nasıl geri dönüp uyduyu detaylı biçimde inceleyeceklerini düşünüyor. Bu zaman zarfında NASA'nın başlattığı üç ayrı görev konsepti sonradan iptal edildi. Şu anda Europa'nın karşımıza çıkaracağı güçlüklere etraflıca biliniyor.

Uzaklık bu güçlüklere arasında aşılması en kolay olanı çünkü doğrudan ve kaba güce dayanan bir çözüm mevcut. Sıradan bir Atlas V roketiyle Europa'ya gitmek en azından altı yıl sürüyor. Bu da hem akademisyenler hem de siyasi destekçiler için aşırı uzun bir süre. Mevcut Europa konsepti bu yüzden de NASA'nın gelecek nesil roketi dev Uzaya Fırlatma Sistemi'nin (SLS) kullanılmasını gerektiriyor. İlk yapılandırılmasında SLS 105 metre uzunlukta olacak ve 3,8 milyon kg itki sağlayacak. Bu da Europa'ya gidiş süresini yarı yarıya kısaltmaya yeterli. NASA'nın şu anki takviminde ilk SLS test uçuşu 2018'de görünüyor. Bu da 2022'de yapılması düşünülen Europa görevi için yeterince zaman olduğu anlamına geliyor.

Okyanusun ya da organizmaların parçaları sondaya bir kulaşnikof mermisinin altı katı hızda çarpacak.



Europa sondası hem kısa hem uzun dalga boyları yayan bir radar taşıyacak. Bunlar uydunun kabuğunun altına işleyerek buzun kalınlığını ölçecek ve su ceplerini bulacak.

Radyasyonla başa çıkmak daha zor. Önceki Europa görev konseptinde Jüpiter yakınlarındaki enerji yüklü parçacıkların kesintisiz sağanağına göğüs gerebilecek, ağır radyasyon kalkanlarıyla donatılmış bir yörünge aracı tasarlanmıştı. Bu yüzden de sondanın 4 milyar dolardan pahalıya çıkması bekleniyordu. Ama JPL'den Robert Pappalardo'nun da yer aldığı bir ekip daha ucuz ve daha basit bir çözümle çıkageldi: Europa yörüngesine girme fikrini bir kenara atıp onun yerine Jüpiter yörüngesine girmek. Sonda dev gezegenin etrafında dönerken Europa'nın yanından 45 defa geçecek ve yüzeyin 25 km yakınına kadar sokulacak. Her geçişten sonra yörüngenin daha uzak bir kısmına, radyasyonun çok daha düşük olduğu bir yere hızla çekilecek. Ekip, bu git gel yaklaşımının sondanın elektronik donanımına, görev için planlanan üç yıl boyunca dayanma şansı tanıyacağı görüşünde.

Fakat radyasyon sadece fiziksel değil bilimsel bir zorluk da yaratıyor. Europa'da yaşam olsa ve buzun dolaşımı okyanustaki organizmaları ara sıra yüzeye taşısa bile Jüpiter'in manyetik alanı onları anında yüklü parçacık yağmuruna tutuyor. Bu parçacıklar organik molekülleri parçalıyor. O yüzden de Europa'nın yüzeyinde sağlam halde dünya dışı mikrop izi bulmak çok zor olacak. Kıyıya varmış bir Europa balinası mı? Belki. Ama kimse buna garanti gözüyle bakmıyor.

Neyse ki Europa'nın kendisi de buna bir çözüm sunuyor. Buz püskürmeleri, su numunelerini yüzeyin 200 km kadar yukarısına taşıyor ve bu da sondanın uçuş yolu üzerinde. Bir grup bilim insanı kısa süre önce "Bir Europa Fıskiyesinde Yaşam Bulma Potansiyeli" adlı bir atölye çalışması düzenleyip bu keşiften nasıl yararlanabileceğimizi tartıştı.

Sağlam halde mikrop bulma olanağı olmadığına karar verdiler. Europa'nın okyanus suları Dünya'nınki gibi yaşamla dolup taşsa bile canlı bir hücreyi uzayda yakalama ihtimali çok düşük. Bu arada uzay aracının püsküren suya kıyasla saatte 16.000 kilometre hızla hareket

Sulak komşularımız

Suyun olduğu her yerde yaşam olasılığı da var. Dahası, güneş sisteminde şaşırtıcı miktarda su bulunuyor olabilir. Bilim insanları Dünya dışında en az dokuz yerde daha sıcak iç okyanus bulunabileceğini açıkladı.



CERES

Cüce gezegenin neredeyse %25'i su buzundan oluşuyor ve bunun da küçük bir kısmı sıvı halde olabilir.



EUROPA

Bu Jüpiter ayının buzlu kabuğunun hemen altında dolaşıma sahip tuzlu bir okyanus bulunduğu dair kanıtlar güçlü.



GANYMEDE

Jüpiter'in en büyük ayının içinde tuzlu su olabilir. 2022'de fırlatılacak bir Avrupa sondası bunu araştırarak.



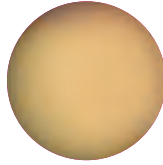
CALLISTO

Bu Jüpiter uydusunun 100 km kalınlığındaki kabuğunun altında Dünya'dakilerin hepsinden derin bir okyanus bulunabilir.



ENCELADUS

Satürn'ün ayı Enceladus'tan püsküren su, güney kutbunun altındaki bir okyanustan besleniyor.



TITAN

Satürn'ün en büyük ayının içinde tuzlu bir okyanus gizli. Onun üstünde de sıvı doğal gaz dolu göller var.



MIMAS

Satürn'ün bir diğer ayı olan Mimas ya yüzeyin altında bir okyanusa ya da Amerikan futbolu topu şeklinde bir çekirdeğe sahip.



TRITON

Neptün'ün ayı Triton'un yüzey şekilleri bir zamanlar okyanusa sahip olduğunu (ama artık bulunmadığını) gösteriyor olabilir.



PLÜTON

*New Horizons'*ün cüce gezegeninde tespit ettiği jeolojik etkinlik bir iç okyanustan kaynaklanıyor olabilir.

ettiğini ve okyanusun (dolayısıyla da içindeki organizmaların) parçalarının uzay aracına bir kalesnikof mermisinin altı katı hızda çarpacağını da unutmamak lazım.

ARAŞTIRMACILAR için iki sebepten ötürü hepsi aynı kapıya çıkıyor. Öncelikle, kimyasal yaşam izi bulmak sağlam bir uzaylı bulmaktan çok daha kolay. Bu yüzden de sonda üzerindeki bir çift minyatür laboratuvar, içinden geçtiği sırada püsküren suyun bileşimini inceleyecek. İkincisi, Europa yüzeyindeki yaşam taşıyan deniz suyunu (ya da en azından yaşam dostu kimyayı) radyasyon etkisiyle tanınmaz hale gelmeden önce elde etmek mümkün olmayabilir. Sonda bir de radar taşıyacak ve geçmişte püs-

kürmelerin meydana gelmiş olabileceği, buzun ince olduğu yerleri saptayacak. Görüntüleme tayföçleri denilen bir diğer aygıt ise yüzey bileşimini detaylı olarak öğrenecek.

Ama Europa'nın püsküren buzları belki de sadece ikinci dereceden kanıtlar verecek. Yanıt almanın daha iyi bir yolu (bunu duyunca araştırmacıların gözü parlıyor) Arthur C. Clarke'nin monolitlerine kulak asmadan bir iniş aracı yollamak.

Europa'nın yüzeyine inince ne bulacağımızı kimse bilmiyor. İnsanoglu daha önce hiç buzdan bir gezegene inmedi. Buna en yakın şey Dünya'nın kuzey ve güney kutupları ama birçok bakımdan bu benzerlik sadece yüzeysel. Pappalardo, Europa'nın çok daha soğuk olduğunu, sıcaklığın hiçbir zaman -100 C'nin üstüne çıkmadığını söylüyor. Bu sıcaklıkta su, beton kadar sert ve yepyeni buz jeolojisi formları meydana getiriyor. Radyasyon ise yüzeyi önceden tahmin edilemeyen biçimlerde erozyona uğratiyor. Uzun lafın kısıması, ne nasıl bir yüzeye ineceğimizi biliyoruz ne de oraya inince ne göreceğimizi.

Ekibiyle Mars Curiosity keşif aracı için delilik derecesinde dâhice "gök vinci" projesini tasarlayan JPL mühendisi Adam Steltzner, Europa iniş aracını tasarlamaya da gönüllü. Viking iniş araçlarının Mars'a 1976'da indiğinde mühendislerin Kızıl Gezegen'in yüzeyini hiç bilmediğini, buna rağmen iyi bir iş çıkardıklarını söylüyor. İniş yapmak aslında roket mühendisliğine ait bir konu. "Ne kadar ağırlık taşıyabildiğinizle, ne kadar güce, ne kadar büyük bir fren roketine sahip olduğunuzla ilgili." Eğer iniş aracının birkaç günden fazla dayanmasını istiyorsanız epey bir radyasyon koruması da lazım. İniş aracı ne kadar ağırsa, yörüngedeki 18.000 km/s hızı iniş anında 0 km/s'ye indirmek için o kadar büyük iticilere ihtiyacınız oluyor. Ayrıca iniş aracını bırakmadan önce keşif aracının iyi iniş siteleri bulması gerekli. Bunlar zor işler ama mühendislik gözüyle, aşılamayacak engeller değil.

Steltzner daha şimdiden iniş aracının bilimsel çalışmaları nasıl yürüteceğini düşünmüş. Donmuş Europa yüzeyinden örnek toplamak için maliyeti yüksek bir delgeç kullanmak yerine, iniş aracının dâhili güç kaynağıyla bacaklarından birini ısıtmak yeterli olabilir. Azıcık ısı, alttaki buzu eritip buharlaştırmaya yeterli. Sonra sonda açığa çıkan dumana bacak kısmından emecek, küçük bir kimya laboratuvarında işleyecek, ardından yaşam belirtisi arayacak. İniş aracı yerine oturduktan sonra küçük bir de kazı yapacak ve radyasyonlu yüzeyi kazarak aşağıdaki daha sağlam olan buzlara inecek.

NASA, Avrupa Uzay Ajansı ESA'yı da bir Europa iniş aygıtı ya da yüksek hızlı buz delici (kabaca, buza fırlatılan bir mızrak) tasarlamaya davet etti. Bunların hepsinin de gözden geçirilmesi gerekecek ve muhtemelen 2016 ya da 2017'den önce bir resmi açıklama yapılmayacak. Bir de işin maddi boyutu var. Kongre üyelerinden bazıları bu fikri desteklese de, NASA'nın şu an Europa iniş aracı için bir bütçesi bulunmuyor. Europa destekçilerinin büyük korkusu, bu buzlu aya gidişin önündeki engeller değil, bu engelleri aşmak için gereken maliyetin çok olması. Mars daha yakın, daha erişilebilir ve daha bildik bir yer. Eğer bütçe rakamlarını yan yana getirirseniz kesinlikle gidilmesi gereken yer Mars. Fakat bilimsel bakımdan kazanan rakamlar Europa'dan yana. Eğer gerekli parayı ve zamanı yatırırız, Jüpiter'in okyanuslu ayına yapılacak bir görev, belki de yazıda sözünü ettiğimiz değerlerin en ilginçini sunabilir. 📄

KENDİNİZİ

HACK'LEYİN

*** (CİDDİ DEĞİLİZ)**

**BEDENİNİZDEN
SIKILDINIZ
MI? O ZAMAN
ÜÇÜNCÜ PARTİ
AKSESUARLARA NE
DERSİNİZ?**

Oyuncular genellikle oyundaki karakterlerinin becerilerini geliştirmek ve ilerleyip yeni bölümlere geçmek için sıkıcı görevleri tekrarlar durur. Bu sürece bileme (grinding) adı verilir. Şimdilerde bu ifadeyi alıp kendilerine bileyici (grinder) adı veren ve vücutlarını gerçek hayatta hack'leyerek süper beceriler elde etmeye çalışan yeni bir yeraltı hareketi türedi.

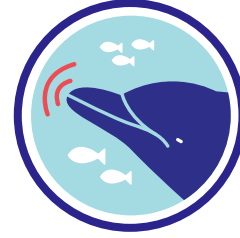
Eleştirenlerin gözünde yükseltilmiş benlik (ya da vücut hack'leme) hareketi düşüncesizce ve kendini beğenmiş bir çaba. Sonuçta bedeninize bir evde deney seti gibi davranmanın ciddi sonuçları olabilir (yaralanma, kanama, acıdan bayılma gibi). Yine de insan donanımını kurcalamak yüzlerce yıllık uğraş. Sorunlu omurlara titanyum plakalar vidalamak artık çok yaygın. Günümüzün transhümanistleri işi bir adım daha ileri götürerek algılarını genişletmeye ve karıştırmaya, böylece Wi-Fi ağlarını saptamaya, renkleri duymaya, manyetik kuzeyi hissetmeye ve karanlıkta görmeye çalışıyorlar. Teknoloji de bu trende katkıda bulunuyor. Sadece teknoloji değil, etik bakımdan gri alanda hizmet veren bazı asi cerrahlar ve sayıları giderek artan yenilikçi bileyiciler, ileride bir gün siborgları çizgi roman toplanlarından çıkarıp sokaklara taşımaya istiyor.

BOB PARKS | İLLÜSTRASYON MUTLİ



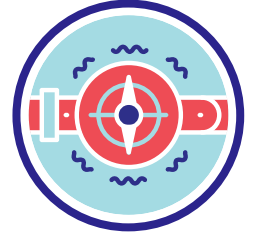
ELEKTROMANYETİK ALANLARA DOKUNUN

Mıknatısların bedene yerleştirilmesi kolay ve bunlar genelde bileycilerin ilk denediği hack işlemlerinden. Piercing dükkanlarında genelde işaret parmağının derisinin altına bir pirinç tanesi büyüklükteki, fiçı biçimli neodim mıknatıslar yerleştiriliyor. Bu mıknatıslar titanyum nitrit gibi vücudun tepki vermediği (kalça protezlerinde kullanılan) materyallerle ve teflonla kaplanıyor. Elektromanyetik alanlarla karşılaştığında mıknatıslar titreşerek sinirleri uyarıyor ve kullanıcının güç transformatörleri ya da mikrodalga fırınlar gibi nesnelere hissetmesini sağlıyor. Örneğin parmağınıza atas yapıştırabilirsiniz! Ama dikkatli olmakta fayda var. Bir bileyici, turşu kavanozu açarken implantın yakınındaki dokulara zarar vermiş.



Sonar taktırın

Uzaklıkları bir yunus gibi algılamak ister miydiniz? Grindhouse Wetware adlı hacker kolektifinin ürettiği Bottlenose, sonar algısını raflarda satılan bir ürüne dönüştürmüş (60 dolar). Yunus gibi menzil tespit özelliği, ultrasonik mesafe algılayıcı sayesinde karanlık odalardaki nesnelere bulmayı sağlıyor. Ardından kullanıcının parmağına yerleştirilmiş mıknatısa elektromanyetik darbeler göndererek nesnelere büyüklüğünü ve uzaklığını bildiriyor. Kullanıcı nesneye yaklaştıkça bu his kuvvetleniyor. Bottlenose aynı zamanda radyasyonu ve etanolü saptayabiliyor, Bluetooth sinyallerini algılayabiliyor. Bir termal kızılötesi algılayıcı ise ocak ya da ısıtıcı gibi sıcak nesnelere bir iki metre öteden fark edebiliyor. Ayrıca morötesi ışığı ve pusula yönlerini algılamak için eklentiler var. Mıknatıslı implantlara sahip olmayanlar için, giyilebilir mıknatıslar da aynı şekilde iş görüyor ve aynı algısal titreşimleri tenin dışında oluşturuyor. Bunun için Bottlenose aygıtının kapsamı içinde olması yeterli.



Pusulaya dönüşün

Biz insanlar sıkça kaybolur, ondan sonra sora sora yol buluruz. Consciousness and Cognition dergisinde 2014'te yayımlanan bir rapora göre Almanya'daki Osnabrück Üniversitesi'nden araştırmacılar yön duygusunu sonradan yaratmanın mümkün olup olmadığını araştırmış. Dokuz erkek ve dört kadın denek yedi hafta boyunca elastik kumaşa dikilmiş 30 adet titreşim motoru içeren bir kemer takmış. Bu kemer, deneklere manyetik kuzye baktıklarını belirtiyor. Denekler düzenli olarak yürüyüşe çıkmış, bisiklete binmiş. Zamanla oryantasyon becerileri bilinçaltı düzeyde artış göstermiş. Örneğin BWP9 kodlu denek, "Bugün trenden aşağı adımımı attığım anda nereye gitmem gerektiğini anladım," diyor. "Kemer varken, dönemeci görmenize gerek yok. Zaten hissediyorsunuz!" Ne var ki kemerler çıkarıldıktan sonra kimi kullanıcılar kendilerini güvensiz ve yön duygusunu yitirmiş hissetmiş. Benzer aygıtlar kit halinde satılıyor. Örneğin sensebridge.com'daki North Paw 149 dolar ve instructables.com'da benzer bir aygıtın ücretsiz planları mevcut.



İNSANÜSTÜ GECE GÖRÜŞÜNE SAHİP OLUN

Güney yarıkürenin okyanuslarında yaşayan derin deniz ejderbalığı, su yüzeyinin 1,6 kilometre altında yüzüyor. Gözlerindeki bir klorofil türevi, balığın gözlerinin karanlıkta, daha doğrusu balığın biyoyışır organının yaydığı kırmızı ışıkta görmesini sağlıyor. Mart 2015'te Californialı biyohacker'lar Gabriel Licina ve Jeffrey Tibbets benzer bir türev olan Klorin e6'yı denemek istemiş. Bu maddenin 100 miligramını bir tıbbi malzeme tedarikçisinden 39 dolara satın almışlar. Yüksek doz gözleri yakacağı için, ensülin ve tuzlu su solüsyonuna organik çözücü olan dimetil sülfoksit ekleyerek yarı yarıya sulandırmışlar. Tibbets, Licina'nın gözkapaklarını spekulumla sabitleyerek ilacı gözlerine uygulamış. İki saat sonra, Licina karartılmış bir alanda insanları 15 metre öteden yüzde yüz oranında başarıyla fark edebilir hale gelmiş. Ama dört kontrol deneğinin başarı oranı %33. Şu ana kadar deneyin hiçbir yan etkisi görülmedi.

Borglarla tanışın

1998'de İngiliz profesör Kewin Warwick, cildinin altına bir aktarıcı yongası yerleştiren ilk insan oldu. Fakat Warwick bunu kendi üzerinde deney yapmak için etik onay aldıktan sonra bir doktorun yardımıyla yapmıştı. Bileyici dünyasının start alması ise Seattle'lı BT danışmanı Amal Graafstra'nın 2005'te hiç kimsenin iznini almadan iki eline iki yonga yerleştirmesiyle oldu. Graafstra bu yongaları evinin ve arabasının kapısını açmak ve bilgisayarına giriş yapmak için kullanıyor. Aynı zamanda bu ürünleri kendi web sitesi olan Dangerous Things aracılığıyla bileyicilere satıyor. Graafstra geçen yıl koluna küçük bir fotovolttaik panel yerleştiren ilk kişi oldu ve teninden ne kadar ışığın geçtiğini, bu ışığın kalp monitörü gibi dâhili algılayıcıları çalıştırıp çalıştıramayacağını test etti. Panel sadece 3V 50 mikroamper (yani bir LED'i çalıştırmak için gereken akımın 400'de biri) kadar enerji üretse de, Graafstra kendinden memnun ve bunun "vatandaş biliminin" değerini kanıtladığını söylüyor.



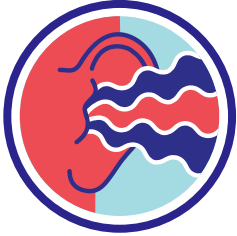
Wi-Fi'a kulak kesilin

Diyelim ki sokakta yürüyorsunuz ve kafelerin kapılarındaki küçük Wi-Fi yapıştırmaları yerine, hotspot'ların sesini duyuyorsunuz. Londralı gazeteci Frank Swain kısmen sağır. Bluetooth aracılığıyla akıllı telefona bağlanan Starkey Halo işitme cihazlarını kullanıyor. Geçtiğimiz yıl, ses mühendisi bir arkadaşı onun telefonunun yazılımını hackledi ve telefon artık Wi-Fi sinyali saptayınca melodiler ve Geiger sayaçları gibi tıkırtılar çıkarıyor. "Tahmininizden çok daha fazla veri yakalıyorum," diyor Swain. "Yönlendiriciler dijital sinyallerinde markalarını, modellerini, internet servis sağlayıcılarını, yüksek ya da düşük güvenli olduklarını da bildiriyor. Hatta stereo kullanarak tam yerini de bulabiliyorum."



Parmaklarınızı flash diske dönüştürün

Bilgisayarların okuyabildiği kimlik yongaları artık o denli küçüldü ki (3 mm x 6 mm) bunları büyükçe bir iğneyle cildin altına yerleştirmek mümkün. Bu da bileyiciler için basit bir hack işlemi. Tıpkı miknatıslar gibi yongalar da genellikle piercing dükkânlarında anestezi yerleştiriliyor ve bu yüzden de yetkililerden izin almak gerekmiyor. Radyo Frekansıyla Teşhis (RFID) ve Yakın Alan İletişimi (NFC) ile onlarca tüketici aygıtını, örneğin RFID kapı kilitlerini çalıştırabiliyorsunuz. Bu yongalarda bir arkadaşınızın NFC'li Android telefonuna video erişim kodları gibi verileri aktarıp depolayabiliyorsunuz. Üstelik de elinizi şöyle bir sallamanız yeterli oluyor.



Renklere kulak verin

Renk körü sanatçı ve müzisyen Neil Harbisson hayatının ilk 21 yılında dünyayı grinin tonlarında görmüş. Daha sonra, 2 Aralık 2013'te Barse-lona'daki bir klinikte bir cerrah (etik onay olmadan) Harbisson'un kafatasının altından artkafa (okspital) kemiğine dört delik açtı ve bir kamera yerleştirdi. Kameranın esnek merceği Harbisson'un kaşının hemen üstüne yükseliyor ve onun baktığı nesnenin rengini yakalıyor. Kafatasının içindeki bir yonga ise rengi bir frekansa dönüştürüyor (kırmızı, müzikteki fa notasına, pembe ise mi notasına denk düşüyor) ve her bir frekans Harbisson'un iç kulağı tarafından yakalanan bir titreşime çevriliyor. Böylece sarı bir çorap orta do notasının üstündeki bir sol notası gibi, Harbisson'un bir kez karşılaştığı Nicole Kidman'ın mavi gözleriyle si notası gibi duyuluyor. Rengin doygunluğu ise ses düzeyini belirliyor. Harbisson, vücuduna monte edilmiş kameranın sapının ona upuzun bir diş gibi geldiğini söylüyor. Her birkaç ayda bir, işlemciye, kameraya, aktüatöre ve kablosuz sistemlere güç veren bataryayı şarj etmesi gerekiyor. Kameranın açma kapama düğmesi yok.



Şok vererek beyninizi çalıştırın

Akademik araştırmalara ve maceraperest amatör- lere göre, beyne verilen elektrik, zekâyı geçici olarak artırıyor. 2015'te Restorative Neurology and Neuroscience dergisinde yayımlanan bir analiz, 13 araştırmanın transkraniyal doğru akım uyarımı (tDCS) ve gelişmiş güzel gürültüyle uyarım yöntemlerinin beyin performansını artırdığını gösteriyor. Bu deneylerde 2,5 miliamperi geçmeyen (maksimum 18,5 volt) çok düşük bir akım, 20 dakikayı hiç geçmeyecek biçimde uygulanmış. Denekler bundan sonra girdikleri testlerde daha iyi bellek, bilişsel kontrol ve matematik becerileri sergilemiş. Böylesi deneyler amatörler tarafından değil, genellikle bir laboratuvarında araştırmaya yönelik donanımlarla yapılıyor. Fakat büyük bir riske giren bileyciler kendi tDCS aygıtlarını yapmışlar. Hatta bazılarını 150 dolar gibi düşük fiyatlarla internette satın alabiliyorsunuz. Öyle ya da böyle, faydası şüpheli biyohackler arasında asla denememeniz gereken bir şey varsa o da bu.



IMPLANT KULAKLIKLAR

Utah, St. Georgeda yaşayan bir satıcı ve bileyici olan Rich Lee, gerçekten kablosuz kulaklıklar istemiş. O yüzden her iki kulağın ön kısmındaki küçük çıkıntıya (tragus adıyla biliniyor) birer mıknatıs yerleştirmiş. Sonra kendi akıllı telefonunu hacklemiş ve telefonun sesi, boynundaki kablolu "anten" kolyeye aktaran bir sinyal güçlendiriciye yollamasını sağlamış. Kolye, Lee'nin başının etrafında bir elektromanyetik alan yaratıyor ve bu alanın kulaklarındaki mıknatıslarda indüklediği titreşimi, Lee, müzik biçiminde duyuyor: "Ses kalitesi idare eder. Ucuz bir kulaklığınki kadar," diyor Lee. Bir deneyde, kolyesini topuğuna yerleştirdiği küçük bir mikrofonla bağlamış ve bu sayede yerdeki hafif titreşimleri hissedebilmiş. "Taş döşeli bir yolda arkamdan gelen bir koşucuyu, daha görmeden hissedebildim." ½

O SADECE BİR TEORİ. YANİ BİLİMSEL KİSTASLARA UYGUN,
TUTARLI BİR AÇIKLAMA. GERÇEK OLDUĞUNA NEREDEYSE EMİNİZ.
EN AZINDAN ÖYLE HİSSEDİYORUZ. AMA BİZİM ONU HİSSEDİYOR
OLMAMIZ, TÜM TESTLERDEN GEÇİP ONAYLANDIĞI ANLAMINA
GELMİYOR. BİLİM İNSANLARI, KÜTLEÇEKİM KUVVETİNİN SADECE
BİR YANILSAMA OLABİLECEĞİNİ HATIRLATIYOR.

TUNA EMREN

KÜTLEÇEKİM

YA SADECE BİR YANILSAMAYSA?

K

Küttelekim kuvveti bizi ve etrafımızdaki cisimleri yerküre üzerinde tutmakla kalmıyor, soluduğumuz havanın dış uzaya kaçmasını da engelliyor. Ay'ı Dünya çevresinde, Dünya'yı Güneş çevresinde yörünge tutuyor, gezegenlerden yıldızlara, yıldızlardan galaksilere hiç durmadan gerçekleşen kozmik dansın ritmini belirliyor. Bir bakıma, evrenin her yerinde iş başında olan görünmez bir el gibi.

Newton'ın görüşü, mutlaka her şeyin, geri kalan her şey üzerinde çekici bir kuvvet uyguladığını ilan etmişti. Johannes Kepler'in gezegenlerin hareketleriyle ilgili çalışmalarını incelediğinde, iki cisim arasındaki bu çekim gücünün tam olarak 2 şeye bağlı olduğunu söyledi: Cisimleri oluşturan içerik miktarı ve aralarındaki uzaklık. İçerik madde demekti. Günümüzde proton, nötron ve elektronların toplam sayısı anlamına geliyor ve bu da cismin kütesini belirliyor. Newton'ın evrensel küttelekim kuramı, cisimler arası çekimin, kütle büyükse büyük, kütle küçükse küçük olacağını söyler. Aralarındaki mesafe azsa çekimin gücü artar, mesafe arttığında azalır. Newton'ın bu yasası, Ay'ın Dünya etrafındaki hareketini ya da uzaya yolladığımız roketlerin hareketlerini tahmin etmek için kullanılabileceği gibi, trampleden atlayan bir yüzücünün hareketini de açıklar. İşte bu başarı, 20. yüzyılın başına dek kusursuz bir kuram olarak kabul edilmesini sağladı. Ancak Einstein'ın özel göreliliği bu kuramın karşısına aşılabilir bir engel çıkardı. Dahası, Newton bu gücün çalışma şekli üstüne düşünmüş ama onun ne olduğuna dair bir açıklamada bulunamamıştı. Onunki küttelekiminin nasıl kullanılacağına dair bir kullanım kılavuzu gibiydi.

Özel göreliliğin kalbinde, ışığın mutlak bir hız limitine sahip oluşu yer alır. Bu sadece cisimler üzerinde değil, uzaya yolladığımız sinyaller için de geçerli. Yani evrenin bir noktasından bir diğerine ışık hızından daha hızlı bilgi aktarımı yapılamaz. Diğer bir deyişle; hiçbir şey fotonları geçemez. İşte Newton'ın kuramına meydan okuyan şey buydu. Çünkü onun küttelekim gücü formüllerinde, cisimlerin ne kadar süre birbirini etkiledikleri konusu yer almıyordu. Örneğin Güneş bir anda patlayacak olsa, 150 milyon kilometre ötedeki gezegenimizin o anda yörünge-sinden çıkacağı iddiasında bulunur. Oysa bugün biliyoruz ki patlamadan doğan ışığın bile Dünya'ya ulaşması sekiz dakika sürüyor.

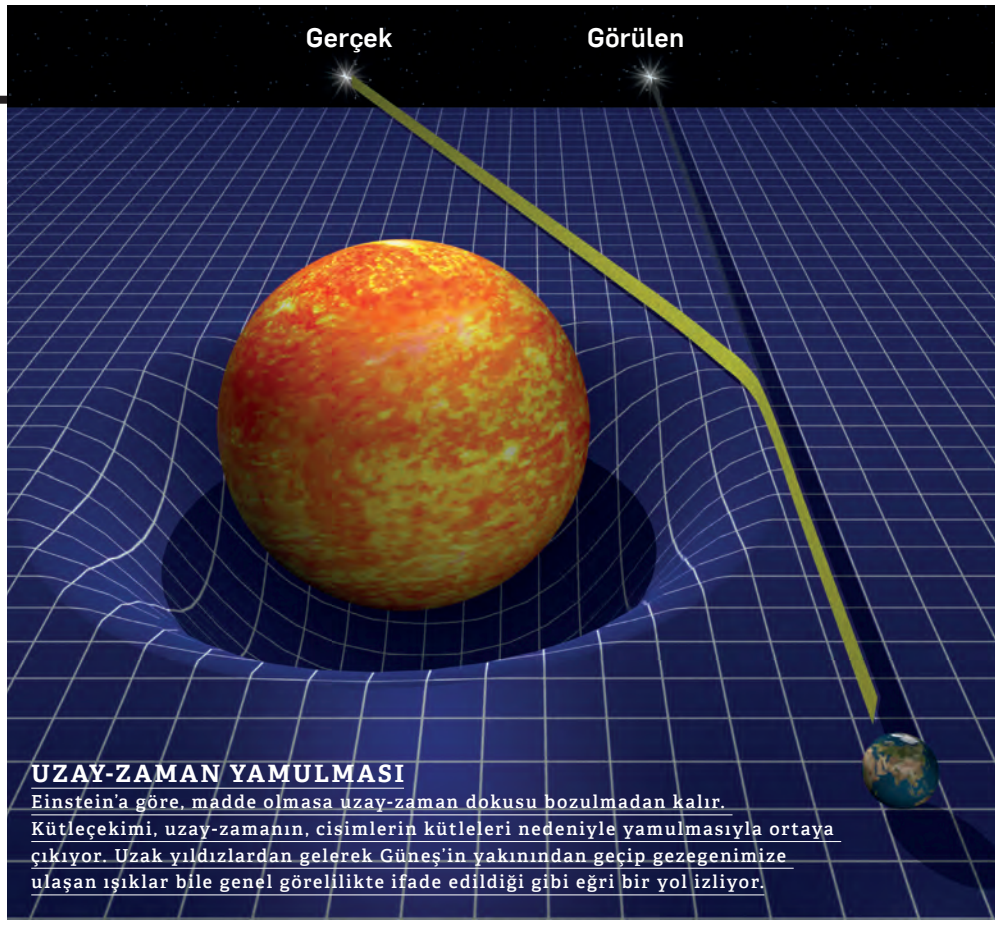
KUVVETİ

Kütleçekimi

KÜTLEÇEKİM GÜCÜNÜN "KARA KUTUSU"

Özel görelilik, Newton fiziğinde kolayca fark edemeyeceğimiz bir kusur olduğunu gösterdi. Einstein, bu kusuru gidermek ve evrenin her yerinde işleyecek bir kütleçekim kuramı oluşturmak için her şeyden önce onun gerçek niteliğini kavramak gerektiğini anlamıştı. Sonra şunu fark etti; uygun biçimde yukarıya doğru ivmelendirilmiş bir hareketle kütleçekiminin etkisini taklit edebiliriz. 21. yüzyıl roket biliminin temelinde yer alan bu kavrayış, kütleçekimi ile ivmeli hareketin iç içe geçmiş iki farklı şey olduğunu söylüyor.

İvmelenen her cisim üzerinde bir kuvvet oluşur. Örneğin otomobilinizde hızla giderken, koltuğunuzun kuvvetini sırtınızda hissederseniz. Bunu kütleçekiminden ayırt edebilmek kolay değil. Diyelim hızlanan bir yarış otomobili deneyimi yaşatan bir simülasyon odasındasınız. Odanın arka taraftan güç uygulanarak sabit hale getirilmesi,



UZAY-ZAMAN YAMULMASI

Einstein'a göre, madde olmasa uzay-zaman dokusu bozulmadan kalır.

Kütleçekimi, uzay-zamanın, cisimlerin kütleleri nedeniyle yamulmasıyla ortaya çıkıyor. Uzak yıldızlardan gelerek Güneş'in yakınından geçip gezegenimize ulaşan ışıklar bile genel görelilikte ifade edildiği gibi eğri bir yol izliyor.


" KÜTLE, NASIL YAMULACAĞINI SÖYLEYEREK UZAYI KAVRARKEN, UZAY DA NASIL HAREKET EDECEĞİNİ SÖYLEYEREK KÜTLEYİ KAVRAR." – JOHN WHEELER

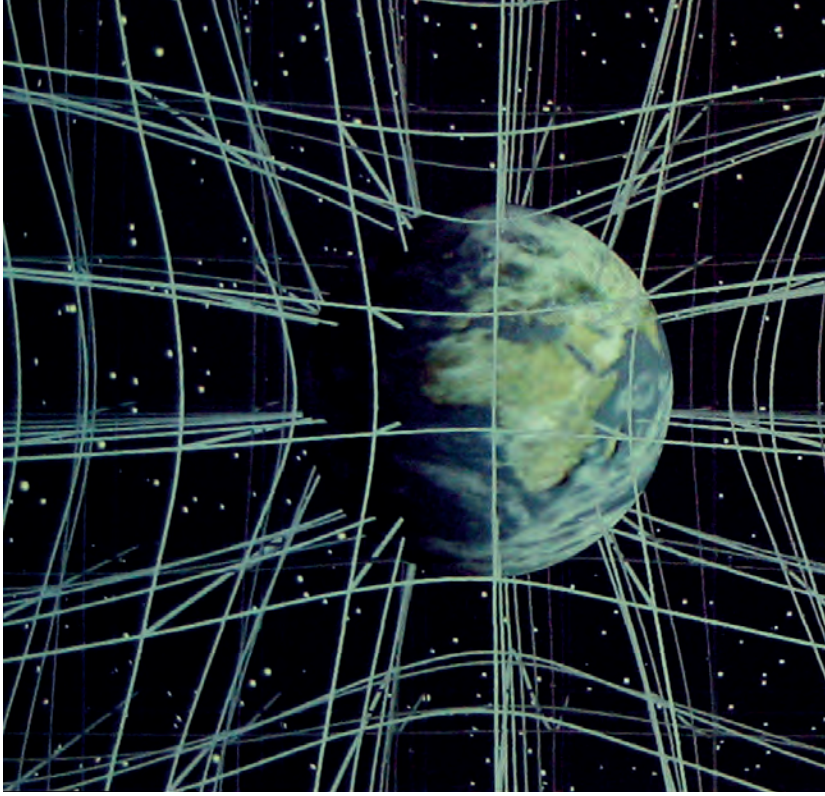
sırtınızda aynı hızlanma etkisini hissetmenizi sağlar. Bu iki gücün birbirinden ayırt edilemeyecek kadar benzeşiyor olmasına "eşdeğerlilik ilkesi" deniyor.

Özel göreliliğe göre, fizik yasaları sabit hız ve doğrultuda hareket eden tüm gözlemciler için aynı. Ancak hareketi ivmelenen birinin bakış açısı bunun dışında kalıyor. Özetle; bir gözlemci kendi çevresinin sunduğu bir kütleçekim alanı dahilinde, hareketten tamamen bağımsız olarak durağan olduğunu, geri kalan her şeyin büyük bir hızla yanından geçip gittiğini söyleyebilir. Bu iki güç arasındaki bağlantıyı fark etmiş olmak Einstein için son derece önemliydi. Çünkü bu kütleçekim gücünün ne olduğunu aydınlatacak olan kara kutu olabilirdi. Bir sonraki teorisi olan genel göreliliği ortaya koyduğunda bu durumu sorgulamış, beraberinde zincire yeni bir halka daha eklemişti: Uzay ve zamanın eğrilmesi.

Bir cismin hızının ya da hareket doğrultusunun değişimi ona ivme kazandırır. İkinci olasılığı, yani hareket doğrultusunun değişimini, örneğin durduğu yerde hızla dönen daire şeklinde bir cismin içindeyseniz yaşarsınız. Bu cismin yere paralel değil de dikey durduğunu düşünelim. Yüksek hızla dönerken yüzünüz merkeze dönük şekilde sırtınızı kenara dayayacak olsanız, vücudunuzun merkezden dışarıya doğru çekildiğini hissedersiniz. Dönüş esnasında yüzünüz yere bakarken bile bu değişmez ve yerçekimi etkisinden bağımsızmışçasına düşmeden dönmeye devam edersiniz. Bu sırada dairenin dış duvarı sırtınıza baskı yapar. Gözlerinizi kapasınız, bunun yatağınızda uzanıyor olduğunuzda hissettiğinizden farklı olmadığını görürdünüz. İşte uzay istasyonları da aynı ilkeyle, dış uzayda suni bir kütleçekimi etkisi yaratacak şekilde tasarlanıyor.

Şimdi iki gözlemci düşünelim; birisi bu dairenin içinde hiç durmadan dönüyor, diğeri de dışında duruyor olsun ve ikisinden de dairenin çapıyla çevresini ölçmelerini isteyelim. Dışarıdaki gözlemci için bu oldukça basit; büyük bir cetvelle dairenin çevresini dolaşarak ölçecek, ardından daireyi durdurarak içine geçip çapını ölçecek. İçeride dönen gözlemciyse çevresini ölçmek istediğinde, cetveli hareket doğrultusu boyunca kullanıyor. Ancak bir sorun var; yere dayadığı anda cetvelin boyu kısılacak. Çünkü her cismin hareket doğrultusundaki boyutu, durağan haline göre kısalmış görünür (Lorentz büzülmesi). Cetvelin daha kısa olması, daha sık yere konulması anlamına geliyor. Dolayısıyla dışarıdaki gözlemciye oranla, aynı dairenin çevresini daha uzunmuş gibi ölçecektir. Ancak yarıçapı ölçülürken böyle bir fark oluşmaz. Çünkü cisimlerin boyları sadece hareket doğrultusunda kısalır. Einstein, bu durumun, ivmeli hareket sonucu oluşan uzay-zaman yamulmasından kaynaklandığını fark etmişti: Akış hızı bir yerden diğerine farklılık gösteriyorsa zaman yamulmuştur. Dolayısıyla kara kutuyu açmış, ivmeli hareketin uzay-zamanı değişime uğratma

 *Uzayın eğriliği, onu dolduran madde ve enerjinin yoğunluğuyla şekillenir. Eğer çok miktarda madde varsa, kütleçekimi, uzayın kendi üzerine doğru küre biçimini alacak şekilde eğilmesine neden olur. Madde miktarı azsa, tıpkı içine uzanılan bir hamak gibi dışı doğru açılarak eğilir.*



gücüne sahip olduğunu keşfetmişti. Sonunda şu önermeyi ortaya attı: Kütleçekimi de uzay ile zamanın yamulmasıdır. Ünlü fizikçi John Wheeler'ın dile getirdiği şekliyle; "Kütle, nasıl yamulacağını söyleyerek uzayı kavrarken, uzay da nasıl hareket edeceğini söyleyerek kütleyle kavrar."

Bu yamulma, uçlarından hafifçe gerilmiş bir kumaşın ortasına bırakılan ağır bir kürenin yapacağı gibi, çevresindeki dokunun şekil değiştirmesiyle oluşur. Dolayısıyla, madde yani enerji olmasa uzay-zaman dokusu bozulmadan kalacaktır. Kumaşın ortasındaki topun Güneş'i simgelediğini düşünelim ve Dünya'yı temsilen, aradaki mesafe ve kütlelerine ait oranı bozmadan, bir top daha eklediğimizi hayal edelim. Bu, Güneş ve Dünya arasında gerçekleşen mekanizmadan farklı olmaz. Sonuçta ikinci topun birincinin etrafında dönme sebebi, o bölgede kumaşın kavis oluşturmuş olmasıdır. Aynı şekilde Dünya olarak gördüğümüz ikinci topun da etrafında bir uzay-zaman bükülmesi oluşur. Bu, kendisinden daha büyük olan diğer cismin hareketini etkilemez ama üzerinde yaşayan insanların yüzeye bağlı kalmasını sağlar. Dahası her birimiz vücutlarımızın etrafında benzer bir bükülme yaratırız. Ama bu noktada önemli iki detayı hatırlatmak gerek. Birincisi, uzay-zaman dokusu iki boyutlu değil. Diğeri de şu; biz burada sadece uzayın yamulmasına şahit oluyoruz gibi bir kavrayış içinde olunuz. Aslında Güneş'in Dünya üzerinde yarattığı

etkinin sonucunda zamanın yamulması, gezegenimizin hareketi üzerinde, diğersinin yol açtığından daha büyük bir etkiye sahip.

ÇATIŞMANIN ÇÖZÜMÜ

Einstein'ın kuramı Newton'ın kütleçekimini zora sokmuş, iki kuram arasında bir çatışma doğurmuştu. Aslında çatışmaya sebep olan ışık hızı, aynı kuram içinde bu çatışmayı çözmeyi de başarıyor. Nasıl mı? Uzay-zaman dokusunda büyük kütleli cisimlerin etrafında oluşan bu yamulma, yakındaki küçük cisimleri etkiliyor ama etki bir cisimden diğerine dalgalar halinde iletiliyor. Bu, suya atılan bir taşın etrafına yaydığı dalgalardan farklı değil. Dalgalar evrenin dokusunda ışık hızıyla hareket ediyor. Özetle, bir cisim uzay-zamanda konum değiştirir veya patlarsa, bunun kütleçekimsel etkileri dışarıya doğru ışık hızıyla yayılıyor. Dolayısıyla, Güneş patladığında bunun kütleçekimine bağlı sonuçlarını, patlamadan sekiz dakika sonra işi gördüğümüzde hissetmeye başlarız, daha önce ya da daha sonra değil. Çünkü kütleçekiminin etkileri fotonlara uyum sağlar, onları geçmez.

Günümüzde, Einstein'ın kütleçekim yasasının doğru olduğunu gösteren bazı kanıtlara sahibiz. İlk kanıt Merkür gezegeninden elde edilmişti. Gezegenin Güneş çevresindeki yörüngesi, Newton'ın yasasına göre hafif bir sapma gösteriyor. Einstein, denklemlerini gezegenin yörüngesini hesaplamak için kullandığında bu farkı açıklamayı başardı.

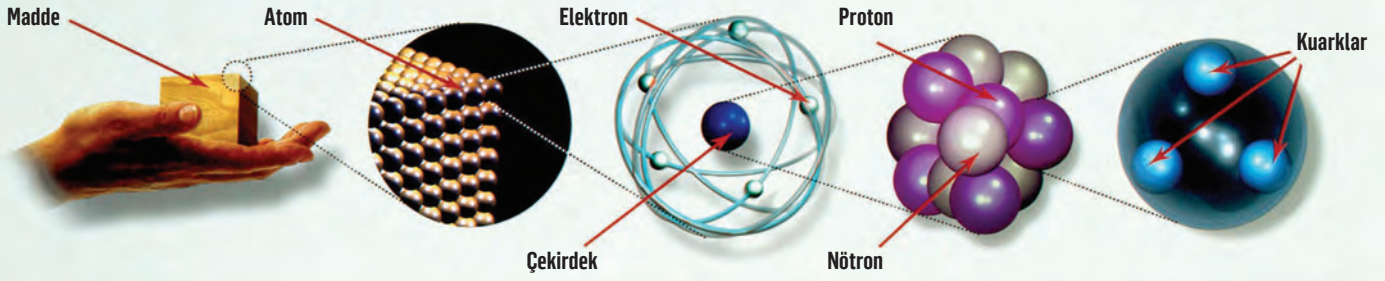
Dört Boyutlu Algi

Uzay-zaman dokusu iki boyutlu değil. Kütleçekiminin uzay-zamanda yarattığı yamulma etkisi üç boyuta yayılıyor. Hatta dördüncü boyut olan zamanın yamulması, uzayın yamulmasının yol açtığından daha büyük bir etki doğurmaktadır.

İkinci kanıt 1919'da elde edildi. Uzak yıldızlardan gelerek Güneş'in yakınından geçip gezegenimize ulaşan ışıklar incelendiğinde, aynen genel görelilikte ifade edildiği gibi eğri bir yol izledikleri görüldü. Ancak kurama dair en etkileyici kanıtlar 70'li yıllarda geldi. O zamanlarda hidrojen mazer saatleri (mazer, mikrodalga frekansında çalışan bir lazer türü) kullanılarak yapılan deneylerde, dünyanın, çevresindeki uzay-zaman bükülüğü 15.000'de 1 oranında bir hassasiyetle doğrulandı. 2003'te ise Cassini-Huygens uzay aracı Güneş'in yakınından geçen radyo dalgalarının izlediği yolu inceledi ve kuramın geçerliliği bu kez 50.000'de 1 gibi son derece hassas bir sonuçla doğrulanmış oldu. Aslında günümüzde uzay-zaman eğriliği üzerinden çalışan teknolojik aletlerimiz de var. Örneğin, akıllı telefonlarımızda kullandığımız GPS sistemi, içlerinde zamanlama cihazları bulunan uydularla iletişim kurarak çalışıyor. Bu cihazlar, uydular gezegenimizin etrafında dolanırken deneyimlenen uzay-zaman eğriliğini dikkate alarak çalışıyorlar. Öyle olmasaydı ürettikleri pozisyon verileri çok kısa süre içinde tutarsız hale gelirdi. Yani Einstein'ın kütleçekimini tanımlamak için kullandığı soyut matematik denklemlerini cebimizde taşıdığımız akıllı telefonlarda bile kullanıyoruz.

ABARTILI BİR TASARIM

Isaac Newton'dan devralınan fiziği yeterli bulmayan Albert Einstein yeni bir kütleçekim kuramı arayışına girmiş, bu da onu uzay ve zamanın doğasına ait çarpıcı gerçekleri keşfettiği genel görelilik kuramının keşfine götürmüştü. Ama evrende hem kütleçekimi hem de elektromanyetizma gibi iki farklı kuvvetin bir arada çalışıyor oluşunu sorunlu buluyor, bunun bir açıklaması olması gerektiğine inanıyordu. O sırada diğer iki fizik kuvveti; güçlü ve zayıf kuvvetler henüz keşfedilmemişti. Einstein'a göre doğa böyle abartılı bir tasarıma dayanıyor olamazdı. Bu nedenle, bu iki kuvvetin aslında tek bir büyük yasanın tezahürü olduğunu düşündü. Böylece, kuantum mekaniğine dayanan ana akım fizikten ayrılarak başka bir yola sapmış birleşik bir alan kuramı arayışına girmişti. Yarım yüzyıl sonra birleşik kuram hayali, modern fiziğin Kutsal Kasesi haline geldi. Einstein'ın hedeflediği, doğanın tüm



Madde
Parçacıkları
Bildiğimiz
tüm
parçacıklar
bu grupta
yer alıyor.

Büyük
Patlama'dan
hemen sonra
ortaya çıktılar.
Şimdiye
sadece kozmik
ışımalarda
ve parçacık
hızlandırıcılarda
görülebilir.

Güç Taşıyıcıları
Dört temel
kuvvetin
iletiminden
sorumlular.

LEPTONLAR	
Elektron Negatif yük. Elektrik ve kimyasal reaksiyonlardan sorumlu.	Elektron Nötrino Yüksüz. Her saniye vücudumuzdan milyarlarca geçiyor.
Müon Elektrona benzeyen, daha ağır bir parçacık. Saniyenin 2 milyonda biri kadar ömrü var.	Müon Nötrino Bazı parçacıklar bozduğunda müonla birlikte ortaya çıkıyor.
Tau Müon'dan ağır ve son derece kararsız bir parçacık.	Tau Nötrino İlk kez 2000 yılında gözlemlenebildi.

KUARKLAR	
Yukarı Protonda iki, nötronda bir tane bulunur.	Aşağı Protonda bir, nötronda iki tane bulunur.
Tılsım Bir üsttekenden daha ağır.	Tuhaf Bir üsttekenden daha ağır.
Üst En ağırı	Alt En ağırı



kuvvetlerini tek ve kapsamlı bir çerçeve içine alabilmeyi. Bu alanda çok çalıştı ama yoğun gayretleri kayda değer bir sonuç getirmedi. Ancak kendisinden sonrakiler aynı amaca yönelik önemli adımlar atmaya başladılar. Fizik yasalarının sayısı dörde çıkınca, bu kuvvetlerin hepsinin birleştirilmesi gerektiği anlaşıldı. Sonra fark edildi ki kütleçekimi hariç diğer üç kuvvet zaten kuantum alan kuramı dahilinde aynı dili konuşuyordu. Hatta Sheldon Glasgow, Steven Weinberg gibi bazı fizikçiler, bu üç kuvvetin aslında tek bir doğa kuvvetinin yansımaları olduğunu belirttiler. Ancak o dil kütleçekimine uygulandığında matematik işlemedi. Bu noktada çok önemli bir şeyin farkına varıldı: Birleştirme çabası, öncesinde estetik açıdan önemliydi ama şimdi ortaya böyle bir mantıksızlığın çıkmış olması yüzünden zorunlu hale gelmişti. Ve artık fiziğin herkese meydan okuyan en büyük sorunu buydu. Bu uğurda harcanan çabalar 80'lerin ortasına dek sonuçsuz kalmaya devam etti. O yıllarda sicim kuramı ortaya çıktı ve kütleçekiminin kuantum mekanikliğiyle bütünleşmesinin yolunu açtı. Fakat sicim kuramı yeni olasılıkları da gözler önüne serdi. Çoklu evrenler, fazladan boyutlar ya da evrenimi-

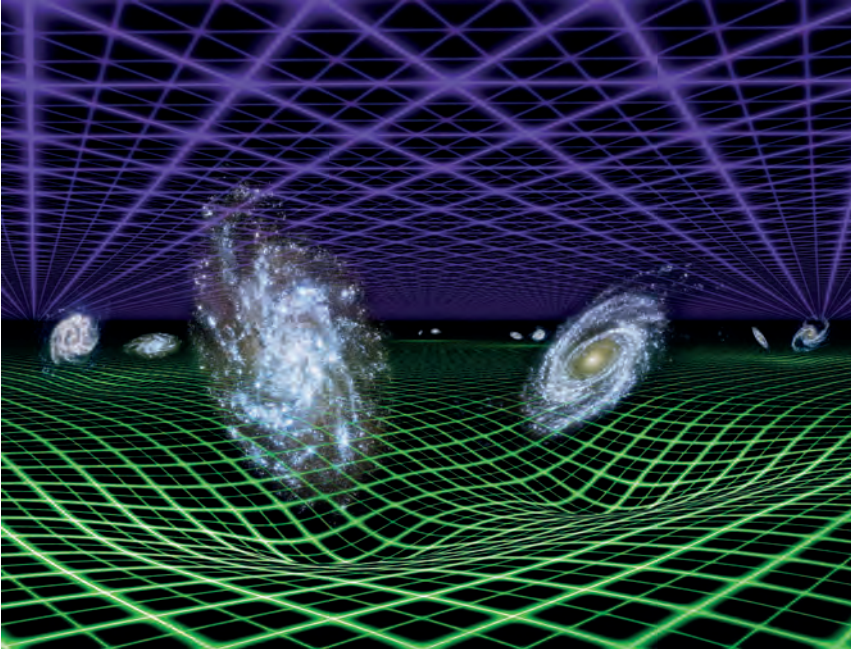


Üç Boyutun Ötesi

Evrenin uzunluk, genişlik ve yükseklik dışında başka boyutları olsa onları da görmemiz gerekirdi, diyebilirsiniz. Pek de öyle değil. Alışılmıştan dışında olsa da uzayın ekstra boyutları olması bilimsel açıdan geçerli bir iddia. Bu sıra dışı düşünce ilk kez 1920'lerde ortaya atıldı. Alman matematikçi Theodor Kaluza ve İsveçli fizikçi Oskar Klein, uzayın göremediğimiz boyutları olabileceğini söylemişlerdi. Bunlar çok küçük ve kendi üzerine kıvrılmış olan, bu nedenle gözle görülemeyen boyutlar. Ama bu düşüncenin ortaya çıkış şekli daha da şaşırtıcı. Kaluza, Einstein'ın denklemlerinde ufak bir değişiklik yaptı ve

evrene ekstra bir boyut daha eklendiğini gördü. Bu yeniden düzenlemenin yapıldığı yer, Einstein'ın üç boyutlu uzay ve tek boyutlu zaman anlayışındaki kütleçekimini tanımladığı noktaydı. Kaluza fazladan bir boyut elde ettiği için denklemleri yeniden yazdı ve olağanüstü bir şey gördü. Bu son denklem, James Clerk Maxwell'in elli yıl önce elektromanyetik alanı tanımlamak için yazdığı denklemle aynıydı. Kaluza buradan yola çıkıp, fazladan boyuta sahip evrenin hem kütleçekimi hem de elektromanyetizmayı dalgalarla açıklayabildiğini gördü. Diğer bir deyişle; kütleçekimi, bildiğimiz üç boyut içinde ufak dalgalar yaratırken, elektromanyetizma dördüncü boyut içinde dalgalanmalara

sebepliyordu. Einstein, Kaluza'nın yaptığı şeyi öğrendiğinde, üzerinde uzun bir süre düşündü ve zaman içinde bu ekstra boyutların en ateşli savunucusu haline geldi. Sicim kuramının temelinde de aynı şey bulunuyor. Ancak büyük bir sorun var: Bu boyutların tam olarak tanımlanamamış olması nedeniyle fizikçiler kesin öngörülerde bulunamıyor. Kuramın öne sürdüğü şeylerin ispatlanabilmesi için Samanyolu büyüklüğünde bir parçacık hızlandırıcıya ve bu hızlandırıcıya yapılacak deneylerde kullanılmak üzere, ancak bin yılda üretilebileceğimiz bir enerjiye ihtiyaç var. Dolayısıyla öne sürülenlerin ispatı sadece matematik denklemleriyle gerçekleştirilebilir durumda.



KÜTLEÇEKİMİNİN ETKİLERİ FOTONLARA UYUM SAĞLAR, ONLARI GEÇMEZ.

zin bir simülasyondan ibaret olabileceği fikri bunlardan bazıları. Aslında kütleçekimi ve kuantum mekaniğinin bir arada kullanılmasını gerektiren durumlar son derece nadir. Çünkü biri yıldızlar ve galaksilere, diğeryse atomlar gibi küçük ölçekli oluşumlara uygulanıyor. Evrende, aynı zamanda hem çok küçük hem de muazzam bir kütleye sahip olan bir şeye pek sık rastlanmaz. Böyle bir kütlemin küçük bir boyuta sıkışması anlamına gelen bu oluşumlara büyük patlamayı ya da kara delikleri örnek gösterebiliriz. Kara deliklerin tekillik noktasıysa bu birleşmenin en uç temsillerinden biri. Yapılan hesaplamalar, iki kuramın birleştiği noktanın, Planck kütlesi denilen inanılmaz derecede küçük bir alana karşılık geldiğini göstermekte. İşte bu alana kuantum kütleçekim alanı deniyor. Ancak kuantum kütleçekiminin egemenlik alanı, en güçlü parçacık hızlandırıcılarla bile erişilemeyecek kadar küçük; mevcut hızlandırıcıların araştırdığı alanın milyon kere milyar katından bile ötede. Bu nedenle ona erişemiyoruz. Bunu yapabilecek olsaydık, kütleçekimi ve kuantum mekaniğini birleştirmeyi başarır, doğanın gizemli davranışlarının büyük bir kısmına cevap bulmuş olurduk. Sonuçta bu alan erişimimiz dışında olduğundan, ikinci en iyi ihtimal olan sicim kuramı açıklamalarına yönelmek durumundayız.

Peki sicim kuramı ne sunuyor? Kuram, en basit tanımla; tüm evrenin titreşen sicimlerden oluştuğunu, kütleçekimi için de ona

özel bir titreşim yaratan kuantum parçacığı olduğunu söylemekte. Graviton isimli bu parçacık kütsüz ve yüksüz. Graviton, kütleçekimiyle kuantum mekaniğinin birleştiği noktayı temsil ediyor.

KAYIP HALKA

Tıpkı suyun moleküllerden oluşuyor olması gibi, kuantum mekaniğine göre, her bir alan kuantum adı verilen parçacıklardan oluşuyor. Fizik yasalarını oluşturan dört temel kuvvet için de aynı durum söz konusu. Çünkü her biri belli bir alana karşılık geliyor. Fotonlar, ışığın ve dolayısıyla elektromanyetizmanın taşıyıcı parçacıkları. Elektriğin hareket halinde olduğu her yerde manyetizma da olduğu için, bu ikisi bir arada çalışan bir fizik kuvveti olarak görülmekte. Elektromanyetizma, elektrik yüklü her şeyin birbirini itmesini ya da çekmesini sağlıyor, elektronları çekirdeğe bağlıyor, atom ve molekülleri bir arada tutuyor. Zayıf ve güçlü nükleer kuvvetler ise farklı taşıyıcı parçacıklara sahip. İlki için W ve Z bozonları, ikincisi için gluon devreye giriyor. Zayıf nükleer kuvvet, atom çekirdeğinin kararsız olmasını, nötronların yük kazanıp protonlara dönüşmesini sağlıyor. Güçlü nükleer kuvvet ise proton ve nötronları birbirine bağlıyor, atom çekirdeğinin bir arada kalmasını sağlıyor. Graviton da kütleçekiminin taşıyıcı parçacığı. Ancak gravitonları parçacık hızlandırıcı deneylerinde gözlemleyebilmiş değiliz.

California Los Angeles Üniversitesi

Yin ve Yang

Kütleçekimi (yeşil) ve karanlık enerji (mor), evrenin yin ve yangı gibi. Kütleçekimi, genişlemesini yavaşlatırken, gizemli karanlık enerji bu genleşmeyi hızlandırıyor.

(UCLA) fizikçilerinden Zvi Bern, geliştirdiği Üniterlik Yöntemi adlı yaklaşımla gravitonların sırrını çözmeye adanan bilim insanlarından biri. Bu yöntem, büyük bir sorunu çözmek için onu ufak parçalara bölerek tüm parçaları tek tek incelemek üzerine kurulu. Her bir ufak sorun çözüldüğünde, büyük resim de böylece tamamlanmış oluyor. Yöntem gravitonlara uygulandığında beklenmedik bir sonuç elde edildi: Gravitonlar, güçlü nükleer kuvvetin taşıyıcı parçacığı olan gluonların çiftler olarak bir araya gelmiş hali olabilir. Zvi Bern, elde ettiği bu sonuç nedeniyle, gluonların kütleçekim gücünden de sorumlu olduğunu söylüyor. Dolayısıyla kütleçekim gücü olarak tanımladığımız şey aslında güçlü nükleer kuvvetin bir yansıması olabilir. Bu yaklaşım doğrusa, cisimler arasında gerçekleştirilen gluon çifti değişiminin bir çekim kuvveti oluşturduğu sonucuna ulaşıyor.

SAKLI GERÇEKLIK

Diğer fizik kuvvetlerinin aksine kütleçekiminin gücünü gündelik hayatlarımızda direkt olarak deneyimliyoruz. Ama bu zihnimizin bize oynadığı bir oyun olabilir. Ne Einstein'ın teorisi ne de kuantum fiziği tüm gözlem ve deneyimlerimize bir açıklama getirmiş değil. Kütleçekimi gerçek olsa bile gerçeğin kendisinin bir yanılsama olma ihtimali var. Sözün özü şu ki; kesin olarak bilemeyiz. Çünkü evreni, nöral sistemimizin algılamaya elverdiği ölçüde, beynimizde tetiklenen duyuvar aracılığıyla algılıyoruz. Deneyimler beyindeki süreçlerle kontrol ediliyor, bu süreçleri neyin harekete geçirdiğiyle değil. Nitekim günümüzdeki bazı deneylerde, deneklerin beyinlerine elektriksel uyarıcılar iletilerek yapay deneyimler yaratılabildiğine şahit olmaktayız. Bunun sonucunda ete kemiğe bürünmüş bir fiziksel gerçeklikten ne kadar emin olabiliriz? Bu açıdan yaklaşınca, tüm düşünce ve deneyimlerimizin normal beyin işlevleri gibi algılanan bir simülasyondan ibaret olma ihtimali pek de garip bir fikir sayılmaz. Geçtiğimiz yüzyıl boyunca gerçekleşen kuramsal ve deneysel ilerlemelerde de çok öne çıkan gerçek suydü; deneyimlerimiz, gündelik koşulların ötesine geçen durumlara dair incelemeler için güvenilir bir rehber değil. Bu gerçekten yola çıkan modern fizik, radikal yeni fikirler üzerinden şekilleniyor.

FİZİKÇİ ERİK VERLİNDE'YE GÖRE, HİSSETTİĞİMİZ ŞEY KÜTLEÇEKİM KUVVETİ DEĞİL, ATOMLARIMIZDA GERÇEKLEŞEN ENTROPİ ARTIŞI.

Albert Einstein'ın denklemleri, kütleçekiminin gerçek bir kuvvet olduğu kabul edilerek yazılmıştı. Ancak fizikte bunun tam tersi de mümkün. Öyleyse kütleçekiminin bir yanılsama olduğunu kabul ederek bazı hesaplamalar yapmaya kalksak nasıl bir sonuç elde ederdik? Amsterdam Üniversitesi teorik fizik profesörü Erik Verlinde, kütleçekiminin olmadığı bir senaryo üzerinden düşünen bilim insanlarından. Verlinde'ye göre, kütleçekim gücü termodinamik yasalarının doğal bir uzantısı. Başka bir deyişle; doğanın düzensizlik yönünde gösterdiği eğilimin bir sonucu. Evrende, bir sistemdeki kaos miktarı olarak betimlenebilecek olan entropi git gide artıyor. Bu tüm doğada rastlanan, düzenden düzensizliğe doğru kayan bir eğilim. Entropiyi düzene geri çevirmek için fazladan enerji uygulamak gerek. Fizikçi, teorisinin daha rahat anlaşılması için şu örneği kullanıyor; "Nemli havada saçlarınız tel tel olup ayrılmaya ve dalgalanmaya eğilimindedir. Doğa o esnada normalden çok farklı olan bu seçeneği önünüze koyar ve buna uyum sağlamanızı bekler. Ama bir saç kurutucuyla nemi alıp doğanın davranışını değiştirmek için fazladan çaba haralayabilirsiniz." Fizikçiye göre, kütleçekimi de bu örneğe benzer şekilde, düzenden düzensizliğe doğru kayan eğilim sonucu ortaya çıkmaktadır.

Yerçekiminin Dünya'dan çok daha fazla olduğu bir gezegende olduğumuzu düşünelim; ağırlığımızı değiştirecek, vücudumuzu oluşturan atomların entropisi artacaktır. Tıpkı bir gezegenin yörüngesine ve sonra da atmosferine girip ona doğru hızla çekilmeye başladığımızda olduğu gibi. Verlinde, o esnada hissettiğimiz şeyin kütleçekim kuvveti değil, atomlarımızda gerçekleşen entropi artışı olduğunu söylüyor. Entropik Kütleçekimi denilen bu kuramı anlamak pek kolay değil. Nitekim dünyanın en iyi fizikçilerinden bazıları hiçbir şey anlamadıklarını ifade ettiler. Kısaca özetleyecek olursak, kütleçekimi bir fizik kuvveti değil çünkü entropi sonucu ortaya çıkıyor. Daha iyi anlamak için fizikçi Ted Jacobson'ın 1995'te yayınladığı çalışmasına göz atmakta fayda var. Jacobson, evrenin bir simülasyon olduğu modelde Einstein'ın denklemlerini tekrar ele almış ve bu senaryoda genel göreliliğin, termodinamik yasalarını ifade etmenin farklı bir yolu

olduğunu görmüştü. Zaten Verlinde de kendi teorisini bu sonuçtan yola çıkarak geliştirdi.

Erik Verlinde'nin Princeton Üniversitesi'nde fizik profesörü olan ikiz kardeşi Herman Verlinde şöyle söylüyor; "Kuantum mekaniği der ki; Einstein'ın kütleçekim kuramı, kütleçekim gücünün ne olduğunu açıklayamıyor." O da kardeşi gibi bir sicim kuramı teorisini ve kütleçekim gücünün bir yanılsama olduğunu söylüyor. Einstein, uzayın boş olduğunu düşünüyordu. Dolayısıyla gravitonlar bu boşlukta yüzüyor olmalı. Fakat kuantum mekaniği, uzayın boş olmadığını, gravitonların yoluna çıkacak "taneciklerle" dolu olduğunu gösterdi. Herman Verlinde, iki teorisinin de doğru olduğunu, asıl sorunun gerçeklik olarak tanımladığımız şeyin bizi aldatıyor olmasında yattığını düşünüyor. Örneğin, ışık hızında hareket eden foton ve gravitonlar için gerçeğin farklı yorumları söz konusu. Bir gravitonun yerinde olsaydı, hareket ettiğimizi algılamamız mümkün olmaz, sabit durduğumuzu ve evrenin önümüzde uzanan, sınırları belli dümdüz bir oluşum olduğunu görürdük. Çünkü ışık hızında hareket eden cisimler için gerçeklik olarak tanımladığımız şey böyle garip bir değişime uğrar. İlk olarak fizikçi Roger Penrose tarafından önerildiği üzere; bu alternatif gerçeklik düzleminde noktalar düz çizgilere, çizgiler de noktalara dönüşüyor. Gravitonun izlediği yol çizgi olması gerekirken nokta halini aldığı anda, uzay-zamanın tüm koordinatları değişime uğramakta. Herman Verlinde bu manzarayı farklı bir şekilde yorumluyor: Gravitonlar uzayda hareket etmiyor, bir nokta üzerinde sabit duruyorlar. Bu yüzden uzayın boş olup olmaması önemli değil. Verlinde haklıysa, kütleçekim kuvveti alışkın olduğumuzdan farklı bir gerçeği gündeme getiriyor demektir. Ve gerçek olarak deneyimlediğimiz şey de sadece bir yanılsama olabilir. Ama öyleyse bile bu illüzyona sebep olan bir şeyler olmalı. Bu noktada cevabı da zaten ikiz kardeşi Erik Verlinde vermiş oluyor.

DÜZLEMLER ÜLKESİ

Ne kadar şaşırtıcı olsa da bazı yeni fizik teorileri, üç boyutlu uzay algısının da basit bir illüzyondan başka bir şey olmadığını söylemekte. Diğer bir tanımla; boyutların sayısı sadece algısal bakış açısıyla şekilleniyor.



Bilinen Parçacıklar

Gördüğümüz tüm gök cisimleri ve sayısının 100 milyarı aşığı tahmin edilen galaksiler evrenin çok az bir kısmını dolduruyor. Bunlar, maddenin tanıdığımız halinden, yani atom ve atom altı parçacıklardan meydana gelen oluşumlar.

Hatta gerçekte tüm atom altı parçacıklar iki boyutlu bir yüzeyde hareket ediyor olabilir. Bu kurgu, Edwin A. Abbott'ın meşhur romanı Düzlemler Ülkesi'ni (Flatland) okumuş olanların zihninde hemen bir ışık yakacak. Kitapta ironik bir yaklaşımla, bir karenin iki boyutlu şekillerden oluşan dünyasına tanık oluruz. Parçacıkların tıpkı bu kitaptaki gibi iki boyutlu bir düzlemde hareket ettiği senaryoda kütleçekimine yer yok. Üç boyutlu ve iki boyutlu yaklaşımlar birbirinden farklı açıklamalar sunuyor olsa da her ikisi de şu anda yaşadığımız "gerçekliği" açıklama yönünde aynı oranda başarıya sahip. Ve bu nedenle bir kez daha, hangisinin doğru olduğunu bilemeyeceğimiz o noktaya ulaş-



Denk Dünyalar

• Sadece iki boyuttan oluşan ve kütleçekim gücünü barındırmayan bir evren, üç boyutlu olarak algıladığımız bu evrenin tam anlamıyla eşdeğeri olabilir. Bu durumda üç boyutlu evrenin, iki boyutlu bir evrende gerçekleşen fiziksel süreçler nedeniyle yansıyan holografik bir görüntü olması ihtimali doğuyor.

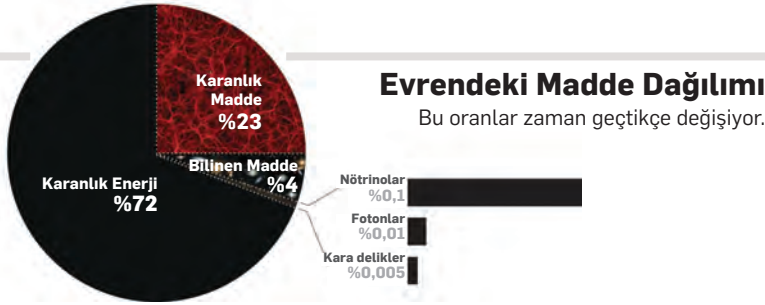
• Fizikçilere göre, iki boyutlu evren, üç boyutlu evrenin sınırlarında yer alıyor. Sınırdaki fiziksel süreçler, birbirleriyle kuvvetli bir etkileşim içinde olan kuark ve gluonların aktiviteleriyle gerçekleşiyor. Evrenin sınırları içindeyse bu süreç temel olarak kuantum kütleçekimiyle şekillenmekte.

• Bu denklik, kara deliklerin özelliklerini anlamak için de yeni bir bakış açısı sunuyor. Çünkü onları anlamak için kuantum mekaniği ve kütleçekimini bir arada kullanabiliyor olmamız gerek.

Karanlık Enerji ve Karanlık Madde

Evrenin %95'ini kaplayan maddenin özelliği ya da içeriği hakkında hiçbir fikrimiz yok. Bunların nasıl oluştuğu da bilinmiyor.

- Karanlık enerji, evrendeki maddeleri birbirinden uzaklaştıran itici bir kuvvet oluşturuyor. Dolayısıyla evrenin hızlanarak genişlemesinden sorumlu.
- Karanlık madde ise ışığı hiç yansıtmadığı için ne olduğu bir türlü anlaşılamayan bir madde türü. Galaksilerin çevresini sarıp fazladan kütleçekim etkisi yaratıyor ve yıldız kümelerinin birbirinden kopmadan, bir arada kalmasını sağlıyor.



miş oluyoruz. İki boyutlu yaklaşım, evrenin bir simülasyon olabileceğini gösteren Holografik İlke'nin bir parçası. Hologram, iki boyutlu olduğu halde, doğru ışık altında ve doğru açıdan bakılınca üç boyutluymuş gibi algılanan bir görüntünün açığa çıkmasını sağlıyor. Fizikçiler, tüm evrenin benzer bir hologram olabileceğini söylemekte. Yani tüm deneyimlerimiz, çok uzaktaki bir yüzeyde gerçekleşen süreçlerin holografik yansımaları olabilir. Bir taşta tekme atacak olsanız, taşın savrulduğunu ve ayağınızdaki acıyı gerçek gibi deneyimler, hissedersiniz. Ama öyle hissetmiş olmanız, uzaktaki farklı bir gerçekliğin içinde sürmekte olan paralel bir sürecin uzantısı olamayacağı anlamına gelmez. Bu ilkeye göre, eğer o uzak yüzeyde fiziğe hükmeden yasaları ve onların burada yaşadıklarımızla bağlantısını çözebilseydik, gerçeklik hakkında bilinmesi gereken her şeyi bilebilirdik. Fizikçi John Wheeler, cisimlerin öneminin ikinci planda olduğunu, bunların çok daha soyut ve temel bir özün taşıyıcıları olduğunu söylüyordu: Bilginin. Ona göre, bu bilginin madde formunda somutlaşarak ortaya çıkışı, bir mimarın taslak çizimlerinin bir gökdelene dönüşerek somutlaşması gibi bir şeydi. Temel bilgiler bu taslaklarda gizli olmalıydı. Bu çerçeveden bakıldığında, evren bir bilgi işlemcisi gibi düşünülebilir. Ve bir hologramdaki bilginin kapasitesi hacimle değil, yüzeyin alanıyla belirleniyor. Sicim kuramı teorisyenlerinden Juan Maldacena, kurduğu denklemlerle matematiksel bir ispat zemini oluşturup

holografik ilkenin mükemmel bir şekilde çalıştığını gösteren ilk bilim insanıydı. Gösterdiği şey temelde şuydu; bir bölgede yer alan fizikle, o bölgenin sınırlarında yer alan fizik birbirinden farklı şekilde işler ama bu ikisi arasında bir bağlantı bulunur. Ardından binlerce makaleyle, konuya daha da derinlik getiren bir araştırma furiasının önu açıldı. Artık bu kuramsal görüşlerle evrenin fiziği arasında bağlantılar kurulabileceğini gösteren sağlam teorilere sahibiz.

EVRENİN KARANLIK YÜZÜ

Kütleçekim hakkındaki varsayımlarımız yanlışsa, bu yanlışdan yola çıkarak geliştirdiğimiz diğer yaklaşımlarda da sorun olmalı. Örneğin, evrenin hızlanarak genişlemesinden sorumlu olduğu tahmin edilen karanlık enerji ya da doğrudan doğruya tespit edilememiş olan gizemli karanlık maddeye ne demeli? Evrenin büyük bölümünü kapladığı tahmin edilen karanlık enerji, hiç ışık yaymayan, nasıl ortaya çıktığı bilinmeyen, temel bileşenleri ve özellikleri açıklanamayan bir madde. Karanlık enerji itici kütleçekimi uygulayarak evrendeki tüm maddelerin birbirinden uzaklaşmasına sebep oluyor. Bir topu fırlattığınızda hızını artırarak ilerlediğini görseydiniz, bir şeyin topu iterek buna sebep olduğunu düşünürdünüz. Süpernovaları araştıran gökbilimciler de benzer şekilde ortaya çıkan bir kozmik itiş kuvveti olduğunu görüp, bunun kütleçekiminin çekici kuvvetini ortadan kaldıracak kadar güçlü olduğunu fark ettiler.



Einstein'in kütleçekimi kuramında devreye giren bir başka şey de basınçtı. Basitçe özetlemek gerekirse; Newton'un kuramında kütleçekimi cismin kütlesi nedeniyle oluşuyordu. Einstein ise kütleçekiminin, sadece cismin kütlesiyle değil, basıncıyla da ilgili olduğunu gösterdi. Örneğin kapalı bir cips paketini tartalım, sonra paketi iyice ezip içindeki havanın daha fazla basınç altına girdiği durumda tekrar tartalım. Newton'a göre paketin ağırlığında bir değişiklik olmaması gerek. Oysa Einstein, sıkıştırılmış paketin diğerine oranla çok az bir farkla da olsa daha ağır olacağını söyler. Çünkü hava basıncı pozitif ve bu nedenle hava dışa doğru itilir. Genel göreliliğe göre, pozitif basınç, tıpkı pozitif kütle gibi kütleçekimi etkisi oluşturur, ağırlığın artmasına sebep olur.

Ancak bir de gerilme olarak adlandırığımız negatif basınç var. Örneğin bir lastiği iyice gerdiğinizde molekülleri dışa doğru gitmek yerine içe doğru hareket etmek ister. Bu negatif basınç, itici kütleçekimi adı verilen bir duruma sebep olur. İtici kütleçekimi, Einstein'ın kuramında "kozmojik sabit" adıyla geçen, aslında hatalı bir durumun düzeltilmesi adına eklenen bir satırdı. Sicim kuramı fizikçileri, evrenin hızlanarak genişlemesinin ardında karanlık enerjinin değil, itici kütleçekiminin olduğunu söylüyor.

Karanlık maddeyse yıldızlara enerjilerini veren nükleer füzyon sürecine dahil olmadığı için ışık vermeyen, bu nedenle görülemeyen, ne olduğu bir türlü çözülememiş olan bir madde türü. Karanlık enerji galaksileri birbirinden iterek uzaklaştırırken, karanlık madde galaksilerin çevresini sarıp fazladan kütleçekim etkisi yaratıyor ve böylece yakındaki yıldız kümelerinin birbirlerinden kopmadan bir arada kalmasını sağlıyor.

CERN fizikçilerinden Dragan Hajdukovic, hem karanlık maddeye hem de karanlık enerjiye açıklama getiren yeni bir yaklaşım sundu. Fizikçiler, öncesinde uzay boşluğu olarak tanımlanan dokuya kuantum vakum diyorlar. Çünkü artık onun boş olmadığını, parçacıklar ve bunların karşıt eşleriyle dolu, kuantum seviyede son derece hareketli olan karmaşık bir çorba olduğunu biliyoruz. Bu karşıt eşler, bildiğimiz parçacıkların zıt yüklü ayna yansımaları olan anti-madde parçacıkları. Madde ve anti-madde bir araya geldiğinde birbirlerini yok ediyorlar. Bu nedenle kuantum vakumda sürekli olarak ortaya çıkıp yok olan parçacıklar var. Dolayısıyla gözlemlenmiyorlar. Hajdukovic, madde ve anti-maddenin

GERÇEKTE TÜM ATOM ALTI PARÇACIKLAR İKİ BOYUTLU BİR YÜZEYDE HAREKET EDİYOR OLABİLİR.

sadece zıt yüke sahip olmadığını, kütleçekimsel olarak da zıt özellikler taşıyor olabileceğini söylüyor. Ana akım fizikte sadece bir tür kütleçekim gücü olduğuna dair bir yaklaşım var. Ancak Einstein'ın kuramı ikinci bir ihtimal olan itici kütleçekimini de ele alıyordu. Bazı fizikçiler kütleçekimini açıklarken her ikisini de değerlendirmekte. Hajdukovic'e göre, madde pozitif kütleçekimine, anti-maddeye negatif kütleçekimine sahip. Dolayısıyla kuantum vakumda bir arada belirdikleri an kütleçekimleri birbirlerini sıfırlıyor. Bu da demek oluyor ki madde ve anti-madde kütleçekimsel olarak birbirini itiyor. Bundan şöyle bir sonuç çıkıyor: Sol elimizde madde özelliği taşıyan bir kitap, sağ elimizdeyse anti-madde özelliği taşıyan bir bardak tutuyorsak, ikisini de bıraktığımız anda kitap yere düşerken, bardak havaya yükselcektir. Ancak kütleçekim gücü, elektriksel etkileşim karşısında daha zayıf bir kuvvet olduğundan, birbirlerini itiyor olmaları, zıt yükleri nedeniyle birbirlerini yok edemeyecek oldukları anlamına gelmiyor.



Fizikçi Dragan Hajdukovic, karanlık madde ve karanlık enerji diye bir şey olmadığını, her ikisine de madde ve anti-madde arasındaki ilişkinin sebep olduğunu düşünüyor: Madde yoğunsa çekici kütleçekimi, anti-madde yoğunsa itici kütleçekimi oluşuyor.

ANA AKIM FİZİKTE SADECE BİR TÜR KÜTLEÇEKİM GÜCÜ OLDUĞUNA DAİR BİR YAKLAŞIM VAR. ANCAK EINSTEIN'IN KURAMI İKİNCİ BİR İHTİMAL OLAN İTİCİ KÜTLEÇEKİMİNİ DE ELE ALIYORDU.

Teori, madde yoğunluğunun birikim gösterdiği galaksilerde bu simetrinin bozulduğunu, anti-maddenin dışarı itildiğini ve pozitif kütleçekiminin ortaya çıktığını söylüyor. Galaksiler arasındaki boşlukta durum tekrar değişiyor çünkü burada anti-madde yoğunluğu maddeye oranla az bir farkla da olsa baskın. Neticede bu bölgedeki kuantum vakum, anti-maddenin itici kütleçekim etkisini ortaya çıkarmış oluyor. Böylece galaksiler birbirinden uzaklaşmaya başlıyor.

Hem karanlık madde hem de karanlık enerjinin, gözlemlere dayanılarak değil, orada olan biteni anlayamadığımız için ortaya atılan yaklaşımlar olduğunu hatırlamakta fayda var. Hajdukovic, onların yerine daha basit ve açıklayıcı bir yaklaşım sunmakta. İtalyan fizikçi Massimo Villata da onunkine benzer bir modeli savunular arasında. Hatta Villata'nın hesaplamaları,

madde ve anti-madde arasında gerçekleşen bu kütleçekimsel ilişkinin evrenin genişleme hızına karşılık geldiğini ve karanlık enerji gibi bir açıklamaya ihtiyaç kalmadığını gösterdi. Bunun yanı sıra, Hajdukovic'in yaptığı hesaplamalar da kuantum vakumdaki enerji yoğunluğunun Einstein'ın kozmolojik sabit olarak adlandırdığı şey olduğunu ortaya çıkardı. Eğer anti-madde, fizikçinin önerdiği gibi negatif kütleçekim gücüne sahipse, CERN'de yürütülen AEGIS deneyinde bu durumun kanıtlanması mümkün olabilir. Deneyde Büyük Hadron Çarpıştırıcısı kullanılarak anti-hidrojen parçacıkları üretilip bunların kütleçekimsel davranışları ölçülüyor. Aynı zamanda, Kaliforniya Riverside Üniversitesi'nde yürütülen başka bir deneyde, fizikçiler bir elektron-pozitron çifti olan pozitronyum üzerinde ölçümler yapılarak bu konuya dair net cevaplar elde etmeye çalışıyorlar.

Kütleçekim gücü bir yanılsama ise kozmos hakkındaki bildiğimizi sandığımız her şeyi tekrar sorgulamak gerekebilir. Teknolojik olarak

Güneş sistemindeki komşularımızla sınırlı olsak da, düşünce ve deneylerin gücüyle evrenin uzak bölgelerini araştırma kapasitesine sahibiz. Bir fizik kuramının derinliğinin ölçülerinden biri, mevcut evren görüşümüzün sanki hiç değişmeyecekmiş gibi duran parçalarını sorgulayarak, karşımıza ne derece ciddi sorular çıkardığı. Bazen bir fizikçi öne sürdüğü yeni yaklaşımla fiziğin mevcut sorunlarını gündeme getirip ne kadar çok problem yaratıyorsa, o kadar güçlü bir öneri sunmuş oluyor. Bu açıdan kuantum mekaniği ve genel görelilik kuramı tüm beklentilerin ötesinde bir derinliğe sahip, gelmiş geçmiş en ihtisamlı kuramlar olarak görülmekte. Belli bir süre boyunca saat gibi tıkır tıkır işleyen Newton fiziğinin aslında çok eksik olduğunu kimse kolayca tahmin edemezdi. Peki ya deneyimlediğimiz gerçeğin çok daha derinlerinde kafa karıştırıcı, bambaşka bir dünya olduğunu tahmin edebilir miydik? Bunların keşfi, bilgimiz arttıkça aslında ne kadar az şey bildiğimizi görmemizi sağladı. Ve anladık ki her şeyi içine alan, daha geniş kapsamlı bir senaryo mevcut. Fizikçiler, kütleçekim gücünün çevresinde fiziği birleştirip bütünleyecek olan birleşik kuramı ararken, bizler de evrenin nasıl işlediğine dair kavrayışımıza şekil veren devrim niteliğindeki yaklaşımlar ve zihnimize meydan okuyan yeni olasılıklara alışmaya başladık.

Einstein, kütleçekimini anlama yolunda kat ettiği o maceralı süreci şu sözleriyle ifade etmişti: "Karanlıkta geçen o gerilimli arayış yılları, o yılların yoğun özlemi, güvenin yerini hayal kırıklığının, hayal kırıklığının yerini güvenin alması ve nihayetinde ışığa çıkmak." Üzerinde biraz düşününce, bu betimleme sadece onun yaşadığı deneyimi değil, insanlığın bilimsel mücadelesini de özetliyor. Bu mücadele, her çağda yeni bir dönüm noktasıyla, evreni algılamamızın yeni bir biçimine açılıyor. Ve bu dönüm noktalarının her biri, bir gün yıldızlara uzanacağımız o merdivene yeni basamaklar ekliyor. %

DÜNYANIN EN İYİ 100 RESTORANI VE MİKLA



TÜRKİYE VE DÜNYA
PAZARINDA
DÖNER

TÜRKİYE'NİN
EN İYİ 10
DÖNERCİSİ

ŞEFLERİN
FAVORİLERİ

YUKARI
DENİZİN
EŞSİZ BALIĞI:

İNCİ KEFALİ

SARDALYE

YEMEK İÇİN ÇOK NEDEN VAR

POLONYA
MUTFAĞI

PORTRE:
HÜSEYİN ÖZER ve SOFRA

ÇIKTI!

HAYAT NEDEN VAR?

HAYAT NEDEN VAR, CANSIZDAN CANLI NASIL ÇIKAR? MIT'DEN FİZİKÇİ JEREMY ENGLAND, TERMODİNAMİK VE ZAMANIN OKUNDAN ESİNLENEREK EVREN'DE HAYATIN ŞANS İŞİ OLMADIĞINI GÖSTEREN YENİ BİR TEORİ GELİŞTİRDİ.

KOZAN DEMİRCAN

DÜNYA'DA HAYATIN nasıl ortaya çıktığını açıklamaya yönelik varsayımlar, gezegenimizde 4 milyar yıl önce var olan çamurlu sığ göletleri, yıldırımları ve şans eseri ortaya çıkan organik kimyasalları yaşamın kaynağı olarak işaret ediyor. Ancak, kışkırtıcı yeni bir teoriye göre hayatın ortaya çıkmasının şansa bir ilgisi yok. Evren'de hayatın kaçınılmaz olarak ortaya çıktığı teorisini geliştiren fizikçi Jeremy England, evrim sürecinin termodinamiğin ikinci yasasının doğal bir sonucu olduğunu düşünüyor.

MIT'de araştırmalarını sürdüren 31 yaşındaki genç fizikçinin geliştirdiği teorisinin en ilginç yanı ise Evren'de sadece evrimin değil, hayatın ortaya çıkmasının da zorunlu olduğunu göstermesi. Çünkü evrim teorisi hayatın dünyada nasıl oluştuğunu açıklamıyor. Yalnızca hayat ortaya çıktıktan sonra farklı canlı türlerinin nasıl belirdiği ve nasıl değişiklik geçirdiğine açıklık getiriyor. England'ın teorisi buna ek olarak Evren'de hayatın nasıl oluştuğunu ilk kez fizik yasalarını kullanarak açıklıyor.

Canlı ve cansız arasındaki fark nedir? Fiziksel açıdan bakıldığında, canlı insan kasiyla bir avuç cansız karbon atomu arasın-



daki tek farkın enerjisi verimli kullanmak olduğu görülüyor: Kaslar çevreden enerji çekmekte ve enerjinin işe dönüştüremediği kısmını atık ısı olarak uzaya vermekte karbon atomlarından çok daha etkili. Jeremy England da geliştirdiği denklemi hayatın yüksek randımanlı bir makine olarak tanımlanabileceği varsayımı ile formüle etti.

Kanıtlanmış fizik kurallarına dayanan yeni formül, güneş ışığı ile akaryakıt gibi dış enerji kaynaklarından beslenen ve deniz veya atmosfer gibi bir ısı banyosu tarafından kuşatılan atom gruplarının, enerji fazlasını atık ısı olarak uzaya geri vermeye çalışacağından yola çıkıyor. Atomlar termodinamik süreçlerle kendini yeniden yapılandırarak organize oluyor ve bu da maddenin belirli şartlar altında canlıları cansızlardan ayıran fiziksel özellikler kazanmasını sağlıyor. "İşe bir öbek atomla başlıyorsunuz ve bunların üzerine yeterince bir süre ışık tuttuğunuzda bitkilere dönüşüyorlar ki bu gayet normal" diyor England.

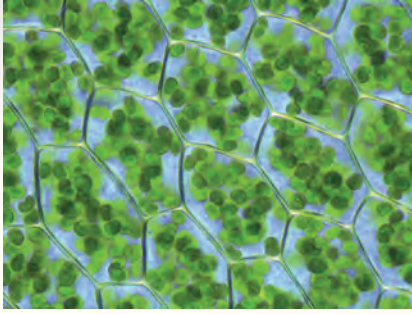
Evrime teorisine termodinamik açıklama

England'ın teorisi Darwin'in doğal seçim

ile evrim teorisinin yerine geçmiyor, ama evrimin Evren'de neden ortaya çıktığına açıklama getiriyor. England, genlerin ve canlıların evrim sürecinin artık tek bir denklemle tanımlanabileceğini belirtiyor: "Darwin'in fikirlerinin yanlış olduğunu söylemiyorum. Tersine, fizik perspektifinden bakarsak Darwin evrimin daha genel bir fenomenin özel vakası olduğunu söyleyebiliriz."

Statistical Physics Of Self-Replication (Kendi Kendini Kopyalamanın İstatistiksel Fiziki) başlıklı makalesini 2013'te yayımlayan England'ın çalışmalarını başından beri takip eden New York Üniversitesi fizik profesörü Alexander Grosberg, "Bu çok cesurca ve önemli bir adım" diyor. "Hayatın hem kökenini hem de nasıl evrim geçirdiğini açıklayan temel fizik prensibini ortaya koyduğunu düşünüyoruz." ABD Ulusal Sağlık Enstitüleri Kimyasal Fizik Laboratuvarı'ndan biyofizikçi Alexander Grosberg da heyecanını gizlemiyor: "Jeremy şimdiye kadar karşılaştığım en parlak fizikçi. Ne kadar orijinal fikirli olduğuna şaşıtm kaldım."

Öte yandan Harvard Üniversitesi kimya, kimyasal biyoloji ve biyofizik profesörü Eugene Shakhnovich ikna olmuş değil:



Fotosentez, yahut termodinamik makine

Plagiomnium affine küfündeki hücrelerde görülen kloroplast organelleri, güneş ışığını yakalayarak fotosentez yapıyor.

“Jeremy’nin ilginç ve gelecek vaat eden fikirleri var ama bunlar fazlasıyla spekülasyona dayalı fikirler. Söz konusu varsayımı hayatın ortaya çıkmasına uygularken dikkatle test etmek gerekiyor.”

Matematiksel açıdan doğru

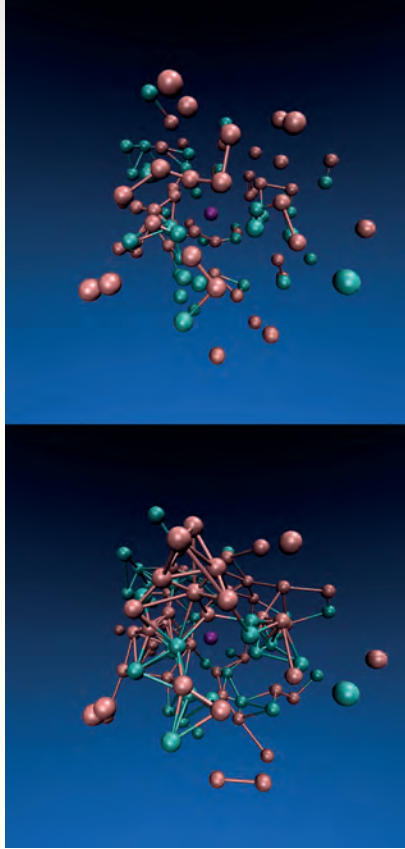
Bilim çevreleri England’ın sonuçlarının teorik olarak geçerli olduğunu kabul ediyor. Ancak termodinamik yasalarının hayatı kaçınılmaz hale getirdiği yorumu henüz kanıtlanmış değil. Buna karşın, bilim insanları England’ın varsayımını laboratuvarında test etmek için şimdiden yeni fikirler geliştirmeye başladı.

Jeremy England ve meslektaşlarının geliştirdiği bilgisayar simülasyonu, ağırdalı sıvıyla dolu bir kabın içinde bulunan turkuaz parçacıklardan oluşan bir sistemi inceledi ve bu sistemin salınım yapan bir kuvvetin etkisinde olduğunu gösterdi. Kaptaki parçacıkların hareketi yukarıdan aşağıya doğru izlendiğinde, bu kuvvetin parçacıkları birbirine bağladığı ve farklı yapılar oluşturmasını sağladığı görülüyor.

England’ın varsayımı artan entropi ilkesi ve zamanın oku olarak da adlandırılan termodinamiğin ikinci yasasına dayanıyor. Yasaya göre sıcak cisimler soğuyor, gazlar havaya yayılıyor, yumurtalar kırılıyor; ancak bu olayların hiçbirini kendiliğinden ve kalıcı olarak tersine dönmüyor. Örneğin yere düşüp kırılan bir yumurta birleşip eski halini almıyor. Kısacası Evren’deki enerji zamanla çevreye yayılarak dağılıyor ve etkisini yitiriyor.

Hayat istatistiksel bir zorunluluk

Entropi bu eğilimin, yani enerjinin bir sistemdeki parçacıkların arasında nasıl dağıldığı ve bu parçacıkların uzaya nasıl yayıldığının ölçüsü olarak ortaya çıkıyor. İstatistik yasa-



ları uyarınca entropi sürekli artıyor. Bunun sebebi de istatistiksel olarak enerjinin uzaya dağılmasının pek çok yolu olması. Ancak uzayda toplanma seçenekleri dağılma seçeneklerine göre çok daha sınırlı.

Öyle ki zamanla tüm sistemler termodinamik denge olarak adlandırılan maksimum entropiye erişiyor ve bu durumda enerji uzayın her noktasına eşit dağılmış oluyor. Örneğin odada bekleyen kupadaki kahve soğuyarak oda sıcaklığına eşitleniyor. Aslında kimse müdahale etmediği sürece kahvenin kendiliğinden ısınması veya odadan daha fazla soğuması imkansız. Ancak, bu noktada dikkat edilmesi gereken bir nokta var: Termodinamik yasaları görelilik teorisindeki ışık hızı sınırı gibi kesin fiziksel limitler getiriyor. Dolayısıyla bunların istatistiksel yasalar olduğunu anlamak önem taşıyor. Kahvenin kendi kendine ısınmasını önleyen bir yasa da bulunmuyor. Sadece bu o kadar düşük bir olasılık ki gerçekleşmesi için 100 trilyon yıldan uzun bir süre beklemek gerekiyor.

Kapalı ve açık sistemler

Entropi kapalı sistemlerde sürekli artıyor ama açık sistemlerde entropiyi azaltmanın yolları bulunuyor. Örneğin klimalı oturma odası kapalı bir sistem değil. Odanın

Bu da parçacık fiziği

Jeremy England, teorisini deney kabındaki sıvıda yüzen parçacıkların nasıl gruplandığına bakarak test ediyor.

pencereleri sokağa veya bahçeye açılıyor. En azından klimanın havalandırma borusu dışarıdan hava çekiyor ve dışarıya hava veriyor. Odadaki sıcak ve rutubetli havayı dışarı atarken, dışarıdan çekerek soğuttuğu havayı içeri üflüyor. Bunun karşılığında oda sıcaklığı düşüyor ve odanın entropisi azalıyor fakat dışarıyı ısıtıyor, küresel ısınma hızlanıyor ve Dünya gezegeninin genelinde entropi artıyor.

Bütün espri Evren’in kapalı bir sistem olmasına dayanıyor. Çünkü fizik yasalarının gözlemlenebilir Evren’in her yerinde aynı kalmasının tek yolu Evren’in kapalı bir sistem olması. Evren açık bir sistem olsaydı uzaya dışarıdan enerji dolabilir ve/veya uzayın enerjisi dışarı boşalabilirdi. Bu da evrensel sabitlerin ve dolayısıyla fizik yasalarının değişmesi anlamına gelirdi (Dünya’nın kütlesi ve yerçekimi rastgele azalabilirdi).

Elbette Evren’in kapalı olmasının nedeni yaklaşık 93 milyar ışık yılı çapındaki gözlemlenebilir uzayın dev duvarlarla kuşatılmış olması değil. Gözlemlenebilir evrenin dışındaki galaksilerin Dünya ile iletişim ve etkileşime geçmesi mümkün olmuyor. Evren’de hiçbir şey ışıktan hızlı gidemeyeceği için bu basit gerçek Evren’in dışındaki şeylerin Evren’in içindeki gök cisimlerini etkilemesini önüyor. Böylece Evren kapalı bir termodinamik sistem oluşturuyor.

Entropi sürekli artıyor

Evren’in kapalı bir sistem olması nedeniyle zaman sürekli ileri doğru akıyor, insanlar yaşıyor ve yere düşüp kırılan bardaklar asla kendi kendine birleşmiyor. Entropi artar ve enerji uzaya gittikçe seyrek bir şekilde dağılırken her şey eskiyerek yıpranıyor.

Bu olgu bilim insanlarını öyle derinden etkiledi ki fizikçi Erwin Schrödinger, bilim tarihine yön veren 1944 tarihli “Hayat Nedir?” başlıklı monografında “Canlıların işi yaşamaktır ve yaşamak da budur” dedi. Örneğin bir bitki büyük miktarda enerji taşıyan güneş ışığını emerek (soğurarak) bünyesindeki molekülleri şekere dönüştürüyor ve dönüştüremediği kısmını da kızılötesi ışık olarak (atık ısı) atmosfere geri gönderiyor. Kızılötesi ışık bitkinin kullanamayacağı kadar düşük enerjiliydi.

Sonuç olarak fotosentez sırasında güneş ışığının enerjisi dağılıyor ve Evren’in entropisi artıyor. Ancak enerjiyi kullanan bitki entropiyi yerel olarak azaltmış oluyor ve bu sayede iç yapısının düzenliliğini artırarak

YENİ TEORİ DOĞRUYSA TERMODİNAMİK YASALARIYLA HEM CANLILARI HEM DE CANSIZ SİSTEMLERİN GELİŞİMİNİ AÇIKLAYABİLİRİZ. BUNA ROBOTLARIN VE YAPAY ZEKANIN GELECEKTEKİ EVRİMİ DE DAHİL.

çürümeyi önüyor. Görüldüğü gibi hayat termodinamiğin ikinci yasasını ihlal etmiyor. Bununla birlikte, fizikçiler hayatın Evren’de nasıl ortaya çıktığını yakın zamana kadar açıklayamadılar. Schrödinger zamanında yapabildikleri tek şey dengedeki kapalı sistemlerde (maksimum entropi, yani maksimum düzen veya düzensizlik) termodinamik denklemlerini çözmektir. Ancak, 1960’larda Belçikalı fizikçi Ilya Prigogine bir adım ileri gitti ve zayıf dış enerji kaynaklarıyla çalıştırılan açık sistemlerin davranışlarını kısmen öngörmeyi başararak 1977’de Nobel Ödülü kazandı.

Hayatı termodinamikte açıklamak

Buna karşın, denge halinden çok uzak olan ve dış dünyadan güçlü enerji akımları çekerek çalışan canlı türleri gibi açık sistemlerin davranışlarını öngörmek mümkün değildi. Bu durum 1990’larda öncelikle Chris Jarzynski (şimdi Maryland Üniversitesi) ve Gavin Crooks’un (şimdi Lawrence Berkeley Ulusal Laboratuvarı) çalışmalarıyla değişti. İki fizikçi, soğuyan bir kahve kupası gibi sistemlerdeki entropinin basit bir orana göre arttığını gösterdiler: Kahvedeki atomların soğuma olasılığının ısınma olasılığına bölümü ile elde edilen oran, aslında kahvenin hiçbir dış etken yokken kendi kendine ısınma ihtimaline karşılık geliyordu. Kısacası kahve soğuyup entropi arttıkça kahvenin kendiliğinden ısınma olasılığı da azalıyor ve sistemin geri çevrilmesi zorlaşıyordu. İşte bu nedenle soğuk kahveyi ısıtmak henüz tam soğumamış olan kahveyi ısıtmaktan daha zordu ve daha fazla enerji gerektiriyordu. Bu basit ve sağlam formül prensipte ne kadar dengesiz olursa olsun tüm termodinamik süreçlere uygulanabilirdi. Grosberg, termodinamik ile ilgili olarak son yıllarda kaydettikleri gelişmeleri şöyle açıklıyor: “İstatistikler olarak dengeden uzak mekanik sistemler hakkındaki bilgimiz büyük ölçüde arttı.” Hem biyokimya hem de fizik mezunu olan England, iki yıl önce MIT bünyesinde açtığı laboratuvarında istatistiksel fiziği biyolojiye uygulayarak hayatı bu mantıkla ve termodinamik yasalarıyla tanımlamaya karar verdi.

Akıllı tasarıma gerek yok

Oxford Üniversitesi’nden transhüma-

nist filozof Nick Bostrom’la Popular Science Türkiye olarak yaptığımız söyleşide Bostrom Evren’in bir simülasyon, yani akıllı tasarım ürünü olabileceğini söylemiş; ancak bunun evrimsel bir simülasyon olabileceğini belirtmişti. England da “Evren’de hayatın ortaya çıkması için istatistik yasaları yeterlidir” derken bu varsayımı güçlendiriyor. Aynı zamanda akıllı tasarım olasılığını Evren’in yaratılışına (yaratıldı ise) öteleyerek hayatın oluşumunu dış güçlere gerek duymadan açıklayabiliyor. Bunu tam olarak nasıl yaptığına gelince: Jarzynski ve Crooks’un formüllerini kullanan England, termodinamiğin ikinci yasasının belirli özelliklere sahip parçacık sistemleri için geçerli olan bir genellemesini türetti. Bu sistemler elektromanyetik dalga gibi güçlü dış enerji kaynakları ile çalışıyor ve kendilerini kuşatan ısı banyosuna büyük miktarda atık ısı boşaltıyordu (klima, baca gazı, egzoz, terleyen insan vb.). Canlılar, hatta makineler ve bilgisayarlar bu sistemlere dahildi.

England zamanla geri çevrilmesi zorlaşan sistemlerin aradan geçen saniyeler, dakikalar ve yıllarda nasıl davrandığını hesapladı: “Bu formüle bakarak evrimsel sonuçlar içinde gerçekleşme ihtimali en yüksek olan sonuçların hangileri olduğunu çok basit bir şekilde gösterebiliyoruz. Bunlar ortamdaki dış kaynaklardan daha fazla enerji emerek dağıtan sistemler. Bu noktada hayatın termodinamik tanımını da ortaya çıkmış oluyor. Çünkü çevreden daha fazla enerji çekerek enerjini daha verimli kullanan, ama bunun bedeli olarak daha fazla atık ısı üreten sistemlere canlı organizmalar diyoruz.”

Kendini kopyalamak rastlantı değil

Evrim teorisyenleri bugüne kadar hayatı istatistiksel bir rastlantı veya kaza olarak açıklamaya çalıştı ama England öyle olmadığını düşünüyor: “Bu durum okyanus veya atmosfer gibi ısı banyosuyla kuşatılmış olan atom öbeklerinin zamanla kendilerini ortamdaki mekanik, elektromanyetik ve kimyasal kaynaklarla daha iyi çalışacak şekilde organize etmelerinden ibarettir. Hayat böyle ortaya çıkıyor ve evrim geçiriyor.”

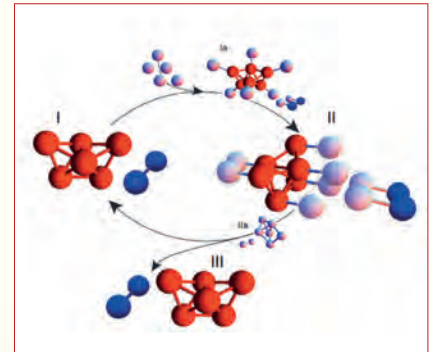
Yaşamın evrimine yön veren kendini kopyalama eğilimi veya biyolojik adıyla üreme süreçleri zaman içinde gittikçe daha fazla

enerji dağıtan sistemler olarak tanımlanıyor. England’ın dediği gibi: “Enerjiyi dağıtmanın en iyi yolu kendini kopyalamaktır.” Mitoz bölünmeden eşeyli üremeyle çocuk doğurmaya kadar bütün kopyalama süreçleri bu şekilde işliyor.

England makalesinde RNA moleküllerinin kendini kopyalaması ile bakterilerin bölünerek çoğalması sırasında uzaya yayılan minimum enerji miktarını teorik olarak hesapladı ve bunu gerçek hayattan alınan deneysel verilerle karşılaştırdı. Sonuç tam bir başarıydı ve teori gerçek canlılara yakın değerler öngörüyordu. England aynı zamanda bilim insanlarının DNA tabanlı hayatın öncüsü olduğunu düşündüğü nükleik asit RNA’nın da düşük enerji ile son derece ucuz üretilen bir malzeme olduğunu gösterdi. England ve meslektaşları, RNA ortaya çıktıktan sonra Darwinci evrimin devreye girmesini ve bu sayede hayatın ortaya çıkmasını son derece normal bir süreç olarak görüyor.

Hayatı doğuran kimyasal çorba

4 milyar yıl önce hayatı doğuran “ilkel çorbanın” kimyasal bileşimi, ilkel hücrelerin geçirdiği rastgele mutasyonlar (kısa sürede gerçekleşen genetik değişiklikler), coğrafi koşullar, büyük afetler ve diğer sayısız faktör Dünya’nın kendine özgü bitki örtüsü ile hayvan topluluklarına şekil verdi. Ancak, England bütün bu süreci maddenin enerji dağılımına bağlı olarak toplanmasına ve kendini kopyalayan yapılar halinde organize olmasına bağlıyor. England’a göre bu ilke cansız madde için de geçerli: “Doğadaki hangi olayların çevreye enerji dağılımıyla uyum sağlama eğilimi gösteren organizasyonlar sınıfına girdiğini düşünmek çok



Kendini kopyalayan mikro yapılar

Harvard Üniversitesi araştırmasında aniden kendini kopyalamaya başlayan küre kümeleri hayatın cansız maddelerden nasıl ortaya çıktığını gösteriyor olabilir.



Jeremy England

Termodinamik evrim kavramının öncüsü.

ilgi çekici bir konu. Bunun birçok örneği burnumuzun dibinde olabilir, ama özellikle aramadığımız için bunları gözden kaçırmış olabiliriz.” Bilim insanları ıslak kilin toprakta yayılması gibi kendini kopyalayan cansız sistemlerde de canlılıkla ilişkilendirilebilecek organizasyon eğilimleri olduğunu düşünüyor. Örneğin California Üniversitesi, Berkeley’den Philip Marcus geçen yıl Ağustos ayında verdiği demeçte, çalkantılı sıvılardaki girdapların da bu sınıfa girdiğini söyledi ve girdapların çevrelerini saran sıvının kesme geriliminden enerji çekerek kendini aniden kopyalayabildiğini belirtti.

Her şeyden önce kil mi vardı?

Doğada hayatın cansız kimyasal maddelerden ortaya çıktığını söyleyen abiyojenez varsayımını hatırlatan bu tespit her ne kadar kesin bir kanıt oluşturmada da 1985 yılında Alexander Graham Cairns-Smith tarafından geliştirilen kil varsayımını dolaylı yoldan destekliyor. Bu çerçevede son olarak Washington Üniversitesi’nden Bart Kahr, montmorillonit olarak adlandırılan bir kil türünün DNA ve RNA gibi kendini kopyalama özelliğine sahip olduğunu ve canlı olarak kabul edilebileceğini ileri sürdü.

Harvard Üniversitesi’nden uygulamalı matematik ve fizik profesörü Michael Brenner da 2014 yılında Ulusal Bilimler Akademisi genel kurul toplantısında paylaştığı makalesinde, kendini kopyalayan cansız mikro yapıların nasıl çalıştığını gösteren bilgisayar simülasyonlarını tanıttı. Bu simülasyonlar deney kaplarındaki sıvılarla karıştırılan parçacıkları modelliyordu:

Özel bir tabakayla kaplı mikroskobik küreciklerden oluşan madde öbekleri diğer küreciklerle birleşerek enerji dağıtır ve böylece kendine benzer yeni öbekler oluşturuyor. Brenner’in dediği gibi, “Bu da Jeremy’nin fikirleriyle büyük ölçüde uyuyor.” Sonuçta Jeremy England’ın teorisi, felsefeyle dinleri ezelden beri meşgul eden ve çoğu zaman kafa karıştıran “Cansızdan canlı nasıl çıkar?” sorusuna bilimsel bir açıklama getiriyor.

Canlı cansız arasındaki çizgi bulanıklaşıyor

Doğada büyük yapısal organizasyonların enerji dağıtımının başka yolları da bulunuyor ve bunlar çevreye kendini kopyalama işleminden daha fazla enerji dağıtarak bazı canlı türlerini daha karmaşık organizmalar geliştirmeye itiyor. Her ne kadar evrim her zaman için basitten karmaşığa doğru yol almaya da England’ın termodinamik modeli, hayatın genel olarak gittikçe daha karmaşık yaşam formları üreteceğini söylüyor. Örneğin karbon atomu yığınlarıyla karşılaştırıldığında, fotosentez yapan bitkiler güneş enerjisini çok daha verimli bir şekilde yakalayarak kullanıyor. Jeremy England bunu baz alarak maddenin belirli koşullar altında kendini aniden organize ederek canlılık geliştireceğini söylüyor. Bu trend hem canlıların iç düzeni hem de birçok cansız yapı için geçerli olabilir: “Kar taneleri, kumullar, çalkantılı girdaplar hep belirgin desenleri olan ve sürekli olarak tekrarlanan yapılar üretiyor. Bunlar da enerji dağılımıyla hareket eden çok sayıda parçacık barındıran sistemlerde ortaya çıkıyor.” Otobüs camında rutubetin su damlacıkları halinde yoğunlaşması, rüzgarlar, fırtınalar, türbülans, akıntılar ve aerodinamik sürtünme bu tür örnekler arasında yer alıyor.

Cornell Üniversitesi’nden biyolojik fizikçi Carl Franck, England’ın termodinamik canlılar teorisinin en ilginç sonucunu şöyle açıklıyor: “Canlı madde ile cansız madde arasında net bir ayrım olmadığını düşünmemi sağladı. Sadece birkaç biyo-molekülden oluşan kimyasal devreler gibi küçük sistemleri düşündüğümüzde çok ilginç bir fikir bu.”

Bu noktada boş durmayan England, parçacık sistemlerinin enerjisiyi daha iyi dağıtarak yapısal değişikliğe gittiğini ve böylece çevreye uyum sağlayarak evrim geçirdiğini söyleyen yeni teorisi sinamak üzere çeşitli bilgisayar simülasyonları yapıyor. Ardından canlı sistemler üzerinde deney yapmaya başlayacak.

Nasıl test ediliyor?

Harvard bünyesindeki laboratuvarında deneysel biyofizik araştırmaları yürüten fizik

profesörü Mara Prentiss, England’ın teorisinin farklı mutasyonlar geçiren hücreleri karşılaştırarak test edilebileceğini düşünüyor: “Örneğin, hücrelerin dağıttığı enerji miktarı ile hücrelerin çoğalma oranları arasındaki bağlantıyı inceleyebiliriz. Elbette mutasyonlar çok farklı sonuçlara yol açabildiği için dikkatli olmamız gerekiyor, ama farklı sistemlerde çok sayıda deney yaparak enerji dağılımı ve kopyalama başarısının birbiriyle bağlantılı olduğu gösterilebiliriz. Bu sonuç organizmaların neden evrim geçirdiğini açıklayarak England’ın haklı olduğu ihtimalini güçlendirir.” Michael Brenner da England’ın teorisini kendi mikro küre testlerine bağlamak istiyor. “Amacım, yeni teorisinin bir sistemde gerçekleşen kendini kopyalama ve birleştirme süreçlerini doğru olarak tahmin edip edemediğini görmek. Bilimin en temel sorusu bu.”

Evrimin çözemediklerini çözmek

Yaşam ile evrim hakkında kapsamlı bir teori geliştirmek araştırmacıların canlı yapıların nasıl ortaya çıktığı ve çalıştığı hakkındaki perspektifini genişletecek. Oxford Üniversitesi’nden Ard Louis, “Nitekim doğal seçim bazı özellikleri açıklamıyor” diyor. Bu özellikler arasında metilasyon adı verilen gen ifadesinde gerçekleşen ve kalıtsal olarak aktarılabilen değişiklikler, doğal seçimin yokluğunda bile karmaşıklığın arttığı durumlar ve Louis’in incelediği bazı moleküler değişiklikler yer alıyor.

England’ın varsayımı kanıtlanırsa biyologlar canlıların çevreye uyum sağladığı bütün durumlara Darwinci bir açıklama getirmekten kurtulacaklar. Aynı zamanda organizmaların temelinde enerji ve entropi dağılımına göre değişiklik geçirdiğinden yola çıkarak hayata daha geniş açıdan bakacaklar. Louis’in belirttiği gibi, “Böylelikle bir organizmanın Y yerine X özelliklerine sahip olmasını mutlaka X’in çevreye Y’den daha uygun olmasıyla açıklamamız gerekmeyecek ve Y yerine X’in evrim geçirmesini fiziksel etkileşimlerle de açıklayabileceğiz.” Oysa Mara Prentiss için bu aynı zamanda bilimsel düşünme disiplinin gelişmesi açısından da önem taşıyor: “İnsanlar genellikle tek tek sorulara takılıp kalıyor. Oysa asıl bilimsel gelişmeler konuya daha geniş açıyla baktığımız zaman ortaya çıkıyor.” Bu bağlamda Jeremy England’ın teorisi, Nick Bostrom’un Evren’in simülasyon olabileceği varsayımına da ilginç bir yaklaşım getiriyor. Akıllı tasarım ürünü olarak simülasyonu yapılan bir evrende, akıllı tasarım yerine rastlantısal değişikliklere dayanan evrim sürecinin nasıl oluştuğunun cevabı belki de hayatın kökeninin termodinamik açıklamasında yatıyor. 5



**NE KADAR HIZLI
DÜŞÜNÜYÖRÜZ?**



**NÖROLOGLAR İNSAN BEYNİNİN
DÜŞÜNME HIZINI ÖLÇMEK İÇİN KOLLARI
SIVADI. AMAÇ ÖZGÜR İRADE VAR MI
SORUSUNU YANITLAMAK VE YENİ
KABLOSUZ TELEPATİ TEKNOLOJİLERİ
GELİŞTİRMEK.**

KOZAN DEMİRCAN

İnsan beyni ne kadar hızlı düşünüyor ve bir şeyin farkına varıp bilinçli kararlar almak ne kadar sürüyor? Bu soruyu cevaplamak kolay değil, ama teknik zorluklar Toronto Üniversitesi'nden Kas Bilim ve Beden Eğitimi profesörü Tim Welsh'i durdurmadı. Welsh'in amacı insanların düşünce hızını ölçmek ve özgür iradenin bir yanılsama olup olmadığı sorusuna cevap vermek.

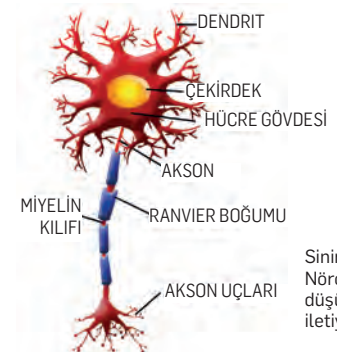
DÜŞÜNCE NEDİR?

Wesh'e göre insan beyninin düşünce hızını ölçmeden önce düşünce nedir sorusuna yanıt vermek gerekiyor. Böylece düşüncenin başlangıç ve bitiş anını belirlemek mümkün olacak. Ancak bu salt teorik bir soru değil. Günümüzde kablosuz telepati yoluyla, yani düşünce komutlarıyla yönetilen robotlar ve bilgisayarlar yaygınlaşıyor. Bu nedenle düşünce hızını ölçmek bilgi teknolojileri ve dijital pazarlama için büyük önem taşıyor.

Düşünce süreci beş duyudan gelen verilerin beyne ulaşmasıyla başlıyor ve insan bir karar alıp harekete geçtiği zaman sona eriyor. Bu süreç algıyı (bir olayın nerede ve ne zaman gerçekleştiğini kavramak), karar vermeyi (ne yapacağını belirlemek) ve eylem planlamasını (nasıl yapacağını belirlemek) kapsıyor.

DÜŞÜNCE HIZI DEĞİŞEBİLİR

Tim Welsh düşünce hızının bir üst sınırı olduğunu kabul ediyor, ama aynı zamanda bazı düşüncelerin diğerlerinden daha yavaş işlendiğini de ekliyor: "Kısa mesafe atletleri tabanca sesini duyduktan 150 milisaniye sonra koşmaya başlıyor. Oysa kompleks düşüncelerde durum farklı. Otobanda hangi şeride geçeceğine karar vermek veya sınavda matematik problemi çözmek daha uzun sürüyor ve uykusu gelen insanlar daha yavaş kitap okuyor." Bilim insanları düşünce hızını ölçmek için fonksiyonel manyetik rezonans görüntüleme (fMRI) cihazları kullanıyor ve bu sayede beyinden çıkan elektrik sinyalinin parmaklara ne sürede ulaştığını görebiliyor. Araştırmacılar ölçüm göstergesi olarak nöronların elektrik sinyallerini baz alıyor.



Sinir hücreleri
Nöronlar insan
düşüncelerini
iletiyor.



YARIŞ BAŞLADI!
Peki atletler tabanca sesini duyduktan sonra ne kadar kısa sürede koşmaya başladı?

DÜŞÜNCE HIZINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Sinir sisteminde bilgi akışını birçok faktör etkiliyor. Bunlar arasında uzaklık, nöronların fiziksel özellikleri ve sinir ağının karmaşıklığı öne çıkıyor:

Uzaklık: Sinyaller ne kadar uzağa giderse tepki süresi de o kadar uzuyor. Örneğin eylem komutunun beyinden ayaklara ulaşması, ellere ulaşmasından daha uzun sürüyor. Welsh bu noktada refleksleri baz alıyor: "Doktorlar yaptıkları testlerde uzun boylu insanların reflekslerinin kısa boylu olan insanlardan daha yavaş olduğunu tespit etti."

Nöron özellikleri

Nöronların fiziksel özellikleri sinyal iletimini doğrudan etkiliyor. Tıpkı bir moto kuryenin geniş ve boş bir yolda daha hızlı gitmesi gibi, geniş çaplı nöronlar da sinyalleri ince uzun nöronlardan daha hızlı iletiyor.

Buna ek olarak bazı nöronların çevresinde onları yalıtkan bir kılıf gibi saran miyelin hücreleri bulunuyor. Bu kılıf nöronu tümüyle sarıyor, ancak nöronların diğer sinir hücrelerine yaklaştığı uçlar sinyal iletimi için açık kalıyor. Elektrik sinyalleri komşu nöronlara açık uçlardan geçerek aktarılıyor ve miyelin kılıfı olan nöronlar sinir sinyallerini daha hızlı iletiyor. Welsh, "Omuriliği kaslara bağlayan ve miyelin kılıfıyla korunan geniş nöronların sinyalleri hedef kaslara saatte 250-430 kilometre hızla ulaşıyor. Aynı sinyaller miyelin kılıfı olmayan ince uzun nöronlarla ancak saatte 1,7 ila 7 kilometre hızla iletilebiliyor. Arada büyük fark bulunuyor!" diyor.

Sinir ağlarının karmaşıklığı: Bir düşünceyi işleyen nöron sayısını artırmak aynı zamanda sinyalin kat ettiği mesafeyi uzatıyor ve bu da düşüncelerin iletilmesini geciktiriyor: "Bir uçağın doğrudan New York'a gitmek yerine Washington aktarmalı uçtuğunu düşünün. Ancak tek gecikme sebebi bu değil. Nöron sayısının artması, aynı zamanda nöronların bağlantı sayısının artması anlamına geliyor ve bu da sinyalin yolunu uzatıyor."

Welsh nöronların çoğunun diğer nöronlarla fiziksel temas halinde bulunmadığını ve bunun da düşünce hızını yavaşlattığını söylüyor: "Elektrik sinyalleri sinir hücrelerini birbirine bağlayan sinapsların ucuna kadar iletiliyor, ardından sinyaller nörotransmitter dediğimiz moleküllerle

sinapsların arasındaki dar kanallardan geçerek diğer nöronlara aktarılıyor."

Bu süreç tek bir nöronun içinden geçen sinyal hızıyla karşılaştırıldığında sinaps başına en az 0,5 milisaniye daha uzun sürüyor. Profesör Welsh bunu çok sayıda aktarmalı uçuşla örnekliyor: "Los Angeles'tan yola çıkıp New York'a giden bir uçak, iki şehir arasındaki tüm şehirlerde aktarma yapan bir uçaktan çok daha kısa sürede hedefine ulaşacaktır".

DÜŞÜNCELER HIZLI AMA ANLIK DEĞİL

Bir insanın düşüncelerini eyleme dökmesi 150 milisaniyeden kısa sürüyor ve Profesör Welsh bunun müthiş bir hız olduğunu söylüyor: "Start çizgisindeki kısa mesafe koşucusunu düşünün. Tabanca sesinin duyulması ve algılanmasıyla birlikte atlet koşmaya karar vererek kaslarına komut gönderiyor. Atletin düşünce süreci tabanca sesinin duyulduğu iç kulakta başlıyor ve beyinle omurilikten geçerek ayaklara ulaşıyor. Bu süreç göz kırpana kadar tamamlanıyor."

KONSANTRASYON GÜCÜ

Düşünce sürecini kısaltan faktörler de var: Örneğin tabancanın sesi ne kadar yüksekse atlet de o kadar hızlı harekete geçiyor. Özellikle ses eşiği 120-124 desibel olduğunda atletin tepki süresi 18 milisaniye kısalıyor. Bunun sebebi yüksek sesle irkilen atletin daha kısa sürede tepki vererek koşmaya başlaması.

Bilim insanları reflekslerin karmaşık beyin kabuğu yerine nispeten basit beyin sapından gelen komutlara bağlı olduğunu düşünüyor. Atlet yakında patlayan tabancaya daha kısa sürede tepki veriyor, çünkü harekete geçme sinyali daha basit yapıda olan beyin sapından geliyor ve "saldır ya da kaç" dürtüsünü tetikliyor. Üstelik beyin sapı ayaklara daha yakın bulunuyor.

ALGILAMA VE HAREKETE GEÇME

Max Planck Enstitüsü'nden Profesör John-Dylan Haynes, meslektaşlarıyla bir-

likte 2008 yılında fMRI cihazı ile düşünce hızını ölçtü ve beyin ne yapacağına bilinçaltında karar verdiğini gösterdi. Profesör Welsh işin içine bilinçaltı girince düşünceyi tanımlamak iyice zorlaştı diyor:

"İnsanlar düşüncelerinin anında gerçekleştirdiğini sanıyor, ancak tam olarak neyi ne zaman düşündüklerini ölçemiyorlar. İnsan beyni bir seçim yaptığı zaman buna biz fark etmeden 2 ila 7 saniye önce karar veriyor. Oysa bu kararları çocukluk korkuları gibi bilinçaltı sebepler de etkileyebiliyor. Örneğin bir tartışma esnasında kızgınlıkla cevap vermenin yanlış olacağını biliyoruz, ama kendimizi tutamayarak kırıcı sözler sarf edebiliyoruz. Bu noktada bilinçaltı düşüncelerimizi kontrol ediyor."

YANILGININ KÖKENİ

Bilinçaltı bir yana, insanlar bir şeyi ne zaman yaptıklarını da tam olarak bilemiyor. Welsh bunu test etmek için kadranlı bir duvar saati kullandı ve deneye katılan gönüllülere saniye göstergesi dönerken istedikleri zaman tuşa basabileceklerini söyledi. Ardından düğmeye ne zaman bastıklarını sordu ve verdikleri cevapları saniye göstergesinin gerçek konumuyla karşılaştırdı.

Gönüllülerin hiçbiri doğru cevabı veremedi ve düğmeye olduğundan 75-100 milisaniye önce bastıklarını söylediler. Welsh'e göre bu farkı beyinden çıkan sinyalin parmağa ulaşmasına kadar geçen süreyle açıklamak imkansız, çünkü bu süre sadece 16 ila 25 milisaniye: "Belli ki insanlar eyleme geçme anına dikkat etmiyor, bunun yerine eylemin ne zaman gerçekleşeceğini tahmin etmeye çalışıyor."

Tim Welsh bu sebeple insan beyinindeki düşünceleri tek tek ayırt etmenin çok zor olduğunu belirtiyor: "Bir düşüncenin ne zaman başladığı ve bittiğini bilemiyoruz. Bu nedenle düşünce hızını kesin olarak ölçmemiz imkansız. Beynin bilinçaltı kararları ve insanların bir şeyi ne zaman yaptığını tam olarak bilememesi, türümüzün kendi düşünceleri üzerinde kesin kontrol sahibi olmadığını gösteriyor. Bu da özgür iradenin varlığını tartışmalı hale getiriyor".

El Yapımı

EDİTÖR *Sophie Bushwick*

İSTATİSTİKLER

Süre 2 saat

Maliyet 70 TL

Zorluk



Kendi pamuk şekerinizi kendiniz yapın



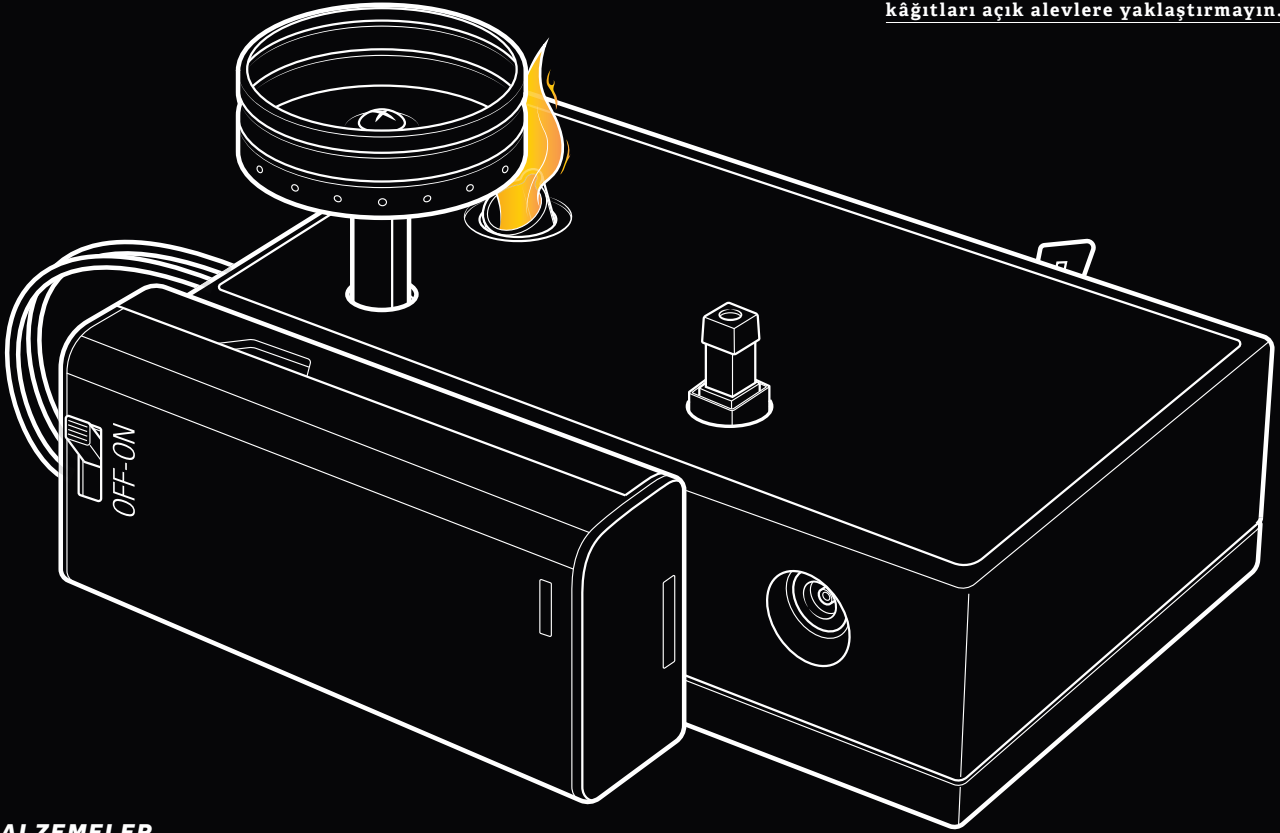
Canınız pamuk şeker çektiyse bunun için gezintiye çıkmmanız gerekmiyor. Cepte taşınabilen bu küçük makineyle toz şekerden pamuk şeker yapabilirsiniz.

Kendin Yap pamuk şeker makinesi küçük bir metal kutudan, ısı sağlaması için kullanacağımız çakmak parçalarından ve her şeyi döndüren anahtar kontrollü bir motordan oluşuyor. Toz şeker metal kutuya yavaşça döküyorsunuz ve çakmağın ısıyla şeker eriyor. Motor hızla döndükçe sıvı şeker bu kabın yanlarındaki küçük deliklerden dışarı fışkırıyor ve incecik tellere dönüşüyor. Makinenin dışına yerleştirilen kâğıt silindir ise bunları topluyor. Yeterince şeker birikince bir tahta çubuğu silindirde gezdiriyor ve başarınızın meyvesini, yani pamuk şekerini topluyorsunuz.

POCHOLO MANALAC

Kendin Yap

DİKKAT: Çakmakları ve çakmak yakıtılarını dikkatli kullanın. Elinizi ve kâğıtları açık alevlere yaklaştırmayın.



MALZEMELER

- Uzun burunlu çakmak
- Çakmak
- Tel
- Çift bileşenli epoksi
- Japon yapıştırıcı
- Vida, pul ve somunlu metal aralayıcı
- Küçük bir alüminyum kutu (kozmetik dükkânlarında satılanlardan)
- Küçük proje kutusu
- DC motoru
- AA pil kutusu
- Epoksi macun
- Kâğıt, bant, lastik bant ve tahta çubuk

ARAÇLAR



Raptiye



Matkap



Havya

TALİMATLAR

- 1 Şekeri ısıtacak bir sistem yapmak için öncelikle iki çakmağı da sökün. Uzun burunlu çakmağın yakıt tankını, tutuşturucusunu ve hortumunu, diğer çakmağın ise alev başlığını alın.
- 2 Uzun yakıt hortumunu alev başlığıyla yakıt tankı arasına bağlayın.
- 3 Ateşleme hattı için kısa bir tel parçasını uzun burunlu çakmağın tutuşturucusunun metal tabanına sarın ve epoksiyle sabitleyin.
- 4 Tutuşturucunun yeni telini alev başlığından, yani çakmağın eski telinin olduğu yerden geçirin. Burası ana ateşleme hattı
- 5 Ana ateşleme hattını çakmak başlığının piring kısmına bağlayıp Japon yapıştırıcıyla sabitleyin.
- 6 Şimdi dönen odaçığı yapacağız. Metal aralayıcıyı motorun şaftına epoksiyle yapıştırın. (Birbirine yapıştırmadan önce iki tarafı da zımparalarsanız daha sağlam olur.)
- 7 Alüminyum kutunun etrafına raptiyeyle çepeçevre küçük delikler açın ya da metal kapağı matkapla delin. Şimdi de kutunun ortasını bulup matkapla delin; vida, pul ve somunla motorun aralayıcısına tutturun.
- 8 Pil kutusunun terminallerini motora lehimleyin. Vida saat yönünde sıkıştırıldıktan, motorun saat yönünün tersine dönmesini sağlamalısınız. Yoksa vida gevşer.
- 9 Proje kutusunu hazırlarken yakıt valfini, tutuşturucuyu, alev başlığını ve döner kutuyu nereye yerleştireceğinizi iyice planlayın. Her birini bir kalemle işaretleyin, sonra matkapla delikleri açın. Üstteki grafiği kılavuz olarak kullanabilirsiniz.
- 10 Motoru epoksiyle kutunun içine yapıştırın. Pil kutusunu da kutunun dışına tutturun. Tutuşturucuyu epoksi macunla yerine sabitleyin. Tutuşturucunun ucu hafifçe dışarı çıkmalı.
- 11 Çakmak sistemini epoksi macunla yerine sabitlemeden önce alev başlığını ölçün ve ateşlerin metal kutuya kenarından dokunacağı biçimde bir açı verin.
- 12 Pamuk şeker makinesini çalıştırmak için, kâğıdı büküp silindirik haline getirin ve makinenin etrafına yerleştirin. Sonra motoru çalıştırın, yakıt valfini sıkıp lastik bantla tutturun ve ateşleyiciyi çalıştırın. Makine 10 saniye ısındıktan sonra kâğıt silindiri etrafına koyun, ağır ağır şeker ekleyin. Pamuk şekerleri bir tahta çubukla toplayın.

Kendin Yap

EPIK HOLLYWOOD NUMARALARINA YENİ DOKUNUŞ



Vizyona yepyeni bir film girince çoğu insan eline patlamış mısır alır. Fakat bu Kendin Yapçılar mısır yerine alet edevat çantalarına sarılmış. Bu yılın en çok hasılat yapan aksiyon filmlerinden ilham alan filmlerdeki üç nesnenin gerçek hayattaki karşılıklarını yapmışlar.

LEVI SHARPE



ALEVLİ UKULELE

Mad Max: Fury Road, filmde Doof Savaşçısı alev püskürten çift saplı bir gitarda heavy

metal çalıyor. Filmi izledikten sonra Caleb Kraft bu enstrümanın "hayranlık uyandıracak kadar tehlikeli" bir versiyonunu

yapmayı aklına koymuş. Bunun için bir silikon tabancasını bir hortuma bütün gazı püskürtecek şekilde değiştirmiş ve bir de

ateşleyici anahtar eklemiş. Tüm bu düzeniği misinalarla bir ukulelenin arkasına bağlayınca ortaya çalınabilir, şirin bir yıkım aygıtı

çıkış. "Filmler ve bilgisayar oyunları büyük esin kaynağı." diyor Kraft. "Keşke olsaydı dediğimiz şeylerin gerçeğe dönüşmüş hali."

191,271,109

Avengers: Age of Ultron filminin vizyona girdiği hafta elde ettiği ABD hasılatı. Şu ana kadar elde edilmiş en iyi üçüncü hafta sonu hasılatı sayılıyor.

HULKBUSTER ZIRHI

Oyuncak tasarımcısı James Bruton 2014'te inşa ettiği Iron Man zırhıyla YouTube'da milyonlarca defa izlendi. "Bir toplantıya gidersem giyeceğim süper havalı bir şey olsun istedim," diyor. "O yüzden de, hep sahip olmak istediğim bir şeyi yaptım." Bruton şimdilerde süper kahramanın *Avengers: Age of Ultron* filminde görülen daha cüsseli zırhının inşa belgeselini YouTube'da yayımlıyor. Bruton'un kıyafetinin kırmızı köpük plakalarla kaplı sunta bir çerçevesi var. Hareketli eklemleri ise Bungee kordonları, snowboard kayışları ve 3B basılmış parçalardan oluşuyor. Bruton kıyafete omuzdan çıkan mitralyöz ve ışıklı bir göğüs levhası da eklemiş.

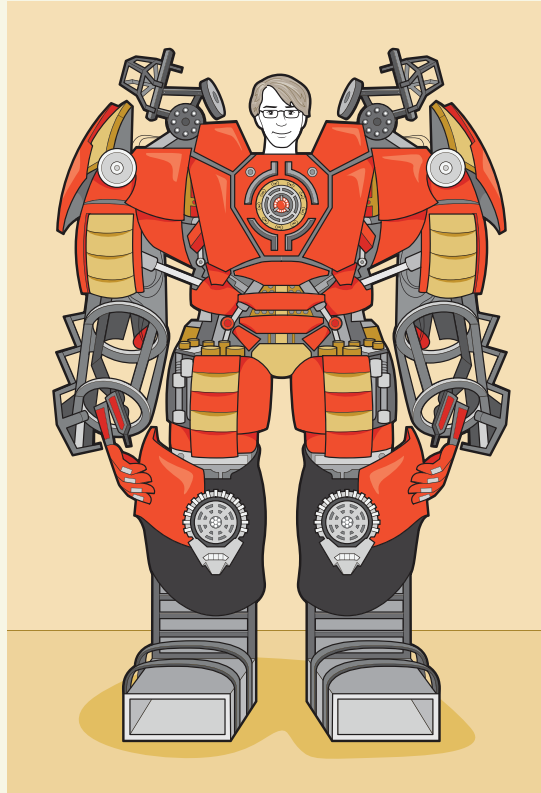


BB-8 DROID

Endüstriyel tasarımcı Christian Poulsen *Star Wars: The Force Awakens* için düzenlenen bir etkinlikte sahneye bir BB-8 droidinin çıktığını görünce, basitliği karşısında adeta çarpılıp kalmış: Robot, üstünde bir kubbe

bulunan kocaman bir küreden oluşuyor. Poulsen, "Bunu görünce kendime bir tane yapmak ne kadar zor olabilir ki diye düşündüm," diyor. Akıllı telefon uygulamasıyla kontrol edilen küre biçimli bir oyuncak olan Sphero'nun robota harika bir alt

kısım olacağını düşünmüş. Öncelikle küreyi kesip içine mıknatıs yerleştirmiş, sonra köpükten bir kafa yontmuş ve ona da bir mıknatıs eklemiş. Mıknatıslar oyuncak yalpalayarak hareket ederken kafayı yerinde tutuyor.



Balistik kutusuyla hız ölçümü

William Gurstelle



Bundan 300 yıl önce İngiliz bilim insanı Benjamin Robbins bir merminin hızını ölçmek istedi ve bu da onun balistik sarkacı icat etmesine yol açtı. Bu araç, fırlatılan bir nesnenin immesini ölçüyor ve hem hızın hem de enerjinin hesaplanmasını mümkün kılıyor. Daha sonraları bu yöntemin yerini kronometre aldıysa da, balistik sarkacın hâlâ büyük bir avantajı var: Çok basit matematiksel hesaplar yeterli.

Temelde, kullanıcı bir nesneyi (Robbins'in zamanında bu top güllesi ya da tüfek misketi) sarkaca doğru fırlatıyor. Nesne ne kadar hızlıysa sarkaç o denli geriye gidiyor ve beraberinde bir mezurayı çekiyor. Robbins, sarkacın ağırlığını, aldığı yolu ve fırlatılan nesnenin ağırlığını kullanarak nesnenin hızını saptayabileceğini öğrenmişti. Mermi hızı beni ilgilendirmese de, balistik sarkaçla beysbol topu dâhil tüm nesnelerin hızını ölçmek olanaklı. Beysbol sezonu başladığı için, ben de kendime böyle bir sarkaç yapmaya karar verdim.

Sarkacın çerçevesini kurarken sunta levhalarıyla desteklenmiş çaplı kereste kullandım. İçine buruşturulmuş gazete doldurulmuş bir plastik süt kasası da sarkacın kasesi oldu. Kasanın üst kısmına bir alüminyum çubuk ve bir de tahta kavela bağladım. Kavela, çerçevenin üst kısmındaki deliklerden geçiyor ve serbestçe dönebiliyor. Son olarak da mezurayı kasanın altına bağladım ve çerçevenin ortasındaki bir yarıktan geçirdim. Yarık, sarkaç en öteye savrulduktan sonra mezuranın geri dönmesini önleyecek kadar sürtünme sağlıyor ve bu sayede ölçümleri kaydetmek olanaklı



TAM ORTASINDAN!

oluyor. Projeyi yarım günde tamamladım ve maliyeti 50 doları bulmadı.

Topu ne kadar hızlı fırlattığımı öğrenmek için, topu süt kasesinin içine atıyorum. Kasa yukarı doğru sallanıyor ve mezura da sarkacın

Balistik sarkaç yapıp fırlatılan nesnelerin hızını hesaplamak için popsci.com.tr/ballisticsbox adresinden çizimlere ve ipuçlarına erişebilirsiniz.

çizdiği kavisin uzaklığını ölçüyor. Sonra Robbins'in orijinal denklemlerini kullanarak fırlatış hızımı hesaplayabiliyorum. Kronometre ya da radar kullanmak kadar pratik değil ama çok daha doyurucu.

ZIP LINE TASARIMCISI

↓

Thaddeus Shrader eskiden yolcu uçağı pilotu olarak göklerde dolaşıyordu. Fakat 2008'de kariyer değişikliği yaparak yükseklerde gezmenin bir başka şekline geçti. Schrader artık, ormanlara minimum zarar veren zip line (üstünden kayılan çelik halat) firması Bonsai Design'in CEO'su. "Yaşayan yapıların içinde ve dışında uçuyorsunuz," diyor. "Bunu hem güvenli hem de yasal biçimde yapmanın bir yolunu bulmak zorundayız."

DAVE GERSHORN

Uçak pilotluğundan çelik halat bileşeni tasarlamaya nasıl geçtiniz?

Üniversitede uçak mühendisliği okudum. O günlerde uçak mühendislerinin çalışma alanı pek geniş olmadığından pilotluk yapmaya başladım. Karım ve kayınbiraderim bu şirketi kurunca da gelip mühendislik eğitimi beraberce getirdim. Bonsai o zamandan beri yeni bileşenler, yeni



makaralar, koşumlar, fren sistemleri ve acil durum kurtarma aygıtları icat ediyor.

Çelik halatlardan kaymanın çekici yanı ne?

Gerçek uçuş duygusuna en yakın şey bu. Rüzgâr saçlarınızı okşuyor, yerden yüksektesiniz, kollarınız (yani kanatlarınız) iki yanınızda ve hızla gidiyorsunuz. Harika bir şey.

California'daki Hermon Dağı'nda, yerden 20 metre yükseklikteki bir Bonsai Design yarış parkuru.

Tasarımlarımızla hiç oynuyor musunuz?

İnsanları uçurmanın daima yeni yollarını arıyoruz ve bunların hepsini de test etmek zorundayız. Test için de çocuklarımızı kullanıyoruz. Aslında aletlerin birçoğunu arka bahçemizde geliştiriyor, bir de üstüne para kazanıyoruz.

Basit numaralar

Yağmurlu günü sanata dönüştürün

↓

Seattle kökenli sanatçı Peregrine Church, resim malzemesi olarak yağmuru kullanıyor. Kaldırımlara su itici spreyle şablondan yazı ve şekiller çizen Church, "yağmur eserleri"ni, yani sadece yağmur yağdığına görünen sanat eserlerini yapıyor. Elbette Church'ün kullandığı boyaya 45 dolar bayılmak istemiyorsanız Kendin Yapçı Dan Rojas'ın talimatlarına uyabilir, kendi boyanızı yapabilirsiniz. Rojas, ter önleyici (antiperspirant) deodorantların yaygın olarak kullanılan bir su itici içerdiğini keşfetmiş. Şeffaf boya ise bu su iticiyi yerine sabitliyor ve ortaya etkisini aylarca yitirmeyen bir su itici yüzey çıkıyor. "Gördüğünüz şeylerin birçoğu," diyor Rojas, "insanların iki üç ürünü birbirine ekleyip yeni bir şey bulmasının sonucu."

REBECCA HARRINGTON



İSTATİSTİKLER

Süre 1.5 saat
Maliyet 40 TL
Zorluk
● ● ● ● ●

MALZEMELER

- Karton
- Şeffaf sprej boya
- Terleme önleyici deodorant

TALİMATLAR

- 1 Kartondan bir şablon yapıp kaldırıma koyun. 2 Üstüne biraz şeffaf boya sıkın. Şeffaf boya daha kurumadan üstüne deodorant sıkın.
- 3 Şablону kaldırıp boyayı yaklaşık bir saat kurumaya bırakın.
- 4 Sanatınızın ortaya çıkması için yağmuru bekleyin ya da bahçe hortumunuyla su tutun.

Soru & Cevap

Kafanızı kurcalayan bir soru mu var?

sorucevap@popsci.com.tr
adresine yollayın editörlerimiz
cevaplasın

CEVAPLAYAN **Daniel Engber, Tuna Emren**
İLLÜSTRASYON **Jason Schneider**



S: ELİNDE METAL DETEKTÖRÜYLE GEZENLER HİÇ DEFİNE BULUYOR MU?

Kısa cevap: Kırk yılın başında bir

C:

1975'te Morton Leventhal adlı, metal detektörlü bir hobi definecisi bir Roma eserine rastlayınca The New York Times'in manşetine çıktı. Wall Street'te borsacı olan Leventhal, İsrail'de Ürdün Nehri'ne bakan bir tarlayı tarıyordu ki Metrotech marka detektörü ötmeye başladı. Hemen bıçağını çıkarıp toprağı eşeleyen Leventhal, Roma imparatoru Hadrian'ın ikinci yüzyıldan kalma, gerçek ölçülerdeki bronz heykelini ortaya çıkardı. Bu parça o denli kıymetliydi ki şu anda Kudüs'teki İsrail Müzesi'nde sergileniyor.

Bunun gibi olaylar 1970 sonunda başlayıp 1980'lerde devam eden metal saptama furcasını tetikledi. Dönemin "definecileri" teknolojiye büyük bir sıçramanın faydasını gördüler. VLF, yani çok düşük frekans detektörleri önceki modellere kıyasla toprağı daha iyi nüfuz ediyordu. Hatta amatör defineciler gömü bulmada o denli ustalaştı

ki, profesyonel arkeologlar onları eski savaş meydanlarında ve tarihi sitelerde arama yapmaları için bugün bile işe alıyor.

Fakat bu becerileri biraz abartılmış olabilir. Amatörler gerçekten de arada bir değerli bir şeyler buluyor. Haziran 2012'de Demir Çağı'ndan kalma Kelt sikkeleri, birkaç ay sonra Roma sikkeleri. Fakat bu, emekliliğe hazırlanmak için iyi bir yol değil. 1990'larda İngiltere'de amatör defineciler arasında yapılan bir araştırma, en iyi definecilerin yılda ortalama 13 eşya bulduğunu gösteriyor.

Finlandiya'daki Helsinki Üniversitesi'nde müzeci olan Suzie Thomas, "Milyonlarca dolar değerinde bir nesne bulmak inanılmaz derecede düşük bir olasılık," diyor. Çoğu definecinin bu işi sırf zevk için yaptığını da ekliyor. "Eğer zengin olmak için bu işe girdiyeniz muhtemelen bir iki ay sonra vazgeçersiniz."



S: HİPNOZ İNSANI ÖLDÜREBİLİR Mİ?

Kısa cevap Hayır. Ama çooooooooook uykusunu getirebilir.

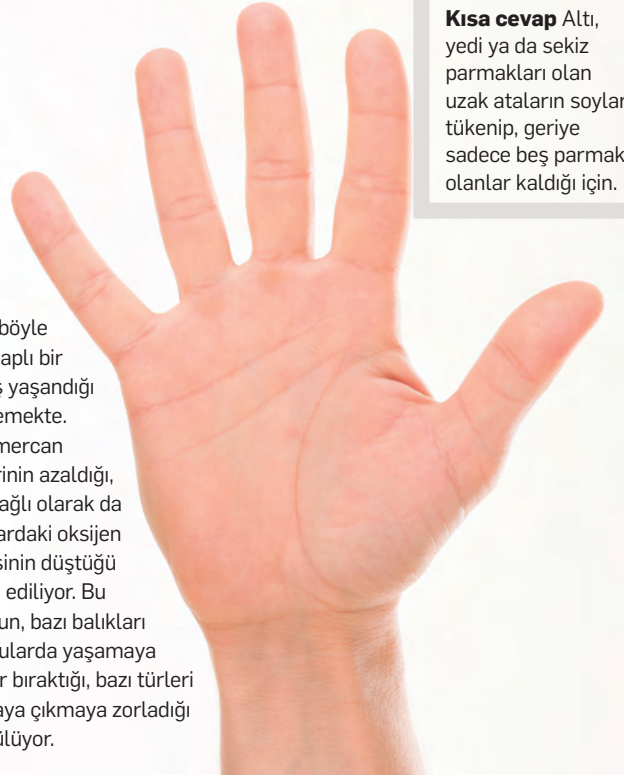
C: **Tıp literatüründe** hipnoz ile ilişkili ilk ölüm vakası 1894'te kayda geçirildi. Bir Macar kontunun kuzeni olan Ella Salamon transa sokulmuştu ve derken, orada hazır bulunan bir doktorun deyişle "boğuk bir çığlık atıp sandalyesinden düştü." Dönemin ünlü psikiyatristi Richard von Krafft-Ebing "Hipnozda öldüğü şüphe götürmez, ama hipnoz yüzünden ölüp ölmediği tartışmaya açık," diye yazmıştı.

O günden beri ara sıra hipnozla ilişkili ölüm ya da psikiyatrik hasar vakaları ara sıra görüldü. 1979'da bir sahne hipnozcusu genç bir İsraili anneden çocukluğuna, Nazi'lerden saklandığı yıllara dönmesini istedi. Kadın daha sonraları, yeni keşfettiği anılarının ona yıllar boyu sıkıntı verdiği söyledi. Transın kini süjeleri uyuşuk ya da intihara meyilli hale getirdiğini söyleyenler de var. Fakat bu vakalar sistematik olmayan verilerden ibaret. Araştırmalar gösteriyor ki hipnozun olumsuz yan etkileri genelde hafif. 1970'lerde Fresno'daki California Eyalet Üniversitesi'nden araştırmacılar 209 lisans öğrencisini hipnotize ederek riskleri araştırdılar. Birkaçında baş ağrısı ya da baş dönmesi görülürken, içlerinden 25'i kendilerini sarhoş ya da uyuşuk hissettiklerini rapor etti ki, ders dinleyen ya da sınava giren öğrencilerin durumundan pek de farklı değildi bu. "Hipnoz kendi başına tehlikeli değildir," diyor psikolog Bruce N. Eimer. Bir terapi aracı olabilir, ama tüm araçlar gibi, yetkisiz kişilerin elinde ya da uygun kullanılmadığında zarar verebilir. "Bir masaj terapisti, osteoporoz hastası 84 yaşında birine akubası (akupresür) uyguladı mı?" diye soruyor Eimer. Muhtemelen uygulamaz. Benzer biçimde, bir klinisyenin de hastaya psikolojik bakımdan kırılgan olup olmadığını belirlemeden hipnoz uygulaması pek akıllıca değil.

S: NEDEN BEŞ PARMAĞIMIZ VAR?

C: **Tüm kara omurgalıları**, dört bacaklı olup her bacağında beş ayak parmağı bulunan ortak bir atadan gelmekte. Bazı türlerde daha sonra bu parmaklar toynaklara dönüştü, bazıları da evrim sürecinde bu uzuvlarını tamamen yitirdi. Memeliler, kuşlar, sürüngenler ve amfibilerin soy ağacı geriye doğru takip edildiğinde, 340 milyon yıl önce yaşamış olan beş parmaklı bir ataya uzanıyor. Bu tarihten önce altı, yedi ve hatta sekiz parmaklı canlıların olduğu bilinmekte. Ama hepsinin soyları, 360 milyon yıl önce yaşanan Devonyen devrinde tükendi. Bunların çoğu suda yaşayan türlerdi. Fosil kayıtları, kaburgalarının güçlü bir yapıya sahip olmadığını, bu nedenle ciğerlerinin kara yaşamına uyum sağlayacak şekilde gelişemediğini söylüyor. Bu devirde

neden böyle geniş çaplı bir tükeniş yaşandığı bilinmemekte. Fakat mercan resiflerinin azaldığı, buna bağlı olarak da sığ sulardaki oksijen seviyesinin düştüğü tahmin ediliyor. Bu durumun, bazı balıkları derin sularda yaşamaya mecbur bıraktığı, bazı türleri de karaya çıkmaya zorladığı düşünülüyor.



Kısa cevap Altı, yedi ya da sekiz parmakları olan uzak ataların soyları tükenip, geriye sadece beş parmaklı olanlar kaldığı için.

S: Ölü taklidi yaparak köpekbalığı saldırısından kurtulma ihtimalimiz var mı?



Kısa cevap Pek yok. Kaçmak daha mantıklı.

C: **Aslında** köpekbalığı saldırısı sık rastlanan bir durum değil. Köpekbalıkları aç olmadıkları sürece insanlara saldırmıyorlar. Hatta aç olsalar bile insanlarla beslenmeyi tercih ettikleri söylenemez. Yani bizim için korktuğumuz kadar büyük bir tehlike değiller. Sivrisinekler onlardan daha tehlikeli çünkü çok daha fazla insanın ölümüne sebep oluyorlar. Yine de kimi zaman, özellikle açık denizlerde gerçekleşen köpekbalığı saldırıları haberlerine denk geliyoruz.

Köpekbalıkları, insanlara yakınlaştıkları zaman bunu genelde meraktan yapıyorlar. Ama sizi yemek isteselerdi bile üzerinize saldırıp parçalamazlardı. Sığ sularda beslenmek istediklerinde, çok da ölümcül olmayan bir ısırık alıp

hemen oradan uzaklaşıyorlar. Bir de avlarına sürü halinde ve gizlice sokulup plan yaparak saldırdıkları zamanlar var. Bu sadece derin sularda gerçekleşen bir durum. Yine de diyelim ki bir köpekbalığını size saldırmak üzereyken gördünüz. Böyle bir durumda hareketsiz kalıp ölü taklidi yapmak hiçbir işe yaramaz. Çünkü köpekbalıkları kovalamacayı sevmiyor. En hareketsiz av, en savunmasız olan anlamına gelmekte. Daha fazla enerji harcayıp kaçan bir avın peşinde gitmektense hareketsiz olanı tercih ediyor. Böyle bir durumda kurtulmak için en güçlü şansınız, burnuna sert bir yumruk atmak olabilir. Bu darbe onu şaşırtıp donakalmasını sağlayabileceği gibi, korkup kaçmasına da sebep oluyor.

SORU: Arzu Durukan

S: Bir Gökdelenin Boyunu Nasıl Ölçebilirim?



C:

Uzun yapıların boyunu ölçmek için birden fazla yöntem mevcut. Bulunduğu yerin fiziksel koşullarına göre farklı yöntemler kullanılabilir. Aynı yöntemlerle, ağaçların ya da dağların yüksekliği de ölçülebilir.

Uzun yapı düz bir alandıysa, en kolay yöntem gölgesini ölçmek. Bunun

için tabii gölgelerin en uzun olduğu sabah ya da akşam saatlerini tercih etmek gerekiyor. Gölgenin, yapıyla aynı uzunluğa eriştiğine emin olmak için basit bir sopayı toprağa dikerek sopa üstünde ölçüm yapabilirsiniz. Sopa ve gölgesinin uzunluğu eşitlendiğinde, yapının gölgesi de

uzunluğunun tam değerini verecektir.

Bir diğer yöntemse bir iletke ve kalın bir pipet kullanarak hesap yapmak. Pipeti iletkiye 45 derecelik açı oluşturacak şekilde bantlayın ve iletkinin düz kısmını ufuk çizgisinin üstüne oturacak şekilde tutun. Bu durumda

pipetin ucu gözünüze doğru bakıyor olacak. İletkinin yüksekliğini koruyup aynı zamanda pipetten bakarak, uzun yapıya yüzünüzü dönün ve pipetin içinden yapının en tepesini görene dek dümdüz yürüyün. Tepeyi gördüğünüzde bu yapıyla aranızda oluşan mesafe yüksekliğine eşit olur.

Kısa cevap

İki yöntemden birini seçmeniz gerek.

S: BUZDOLABINI KİM İCAT ETTİ?



C:

Amerika'nın kurucu babalarından Benjamin Franklin, aynı zamanda bir mucit ve bilim adamıydı. 1758 yılında kimyager John Hadley ile ortaklaşa çalışıp çeşitli maddelere ısı uyguladı ve buharlaşma mekanizmalarını araştırdı. Termometre üzerine kısa aralıklarla eter döktüklerinde derecenin sıfırın altına düşmeye başladığını gördüler. Bu, buzdolabının keşfi için büyük bir adımdı.

Bir başka Amerikalı, Oliver Evans bu deneylerdeki sonuçları kullanarak 1805 yılında bir buzdolabı prototipi tasarladı. Evans o sırada buhar makinesi üzerinde de çalışıyordu. Genç bir

mucit olan Jacob Perkins'le tanıştı ve Perkins onun buzdolabı modelini devralarak biraz daha geliştirmeyi başardı. 1834 yılında bu buluşu için patent aldı. Ancak hala ortada gerçek bir buzdolabı yoktu. John Hague adlı başka bir araştırmacı Perkins'e yardım ederek bir buzdolabı yaptı. Böylece ilk buzdolabı üretilmişti. Tabii bu ilk modellerde tehlikeli bir madde olan amonyak kullanılıyordu.

Bu başarıyı, birçok farklı buzdolabı tasarımı izledi. Böylece kısa süre içinde evlerde kullanılabilecek düzeye geldi.

Kısa cevap

Uzun yıllara yayılan bir buluş olduğu için birkaç kişinin emeği var.

S: AMERİKA'DA NEDEN METRİK SİSTEM KULLANILMIYOR?

Kısa cevap Politik sebepler, yüksek maliyet ve eski alışkanlıklar.



C: **Metrik sistemin** modern hali Uluslararası Birim Sistemi olarak adlandırılmakta. Dünyadaki tüm ülkeler bunu kullanıyor. Ancak Amerika, Liberya ve Myanmar'da durum biraz daha farklı.

Amerika'da inç-pound sistemi kullanılmakta. Örneğin, bir futbol sahasını metreyle değil yarda ile ölçüyorlar. Bu farkın sebebi Amerika'nın kuruluş yıllarına kadar uzanmakta. Kuzey Amerikalı sömürgeciler İngiltere himayesinde olduklarından, önce İngiliz Krallık Sistemi'ni kullanıyorlardı. Daha sonra, dünyanın geri kalanıyla aralarında bir ölçüm karmaşası ortaya çıkmaya başladığı için metrik sisteme geçmek istediler. Bazı devlet yöneticileri, 1700'lerin sonunda Fransa'ya davet edilerek

metrik sistemi nasıl uygulayacaklarına dair eğitim aldılar. Ülkelerine geri döndüklerinde bu sistemi Amerika'nın çeşitli eyaletlerinde kullanılabilecek duruma getirdiler. Ancak parlamento içinde Fransa'nın gizli politik çıkarları olabileceğine dair bir şüphe oluştu ve metrik sisteme geçmeyi reddettiler. 1865'de Avrupa ülkelerinin çoğu artık bu yeni sisteme geçişini tamamlamıştı. Böylece 1866'da Amerika'da da bir yasa çıkarıldı. Fransa'da bu kez modern metrik sistemin tanıtımı yapılacak ve ABD'li yöneticiler bu tanıtıma davet edildiler. Ardından kullandıkları sistemdeki tüm birimler tek tek metrik sistem birimlerine uyarlandı. Fakat 50 yıl içinde Avrupa'dan farklı bir talep geldi ve bu

uyarlamadaki değerlerin yenilenmesi istendi. Örneğin Avrupa; 1 yardanın 0,9144 olarak güncellenmesini istedi. Amerika bu standartları da kabul etti ve metrik sistemi resmen başlatmış oldu.

Ne var ki resmi olarak kabul etmiş olmaları, gündelik hayatta kullandıkları anlamına gelmiyor. Günümüzde okullarda öğretiliyor çünkü pratikte sürekli iki sistem arasında geçiş yapıp hesaplamaları gerekiyor. Ayrıca üretilen ürünlerin %30'u metrik sisteme dayalı olarak pazarlanmakta. Ancak tüm sistemi tek seferde uyarlamak çok büyük bir maliyet demek. Bir de tabii Amerikan vatandaşlarının bunca zamandır süregelen alışkanlıklarını değiştirmeleri de kolay olmuyor.



S: Tavşanlar Neden Zıplar?

Kısa cevap
Genelde eğlenmek için

C:

Oyun, tüm hayvanların yaşamında önemli bir yer tutuyor. Özellikle de gelişme çağındaysalar. Tavşanların, çoğunlukla havada dönme hareketini de dahil ettikleri zıplama, onlara özgü bir neşe ve eğlence belirtisi. Tabii yırtıcı bir hayvanla karşılaştıklarında bu hareket kabiliyetlerini hızla kaçmak için bir avantaja çevirdikleri de oluyor.

S: UZAYDAN ENERJİ ELDE EDEBİLİR MİYİZ?



C:

Kısa cevap
Mümkün. Örneğin, Ay'da Helyum-3 için maden avına çıkabilir ya da üzerine güneş panelleri kurabiliriz.

Temiz ve alternatif enerji üretimi çağımızda büyük bir zorunluluk haline geldi. Bu nedenle, enerjiyi elde etmenin birbirinden farklı yöntemlerini araştırmaktayız. Arayışımızda testleri geçen her bir yeni yöntem üzerinde bilimsel çalışmalar yapıyor, bunu pratik uygulamalarla hayata geçirmenin yollarını düşünüyoruz.

Bazı bilim insanları, aradığımız enerjinin yıldızlarda olduğunu düşü-

nüyor. Mars'a rüzgar türbini kurmayı önerenler de var. Bir diğer gözde fikirse Helyum-3 kullanarak nükleer fisyon yaratmak. Fisyon, atomun çekirdeğinin parçalanarak ikiye bölünmesi demek. Füzyon ise atom çekirdeklerinin birleştirilerek daha ağır bir çekirdek yaratılması anlamına geliyor. Nükleer füzyon, hidrojen izotoplarıyla (deteryum ve tritium) test edilmiş olan bir yöntem. Bunların reaksiyonları, enerjilerinin büyük kısmını radyoaktif nötronlar olarak dışarı salmalarıyla sonuçlanıyor. Dolayısıyla bu hem tehlikeli bir yöntem hem de enerji üretmek için pek kullanışlı değil. Helyum-3 ise daha güvenli bir enerji üretim yöntemi. Çünkü reaksiyon sırasında radyoaktif atık oluşmuyor. Helyum elementinin bir izotopu olan Helyum-3 iki foton ve bir nötrona sahip. Çok yüksek sıcaklık değerine kadar ısıtılıp deteryumla bir araya getirildiğinde oluşan reaksiyon sonucu muazzam miktarda enerji ortaya çıkarıyor. Sadece bir kilogram Helyum-3 ve 0,67 kilogram deteryumla 19 megawatt/yıl enerji üretilebilir. 25 ton ile bir ülkenin yıllık enerji ihtiyacı fazlasıyla karşılan-

bilir. Tek sorun, 25 ton Helyum-3'e sahip olmayışımız. Ama Ay'da bu miktarı bulma şansımız var. Bilim insanları, uydumuzdaki kayaların 1 milyon tondan fazla element içerdiğini söylüyorlar. Dolayısıyla Ay'dan Helyum-3 elde edebiliriz. Bir diğer fikir de güneş enerjisini stratosferin ötesinden depolamak. Çünkü burada, dünyaya ulaştığında olduğundan sekiz kat daha güçlü enerji yayıyor. Üstelik hava koşullarının yansıyan güneş ışınlarını azaltması gibi bir risk de yok. Tabii bunun için uzaya devasa güneş panelleri kurmamız gerek. Burada toplanan enerji, dünyaya ışınlar yoluyla iletilebilir. Bunun için mikrodalga ışınları algılayabilen özel bir anten kullanmak ve alınan ışınları elektrige çeviren bir sisteme sahip olmak gerek. İletişim için kullandığımız uydular, telefon görüşmelerimiz için sinyal yollarken buna çok benzeyen bir yöntemle çalışıyor. Dolayısıyla bunun için gereken teknolojiye zaten sahibiz. Günümüzde bunun gerçekleştirilmesi için bazı çalışmalar yapılmakta. Japonya, Rusya, Amerika ve kimi Avrupa ülkeleri şimdiden alt yapı çalışmalarına başladılar.

S: Dünyada Her Türlü Doğal Felaketten Korunan Bir Yer Var Mı?



Kısa cevap
Maalesef yok.

C:

Dünyadaki en güvenli yeri aramak için tüm doğal felaketleri hesaba katmak gerek ama bunu yapamayız. Diyelim ki deprem, kasırga, sel gibi felaketlerden etkilenmeyen bir yer bulduk. Yine de 50 yıl sonra gezegendeki değişimlerin burayı ne hale getireceğini hesaplamak mümkün değil. Örneğin küresel ısınma tüm dünya üzerinde etkili olan değişimlere sebep olmaktadır.

Bir bölgede bazı doğal felaketler çok sık yaşanıyorsa, o bölgeye özgü bir sınıflandırma yapılabiliyor tabii. Amerika'da 2005 yılında yapılan bir

araştırmada Honolulu'nun, ülkenin sık yaşadığı deprem, sel, kasırga gibi felaketler göz önüne alındığında en güvenli yer olduğu tespit edilmişti. Ama dünya üzerinde akla gelebilecek her türlü felaketten korunan bir yer yok. Dünya Risk Raporları, hangi ülkelerin bu tür felaketlere karşı hızlı aksiyon aldığını ya da hangi ülkelerde riskin daha büyük olduğunu gösteriyor. Raporlara göre Katar, Malta ve Suudi Arabistan'da doğal felaketler sırasında oluşabilecek riskler minimuma indirilmiş görünüyor.

S: DAHA HIZLI YÜZMEMİZİ SAĞLAYABİLECEK BİR MAYO YAPILAMIYOR MU?

Kısa cevap Yapılıyor ve olimpiyat oyunlarında kullanılıyor.



C: **Günümüzde** olimpik yüzücülerin giydiği mayolar tüm vücudu kaplamaya başladı. Bunun bir sebebi var. Üreticiler, mayo yapımında kullanılan materyali ve mayonun tasarımını daha yüksek hız için gün geçtikçe geliştiriyorlar. Tabii bu şekilde elde edilebilecek hız ancak olimpik yüzücülerin işine yarayabilecek düzeyde. Çünkü onlar için saniyenin onda biri kadar hızlı olabilmek bile rakibini geride bırakmak demek. Örneğin, Michael Phelps, Pekin Olimpiyatlarında Milorad Covic'i 0,01 saniye

farkla geçmişti.

Mayo üreticileri artık bilim insanlarıyla birlikte çalışıp bu ufak farkları ortaya çıkaracak malzemeler üretmeye adanmış durumdadır. Tüm vücudu saran yeni mayolar rüzgar tünellerinde uzun süreli testlere alınıyor, performans artırılması için çeşitli aşamalardan geçiriliyor. Test edilen teknolojiler arasında su geçirmeyen ve insan cildi kadar yumuşak olan bir model var. Bu, vücuda tam uyum sağlayıp suda daha hızlı hareket edilebilmesini sağlıyor. Şu

anda kullanılmaya devam edilen bu mayo teknolojisinin yanı sıra testlerine devam edilen modeller de var. Özellikle köpekbalığı derisinden üretilen ve yapısı sayesinde sürtünme direncini azaltan mayo son yıllarda çok ilgi çekmişti. Kumaşı, dikey reçine şeritleri üzerine köpek balığı derisi özelliklerini taşıyan dokuma oturtularak üretiliyor. Balığın derisi suda girdap ve spiraller oluştuğu için yüzmeye karşı oluşan direnci azaltıyor. Buna ribblet etkisi denmekte.

S: Şimşeklerdeki Enerjiyi Depolayıp Kullanamaz mıyız?

Kısa cevap Hayır



C:

Her bir saniyede ortalama 100 şimşek oluşuyor ve bunların taşıdığı enerji yıldırımlarla gezegenimizin yüzeyine aktarılıyor. Tipik bir yıldırım, bir milyon voltun üzerinde elektrik enerjisi aktarır. Fakat bu enerjinin şehirlerimizde kullanılmak üzere depolanması ayrı bir konu. Yıldırımları, mevcut güç üretimi yöntemlerimizle dönüştürüp depolayamayız. Ayrıca bir yıldırımın ne zaman ve nereye düşeceğini belirleyebilecek bir hesaplama yöntemi de mevcut değil. Çünkü doğa bu konuda, önceden kestiremeyeceğimiz şekillerde davranmayı seviyor. Ama bu aşamayı geçip yıldırımların düşeceği yeri tam olarak belirleyebildiğimizi düşünsek bile şöyle bir sorumuz olurdu: Yıldırımlar çok yüksek miktarda

enerjinin taşıyıcısı olsalar da toprağa ulaştıklarında, taşıdıkları enerjinin çok az bir kısmı kullanılabilir durumda kalıyor.

Bir yıldırımın enerjisi, kısa patlamalarla salınır. Bu genelde sadece birkaç milisaniye sürmektedir. Yani bir yere yıldırım düştüğünde bu öylesine çabuk gerçekleşiyor ki taşıdığı enerjinin büyük kısmı ısı ve ışığa dönüşüp kaybolmuş oluyor. Güçlü ve büyük bir yıldırımın etrafındaki hava, çok kısa bir an için 54 bin dereceye kadar ısınabilir. Tabii böylesi bir ısınma ancak muazzam oranda enerjinin kullanılmasıyla mümkün. Dolayısıyla geri kalanı depolamayı başarabilseydik bile çabalarımızın karşılığını alacak kadar enerji elde edemezdik.



S: MANDRİLLERİN YÜZLERİ NEDEN RENKLİDİR?

Kısa cevap Erkeklerde üreme için iyi bir aday olduklarını, dişilerdeyse çiftleşmeye hazır olduklarını gösteriyor.

C: Mandriller, köpeksi maymunlar familyasından geliyor. Güney Kamerun, Gabon, Ekvator Ginesi ve Kongo'da yaşıyorlar. Hem etçil hem de otçul olan bu türün erkeklerinin yüzleri daha renkli oluyor. Bunun sebebi ürettikleri testosteron. Dolayısıyla, bir erkek mandrilin yüzündeki renkler ne kadar göz alıcıysa genterinin de o kadar kaliteli olduğu anlamına geliyor. Bu durum doğada büyük bir öneme sahip. Dişiler eşlerini seçerken dış görünüşe yansıyan belirtileri kullanarak karar veriyorlar.

Mandriller, maymun türünün en

büyük üyeleri. Erkekleri 65 santimetreye kadar uzayabiliyor. Genelde kalabalık gruplar halinde yaşamaktalar. Örneğin çok küçük bir bölgede yüzlercesinin bir arada yaşayabildiği biliniyor. Sürüdeki dominant erkeğin parlak mavi ve kıvılcık renkleri dişileri mıknaş gibi çekmekte. Dişilerin yüzlerindeyse hormonal değişimlerine bağlı olarak renklenme görülebiliyor. Örneğin çiftleşmeye hazır olduklarında yüzlerinde koyu bir pembe tonu belirlemeye başlıyor. Erkek adaylar da bunu fark edip üzerlerine düşeni yapmaya hazırlanıyorlar.

S: Kahverengi Ve Beyaz Şeker Arasında Ne Fark Var?

Kısa cevap Biri diğerinden daha sağlıklı değil.

C: Beyaz şekerin zararları gündeme geldikçe kahverengi şeker daha çok tercih edilmeye başlandı. Sağlıklı beslenmek isteyen ya da diyet yapanlar kahverengi şekeri kullanıyorlar. Çünkü diğerine oranla daha az işlem görmüş olduğu söyleniyor. Ama bu doğru değil.

Aslında her iki şeker türü de üretimi esnasında aynı süreçten geçiyor. Kahverengi şekerin daha az işlem görmüş olması nedeniyle daha doğal olduğu bilgisi tamamen yanlış. Rafine işleminden geçen beyaz şekere belli bir miktar melas (koyu renkli bir şurup) katılıyor ve kahverengi şekere dönüşmesi sağlanıyor. Bu aşamaya dek her iki şeker de kimyasal anlamda aynı içerikte. Kahverengi

şekerin tadı melastan ötürü değişiyor ve sanki daha az şekerliymiş gibi hissediliyor. Oysa aradaki fark gram başına sadece 0,23 kalori. Fakat kahverengi şekerin kristalleri daha küçük olduğu için aynı hacimdeki kahverengi şeker, beyaz olana oranla fazla kalori içerir. Ayrıca vücudumuz her iki şekeri de aynı işlemlerden geçiriyor. Yani beyazı mı yoksa kahverengi olanı mı tükettiğimize aldırmadan, aynı şekilde işliyor. Üstelik besin değerleri de aynı.

Aslında beyaz ve kahverengi şeker arasında kimyasal açıdan tek bir fark var. Melasla kaplı şeker kristalleri, kahverengi şekerin daha fazla nem tutmasına sebep oluyor. Sonuçta biri diğerinden daha doğal ya da daha sağlıklı değil.



SORU: Emre Aykut Öz

S: Sesin Nereden Geldiğini Nasıl Anlıyoruz?



C:

Kısa cevap Beyin kökünde yapılan zaman ve yön saptaması sayesinde.

Sadece iki kulağımız var ama sesler söz konusu olduğunda üç boyutlu algıya sahibiz. Çünkü beynimiz her iki kulaktan aldığı verileri son derece küçük detaylarına kadar ölçebiliyor. Örneğin sağ kulağımızın olduğu taraftan gelen bir ses, bu kulağa diğerine göre daha çabuk ulaşıyor ve daha

fazla duyuluyor. Ses tam önümüzdeki bir noktadan geliyorsa her iki kulak da aynı oranda duyuyor ve beyne iletilen sinyaller bunun ya önümüzde ya da arkamızda gerçekleşen bir durum olduğunu söylüyor. Ama beynimiz saniyenin 100 binde birinde tüm bu farkları ölçüp işleyebildiği için sesin

tam olarak hangi noktadan geldiğini de anlıyor.

Kulağa gelen sinyaller, işitme sinirleri aracılığıyla beyin köküne ulaşıyor. Buradaki her bir hücre, zaman ve yön saptaması yaparak belirli aralıklara karşılık verecek durumda çalışmakta. Sesin hangi yöne ait olduğu bu birimde belirleniyor. Bunun için beynimizde zorlu bir hesaplama süreci gerçekleşiyor. Burada işlenen veri beyinin ilgili birimlerine ulaştırıldığında sesin yönü ve şiddetinin algılanması sağlanıyor.

S: KAFANIZDA PRATİK YAPARAK BİR BECERİYİ GELİŞTİREBİLİR MİSİNİZ?

Kısa cevap Ancak o konuda zaten iyiyse.

C:

Arizona Cardinals takımında iki defa oyun kurucu olarak Pro Bowl'da oynayan Carson Palmer birkaç yıl önce dirseğinden sakatlanınca bir haftalığına spora ara verdi. Fakat Palmer kafasının içinde sürekli pratik yapıyordu. "Orta sahanın hemen gerisinde duruyorsun, top elindeymişçesine oyunun ilerlediğini görüyorsun," diyordu ESPN kanalına. Yaptığı işe yaramıştı da. Takip eden hafta sonu, Palmer kariyerinin en iyi oyununu çıkardı. Bilim insanları yüz yılı aşkın süredir zihinsel pratiğin nasıl işe yaradığını anlamaya çalışıyor. 1930'larda araştırmacılar bir eylemi kafada canlandırdığınızda beyninizin kaslarınıza sinyal gönderdiğini kanıtladı. Bunlar kasların kasılmasını sağlayacak kadar güçlü olmayan, ancak vücudunuzu bir işi yapması için eğitebilen sinyallerdi. Zihinsel pratik, kafanızın içinde belirli bir beceriye yönelik

bir kılavuz, bir plan oluşturabilir. Spor psikologları dart, jonglörük ve step dansı gibi eylemlerde fiziksel ve zihinsel pratiği karşılaştıran yüzlerce araştırma yürüttüler. Genel olarak araştırmalar zihinsel antrenmanın işe yaradığını gösteriyor. Söz gelimi 2012 tarihli bir araştırmada 32 amatör golfçü ile elinde golf sopası tutup vuruşları zihninde

canlandıran diğer 32 amatör karşılaştırıldı. Aynı eğitim programıyla iki grup da atışlarını iyileştirmeyi ve topu deliğe 10'ar santim yaklaştırmayı başardı. Görselleştirmenin gerçek eylem karşısında bazı üstünlükleri var. Örneğin her zaman, her yerde, hatta sakatlandığınızda bile yapabilirsiniz. Üstelik de güvenli. Bu da jimnastikçiler ya da cerrahlar gibi riskli eylem yapanlar için büyük bir artı. Dahası, fiziksel yorgunluk söz konusu olmayınca daha uzun süre pratik yapabiliyorsunuz. Ama bu, kolay olduğu anlamına gelmiyor. İrlanda'daki Limerick Üniversitesi'nde spor psikoloğu olan Tadhg MacIntyre, "Olimpiyat sporcularını laboratuvarımıza koyup iki saat boyunca antrenmanı kafalarında canlandırmalarını istedik," diyor. "Alıştırma bittiğinde yorgunluktan tükenmişlerdi." Fakat yöntem herkeste işe yaramıyor. "Eğer yeni başlıyorsanız etkisi olumsuz olabilir," diye uyarıda bulunuyor MacIntyre. "Diyelim ki bir atışı görselleştiriyorsunuz ama daha tutuş şeklinin ve hareketin doğrusunu bilmiyorsunuz. Muhtemelen yanlış beceriyi zihinsel olarak pekiştireceksiniz ve becerinizde hep bir eksiklik olacak."



S: EVRİM, “TAVUK MU, YUMURTA MI?” BİLMECESİNE BİR CEVAP SUNABİLİR Mİ?



Kısa cevap
Yumurta diyor.

C:

Tavuk mu yumurtadan çıkar, yumurta mı tavuktan? Şu ana dek cevabını bulamadığımız sorulardan biri bu. Tavuğun yumurtadan çıktığını söyleyenler de var, aksini de. Peki evrim bu konuda ne diyor?

Evrimsel açıdan cevap bulmak için tavuğun en eski atasına kadar uzanmak zorundayız. Ve o zaman da şu sonuca ulaşıyoruz: En eski atanın mutlaka bir yumurtadan çıkmış

olması gerek. Ama o yumurtanın ortaya çıkması için de yine bir tavuğa ihtiyaç var. Eğer 10 bin yıl öncesine gidip tavuğun, kendisinden daha farklı ve daha vahşi olan bir atasına ulaşırsak durum değişir. Tüm tavukların bu atadan geldiğini kabul edersek, işte o zaman yumurtanın önce gelmiş olduğunu, dolayısıyla tavuğun yumurtadan çıktığını söyleyebiliriz.

S: Yeni Bir Lisan Öğrendiğimizde Beynimizde Neler Oluyor



C:

Beynin belli birimleri fiziksel olarak büyüyor ve işlem kapasitesi artıyor. Buna, sol yarımküredeki Broca bölgesi de dahil. Beynin bu birimi konuşma ve dili algılama becerilerinden sorumlu. Çift lisan konuşabilen çocuklar büyüdüklerinde, her iki lisan da aynı birimde işlenecek duruma gelmiş oluyor. Ancak bir yetişkin ikinci bir lisan öğrendiğinde, anadilden sorumlu bölgenin yakınındaki başka bir birim devreye giriyor.

Bazı insanlar, yeni bir lisan öğrenmek konusunda diğerlerinden daha iyiler. Çabuk öğrenebilenlerin beyninde hipokampus ve Broca bölgesinde değişim gerçekleşmekte. Bu değişim, yaş öğrenenlerde motor korteks biriminde oluşuyor. Sonuç olarak genelleyecek olursak, yeni bir lisan öğrendiğimiz zaman beyin fonksiyonları gelişiyor, hafıza güçleniyor, yaratıcı ve esnek düşünebilme yetimizde artış oluyor.

Kısa cevap Nasıl ve ne zaman öğrendiğimize bağlı.

S: Kaybettiğimiz Kilolar Nereye Gidiyor?



Kısa cevap Atmosfere

C: **Gıdalardan** elde ettiğimiz enerjinin bir kısmı vücudumuzda gerçekleşen süreçlerde kullanılırken, geri kalanı karbonhidrat ve protein olarak depolanmakta. Bunun bir bölümü de yağa çevrilip korunuyor. Zayıfladığımızda bu yağlar yakılarak enerjiye dönüştürülüyor. En azından şimdiye

dek böyle biliyorduk. Avustralya'da yapılan bir araştırmada, vücutta gerçekleşen biyomoleküler reaksiyonlar takip edilip yağların vücuttan atılma süreci yakından izlendi ve şaşırtıcı bir sonuç elde edildi: Vücut yağlarını enerjiye dönüştürmüyor, nefesle dışarıya salıyoruz. Eğer 10 kilogram yağ atmışsak, yani 10 kilo vermişsek bu, 8,4 kilogram karbondioksit ve beraberinde 1,6 kilogram su attığımız anlamına geliyor. Karbondioksiti solunum sistemi aracılığıyla, suyu ise çeşitli vücut sıvıları olarak dışarı atıyoruz.

Fazla kilolara sebep olan karbonhidrat ve proteinler, trigliserid adı verilen bileşiğe çevrilerek yağ hücrelerindeki lipid damlacıklarında depolanıyor. Trigliserid; karbon, hidrojen ve oksijenden oluşmakta. Kilo kaybettiğimizde bu bileşiğin karbonlarını parçalamış oluyoruz. 10 kilogram yağ parçalamak (94 bin kalori) için 29 kilogram oksijene ihtiyaç var. Bunu da yine solunum

sistemiyle elde ettiğimiz oksijen sayesinde gerçekleştiriyoruz.

Yani nefes aldığımızda ciğerlerimize çektiğimiz oksijen, vücut yağlarını atmamıza yardımcı oluyor. Bu reaksiyon sırasında 28 kilogram karbondioksit, 11 kilogram su üretiliyor. Sonuçta verdiğimiz kiloların %84'ü havaya karışırken, geri kalan %16'sı su olarak vücuttan atılıyor. Fakat bu, sadece nefes alıp vererek zayıflayabileceğimiz anlamına gelmiyor. Süreç bu şekilde işlese de karbon zincirini kırabilmemiz için egzersiz yapmamız da gerek. Çünkü günde ortalama 17.280 kere nefes alıp veriyoruz. Her seferde sadece 10 miligram karbon atabiliriz. Sonuçta spor yapmadan da kilo kaybetmek mümkün ama istediğimiz sonuçları alabilecek kadar değil. Nefesle dışarı attığımız karbon atomlarıysa atmosfere dönerek, zaman içinde bitkiler tarafından kullanılacak duruma geliyor.



S: Güneş Yanığı Cilde Ne Kadar Zarar Veriyor?

Kısa cevap Durumu ne kadar zorladığınıza bağlı.

C: **Güneş ışınlarına** aşırı derecede maruz kaldığımızda cildimizin kırmızıya dönmesiyle birlikte acı da hissetmeye başlarız. Bunun sebebi, bir grup damarın genişleyip çatlayarak kanı yüzeye boca etmesi. Aslında damarlarımız bunu bizi korumak için yapıyor. Çünkü güneşten yanan doku sadece temiz kanla iyileşiyor. Tabii güneş yanığının dereceleri var. Bazen sadece biraz kızarıp kısa süre içinde iyileşmek mümkün olurken, daha fazla yanık durumunda baş dönmesi, yorgunluk gibi bazı semptomların görüldüğü de

oluyor. Güneş yanığı sebebiyle oluşan cilt hasarı ileri seviyedeysse habisin olmayan tümörlere ve cilt kanserine de sebep olabilir. Bu, cildin aşırı zarar görmüş olması nedeniyle ortaya çıkan bir durum. Bu tür etkileri azaltmak ve sağlıklı güneşlenmek için 10:00 ve 14:00 arasında güneşe çıkmamakta fayda var. Tabii güneşlenme sürenizi 15'er dakikalık kısa periyotlarla sınırlayıp, gün içinde birkaç kez tekrarlayarak riski daha da azaltabilirsiniz. Uzun süre güneş altında uzanmak, cildin kendini korumasını zorlaştırıyor.



S: İKİZLER GERÇEKTEN BİRBİRLERİNİN YAŞADIKLARI ŞEYLERİ HİSSEDEBİLİYOR MU?



Kısa cevap Diğer insanların hissettiğinden daha fazla değil.

C: **Tek yumurta** ikizlerinin, birbirlerinden uzakta olsalar da diğerinin yaşadığı duygu yoğunluğu ya da yoğun acı gibi durumları hissettiklerini sık sık duyarız. Bu durum gerçekten yaşıyorsa, ikizler, bizde olmayan bir duyuya sahip demektir.

California Eyalet Üniversitesi'nden psikolog Nancy Segal konu hakkında araştırmalar

yapan uzmanlardan biri. Segal'ın bir de ikizi var. Segal, ikizlerin, diğer kardeşlere oranla daha yakın olduklarını, daha az kavga ettiklerini ve daha fazla vakit geçirdiklerini söylüyor. Dolayısıyla birbirlerine çok bağlılar. Ama bu durum fazladan bir duyu yaratıp, birbirlerini uzaktan da algılayabilir duruma geldiklerini işaret etmiyor.

Tek yumurta ikizlerinin bir diğer özelliği de tamı tamına aynı genleri paylaşıyor olmaları. Paylaşılan genler, her ikisinin de aynı sağlık sorunları karşısında benzer sonuçlar alabilecekleri anlamına geliyor. Örneğin, aynı gıdaları tüketiyorlarsa ve genetik olarak kalp krizi geçirme riskleri yüksekse, ikisinin de belli bir yaşta kriz geçirmeleri bir tesadüf ya da açıklanamayan bir durum olarak görülemez.

Rakamlara bakıldığında durum şöyle: Dünyadaki ikiz sayısı 100 milyon civarında. Bu rakam hem tek yumurta hem de çift yumurta ikizlerinin toplamı. Olağanüstü durumlarda birbirlerini sezdiklerini söyleyenlerin sayısıysa birkaç yüz

kişiyi geçmedi. Demek oluyor ki ikizlerin %99'u için böyle bir durum söz konusu değil. Öyleyse geri kalan azınlık için ya farklı bir bağlantı var ya da bu aslında hepimizin zaman zaman yaşayabildiği bir durum. Araştırmalar, benzer hikayelerin, uzun zamandır evli olan çiftler ya da birbirine çok yakın olan kardeşler arasında da yaşandığını göstermekte. Bu tür durumların, iki insanın birbirini çok iyi tanımasından dolayı ortaya çıkabileceği söyleniyor.

Uzaktan sezme adı verilen fenomenin araştırıldığı bir başka araştırmada, ikizlerin, diğer kardeşlere oranla daha iyi sonuçlar almadıkları da raporlandı. Dolayısıyla, aralarında diğer insanlarda olmayan özel bir iletişim bağı varmış gibi görünmüyor. Gerçek şu ki bu hikayeleri anlatanlar genelde ya genlerinden dolayı aynı sağlık sorunlarını yaşıyor ya da birbirlerine çok yakın oldukları için benzer alışkanlıklara sahipler. Bu da aynı koşullarda aynı şeyi yaşama ihtimallerini artırıyor.



Kısa cevap Metabolizmaları, çikolatadaki teobromin enzimine karşı hassas olduğu için.

S: Çikolata Neden Hayvanlar İçin Zararlıdır?

C: **Çikolatayı sevmeyen** bir insana rastlamak zordur. Aynı durum hayvanlar için de geçerli. Ama onlar için öyle zararlı ki bu nedenle kesinlikle tüketmemeleri gerekiyor.

Çikolata, teobromin adlı bir alkolit içermekte. Bu tıpkı kafeine benzeyen bir kimyasal. Ufak dozlarda tüketse bile hayvanlarda kusma ve ishale sebep olabiliyor. Biraz fazla tüketmeleri durumunda, damarları genişletip kan basıncını düşürdüğü için kalp yetmezliği ya

da nöbet geçirme riski yaratıyor. Buna çikolata zehirlenmesi denmekte. Örneğin, köpekler çikolataya karşı çok daha hassas. Çünkü metabolizmaları bazı enzimlere bizim verdiğimiz tepkiyi veremiyor. Özellikle de acı çikolatadaki teobromin miktarı fazla olduğu için, verdiği zarar da artıyor.

Köpekler çikolataya kısa sürede bağımlı hale geliyorlar. Ancak çikolatanın onları kör ettiği iddiası doğru değil.



C: **Son zamanlarda** sıkça duyduğumuz şeylerden biri de bu. Çünkü bazı firmalar, bu yöntemin sinekleri kovduğunu söyleyerek, içine su doldurulmuş dikişli naylon torbalar satmaya başladı. Kimine göre, torba yüksek bir yere asıldığında sinekler suyu görüp ona doğru geliyor ve

Kısa cevap
Hayır

S: İÇİNE SU DOLDURULMUŞ NAYLON TORBA İLE SİNEKLERİ KOVABİLDİĞİMİZ DOĞRU MU?

dışının kapalı olduğunu anlamadıkları için bu görüntüden ürüp kaçıyor. Bazılarında bu garip nesneye göz atmak için gelip kendi yansımalarını gördüklerinde korkup kaçtıklarını iddia etmekte. En popüler açıklama şudur; su dolu torba ışığı kırıyor için sinekleri rahatsız ediyor. Peki bunlar doğru mu?

Işık kırılması tüm böcekleri rahatsız eden bir durum. Çünkü aynı anda farklı yönleri görmelerine neden oluyor. Böceklerin gözleri bizimkiler gibi değil. Örneğin karasineklerin her bir gözünde binlerce minik gözcük bulunmaktadır. Bu nedente çevrelerini tıpkı bir mozaik gibi görüyorlar. Her bir gözcük, bu mozaikin kendisine ayrılan bölümündeki ufak parçayı

görebilir. Dolayısıyla yön algıları da farklı oluyor. Gündüz saatlerinde yönlerini güneş ışığının yansımalarına göre, gece ise çevredeki diğer ışıkları baz alarak tayin ediyorlar. Işığın kırılması, yön algılarını yitirmelerine sebep olarak onları şaşırtıyor.

Ancak su dolu naylon torbanın bu yüzden etkili olup sinekleri kaçırdığı iddiası doğru değil. Çünkü birkaç araştırmacı, birbirinden farklı deneylerle iddiayı test etti ve tüm deneylerde aynı sonuç alındı: Torba, sineklerin ilgisini çekerek çevredeki sinek sayısını artırıyor ve gelen sinekler besin arayışlarını bu çevrede sürdürmeye devam ediyorlar.

S: Robotların Kafasına İnsan Beyni Yerleştirmek Ne Olur?

C: **Yapay zeka çalışmalarının** amacı insan gibi davranabilen robotlar üretmek. Bunun için senelerdir hummalı bir çalışma yürütülüyor olsa da henüz o düzeye erişemedik. Peki onları zeki robotlara dönüştürmekten vazgeçip, kafalarına insan beyni yerleştirebilir miyiz?

İngiliz bilim-kurgu dizisi Doctor Who'yu izleyenler, dizide Cybermen adı verilen robotların, kafalarında insan beyniyle dolaşarak dünyayı ele geçirmeye çalıştıklarını hatırlayacaklardır. Canlı bir beynin, bir robotun kafasına yerleştirilmesi teknik olarak mümkün. Ancak bunu yapabiliyor olsak bile orada hayatta kalmasını sağlayamıyoruz. Diyelim ki beyni robotun kafasında

canlı tutmayı başardık; beyindeki sinir hücrelerinden iletilen sinyallerin, robotun kollarına ya da bacaklarına ulaşarak hareket ettirmesini sağlayabiliriz. Örneğin insanlara takılan robot kol ve bacaklar bu şekilde çalışıyor.

Ancak beyni robotun içinde canlı tutmak pek de kolay değil. Her şeyden önce, bir beynin işlevsel kalabilmesi için kan ve oksijen gibi bazı temel ihtiyaçları var. Bu ihtiyaçları sağlayacak özel bir yapı içine alsak bile, bir beyni insan bedeninin dışında çok uzun bir süre boyunca canlı halde tutamıyoruz. Dolayısıyla robotun kafasına insan beyni yerleştirip, onu canlı ve işlevsel bir şekilde tutmaya çalışmak, yapay zeka geliştirmekten daha zor.

Kısa cevap

Beyni bir robotun içinde canlı ve işlevsel tutmaya çalışmak, yapay zeka geliştirmeye çalışmaktan daha zor.

S: DEVEKUŞLARI NEDEN KAFALARINI KUMA GÖMDÜKLERİNDE SAKLANDIKLARINI SANIRLAR?



Kısa cevap Saklandıklarını sanmıyorlar. Hatta kafalarını kuma gömdükleri de söylenemez. Öyle görünüyor ama o sırada başka bir şey yapıyorlar.

C:

Devekuşlarının, korktukları zaman kaçmaktansa kafalarını kuma gömecek tehlikenin geçmesini bekledikleri söylenir. Oysa gerçek böyle değil.

Her şeyden önce, kafasını kuma gömüdüğü zaman nefes alamıyor oluşu, bunu tehlikeden saklanmak için yapmadığının açık bir göstergesi. Çünkü bu hareket, mevcut tehlikeyi, yani yakalanma riskini artırdığı gibi bir de nefessiz kalmasına sebep oluyor. Üstelik devekuşları dünyanın en hızlı koşan hayvanları arasında. Saatte 60 kilometre hızla koşabilen biri olsaydınız, kaçmak yerine kafanızı çevirip tehlikenin geçmesini ümit etmek gibi saçma bir şey yapmazdınız. O da yapmıyor. Hatta devekuşları öyle güçlü ki tek bir vuruşuyla aslan gibi heybetli bir hayvanı bile devirebilir. Dolayısıyla saklanmasına ya da saklanıyormuş gibi yapıp kendini

aldatmasına gerek yok. Devekuşları, yumurtalarını tehlikelerden korumak için derin çukurlar açıyor, onları burada saklıyorlar. Anne ve baba, yumurtalar çatlayana dek sırayla bu çukurların üstüne oturuyor. Günde birkaç kez kafalarını çukurlara sokarak yumurtaları gagalarıyla nazikçe döndürmeleri de gerekiyor. Özellikle de çevrede tehlike arz eden bir durum varsa hemen yumurtaların üstüne çöküp, avcı tarafından görülme riskini azaltmak için boynunu yere dayayarak bekliyor. Bu pozisyondayken fark edilmesi gerçekten çok zor. Ama o esnada kafasını kuma gömmüş olmuyor. İşte bu görüntü ve zaman zaman yumurtaları kontrol etmek için onlara doğru uzanmaları birleştirilerek, kafalarını kuma gömecek saklanmaya çalıştıkları mitine dönüştürüldü.

S: Yumurtaları Neden Oda Sıcaklığında Değil, Buzdolabında Saklıyoruz?

Kısa cevap ABD, Avustralya veya Japonya'da yaşamıyorsanız buna gerek yok.



C:

ABD, Avustralya ve Japonya'da satın alınan yumurtaların buzdolabına konulmadan önce deterjanlı sıcak suyla iyice yıkanması önerilir. Çünkü kümes hayvanlarının yumurtalarında salmonella enterika adlı bir bakteri olması ihtimali var. Normalde çoğu yumurta enfekte değil. Ama hangisinde bakteri olup hangisinde olmadığını anlamak mümkün olmadığından, tüm yumurtaların yıkanıp saklanması riski azaltmış oluyor. Ancak bu öneride 2 büyük sorun var. Birincisi, yumurta buzdolabına konmadan önce yıkandıysa ömrü daha da kısalıyor. Yani bu şekilde korunacaksa bile kısa süre içinde tüketilmesi gerek. İkincisi de şu; bir yumurtada salmonella bakterisi varsa buzdolabına konulması bakteriyi öldürmüyor, yavaşlatarak durduruyor. Yumurtaları yıkamak, üstlerindeki koruyucu tabakaya zarar vermek-

te. Bu tabaka zarar görünce, yumurta mikroorganizmalara karşı savunmasını kayıyor. Dolayısıyla yıkandığı için oda sıcaklığında korunamıyor ve buzdolabında saklanması gerekiyor. Ancak yumurta, buzdolabına karton kaptan çıkartılmış ya da yıkanmış olarak konulursa birkaç günden fazla dayanmıyor. Oysa yumurtaları yıkamıyorsanız, buzdolabında saklamanıza da gerek yok. Yumurtalar oda sıcaklığında 2-3 hafta boyunca bozulmadan kalabilir. Bu üç ülkenin dışındaki ülkelerde genelde tavuklar aşılanıyor ve enfeksiyon bulaşma riski önlenmiş oluyor. Dolayısıyla yıkanmasına ya da buzdolabında saklanmasına gerek yok. Ama ben yumurtayı yıkamadan kullanmam diyenlerdenseniz ve mutlaka buzdolabında saklamak istiyorsanız, buzdolabına koymadan önce değil, kullanmadan hemen önce yıkamanız daha sağlıklı.

EVRENİ BU REHBERLE KEŞFEDİN

KOZMOSUN SIRLARINI İFŞA EDİYORUZ

DC ÖZEL SAYI
SUNAR

EVRENİN HARİKALARI

SAYI 2015/04 FİYAT: 10 TL

180
SAYFA

AKILLI ARA DÜŞÜNÜK
VEREN GERÇEKLER
ŞAŞIRTAN GİZEMLER

Daha fazla için
arka kapaga bakın



UZAYLI AVI



DÜNYA'NIN KÖTÜ İKİZİ



BİR YILDIZ DOĞUYOR



TUHAF BİLİM



ROBOT ASTRONOTLAR

NEREDEN
GELDİK?

+ Neden birçok bilim insanı
yaşamın Dünya'ya uzaydan
geldiğine inanıyor?

AYRICA: KARADELİKLER NEREDEN GELİYOR? • ROSETTA VE KUYRUKLUYILDIZ
• UU'DE YAŞAM • KARANLIK MADDE, KARANLIK ENERJİ VE DİĞER GİZEMLER
• GÜNEŞ SİSTEMİ NASIL OLUŞTU? • VE DAHA ÇOK, ÇOK FAZLASI!

DB
ISSN 1303-4014
KURUCU FİYAT: 120 TL
9 771303 401009

ORADA KİMSE VAR MI?



Ekim 1984'te

Popular Science, zeki yaşam arayışının umut vaat eden bir ayağıyla ilgili yazılar yazdı. NASA, 25,5 metre yüksekliğinde bir radyo teleskopla 15 yıl sürecek bir göreve başlıyordu. Bu teleskop evreni tarayacak, bir yandan da aldığı kaotik radyo sinyallerini filtreleyecekti. O zamanlar dergide, "Tümümüyle sıra dışı bir şeyler ifade edecek, açık seçik bir desen arayışında" yazmıştık. Ne yazık ki bu çabalar pek bir sonuç vermedi ve günümüzde NASA, akıllı akılsız demeden yaşam aramaya devam ediyor. Kurum, gelecek on yılda Jüpiter'in ayı Europa'ya bir uzay aracı yollamayı planlıyor. Europa, buzlu yüzeyinin altında yaşam barındırıyor olabilir. Daha fazla bilgi için sayfa 52'ye bakabilirsiniz.

LEVI SHARPE

06

İnsanların yabancı radyo sinyallerini kişisel bilgisayarlarından gözlemlemesine izin veren SETI@Home projesine katılan kullanıcı sayısı (milyon kişi).



BİR UZAYLI NASIL BULUNUR?

GAMMA İŞİNİ PATLAMASI

1995'te MIT'in Haystack Gözlemevi'nden bir bilim insanı, dünya dışı varlıkların gamma ışınlarıyla iletişim kuruyor olabileceğini ne sürdürdü. O günden beri Fermi Gamma Işını Uzay Teleskobu gözünü dört açmış durumda.

TEKNO İMZALAR

Illinois'teki Fermilab, 2005'ten beri evreni şehir ışıkları, atmosfer kirlenmesi ya da iteri teknoloji kullanımına işaret edebilecek diğer kızılötesi kaynakları araştırıyor.

OPTİK DENEYLER

Bir Harvard - Smithsonian ekibi, dünya dışı varlıkların iletişim için lazer kullanma olasılığına karşı, güçlü lazerleri saptayabilecek 180 cm çaplı bir teleskop inşa ediyor.

BİYO İMZALAR

2018'de fırlatılacak olan yeni James Webb Uzay Teleskopu dış gezegen ararken bir yandan da atmosferlerde yaşam izi (oksijen ve metan) bulmaya çalışacak.

SAN®

We Deliver RESULTS!

Yeni

A.B.D.'de sektörün
güvenilir markalarından
SAN Nutrition
Türkiye'de!

İster dayanıklı bir savaşçı, ister
günelik fitness meraklısı olun,
SAN Nutrition sizin için
sonuç üretiyor!

ED NUUN IFBB PRO

GMP standartlarına göre üretilen SAN ürünleri 1996'dan beri sporcuların hedeflerine ulaşmasına yardım ediyor.



Satış Noktaları



SAN Nutrition ürünleri Gym Spor Sağlık ve Gıda San.Tic.Ltd.Şti. tarafından Gıda,Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı onayı ile A.B.D.'nden ithal edilmektedir. Sporcu gıdası ürünleridir. İlaç değildir. Hastalıkların önlenmesi veya tedavisi amacıyla kullanılmaz.

SAMSUNG KURUMSAL ÇÖZÜMLER İŞİNİZİ BÜYÜTÜRKEN YANINIZDA!



Samsung Kurumsal Monitörler hem işinizi
hem sağlığınızı düşünür.

İnce çerçevesiyle daha çok görüntü alanı sunan Samsung Kurumsal Monitör, size çoklu monitörle çalışma olanağı sağlar. Ekranların mükemmel netlik ve parlaklık özelliği göz sağlığınız için idealdir. Yükseklik ayarı, dönebilme ve eğilebilme özellikleri iskelet ve kas sisteminizi korur.

Ayrıntılı bilgi için : www.samsung.com/tr/business

© 2013 Samsung Electronics Co. Ltd.



SAMSUNG
BUSINESS