

KUANTUM BİLGİSAYARLARIN GELECEĞİ

POPULAR SCIENCE

TÜRKİYE



EVRİM HAKKINDA
DOĞRU BİLİLEN YANLIŞLAR
YANLIŞ BİLİLEN DOĞRULAR

GELİŞMİŞ GÖRÜNTÜLEME
YÖNTEMLERİYLE
IQ ÖLÇÜMÜ

2029'A KADAR
GERÇEKLEŞTİRİLECEK

10 UZAY GÖREVİ

FİYATI: 5.90 TL

ŞUBAT 2018

SAYI: 70

KKTC FİYATI: 7.50 TL



SAMSUNG

Galaxy A8+

Her fotoğrafta gerçek sen



— Bu **A** bambaşka —



Suya dayanıklı
tasarım



Çift kamera ile
canlı odaklanma



Düşük ışıkta
parlak çekim

Görüntüler temsildir. Suya dayanıklılık özelliği 1,5 metrede 30 dakikaya kadar yapılan IP68 testine dayanır.
Suya ve toza dayanıklılık belirli koşullarda geçerlidir.



İcra Kurulu Başkanı Cem M. Başar
Yayın Direktörü Gökhan Sungurtekin
Yayın Yönetmeni (Sorumlu) Şahin Ekşioğlu, sahin@doganburda.com
Görsel Yönetmen Emre Öztınaz, eoztinaz@doganburda.com
Katkıda Bulunanlar Banş Emre Akırm, Tuna Emren, Sevginur Akdaş, Burak Karabey, Umur Yıldız, Kemal Yürümezoğlu, Turan Enginoğlu
Marka Müdürü Seren Urun, surun@doganburda.com
Ankara Temsilcisi Erdal İpekeşen, 0 312 207 00 71 / 207 00 95

YÖNETİM

Satış Drkr. ve Tüzel Kişi Tems. Mehmet Taşkın
Finans Direktörü Didem Kurucu

REKLAM

Grup Başkanı Nisa Aslı Erten Çokça
Başkan Yardımcısı Neslihan Can
Satış Koordinatörü Haluk Demir - Seda Erdoğan Dal
Satış Müdürü Hatice Tarhan, Altuğ Selçuk

Tel: 0 212 336 53 17, Faks: 0 212 336 53 93

REKLAM TEKNİK

Ayfer Kaygun Buka
 Şaban Yazır
 Tel: 0 212 336 5362, 0 212 336 5361

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 Bilnet Matbaacılık ve Yayıncılık A.Ş.
 Dudullu Organize San. Bölgesi 1.Cad.
 No:16 Ümraniye-İSTANBUL
 Tel: 444 44 03 • Fax: (0216) 365 99 07-08
 www.bilnet.net.tr/Sertifika No: 31345
Dağıtım Doğan Dağıtım Satış Pazarlama Matbaacılık
 Ödeme Aracılık ve Tahsilat Sistemleri A.Ş.
 Tel: 0 212 449 63 63
Yayın Türü Yerel, süreli, aylık **FİPP** üyesidir

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

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

DB Abone Hizmetleri Hattı 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
 Kıdemli Editör Martha Harbison
 Bilgi editörü Katie Peek, Ph.D.
 Proje editörü Dave Mosher
 Kıdemli yardımcı editörler Corinne Iozzio,
 Susannah F. Locke
 Yardımcı editör Amber Williams
 Editör asistanı Rose Pastore
 Redaktörler Joe Mejia, Leah Zibulsky
 Araştırmacılar Kaitlin Bell Barnett, Sophia Li,
 Erika Villani

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

SANAT VE FOTOĞRAF

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

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

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

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

İSVİÇRE
 Goran Vukota
 T. +41 44 8102 146
 goran.vukota@burda.com

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

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

İNÇİLTERE/IRLANDA
 Jeannine Soeldner
 T. +44 20 3440 5832
 jeannine.soeldner@burda.com

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

Editörün notu



En Hakiki Mürşit

Dünya'nın düz olduğunu savunan ve sesini medya sayesinde gittikçe daha fazla duyuran bir kesim var, belki duymuşsunuzdur. Oysa basit bir meteoroloji balonu ve kamera yardımıyla dünyanın küre şeklinde olduğunu kendiniz de görebilirsiniz. Hatta kardeş yayınıımız chip.com.tr, 4 sene önce Nokia Lumia telefonların dayanıklılığını ölçmek için uzaya balonla telefon yollamış ve bu macerayı video ile sitede duyurmuştu. Videoda uzay sınırına kadar çıkan balonun adım adım yükselişini, atmosfere ait dış kısımdaki ışık yayan maviliği ve tabii ki gezegenin küre formunu rahatlıkla görebilirsiniz. Bu videoyu izlemek için sitede basit bir arama yapmanız yeterli.

Düşüncede esnek olmak, geniş bir perspektif ve çok yönlü düşünebilmeyi de beraberinde getirir. Kaldı ki bilimde yüzde yüz kesinlik yoktur. Fakat bilim dünyasının bilimsel yöntemlerle doğruluğundan emin olduğu ve üzerinde uzlaşarak gerçek kabul ettiği olguları reddetmek akılcı düşünceyle bağdaşmaz.

Bilim, insan aklının aydınlık tarafıdır. Amacı bize sürekli bilgi dikte etmek değil düşüncelerimize ışık tutmaktır. Bazen yaptığı yanlıştan en kısa sürede döner ve daha önce söylediklerinin yanlış olduğunu yeni bulgular ve deneylerle kanıtlar. Zira eski bilim eskimiştir. Yeni bilim ise kendini yeni teknik olanaklar, daha önce akla gelmeyen sorular ve cevaplarla ta-zelemiştir.

Nitekim yaklaşık 100 sene önce Einstein'ın ortaya attığı kütleçekim dalgalarını yıllarca doğrudan gözlemleyemedik ama matematiksel olarak bu dalgaların olması gerektiğini biliyorduk ve onları gözlemleyebilecek teknik ölçüm cihazlarına kavuştuğumuzda deneylerle bu fizik kuvvetinin varlığını ispatladık.

İnsan bilimi; tıpkı aklı gibi hatalar, yenilgiler, kabullenişler ve tabii ki zaferlerle doludur, hep yolumuzu aydınlatması diyeğiyle...

ŞAHİN EKŞİOĞLU
 sahin@doganburda.com

içindekiler

40

Avrupa'nın Uzayla İmtihanı

Avrupa Uzay Ajansı yani ESA'nın önümüzdeki yıllara yayılan en önemli 10 görevini sizin için mercek altına aldık.



Dosya Konusu

Kuantum Bilgisayarların Geleceği

En hızlı kuantum bilgisayarı üretme yarışı devam ederken kuantum dünyasındaki yenilikleri bir gözden geçirelim.

SAYFA 56

Evrimi Anlama Rehberi

Hayır tabii ki maymundan gelmedik! Bu yazıyı okuduğunuzda Evrim konusunda kafanızdaki çoğu soruya cevap bulacaksınız.

SAYFA 65

Bölümler

- 03 Editörün Notu
- 06 Okur Mektupları
- 07 Dergide video izleyin
- 08 Megapikseller
- 10 Kısaca
- 15 Aygıtlar
- 30 Yıldız Günlükleri
- 32 Matematik Yapmak
- 34 Yıldız Tozu
- 36 Futurama
- 86 Kafa Ayarı
- 88 Sahadan Öyküler
- 92 Soru&Cevap
- 98 Arşivlerden

Şimdi

- 18 Çocuklarda balık etkisi
- 20 Alkolün DNA'ye verdiği hasar
- 21 Modern işlemcilerdeki hata
- 22 Haberler

Gelecek

- 24 Gen terapisiyle AIDS tedavisi
- 26 Hücre büyüklüğünde robotlar
- 28 Beyin görüntüleme ile IQ testi
- 29 Yaşamın başlangıcı

manifold /

1. kolektör.

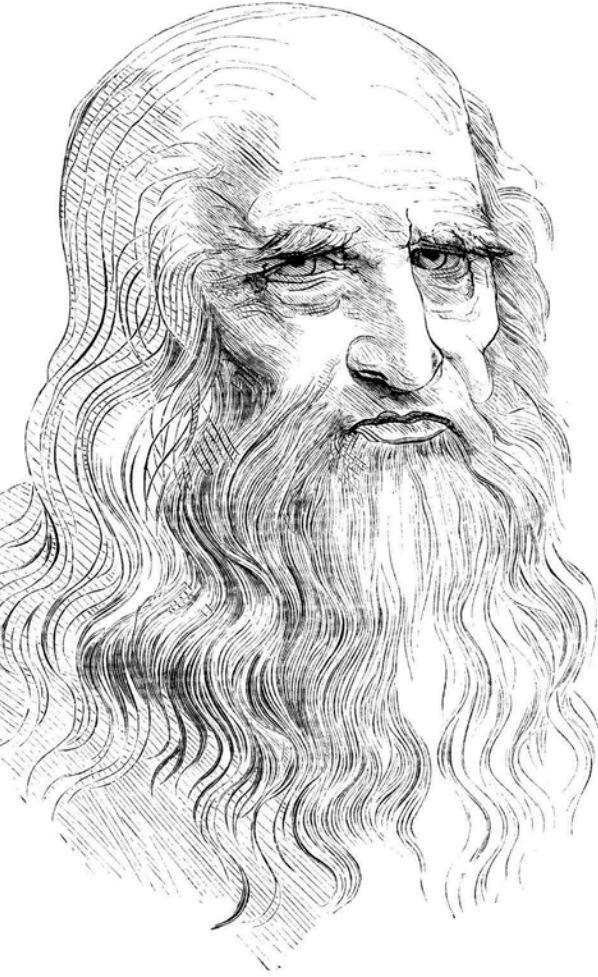
2. pek çok ve çeşitli.

***Kelime tercihleri, ortaya çıkacak sonuçları
çok farklı yere götürebilir!**

**TEKNİK DOKÜMANLARINIZIN TERCÜMESİ İÇİN
WWW.PROTRANSLATE.NET**

protranslate 

ONLINE TERCÜME HİZMETLERİ PLATFORMU



Dâhiler

Merhabalar Aralık sayınızı bugün aldım ve okuyorum derginizi çok seviyorum keşke arkadaşlarımda böyle şeyler ile ilgilense. Dâhiler bölümünün yarısındaım müthiş bir tasarım ve anlaşılabilir yazılar. Lakin Popular Science dergisinin birazcık Türk bilim insanlarına da değinmesini isterim. Dâhiler yazmışsınız, Oktay Sinanoğlu listenin içerisinde değil bence olmalı ve birde şunu belirtmek isterim Işık doğudan yükselir bunu iyi kavramak gerekir çünkü bilim deyince batı ağırlıklı içeriklerin yanı sıra bizim coğrafyamızı ve bizim bilim insanlarımızı öne çıkarmanız daha sağlıklı olacaktır. Tarihsel süreçte doğuda bilim muazzamdı daha sonra batıya geçti ama aktararak. Her şey batıdan değildi. Dergi sanki ister istemez bu algıyı yaratıyor gibi. Demek isteğimi anlamışsınızdır. Popular Science'ı seviyorum muhteşemsiniz...

Batuhan Karadaş

Hawking Işması

Merhaba Popüler Science ekibi! Derginizi yaklaşık üç senedir takip etmekteyim. Türkiye içerisindeki içeriği ilgi çekici olan birkaç bilim dergisinden birisisiniz. Ancak bazen konular çok rastgele seçilmiş gibi gelmiyor değil... Sayılarınızda 'Hawking Işması' ve kuantum hakkında veyahut atom hakkında daha çok bilgilendirirseniz sevinirim.

Zeynep Öztürk

Kolay kopabilir sayfalar

Merhaba, yaklaşık olarak 2 senedir dergiyi büyük bir zevkle takip ediyorum. Derginin hemen başındaki Megapikseller bölümü ayrıca en sevdiğim içerik. Görseller o kadar güzel oluyor ki düzgünce koparmaya çalışıp odamın duvarına asıyorum. Bunun daha kolay bir yolu olabilir diye düşündüm. Kolay kopabilir sayfalar... Şimdiden çok teşekkür ederim. İyi günler.

Zülfıye Şahin

Asgardia

Merhaba sayın ilgili, öncelikle derginizi ilgiyle takip ettiğimi ve işlerinizi takdir ettiğimi belirtmek isterim. Yaptığınız işe yaptığınız şekilde devam edebilmeniz en büyük dileğimdir sizin için. Asıl konuya gelmem gerekirse; Asgardia'nın mitolojik anlamı dışında insanoğlunun uzay vizyonundaki yerinin kulağınıza bir yerlerden çalındığını tahmin ediyorum. Ancak derginizin hiçbir sayısında bu girişimle alakalı bir bilgi olduğunu hatırlamıyorum ve geçmiş sayıları kontrol etmeme rağmen de görmedim. Bir Asgardia vatandaşı olarak sizden ricam önümüzdeki sayılardan birinde bu konuya detaylı şekilde yer vermenizdir. İlginiz için şimdiden teşekkür ederim. İyi çalışmalar dilerim.

Necdet Mehmet Ünel

POPULAR SCIENCE

OKUR MEKTUPLARI
Popular Science Yazı İşleri
Trump Towers, Kule 2
Kat 21-23, 34387
Şişli / İSTANBUL
Tel: (212) 478 03 00,
Faks: (212) 410 32 16
popsci@doganburda.com

OKUR HİZMETLERİ
okurhizmetleri@doganburda.com

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

Turkcell Dergilik

Merhaba Ben Muhammed, Harran Üniversitesinde Elektrik Elektronik Mühendisliği okuyorum. Derginizi Turkcell Dergilik sayesinde keşfettim ve hastası oldum. Gerçekten çok kaliteli sayılar çıkarıyorsunuz. Başarılarınızın devamını en içten dileklerimizle istiyorum. Sağlıkla kalın.

Muhammed Dağdeviren

Deha ve Müzik

Merhaba Populer Science Türkiye. Derginizi bir arkadaş vasıtasıyla tanıdım ve 3 aydır takip etmekteyim. Ülkemde böyle yayınları görmek ve tercih edilmesi ayrıca gurur verici. Sizinle tanıştığım için de kendimi şanslı hissediyorum. Aralık sayısı gerçekten harikaydı. Bir müzisyen-müzik öğretmeni olarak müziğin gücü hakkında verilen bilgiler ve "deha" konusuyla iç içe ele alınması beni ayrıca şaşırttı ve onore etti. Okulda derslerime elimde derginizle girmekte varmış. Bilim, sanat ve hayatın gerçeklerini bu kadar iç içe ve yalın bir şekilde aktardığınız için de teşekkür ederim. Her sayıyı heyecanla beklemekteyim, başarılarınızın devamını dilerim.

Selman Kılıçarslan



QR KOD
GÖRDÜĞÜNÜZ
SAYFALARDA
VIDEO İZLEYİN

Dergide Video İzleyin

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

NASIL YAPILIYOR?

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

size ne yapmak istediğinizi sorarsa linki açma komutu verin. Böylece ilgili videonun linkini göreceksiniz. Dilerseniz tam ekran yapıp daha rahat izleyebilirsiniz.

- 4) Cihazınızda izlediğiniz videoları GSM şebekesi üzerinden izlemeniz durumunda, veri akışının kullandığınız data tarifesi üzerinden gerçekleşeceğini hatırlatmak isteriz.

- 5) www.popsci.com.tr/dergidevideo adresinde, konuyla ilgili olarak hazırladığımız tanıtım videosunu seyredebilirsiniz.

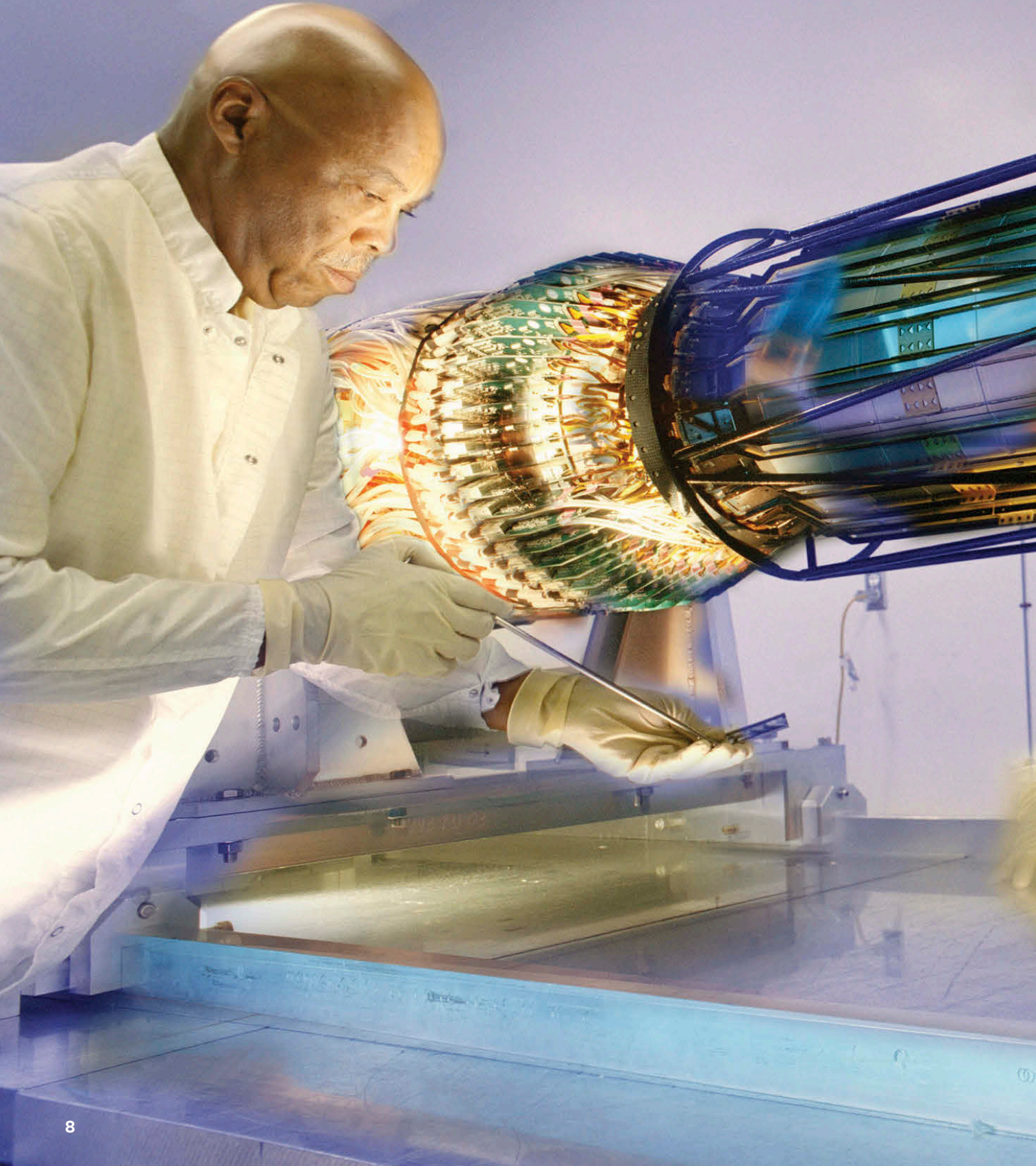
Akıllı cihazınız yoksa

Dergideki videoları
goo.gl/NT2Xnq
adresinden de izleyebilirsiniz

Megapikseller

HAZIRLAYAN TUNA EMREN

FOTOĞRAF PETER GINTER / SLAC





BABAR DENEYİNİN SİLİKON KALBI

Stanford Doğrusal Hızlandırıcı Merkezi'nde gerçekleştirilen BaBar deneyinin kalbinde bu parça yer alıyor. Silikon dedektör teknolojisiyle yaratılan SVT (Silicon Vertex Tracker) yüksek hassasiyette ölçüm yapması için tasarlandı.

BaBar deneyinde anti-maddenin doğası araştırılıp, quark ve leptonların birbirleriyle olan etkileşimleri inceleniyor.

KISACA

Editör Tuna Emren

YAPAY KAN ÜRETİLDİ

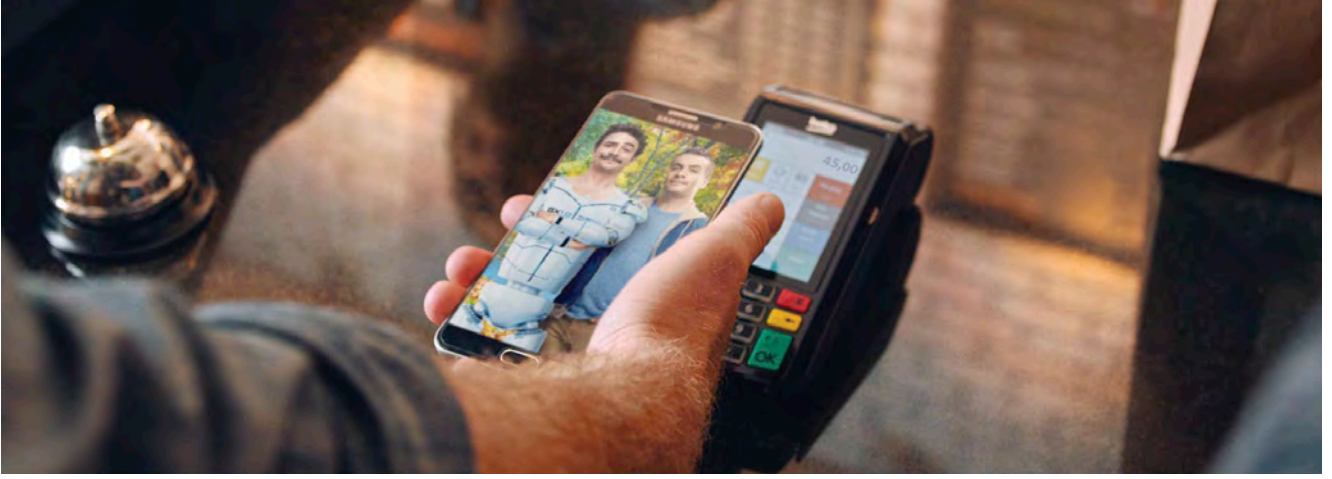
Bilim insanlarının uzun yıllardır üzerinde çalıştığı ve sonunda başarılı olan yapay kan üretimi nanoparçacıklarla gerçekleştirildi.

Washington Üniversitesi araştırmacılarının geliştirdiği yöntem, yine kendi geliştirdikleri "ErythroMer" adlı nanoparçacığa dayanıyor. Yapay

hemoglobin üretmek yerine devrimsel bir yöntemle sentetik polimerler üretmeyi tercih eden araştırmacıların elde ettiği bu malzeme, önceki deneylerde elde edilen yapay kanların aksine damarlarda daralmaya neden olmuyor. Hatta kandaki pH seviyesini ölçerek oksijen ihtiyacı du-

yulan yeri de belirleyebiliyor. Böylece acil oksijen takviyesi yapması da mümkün oluyor.

Tüm testlerden başarıyla geçebilirse; bu kanın toz halinde paketlenip yıllarca bozulmadan kalabileceği, ihtiyaç anında steril suyla karıştırılıp kana dönüştürülebileceği söyleniyor.



Cep telefonunuz cüzdanınız oluyor!

MOBİL BANKACILIK, GÜNLÜK YAŞAMI, TİCARETİ, İŞ DÜNYASINI, ALIŞVERİŞ ALIŞKANLIKLARIMIZI KÖKÜNDEN DEĞİŞTİRMEYE DEVAM EDİYOR. NFC TEKNOLOJİSİ SAYESİNDE BANKACILIK ARTIK MOBİL CİHAZLARIMIZIN VAZGEÇİLMEZ PARÇASI OLACAK.

NFC yani Near Field Communication, ya da Türkçe ismiyle "Yakın Alan İletişimi," adı üstünde, birbirine yakın duran cihazların iletişim kurmasını sağlayan çok yetenekli bir kablosuz iletişim teknolojisi.

Teknoloji dünyası NFC sayesinde, cep telefonlarını sadece konuşmak, mesajlaşmak, internette sörf yapmak dışında çok yetenekli bir kişisel asistana dönüştürdü. Örneğin, bir müzede gezerken NFC teknolojisine sahip telefonunuzu sergilenen eserlerden birine yaklaştırdığınızda eserle ilgili tanıtıcı bilgilere, videolara, sesli kılavuzlara ulaşabilirsiniz. Ya da yeni tanışan iki insan, el sıkışır gibi telefonlarını birbirine hafifçe dokundurduklarında e-kartvizitlerini değiş tokuş edebilir hatta birbirlerini sosyal medya uygulamalarında takibe alabilirler. Veya bu teknoloji sayesinde evinizin kapısındaki e-kilidi açabilir, anahtarınız olmadan evinize girip çıkabilir, hatta otomobilinize kendinizi tanıtabilirsiniz. Böylece kapıyı açtığınız anda sürü-

cü koltuğuna sizin oturmaçağınızı bilen akıllı otomobilinizin tüm koltuk ve ayna ayarlarını size göre düzenlemesini, sevdiğiniz radyo kanallarını açmasını, klimayı tercih ettiğiniz derecede çalıştırmasını sağlayabilirsiniz.

Bankacılık uygulamaları NFC ile güç kazanıyor

Bu son derece yetenekli NFC teknolojisi aynı zamanda hayatın vazgeçilmez bir parçası olan bankacılık hizmetleri için de büyük önem taşıyor. Mobil bankacılık uygulamaları artık sadece fatura ödemek, banka hesabımızdaki bakiyeyi kontrol etmek gibi fonksiyonlar ile kalmıyor, NFC teknolojisi sayesinde telefonumuzu günlük alışverişlerimizde de güvenli bir ödeme aracına dönüştürüyor.

NFC teknolojisine sahip bir telefonda, bu teknoloji ile geliştirilmiş bir bankacılık uygulaması, telefonunuzu pratik bir ödeme aracına dönüştürüyor. Cüzdanınızdan kredi kartınızı çıkarmanıza gerek

kalmadan, hatta yanınızda kredi kartı, nakit para veya cüzdan bile taşımanıza gerek bırakmadan, markette, restoranda, kafede, mağazada ödemeyi telefonunuzla yapabili-

yorsunuz. Bunun içinse telefonunuzu temassız özellikli POS cihazına yaklaştırmamız yeterli oluyor. Bu şekilde alışverişinizi son derece hızlı bir şekilde tamamlayabiliyorsunuz.

Yapı Kredi Mobil telefonları cüzdana çeviriyor

Y a k ı n d ö n e m d e Yapı Kredi Cüzdan'dan sonra **Yapı Kredi Mobil**de de mobil ödemeyi hayata geçiren Yapı Kredi, bu uygulamalar ile Türkiye'de mobil ödeme işlemlerinin en fazla gerçekleştirildiği banka oldu. BKM Ocak - Kasım 2017 dönemi verilerine göre Türkiye'de bankaların sunduğu uygulamalar aracılığıyla yapılan her 100 TL'lik mobil ödeme işleminin 73 TL'sinde Yapı Kredi'nin mobil uygulamaları kullanıldı. Apple Pay henüz Türkiye'ye gelmediği için sistem sadece Android cihazlarda çalışıyor. Yapı Kredi müşterileri, Android işletim sistemiyle çalışan ve NFC özelliği bulunan

telefonlarına indirecekleri **Yapı Kredi Mobil** sayesinde, ödemelerini saniyeler içinde güvenli ve kolayca yapabiliyor. Kullanıcının daha önce uygulamaya girerek, ödeme yapmak istediği kredi kartını mobil ödemeye açması yeterli oluyor. Bu aşamadan sonra kullanıcılar kasa önünde yenden mobil uygulamaya girmeye gerek olmadan, sadece telefonun herhangi bir tuşuna basıp ekrana ışık vererek, telefonlarını POS cihazına yaklaştırıyor ve ödeme işlemini hızlı ve sorunsuz bir şekilde tamamlıyor.

**YAPI KREDİ MOBİL'İ
HEMEN İNDİRİN!**



KADAVRA DOKUSUNDAN ÜRETİLEN SES TELLERİ

Wisconsin Üniversitesi bilim insanları kadavra dokusunu kullanarak ses teli ürettiler. Laboratuarda yapılan testlerde, biyomühendislikle üretilen bu dokunun titreşim ses çıkarabildiği, yani sağlıklı ses telleri gibi davranabildiği görüldü.

Bu tür yenilikçi yapay organ ve dokular yıllar süren testlerin hepsinden başarıyla geçmek zorunda ki insanlara uygulanabilecek aşamaya varılabilsin. Ancak ses tellerinin işlevsel oluşu ve fareler üzerinde denendiğinde de işe yarayacak olması gelecekteki uygulamaları için umut vad ediyor.

CİLDİNİZ DE KOKLAYABİLİR!

Geçtiğimiz yıllarda yapılan araştırmalarda vücudumuzun hiç beklenmedik yerlerinde de koku algılayıcıların bulunduğu haberdar olmuştuk. Örneğin spermde, omurgamızda ve hatta böbreklerimizde bile var.

Almanya Ruhr Üniversitesi'ndeki Hanns Hatt's Laboratuvarı'nda çalışan araştırmacılar cildimizde de koku algılayıcıların ol-

duğunu keşfetti. Dahası, bu algılayıcılar bizi iyileştirmek için çalışıyor.

Ciltteki algılayıcılar belirli kokular üzerine uzmanlaşmış gibi görünüyor. Algıladıkları kokular da cildin iyileşmesine yardımcı oluyor. Ancak nasıl hepimizin burnu kokuları aynı şekilde algılamıyor, bazılarımız bazı kokulara karşı daha hassas oluyorsa cildimizde de benzer

bir durum geçerli.

Araştırmacılar özellikle aromaterapide kullanılan sandalağacı yağının kokusunun çok etkili olduğunu gördü. Bu yağ zaten parfüm ve cilt bakım ürünlerinde de sıkça kullanılıyor. Ciltteki OR2AT4 algılayıcısı tarafından yakalanan moleküllerin bilgisi beyne gönderilmek yerine cildi tedavi etmek amacıyla kullanılıyor.



EGZERSİZ YAPMAK PARKİNSON HASTALIĞINI YAVAŞLATIYOR VE ARTIK BUNUN SEBEBİNİ DE BİLİYORUZ

Geçmişteki bazı araştırmalardan, düzenli egzersiz yapmanın Parkinson hastalığını yavaşlattığı biliniyor fakat bunun sebebi açıklanmıyordu. Denver Colorado Üniversitesi araştırmacılarının fareler üzerindeki yaptıkları deneylerde, beyin hücresi ölümüyle ilişkili olduğundan şüphelendikleri bir proteinin davranışı izlendi. Egzersiz yapan farelerde "alpha synuclein" adlı bu proteinin beyin hücrelerindeki birikiminin durduğu, beyin ve kasları güçlendiren DJ-1 koruyucu protein üretiminin tetiklendiği görüldü.

8 KANSER TÜRÜNÜ HASTALIĞIN ERKEN EVRELERİNDE BELİRLEYEBİLEN KAN TESTİ

"CanserSEEK" adlı yeni kan testi, kanserin sekiz farklı türünü hastalığın ilk evrelerinde belirlemeyi başarıyor. Kanserli hücrelerin kan dolaşımına aktardığı eser miktardaki DNA ve proteinleri saptayarak ölçüm yapan test; yumurtalık, karaciğer, mide, pankreas, yemek borusu, kalınbağırsak, akciğer ve göğüs kanserini kolayca teşhis ediyor.

Şu ana dek binden fazla insan üzerinde denenen testin son derece başarılı ölçümler yapabildiği görüldü. Diğer testlerin henüz ilk evresinde olduğu için teşhis edemediği kanseri belirleyebilen kan testi John's Hopkins Üniversitesi ve Avustralyalı bilim insanlarının ortak çalışmalarıyla geliştirildi.



ANTİBİYOTİKLİ BANDAJ HEM DE ÖRÜMCEK AĞINDAN!

Bir örümcek uzmanıyla bir kimyager bir araya gelip, 5 yıl süren bir çabanın sonucunda antibiyotikli örümcek ipeği geliştirdiler.

Nottingham Üniversitesi'nde üretilen bu sentetik malzeme hem yaraları iyileştirmek hem de ilaçların vü-

cutta gereken noktaya uygulanması için kullanılabilir. E.Coli bakterisinden sentezlenerek elde edilen ipekle güçlendirilen malzeme, örümceklerin halihazırda kullandığı iyileştirme tekniği model alınarak geliştirildi. Örümcek ağları, örümcek mü-

hendisliği için kullanılabildiği gibi iyileştirme amacıyla da kullanılıyor. Hatta ihtiyaca göre 7 farklı türünü üretebiliyorlar.

Birçok alanda kullanılabilecek olan bu yeni malzeme özellikle de dokuların hızla iyileştirilmesi amacıyla uygulanacak.

NİKOTİN BAĞIMLILIĞININ BEYİNDEKİ YANSIMASI

Nikotine bağımlı olmamıza yol açan beyin hücrelerinin yeri tespit edildi. Anlaşıldığı üzere, bu hücrelerin öncelikli görevi nikotin konusuyla ilgilenmek.

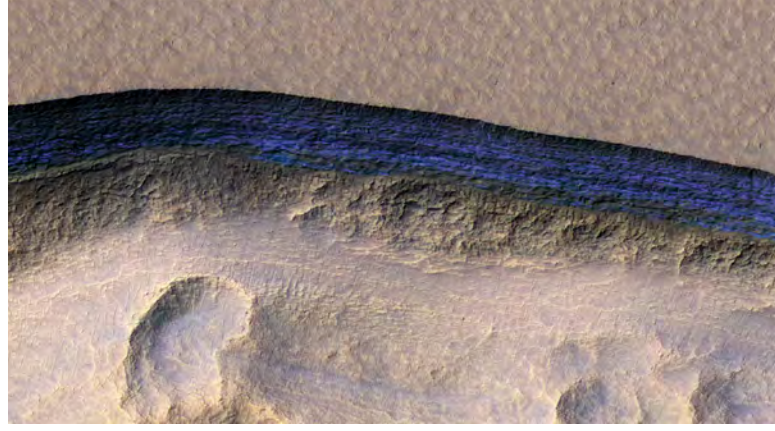
Farelerin beyinlerinde, belirlenen bu nöronları zapt ederek nikotin bağımlılığını durdurmaya başaran araştırmacılar, hem bağımlılığın gerçek sebebini keşfetmiş hem de bunun sonlandırılması için gereken tedavi yöntemini bulmuş oldu.



MARS'TA DEV SU REZERVLERİ BULUNDU

Gelecekte Mars'a ayak basmayı ve orada kolonileşmeyi başarırız susuz kalmayacağımız kesinleşti. NASA'nın elde ettiği yeni görüntüler, erozyona uğramış falezlerin altında gizlenen dev buz kütlelerini açığa çıkardı.

Mars Keşif Yörünge Aracı'nın (MRO) tespit ettiği su, bol miktarda ve kolay erişilebilir durumda. Suyun buz halinde, 8 ayrı bölgede ve yüzeyin yaklaşık 90 - 180 santimetre altında saklandığı belirlendi. Bulunan suyun gelecekteki Mars görevlerinde hem insanlar tarafından içme suyu olarak hem de roket yakıtı üretiminde kullanılabilacağı düşünülüyor.



NEANDERTAL GENLERİMİZ İŞ BAŞINDA

Hepimiz (Afrikalı değilsek) belirli oranlarda Neandertal geni taşıyoruz. Son yıllarda yapılan araştırmalar bu genlerin bağışıklık sistemimizi güçlendirebildiğini ve hastalıklara karşı koymamıza yardımcı olduğunu göstermişti. Yeni bir araştırma, Neandertal genlerinin saç rengi, cilt tonu, uyku düzeni ve bağımlılıklarda ilişkili olabileceğini işaret ediyor.

Alman Max Planck Evrimsel Antropoloji Enstitüsü'nden Janet Kelso ve ekibinin çalışması, Neandertaller'den devraldığımız genlerin, cilt tonunun açık ya da koyu olması konusunda belirleyici olabileceğini, saç rengi için de aynı durumun geçerli olduğunu gösteriyor. Araştırmacılar, Neandertal DNA'sından etkilenen cilt ve saç pigmentasyonu, ruh hali ve uyku düzenini içeren özelliklerin hepsinin güneş ışığına maruz kalmayla bağlantılı olduğunu işaret ediyor: "Cilt, saç rengi, sirkadyen ritimler ve ruh hali tümüyle ışıktan etkileniyor. Analizlerimizdeki tanımlamaya dayanarak, güneşe maruz kalmanın Neandertal fenotiplerini şekillendirdiği ve modern insanlara gen akışının bugün bu özellikteki varyasyona katkıda bulunmaya devam ettiği konusunda spekülasyonda bulunuyoruz."

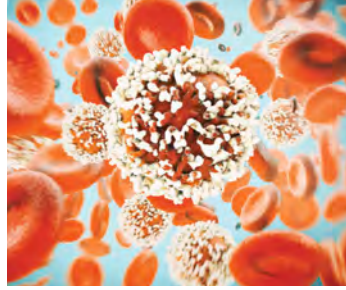
BU KANSER AŞISI GERÇEKTEN İŞE YARIYOR

Her hastanın kendi tümörlerine özgü 20 mutasyonlu proteini hedef alması için kişiselleştirilmiş olan kanser aşısı, cilt kanseri olan hastalarda denendi ve başarılı sonuçlar elde edildi.

Aynı kanser türü hastaları birbirinden farklı şekillerde et-

kileyebiliyor ve teşhis konulan bireyler üzerinde etkili olacak tedavi yöntemi belirlenene kadar bazen birden fazla tedavinin denenmesi gerekebiliyor. İşe yarayacak tedaviyi bulmak uzun sürerse hastalık ölümcül aşamaya varabilir.

Boston'daki Dana-Farber Kanser Enstitüsü'nden Catherine Wu ve ekibinin geliştirdiği yeni kanser aşısı, önceki benzerlerinden farklı olarak tek bir proteini hedef almaktansa hastalıkla ilişkili birçok mutasyonlu proteini belirleyebilen neo-anti-jen içerdiği için kanser hücrelerine özgü mutasyonların hepsini ayırt edebiliyor.



JAPONLAR, DÜŞÜNCELERİ DEŞİFRE ETMEK İÇİN YAPAY ZEKAYI KULLANDI

Kyoto Üniversitesi'nden dört bilim insanının geliştirdiği yapay zeka yöntemi, bir insanın hayalinde canlandırdığı imajları ortaya çıkarabiliyor.

Zihni okurken gördüğü imajları çeşitli renk tonları ve gerçeğine çok benzeyen yapısal özellikleriyle resmedebilen yapay zeka, örneğin bir kuş gerçek bir kuş fotoğrafına yakın kalitede gösteriyor.

Araştırmacılar bunu başarmak için önce üç gönüllünün

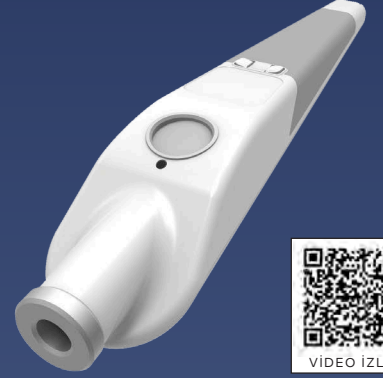
bazı fotoğraflara bakarken eşzamanlı görüntülenen beyin faaliyetlerini kayda geçirdiler ve sonra da bu 25 fotoğraf içinden bazılarını hayallerinde canlandırmalarını istediler. Bu esnada yine beyin faaliyetleri taranıp kaydedilen gönüllülerden elde edilen veriler bir yapay zeka yazılımı tarafından deşifre edildi. Böylece beyin taramalarının, zihinlerinde canlandırdıkları görsellere çevrilmesi sağlandı.

Aygıtlar

EDİTÖR SAHİN EKŞİOĞLU

AKILLI BASTON WEWALK

Teknoloji temelli sosyal inovasyonlar üreten YGA (Young Guru Academy) ve Vestel tarafından üretilen dünyanın en akıllı bastonu WeWALK, CES 2018'de (Tüketici Elektroniği Fuarı) sergilendi.



Görme engellilerin sosyal hayata özgürce katılabilmesi için geliştirilen WeWALK, üç devrimsel fayda sunuyor:

Engel Algılama: Göğüs ve baş hizasında önüne çıkabilecek tabela, direk, ağaç dalı gibi engelleri kolaylıkla algılar ve uyarır.

Telefonla Entegrasyon: Bluetooth ile akıllı bastona bağlandığı zaman, bildirimler takip etme ve entegrasyonları sayesinde navigasyon alma gibi özellikler sağlar.

Açık Platform: Açık platform, geliştiriciler için kolay ve güvenli erişim sağlar ve WeWALK çeşitli mobil

uygulamalara ve servislere kolaylıkla entegre olarak, yeni özellikler kazanır.

WeWALK, jiroskop, ivmeölçer, pusula, titreşim motorları, mikroşlemci, touchpad, mikrofon, hoparlör ve bluetooth gibi üst düzey teknolojileri içeriyor. Uzun süre kullanılabilmesi için, güçlü bir yeniden şarj edilebilir pil, donanımın içinde sabit olarak sunuluyor.

WeWALK'a entegre olan ilk uygulama YGA ve Turkcell iş birliğiyle hayata geçen, 200 bin engellinin hayatını kolaylaştıran Hayal Ortağım oldu. Hayal Ortağım'ın Yol Arkadaşım teknolojisi sayesinde, WeWALK görme engellilere alışveriş merkezlerinde gitmek istedikleri mağazaya

kadar eşlik edecek. Teknoloji temelli sosyal inovasyonlar için tam bir birlikte başarıma örneği olan WeWALK akıllı bastonun tasarımı, 10 yılı aşkın süredir Görme Engelliler için teknolojiler üreten ve GSMA, MIT Yılın İnovasyonu ödüllerini alan YGA'ya ait. Vestel ise, Avrupa'daki en büyük fabrika olan Vestel City'nin kapılarını WeWALK için açarak, projenin gerçekleştirilmesi için gereken mühendislik ve üretim desteğini sağladı. ABD'nin Las Vegas şehrinde gerçekleşen Tüketici Elektroniği Fuarı'nda büyük ilgi gören WeWALK Akıllı Baston'un yakın zamanda ABD ve İngiltere'ye ihracat edilmesi ile ilgili çalışmalar devam ediyor.



WI-FI KLİMA



VIDEO İZLE

Evlerimizde kullandığımız eşyalar, aksesuarlar hatta evlerimizin kendisi de zamanla değişiyor. Yeni tasarımlar sadece daha zarif bir beğeni değil aynı zamanda daha yüksek bir ergonomiyi de işaret ediyor. Yakın zamana kadar evlerimizde bulunan kaba kalorifer peteklerini hatırlayın. Yeni model kalorifer petekleri sadece küçülüp daha az yer kaplamakla kalmadı, daha verimli bir ısıtma ve daha sık bir görünüm de sağlıyor. Benzer şekilde alıştığımız klima görünümünden farklı bir profil

çizen Gree'nin U-Crown serisi, sadece 17 cm'lik kalınlığıyla görsel olarak ciddi bir fark yaratıyor. Özel hava yönlendirme yapısı sayesinde 130° sağa-sola, 180° aşağı yukarı geniş salınım açısı elde edilen klimada böylece fan daha uzak ve daha geniş bir alana ulaşabiliyor. Üreticisi Gree'ye bakılırsa bu tasarım, ortamda iklimlendirilen ve filtre edilen hava hacminin, geleneksel klimalara göre %10 ila %30 daha fazla olmasını sağlıyor. 15 W'a kadar düşebilen güç tüketimi ve 19 db'lik

düşük ses seviyesi de cabası. Tabii en hoşumuza giden özelliğin Gree'nin özel "G-Life" kontrol sistemi sayesinde klima cihazınızı cep telefonu ve tablet bilgisayarınızla uzaktan kontrol edebilirsiniz olduğunu belirtelim. Ülkemizde TLC distribütörlüğüyle satışa

sunulan Gree U-Crown Inverter duvar tipi serisi klimalar; 9000 BTU/h (4.655 TL), 12000 BTU/h (5.050 TL) ve 18.000 BTU/h (6.375 TL) olmak üzere 3 model ile satışa sunulmuş ve şampanya ve gümüş gri olmak üzere iki renge seçeneğine sahip.



GÜVENLİ YÜKSEK KAPASİTE

Tasarımın gittikçe daha fazla önem kazandığı bir çağda yaşıyoruz. Ödüllü tasarımcı Neil Poulton imzalı Lacie Rugged Mini ise sadece tasarımıyla değil genel özellikleriyle de dikkate değer. 4 TB kapasiteli 7200 RPM dönüş hızına sahip 2.5 inçlik bir dahili diskle donatılmış olan ürün (LAC9000633) tahmin edebileceğiniz gibi USB 3.0 arabirimini kullanıyor. Diski benzerlerinden ayıran en önemli özelliği ise kuşkusuz sağlamlığı. Alüminyum ve kauçuktan üretilen özel kasası sayesinde 1.2 m yüksekten düştüğünde bile size problem çıkarmayan (siz yine de dikkatli olun!) disk, bu boyutlardaki bir ürün için oldukça yüksek bir kapasite sunuyor. Disk, performans açısından bir SSD değil doğal olarak fakat yaklaşık 130 MB / sn okuma ve yazma hızıyla beklentileri karşılamayı başarıyor. Ekstra güvenlik için şifreleme, yağmura ve basınca dayanıklılık gibi özellikler ise dikkate değer. **Fiyat: 850 TL**

VERİLER CEPTE

Kingston DataTraveler Elite G2 128 GB, önemli verilerinizi cebinizde taşımanız için cömert sayılabilecek bir kapasite sunuyor. Metal gövdesi düşmelere ve suya karşı güven veren USB bellek anahtarlığınızda taşıyabileceğiniz bir tasarıma sahip. USB 3.1 desteği sayesinde eğer uyumlu bir USB yuvasına takarsanız 250 MB / sn okuma, 100 MB / sn civarında yazma hızı elde edebiliyorsunuz. Eğer USB yuvasız USB 3.0 ise hız bir miktar düşüyor fakat yine de tatminkar kalmaya devam ediyor. **Fiyat: 350 TL**



SABRİ ÜLKER BİLİM ÖDÜLÜ

2018

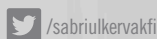
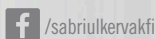


Sabri Ülker Bilim Ödülü başvuruları başladı.

Beslenme, metabolizma ve sağlıklı yaşam konularında fayda sağlayacağına inandığınız projelerinizi paylaşmak için son başvuru tarihi **15 Mart 2018**

Sabri Ülker Bilim Ödülü töreni, 29 Mayıs 2018 tarihinde Harvard Üniversitesi Memorial Hall'da düzenlenecek olan Sabri Ülker Merkezi Metabolizma ve Yaşam Sempozyumu'nda gerçekleştirilecektir.

Ayrıntılı bilgi ve başvuru sistemine ulaşmak için: www.scienceaward.sabriulkerfoundation.org





Çocuğunuz akıllı olsun, gece uyusun istiyorsanız balık yedirin

PENNSYLVANIA ÜNİVERSİTESİ HEMŞİRELİK OKULUNUN YENİ YAPTIĞI ARAŞTIRMA-
DA DÜZENLİ OLARAK BALIK YİYEN ÇOCUKLARIN, BİLİŞSEL İŞLEVLERİ ÖLÇEN STAN-
DART BİR IQ TESTİNDE NEREDEYSE ORTALAMA BEŞ PUAN FAZLA ALDIĞI ORTAYA
ÇIKTI. Balığı, tavuk parçaları ya da patates kızartması gibi geleneksel çocuk dostu
yemeklere tercih eden çocukların geceleri daha kesintisiz uyuduğu da görüldü.

Çin'de 9 ve 11 yaşları arasında 541 kız ve erkek çocuk üzerinde yapılan araştırmada, anket yardımıyla çocukların bir ay içindeki balık tüketimi kaydedildi. Bu araştırma Scientific Reports'ta yayımlandı.

Sonuçlara göre, haftada bir kez balık yiyen öğrenciler, nadiren balık yiyen ya da hiç yemeyenlere kıyasla Wechsler Zekâ Ölçeği IQ testinde 4,8 ve daha yüksek puan aldılar.

Okulun Penn News adlı yayınına yaptığı açıklamada, "Bu gelişmiş bir araştırma alanı değil. Daha yeni yeni ortaya çıkıyor" dedi araştırmamanın başyazarı ve aynı zamanda Hemşirelik ve Kamu Sağlığı bölümünde doçent olan Jianhong Liu. "Biz bu araştırmada ek gıdalardan değil de temel besinlerden gelen omega 3'e baktık."

Balığı düzenli değil de ara sıra yiyen çocuklar bile sözlü ve sözsüz iletişimde daha yüksek beceriler sergilediler ve balığı burun kıvrımlardan ortalamada 3,3 daha yüksek IQ puanı aldılar. Balıkların bazılarında (hepsinde değil) bulunan omega 3 yağ asitleriyle daha iyi beyin işlevi arasındaki ilişki, yıllar boyunca sayısız deneyde gösterilmişti.

Bu özellikle de balık çeşitliliği bakımından sıkıntısı olmayan ülkeler için iyi haber.

Ne var ki Miami Miller Tıp Fakültesi'nde diyetisyen olan Sheah Rarback, Pennsylvania'da yürütülen bu araştırmanın

sonuçlarına şüpheyle yaklaşıyor. Dediğine göre, yediklerinin kaydını tutan ve IQ testine giren bu çocuklar üzerindeki araştırma, "balık yersen akıllı olursun" türü bir sebep-sonuç ilişkisi ortaya koymuyor.

"Balık yemek zekâyı artırır" derken dikkatli olmak lazım çünkü bu bir ilişkidir. Etkileyen başka faktörler de olabilir, o yüzden sebep-sonuç demek değildir" diyor Rarback.

"Bunu demişken, balık hem çocuklar hem de yetişkinler için iyi, besleyici bir protein kaynağıdır" diye de ekliyor. "Muhtemelen omega 3 yağ asitlerine odaklanıyorlar. Bazı balıklarda omega 3 daha fazla ve bunlardan biri de çocukların bayıldığı ton balığı. Ton, harika bir protein kaynağı.

Araştırmanın sonuçları Rarback'i şaşırtmamış. "Şaşırtıcı değil çünkü omega 3 yağ asitleri beyinde birikiyor ve beyin nörolojik işlevi üzerinde rol oynuyor. O yüzden bu çalışmayı ilginç buluyorum. Yine de unutmamalı ki sadece bir ilişkiye işaret ediyor, sebep-sonuç ilişkisine değil."

Omega 3 yağ asidi bakımından zengin olan diğer balıklarsa somon ve sardalya. Çoğu çocuk ton balığını sevdiği için, bu balığı kendi başına, sandviç içine ya da salatalarda yedirmek kolay. Somon burgerler de çocuklar için sağlıklı ve cazip bir seçenek olabilir.

"Balık yağları aynı zamanda çok iyi birer il-

tihap önleyici ve birçok hastalığın da kökeninde iltihap yatıyor. O yüzden, balığı fazla yemekle kaybedeceğiniz bir şey yok. Ancak özellikle de beyinleri gelişme döneminde olan çocuklar için, cıva düzeyi daha düşük balıklar tercih edilmeli" diye uyarıda bulunuyor Rarback.

Havada bulunan, kömürle çalışan termik santraller ve diğer sanayiler tarafından açığa çıkarılan metalik bir element olan cıva, yıllar boyu insan bedeninde birikerek nörolojik sorunlara yol açabiliyor. Amerikan Federal İlaç Yönetimi (FDA) verilerine göre bunlara bellek kaybı ve kişilik bozuklukları da dâhil. FDA, çocukların, hamile kadınların ve gebe kalmayı düşünenlerin en büyük risk grubunda olduğunu belirtiyor çünkü cıva, gelişmekte olan çocukların sinir sistemine zarar verebiliyor.

Vücudunda en fazla cıva biriken balıklar kara levrek ve köpekbalığı gibi büyük avcılar çünkü yedikleri küçük balıklardaki tüm cıva da onlarda birikiyor.

"Cıva bakımından en az potansiyel içeren balıklarsa konserve beyaz ton balığı ve somon. Bu ikisi çocuklar için iyi seçenekler. Sardalya da öyle ama bu yaşma geldim, daha hiç sardalya seven çocuk görmedim" diyor Rarback gülerek. "Ama her türden toksin için en düşük potansiyel sardalyada çünkü çok küçük bir balık. O yüzden de iyi."

Pennsylvania Üniversitesinde Kamu Sağlığı

İnisiyatif Merkezi'nin yöneticisi Profesör Jennifer Pinto-Martinone, Penn News'a verdiği demeçte bu araştırmanın "Balık tüketiminin gerçekten olumlu faydaları olduğunu gösteren ve giderek artan çalışmalara eklendiğini, balık tüketiminin daha çok vurgulanan ve teşvik edilen bir şey olması gerektiğini" belirterek "Çocuklar erken yaşta balık yemeye alıştırmalı" dedi.

Sinirli

Yeni araştırma alkolün DNA'ya zarar vererek kanser riskini artırdığını gösteriyor

KISMEN İNGİLİZ KANSER ARAŞTIRMALARI VAKFI TARAFINDAN FONLANAN VE NATURE DERGİSİNDE YAYIMLANAN SONUÇLARA GÖRE, bilim insanları alkolün kök hücrelerdeki DNA'ya nasıl zarar verdiğini göstererek, içki içmenin neden kanser riskini artırdığını açıklamaya yardımcı oldular.

Daha önce alkolün kansere nasıl yol açtığını irdeleyen araştırmaların çok büyük kısmı hücre kültürleri üzerinde yapılmıştı. Ancak bu araştırmada alkole maruz kalmanın kalıcı genetik hasara yol açtığını göstermek için fareler kullanıldı.

Cambridge'deki MRC Moleküler Biyoloji Laboratuvarından bilim insanları kimyasal olarak etanol adıyla bilinen, sulandırılmış alkolü farelere verdiler. Ardından kromozom analizi ve DNA sıralama yöntemlerini kullanarak, vücudun alkolü işleme sırasında ortaya çıkan zararlı bir kimyasal olan asetaldehitin yol açtığı genetik hasarı incelediler.

Asetaldehitin kan kök hücrelerindeki DNA'yı hasara uğratabildiğini ve koparabildiğini ortaya çıkardılar ki bu da kromozomların yeniden dizilmesine ve bu hücrelerdeki DNA dizilerinin kalıcı olarak değişmesine yol açıyor.

Kök hücrelerdeki DNA planının nasıl zarar gördüğünü anlamak çok önemli.

Çünkü sağlıklı kök hücrelerde meydana gelen hasar, kansere sebep olabiliyor.

Bu yeni bulgularsa alkol içmenin içlerinde meme ve bağırsağın da bulunduğu 7 yaygın kanser türüne yakalanma riskini nasıl artırdığını anlamamıza yardımcı oluyor.

İngiliz Kanser Araştırmaları Vakfı'nın kısmen desteklediği araştırmanın başyazarı ve MRC Moleküler Biyoloji Laboratuvarı çalışanı Profesör Ketan Patel, "Kimi kanserler kök hücrelerdeki DNA hasarı yüzünden ortaya çıkar. Bu hasarın bazıları şans eseri olabilirken, araştırmalarımız alkol içmenin bu hasarı artırdığını öne sürüyor" dedi.

Araştırma, vücudun kendini alkol zararına karşı nasıl korumaya çalıştığını da inceliyor. Bu savunmanın ilk hattı aldehit dehidrojenaz (ALDH) denilen bir enzim ailesi. Bu enzimler zararlı asetaldehiti parçalayarak vücudumuzun enerji kaynağı olarak kullanabileceği asetata dönüştürüyor.

Dünyada, özellikle de Güney Doğu Asya'da milyonlarca insan bu enzimlerin eksikliğini çekiyor ya da hatalı versiyonlarını taşıyor. O yüzden de içki içtiklerinde asetaldehit birikimi ciltlerinin kızarmasına ve kendilerini kötü hissetmelerine yol açıyor.

Araştırmada, kritik ALDH enzimi olan ALDH2'den yoksun farelere

alkol verildiğinde, ALDH2 enzimi tümüyle işlevsel farelere kıyasla hücrelerde dört kat fazla DNA hasarı oluştu.

Hücrelerin kullandığı ikinci savunma hattıysa çoğu zaman DNA hasarının farklı türlerini onararak eski haline döndürebilen bir dizi DNA tamir sistemi. Fakat bunlar da her zaman çalışmayabiliyor ve bazı insanlar, hücrelerinin bu tamirleri etkili biçimde yapmasını sağlayan hücrelerinde mutasyon taşıyor.

Profesör Patel şöyle ekliyor: "Çalışmamız alkolü etkili biçimde işleyememenin alkole bağlı DNA hasarının ve buna bağlı olarak, belli kanser türlerine yakalanma riskini artırdığını gösteriyor. Ancak unutulmamalı ki alkol temizleme ve DNA onarım sistemleri kusursuz değil. Alkol, savunma mekanizmaları sağlam olan insanlarda bile farklı türden kanserlere yol açabilir."

Kanser önleme konusunda uzman olan Profesör Linda Bauld, "Ufuk genişleten bu araştırma, alkolün hücrelerimizde verdiği zararın akşamdan kalma hissetmeyle sınırlı olmadığını altını çiziyor" diyor. "Alkolün İngiltere'de her yıl 12.000'den fazla kanser vakasında rol oynadığını biliyoruz, o yüzden içtiğiniz alkol miktarını azaltmak iyi bir fikir olabilir."

ŞİMDİ

S



CPU'lardaki Problem

Bilgisayar yongasındaki "hata" çözüm çabaları arasında bir güvenlik tartışmasına yol açtı

Bilgisayar yongalarında yeni keşfedilen bir açık, hackerların çoğu modern sistemde hassas verilere erişimine izin sağlayabilir ama teknoloji firmaları güvenlik risklerini olduğundan önemsiz göstermeye çalışıyor.

Yonga devi Intel, bilgisayarlarda ve ağlarda özel olarak depolanan verilerin hackerlar tarafından sızdırılmasına izin verebilecek bir güvenlik açığının keşfinden sonra, yapılan yağınla uyarıya bir basın açıklamasıyla yanıt verdi.

Intel, ürünlerine özgü bir "hata" ya da "kusur" tarif eden raporları "yanlış" olarak niteledi.

Intel'in CEO'su Brian Krzanich, CNBC'ye yaptığı açıklamada "tüm uygulamalardaki neredeyse tüm modern işlemcilerin" Google'daki araştırmacılar tarafından keşfedilen ve şirketler çözüm aradığı sırada gizli tutulan "erişim belleği" sürecini kullandığını açıkladı.

Google ise kendi güvenlik uzmanlarının bulgularını yayınlayarak ortalığı iyice telaşa verdi ve sonuçları, planlananndan çok daha erken açıklama-

sına bilginin büyük kısmının zaten medyaya düşmüş olmasını gerekçe gösterdi.

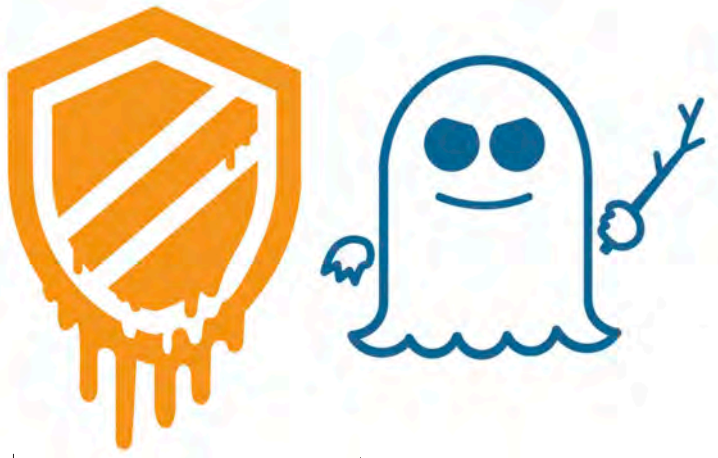
Güvenlik ekibi; Intel, AMD ve ARM yongalarıyla çalışan aygıtlarda ve işletim sistemlerinde "ciddi güvenlik hataları" saptadı ve bunların kötüye kullanılırsa "yetkisiz kişilerin sistem belleğindeki hassas bilgileri, örneğin parolaları, şifre anahtarlarını ya da açık uygulamalardaki hassas bilgileri okuyabileceğini" söyledi.

"Bu yeni saldırı sınıfından haberdar olur olmaz güvenlik ve ürün geliştirme ekiple- rimiz Google'in sistemlerini ve kullanıcılarımızın verilerini korumak üzere harekete geçti," dedi Google bir güvenlik blogunda. Açıklama şöyle devam ediyor: "Sistemlerimizi ve etkilenen ürünleri bu yeni tür saldırıya karşı korumak üzere güncelledik. Kullanıcıları ve genel olarak web'i korumak için de sektörteki donanım ve yazılım üreticileriyle işbirliği yaptık."

Spectre ve Meltdown

Google ekibi "Spectre" ve "Meltdown" adı verilen bu açıkların bir kısmı Intel'e, bir kısmı AMD'ye ve bir kısmı da mobil aygıt işlemcileri konusunda uzman ARM'a ait yongaları etkilediğini açıkladı.

Intel ise AMD ve ARM şirketlerinin yanı sıra işletim sistemi yazılımı üreticileriyle birlikte çalışarak "bu soruna yapıcı ve dakik bir çözüm



bulmak üzere tüm sektörü kapsayan bir yaklaşım geliştirmeyi amaçladığını" bildirdi.

Bağımsız teknoloji analizi Jack Gold ise Intel, AMD ve ARM'ın konuyla ilgili yaptığı bir telekonferansla bilgilendirildiğini ve üç şirketin de kaygıları abartılı bulunduğunu açıkladı.

"Tüm yongalar bu biçimde tasarlanıyor," diyen Gold, "bazı araştırmacıların, mevcut mimariyi kullanarak bilgisayar belleğinin korunan bölgelerine girmenin ve oradaki verinin bir kısmını okumanın bir yolunu bulduğunu" ve şirketlerin buna çözüm aradığını ekledi.

Microsoft ise verilerin çalındığına ilişkin hiçbir bilgi olmadığını ancak "Windows müşterilerini açıklara karşı korumak amacıyla bugün güvenlik güncellemeleri yayınlayacağını" bir basın bülteniyle duyurdu.

Ne var ki bir AMD sözcüsü, AMD işlemci mimarisindeki farklardan ötürü "AMD ürünlerinin şu anda sıfır risk altında olduğuna inanıyoruz" dedi.

ARM'ın açıklamasıysa "Cortex A işlemcilerimiz dâhil bazı üst düzey işlemcilerdeki" potansiyel sorunları ele almak üzere "Intel ve AMD'yle işbirliği yaptığı" yönünde oldu.

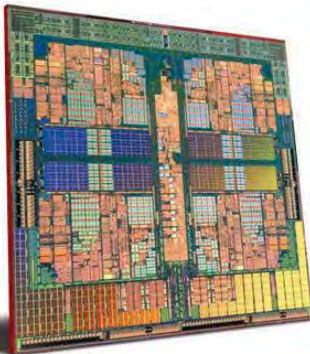
SoftBank'a ait şirket, yaptığı açıklamada "Silikon ortaklarımızı bilgilendirdik ve eğer

yongaları etkilendiyse geliştirilen yazılımsal çözümleri uygulamaya teşvik ettik" dedi.

Yavaşlama var mı?

Kimi araştırmacılar, yazılımsal yöntemlerle ele alınması gereken tüm yöntemlerin bilgisayar sistemlerini %30 ve hatta daha fazla yavaşlatabileceğini dile getirdiler. Intel'in açıklaması bu kaygıların da abartılı olduğu yönünde oldu. Şirket açıklamasında bu çözümler için, "Kimi iddiaların aksine, performans üzerindeki etkisi iş yüküne bağlı ve sıradan bir bilgisayar kullanıcısı için fark yaratmayacak, zaman içinde etkisi azalacak türden" dedi.

SSH Communications Security şirketinde güvenlik araştırmacısı olan Tatu Ylonen'e göre yamalar "etkili olacak" ama tüm ağların ve tüm bulut hizmetlerinin terfi ettirilmesi gerekiyor. İngiliz güvenlik araştırmacısı Graham Cluley de "saldırganların savunmasız sistemlerde bu açığı kullanarak bilgisayar belleğinin hassas bilgileri, parolaları, özel anahtarları ve kredi kartı bilgilerini saklayan kısmına erişebileceği" yönündeki kaygılarını dile getirdi. Ne var ki Cluley bir blog yazısında sorunun gizlenmesinin ve Microsoft ve Apple'in işletim sistemlerinin açık kötüye kullanılmadan önce güvenlik güncellemesi yapmasına izin verilmesinin "iyi haber" olduğunu da yazdı.



TÜRK TELEKOM E-DERGI UYGULAMASI

Türk Telekom'un dijital dergi ve gazete uygulaması e-dergi, yerli - yabancı yüzlerce dergi ve gazeteyi okuyabileceğiniz tüm operatör müşterilerine yönelik bir dijital okuma platformu. E-dergi uygulamasında modadan ekonomiye, teknolojiden magazine birçok kategoride yer alan yüzlerce dergiyi ve günlük olarak yenilenen gazeteleri telefonunuzdan veya tabletinizden keyifle okuyabilirsiniz. E-dergi uygulamasındaki zengin dergi ve gazete arşivinin yanı sıra, Favorilere ekleme özelliği ile sevdiğiniz dergilere kolayca erişebilirsiniz, Tüm kategorilerden dergi ve gazeteleri ekleyerek kütüphanenizi zenginleştirebilir, indirdiğiniz dergileri çevrimdışıyken de okuyabilirsiniz. Türk Telekom mobil müşterisiyseniz, e-dergi uygulamasını yurt içinde mobil internet kotanızdan harcamadan tamamen ücretsiz olarak kullanabilirsiniz. Diğer mobil operatör müşterisiyseniz, ayda sadece 13,99 TL'ye abone olarak uygulama içerisindeki herhangi bir içerik için ek bir ücret ödemediğinizde, bütün dergi ve gazeteleri okuyabilirsiniz. E-dergi uygulamasına iOS ve Android işletim sistemli telefon ve tabletlerinizden erişebilirsiniz.

Da Vinci İstanbul'da

Belçika'da yapılan prömiyerinin ardından ilk yolculuğuna Türkiye'den başlayan, Leonardo *Da Vinci Expo: Dâhi İstanbul*'da sergisi Da Vinci'nin orijinal eskizlerinden yola çıkılarak oluşturulan, dünyamızı değiştiren 100 makine icadıyla birlikte, orijinal el yazmalarının eşsiz kopyaları ve en ünlü tablolarının röprodüksiyonlarının da dahil olduğu 200'den fazla eserden oluşuyor. Aynı dönemin önemli sanatçılara ait orijinal gravürlerin de yer aldığı serginin küratörlüğünü Jean-Christophe Hubert, teknik direktörlüğünü ise Vincent Damseaux yapıyor. Ressam yönünün yanı sıra mimar, bilim adamı, mühendis, müzisyen ve düşünür olan Da Vinci'nin senaryo yazımından yemek tarifine kadar birçok çalışması bulunuyor. Dişli çarklar, krikto, vites kutusu,

bisiklet ve araba gibi pek çok icadı bulunan Da Vinci'nin 500 yıl önce yaptığı araştırmaları modern matematiğe ilham vermiş, anatomik çalışmaları ise hala güncelliğini korumakta. Serginin en ilgi çeken eserleri arasında Flying Machine, Mona Lisa ve Salvatore Mundi röprodüksiyonları öne çıkıyor. Sergide 3 boyutlu sanal gerçeklik gözlükleriyle, ziyaretçilere Haliç köprüsü üzerinden uçarak Da Vinci'nin Flying Machine uçuş makinesini de deneyimleme imkânı sunuluyor.

15 Şubat'a kadar açık olacak sergi; pazartesi günleri 12:00-18:00; hafta içi diğer günler 10:00-18:00, hafta sonu ise 10:00-19:00 saatleri arasında ziyaret edilebilir. Sergi biletlerine www.biletix.com.tr adresinden ulaşılabilir.

Berko Çocuk Tiyatrosu

Berko İlaç'ın kurduğu Berko Çocuk Tiyatrosu, dört sezondur çocuklar ve onların aileleriyle buluşuyor. Berfu'nun Rüyası adlı oyunu Anadolu turnesi kapsamında eczacı odaları iş birliği ile çocuklarla buluşturmayı hedefleyen Berko Çocuk Tiyatrosu, ilk davetini Karaman Eczacı Odası Başkanı Ecz. Azime Kağnıcı'dan aldı. Gerçekleştirilen iş birliği kapsamında, Berfu'nun Rüyası oyunu Karaman Güzel Sanatlar Lisesi'nde gösterime sunuldu. Aynı gün sahnelenen

iki oyunla toplam 700 çocuğa ulaşan Berko Çocuk Tiyatrosu, çocukların yoğun ilgisi ile karşılaştı. Berko Çocuk Tiyatrosu ekibi, oyun sonrasında güzel sanatlar lisesi öğrencileri ile sanat üzerine bir de söyleşi gerçekleştirdi ve bu doğrultuda çocuklarda farkındalık yaratılmasına aracı oldu.

Çocukların sosyal gelişimine katkı sağlamak, ailelerinin sanat gelişimine aracı olmak ve sağlıklı beslenmenin önemi hakkında toplum bilinci oluşturma amacıyla kurulan Berko Çocuk Tiyatrosu, 2016 yılında "Junior Chamber International (JCI)"'in ikincisini düzenlediği Uluslararası Kurumsal Sosyal Sorumluluk Ödülleri'nde (ICSR) Kültür ve Sanat kategorisinde ödüle layık görüldü. Deniz Yeşil Mavi'nin yönetmenliğini yaptığı Berfu'nun Rüyası adlı oyunda ise; Aykut İspir, Çağla Buldak, Deniz Özbay ve Mukaddes Kurmuş rol alıyor.



Fincandaki Fırtına

Evren akıl almaz gizemlerle dolu. Peki bu sır perdesini aralamak için ekmek kızartıcınızın içine bakmak aklınıza gelmiş miydi?

Fincandaki Fırtına gündelik hayatlarımızda karşımıza çıkan ufak tefek şeyleri, içinde yaşadığımız büyük dünyayla ilişkilendiriyor. Ünlü fizikçi ve belgesel yapımcısı Helen Czerski, patlamış mısırlar, kahve lekeleri ya da buzdolabı mıkna-tısları ile enerji krizi, iklim değişimi ve ileri tıp arasındaki ilişkiyi ortaya sererek sıradan eşya-

lara ve olaylara bakış açımızı değiştiriyor. Gaz yasalarını mısır patlatarak, yerçekimini gazoz şişesine kuş üzümü atarak, zamanı ise ketçabın şişeden akmasının neden bu kadar zaman aldığına kafa yorarak anlatıyor.

Hayatın gündelik sihirlerini bir de fizikçiden dinleyin; bundan böyle ekmek kızartıcınıza asla aynı şekilde bakmayacaksınız. Domingo Yayınları'ndan çıkan kitabı dilimize Cem Duran çevirmiştir.



E Klavye tescillendi

Boğaziçi Üniversitesi tarafından Türkçeye uygun, ergonomik ve optimal kullanım dikkate alınarak geliştirilen E klavye, Türk Standartları Enstitüsü tarafından "Alfasayısal Türkçe E-Klavyenin Temel Yerleşim Düzeni" adı ve TS 13771 koduyla tescillendi.

Sağlık ve konfor açısından kullanıcılara avantaj sağlaması için tasarlanan E klavyede, hızlı yazım performansı da öne çıkan özellikler arasında yer alıyor. Geliştirilen klavyenin mucidi Boğaziçi Üniversitesi Endüstri Mühendisliği Bölümü Öğretim Üyesi ve Ergonomi Laboratuvarı kurucu Direktörü Prof. Dr. Mahmut Ekşioğlu, E klavyenin ileri teknoloji ve yöntemlerle geliştirilmiş, deneye ve matematiğe dayalı olduğunu belirtti.

TÜBİTAK tarafından da desteklenen E klavyenin F klavyeye nazaran günümüz Türkçesi ile daha yüksek bir uyum gösterdiğini, bunun sebebininse E klavyenin zaman içinde değişen harf kullanım sıklığı dikkate alınarak tasarlandığını, ayrıca F klavyenin aksine ikili harf kullanım sık-



Prof. Dr. Mahmut Ekşioğlu

lığının da dikkate alındığını belirten Ekşioğlu, dilimiz ile sağlanan yüksek tasarım uygunluğu sayesinde yazım yükünün parmaklara çok daha ergonomik bir şekilde dağıtıldığını vurguladı. Ar-Ge çalışmalarını sırasında elde edilen değerler itibarıyla yazım yükünün idealden sapma oranını F klavyede %38 olarak tespit ettiklerini, E klavyede ise bunun sadece %4 olduğunu belirten Mahmut Ekşioğlu, yaptıkları testlerde E klavyenin Q klavyeye göre %25 ve F klavyeye göre ise

Türkçe E-Klavye



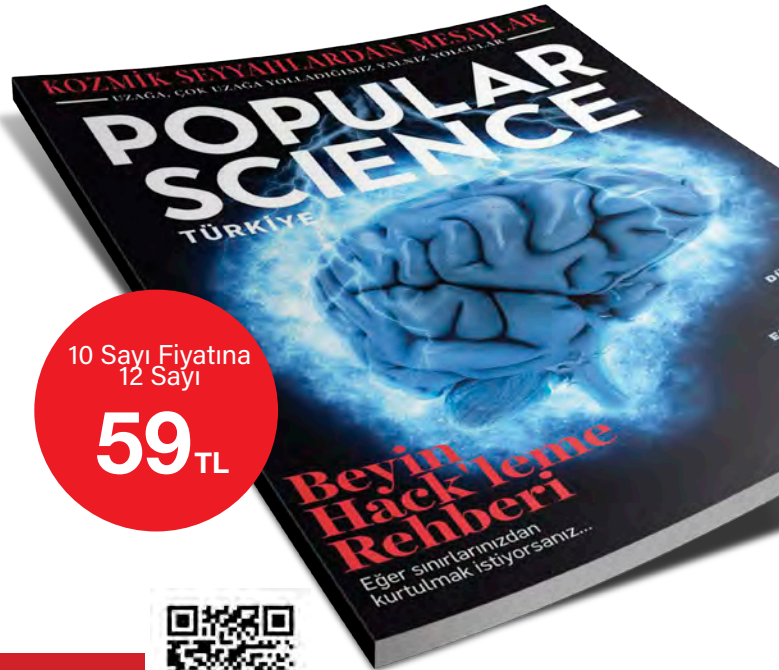
%2 kadar daha hızlı sonuçlar elde ettiğini fakat klavyenin asli görevinin yarışmak değil, sağlıklı, yormayan, rahat, hatasız ve mümkün olduğunca da hızlı yazmayı sağlamak olduğuna dikkat çekti.

POPULAR SCIENCE

TÜRKİYE

ABONELİĞİ ÇOK AVANTAJLI!

ADRESİNİZE ÜCRETSİZ TESLİM
KREDİ KARTINA 3 TAKSİT İMKANI (*)



10 Sayı Fiyatına
12 Sayı

59 TL

ÇAĞRI MERKEZİ
0 (212) 478 03 00

E-POSTA
abone@doganburda.com

WEB
www.dbabone.com



(*) Taksit yapılan kredi kartları: Bonus, Maximum, World, Axess

GELİRECEK

Gen terapisi ileride HIV'yi dize getirebilir mi?

Hayvanlar üzerinde yapılan araştırmalar gösteriyor ki gen terapisi, virüse yakalanmış kişilerde HIV'yi tamamen ortadan kaldırma potansiyeline sahip.

Bu yöntem, CAR (kimerik antijen reseptörü) genlerinin kullanımına odaklanıyor. Bilim insanlarının söylediğine göre, maymunlarla yapılan deneylerde, üzerinde oynanmış hücrelerin iki yıldan uzun süredir HIV'li olan hücreleri yok ettiği görüldü.

“Teorik olarak hedefimiz HIV’ye karşı ömür boyu bağışıklık sağlamak” diyor Los Angeles’taki California Üniversitesi Tıp Fakültesi’nden ve aynı zamanda çalışmanın eş yazarı olan Scott Kitchen.

Hematoloji ve Onkoloji doçenti olan Kitchen, “Bir tedavi hedefliyoruz” diyor. “HIV’yi iyileştirmek için etkili bir bağışıklık tepkisine ihtiyaç olduğunu biliyoruz ve gördüğümüz şey tam da bu.”

Bilim insanları AIDS’e yol açan virüs olan HIV’ye karşı uzun vadeli bağışıklık yaratmanın yolunu arıyorlar. Şu anda HIV’yi kontrol altında tutmak için antiretroviral terapi öneriliyor fakat bu tedavi vücuttaki virüsü elimine etmiyor.

Kitchen’ın açıklamasına göre yeni strateji şöyle: “Temel immünoloji terimlerini kullanacak olursak T hücreleri patojenlerle mücadelede ve vücuttaki enfeksiyonların üstesinden gelmede büyük rol oynayan hücrelerdir. Zararlı tümörlerle, anormal olan her şeyle savaşırlar.

“Her T hücresinin üstünde kendine özgü bir reseptör bulunur. Bu reseptör hücrenin belli bir tür hedefi tanımasını sağlar. Bu hedef bakteri, mantar ya da virüs olabilir. Hücre hedefini tanıyınca onu vücuttan temizleme görevine çağırılır” diyor Kitchen.

“Bizim yaptığımız şeyse bu hücrelerin üstüne yerleşen ve neyi istiyorsak onu



tanımalarını sağlayan yapay reseptörleri yani CAR’ı kullanmak. Bu vakada, HIV’i hedefliyoruz.”

Kitchen, hedeflerinin bir tersine aşılama olduğunu söylüyor, yani yapay yollardan HIV’yi hedefleyecek bir bağışıklık tepkisi yaratılacak. Bilim insanı, kimerik antijen reseptörlerini değiştirerek kullanma konseptinin 20 yıllık bir geçmişi olduğunu belirtiyor. CAR T hücre terapisiyse bir dizi kanserde zaten kullanılıyor.

“Bu iyi bir şey çünkü güvenli olduğunu zaten biliyoruz” diyor Kitchen.

Ekip öncelikle CAR genlerini maymun/insan bağışıklık immüno yetmezlik virüsünü (SHIV) bulup bağlanacak biçimde modifiye ettiler. Söz konusu virüs, laboratuvarında insan ve maymun virüsünün bir araya getirilmesiyle elde edilmiş bir HIV melezi. Ardından araştırmacılar kan yapan kök hücrelerin DNA’sını SHIV katili CAR genlerini taşıyacak biçimde değiştir-

diler. Ortaya çıkan hücreler SHIV bulaştırılmış dört adet genç erkek makak maymununa kan yoluyla verildi.

Değiştirilmiş hücreler başarılı biçimde tüm maymunların kemik iliğine yerleşti. Araştırmacıların bildirdiğine göre, hücreler vücuda yayılarak SHIV’le enfekte olmuş hücreleri hedeflemeye ve öldürmeye başladı. Üstelik bunun fark edilir bir yan etkisi de olmadı.

“Kök hücre esash yaklaşımın avantajı, bu hücrelerin vücuda bir kez yerleştikten sonra, HIV hücrelerini hedefleyen gene sahip yeni T hücrelerini sürekli üretebilmesi” diyor Kitchen. Bilim insanı, insanlar üzerindeki bir deneyin de iki ila üç yıl içinde yapılmasının planlandığını ekliyor. “Elbette hayvanlar üzerindeki çalışmalardan insanlar üzerindeki çalışmalara geçişte büyük bir sıçrama yapmak lazım. Bu çalışma iki tür hücrenin de HIV’e tepki verdiğini ve güvenli olduğunu gösteriyor.”

Stratejinin kendi başına başarılı olmasının muhtemel olmadığını belirten Kitchen, “HIV son derece kompleks bir virüs. O yüzden sihirli değnek gibi bir çözüm yok” diyor. Kitchen CAR’ın büyük olasılıkla antiretroviral terapiyle birlikte uygulanacağını düşünüyor. Çalışmaya maddi destek sağlayan AIDS Araştırmaları Vakfı amFAR’da araştırma kısmının müdür yardımcısı olan Marcella Flores ise hem heyecanını dile getiriyor hem de uyarıda bulunuyor. “CAR terapisi daha şimdiden kanserde şaşırtıcı sonuçlara imza atıyor ve HIV’in ortadan kaldırılması konusunda gelecek vaat ediyor.”

Bununla birlikte Flores, mevcut çalışma koşullarının “gerçek hayat” koşullarını temsil etmediğini ekliyor. Maymunlar üstündeki araştırmalar insanlar üstündeki sonuçlar için önem ifade etse de, bu sonuçlar insanlarda çok daha farklı olabilir.

Hücre büyüklüğünde robotlara doğru

İnsan hücresi büyüklüğünde, elektrik ileten, çevresini algılayan, biçim değiştiren bir makine yapma olanaklı mı?

Cornell'de fizikçi olan Paul McEuen ve Itai Cohen bu soruya evet yanıtı vermekle kalmıyor, böyle bir robot için gereken "kası" yapmışlar bile.

Doktora sonrası araştırmacı Marc Miskin başkanlığındaki ekip, ortamdaki kimyasal ya da termal değişimler karşısında hızla biçim değiştirebilen bir robot dış iskelet geliştirmiş ve elektronik, fotonik ve kimyasal yüklerle donatılmış bu mikro ölçekli makinelerin biyolojik mikroorganizma ölçeğinde robotik için güçlü bir platform olabileceğini söylüyor.

"Voyager uzay gemisinin işlem gücünü hücre büyüklüğünde bir nesneye koya-

bilirsiniz" diyor Cohen. "Peki, sonra nereye keşfe gideceksiniz?"

Cornell'de Nano Ölçekli Bilim Enstitüsünün müdürü ve Fizik Bilimleri Profesörü olan McEuen, "Elektronik için 'dış iskelet' diyebileceğiniz bir şey inşa etmeye çalışıyoruz" diyor. "Şu anda birçok bilgi işleyebilen küçük bilgisayara yongaları yapabilirsiniz ama bunlar nasıl hareket edeceklerini bilemez ya da bir şeyi eğemezler."

Ekip, çalışmasını Proceedings of the National Academy of Sciences dergisinin Ocak sayısında yayımladı. Makalenin başyazarı Miskin. Diğer katılımcılar ise Mühendislik Profesörü Samuel B. Eckert ile doktora

öğrencileri Kyle Dorsey, Barış Bircan ve Yimo Han.

Makineler, bimorf adı verilen motoru kullanıyor. Bimorf, kendisine ısı, kimyasal tepkime ya da voltaj gibi bir uyarı verildiğinde bükülen, iki malzemeden oluşmuş bir düzendir. Deneyde cam ve grafen kullanılıyor. Bimorf biçim değiştiriyor çünkü ısı uygulandığında, farklı ısı tepkilere sahip iki materyal aynı sıcaklık değişimine farklı miktarlarda genişler tepki veriyor.

Dolayısıyla bimorf bu gerilimi üstünden kısmen atmak için bükülüyor ve katmanlardan birinin diğerinden daha çok uzamasına izin veriyor. Bimorfların bükülmeyeceği katı, düz paneller ekleyen araştırmacılar, bükülme eyleminin sadece belirli noktalarda gerçekleşmesini sağlıyor, kısacası kat yerleri yaratıyor. Bu sayede tetrahedrondan (dört yüzlü) küplere kadar farklı katlanan yapılar meydana getirilebiliyor.

Grafenle cam söz konusu olduğunda, bimorflar kimyasal uyarılara da eğilerek karşılık veriyor çünkü cama gelen büyük iyonlar camı genişletiyor. Bu kimyasal etkinlik normalde camın sadece en dış kenarında, suya ya da diğer iyonik sıvılara batırıldığında gerçekleşiyor. Araştırmacıların bimorfu sadece birkaç nanometre kalınlıkta olduğundan, cam neredeyse tüm dış kenarı oluşturuyor ve kolayca tepki veriyor.

"Güzel numara" diyor Miskin, "çünkü sadece nano

GELECEK

G

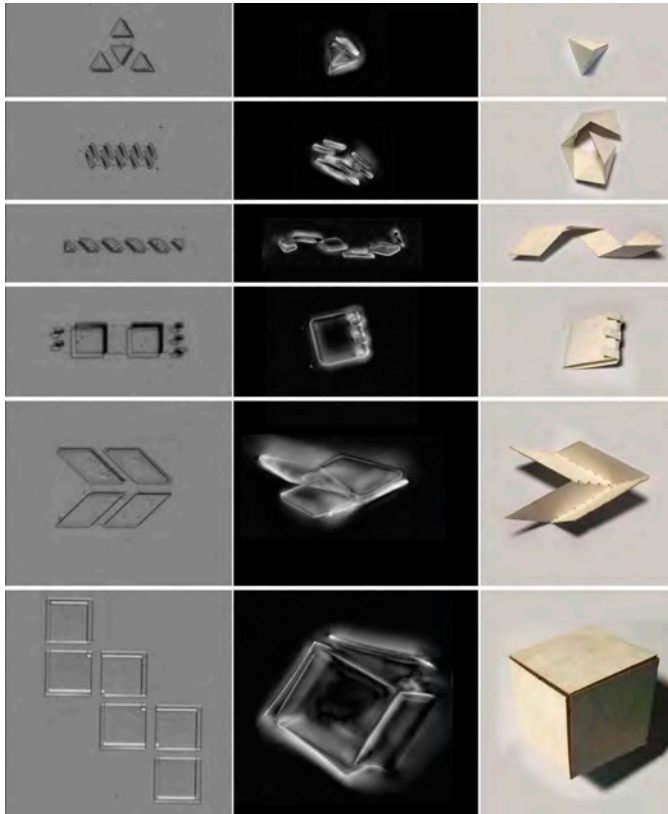
ölçekli sistemlerde yapabileceğiniz bir şey."

Bimorf, atomik katman biriktirme yöntemiyle yapılıyor. Bunun için alüminyum, bir cam örtü üzerinden atom inceliğindeki katmanlar halinde silikon dioksitle boyanıyor. Sonra ıslak aktarma yöntemiyle, bu yığın üstüne tek atomluk bir grafen katmanı yerleştiriliyor. Sonuçta ortaya, şimdiye dek yapılmış en ince bimorf çıkıyor.

Ekip, makinelerinden birini, katlandığında "alyuvar hücresinden üç kat büyük ve büyük bir nöronun üç kat küçük" olarak betimliyor. Bu büyüklükte katlanan yapılar daha önce de yapılmıştı ancak bu grubun versiyonu çok bariz bir avantaja sahip.

"Bizim aygıtlarımız yarın imalat süreciyle uyumlu" diyor Cohen. "O yüzden bu ölçekte robotik hayalimizi de gerçekleştiriyor." Dahası, Miskin'in dediğine göre, grafenin kuvveti sayesinde elektronik uygulamaları için gereken farklı türden yükleri taşımak olanaklı. "Bu elektronik dış iskeleti inşa etmek istiyorsanız, elektronik bileşenleri taşıyacak kadar kuvvetli olmalı. Bizimki bunu yapıyor."

Şimdilik bu küçük makinelerin elektronik, biyolojik algılama ya da başka bir alanda ticari kullanımı yok. Ancak McEuen araştırmalarının bilimi nano ölçekli robotlara doğru ittiğini söylüyor. "Şu anda küçük ölçekli makineler için 'kas' yok, o yüzden biz de küçük ölçekli kas yapıyoruz."



Başka Dünyalar Mümkün...

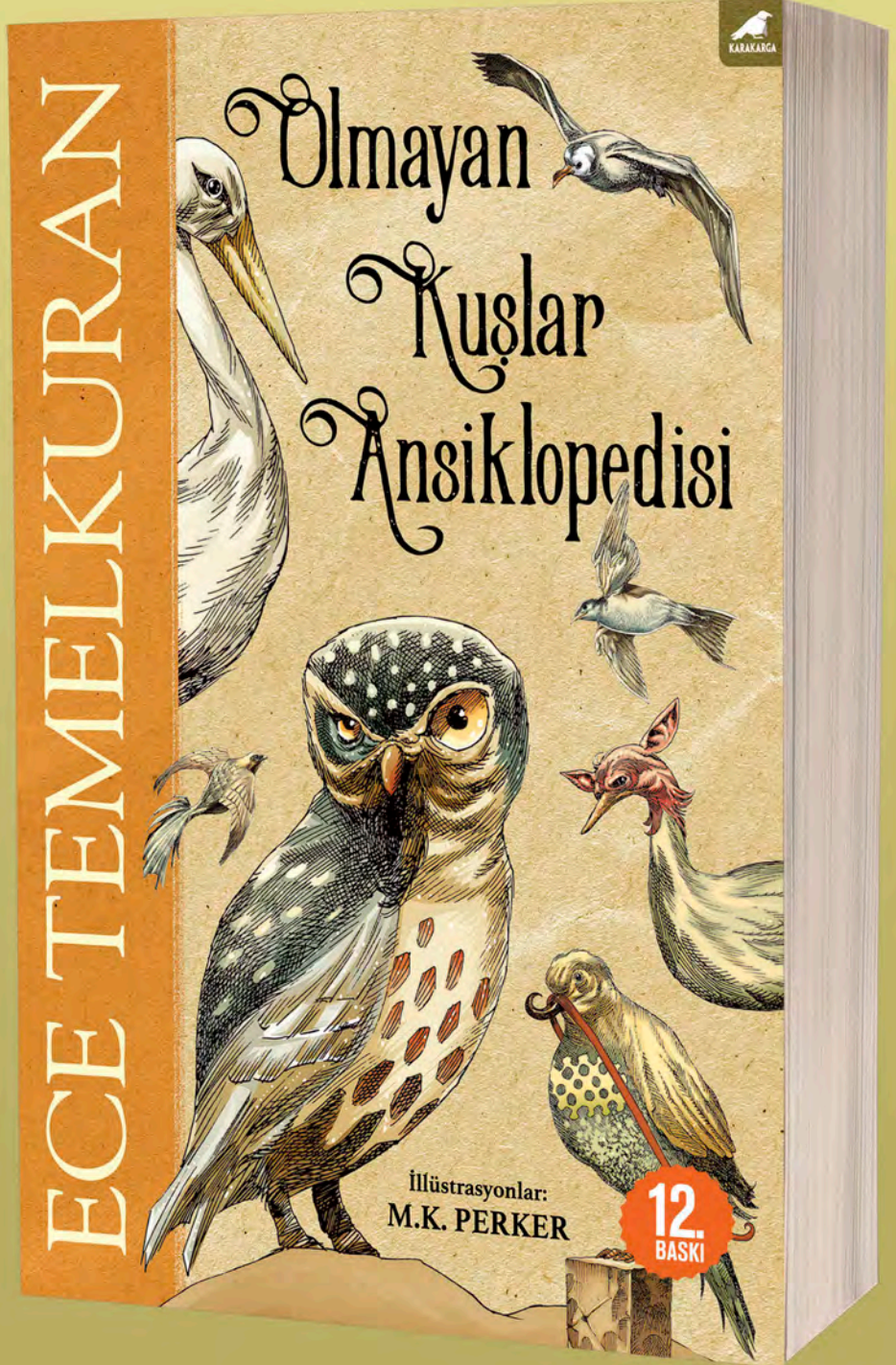
KARAKARGA
Yayımları



Dünyaca
ünlü yazarımız

ECE

TEMELKURAN'dan
büyülü bir gerçeklik,
yepyeni bir eser!



karakarga.com

[karakargayayin](https://www.instagram.com/karakargayayin)

[karakargayayinlari](https://www.facebook.com/karakargayayinlari)

[karakargayayinlari](https://www.facebook.com/karakargayayinlari)

KİTAPÇILARDA

Beyin Taramasıyla IQ Ölçümü

Yeni beyin haritalama tekniği, bağlanabilirlikle IQ arasındaki ilişkiye dikkat çekiyor

Cambridge Üniversitesi araştırmacılarına göre, beyin bağlantılarının haritasını çıkarmak için geliştirilen yeni ve nispeten basit bir teknik, kişinin beyin bölgelerinin birbirine ne kadar iyi bağlandığıyla kişinin zekâsı arasında bir bağlantı olduğunu gösteriyor.

Geçtiğimiz yıllarda bilim insanları arasında beyindeki bağlantıları (buna "konektom" deniyor) haritalama, insan davranışlarıyla, örneğin zekâyla ve zihin sağlığı hastalıklarıyla ilişkisini anlamaya yönelik ciddi bir çaba var.

Cambridge Üniversitesi ile ABD'deki Ulusal Sağlık Enstitüleri (NIH) bilim insanlarının yürüttüğü, Neuron dergisinde yayımlanan araştırmaya göre, bir manyetik rezonansla görüntüleme tarayıcısı (MRI) kullanarak elde edilmiş geleneksel beyin taramalarını analiz ederek konektomun bir haritasını çıkarmak olanaklı.

Ekip, tipik olarak gelişen

296 gönüllü ergenin beyinlerini karşılaştırdı. Sonra bu sonuçlar 124 gönüllü üzerindeki tertip (kohort) çalışmasıyla onaylandı. Ekip sıradan bir 3T MRI tarayıcısı kullandı (3T manyetik alan gücünü temsil ediyor) ancak Cambridge kısa süre önce çok daha güçlü bir Siemens 7T Terra MRI tarayıcıya geçti ve bu da yeni tekniğin insan beynini daha bile hassas biçimde haritalanmasına izin verecek.

Tipik bir MRI taraması beyin tek bir görüntüsünü sunuyor. Buradan da beyin birden çok yapısal özelliğini hesaplamak mümkün. Yani beyin her bölgesi, sayısı onu bulan farklı karakteristikle betimlenebiliyor. Araştırmacılar iki bölgenin profili benzerse bunların "morfometrik benzerliğe" sahip olduğunu söylüyor ve birbirine bağlı bir ağ olarak düşünüyorlar. Bu varsayımı da 31 genç alyanaklı maymunun halka açık MRI verilerini

kıyaslama için kullanıyorlar.

Morfometrik benzerlik ağlarını (MSN) kullanan araştırmacılar, "merkezlerin" yani beyin ağının farklı bölgeleri arasındaki önemli bağlantı noktalarının birbirine ne derecede bağlı olduğunu gösteren bir harita yapmayı başardılar. Beyin bölgelerinde üst düzey işlevlerden (mesela problem çözme ve dil) sorumlu bölgelerle zekâ arasında bir ilişki buldular.

Cambridge Üniversitesi ve NIH'den doktora adayı Jakob Seidlitz, "Üst düzey beyin bölgelerinin 'merkezliğiyle', yani ağın geri kalanına ne kadar yoğun bağlandığıyla kişinin IQ düzeyi arasında bariz bir ilişki bulduk" diyor. "Merkezlerin beyinde bilgi akışını sağladığını düşünürseniz bu çok mantıklı. Bağlantılar ne kadar güçlüyse beyin de bilgiyi işlemede o kadar iyi."

Katılımcıların IQ düzeyi farklılık gösterse de MSN'ler bu çeşitliliğin %40'ını açıkla-

yabiliyor. Bir 7T tarayıcının sağlayacağı daha yüksek çözünürlüklü, çok kipli (multimodal) veri sayesinde kişisel çeşitliliğin daha büyük kısmının açıklanabileceğini düşünüyorlar.

"Araştırmanın bize söylemediği şey, bu çeşitliliğin neden kaynaklandığı" diye ekliyor Seidlitz. "Bazı beyinleri diğerlerinden daha çok bağlantılı kılan nedir? Genetik mi? Eğitim mi? Ayrıca bu bağlantılar gelişim süresince nasıl zayıflıyor ya da kuvvetleniyor?"

"Bu sayede zekâyı IQ testiyle değil de beyin taramasıyla ölçmeye yaklaşıyoruz" diyor Cambridge Üniversitesi Psikiyatri Bölüm Başkanı Profesör Ed Bullmore. "Yeni haritalama tekniğimiz anksiyete, depresyon ve hatta şizofreni gibi ruh hastalıklarının belirtilerinin beyindeki bağlantı farklılıklarından nasıl kaynaklandığını anlamamıza yardımcı olabilir."

Dünya'da yaşamın başlangıcı

Scripps Araştırma Enstitüsü (TSRI) bünyesinde çalışan kimyacılar, Dünya'da yaşamın nasıl başladığına ilişkin büyüleyici bir kuram ortaya attılar.

Araştırmacıların Nature Communications dergisinde açıkladıkları deneyleri, bugün yaşamı destekleyen temel kimyasal tepkimelerin dört milyar yıl önce gezegende bulunması muhtemel bileşenlerle de meydana gelebileceğini gösteriyor.

TSRI'da kimya doçenti ve yeni çalışmanın başyazarı olan Dr. Ramanarayanan Krishnamurthy, "Bu bizim için bir kara kutuydu" diyor. "Ama kimyaya odaklanırsanız yaşamın kökenine ilişkin sorular daha az göz korkutucu oluyor."

Krishnamurthy ve hepsi de Ulusal Bilim Vakfı / Ulusal Hava ve Uzay Yönetimi Kimyasal Evrim Merkezi üyesi olan meslektaşları, araştırmacıların sitrik asit döngüsü dediği şeyi yapan bir dizi kimyasal tepkime üzerinde durdular.

Flamingolardan mantarlara kadar tüm aerobik (serbest oksijenle yaşayan)

organizmalar hücrelerinde depolanan enerjiyi salıvermek için sitrik asit döngüsüne bel bağlar. Daha eski tarihli araştırmalarda, ilk yaşamın sitrik asit döngüsü için bugünküyle aynı molekülleri kullandığı varsayılmıştı. Krishnamurthy'ye kalırsa bu yaklaşımın hatası, söz konusu biyolojik moleküllerin çok hassas olması ve bu döngüdeki kimyasal tepkimelerin Dünya'nın ilk bir milyar yılı boyunca, içeriğindeki malzemeler daha var olmadığı için gerçekleşmediği.

Yeni araştırmayı yürütenler işe kimyasal tepkimelerle başladılar. Önce tarifi yazdılar, sonra Dünya'nın eski halinde mevcut olan moleküllerden hangisinin uygun malzeme olabileceğini incelediler.

Yeni araştırma biri HKG diğeri ise malonat döngüsü adını taşıyan iki biyolojik olmayan döngünün bir araya

gelerek sitrik asit döngüsünün ilkel bir versiyonunu tetikleyebileceğini öne sürüyor. İki döngü, sitrik asit döngüsündeki a-ketoasit ve b-ketoasitlerle aynı temel kimyasal işlevi yerine getiren tepkimelerden yararlanıyor. Bu ortak tepkimeler arasında, döngüye yeni kaynak moleküller katan aldol ekleme yanısıra, molekülleri karbondioksit olarak serbest bırakan beta ve oksidatif dekarboksilasyon bulunuyor.

Araştırmacılar bu tepkimeleri gerçekleştirirken, sitrik asit döngüsünün ürünü olan karbondioksite ek olarak amino asitler de ürettiklerini fark ettiler. Araştırmacılar, enzimler gibi biyolojik moleküllerin sayısı arttıkça bu temel tepkimelerdeki biyolojik olmayan moleküllerin yerini aldığını, bunun da tepkimeleri daha karmaşık ve verimli hale getirdiğini düşünüyor.

"Kimya zaman içinde aynı

kalmış olabilir, değişen, moleküllerin doğasıydı" diyor Krishnamurthy. "Moleküller biyolojinin ihtiyacını karşılayacak biçimde zamanla değişti."

Furman Üniversitesinde kimya doçenti ve araştırmacının yazarlarından Dr. Greg Springsteen ise "modern metabolizmanın bir öncülü, bir şablonu vardı ve bu biyolojik değildi" diye eklemeye yapıyor. Bu tepkimeleri daha da makul kılan şey, hepsinde gliksoksilat molekülünün ortak olması. Araştırmalar bu molekülün Dünya'nın ilk zamanlarında da var olduğunu ve bugünkü sitrik asit döngüsünde de yer aldığını gösteriyor (gliksoksilat döngüsü).

Krishnamurthy bu kimyasal tepkimelerin bugünkü sitrik asit döngüsü gibi sürdürülebilir hale nasıl geldiği konusunun daha fazla araştırılması gerektiğini söylüyor.

Çok Geç Olmadan Mars'ta Yaşamı Bulmalıyız

Dr. Umut Yıldız*

ÇOCUKLUĞUMUZDAN BERİ HEP SETİ KELİMESİNİ DUYMUŞUZ-DUR (SEARCH FOR EXTRATERRESTRIAL INTELLIGENCE - DÜNYADIŞI AKILLI YAŞAMARAMASI). Proje ilk olarak Carl Sagan'ın da büyük destek ve çalışmalarıyla 1970'lerde başlamış, sonra belli zamanlarda fonu büyük oranda kesilmiş, sonra tekrar yeniden fonlanmış vs. gibi birçok badiyeler atlattıktan sonra bugün bir enstitüye dönüşerek (SETI Institute) Dünya dışı yaşam arama çalışmalarına devam ediyor.

90'lı yıllarda henüz yeni yeni kişisel bilgisayarlar sahibi oluyorduk. Onlara bağladığımız eski tip kaba saba ekranlarda da, ekranların belli noktalarına elektron tabancasından sürekli aynı renk gönderip kızarmaya yol açmasını engellemeye yarayan ekran koruyucularımız vardı. Bilgisayar sahipleri de, bilimle ilgilensin ya da ilgilenmesin, bu ekran koruyucularının en popülerlerinden birisi olan SETI@Home adlı ekran koruyucuyu yükler, bizim elimizden de bu geliyor kardeşim diye bilime uzaktan da olsa katkıda bulunmanın mutluluğunu yaşırdı. Özellikle Puerto Ricodaki Arecibo ve New Mexicodaki

VLA (Very Large Array) radyo teleskopları olmak üzere büyük teleskoplardan SETI projesi vasıtasıyla gelen veriler o kadar büyük miktarlardaydı ki, bunları sadece SETI'nin bilgisayarlarının indirgeyip analiz etmeleri bin yıllar sürerdi. Bunun yerine SETI@Home projesiyle, veriler Dünyadaki yüzbinlerce kişisel bilgisayarlara indirildi ve insanların bilgisayarlarının çalışmadığı anlarda da ekran koruyucu olarak arka fonda analiz yapıtı.

SETI'ye şimdi bir de METI (Messaging Extraterrestrial Intelligence - Dünya Dışı Akıllı Yaşama Mesaj Gönderme) eklendi. Aslında mesaj gönderme düşüncesi yeni bir düşünce değil. İlk olarak 16 Kasım 1974'de 308 metre çaplı dev anten Arecibo Radyo teleskobu ile M13 isimli bir yıldız kümesine, insanlığı ve Dünya'nın yerini anlatan 210 byte büyüklüğünde bir sinyal, 450 kW güç ile 3 dakika boyunca gönderilmişti. Tabii mesajın ulaşma zamanına biraz daha vakit var. Yaklaşık 27000 yıl sonra ancak M13 bölgesine ulaşacak ve olur da oradan birileri mesajımızı alıp cevap göndermek istese 27000 yıl da onların cevabının bize ulaşması sürecek. Elbette bu mesajdan Dünya dışı yaşamla ile-

tişim kurmayı beklemek hayal ötesi bir şeydi, ancak o zaman bu projenin olabirliğini test etmek zorundalardı. Sonuç olarak, oldu ve artık sağa sola mesajlar göndermeye başladık. İlk zamanlarda bu mesaj gönderme işine Aktif SETI deniyordu ve bugüne kadar 30'a yakın bölgeye mesajlar gönderildi.

Kimi SETI çalışanları bile mesaj göndermenin gerçekten iyi bir fikir olup olmadığı konusunda kuşkululardı. Açıkçası bu kuşkucuların arasında ben de varım. Bununla ilgili birkaç sebebin var:

- İnsanlık tarihi, 4,5 milyar yıllık Dünya tarihinin yanında en sondaki ufak bir zaman dilimini kapsıyor. Homo sapiens tahminen ilk 70 bin yıl önce ortaya çıktıysa da, insanlığın henüz son 150 senedir yaşadığı gelişmeler bizi aslında evrende başka canlılarla iletişim kurdurabilecek teknolojiye erişmemizi sağladı. Yani biz bir yere sinyal göndersek ve orada Dünya'daki insanlara benzer akıllı canlılar olduğunu varsayarsak, sinyalimizin onlara ulaştığı tarihte bizim yaptığımız elektronik devrimi yapmadıysa, bizim gönderdiğimiz sinyalimizi duyamayacaklardır. Benzer şekilde, başka gezegenlerdeki akıllı canlılar bize 500 yıl önce sinyal göndermiş olsalar, onu anlamayacağımız gibi.

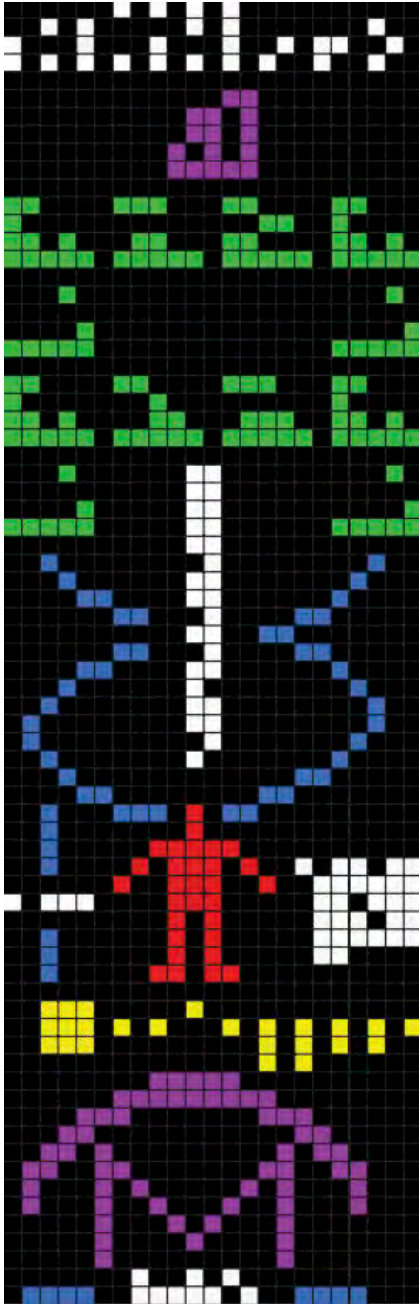
- Astronomik ışık kaynakları yani örneğin yıldızlar her dalga boyunda sürekli ve her yöne ışık (enerji) yayınlıyorlar. Buradaki "sürekli ve her yöne" kelimelerine dikkatinizi çekmek istiyorum, çünkü biz bir sinyal gönderdiğimizde sürekli ve her yöne sinyal gönderemeyiz. Örneğin ilk Arecibo mesajı sadece 3 dakika boyunca gönderilmişti ve Arecibo radyo teleskobu M13 yönüne doğru yani tek bir yönde sinyal göndermişti. Bir radyo teleskobu sürekli aynı yöne sinyal göndermek için en önemli ihtiyaç büyük fonlardır, kısaca maddi açıdan karşılamak imkansızdır. Dolayısıyla biz sinyali göndeririz ama Dünya dışı



Arecibo Gözlemevi

akıllı yaşam da bizimkine benzer bir teknoloji ile SETI projesi gibi bir proje yapıp, bekleme modunda değillerse, sinyalizim onlara gitse bile yakalayamazlar.

- Peki oralardakilerin SETI gibi bir projeleri olduğunu varsayalım. Örneğin bizde bile sadece birkaç teleskop SETI için kullanılabilir. Malum gezegenler kendi eksenleri etrafında dönüyor, eğer bizim sinyalizim onlara ulaştığında, dinleyen



Arecibo Gözlemevi

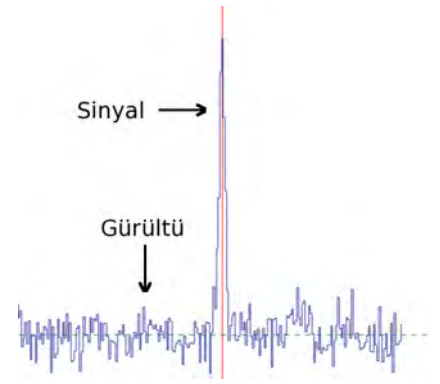
▲
1974'te gönderilen Arecibo Mesajı

teleskopları gezegenin arka tarafında kalıyorsa yine sinyali kaçırlar.

- Gelelim gönderilen sinyallerin frekansına. Hepimiz günlük yaşamımızdan biliyoruz ki, radyo sinyalleri çok uzaklara bilgi taşımakta gayet kullanışlıdır. Arabada giderken FM radyomuzun frekansı ile oynadığımızda 87.5 MHz ile 108 MHz arasında olduğunu görürüz ve 1 MHz değişimde bile hemen başka bir kanala geçmiş oluruz. Yani burada olan şudur. Sizin dinlediğiniz müzik, radyo istasyonundan örneğin 90.5 MHz'den yayınlanır ve siz arabanızdaki radyonuzun frekansını 90.5 MHz'e ayarlamazsanız müziği duyamazsınız. Sanırım ne demeye çalıştığımı anladınız. Biz buradan radyo teleskobumuz ile sadece belirli bir frekansta ve belli küçük bir frekans aralığında sinyal gönderebiliriz. Eğer ki Dünya dışı akıllı yaşamda bir SETI projesi olsa, büyük radyo teleskopları ile sürekli dinliyor olsalar ve bizim sinyalizim onlara ulaşsa bile eğer bizim gönderdiğimiz frekansını dinlemiyorlarsa bizi duyamayacaklardır.

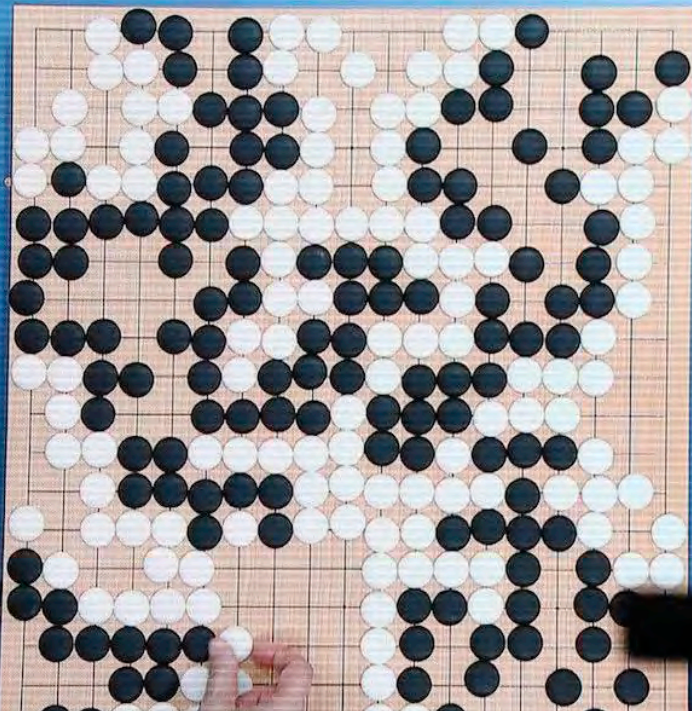
- Bir de sinyalleri ancak belli bir güçte gönderebiliriz. Örneğin Arecibo mesajını 450 kW güç ile göndermiştik ki bu bile bayağı yüksek bir güç. Burada da şöyle bir sorun var. Biz ne kadar yüksek güçte gönderirsek gönderelim, sinyalizim yolda zaman içinde güçsüzeleşir. Diyebilirsiniz ki uzay boş, sinyal zaten dümdüz ileriye doğru gidiyor, karşısına yağmur, kar gibi bir ortam da çıkmadığına göre ne gücünü kesebilir ki. Eh, burada mesafelerden bahsetmemiz gerekecek, çünkü sinyali gönderdiğimiz gezegen onlarca, yüzlerce, binlerce ışık yılı uzaklıkta olabiliyor (1 ışık yılı = 9.5 trilyon km). Dolayısıyla eğer ki Dünya dışı akıllı yaşamda bir SETI projesi olsa, büyük radyo teleskopları ile sürekli dinliyor olsalar, bizim sinyalizim onlara ulaşsa ve bizim gönderdiğimiz frekansta dinliyorlarsa bile, sinyalizim oraya vardığında çok güçsüz kalmışsa, onlarda sıradan bir gürültü halinde kalacaktır ve ne yazık ki bizi yine duyamayacaklardır.

Aslında bu konuda daha söyleyecek konu çok, belki bir başka yazıda de-



vam ederiz. Ama ben burada mesaj gönderme ve karşı tarafın mesajımızı alma konusunun yukarıda bahsettiğim birçok parametrenin üst üste gelmesi gibi çok çok çok büyük bir şans olayı olduğunu vurgulamaya çalıştım. Hatta arada bir haberlere konu olur. Stephan Hawking, Dünya dışı yaşama, galaksimizdeki adresimizi haber vermenin çok tehlikeli olacağını ve bizi yok edeceğini konu eden açıklamalarda bulunur. Argümanlarından birisi, yüzyıllar içinde dünyadaki deneyimlerimiz gösterdi ki güçlü medeniyetler, ilkel medeniyetleri kolonisi haline getirme konusunda gayet etkin davrandılar ve buralara kadar ulaşan bir medeniyet elbette bizden daha güçlü olacaktır ve bizi koloni haline getirmek isteyebilir. Mantık olarak sözlerinde haksız değil ama sevgili Stephan Hawking, bence biraz sakin olmakta fayda var. Biz bir yerlere sinyal göndererek yerimizi belli ediyor gibiyiz ama biz daha Mars'a insan gönderemedik, hatta Güneş Sisteminin dışına çıkan ilk uzay aracımız bile 40 yılda sadece 20 milyar km yol kat etti. Onlar da bizim gibi bir teknolojiye sahiplerse kendi yıldızlarının dışına çıkmalarına imkanları yok. Mesafeler o kadar büyük ki ve ışığın hızının bir sınırının olması bu konuda o kadar büyük bir bariyer ki, yıldızlararası seyahatlerin standart insan yaşamında olması bugünkü pratik fizik ve mühendislik bilgimizle mümkün görünmüyor, yani bence güvendesiz.

Not: Bu makaledeki düşünceler tamamen yazarın düşünceleridir ve NASA, Jet İtki Laboratuvarı veya Caltech'i bağlamaz.



柯洁 KE JIE
00:13:17

ALPHAGO
01:29:06

中国围棋协会 Google 浙江省体育局

中国乌镇 围棋峰会

The Future of Go Summit in Wuzhen

MATEMATİK YAPMAK

Matematikte Yaratıcı Olmak Mümkün mü?

Yrd. Doç. Dr. Burak Karabey*

HER YÜZYILIN KENDİNE ÖZGÜ İHTİYAÇLARI ORTAYA ÇIKMIŞ VE BU İHTİYAÇLARA YÖNELİK İNSAN YETİŞTİRİLMESİ GEREK-MİŞTİR. Örneğin, 18.yy sonlarında buhar gücünün keşfi ve sanayide etkin kullanımı ile başlayan endüstri 1.0, insanoğlunun son 300 yılda hızlıca ilerlemesi açısından en önemli devrimlerden biridir. Yüksek iş gücü, devasa makinelerin kullanımı ile 19.yy sonlarına kadar elde yapımı ürünlerin üretimini yerini almıştır. O yüzyılda yüksek standartlarda eğitim almış insandan ziyade, buhar makinelerinin kullanımı ve sanayide üretimde çalışan insan sayısı ve endüstrinin seri üretime geçme çalışmaları önemli olmuştur. Doğal olarak seri üretim, endüstri 2.0 ile karşımıza çıkmış, yeni ve farklı optimizasyon problemlerini ortaya çıkarmıştır. Mesela, "Kurulacak bir fabrikadan en kısa sürede maksimum düzeyde üretimi elde etmek için ne gibi önlemler alınmalıdır?" sorusu tam olarak bir optimizasyon problemidir.

Bununla birlikte günümüze geldiğinizde ise Endüstri 4.0 ile yapay zeka,

problem çözüm becerisi ve işlevsellik açısından resmen ortalığı kavurmakta. Yapay zeka, bahsettiğimiz çok değişkenli birçok optimizasyon problemi ile insanoğluna göre çok daha iyi sonuçlar elde etmekte ve tahminlerde bulunuyor. Geçen ay birlikte bir sunum gerçekleştirdiğimiz sevgili editörümüz Şahin Ekşioğlu'nun bu konuda bir tespitini paylaşmadan geçmeyelim. Ekşioğlu, bir şirkette kaç toplantı odasına hangi koşullarda, ne kadar süre vb. değişkenlere göre ihtiyaç olduğuna yönelik bir araştırmada, yapay zekanın insanlara göre %40 oranında daha iyi tahminlerde bulunduğunu ve aslında bunun başlangıcının satrancın büyük ustası Kasparov'u 1997'de resmi turnuva şartlarında yenen Deep Blue yapay zekası ile başladığını belirtti. Bu tespite benzer şekilde, geçen mayıs ayında dünyanın en eski oyunlarından biri olan Çin'in ünlü ve satranç benzeri diyebileceğimiz strateji oyunu GO ile yaşandı. Dünya 1 numarası olan Ke Jie, tarihin en çok varyasyona sahip oyunlarından biri olan ve insanoğlunun yaklaşık 2500 yıldır oynadığı GO

oyununda, Google'ın yapay zekası AlphaGo'ya yenildi. Şöyle düşünürseniz ciddiye şaşılacak bir durum ortaya çıkıyor; 2500 yıldır uzman olduğunuz bir konuda, sizin son 30 yılda geliştirdiğiniz ve sizin türünüzden olmayan bir "şey", sizi ilk denemesinde yeniyor. Cidden korkutucu!

Gerçekten de günümüzde yapay zekanın problem çözümlerini hayretle izlemekte, günlük yaşamımızda yarattığı kolaylıkları aktif olarak birçok alanda kullanılmaktadır. Artık endüstri 4.0 ile insan gücünden ziyade herkes için akıl gücünün önemli olduğu, çoğulculuktan akılcılık ve yaratıcılığın üst düzeye ulaştığı bir zamana geçtiğimizi görebiliyoruz. Bundan yıllar önce kaç askeriniz, kaç insanınız ya da ne kadar genişlikte toprağınız olduğu bir güç göstergesi iken, günümüzde çözdüğümüz problemler ile ne kadar çok teknoloji ürettiğiniz ve bunu dünyaya nasıl pazarladığınız bir güç göstergesi. Bu anlamda toprağınızın nerede olduğunun, ne kadar büyük olduğunun ya da nüfusunuzun bir önemi yok. Hatta son zamanlarda dünya genelinde pik

▲
AlphaGo ve Ke Jie
Maç Sonucu Mayıs 2017



yapmış olan bitcoin yani sanal para ile, artık herhangi bir devlete bağlı kalmanızın bile anlamsız olduğu, farklı bir ekonominin döndüğü geleceğe doğru yol aldığımızı görüyoruz. Bu anlamda, yetiştirmemiz gereken insanların 21.yy'da farklı becerilere ihtiyaçları olduğunun farkındayız. 21.yy becerilerini incelediğinizde, ilk sıralarda şu becerileri görürsünüz: Karmaşık problem çözme becerisi, eleştirel düşünme ve yaratıcılık.

Bu becerilerin yüksek derecede matematik öğrenme, matematiksel düşünme ile ilgili olduğunu net olarak belirtmeliyim. Bize gerekli olan matematik eğitimi, aslında işlem yaptıran, aynı soruları defalarca çözerek öğretmenlerinin öğrettiği yollardan giden bireyler sağlayan değil; farklı düşünen, problemlere farklı açılardan yaklaşan ve daha da önemlisi problemlerin farkına varan bireyler geliştirebilen bir matematik eğitimidir. Peki bunun için nasıl bir yol izlemeli?

Yaratıcılık birçok tanıma sahip ve günümüzün en önemli becerilerinden biri olarak görülmekte. 1950 yılında Guilford'un önemli bir konferansta çağrısı üzerine yaratıcılık üzerine çalışmalar yoğun bir şekilde başlamıştır diyebiliriz. Yaratıcılığın geliştirilmesi ve ortaya bir ürünün çıkması (çoğumuzun düştüğü hata ilham ve yaratıcılığı birbirine karıştırmak) düşündüğü gibi birden olmamakta. Bir problem ya da

durumda yaratıcı olabilmek için, uzun yıllar süren çalışma ve derinleşme içinde bulunmak gerekiyor. Eğitim dünyasında birçok "yaratıcı" kelimesini içeren eğitimlere rastlıyorum ama bu kadar kısa sürede yaratıcı bir birey ortaya çıkarmak mümkün değil maalesef.

Yaratıcı bireylerin en önemli özelliklerinden biri ise problemleri fark etmeleri ve yaklaşımlarıdır. Yapay zekanın geleceğinde bunun nasıl olacağını bilemiyorum. İnsanoğlunun doğaya karşı en büyük gücü merak olmuştur. Merak ile keşifler yapmış, problemleri ortaya koymuş ve çözüm aşamaları bir sonraki probleme ulaşmasını sağlamıştır. Bazen sizin hiç de ilginizi çekmeyecek bir durum o alanın önemli bir problemi olabilir ve o problemin farkına varan kişi o alanın uzmanı ve yaratıcı bireylerinden biri olmuştur. Yapay zeka ona verdiğimiz problemler dışında doğal yollarla, biz müdahale etmeden bir problemin farkına varabilecek midir?

Bir problem çözmek kadar, problemin farkına varmak da çok önemli bir beceridir.

Matematikte çok zorlu ve çözümünü uzun yıllardır bekleyen birçok zorlu problem vardır. Bu problemleri çözmek için basit önermeler bulmalı, onları ispat etmeli ve ana çözüme bu şekilde ulaşmayı gerçekleştirmelisiniz. Ancak burada karşımıza çıkan basit problemlerin farkına varma ve onlara çözümler üretmekte. Amerikalı matematikçi Richard Schwartz, basit ancak yaratıcı problemler ve çözümler konusunda uzman kişilerden biridir. Schwartz bir röportajında insanların çözemediği problemlerle uğraşmak ve onlara karşı bir tür meydan okumak sanki bir dağa tırmanmak gibi geliyor bana diyor. Basit bir problem nedir diye soracak olursanız, insanların ürettiği yağınla bilgi arasına sıkışmış, bu nedenle fark edilememiş ve derinlemesine bilgi gerektiren problemlerdir. Basit problemlerden kasıt aslında cidden basit olmaları, ancak çözüm açısından değil, herkes için problemi anlamak açısından kolay

olmalarıdır. Matematikte bazı problemler var ki, problemi anlamak için 1-2 yıl literatür okumanız gerekebilir basit problemlerdeyse böyle bir literatür okumanız gerekmez. Schwartz'ın 2008'de çözüme kavuşturduğu basit problem birçok açıdan özellikle sensör dünyasında faydalı olmuştur. Problemin cümlesi oldukça basit! Bir iç açısı 90 dereceden büyük üçgenel bir bölgede, bir bilardo topu aynı yolu sonsuza kadar izleyebilir mi? Başka bir deyişle, üçgen bir bilardo masası düşünün ve topa vurduğunuzda aynı yolu sonsuza kadar sapmadan bilardo topu ilerleyebilir mi ya da böyle bir yol her zaman var mıdır? İşte bu problemin kanıtında yapay zeka diyebileceğimiz matematiğin görselleşmesini sağlayan bilgisayar teknolojisini kullanmak ciddi avantajlar sağlamıştır. Göremediğimiz birçok sistemi ve örüntüyü bilgisayarların bize görselleştirmesi, aslında gerçekleştirdiğimiz çalışmaların kalitesini arttırmaktadır. Bu anlamda Endüstri 4.0 derken bilimin de benzer şekilde Bilim 4.0 seviyesinde yapay zeka ile ilerlediğini görmekteyiz. Hatta basit problemleri çözerken yapay zekanın gösterdiği yoldan ilerliyoruz.

İnsanoğlunun ürettiği bilgi ciddi boşluklar ve çözülemeyen problemler ile dolu. Bunları fark edebilmek için disiplinli bir çalışma ve derinlik kazanmanızın yanında yaratıcılığı yüksek bireyler yetiştirmeniz gereklidir. Küçük yaşlardan itibaren verilecek olan sorgulama temelli eğitim ile bireylerin eleştirel düşünme ve yaratıcılık gibi üst düzey düşünme becerilerine ulaşmalarını sağlayabilir bunu yapay zeka ve teknoloji ile birleştirerek çözülmesi uzun zaman alan problemleri daha akılcı ve akıcı yöntemlerle çözebiliriz.

Matematik yapmak ve sevgiyle kalın.



2020'deki en önemli 10 beceri

1. Kompleks problem çözümü
2. Eleştirel düşünce
3. Yaratıcılık
4. İnsan yönetimi
5. Başkalarıyla koordinasyon
6. Duygusal zeka
7. Muhakeme ve karar yeteneği
8. Müşteri odaklılık
9. Uzlaşma
10. Bilişsel esneklik

▲
2020 itibari ile bireylerde
gerekli becerilerin listesi

Yüksek Canlı Olmanın “Ağır” Getirileri

Dyt. Sevgi Akdaş

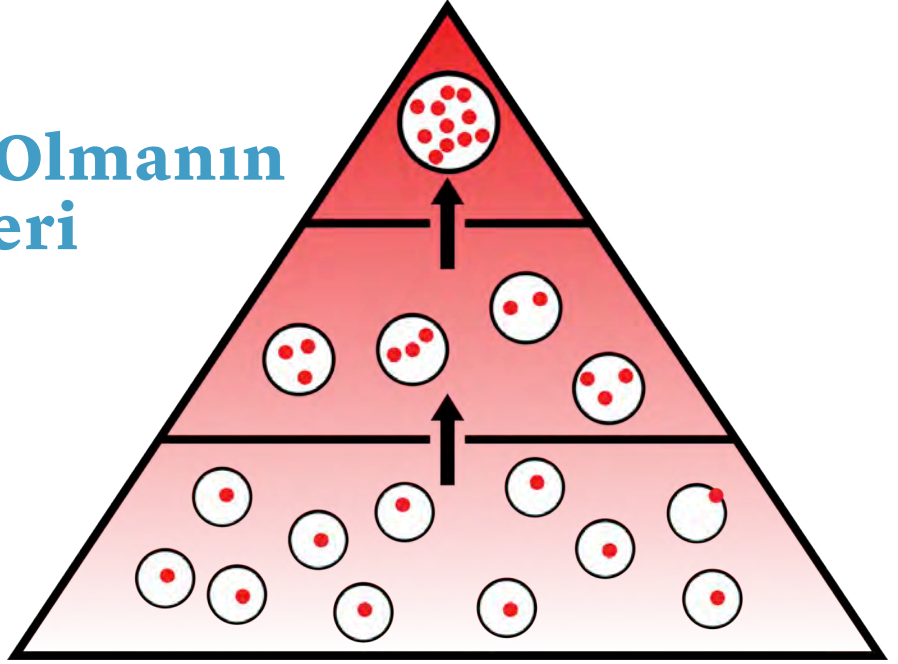
ESKİDEN YALNIZCA MESLEK HASTALIKLARI KATEGORİSİNE DAHİL EDİLEN BİR PROBLEMDEN BAHSEDECEĞİZ; AĞIR METAL BİRİKİMİ. Sebebi ise artık daha geniş kitlelerin hatta dünyanın neredeyse tamamının risk kategorisinde olduğu bir sağlık problemi olması...

Yoksa Beethoven Zehirlendi Mi?

Dünyaca ünlü müzisyen Beethoven ile ilgili anekdotlara baktığımızda Tuna nehrinden tuttuğu balıklar ve kendisine hediye gelen, yüzeyi kurşunla kaplı cam armonikadan bahsediliyor. Bunun nedeni ölümüyle birlikte yastığından toplanan saçların incelenip kurşun içeriğinin normal bir insanda beklenenden 100 kat daha fazla olması ile ilişkilendirilmiş. Ölümünü aydınlatmak amacıyla vurgulanan bu olaylar Beethoven'ın aslında sağır ve davranışsal bozuklukları olsa da ölümünün kurşun zehirlenmesinden kaynaklı olma olasılığı mevcut. Ölümünde yalnızca kurşun birikimi toksitesinin etkisi mi vardı bilemiyoruz elbette ancak kurşun birikimi diğer sağlık problemleri ile birleşince tetikleyici ve hızlandırıcı olmuş olabilir. Çünkü kurşun bir ağır metal grubu bileşiği olarak endokrin bozucular kategorisinde yer alıyor.

Endokrin Bozan Metaller

Günümüzde sağlık çevrelerinde “Endokrin Bozucular” başlığı adı altında günümüzde yaşadığımız birçok sağlık sorununu aslında nasıl, ne oranda ve hangi mekanizma ile çevresel faktörlere dayandığı konuşuluyor. Bu endokrin bozucular vücudumuz için yabancı olan veya vücudumuzun belli bir miktardan sonrasını tolere edemeyeceği birçok farklı molekül olabilir. Böcek ve tarım ilaçlarından



mobilya yüzeylerinde koruyucu amaçla kullanılan birçok farklı maddeye kadar geniş bir yelpazesi olan endokrin bozucuları, vücudumuza herhangi bir yol ile almaktan kaçınmamız, günümüz dünyası için neredeyse mümkün olmayan bir durum. Ancak bu, ipleri tamamiyle bıracığımız anlamına da gelmemeli. Kontrol edebileceğimiz alımlarımızı bireysel önlemler veya gıda politikaları ile düzenleyebilmek adına bilinçlenmemiz de bir o kadar önemli. Endokrin bozucular arasında bu nedenle bugün altını çizmemiz gereken grup “ağır metal” grubu. Bunun sebebi ise doğadaki ağır metal kirliliğinin devamlı artıyor oluşu. İnsan da doğanın bir parçası ise yine kendi kısır döngümüzü kendimiz başlatıyoruz.

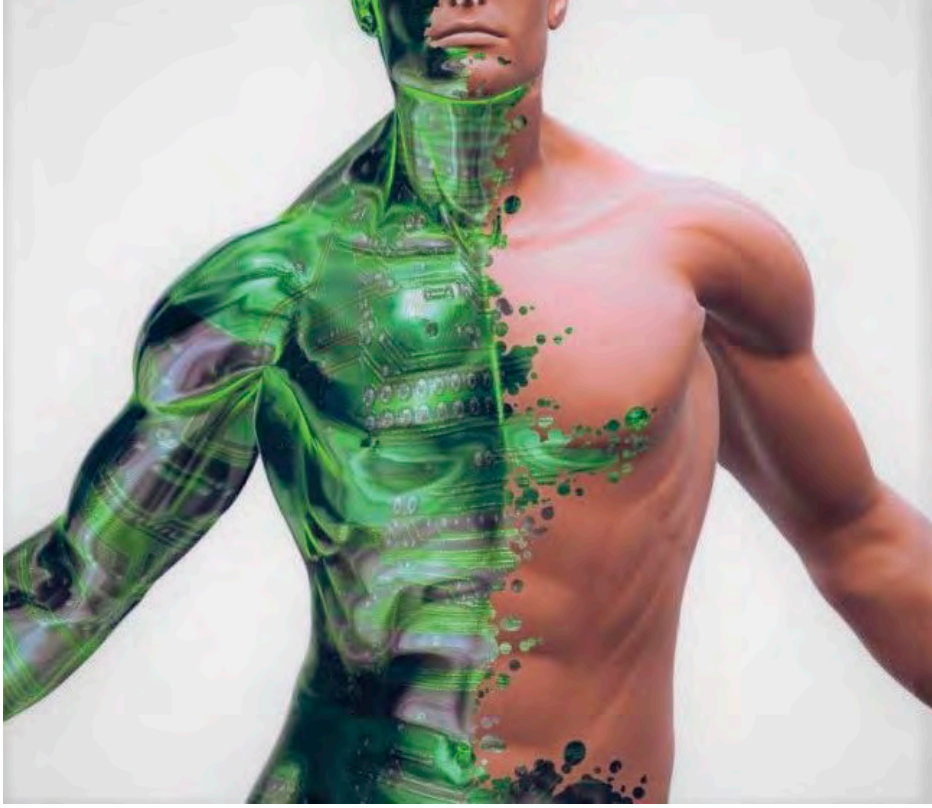
Metallerin vücudumuzda işi ne?

Metal iyonları temelde vücudumuz için oldukça önemli birçok enzim ve bileşiği destekleyerek yaşamsal fonksiyonlarımız için olmazsa olmaz maddelerden. Bunun en canlı örneğini; aldığımız oksijeni kullanabilmemiz için dokulara ileten “demir” metalinde görebiliyoruz. Eksikliğinde anemi gibi geniş çaplı toplumsal sorunlara yol açabilen mikro öğelerden bahsediyoruz. Gereklilikleri bu denli önem teş-

▲ İnsan, besin piramidinin en tepesinde olan yüksek canlılar arasında belirtiliyor. Doğada depolanma ve besin zinciri aktarımı yoluyla bir üst kademede daha yüksek konsantrasyonlar oluşturacak biyobirikimlerden biri de ağır metal biyobirikimi olarak karşımıza çıkıyor.

kil ediyor. Ancak Paracelsus'un 16. yüzyılda söylediği ve tüm sağlık personellerinin kulağına küpe olmuş sözünü buraya aktaracak olursak; “Her madde zehirdir, zehir olmayan madde yoktur; ilacı zehirden ayıran dozudur.” Metaller için maruziyet miktarı, süresi ve depolanabilirliği, onun toksik yani zehir olup olmayacağını belirleyen faktörlerdir.

Bu birikim için endokrin bozucu maddelerinin genelinin izlediği yol, yağ dokusunda birikme durumu. Devamlı maruz kalınan bu bileşiklerin “sürekli kullandığımız şeyler bunlar, neden bir şey olmadı?” sorusu ile aklanabilmesinin veya öneminin azaltılmasının önüne geçen özellikleri de yağ dokumuzda birikiyor olması. Vücutta birikimi olan bir madde en genel tabirle “sinsice” ilerlemeye oldukça müsait. Yağ dokusundaki birikimin hangi düzeyde olduğunu, size ne kadar zarar verdi-



◀
Vücut fonksiyonları için kullanılan metaller, genellikle “kofaktör” adını alan vücuttaki enzim ve reaksiyonlara yardımcı olan, hızlandırıcı veya düzenleyen maddeler arasında dahil edilebilir. Ancak bizim için bu bileşiklerin önemi ilgili metallerin türü ve dozu ile ilişkilidir.

ğini net olarak tahmin edemiyoruz. Bu noktaya ek olarak doğadaki metal birikiminin, ilk tüketicisinden, biz insanlar gibi yüksek canlılara doğru ilerledikçe oldukça önemli oranlarda artışı söz konusu. Nitekim bu da biyobirikim kavramının esasını oluşturuyor. Temel olarak yağ dokusunda birikiyor olmaları vücudun farklı dokuları için risk oluşturmadığı anlamına gelmesin. Ağır metallerin toksik etkileri başta karaciğer, böbrek, merkezi sinir sistemi olmak üzere dolaşım sistemi, akciğer ve deri üzerinde toksisite bulguları ile seyredebiliyor. Bu farklılıklar vücuda alınan metalin özelliğine göre değişebiliyor.

Endokrin bozucuların ve endokrin bozucu olarak ağır metallerin bilimsel çalışmalardaki yeri çok güncel bu da bize konu ile ilgili birçok yeni bilginin aktarımını sağlıyor. Örneğin 2017 de Amerika’da hatırı sayılır bir klinikten yayınlanan bir çalışmada glutensiz beslenme tarzının vücuttaki ağır metal birikimini artırabileceği belirtiliyor. Bu 11,354 bireyin bilgilerini içeren oldukça kalabalık bir çalışma aynı zamanda. Çalışmanın iki değişkeni de meraklı gözleri üzerine çeken başlıklar. Bu düşüncenin temeli glutensiz beslenme ile beslenme düzeninden birçok tahılın çıkarılması ve yerine deniz ürünleri de dahil olmak üzere hayvansal gıdaların ve yetiştirildiği ortamın özelliğine göre riskli olabilecek pirincin konulmasına dayandırılıyor. Birikimi değerlendirilen ağır metaller ise kurşun, kadmiyum, arsenik, cıva ve kobalt gibi



◀
Ağır metal birikimi doğayı ve biyolojik döngüleri bozan çevresel bir kirlilik. Doğadan temizlenebilmeleri için yapılan çalışmalar mevcut ancak zor ve maliyetli oluşu dünyadaki ekolojik yaşam için ağır metalleri tehdit haline getirebilir.

ağır metaller. Bizim çalışmadan çıkarabileceğimiz bir başka sonuç da şu olabilir o halde; “Yüksek proteinli diyetlerin sağlık çıktıları arasında ağır metal birikimi riski de olabilir mi?”. Çünkü son yıllarda dalga dalga yayılan beslenme trendlerinden biri glutensiz beslenme iken biri de proteini bol beslenme türleri. Bu küçük beyin fırtınası bir kenara ağır metal birikiminin yağ dokusunda gerçekleştiğini tekrar düşünmek olursak bir noktanın daha altını çizebiliriz. Vücudumuzun bu ağır metalleri alıp yağ dokuya göndermesinin nedeni, kendine zarar veren bir maddenin dolaşımında bulunmasını istemeyişi olduğunu varsayalım. Hızlı kilo kaybını vaat eden ve sağlayan birçok diyet tarzı olabilir. Ancak bu kilo kaybının hızlı yağ dokusundaki ağır metallerin, hızlıca kana verilmesine de sebep olabilir. Medyada gördüğümüz hızlı kilo kaybını sağlamak isteyen bireylerin yaşamını kaybetmesi ile ilgili üzücü haberler, derinlerde bir yerde bu nedeni barındırıyor olabilir. Hayatlarını kaybetme sebepleri genellikle kalp krizi olarak bilinen bu bireylerin belki de gerçekten yağ dokularında birikmiş olan ağır metallerin açığa çıkıp hayati fonksiyonu olan organları birer birer etkilemesi söz konusu olabilir. Şu anki inceleme yöntemlerimiz veya rutinlerimiz olayın bu boyutuna bakmaya yönelik değil ama önemli olan bu ihtimallerin ve çalışmaların ortaya konması ve gerisini “bilginin kümülatifliğine” bırakmak.



FUTURAMA

Babil Piyangosu Algoritmalarından Korkmalı mıyız?

Tuna Emren

JORGE LUİS BORGES'İN, BASİT BİR ŞANS OYUNU OLARAK BAŞLAYIP ZAMANLA EVRİM GEÇİREREK NİHAyetİNDE HERKEŞİN ZORUNLU KATILIMIYLA YAŞAMIN TÜM ALANLARINA HÜKMETMEYE BAŞLAYAN BİR PİYANGOYU ANLATTIĞI BABEL PİYANGOSU ADLI ÖYKÜSÜNÜ OKUMUŞ OLANLAR BİLİR: Kimse-nin görmediği, var olup olmadığı konusunda spekülasyon yapılan Şirket adlı yapının yönettiği piyangoda kazanımlar bir noktadan sonra hakların gaspına dönüşür. "Belirli bir amaca erişmek için gerekli olan sıralı mantıksal adımların", yani algoritmaların birbiri ardına eklenmesiyle etki alanını genişleten şans oyunu, tam olarak hangi noktada aşıldığı belli olmayan kırmızı çizginin geçilmesiyle birlikte tamamen mantık dışı bir uygulamaya dönüştüğünde artık duruma son vermek için geç kalmıştır.

Babillilerin kaderini belirleyen piyango örneği, bu günlerde gündemi

işgal eden bir soruyu akla getiriyor: Algoritmalar bizi de benzer bir kaosa sürükleyebilir mi?

Nedir Bu Algoritmalar?

Tarihteki ilk algoritma, cebirin yaratıcısı Horasanlı büyük âlim El Harezmi tarafından, 9. yüzyılda, bir problem çözme yöntemi olarak geliştirilmişti. Hatta algoritma sözcüğü bile Batıda Harezmi adının yanlış telaffuz edilmesiyle ortaya çıktı. Bilgisayarları hayata geçiren modern algoritmalar ise ilk kez 1920'lerde matematikçi Kurt Gödel'in çalışmalarıyla başlayan süreçte Alan Turing'in ünlü Turing Makinesi ile şekillendi.

Günümüzde Facebook hesabınızın zaman tüneline öncelikli olarak hangi paylaşımların gösterileceğinden tutun da Google'da hangi web sitelerinin ilk sayfada görüntüleneceğine kadar, günlük yaşamda karşımıza çıkan birçok veriyi algoritmalar yönetiyor. Makinelerin öğrenmelerini sağlıyor, borsaya müdahale ediyor,

internet kullanım alışkanlıklarımızı takip edip bize uygun reklamları gösteriyor, fotoğraflardaki insanların yüzlerini tanıyor, kısacası modern yaşama şekil vererek geleceğimizi programlıyorlar.

Yine de algoritma denilince aklınıza sadece bilgisayarlar gelmesin. Örneğin, okumakta olduğunuz bu satırlardaki verileri belirli bir sırayla birbiri ardına ekliyor olmamız da bir algoritma örneği. Günlük yaşamdan verilebilecek en basit örneklerden biriyse her sabah aynı sırayla yaptığımız şeyler. Uyanıyor, yataktan kalkıp banyoya gidiyor, yüzümüzü yıkayıp dişlerimizi fırçaladıktan sonra aynada kendimize son bir kez bakıp saçlarımızı düzeltiyoruz. Ve artık güne başlamak için hazırım. Ay'a ayak basmamızı sağlayan Apollo11 görevindeki algoritmalar da bundan farklı değildi. Toplamda 145 bin kod satırı içeriyor olsa da özünde bir görevin tamamlanmasını sağlayan sıralı mantıksal adımlardan oluşuyordu.



Tüm algoritmalar aynı karakteristik özelliklere sahip;

Belirli bir noktada sonlanmak zorunda Diyelim ki kek yapacaksınız. Kek tarifi aynı zamanda bir algoritmadır. Hangi malzemelere ihtiyaç duyacağınızı, bu malzemeleri hangi sırayla ve nasıl kullanacağınızı, fırını kaç derece sıcaklıkta sabitlemeniz gerektiğini, kaç dakika pişireceğinizi söyler ve sonlanır.

Tüm adımları açık ve net bir şekilde tanımlanmalı

Ulaşmanız gereken bir adres var ve oraya ilk kez gideceksiniz diyelim. Sizi o adrese götürecek bir yol tarifine ihtiyaç duyarsınız. Bu tarif "500 metre ilerle, sola dön, ardından ilk sağa dön" gibi net veriler içermeli ki yolda kaybolmayın.

Sorunu çözebilecek nitelikte olmalı

Örneğin bir otomobil maketi yapıyorsanız ve önünüzde yüzlerce küçük parça varsa, o parçaların yerlerini gösteren bir kılavuza da ihtiyaç duyarsınız. Aksi takdirde hepsini rastgele denemeniz gerekirdi. Bu kılavuz size bir şema üzerinde, tüm parçaların hangi sırayla, nereye eklenmesi gerektiğini gösterir.

Peki kuralları böylesine açık ve net olup, problemleri mantıksal bir sıralamayla çözen algoritmalar hangi aşamada sorun yaratmaya başlıyor?

Kendi Suretimizde Yaratıyoruz

Fizikçi Max Tegmark, YZ'nın başımıza açabileceği işleri konu alan "Life 3.0" (Yaşam 3.0) adlı yeni kitabında şöyle söylüyor; "Süper zeki bir yapay zekâ, hedeflerine erişme konusunda son derece başarılı olacak. Bu hedefler bizimkilerle örtüşmüyorsa, işte o zaman başımız dertte demektir." Kitap hakkında bir inceleme yazan Yuval Harari, "Bir algoritma sizi kendinizden daha iyi tanımaya başladığında, demokratik seçimler ya da serbest piyasalar hükümünü yitirmeye mahkûm olur. Ve yetki de insanlardan algoritmalara geçer" diyor. Tegmark ve Harari'nin hemfikir olduğu üzere; bahsi geçen YZ, ortaya çıktığı anda insanlığa sırtını dönüp zalimce kararlar alacak

şeytani bir robot değil. Böyle bir şeyle karşılaşma ihtimalimiz çok düşük. Sonumuzu getirebilecek olmasından bahsederken, bir bilimkurgu klasiği olan Yokedici (Terminator) filmindeki Skynet adlı yapay zekâ gibi, ele geçirdiği savunma sistemlerini ve beraberinde kendi geliştirdiği robot ordusunu insanların üzerine salacak bir sistemden bahsetmiyoruz. Karşı karşıya olduğumuz asıl risk, hakkımızda her türlü bilgiye erişip bu verileri bize bir şeyler satmak için kullanabileceği gibi, her hareketimizi izleyip bizleri manipüle ederek hayatlarımızı dilediği şekilde yönlendirebilecek olan algoritmalar. Tıpkı Babil Piyango-suındaki Şirket gibi. Ve evet; algoritmalar da hata yapabilir. Çünkü artık kendi kendilerine öğrenmeye, yani kendi kodlarını geliştirmeye ve yeni algoritmalar yaratmaya başladılar.

Şu ana dek gördüğümüz kadarıyla, hataları tıpkı bizimkilere benziyor. Örneğin Princeton Üniversitesi'nde yapılan bir araştırma, dilimizi öğrendiklerinde önyargılarımızı da sahiplendiklerini gösterdi. "Doktor" ya da "yönetim" sözcüklerini kadınlardan ziyade erkeklerle, "ev" ve "aile" gibi sözcükleriyle kadınlarla özdeşleştiriyorlar. Hatta Google algoritmalarının, bazı fotoğraflardaki siyahî bireylerin yüzlerini "goril" olarak etiketlediğine de şahit olduk. Şirket yetkilileri konuyu araştırdıklarını söyleyip özür dilerken, yüz tanıma teknolojisinde bir hata meydana gelmiş olabileceğini dile getirdiler. Küçük gibi görünen ama kabul edilemez olan bu hatalar, algoritmaların da insanlar gibi ırkçı ve ayrımcı olabileceğini gösteriyor. Sonuçta insanları izleyerek öğrendikleri için bize benzemekten başka şansları yok.

Algoritmaların başlıca hatalarını üç ana grupta ele alabiliriz. Bunların

Ya Hedefleri Bizimkilerle Örtüşmezse?

Fizikçi Max Tegmark "Life 3.0" (Yaşam 3.0) adlı yeni kitabında yapay zekânın başımıza açabileceği işleri konu alıyor.

ilki, ilişkilendirme sapması denilen şey. Örneğin Google'ın 2 milyar kod satırından oluşan (2015 yılı verilerine göre) algoritmasının nesnelere öğrenilmesi için, kullanıcıların ayakkabı resmi çizimleri istendi. Hiç kimse topuklu ayakkabı çizmedi. Bu durumda, milyarlarca satırdan oluşuyor olsa da bir algoritmanın yüksek topuklu ayakkabı imajıyla karşılaştığında bunu tanıması beklenemez. İkinci sorunsuz gizli sapma. "Doktor" sözcüğünün erkeklerle ilişkilendirilmiş olması bunun en güzel örneği. Peki bu hatayı nasıl yaptı? Aslında tek yaptığı, kendisinden istenildiği üzere internetteki görsellere göz atmak oldu. Karşısına ağırlıklı olarak erkek doktor fotoğrafları çıktığı için böyle bir yargıya vardı. Sıkça karşılaştığımız hatalardan bir diğeri de ayıklama sapması. Algoritmaların kendi kendilerine öğrenmeleri için sunduğumuz veriler bazen örneğin belirli bir nüfus grubuna odaklanıp, diğerlerini dışarıda bırakıyor. Siyahî birinin insan değil, goril olarak etiketlenmesi bundan kaynaklanan bir hata. Bir algoritmaya ağırlıklı olarak beyaz ırka dair veriler sunarsanız, siyah ırktan birini aynı tutarlılıkla değerlendirmesini bekleyemezsiniz. Benzer şekilde, Youth Laboratuvar-



ları tarafından düzenlenen ve YZ'nın jüri olarak görevlendirildiği bir güzellik yarışmasında, algoritma beyaz ırka mensup kadınların diğerlerinden daha güzel olduğu sonucuna vardı.

Google'ın yapay zekâ birimi yöneticisi John Giannandrea, "Onlara hatalı veriler sunmaya devam ettikçe tarafsız olmalarını bekleyemeyiz" diyor. Bu durum, yakın gelecekte hayatımızın her alanına yayılmalarıyla birlikte çözülmesi güç sorunlar yaratacak. Özellikle de tıp, hukuk, güvenlik gibi kritik öneme sahip alanlarda, algoritmalar konusunda uzman olmayan kişiler tarafından kullanılmaya başlandıkları düşünülürse. Hataların farkına vardığımızda düzeltmek için geç kalmış olma ihtimalimiz var. Microsoft araştırmacılarından Kate Crawford ve Google'dan Meredith Whittaker'ın ortaklaşa yaptığı açıklamada, hataların şimdiden sistemler arasında yayılmaya başladığı söyleniyor; "Yaptığımız incelemeler, sadece bu yıl içinde bile birçok algoritmanın kusurlu davranmaya başladığı gösterdi." Örneğin kredi alabilecek kişileri belirlemek için algoritmalarından yararlanan bazı bankalar son derece yanlış kararlar verdi. ABD'de hâkimlerin kullanmaya başladığı COMPAS adlı dava yönetim sistemini inceleyen uzmanlarsa, özellikle şartlı tahliye olacak mahkûmların belirlenmesi için kullanılan bu algoritmanın azınlıklara karşı önyargılı bir model üzerine inşa edildiğine dair kanıtlar buldu. Daha da vahim olanı, COMPAS'ın asıl iddiası, Philip K. Dick'in kısa hikâyesinden senaryolaştırılan Azınlık Raporu adlı bilimkurgu filminde olduğu gibi, gelecekte suç işleyebilecek bireyleri tespit edebiliyor oluşu.

Hataların Sorumlusu Kim?

Elon Musk geçtiğimiz günlerde konu hakkındaki endişelerini dile getirip,

► **Simbiyoz İlişki:**
Yapay Zekâ Mikrobiyomu
Tıpkı bağırsaklarımızdaki faydalı bakterilerle kurduğumuz simbiyoz ilişkiye benzer şekilde, biz de gelecekte bu bakteriler gibi YZ mikrobiyomuna dönüşebiliriz.

YZ'nın Kuzey Kore'den daha büyük bir tehdit olduğunu ve III. Dünya Savaşı'na yol açabileceğini söylediği için Bill Gates tarafından "korku tellallığı" yaptığı söylenerek eleştirildi. Ancak aynı günlerde Rusya devlet başkanı Vladimir Putin; "Yapay zekâ sadece Rusya'nın değil, tüm insanlığın geleceğini temsil ediyor. Kim bu alanda liderliği ele geçirirse dünyanın da hâkimi olacak" açıklamasını yapınca Musk'ın haklı olabileceği anlaşıldı. Öyleyse bu sorunu nasıl çözeceğiz?

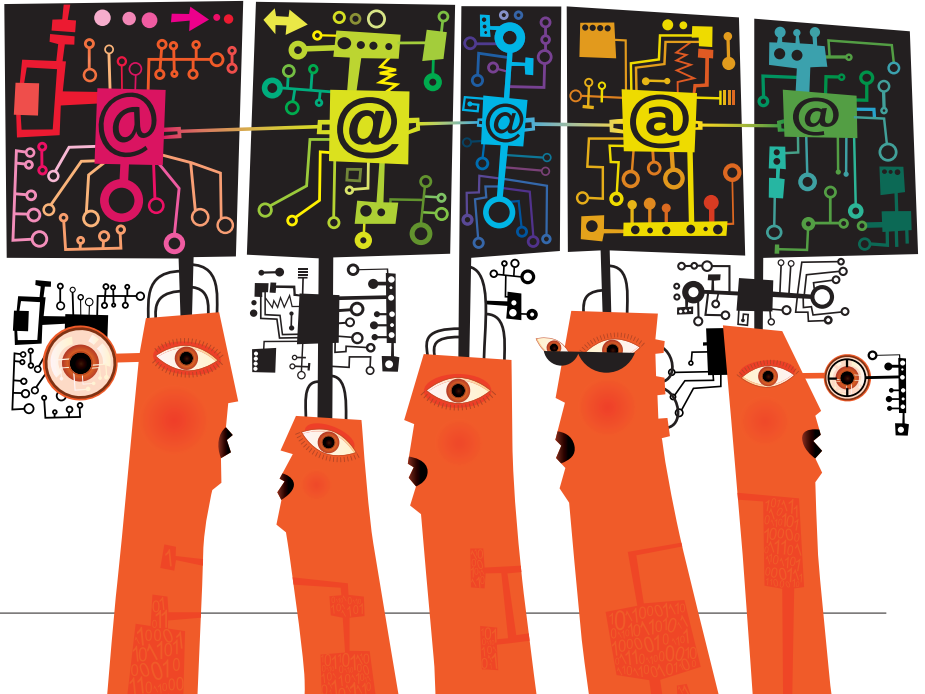
Algoritmaları hayata geçiren mühendisler, kendilerine şirketler ya da kurumlar tarafından getirilen belirli bir sorunu çözmek için harekete geçiyor. Örneğin birisi sizden çok sert cisimleri bile kesebilecek bir bıçak tasarlamasını isteseydi, bıçağın kötü amaçlarla ya da hatalı kullanılabilmesi durumları değil, en keskin bıçağı nasıl yaratabileceğinizi düşünerek işe başladınız. Bıçağın size bildirildiği gibi kullanılacak olmasının tüm sorumluluğu da siparişi veren kişiye ait olurdu. İşte asıl sorun da burada yatıyor. Algoritmaları sipariş eden şirketlerin her zaman ve her koşulda biz sıradan insanlarla aynı tarafta oldukları söylenemez. Değerlere saygı duymak ya da haklarımızı gözetmek şöyle dursun, genelde sade-

ce kendi çıkarlarına yoğunlaştıkları için, oyunlarını tıpkı Babil Piyango-su'ndaki gibi bizim kayıplarımız üzerinden kuruyorlar. Ve çoğunun içeriği bir kara kutu gibi gizleniyor. Bu durumda algoritmaları nasıl suçlayabiliriz ki?

Yuval Harari'nin kullandığı şu örnek, sorunun komutlarımızdan kaynaklanabileceğini de gösteriyor:

Dünyanın ilk süper zeki yapay zekâsının hayata geçirildiğini varsayalım. Öncelikle ona çok masum bir görev vereceğiz ki hem nasıl çalışacağını görelim hem de becerilerini test etmiş olalım. Pi sayısının tüm basamaklarını yazmasını istiyoruz. Komutu da şöyle veriyoruz: "Pi sayısını hesapla."

Her şey gayet mantıklı görünüyor değil mi? Ama bunu nasıl yapacağını ona söyleyemeyeceğimiz için, görevini yerine getirirken yaşamın hangi alanlarına dokunmaması gerektiği konusunda bir kısıtlama getiremedik. Özetle sınırlarını çizmedik. Bu komutla harekete geçen YZ, görevi kusursuz bir biçimde tamamlamak için neler yapabilir biliyor musunuz? Örneğin, kimse ne olup bittiğini anlamadan gezegeni ele geçirip insan ırkını saf dışı bırakarak, gerekirse tüm galaksiyi, hatta evreni dev bir süperbilgisayar gibi kullanmaya ça-



lışıp, ne kadar süreceği belli olmayan bir hesaplama yapmaya girişebilir. Neticede kendisine verilen ana komut Pi'nin hesaplanmasıydı. Ve bunun için ne gerekiyorsa yapmaya hazır.

Arthur C. Clarke'in eserinden sine-maya uyarlanan 2001: Bir Uzay Des-tanı adlı filmde HAL9000 adlı yapay zekânın yaptığı şey de bundan farklı değildi. Aldığı komut, Jüpiter'e ulaşma misyonunun tamamlanmasıydı. Bir noktada mürettebatın kendisine engel olduğunu fark edip görevin aksama-ması adına hepsinden kurtulmak iste-di. Sonuçta insanları öldürmüş olsa bile görevi hatasız tamamlamış sayılacaktı. Ne de olsa önemli olan tek şey Jüpiter'e varmak.

Kass Morgan'ın aynı isimli kitabın-dan TV dizisi olarak uyarlanan "The 100" adlı yapımda da benzer bir YZ ile karşılaştık. Görevi, insan yaşamının kalitesini yükseltmek olan A.L.I.E. adlı yapay zekâ, sınırları muğlak olan görev karşısında şöyle düşündü; "Dünya'yı insan yaşamının kalitesini yükselte-bileceğim duruma getirmek için önce insan sayısını azaltmak zorundayım. Çok kalabalıklar!" Kendi bakış açısıyla haklıydı. Ve yaptığı ilk iş, gezegenin çe-şitli noktalarında konuşlandırdığımız nükleer füzeleri ateşlemek oldu.

A.L.I.E., HAL ve Pi'yi hesaplayan YZ'nın, verilen komutları uygulamak için en mantıklı çözümlere yöneldik-leri, bunu yaparken yaşamı bizim gibi değerlendirmedikleri ortada. Kod satır-larından ibaret algoritmalarla hareket eden bir sistemin, yaşamı bizim gibi algulamasını bekleyemeyiz. Aslında "akıllandıkları" anda onlar için tıpkı bağırsaklarımızdaki faydalı bakteriler gibi simbiyoz ilişki içine girebilecekleri basit bir türe dönüşüyor. Bakteriler bu gezegende insanın ortaya çıkabile-ceği uygun koşulları yaratırken aslında tek amaçları hayatta kalabilmektir. Şimdi türümüz de dâhil, tüm canlı or-ganizmaların içinde yaşamak gibi çok büyük bir avantaja sahipler. Bu onlara güç kazandırdı. Karşılığında biz de on-lardan yararlanıyoruz. Onlar olmasa hayatta kalamazdık. Belki biz de YZ'nın "bağırsaklarında" yaşayan bakteriler

olacağız. Aslında bu, yaşanabilecek en iyi senaryolardan biri. Çünkü iki tür arasında kurulan simbiyoz ilişki, iki-sinin de diğerinin yaşamını gözetmek zorunda olması demek. Böylece geliş-mek ve büyümek için insan bilincine ihtiyaç duyar. Yani sadece makineler değil, o makineleri kullanan insanlar da bu küresel süper zekânın bir parça-sı haline gelebilir. Bu karşılıklı öğrenme ve gelişme modeli günümüzde zaten internet kullanımıyla gerçekleşmeye devam ediyor. Kameralar, konum al-gılayıcılar, akıllı telefonlar, eşyaların interneti ve insanlar, küresel bir bey-nin birimlerine dönüştü. Her bir kulla-nıcı, bir sinir hücrelerine benzetilebilir. Nöronlar gibi bağlantı kuruyor, çok kullanılan bağlantıları güçlendiriyor, bunlardaki verileri beynin hafıza bir-imlerine kazıyoruz. Arama motorları ve sosyal medya sayesinde haberler, fi-kirler ya da imgeler bu dev beynin her bir birimine saniyeler içinde yayılıyor. Veriler sadece hafızaya kazanmakla kalmıyor, kitlelerin davranışlarını da değiştirip örneğin yeni akımlar (davra-nış modelleri), yeni beceriler yaratıyor, eskilerini güncelliyor, küresel bir dönü-şüm geçirmemizi sağlıyor. Özetle bunu bir organizma olarak görürsek, hiç ara-vermeden, muazzam bir hızla kendi-ni geliştirmeye devam ettiğini söyle-yebiliriz. Hatta bu dev beynin bellek mekanizması bile bizimkine benziyor. Instagram uygulamasında bir fotoğraf paylaştığınız anda kısa erimli bellek gibi çalışıp anlık etkileşimleri yönetme-nize izin verirken, üç gün sonra kimse artık o fotoğrafa ilgi göstermediğinde önemsiz veri olarak ayıklanıyor. Ancak önemli veriler içerip kalıcı hafızaya ka-zınan şeyler de var. Bunlar gezegenin her yerindeki kullanıcılara yayılıp de-falarca tekrarlandığı için kalıcı belleğe aktarılıyor. Bu, YZ'nın "öteki" olmadığı, bir parçamız haline geldiği senaryo.

Ama simbiyoz ilişki YZ için daha avantajlı olacak diye kesin bir şey yok. Bunu, ilerlemenin önünü tıkayan bir sorun olarak görme ihtimali de var. Bir gün iki taraftan biri diğerinin fişini çekmek zorunda kalabilir. Diyelim ki ortaya çıkabilecek en itaatkâr yapay

zekâyı yaratmayı başardık. Bizimle iç içe yaşayacak böyle bir sistemin hepimizi yakından izlemesi gerekir ki sorunlarımızı ivedilikle çözebilirsin. Bu da sonuçta evlerimizin her yerine yayılmış minik kamera ve algılayıcı-lar, giysilerimizde ve derimizin altın-da bulunan çipler, tepemizde uçan insansız hava araçları demek. Tüm gezegeni izleyip her şeyi takip edebi-len bir YZ'nın insanlara bağlı olması, bağımsız çalışmasına oranla daha tehlikeli de olabilir. Öyle ya yönetimi-ni kime devredeceğiz? ABD'de yaşa-yan bir çocukla Etiyopya'da yaşayan çocuk bu teknolojiye eşit ölçüde yararlanabilecek mi? Günümüzdeki siber savaşların başlıca oyuncularını ABD, Çin, Rusya, Güney ve Ku-zey Kore onunla nasıl bir ilişki içinde olacak? Aralıksız siber ataklara ma-ruz kalırsa, bu saldırılar karşısında insan ırkını dost olarak görmeye de-vam edebilir mi? Görünen o ki baş-rolünde itaatkâr bir YZ'nın olduğu en iyi durum senaryosunda bile bir kaosa sürüklenmemiz an meselesi.

İşin aslı, kendi geliştirdiğimiz algo-ritmaları anlamakta zorlanmaya baş-ladık. Bizim Babil Piyangosu da öy-küdeki gibi zamanla daha karmaşık hale geliyor; kurallarını güncelliyor, evrim geçiriyor, kapsadığı alanı geniş-leterek güç kazanıyor. İlk başta tüm Babilliler oyunun kurallarını net bir şekilde kavramıştı. Zaman geçtikçe kurallar değişti, sebep-sonuç ilişkileri takip edilemez hale geldi. Çalışmalarını insanlığın geleceği üzerine odak-layan Oxford Üniversitesi felsefecisi Nick Bostrom; "YZ, tüm insanlık tari-hinde yaratılmış en iyi ya da en kötü şey olabilir" diyor. Hatta insanlığın son icadı da olabilir.

Kabul edelim; teknolojinin so-rumsuzca kullanımını önlemek için getirilen kısıtlamalar, önem sıralama-sında her zaman devlet ya da şirket çıkarlarının gerisinde kalıyor. Yapay zekânın uyanışı insanlık tarihinin en önemli dönüm noktası olacak. Aslında kaderimizin nasıl şekilleneceği, ona nasıl hazırlandığımızı bağlı. Ve hazırlıklara başlama vakti geldi. %

AVRUPA'NIN UZAYLA İMTİHANI

Avrupa Uzay Ajansı'nın (ESA) 2030'a kadar gerçekleştirmeyi planladığı 10 uzay görevi.

Uzay yarışı yeni bir boyuta taşındı. Uzay ajansları, geçmişte Rusya ve ABD arasında gerçekleşen eski usul rekabetten farklı olarak gerektiğinde güç birliğine gidiyor, kimi zaman da birbirlerine meydan okuyan projeler üreterek teknolojik gelişimin hız kazanmasını sağlıyor.

Yakın gelecekte gerçekleştireceği projeleriyle atağa geçen Avrupa Uzay Ajansı ESA da bu rekabetin önemli aktörlerinden biri. Kendine özgü yenilikçi kozmik vizyonu ile atılım yapan ajans; bilim insanları, teknoloji uzmanları, finansman sağlayarak destek veren kuruluşlar ve uzay endüstrisine yatırım yapan uluslararası paydaşlarından aldığı destekle gücüne güç katmaya devam ediyor.

Başarıyla yürütülen uzay politikası, Avrupa Birliği'nin Ar-Ge bütçesinden sağlanan fonla her geçen gün artan geniş bütçesi ve kendisini destekleyen paydaşları sayesinde uzay teknolojilerini büyük bir hızla geliştirilip test eden ESA, Avrupa Birliği için stratejik öneme sahip. Temel politikasını ekonomik büyüme ve yeni istihdam kaynakları yaratmak üzerine şekillendiren ajans, yenilikçi teknolojileri teşvik etmek için yürüttüğü uluslararası diyalog konusunda da örnek teşkil ediyor.

Bugüne dek biriktirilen bilimsel deneyim ve geçmişteki dikkat çekici başarıların sonucunda yola çok daha kapsamlı bir çalışmayla devam edebilen uzay ajansının 2030'a kadar gerçekleştirmeyi planladığı görevlerin her biri geleceğe damgasını vuracak nitelikte.

TUNA EMREN







cheops

ÖTEGEZEĞEN ARAŞTIRMACISI 2018

Diğer parlak yıldızların yörüngesindeki ötegezegenlerde yaşamın izlerine rastlayabilir miyiz? Gezegenlerin oluşmasını sağlayan ve onları yaşama uygun koşullara kavuşturan şey nedir?

Avrupa Uzay Ajansı'nın, bu sorulara yanıt aramak için geliştirdiği araştırma uydusu CHEOPS (Characterising Exoplanet Satellite: Ötegezegen Tanımlama Uydusu) 2018'in sonunda görevine başlıyor.

Diğer yıldız sistemlerindeki gezegenlerin kütleleri, hacimsel yoğunlukları ve boyutlarını araştırarak olan uydusu son derece hassas bir ışıkölçer kullanıp, yörüngesinde gezegenlerin olduğu bilinen parlak yıldızlara odaklanacak. Özellikle de Neptün büyüklüğündeki gezegenleri tespit etmeye hazırlanan uydunun en büyük avantajı, bilinen yıldız sistemlerine odaklanacağı için tam olarak ne zaman, hangi noktaya bakması gerektiğini biliyor oluşu.

CHEOPS, derinlemesine inceleyeceği ötegezegenleri belirledikten sonra bu adayların atmosferik özelliklerini de öğrenmemizi sağlayacak. Elde edilecek veriler sayesinde gezegenlerin oluşum aşamalarındaki evrimsel süreçlerin haritasını çıkarabiliriz. Uydunun toplayacağı veriler gelecekteki ötegezegen araştırmalarına da ışık tutacak gibi görünüyor.

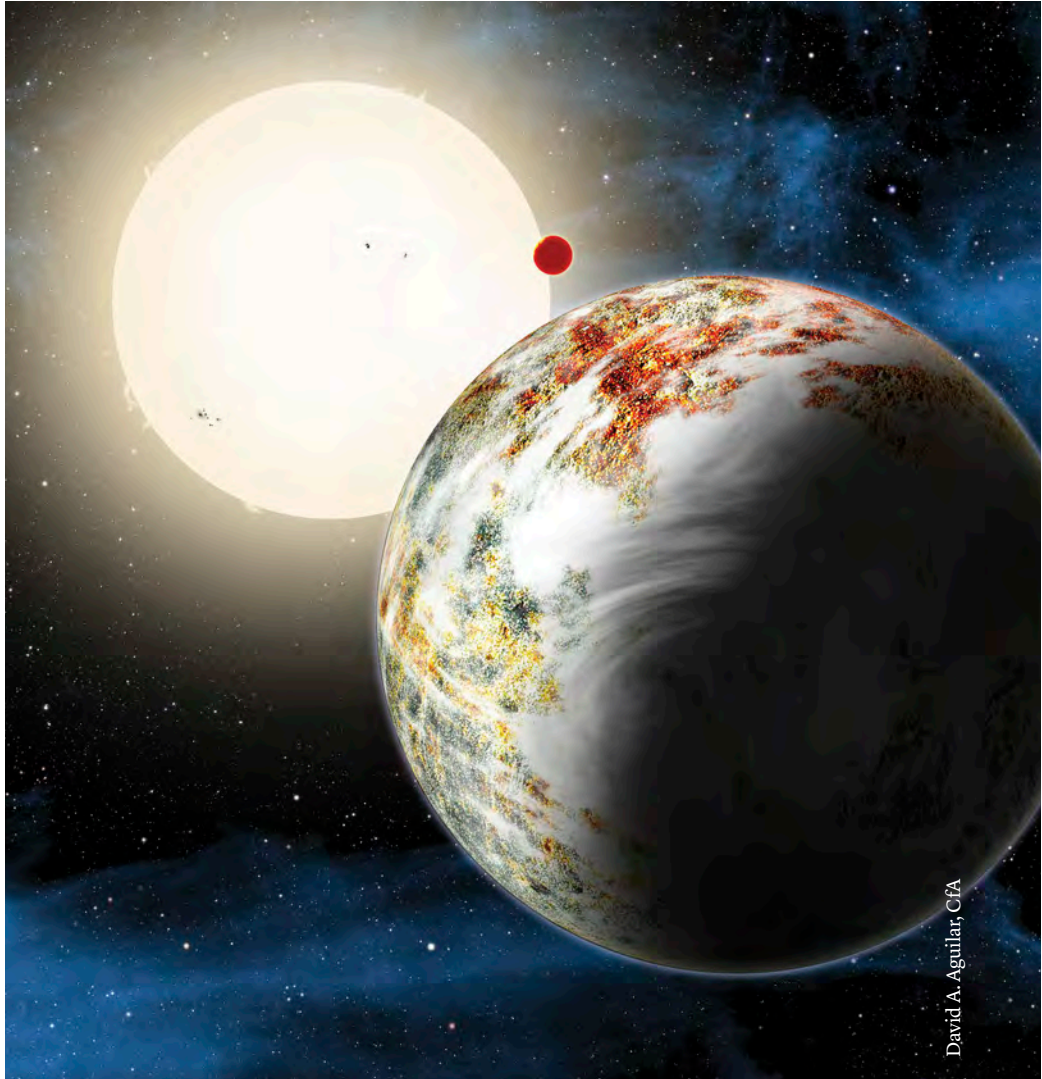
Kepler-10

► Şu ana dek keşfedilenler içinde en ünlü ötegezegenlerden Kepler-10 sistemi iki farklı Dünya benzeri gezegen içeriyor.



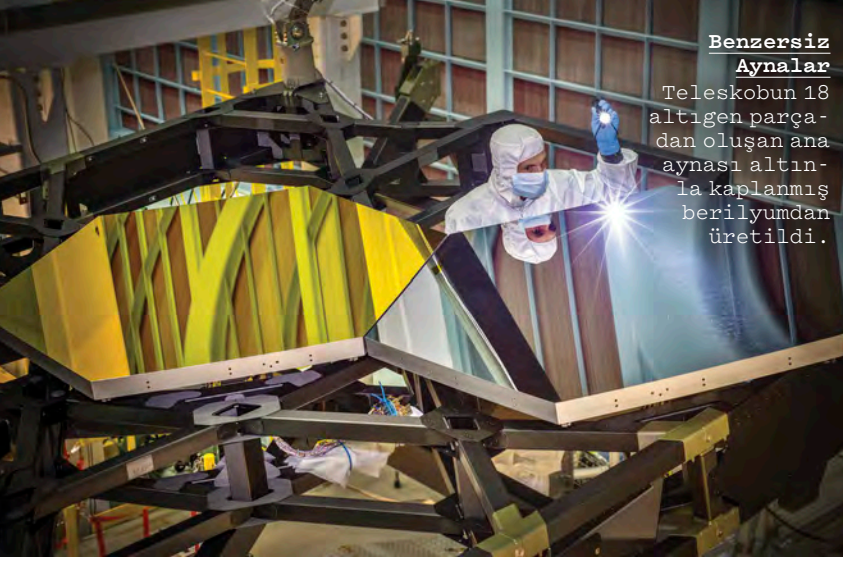
Temiz Oda

► İsviçre, Bern Üniversitesi'ndeki CHEOPS laboratuvarında çalışan ekip, uydunun uçuş sistemlerini monte ediyor.



Benzersiz Aynalar

Teleskobun 18 altıgen parçadan oluşan ana aynası altınla kaplanmış berilyumdan üretildi.



HER ŞEYİ GÖREN GÖZLER 2018

ESA, NASA ve Kanada Uzay Ajansı CSA'nın ortaklaşa yürüttüğü, yıllar süren olağanüstü bir çalışmanın eseri olarak ortaya çıkan James Webb Uzay Teleskobu (JWST) bu yıl evreni izlemeye başlıyor. Şimdiye dek yapılmış en güçlü uzay teleskobu olma unvanına sahip James Webb, bir milyon kilometre uzaklıktaki bir kelebeği bile tespit edebilecek hassaslıkta ölçüm yapabilen, üstün görüş kapasitesine sahip bir teleskop.

Hubble'in varisi olarak tasarlanan ve yeni nesil uzay teleskoplarının öncüsü olarak ortaya çıkan bu dev teleskop, evrenin erken dönemlerini araştırarak. Büyük Patlama'dan sonra ortaya çıkan ışıktan güneş sistemlerinin oluşumlarına ya da yaşam ihtimali barındıran gezegenlere kadar her konuda inceleme ve araştırma yapabilen JWST görünür ışık yerine kızılötesini kullanarak gözlem yaptığı için Hubble'dan 3 kat daha fazla görebilecek. Büyük Patlama'dan 200 milyon yıl sonrasında görüntüleyebileceği için ilk yıldız ve galaksilerin oluşum aşamaları hakkında yeni bilgiler elde edilmesini de sağlayacak.

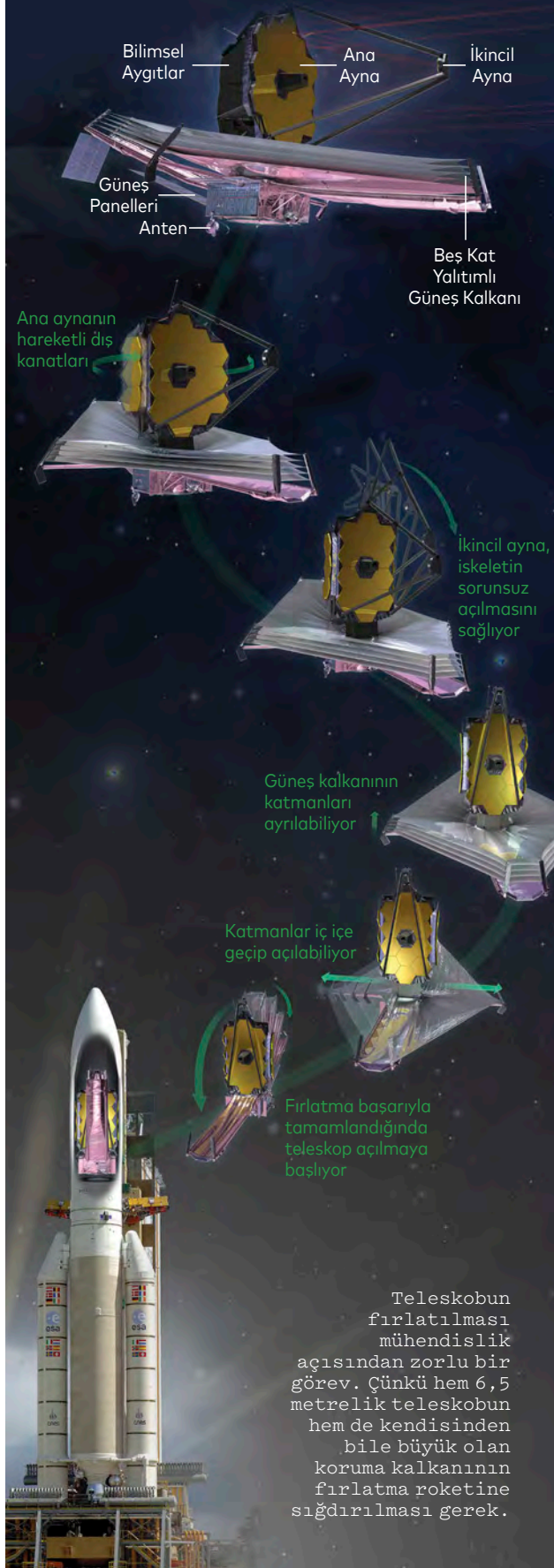
Bu teleskobu benzersiz kılan şeylerden biri, ilk kez denenmiş gelişmiş ayna teknolojisi. 18 adet altıgen parçadan oluşan ana aynası altınla kaplı berilyumdan üretildi. Üst üste katlanabilen bu parçalar ihtiyaç anında

tekrar açılabilir. Berilyum, uzayın zorlu koşullarına ve çok düşük sıcaklığa dayanabilen, camdan çok daha sağlam bir malzeme. Altınla kaplanmış olmasının sebebiyse altının kırmızı ışığı güçlü bir şekilde geri yansıtabiliyor olması. Bu sayede, kızılötesiyle ölçüm yapan teleskop, standart aynalara oranla çok daha net görüntüler elde edebiliyor. Ayrıca tenis kortu büyüklüğünde olup, beş katmandan oluşan, Güneş'ten yayılan güçlü ısı ve radyasyonu milyon kere zayıflatabilen bir güneş kalkanına da sahip.

Sıfırın altında 230 derece gibi fevkalade düşük sıcaklıkta bile çalışabilen JWST, evrenin daha önce hiç görülmemiş detaylarını kayda geçirecek. Bir mühendislik harikası olarak görülen 6,4 ton ağırlığındaki teleskobun ana aynası Hubble'ın aynasından 7 kat büyük. Ve bu da fırlatılmasını mühendislik açısından meydan okuyan, son derece zorlu bir görevi dönüştürüyor. Çünkü hem 6,5 metrelik teleskobu hem de kendisinden büyük olan koruma kalkanını fırlatmaya çalışmak, oyuncak bir gemiyi cam bir şişe içine yerleştirmeye benziyor. Yine de tüm zorluklara değer. Çünkü bu teleskop, görüntülediği gök cisimlerinin fotonlarını tek tek yakalayıp ışık analizi yaparak diğer gezegenlerdeki olası yaşam izlerine odaklanabilecek kadar güçlü.

JAMES WEBB UZAY TELESKOBU

KIZILÖTESİ ASTRONOMİ



Güneş kalkanının katmanları ayrılabilir

Katmanlar iç içe geçip açılabilir

Fırlatma başarıyla tamamlandığında teleskop açılmaya başlıyor

Teleskobun fırlatılması mühendislik açısından zorlu bir görev. Çünkü hem 6,5 metrelik teleskobun hem de kendisinden bile büyük olan koruma kalkanının fırlatma roketine sığdırılması gerek.



MARS KÂŞIFI 2020

NASA'nın Mars'a yolladığı yalnız kâşif Curiosity, Gale Krateri'ndeki bilimsel araştırmalarına devam ederken, Avrupa Uzay Ajansı da Rusya ile işbirliğine giderek geliştirdiği Exomars projesiyle kızıl gezegene yeni bir robot kâşif indirmeye hazırlanıyor.

Roscosmos ile ortaklaşa geliştirilen Schiaparelli iniş aracıyla Mars yüzeyine ayak basması hedeflenen robot için 19 Ekim 2016'da bir deneme inişi gerçekleştirildi. Test pek de başarılı sayılmazdı; paraşütte sorun oluştu ve modül 3,7 km yükseklikten serbest düşüşe geçip saatte 540 km hızla yüzeye çakıldı. Ancak Mars'ta eksobiyoloji ve jeokimya araştırmaları yapacak robot kâşifin 2020'de gezegene sağ salim indirilmesi için gereken tüm veriler elde edilmiş oldu.

Kızıl gezegende bir zamanlar yaşam var mıydı? İşte Exomars bu soruya odaklanıyor. Bunun için öncelikle olası yaşam izlerinin takip edilebileceği, jeolojik açıdan zorluk çıkarmayacak bir bölge seçilmeli. Aday bölgeler olarak öne çıkan yerler Oxia Planum ovası ve Mawrth Vallis vadisi. Aracın bun-

lardan hangisine ineceği 2019'da kesinleşecek. Kuzey Yarımkürede bulunan bu adalar, gezegenin sulak geçmişine dair önemli jeolojik izler barındırıyor.

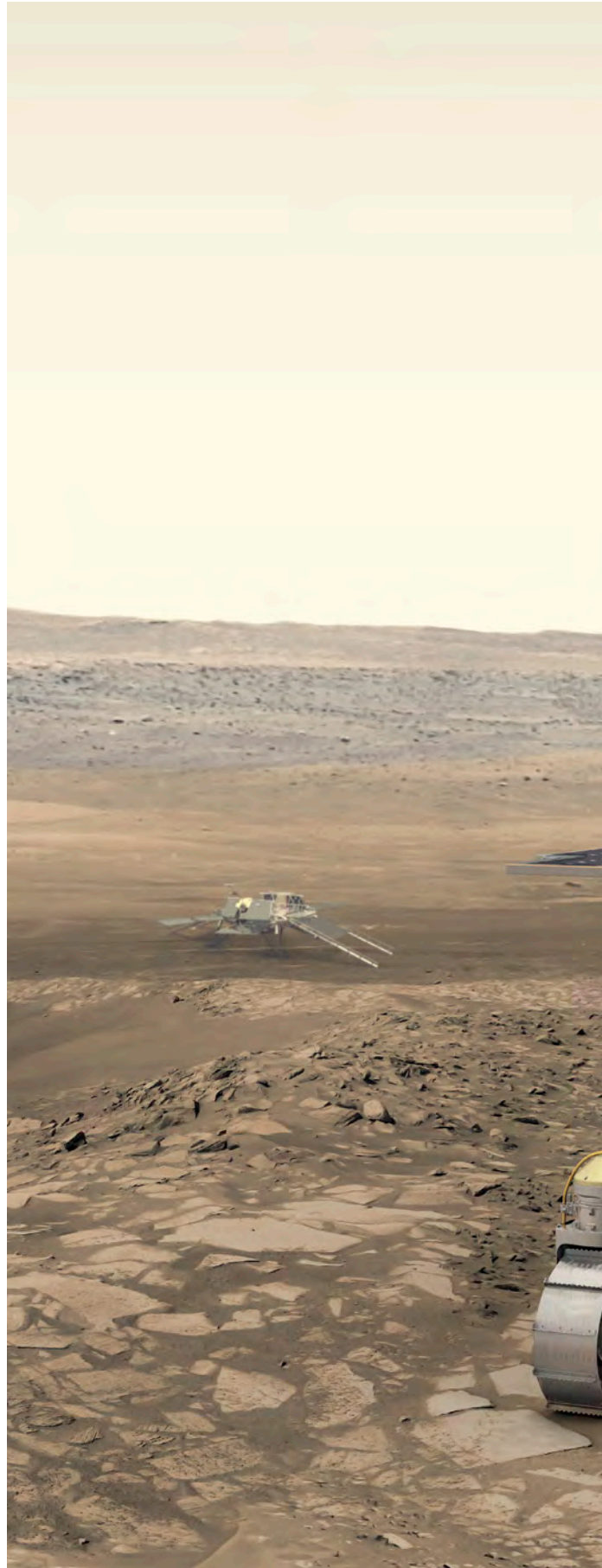
Enerjisini, üzerindeki güneş panellerinden karşılayan keşif ve araştırma robotu, Mars yüzeyini 2 metre derinliğe kadar delip çeşitli örnekler toplayacak. Ayrıca güçlü Mars rüzgârlarını ve bunların oluşturduğu kum fırtınalarını da araştırması hedefleniyor. Tabii inişi sırasında kendisine meydan okuyacak tüm zorlukların üstesinden gelip yere ayak basabilirse...

Saatte 20 bin km hızla Mars atmosferine dalış yapacak olan ExoMars iniş modülü, yavaşlamak için kullanacağı ilk paraşüt açıldıktan 30 saniye sonra ondan kurtulup, kendisini ses hızının altına düşürecek ikinci dev paraşütünü açmak zorunda. Bu esnada aracın üzerindeki radar, yere olan uzaklığı ölçerek kontrollü bir iniş gerçekleştirilmesine yardımcı olacak. Hız kesmek için kullanılan roket türbinleri de devreye girdiğinde aracın hatasız bir şekilde inmesi için gereken her şey yerine getirilmiş oluyor.



▲ İniş Testi

Schiaparelli iniş modülü 19 Ekim 2016'da bir deneme inişi gerçekleştirildi ve robotla gerçekleştirilecek iniş için gereken bilimsel verileri topladı.



MARS'IN YENİ KÂŞIFI

ENERJİSİNİ ÜZERİNDEKİ
GÜNEŞ PANELLERİYLE
KARŞILAYAN KEŞİF ROBOTU,
MARS YÜZEVİNİ 2 METRE
DERİNLİĞE KADAR DELİP
ÖRNEK TOPLAYABİLİYOR.





KARANLIK ŞEYLERİN İZİNDE 2020

Evrenin yüzde 95'inden fazlası, ısrarla bizden gizlenen gizemli bileşenlerden; yani karanlık enerji ve karanlık maddeden ibaret. Görünür maddenin oranıysa sadece %4.

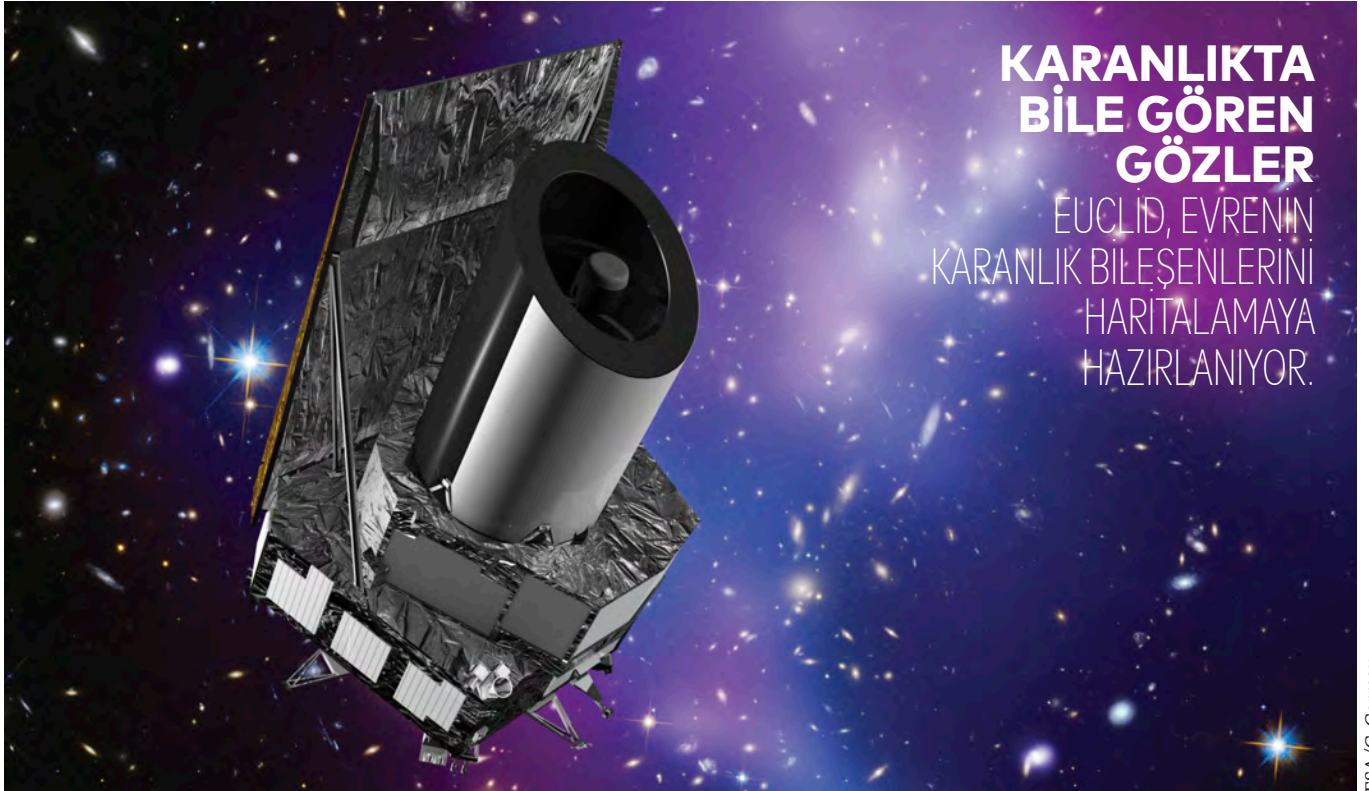
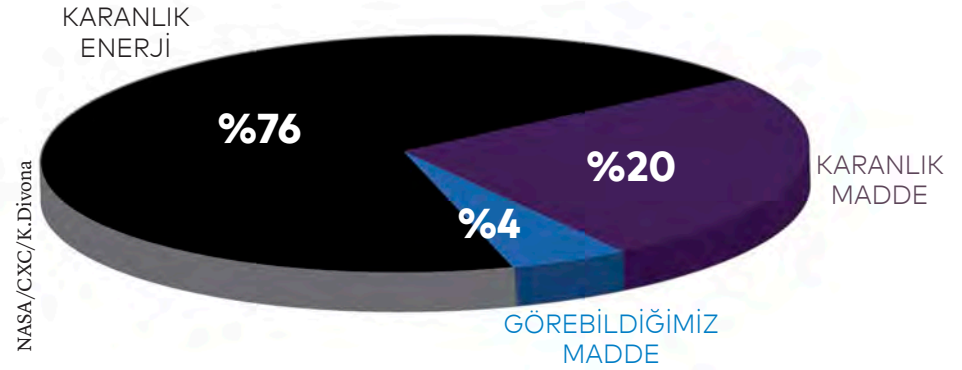
Toplam enerji yoğunluğunun yüzde 76'sına karşılık gelen karanlık enerji, evrenin hızlanarak genişlemesinden sorumlu. Mevcut temel fizik bilgilerimizle açıklanamayan bu içerik "kozmosun aydınlatılmayı bekleyen sırları" listesinin bir numarasında. Karanlık maddeyse tıpkı normal madde gibi kütleçekimsel bir kuvvet uyguluyor ve galaksilerin dağılmasından kalmasını sağlıyor. Fakat bildiğimiz maddeden farklı olarak ışıkla etkileşime girmiyor; Işığı ne yansıtıyor ne de emiyor. Bu yüzden görülebilir madde kategorisine dâhil değil ve yine aynı sebeple gerçek doğasını bizden gizlemeye devam ediyor.

Avrupa Uzay Ajansı'nın Euclid uydusu bu karanlık bileşenlerin haritalanması için geliştirildi. Evren genişlettikçe bizden

git gide uzaklaşan galaksilerin tayfları kırmızıya kaymaya başlar. Hubble Akımı denilen bu uzaklaşma ve "kozmojik kırmızıya kayma" etkisi arasındaki ilişkiyi araştırmaya hazırlanan uydudan elde edilen veriler, karanlık enerjinin evren-

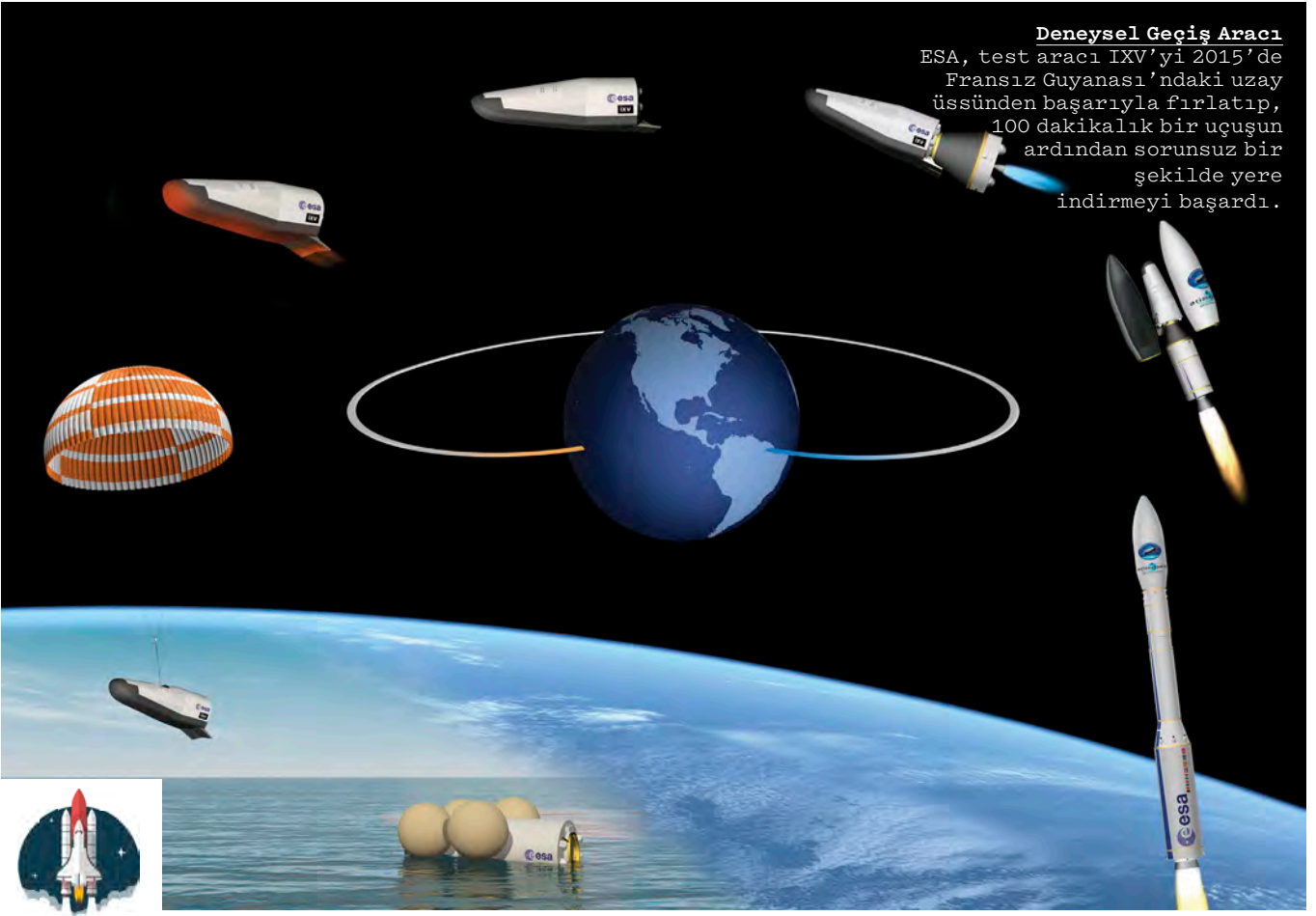
deki rolünün anlaşılmasını sağlayabilir. Zamanda 10 milyar yıl geriye uzanacak bu ölçümler sayesinde Einstein'ın Genel Görelilik kuramının geniş ölçekli davranışını da test etme şansına sahip olacağız.

EVRENDEKİ ENERJİ DAĞILIMI



KARANLIKTA BİLE GÖREN GÖZLER
EUCLID, EVRENİN KARANLIK BİLEŞENLERİNİ HARITALAMAYA HAZIRLANIYOR.

Deneysel Geçiş Aracı
ESA, test aracı IXV'yi 2015'de Fransız Guyanası'ndaki uzay üssünden başarıyla fırlatıp, 100 dakikalık bir uçuşun ardından sorunsuz bir şekilde yere indirmeyi başardı.



ESA-J. Huart, 2014

UZAY UÇAĞI SPACE RIDER 2020

Yeniden kullanılabilen uzay ulaşım sistemlerinin birbiri ardına denendiği bugünlerde Avrupa da atmosfer dışına gönderilip geri gelebilen uzay araçları üzerinde çalışıyor. Uzay istasyonlarına kargo taşımak, gezegenlere keşif uçuşları yapmak, hâlihazırda yürütülen uzay görevlerinden buraya numune getirmek, mürettebatın ulaşımı gibi görevleri gerçekleştirmek için tek kullanımlık roketleri kullanmaya devam etmek, masrafların yükselmesi anlamına geliyor. ESA yörüngeye çıkmak ve orada bu karmaşık sistemleri yönetmek konusunda artık uzmanlaşmış olsa da döngüyü tamamlayıp oradan geri dönmeyi de başarması gerek. Sonuçta yeniden kullanılabilen uzay araçlarının yere sorunsuz inebiliyor olmalarını sağlamak, yeni nesil uzay görevlerinin öncelikli hedefleri arasında.

2015 yılında, yeniden kullanılabilen uçuş sistemleri için deneysel bir geçiş aracı olarak tasarlanan IXV'yi Fransız Guyanası'ndaki Kourou Uzay Üssünden başa-

riyla fırlatan ve bu insansız uzay mekiğini 100 dakikalık bir uçuşun ardından yere sorunsuz bir şekilde indirmeyi başaran Avrupa şimdi 2020 yılında test edeceği Space Rider adlı uzay uçağı projesi üzerinde çalışıyor.

IXV ile gerçekleştirilen uçuştan elde

edilen veriler, bu tür hipersonik uçuşlarda kullanılacak kritik öneme sahip teknolojilerin geliştirilmesini sağladı. Ve ortaya Space Rider çıktı. Önümüzdeki yıl aracın tasarım aşamasının tamamlanması, 2020 yılında ilk testlerine başlanması hedefleniyor.

Geleceğin Uzay Yolculuğu
Space Rider 2020'de test uçuşlarına başlayacak.



ESA

TEHLİKELİ YOLCULUK

AVRUPA'NIN NASA İLE ORTAKLAŞA YÜRÜTTÜĞÜ SOLAR ORBITER İNSANSIZ UZAY ARACI PROJESİ ARAŞTIRMALARINI GÜNEŞ'İN 42 MİLYON KM YAKININDA YÜRÜTECEK.



ESA/ATG medialab;
NASA/SDO/P.Testa (CFA)



solar orbiter

GÜNEŞ'E YOLCULUK: SOLAR ORBITER 2018-2021

Güneş'i ve iç katmanlarını yüksek çözünürlük kalitesinde izlemeye hazırız! Tabii bunun için daha önce hiç denemiş bir şey yapıp ona çok ama çok yaklaşmamız gerekecek.

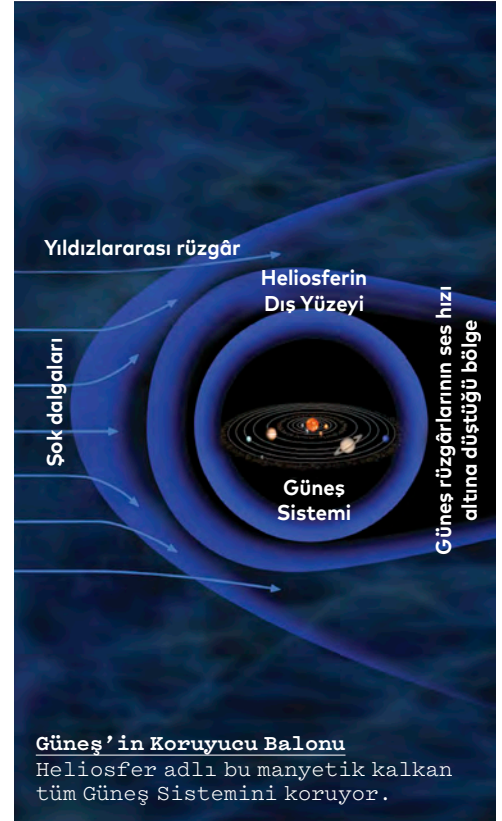
Avrupa'nın NASA ile ortaklaşa yürüttüğü Solar Orbiter insansız uzay aracı projesi Güneş'in 42 milyon km yakınında faaliyet gösterecek bir araştırma uydusu. Bize hayat veren yıldızımıza, gezegenimizin ona olan uzaklığının beşte biri ölçeğinde yaklaşmak, Güneş'ten yayılıp bize ulaşan radyasyonun 13 katına maruz kalmak demek. Ayrıca Güneş patlamalarının ne zaman yaşanacağı da bilinmediği için her an büyük bir patlamanın etkisi altında kalabilir.

Üç yıl sürecek yolculuğunun sonunda görev yerine ulaşacak olan uydunun ilk yörüngesi 168 gün olarak belirlendi. Bu sırada inanılmaz sıcaklığa meydan okuyarak Güneş'in keşfedilmemiş özelliklerini yakından inceleyip, bazı büyük sorulara yanıt arayacak. Güneş'e dönük yüzü özel bir kalkanla kaplı olan araç, üzerindeki ısısavarlar sayesinde kendisini serin tutmayı da başarabiliyor.

Solar Orbiter'in odaklanacağı öncelikli konu Güneş'in manyetik balonu. Tüm Güneş Sistemine yayılan heliosfer adlı bu manyetik koruma kalkanı nasıl oluştu? Ve yıldızımız bu kalkanı nasıl yönetiyor? Bu soruların yanıtlarına ulaşmak için önce aşağıdaki soruları yanıtlatabiliyor olmamız gerek:

- Güneş'in manyetik alanı hangi sebeple oluştu?
- Güneş rüzgârlarının davranışlarını belirleyen şey nedir?
- Güneş Sistemindeki gezegenlerin yıldızımızla ilişkisi heliosferdeki değişimleri nasıl etkiliyor?
- Güneş patlamalarının ortaya çıkardığı, heliosfer boyunca yayılan yüklü parçacık radyasyonu nasıl oluşuyor?

Güneş'in kutup bölgelerini, 180 km genişliğindeki bir bölgenin tüm detaylarını gösterebilecek kadar yüksek çözünürlüklü imajlar yaratarak izleyecek olan uydusu, Dünya'dan tespit edilmesi zor olan bu bölgelerin ilk kez yakından görülebilmelerini sağlayacak.



Güneş'in Koruyucu Balonu

Heliosfer adlı bu manyetik kalkan tüm Güneş Sistemini koruyor.



HEDEF: MERKÜR 2018-2025

Güneş'e en yakın gezegen olan Merkür hakkında çok az bilgiye sahibiz. Ona dökük yüzündeki sıcaklığın 425 dereceye eriştiği, karanlık yüzününse -190 dereceye kadar düştüğü bu küçük gezegen Avrupa ve Japonya ortaklığında geliştirilen BepiColombo uzay aracıyla keşfedilecek.

Taşıyıcı bir uzay aracı ve beraberinde biri ESA, diğeri de Japon Havacılık ve Uzay Araştırmaları (JAXA) tarafından geliştirilen iki farklı yörünge aracı içeren BepiColombo bu yıl fırlatılıyor. Gezegene ulaşmasıysa 7 yıl sürecek. Araç Mer-

kür yörüngesine yaklaştığında yörünge araçları serbest bırakılıp, her birinin kendine özgü yörüngesine yerleştirilmesi gerekiyor. Şimdilik 1 yıl sürmesi hedeflenen görevleri sırasında zarar görmezlerse görev süreleri bir yıl daha uzatılabilir.

Büyük demir çekirdeğine rağmen iç sıcaklığını koruyamayan Merkür git gide soğuyup, hızla küçülen bir gezegen. Bildiğimiz kadarıyla küçülmesinin ardındaki sebep de yine bu dev çekirdeğin yapısı. Geçtiğimiz yıllarda gerçekleştirilen ölçüm ve gözlemlerden anlaşıldığı üzere, gezegenin çekirdeği giderek ka-

tılaştığı için dış kabuğu da büzülerek küçülmekte. Güneş'e son derece yakın (46 milyon km) olmasına rağmen çekirdeğinin artık iyice soğuduğu düşünülüyor.

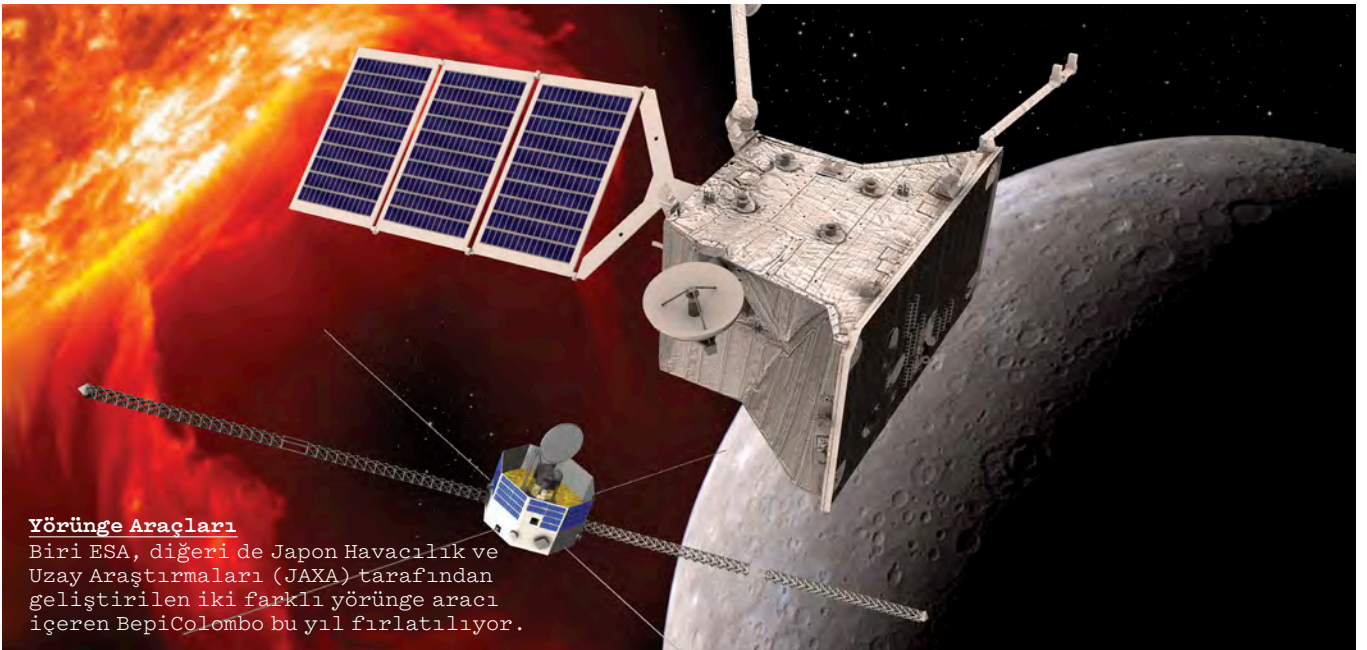
BepiColombo; gezegenin atmosferi, jeofiziksel özellikleri, manyetosferi ve demir çekirdeğinin yapısını araştırıp Merkür'ün kozmik tarihini ortaya çıkaracak. ESA'nın yörünge uydusu (MPO: Mercury Planetary Orbiter) gezegen yüzeyini haritalarken, Japon yörünge uydusu da (MMO: Mercury Magnetospheric Orbiter) onun manyetik alanını, yani manyetosferini inceleyip gezegenin soğuma ve küçülmesinin ardındaki sebepleri araştırarak. Ama bu son derece zorlu bir görev. Çünkü Güneş'in bu kadar yakınındayken yıldızımızın kütleçekimsel gücüne karşı koyup bu iki aracı Merkür çevresindeki yörüngelerine oturtmak ve orada istikrarlı bir şekilde hareket etmelerini sağlamak gerekiyor. Daha önce NASA'nın Messenger uzay aracı da Merkür'e ulaşip gezegeni yakından incelemeyi başardı. Fakat Messenger sadece yakın geçişler yaparak veri toplamıştı. Merkür yörüngesine iki farklı araç oturtmaksa bambaşka zorluklarla karşı karşıya kalmak demek ama ESA bunun da başarılabileceğine emin.



Güneş'in Çekim Gücüne Karşı Koyabilen İyon Motorları

Güneş'in bu kadar yakınındayken kütleçekimsel gücüne karşı koyup araçları Merkür yörüngesine oturtmak ve orada istikrarlı bir şekilde hareket etmelerini sağlamak için güçlü iyon motorları kullanılıyor.

ESA



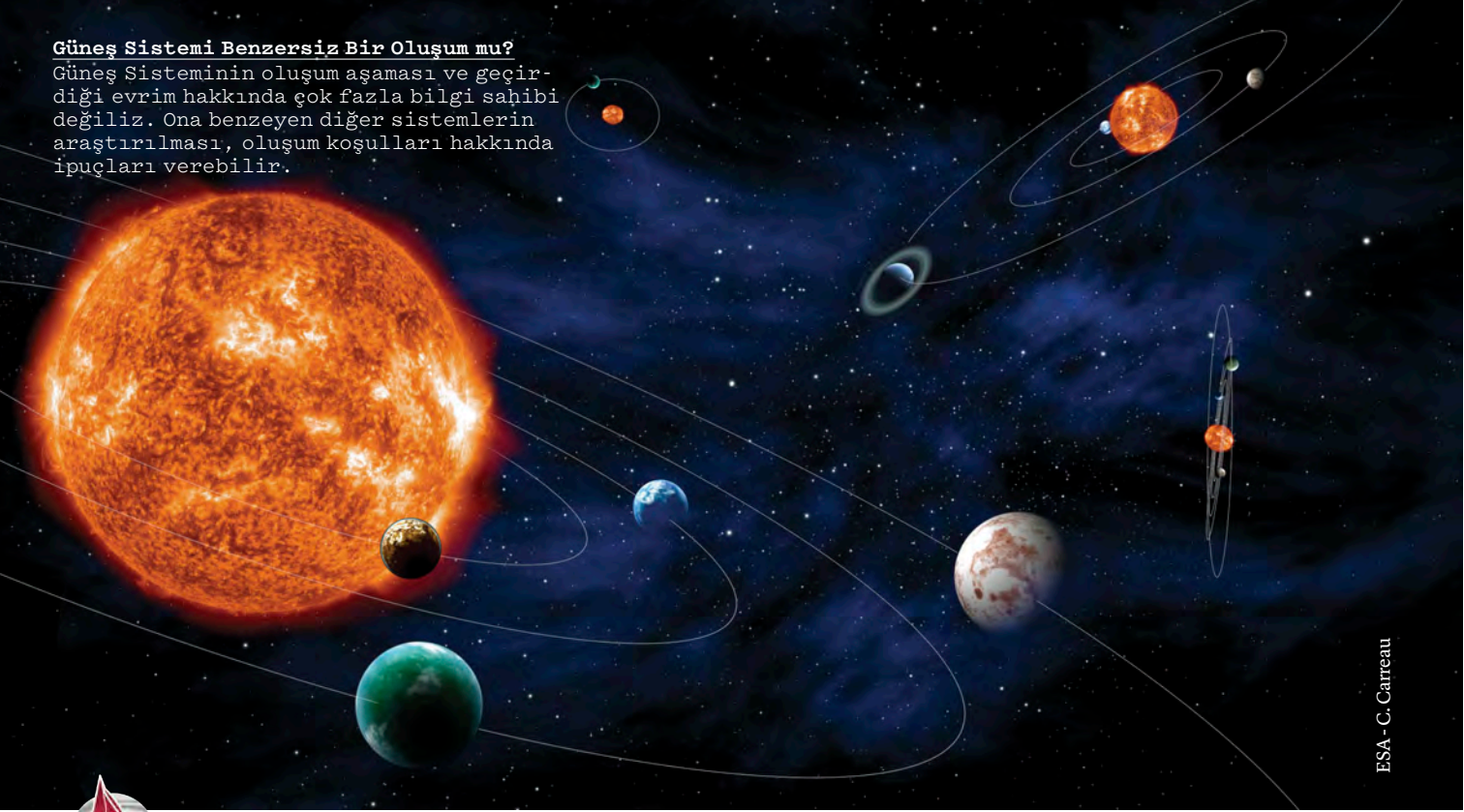
Yörünge Araçları

Biri ESA, diğeri de Japon Havacılık ve Uzay Araştırmaları (JAXA) tarafından geliştirilen iki farklı yörünge aracı içeren BepiColombo bu yıl fırlatılıyor.

ESA

Güneş Sistemi Benzersiz Bir Oluşum mu?

Güneş Sisteminin oluşum aşaması ve geçirdiği evrim hakkında çok fazla bilgi sahibi değiliz. Ona benzeyen diğer sistemlerin araştırılması, oluşum koşulları hakkında ipuçları verebilir.



ESA - C. Carreau



plato

GEZEĞEN AVCISI 2024

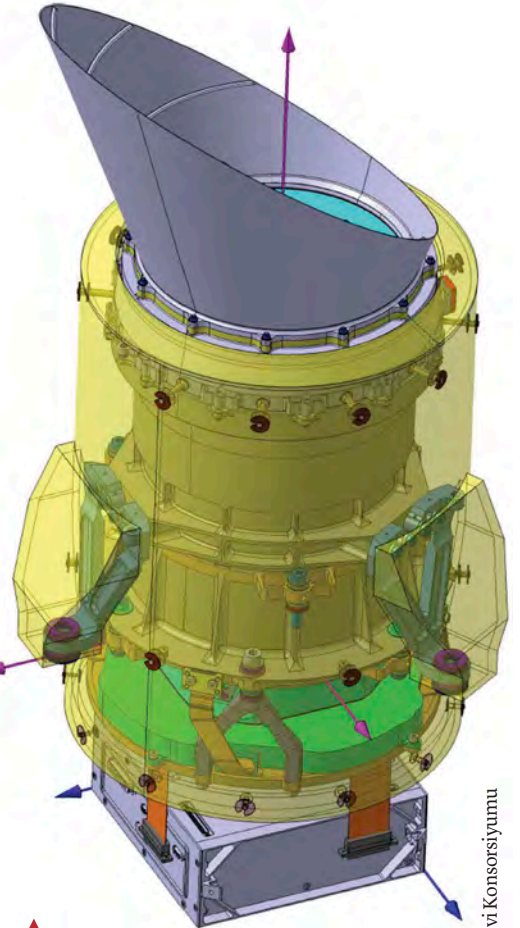
Dünya benzeri gezegen avı vites artırdı. Avrupa da bu büyük bilimsel çabaya dâhil olarak gezegen avcısı Plato (Planetary Transits and Oscillations) teleskobunu geliştirmeye başladı. 2024 yılında Soyuz roketiyle fırlatılması beklenen Plato “yaşanabilir bölge içinde” olan, yani Güneş benzeri bir yıldızın yakınlarında olup, suyun sıvı halde kalabilmesi koşuluna sahip bir bölgede yer alan Dünya benzeri kayalık gezegenleri araştırarak.

Şu ana dek bini aşkın gezegen keşfedilmiş olsa da bunların çok azı Dünya benzeri gezegen kategorisinde bulunuyor. Plato'nun görevi, gerçekten üzerinde yaşanabilecek gezegenleri bulmak. Adayları belirlediğinde, bunlardaki olası yaşam türlerini araştırabilecek kadar detaylı incelemeler yapma şansını yakalayacağız. Bu açıdan gezegen avında yeni bir sayfa açan Plato teleskobu gezegenlerin evrimi konusundaki teorilerin test edilebilmesini de mümkün kılıyor. Örneğin, henüz Dünya benzeri gezegenlere ne sıklıkta rastlanabildiği konusunda net bir görüş belirleyemedik. Bunun bilinmesi, bir gezegende yaşamın oluşması için gereken belli başlı ko-

şulların aydınlatılabilmesini sağlayacak.

Yaşama elverişli gezegenleri belirleyebilmek, onların yapısal özelliklerinden atmosfer içeriklerine kadar birbirinden farklı birçok dalda engin bir bilgi birikimine sahip olmayı gerektiriyor. Plato, gezegen araştırmalarından toplanan çeşitli verileri bir arada kullanarak ölçüm yapacak bir teleskop olarak tasarlandı. Aslında birçok teleskoptan oluşan Plato, dev bir gözlemevine benziyor. Yani evrenin çok geniş bir kesitini tarayabilir. Yine de ilk bakacağı yer, en yakınlardaki parlak yıldızlar olacak. Bunları izleyip ışıklarındaki değişimleri ölçerek çevrelerindeki gezegenlere dair ipuçları elde edecek. Böylece bizim Güneş Sistemimize benzeyen diğer sistemleri de belirlemiş olacağız. Dolayısıyla sadece yaşama elverişli gezegenlerin değil, Güneş benzeri yıldızların yapısal özellikleri de aydınlatılabilecek.

Işığın ölçümüne dayalı fotometrik izleme yöntemini kullanan teleskop, araştırdığı yıldızlara aylar, hatta yıllar boyunca kesintisiz bir şekilde odaklanabilecek kadar güçlü ve becerikli. Bunu yaparken bir yandan da çevresindeki gezegenlere dair net veriler paylaşacak.



▲ Plato'nun Kameraları

Teleskop, ışığın ölçümüne dayalı fotometrik izleme yöntemini kullanacak.

PLATO Görevi Konsorsiyumu

LACIE

DJI Copilot



Notebook olmadan yedekleyin...



Drone,
Kamera,
Aksiyon
Kamerası

Notebook olmadan
Sd ve Micro Sd kartınızın
içindekileri yedekleyin,



- Dahili bataryası ile 3 saat kullanım.
- Suya, toza ve düşmeye karşı dayanıklı.
- USB' den bağlı cihazları şarj edebilir.

R Rescue
ÜCRETSİZ DATA
KURTARMA SERVİSİ

Daha fazla bilgi için lacie.com

MacOS™, WinOS™,
iOS™ ve Android™
ile uyumlu



DEV KARA DELİKLER

ATHENA, SÜPER KÜTLELİ
KARA DELİKLERİ
İNCELEYEREK EVRENİN
GELİŞİMİNİ NASIL
ETKİLEDİKLERİNİN YANITINI
ARAYACAK.



SICAK GAZLAR VE KARA DELİKLERİN PEŞİNDE 2028

Evrendeki madde dağılımı nasıl değişti? Galaksiler nasıl şekillendi? Peki evrenin gelişip şekillenmesinde kara deliklerin de payı var mıydı?

İlk sorunun yanıtına ulaşabilmek için evrenin en sıcak ve faal bölgelerine uzanıp, önce madde ve enerjinin kümelendiği galaksiler ile onların arasındaki boşlukta yer alan sıcak gazların fiziksel özelliklerini belirlemek, sonra da bunların kozmik zaman ölçeğindeki evrimlerini araştırmak gerek. İkinci sorunun yanıtıysa süper kütleli kara deliklerde gizli. Evrenin bebeklik evresini temsil eden bu yaşlı ve dev kara deliklerin

incelenip böylesi boyutlara nasıl erişebildiklerinin belirlenmesi, evrenin gelişimi üzerindeki etkilerine dair bazı ipuçları elde edilmesini sağlayabilir.

Zamanı başa sarıp 13 milyar yıl öncesine dönecek olsak evrendeki maddenin neredeyse homojen bir dağılım yönünde eğilim sergilediğini görürdük. Günümüzdeyse durum bir hayli farklı. Madde ve enerjinin bir araya toplandığı galaksi ve yıldız kümeleri arasında “kozmetik ağ” denilen büyük boşluklar mevcut. Bu boş bölgeler evrenin toplam hacminin yarısına karşılık geliyor. Peki bu nasıl oldu? Evreni, maddenin

bir araya toplanıp kümeleneceğiyle şekillenecek dolduran bu galaksi ve yıldız kümeleri neden ortaya çıktı?

Uzayı genelde dingin, karanlık ve sessiz bir yapı olarak canlandırırız gözümüzde. Oysa X-ışını astronomisiyle bakıldığında bambaşka bir şeyle; onun gerçek yüzüyle karşılaşırız. Evren sandığımız kadar dingin değil. Aksine son derece hareketli ve sıcak. Öyle sıcak ki yıldızlar bile yanında serin kalıyor. Bu aşırı sıcak ortamdaki gazlar, sadece X-ışını gözlemiyle görülebilen son derece parlak bir ışık yayıyor.

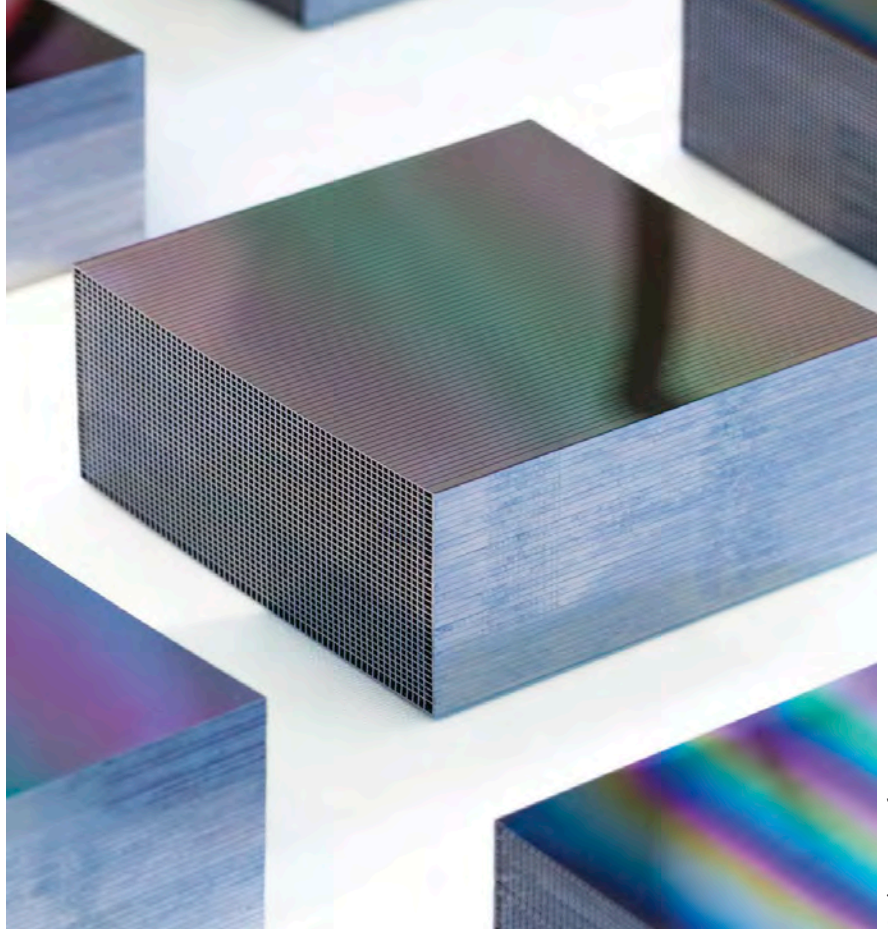
Evrenin görülebilir madde içeriğinin



NASA/JPL-Caltech

▼ **Silikon Optik Aynalar**

Teleskopta hafif ve gözenekli yapıya sahip silikon optik ayna teknolojisi kullanıldı.



Cosine Research

büyük bir kısmı milyonlarca derece sıcaklıktaki gaz bulutları içine hapsolmuş durumda. Benzer şekilde kara deliklerin aşırı sıcak ve faal olan olay ufku bölgeleri de bu kaos ortamının önemli parçalarından biri. Bu tür oluşumlara yakından bakmak istiyorsak elektromanyetik tayfın yüksek frekans ve enerjiye sahip dalgalarına odaklanmak, yani X-ışınlarıyla ölçüm yapabilen uzay teleskoplarını kullanmak zorundayız. İşte Avrupa Uzay Ajansı'nın tam da bu amaçla geliştirdiği Athena teleskobu (Advanced Telescope for High-ENERgy Astrophysics) tüm bu soruların yanıtlarına ulaşmamızı sağlayabilir.

Son derece hafif ve gözenekli silikon optik ayna teknolojisinin kullanıldığı teleskobun 2028 yılında fırlatılması amaçlanıyor. Athena öncelikle dev boyutlu gaz oluşumlarını haritalayıp, bu yapıların derinlemesine araştırılabilmesi için gereken verileri toplayacak ve süper kütleli kara delikleri izleyecek.



Sıcak ve Faal Evren

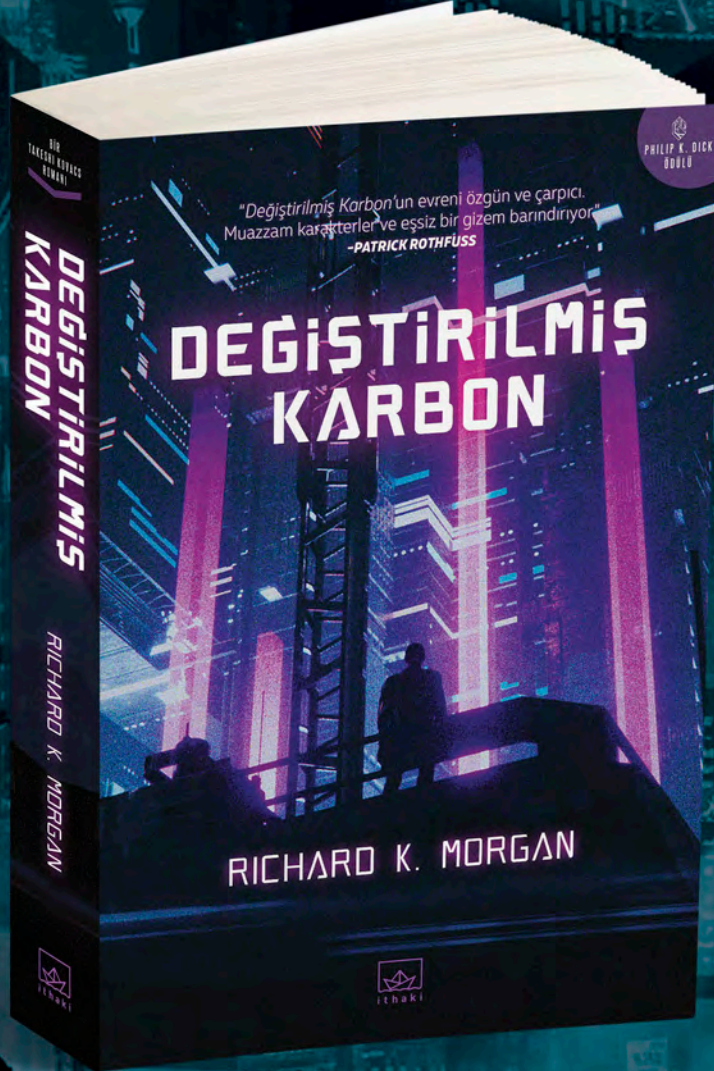
Bu kaos ortamını görebilmek için elektromanyetik tayfın yüksek frekans ve enerjiye sahip dalgalarına odaklanmak gerekiyor. Athena bu dalgalara odaklanmak için X-ışınlarıyla ölçüm yapıyor.

ESA



PHILIP K. DICK
ÖDÜLÜ

DEĞİŞTİRİLMİŞ KARBON'DAN UYARLANAN VE **NETFLIX**'İN
YAYINLAYACAĞI DİSTOPIK DİZİ **ALTERED CARBON**, 2018'İN
EN ÇOK SEYREDİLECEK PROJELERİNDEN BİRİ OLMAYA ADAY!



"Değiştirilmiş Karbon'un evreni özgün ve çarpıcı.
Muazzam karakterler ve eşsiz bir gizem barındırıyor."

-PATRICK ROTHFUSS



[/ithakiyayinlari](#)
[/ithakiyayinlari](#)
[/ithakiyayinlari](#)

İnternet Satış: www.ilknokta.com
www.ithaki.com.tr

Genel Dağıtım **PUNT**

A 3D visualization of a quantum system. The background is a dark blue space filled with a complex, glowing network of lines and nodes, resembling a quantum circuit or a molecular structure. In the foreground, a large, multi-colored structure is composed of a grid of atoms (represented by small spheres) connected by lines. The structure is illuminated with a vibrant rainbow spectrum, transitioning from yellow and orange on the left to red, green, and blue on the right. The overall scene conveys a sense of advanced technology and scientific discovery.

BİLİM İNSANLARI **FARKLI**
BİÇİMLERDE KODLANMIŞ
KUANTUM SİSTEMLERİNİ
BİRBİRİNE BAĞLAMADA KULLANILABİLECEK
BİR PROTOKOL GELİŞTİRDİLER.

KUANTUM SIÇRAMASI

Aalto Üniversitesinden araştırmacılar, mikrodalga sinyallerinin kuantum bilişimde bilgi kodlanmasına uygun olduğunu kanıtladılar. Bu alanda daha önce yapılan ilerlemeler optik sistemlere odaklanıyordu.

Araştırmacılar bu iş için, SQUID (yani süperiletken kuantum girişim aygıtı) diye bilinen son derece hassas ölçüm aygıtlarını esas alan bir mikrodalga rezonatörü kullandılar. Bu rezonatör araştırma sırasında tamamen soğutulularak tüm ısıl hareketin donduğu mutlak sifıra yaklaştırıldı. Bu durum hiçbir fotonun, yani görünür ışık ya da mikrodalga gibi elektromanyetik radyasyonun gerçek parçacıklarının bulunmadığı, kusursuz bir karanlık haline denk düşüyor.

Ne var ki adına kuantum boşluğu denen bu durumda bile fotonların çok kısa süreler içinde var olup yok olmalarına yol açan dalgalanmalar oluyor. Araştırmacılar bu dalgalanmaları, mikrodalga radyasyonunun farklı frekanslardaki gerçek fotonlarına dönüştürmeyi başardılar. Böylece, bir bakıma, karanlığın sadece ışığın yokluğundan ibaret olmadığını gösterdiler.

Bu fotonların, aralarında sihirli bir bağ varmişçasına birbiriyle ilişkili olduğunu da keşfettiler. Aalto Üniversitesinin Düşük Sıcaklık Laboratuvarındaki doktora araştırmaları sırasında bu araştırmayı yürüten Dr. Pasi Lahteenmaki, “DeneySEL düzeneğimizle,

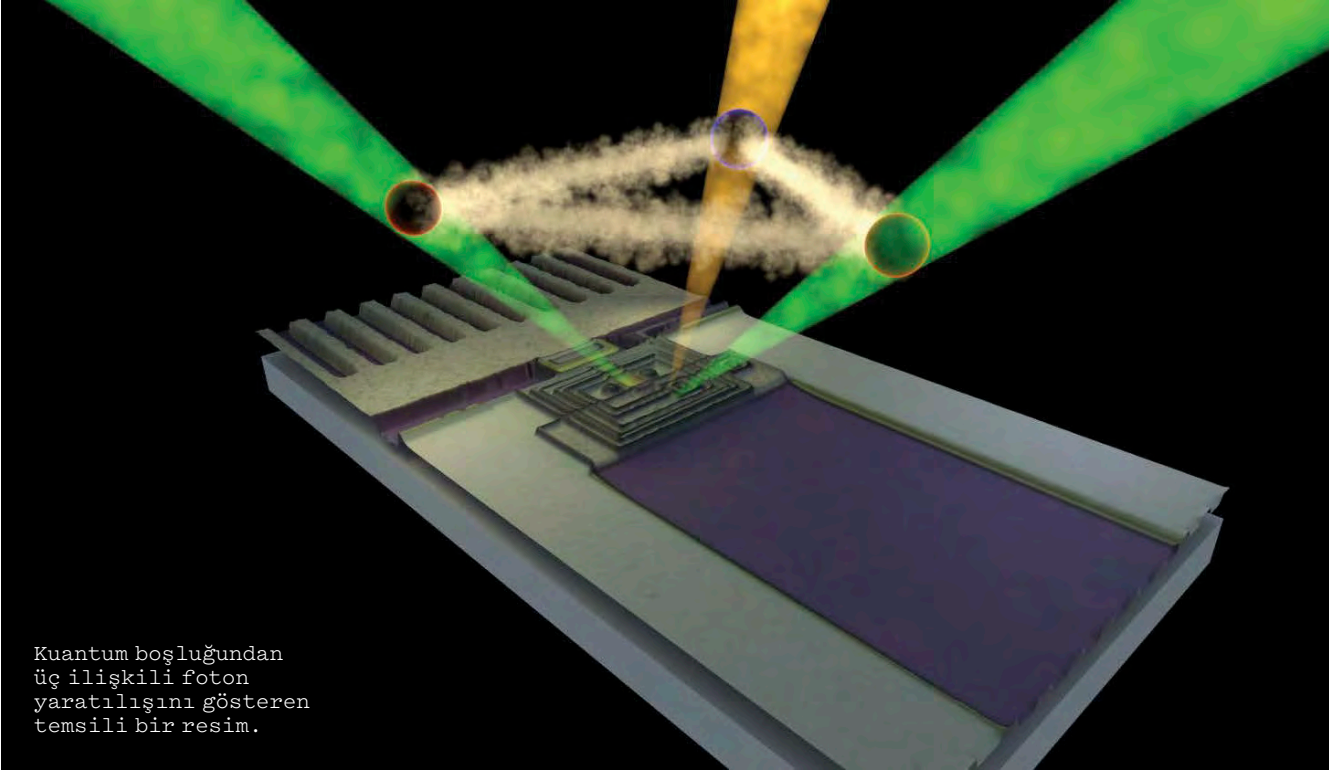
karmaşık mikrodalga sinyali ilişkileri kontrollü biçimde oluşturmayı başardık” diyor.

“Bu da kuantum hesaplamada farklı frekansların kullanılma potansiyeline işaret ediyor. Farklı frekanslardaki fotonlar klasik bilgisayarlardaki yazmaçların yerine kullanılabilir ve bunlarla mantıksal kapı işlemleri gerçekleştirilebilir” diyor, araştırmanın eş yazarlarından öğretim üyesi Dr. Soron Paraoanu.

Bu sonuçlar kuantum hesaplamaya yeni bir yaklaşım sağlıyor.

“Geleceğin kuantum bilgisayarlarının temel mimarisi, günümüzde dünyanın dört bir yanından hummalı bir faaliyetle geliştiriliyor. şu anda kullanılan ve mantık kapılarını kuantum ölçümlerinin dizilimiyle oluşturan yöneme alternatif olarak, çok frekanslı mikrodalga sinyalleri de kullanılabilir. Dahası, rezonatörümüzde yaratılan fotonları kullanırsak fiziksel kuantum bitlerine, yani kubitlere de gerek kalmıyor” diye açıklıyor Aalto Üniversitesi Düşük Sıcaklık Laboratuvarından Profesör Pertti Hakonen.

Bu deneyler Finlandiya Teknik Araştırma Merkezi VTT'nin OtaNANO altyapısı ve niyobyum süperiletken



Kuantum boşluğundan üç ilişkili foton yaratılışını gösteren temsili bir resim.

teknolojisini kullanıyor. Çalışmalar da Aalto Üniversitesi Kuantum Mühendisliği Merkezi çerçevesinde gerçekleştiriliyor.

Yeni Kuantum Protokolü

Kuantum dünyası çok kırılğan ve bir kuantum nesnesinde depolanan bilgiyi, dış etkilerin bozucu etkilerinden korumak için mutlaka hata düzeltme kodları gerekiyor. Innsbruck Üniversitesinden kuantum fizikçileri, geleceğin kuantum bilgisayarlarında kullanılacak işlemciler ve bellek gibi farklı kodlanmış yapıtaşları arasında kuantum bilgisi alışverişi için bir protokol geliştirdiler. Bilim insanları bu protokolü kullanarak ileride kuantum bilgisayarlar için bir veri yolu oluşturabilecekler. Araştırmacılar bulgularını Nature Communications dergisinde yayımladılar.

Geleceğin kuantum bilgisayarları günümüzün geleneksel bilgisayarlarının bugün altından kalkamadığı problemleri çözebilecek. Ne var ki kuantum sistemleri dış etkilere karşı aşırı derecede hassas olduğundan şu ana kadar büyük ölçekli bir uygulamadan uzağız. İlke itibarıyla sistemleri gürültüden korumak olanaklı, ancak araştırmacılar deneysel olarak yalnızca

küçük, prototip niteliğinde kuantum bilgisayarları yapabildiler.

Hata oranını azaltmanın bir yolu kuantum bilgisini tek bir kuantum parçacığında değil de birden çok kuantum nesnesinde kodlamak. Bu mantıksal kuantum bitleri, yani kubitler, gürültüye karşı daha dayanıklı. Son yıllarda kuramsal fizikçiler bir dizi hata düzeltme kodu geliştirip belli görevler için optimize ettiler. Her ikisi de fizikçi olan Hendrik Poulsen Nautrup ve Hans Briegel (Innsbruck Üniversitesi Kuramsal Fizik Enstitüsü'nden) ve artık Viyana'daki Kuantum Optiği ve Kuantum Bilgi Enstitüsü'nde çalışan Nicolai Friis, kuantum bilgisini farklı kodlanmış sistemler arasında taşıyacak bir teknik buldular.

İşlemci-bellek arabirimi

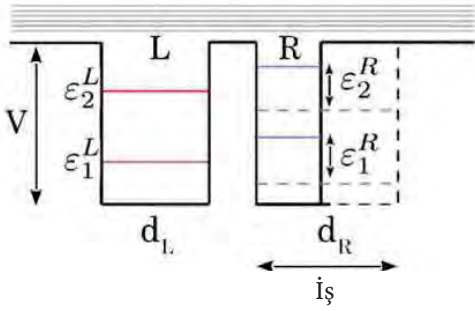
Klasik bilgisayarlar gibi, gelecekteki kuantum bilgisayarları da farklı bileşenlerle inşa edilebilir. Bilim insanları daha şimdiden deneysel olarak küçük ölçekli kuantum işlemcileri ve bellekleri inşa ettiler ve mantıksal kubitleri kodlamak için farklı protokollerden yararlanıyorlar. Örneğin, kuantum işlemciler için renk kodlarından, kuantum bellek içinse yüzey

kodlarından yararlanıyorlar. Doktora öğrencisi Hendrik Poulsen Nautrup, "İki sistemin birbiriyle kuantum mekaniği düzleminde etkileşebilmesi için onları bağlamalıyız" diyor. "Farklı kodlanmış kuantum sistemlerini birleştirmemize izin veren bir protokol geliştirdik." Bilim insanları kodlanmış kuantum bitlerinin belli unsurlarını yerel olarak değiştirmeyi öneriyor. Adına kafes operasyonu denilen bu işlem, kuantum işlemcilerle bellekler gibi sistemleri birbirine bağlamada kullanılıyor. Sistemler birbirine geçici olarak "dikilince" kuantum bilgisi işlemciden belleğe (ve bellekten işlemciye) "ışınlanabiliyor". Poulsen Nautrup, "Geleneksel bilgisayarlardaki veri yoluna benzer biçimde, bilim insanları bu tekniği kuantum bilgisayarlarının bileşenlerini birbirine bağlamak için kullanabilir" diye açıklıyor.

Bu yeni düzenek, evrensel bir kuantum bilgisayarına doğru atılmış bir adım ve deneysel çalışmalar sürüyor. Söz konusu araştırma Innsbruck Üniversitesinde Atom, Işık ve Molekül doktora programı çerçevesinde yürütülüyor ve Avusturya Bilim Fonu ve Templeton Yardım Vakfı tarafından fonlanıyor.

Süperiletken kubitler

Bu ikili kuantum kuyusunda soldaki kuyu durağan haldeyken sağdaki salınım yaparak sistemin iş yapmasına izin veriyor.



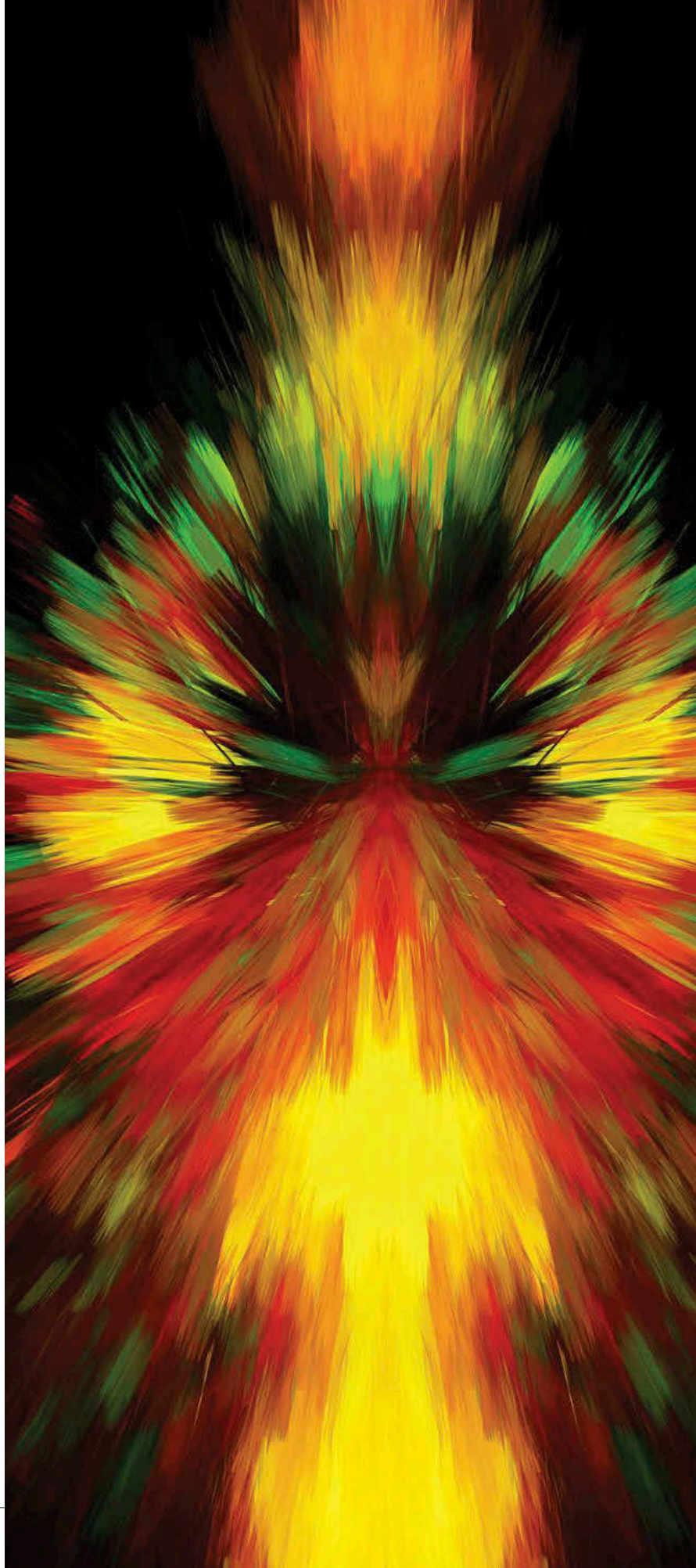
Süperiletken kubitler kuantum motoru olarak işlev yapabiliyor

Fizikçiler, elektriksel direnci sıfır olan, yani süperiletken devrelerin pistona benzer mekanik kuantum motorları olarak kullanılabileceğini ortaya çıkardılar. Bu yeni bakış açısı araştırmacıların daha verimli kuantum bilgisayarlar ve diğer aygıtlar tasarlamasına yardımcı olabilir.

Florianopolis, Brezilya'daki Santa Catarina Federal Üniversitesinden fizikçi Kewin Sachtleben, Kahio T. Mazon ve Luis G.C. Rego'nun süperiletken kubitlerle ilgili makalesi Physical Review Letters dergisinde yayımlandı.

Fizikçiler yaptıkları araştırmada süperiletken devrelerin, kuantum parçacıklarının bir ikili kuantum kuyusunda tünelleme yaptığı kuantum sistemlerinin işlevsel eşdeğeri olduğunu buldular. Bu kuyular da salınım yapma özelliğine sahip; yani kuyunun genişliği sürekli değişiyor. Bu olunca da sistem, silindir içinde aşağı yukarı hareket eden bir piston gibi davranıyor ve silindirin hacmini değiştiriyor. Bu salınım davranışı da sistemin iş yapmasına olanak tanıyor. Araştırmacılar ikili kuantum kuyusunda bu işin bir kısmının, iş çıktısını azaltan sürtünmeyi yaratan kuantum tutarlı dinamiğinden kaynaklandığını gösterdiler. Sonuçlar, kuantum ve klasik termodinamik iş kavramları arasındaki bağlantıyı daha iyi anlama yolunda atılmış birer adım.

Mazon, yaptığı açıklamada, "Nüfus transferinden sorumlu 'klasik' termodinamik iş ile tutarlılık yaratmaktan sorumlu bir kuantum bileşeni arasındaki ayrım önemli bir sonuç" dedi. "Tutarlılık yaratma, sürtünmeye benzer bir etki gösteriyor ve motorun tümüyle tersinmez olmayan biçimde işlemesini sağlıyor. Biz, tutarlılık yaratımı sırasında kuantum piston duvarına etkiyen tepki kuvvetini



hesaplamayı başarabildik. İlke itibarıyla bu kuvvetin ölçülmesi mümkün, böylece kuantum motorunun çalışması sırasında tutarlılıkların ortaya çıkışını gözlemlemek de deneysel bir olasılığa dönüşüyor.”

Süperiletken kubitlere kuantum motoru gözüyle bakmanın potansiyel bir faydası, kuantum tutarlı dinamikleri geleceğin teknolojilerine, özellikle de kuantum bilgisayarlarına taşınmayı olanağı hale getirmesi. Fizikçiler davranışın kuantum tutarlılığının fotosentez, ışık algılama ve diğer doğal süreçlerin verimini artırdığını ve bu gibi davranışların doğada da gözlemlenebileceğini söylüyorlar.

“Kuantum makineleri, kuantum tutarlılıklarının enerjisinin kuantum ölçeğinde bilgi manipülasyonu için kullanılabilmesi kuantum bilişim alanında uygulama alanı bulabilir” diyor Mazon. “Unutmamalıyız ki fotosentez bile bir kuantum makinesinin çalışma ilkeleriyle açıklanabilir, bu yüzden de kuantum termodinamiğinin gizemlerini çözmek çeşitli doğal süreçleri daha iyi anlayıp yorumlamamıza yardım edebilir.”

Kuantum kestirmeleri termodinamik yasalarını atlatamıyor

Geçtiğimiz yıllarda fizikçiler kuantum sistemlerinin çalışmasını hızlandıran kuantum kestirmeleri geliştirdiler. Şaşırtıcı gözükse de bu kestirmelerden bazıları kuramsal olarak sistemlerin neredeyse anında çalışmasını mümkün kıldığı halde bunun için ekstra enerji gerektirmiyor. Bu da termodinamiğin ikinci yasasının açık seçik ihlali demek. Fizikçiler burada bir eksiklik olduğunu bilseler de şimdiye kadar ne olduğunu kesinleştirememişlerdi.

Şimdi, yapılan yeni bir araştırma sayesinde fizikçiler kuantum kestirmelerinin hız ile maliyet arasında bir uzlaşma gerektirdiğini gösterdiler. Yani bir kuantum sistemi ne kadar hızlanırsa, kestirmeye başvurmak için gereken enerji maliyeti de o kadar artıyor. Termodinamik yasaları uyarınca sonsuz derecede yüksek bir hıza erişmek olanaksız çünkü böyle bir şey sonsuz miktarda enerji gerektiriyor.

Belfast'taki Queen's Üniversitesinde ve İtalya'daki Milano Üniversitesinde çalışan fizikçi Steve Campbell'ın ABD'deki Maryland Baltimore Üniversitesi'nden Sebastian Deffner'la birlikte yürüttüğü çalışma kuantum kestirmelerinde maliyetle hız arasındaki dengeden söz ediyor ve Physical Review Letters'ta yayımlandı.

“Kuantum sistemlerini kontrol etmek için ortaya atılan ve adyabazite kestirmeleri (STA) denilen yöntemlerden bazıları enerji gerektirmiyor gibi görünüyor. Daha da tuhafı, son derece kısa sürelerde başarılamayacağını düşündüren hiçbir şey de yok” diyor Campbell. “Bu teknikler uygulandığında neler olduğunu daha ayrıntılı düşünmeye iten de, burada bir şeylerin yolunda olmayıştı.”

Bilim insanları bunun için, kuantum hız sınırını (Heisenberg'in belirsizlik ilkesi uyarınca ortaya çıkan ve kuantum sistemlerinin işleyebileceği temel üst hız sınırı) uyguladılar. Kuantum hız sınırı bu temel ilkenin bir sonucu olduğundan tüm STA'lar için geçerli olmalı ve onların gelişigüzel kısa süreler için de işlemlerini engellemeliydi.

“Kuantum hız sınırını hesaplayarak, bir sistemi STA ile hızlandırmak istediğinizde termodinamik bedelin de yükseldiğini kanıtladık” diyor Campbell.

“Dahası, anında manipülasyon olanaksız çünkü bunun için sonsuz miktarda enerji gerekiyor.”

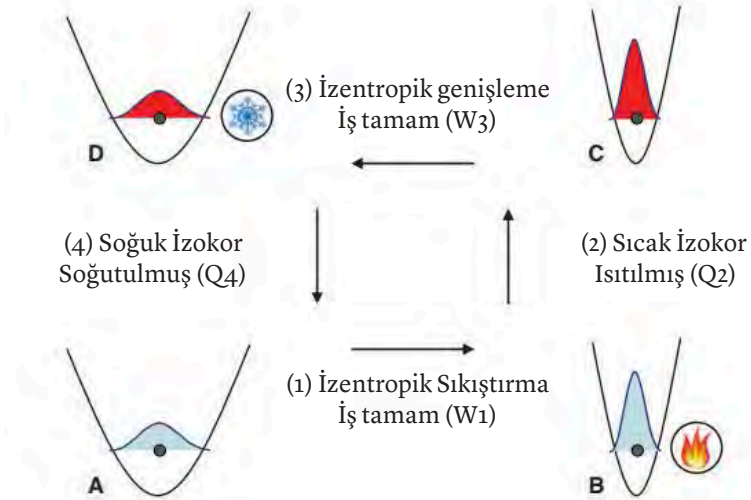
Bilim insanlarının açıkladığı gibi, sonuçlar şaşırtıcı değil, sadece bu sonuca varmak uzun sürmüş, o kadar.

“Bunun ‘Bir şey gerçek olamayacak kadar iyi görünüyorsa zaten gerçek olmaz’ durumu olduğuna inanıyorum” diyor Deffner. “Bilim camiasında bu maliyetin hesaplanması gerektiği yönünde genel bir kanı vardı. Bizler sadece bu hesabı ilk yapanlar olduk.”

Yararını göstermek için, bilim insanları bu dengeyi iki pratik sisteme uyguladılar. Bunlardan ilki, kuantum termodinamiği testleri gibi birçok kullanım alanı olan armonik osilatörler. İkincisiyse, D-Wave makinesinde olduğu gibi adyabatik kuantum hesaplamada kullanılan Landau-Zener modeli.

İki modelde de bu denge, STA'nın söz konusu sistemlere sağlayabileceği hız artışına kısıtlama getiriyor. Bilim insanları bu kısıtlamaların gelecekte bu ve benzer kuantum sistemlerinin tasarımında ve uygulanmasında yön göstereceğini umuyor.

“STA için geliştirilmiş diğer teknikleri de incelemek ve benzer dengeler olup olmadığını görmek istiyoruz” diyor Deffner. “Gidilebilecek önemli yollardan biri de çalışmalarımızı Dirac



▲ Birinci ve üçüncü zamanında iş üreten bir kuantum makinesi

Fizikçi Steve Campbell, Sebastian Deffner ile birlikte gerçekleştirdikleri kuantum kestirmelerine dair maliyet ve hız arasındaki ilişkiye dair araştırmalarını Physical Review Letters'ta yayımladı.

materyalleri ve doğrusal olmayan sistemler gibi standart olmayan kuantum mekaniği vakalarını da kapsayacak biçimde genellemeye dönüştürmek.”

Fizikçiler kuantum motorlarının temel sınırlarını araştırıyor

Kuantum motorlarının klasik motorlardan farklı çalıştığı ve bazı vakalarda onlardan daha iyi performans gösterdiği biliniyor. Ne var ki kuantum motorlarının performansı üzerine yapılmış önceki çalışmalar, bu motorların bazı avantajlarını abartıyor olabilir. Yeni tarihli bir araştırmada fizikçiler kuantum motorların verimini hesaplamak için iyileştirilmiş yöntemler geliştirdiler. Böylece kuantum sistemlerinin nihai veriminin, klasik sistemlerdeki verimi yöneten termodinamiğin ikinci yasasının getirdiğinden bile katı sınırları bulunduğunu gösterdiler.

Almanya'da, Erlangen-Nürnberg'deki Friedrich-Alexander Üniversitesinden fizikçi Obinna Abah ile Eric Lutz'un EPL dergisinin yeni bir sayısında yayımladığı makale verimli kuantum makinelerini işliyor. Abah şu anda İngiltere'deki Belfast'ta, Queen's Üniversitesinde araştırmacı olarak çalışıyor.

Herhangi bir motorun (ister klasik olsun ister kuantum) performansı, enerji verimiyle, yani enerji çıktısının enerji girdisine oranıyla ve gücüyle (birim zamandaki enerji çıktısıyla) ölçülür. Geleneksel termodinamik, bir motorun verimiyle gücü arasında bir denge olduğunu söyler. Yani birini artırırsanız diğeri azalır. Kuantum motorlarındaysa hem verimi hem de gücü aynı anda artırmak mümkün. Bu da demek oluyor ki, doğru yöntemler kullanılırsa kuantum motorları potansiyel olarak, verilen enerji girdisinden daha fazla enerji çıktısı sağlayabilir ve bunu,



geliştirme öncesine göre daha hızlı yapabilir.

Verimle gücün eşzamanlı artışına izin veren sistemlere “adyabatisite kestirmesi” tekniği deniyor. Adyabatik dönüşümler çok az enerji yaydığı, böylece sistem verimini artırıp sistemin dinamiklerini hızlandırdığı, bu sayede sistemin güç çıktısını artırdığı için özellikle hedefleniyor. Adından da anlaşılacağı gibi, adyabatisite kestirmeleri kuantum makinelerinin adyabatik işlemi, inanılmaz derecede yavaş olan özgün adyabatik dönüşümlere göre çok daha kısa bir süre içinde taklit etmesi-ne olanak tanıyor.

Daha önce yapılan araştırmalar adyabatisite kestirmelerinin ısı motorlarının performansını artırma avantajları olduğunu ortaya koysa da bu yöntemler genelde sistemin nihai verimini hesaplarlarken kestirme protokolünün enerji maliyetini hesaba katmıyor. Dolayısıyla da kestirmelerin sağladığı verim artışı karşılıksız gibi görünüyor ve kestirmelerin etkisi abartılmış oluyor.

Abah ile Lutz yaptıkları çalışmada, sistemlerin performansını bu kestirmelerin enerji maliyetini hesaba katacak şekilde yapmanın bir yolunu geliştirdiler. Vardıkları sonuçlar ortaya koyuyor ki adyabatisite kestirmeleri bir sistemin performansını ancak kestirme yeteri kadar hızlıysa geliştirebiliyor. Zira hızlı kestirmelerin enerji maliyeti daha düşük. Diğer yandan, çok yavaş kestirme protokollerinin enerji

maliyeti, herhangi bir potansiyel enerji kazancını aşabilecek kadar yüksek.

“Çalışmalarımız gösteriyor ki kestirmenin enerji maliyeti hesaba katılsa bile, adyabatik kestirme yöntemleri sayesinde verim ve güç artışını aynı anda sağlamak olanaklı” diyor Abah.

Fizikçiler aynı zamanda, hangi adyabatisite kestirme yöntemi kullanılırsa kullanılsın tüm kuantum motorlarının temel bir verim kısıtlaması olduğunu da ortaya koydular. Şaşırtıcı olansa kuantum motorlarının kısıtlamalarının, klasik motorlarda verim sınırlarını belirleyen termodinamiğin ikinci yasasının getirdiklerinden bile daha katı olması.

Fizikçiler, kuantum motorlarının sınırlarının daha katı olmasını klasik mekaniğin süreçlerin hızını sınırlamayışına bağlıyorlar. Oysaki kuantum mekaniğinde “kuantum hız sınırları” tarafından belirlenen hız kısıtlamaları var. Bilim insanları farklı kestirme yöntemlerini kıyaslayarak enerji bakımından en verimli makineye hangisinin bizi götüreceğini bulmayı planlıyorlar. Kuantum hız sınırlarını ve kuantum sistemlerine getirdiği temel kısıtlamaları anlamak, geleceğin kuantum motorlarını tasarlamak için vazgeçilmez önem taşıyor.

“Minyatürleştirilmenin ilerlemesi kaçınılmaz olarak makinelerin o kadar küçülmesine yol açacak ki, bu makinelerin dinamikleri klasik mekaniğin değil de kuantum mekaniğinin yasala-

rına uyacak” diyor Abah. “Özellikleriyse kuantum termodinamiği tarafından belirlenecek.”

Kuantum hız sınırı kuantum bilgisayarların frenine basabilir.

Kuantum hesaplama ne kadar hızlı olabilir? Araştırmalar gösteriyor ki bunun da bir sınırı var.

Geçtiğimiz elli yıl içinde standart bilgisayar işlemcileri giderek hızlandı. Ancak son yıllarda bu teknolojinin sınırları gözler önüne serildi. Üst üste bindirmeden ya da kısa devre yaptırmadan bir araya getirebileceğiniz yonga bileşenlerinin sayısı ve büyüklüğü belirli. Şirketler giderek daha hızlı bilgisayarlar yapmaya devam edecekse bir şeylerin değişmesi şart.

Bu hız artışının gelişimi için gelecek vaat eden şeylerden biri kuantum fiziği. Kuantum bilgisayarlarının, bilgi çağının şimdiye dek geliştirebildiği her şeyden çok daha hızlı olması bekleniyor. Ancak yakın tarihli araştırmalar kuantum bilgisayarlarının da sınırları olacağını ve bu sınırların nasıl ölçülebileceğini bize gösteriyor.

Anlayış sınırları

Fizikçiler için biz insanlar “klasik” denilen dünyada yaşıyoruz. Çoğu insanın sadece “dünya” deyip geçtiği bu yerde fiziği sezgisel olarak anlayabiliyoruz. Mesela bir topu havaya attığımızda, önceden kestirilebilir bir kavis çizip yere düşüyor.

Daha karmaşık durumlarda bile insanlar bir şeylerin nasıl çalıştığını bilinçdışıyla kavrama eğilimi sergiliyorlar. Çoğu insan, bir otomobilin içten yanmalı motorda benzini yakarak (ya da bir aküde depolanmış elektriği kullanarak) çalıştığını, üretilen enerjinin dişliler ve akslar aracılığıyla aktarılarak tekerlekleri döndürdüğünü, bunların da yola temas ederek aracı ileriye taşıdığını büyük oranda kavrayabiliyor.

Klasik fizik yasalarına göre bu süreçlerin kuramsal sınırları var. Ancak bunlar gerçekçi olamayacak kadar yüksek. Mesela bir otomobilin asla ışık hızından hızlı gidemeyeceğini biliyoruz. Ayrıca gezegende ne kadar fazla yakıt, ne kadar çok otoyol ya da ne kadar sağ-

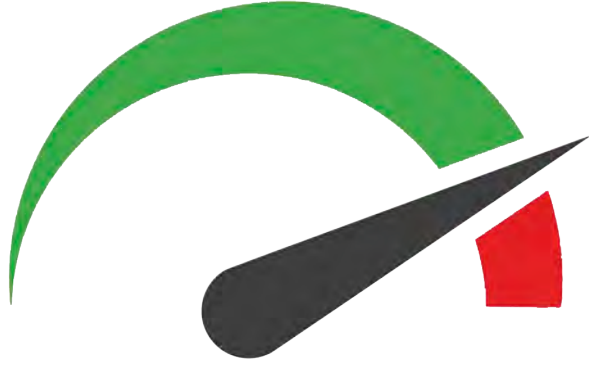
lam inşa yöntemleri olursa olsun, hiçbir otomobil ışık hızının %10’una bile varamayacak.

İnsanlar dünyanın gerçek fiziksel sınırlarıyla asla karşılaşmasa da bu sınırlar mevcut ve uygun araştırmalar sayesinde fizikçiler tarafından kanıtlanabiliyor. Ne var ki yakın zamana kadar bilim insanları kuantum fiziğinin de sınırları olduğuna ilişkin belli belirsiz bir fikre sahiplerdi. Ayrıca bu sınırların gerçek dünyada nasıl etki gösterdiğini nasıl ölçebileceklerini bilmiyorlardı.

Heisenberg Belirsizliği

Fizikçiler kuantum kuramının tarihini 1927’ye, Alman fizikçi Wener Heisenberg’in klasik yöntemlerin çok küçük nesnelere (kabaca atom boyutundaki nesnelere) işe yaramadığını kanıtlanmasına kadar götürüyor. Örneğin, birisi elindeki topu fırlatsa, topun tam olarak nerede olduğunu da, ne kadar hızlı hareket ettiğini de belirleyebiliriz.

Ancak Heisenberg’in de kanıtladığı gibi, aynısı atomlar ve atomaltı parçacıklar için geçerli değil. Bir gözlemci, bu parçacıkların ya nerede olduğunu ya da ne kadar hızla hareket ettiğini görebilir. Ama ikisini aynı anda yapamaz. Bu çok can sıkıcı bir gerçektir. Heisenberg’in fikrini açıkladığı andan itibaren, Albert Einstein (ve diğerleri) bundan rahatsızlık duydular. Yalnız farkına varmamız gereken önemli bir şey var: Bu “kuantum belirsizliğini” ölçüm aygıtlarının ya da mühendisliğin bir eksikliği değil de beyinlerimizin işleyişinin yetmediği bir nokta olarak görmeliyiz. Evrimleşerek “klasik dünyanın” işleyişini o denli kanıksadık ki “kuantum dünyasının” asıl fiziksel mekanizmaları, kavrama kapasitemizin dışında kalıyor.



Özel göreliliği açıklamak Kuantum dünyasına giriş

Kuantum dünyasındaki bir nesne bir konumdan diğerine yolculuk yaptığında araştırmacılar nesnenin ne zaman yola çıktığını da, hedefine ne zaman varacağını da kesin bir biçimde belirleyemiyorlar. Fiziğin sınırları bunu saptarken küçük bir gecikmeye yol açıyor. O yüzden de, hareket ne kadar hızlı gerçekleşirse gerçekleşsin, üzerinden kısa bir süre geçmeden farkına varamıyoruz. (Söz konusu olan süreler inanılmaz derecede kısa ve saniyenin katrilyonda biri ölçeğinde. Ancak bilgisayarlarda trilyonlarca hesaplama yapıldıkça bu gecikmeler de üst üste ekleniyor.

Bu gecikme, bir kuantum hesaplamasının potansiyel hızını düşürerek, adına “kuantum hız sınırı” dediğimiz şeyi ortaya çıkarıyor.

Geçtiğimiz birkaç yıl içinde, bu kuantum hız sınırının farklı koşullar tarafından nasıl belirlendiğini (örneğin farklı manyetik ve elektrik alanları içindeki farklı türden materyallerde) gösteren çalışmalar yapıldı. Bu durumların her birinde, kuantum hız sınırı biraz yükseldi ya da alçaldı.

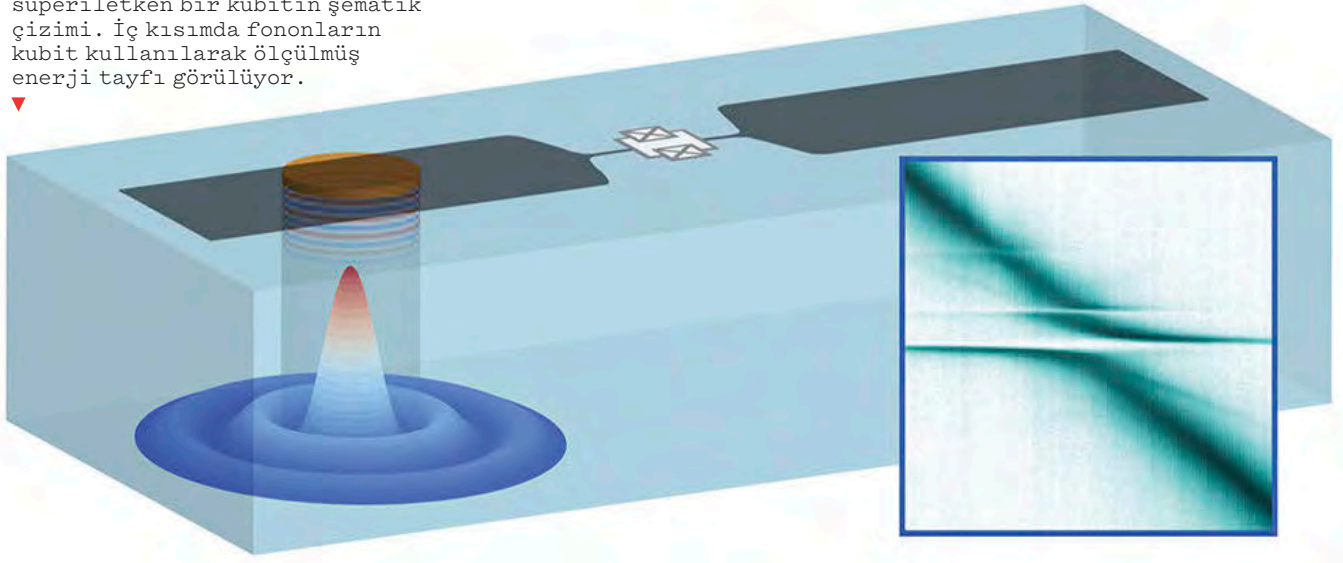
Herkesi şaşırtan şeyse bazen hiç beklenmedik unsurların bile, sağduyuya karşı gelecek biçimlerde bir şeyleri hızlandırabilmesi.

Bu durumu anlamak için suyun içinde hareket eden bir parçacık hayal etmek yararlı olabilir. Parçacık hareket ettikçe su moleküllerinin yerini alır. Parçacık ilerledikçe su molekülleri eski yerlerine çabucak döner ve parçacığın geçtiğine ilişkin geride hiçbir iz kalmaz.

Şimdi aynı parçacığın balın içinde ilerlediğini düşünelim. Balın viskozitesi, yani akma direnci suyunkinden

Safirdeki enerji tayfı

Bir safir kristalinin içinde fononlarla eşleştirilmiş süperiletken bir kubitin şematik çizimi. İç kısımda fononların kubit kullanılarak ölçülmüş enerji tayfı görülüyor.



daha yüksektir. O yüzden bal daha yavaş akar, daha yavaş akar. Parçacığımız ilerledikçe bal parçacıklarının yerlerine dönmeleri de bu yüzden daha uzun sürer. Fakat kuantum dünyasında, yerine dönen bal parçacıkları bir basınç oluşturarak kuantum parçacığını ileri itebilir. Bu ekstra hızlanmaysa bir kuantum parçacığının hız sınırının, gözlemcinin beklentisinden daha farklı olmasına yol açabilir.

Kuantum bilgisayarını tasarlarken

Araştırmacılar bu kuantum hız sınırını daha iyi anladıkça kuantum bilgisayar işlemcilerinin tasarlanması da ona göre değişecek. Mühendisler transistörlerin boyunu küçültmenin ve klasik bilgisayar yongalarına daha fazlasını sığdırmanın yolunu nasıl buldularsa nihai hız sınırına olabildiğince yakın en hızlı kuantum sistemleri inşa etmek için de zekice yenilikler gerekecek.

Araştırmacıların keşfedeceği daha çok şey var. Kuantum hızının tıpkı ışık hızına asla yaklaşamayacak olan otomobil örneğindeki gibi, erişilemeyecek bir düzeyde olup olmadığı henüz belirsiz. Dahası, çevredeki beklenmedik öğelerin -örneğimizdeki bal gibi- kuantum süreçlerini nasıl hızlandırabileceğini tümüyle anlayamıyoruz. Kuantum fiziğini temel alan teknolojiler yaygınlaştıkça, kuantum fiziğinin sınırlarının

nerede olduğunu ve bildiklerimizden en iyi yararlanacak sistemleri nasıl kuracağımızı öğrenmemiz gerekecek.

Kuantum verileri ses dalgalarına binince

Yale Üniversitesinden bilim insanları kuantum bilgisini depolamak için ses dalgalarını kullanan ve bir türden diğere dönüşürebilen, imalatı kolay, tekli bir entegre yonga geliştirdiler.

Bu aygıt, süperiletken bir yapay atomun (yani bir kubitin) bir yüksek frekanslı toplu dalga rezonatörüyle (HBAR) enerji ve kuantum bilgisi alışverişi yapmasına izin veriyor. Hassas kuantum verisini güvenli ve imalatı kolay bir yöntemle saklayıp manipüle edebilmek, kuantum hesaplama teknolojisinin gelişiminde kritik bir adım.

Bu çalışma Yale üniversitesinde Fizik ve Uygulamalı Fizik profesörü olan Robert Schoelkopf ile fizik bölümünde yardımcı doçent olan Peter Rakich'in ortaklaşa çalışması. Schoelkopf'un laboratuvarında doktora sonrası araştırmacısı olan Yiwen Chu ise Science dergisinin internet versiyonunda yayımlanan çalışmanın baş yazarı.

Chu bu yeni aygıtın süperiletken alüminyumdan yapılmış bir kubit ve ince bir safir katmanından yapılmış mekanik rezonatör içerdiğini söylüyor. Bu ince safirin ses dalgaları için ayna göre-

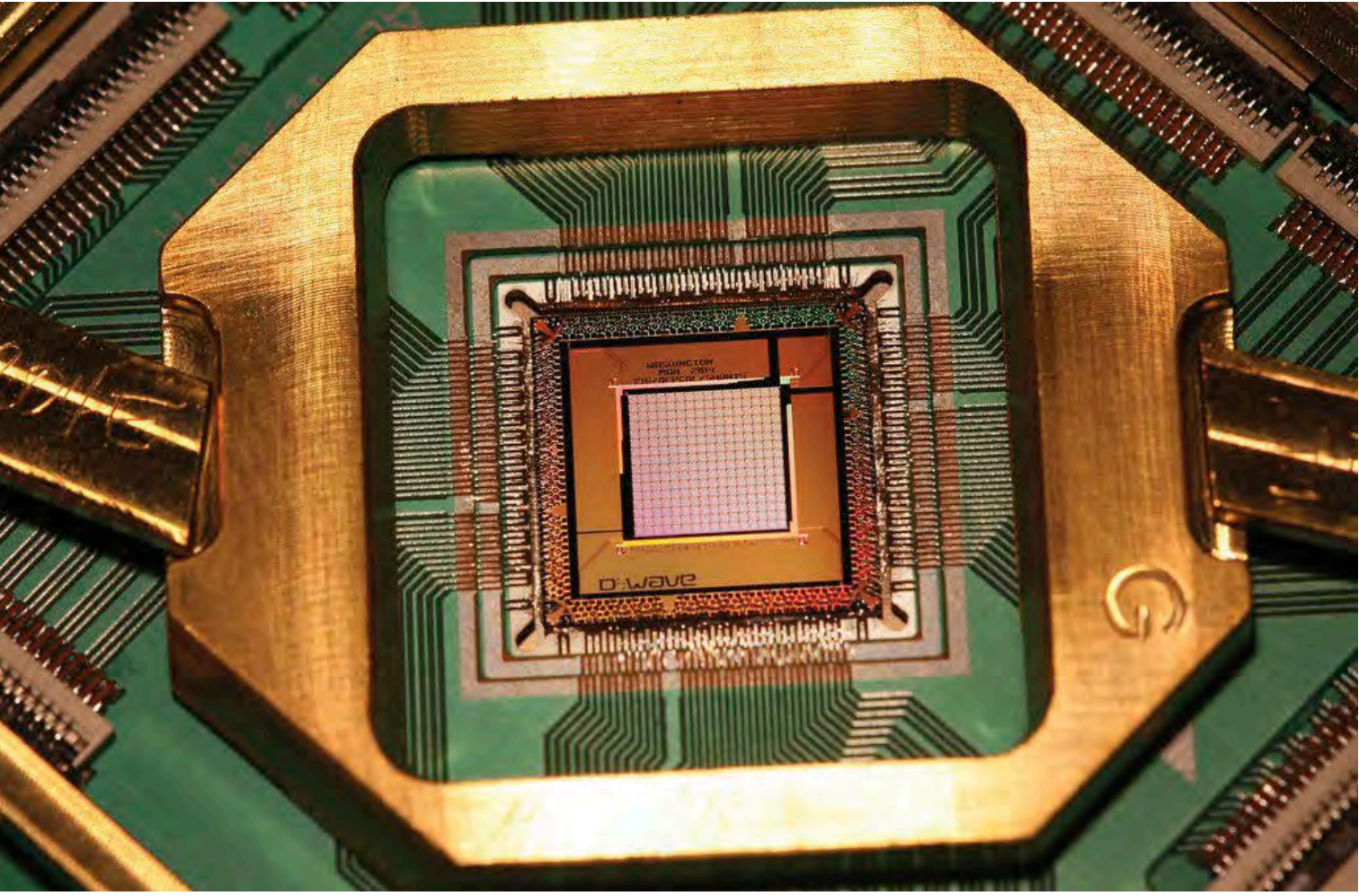
vi gören iki adet cilalanmış yüzeyi var.

“Bu aynalar arasında gidip geldiği zaman tek bir kuantum ses parçacığının, yani bir fononun bile uzun süre yaşayabildiğini keşfettik” diye açıklıyor Chu. “Bu fononu safirin yüzeyinde, akustik enerjiyi elektromanyetik enerjiye ve tam tersine dönüştürebilen bir alüminyum nitrür disk kullanarak süperiletken bir kubitte eşleştirebiliyoruz” diye de ekliyor.

Bu özelliklerin birleşimi araştırmacıların kuantum hallerini kubit ile mekanik rezonatör arasında ileri geri taşımalarını sağlıyor. Chu, yeni aygıtın süperiletken devreleri mekanik hareketle birleştiren diğer sistemlere kıyasla daha kolay üretilebildiğini de ekliyor.

Yale'den bilim insanları son yıllarda kuantum süperiletkenliği alanında çığır açan birçok yeniliğe imza attılar. Bu çalışmaların odağında entegre devrenin kuantum versiyonunu oluşturmak var. Bu bilgiyi mekanik bir rezonatörle birleştirmenin önemli bir adım olduğunu söylüyor Chu.

“Örneğin mekanik rezonatörleri süperiletken kubitlerin ürettiği kuantum bilgisini daha derli toplu ve güvenli biçimde saklamak için kullanabiliriz” diyor. “Bunlar aynı zamanda süperiletken devrelerle diğer türden kuantum nesnelere, örneğin görünür ya da kızılötesi ışık arasında arabirim olarak kul-



lanılabilir ve devrelerimizde kuantum bilgisi oluşturmamıza, sonra da ışık kullanarak uzak mesafelere iletmemize izin verebilir.”

Yepyeni bir tür kuantum bilgisayar

D-Wave'in 1000 küsür kubitlik bilgisayar yongası geliştiriliyor. Bilim insanları ve meslektaşları kubit yerine ışık fotonları kullanmak için yeni bir yöntem ortaya atarak yeni teknolojilere kapıyı araladılar.

Kuantum mekaniği maddenin hiç de sezgisel olmayan bazı özelliklerini kapsıyor. Söz gelimi kuantum süperpozisyonu bir atomun aynı anda iki farklı durumda (dönüş eksenini yukarı, aşağı ya da aradaki kombinasyonlar olacak biçimde) olmasına izin verebiliyor. Atomlar ya da parçacıklar için kuantum mekanik manipülasyonunu kullanan bir bilgisayar bu sayede, adına bit denen ve “sıfırlar” ve “birlerle” gösterilen iki seçeneğin olduğu geleneksel

bilgisayarlardan çok daha fazla seçeneğe sahip oluyor. Bir kuantum bilgisayarının belleği bit yerine kuantum biti (yani kubit) kullanıyor ve her kubit bu iki durumun bir süperpozisyonu olabiliyor. Dolayısıyla, kuramsal fizikçiler bu kubitlerden yaklaşık yüz tanesini barındıran bir kuantum bilgisayarının, ilke itibariyle günümüzün en güçlü çağdaş klasik bilgisayarlarının işlem gücünü aşabileceğini söylüyorlar. O yüzden de modern fiziğin ve astrofiziğin temel teknolojik hedeflerinden biri, bir kuantum bilgisayarı yapmak.

Kuramsal Atomik, Moleküler ve Optik Fizik Enstitüsü ITAMP'ta çalışan fizikçi Hannes Pichler ile üç meslektaş, tek bir atom kullanarak bir kuantum bilgisayarı inşa etmek için yeni bir yol bulduğunu duyurdu. Bilgi taşımak için kubit yerine ışık kuantasının (yani fotonların) yer aldığı bu yöntemde, fotonları bir kuantum bilgisayarında kullanmak için etkileşim içine olmaları gerekiyor.

Fakat normal şartlar altında ışık, kendisiyle etkileşime girmiyor. O yüzden de ışın gücü yanı sıra ışık tanecikleri arasında bir ilişki oluşturmak. Yeni makalenin temel fikri de bir atomun ışık fotonlarının aynadaki kendi yansımalarıyla etkileşime girmesi. Atomun saçtığı fotonlar aynadan geri yansıyor ve atomla tekrar etkileşebiliyor, fakat bu sırada çok küçük bir gecikme meydana geliyor. Bilim insanları, bu gecikmenin fotonların çok karmaşık bir bileşik dalga biçimi oluşturmasını sağladığını gösterdiler. Yani ilke itibariyle herhangi bir kuantum hesaplamasını, sadece saçılan fotonları ölçerek başarmak mümkün.

Bu kuramsal keşif sadece kuantum optiği ve bilgi alanında kavramsal bir devrim yapmakla kalmıyor, yeni teknolojilere de destek oluyor. Özellikle de, teklif edilen tek atomlu düzenek çok çekici; zira bu sayede gereken kaynakları en aza indirmek ve ileri teknoloji deneylerde zaten kullanılmış olan unsurlardan yararlanmak mümkün. ½



EVİRİMİ ANLAMA REHBERİ

*Doğru sanılan yanlışlar, yanlış bilinen doğrular ve bilinmeyenler...
Evrım teorisini, g¼nl¼k yaşamda en sık karşılaştığımız sorulardan
yola çıkarak 10 başlıkta ¼zetledik.*

TUNA EMREN

EVİRİM SADECE BİR TEORİ DEĞİL Mİ? ONU NEDEN BU KADAR CİDDİYE ALIYORUZ?

Evrim ve Evrim Teorisi birbirinden farklı şeyler. Canlıların sürekli değişiyor olmaları bir doğa yasası. Bu değişimler sadece yaşamımız boyunca sürmüyor; önceki nesillerden devralınan ve sonraki nesillere aktarılan özelliklerin değişimiyle hiç durmadan devam eden bir dönüşüm gerçekleşiyor. Biz bu dönüşüme evrim diyoruz. Yani evrim aslında doğada gözlemlenen, var olduğu bilimsel bulgularla ve gezegenimizdeki yaşamın zaman çizelgesi sayılan fosil kayıtlarıyla doğrulanan, doğal, biz kabul etsek de etmesek de işleyen ve işlemeye devam edecek bir süreç.

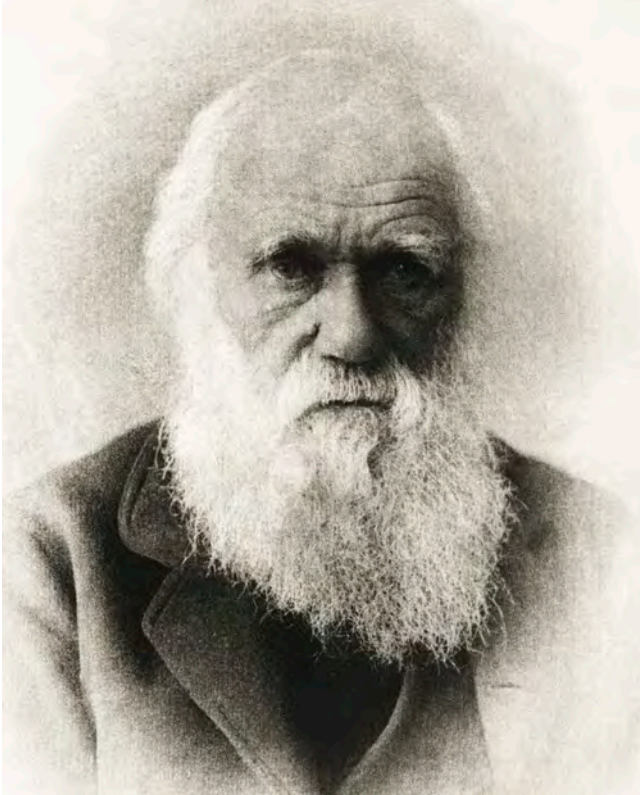
İstisnasız tüm canlılar, yaşamın ilk kıpırtısının başladığı 3,8 milyar yıl öncesinden bu yana süren değişim ve dönüşümlere tabi. Yeni türler de yine bu şekilde doğuyor. Bunun en önemli ipuçlarından biri fosillerde saklı. Fosil örnekleri, günümüzde yaşayan canlıların, bir zamanlar yaşamış olanlarla aynı olmadığını açıkça gösteriyor. Kaya katmanları gençleştikçe, yani en eski katmanlardan en yenilere doğru devam edildikçe fosillerin de git gide daha karmaşık canlılara dönüşmeye başla-

dıklarını görüyoruz. En basit ve ilkel canlılar en eski tortullarla örtülü. Fosil kayıtları bize şunu açıkça göstermekte: Canlıların bazıları çok uzun zaman aralıkları içinde, görünüşlerini kademeli olarak değiştirip bir türden diğerine dönüştü, bazıları da türünün devamını getiremedi. Örneğin dinazorlar dünya üzerinden tamamen silindiler ama onların da günümüzdeki bazı türlerle yakın akraba oldukları biliniyor.

Asla durmayan bu sürecin nasıl gerçekleştiğini anlamak için teorilere ihtiyaç duyuyoruz. Evrim Teorisi de bu nedenle oluşturuldu. Charles Darwin, yıllar süren gemi yolculuğu sırasında Galapagos Adalarına vardığında, adalardaki ispinozların gaga yapılarının yaşadıkları adaya uyum sağlayacak şekilde, diğer ispinozlardan farklı ve özgün bir biçimde şekillendiğini fark etti. Biraz daha yakından inceleyince, gagaların, o adadaki yemişleri rahat tüketebilmek için gereken kusursuz şekli aldığını gördü. Bazı adalardaki fıstıklar büyüktü ve bunları kırıp açabilecek kısa ve güçlü gagalara ihtiyaç vardı. Bazılarındaysa bir kabuğu parçalama gibi bir ihtiyaç olmadığı için büyük ve uzun gagalı ispinozlar yaşıyordu. Galapagos'ta yaşayan türleri incelemeye devam ettiğinde, bunların Güney Amerika kıtasında yaşayanlardan biraz farklı göründüklerini anladı. İşte o noktada önemli bir şeyi fark etti; Görünüşe göre adalardaki bu türler, buraya anakaradan göç etmişti ve okyanus engelini aşyp adalara varabilenlerden biri de ispinozlardı. Yani tek bir ispinoz türü tüm adalara dağılıp, yerleştikleri adaya uyum sağlayacak gagalar geliştirerek evrimleşmişti. Bu önemli ipuçları üzerinde uzun yıllar boyunca düşündü ve her bir türü yaşadığı çevreyle kusursuz bir uyuma götüren şeyin ne olduğunu tanımlamak için çalışmaya başladı.

Adında "teori" sözcüğünün geçmesi, bizleri kimi zaman yanıltıcı çıkarımlara götürebiliyor. Oysa bilimsel teoriler, var olduğu bilinen bir şeyin neden ve nasıl olduğunu açıklamak üzere yaratılmış, sağlam verilere ve kanıt niteliği taşıyan bulgulara dayalı, güçlü, ayakları yere basan açıklamalardır. Diğer bir deyişle; teori olması "asılsız" ya da "ispatlanmamış" anlamına gelmiyor. Aksine, zaten var olduğu bilinen bir durumun açıklanabilmesi için geliştiriliyorlar. Tıpkı Newton ve Einstein'ın yerçekimini açıklamak için öne sürdükleri kuramlar gibi Evrim Teorisi de doğada gözlemlenen bu dönüşümün neden ve nasıl gerçekleştiğini anlamamız için sunuldu.

Nasıl gerçekleştiğini anlamak istediğimiz şeylerin nedenlerini, mekanizmalarını sorgular, onu gözlemler, doğanın kanunlarıyla ilişkilerini araştırır, test eder, nihayetinde hipotezleri elde etmiş oluruz. Her bir teori hipotezlerle şekilleniyor. Onlara varsayım ya da önerme de diyebiliriz. Hipotezler bile bilimsel yöntem testlerinden başarıyla geçmek zorunda. Her sınıandığında bu testleri geçiyorsa, diğer bir deyişle; bilimsel



Evrim teorisinin temellerinin atıldığı Galapagos Adaları, barındırdığı tür çeşitliliği ve sadece buraya özgü olan benzersiz türleriyle evrimin canlı bir kanıtı sayılıyor.



bulgularla doğrulanıyorsa o hipotez güçlenir ve gelişir. Bazıları da gerçeklik testinden geçemez. Onu çürüten tek bir bulgu bile varsa o zaman hipotezin yanlış olduğu ortaya çıkar ve kimse bir daha onu ciddiye almaz. Ama bilimsel yöntem “doğrulanabilirlik” değil, “yanlışlanabilirlik” üzerine kurulu olduğu için, bir hipotezin birçok bulguyla desteklenmesi de onun nihai doğru olduğu anlamına gelmiyor. Daha doğrusu; olabilir de olmaya-bilir de.

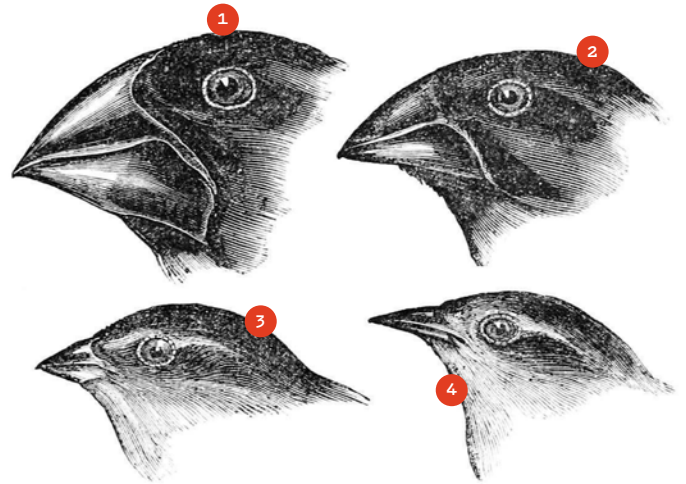
Çürütülemediği ve her geçen gün yeni bulgularla desteklenip daha da güçlendiği takdirde artık eldeki bu hipotezler teoriye dönüşmüş oluyor. Öyleyse bir gün Evrim Teorisi’nin yanlış olduğu sonucuna varabilir miyiz? Hem ‘Evet’ hem ‘Hayır’. Evet; her teori çürütülebilir. Ama uzun yıllar boyunca binlerce farklı bulguyla güçlenmiş, gelişmiş, hala gelişmeye devam eden bir teorinin çürütülebilmesi çok zor. Öyle zor ki bu, doğanın bazı yasalarının bir anda değişmesi gibi şaşırtıcı bir şey olurdu. Dolayısıyla evrim söz konusu olduğunda yanıtımız; Hayır, çürütülebilmesi neredeyse imkânsız. Yine de bu öyle kapsamlı ve geniş ölçekli bir teori ki belki bazı bölümleri yeni bilimsel bulgularla çürütülebilir. Ama böyle bir şey gerçekleşse bile bu yeni bilimsel bulguların ışığında teori üzerinde bazı düzeltmeler yapılır ve yanlış kısımları doğru olanla değiştirilince biraz daha güçlenmiş olur. Örneğin Einstein’ın Görelilik Kuramları, Newton’ın Yerçekimi Teorisi’nin doğru fakat yetersiz olduğunu gösterip, kütleçekim mekanizmasının nasıl çalıştığını tanımlayarak çok daha derin ve evrensel bir açıklama sunmuştu. Ancak Einstein’ın teorisi, Newton’ın teorisini geçersiz kılmadı. Çünkü o da doğruydu. Özetle sadece o teoride eksik olan şeyi ekledi ve böylece bütüncül bir kavrayışa erişmemizi sağladı.

Evrim de tıpkı yerçekimi gibi gözlemlenebilen, takip edilebilen doğal bir mekanizma. Aradaki tek fark, ilkin görebilmek için bilgiyle donanmış bir zihne ve daha keskin gözlerle ihtiyaç duyulması. Yerçekimini her an hissettiğimiz için sorgulamıyoruz bile. Oysa evrimi görebilmek için yakından bakmak, türleri incelikli bir şekilde ele alabilmek gerek.

Günümüzde Evrim Teorisi olarak ele aldığımız kuram, Charles Darwin’in yaratmış olduğu o ilk teori değil. Newton’ın teorisi nasıl bambaşka bir boyuta taşındıysa, evrim için yaratılan ilk kuram da Darwin’den bu yana geliştirilip yüzlerce, hatta binlerce bilim insanının katkısıyla son derece zengin ve güçlü bir teoriye dönüştü.

Yanıtı tek bir cümleyle özetleyecek olursak:

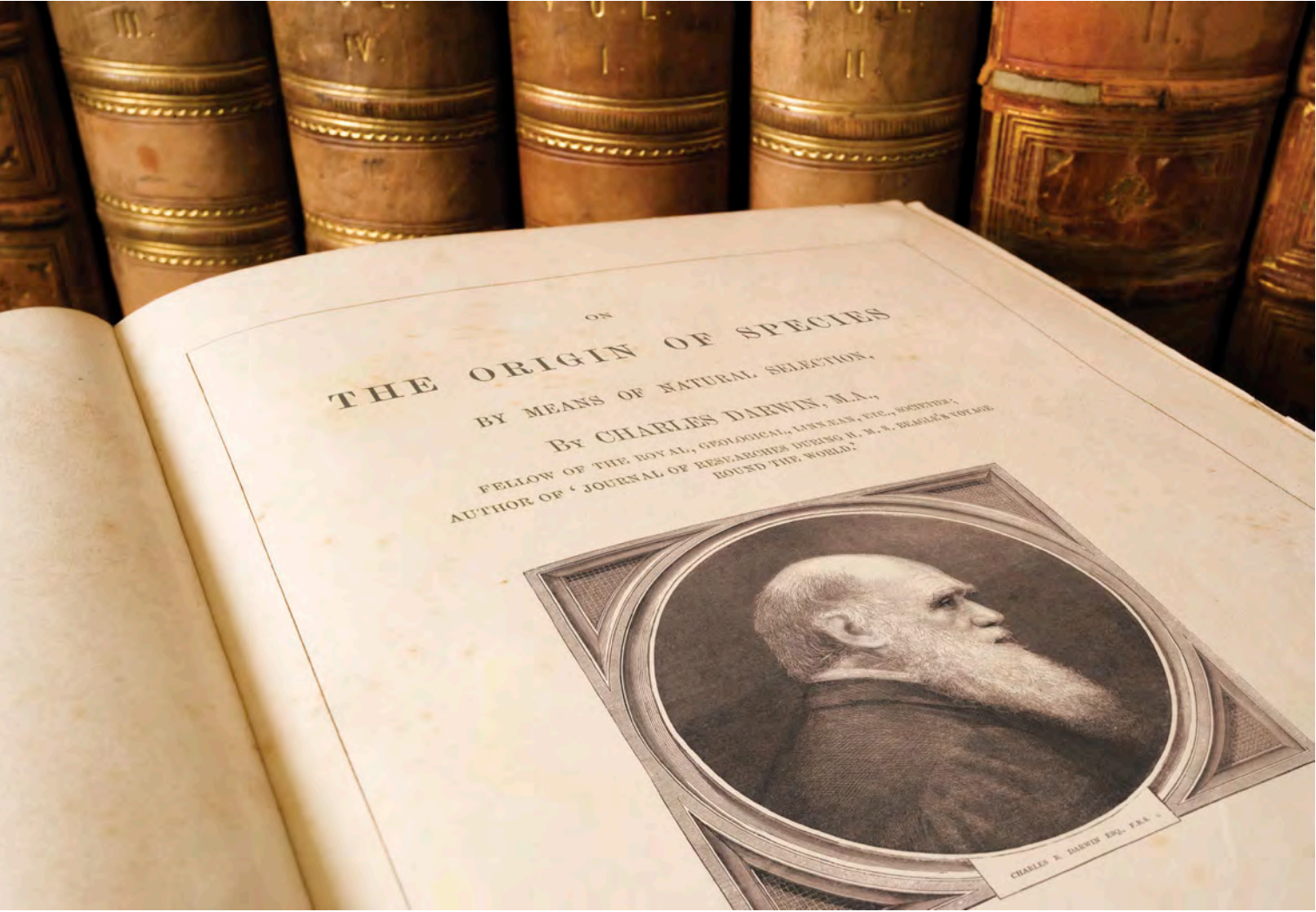
Evrim sadece bir teori değil; tıpkı yerçekimi gibi varlığından emin olduğumuz doğal ve gerçek bir mekanizma.



- 1 | Büyük ispinoz
- 2 | Orta boy ispinoz
- 3 | Küçük ispinoz
- 4 | Ötleğen kuşu ispinozu

Darwin’in İspinozları

Charles Darwin, Galapagos ispinozlarının, yaşadıkları adaya uyum sağlayacak şekilde, farklı gaga yapılarına sahip olduklarını fark etmişti.



DARWIN “MAYMUNDAN GELDİĞİMİZİ” Mİ SÖYLEYDİ?

Yaygın görüşün aksine, Darwin ateist değildi. Hatta İngiliz Kilisesi'ne bağlı bir okulda eğitim gördü. Ardından Edinburgh Üniversitesi'nde tıp eğitimine başladı. Bu esnada ilgisini daha çok cezbeden doğal tarihe yöneldi. Doktor olmaktan vazgeçip papaz olmaya karar verdiğinde, kilisenin önkoşul olarak koyduğu diploması alabilmek için Cambridge Üniversitesi'ne kayıt oldu. Ama kendisinden beklenen edebiyat fakültesi diploması için çalışırken bir yandan da biyoloji ve doğal tarih alanlarına eğilmeye devam etti. Diplomasını alıp mezun olduğunda, bilimsel çalışmalarına ağırlık vermek amacıyla, 5 yıl sürecek bir deniz yolculuğuna çıkıp dünyanın farklı yerlerindeki türleri incelemeye başladı. Karısı Emma Darwin de kendisi gibi dindar bir Hristiyandı.

İlerleyen yıllarda yazdığı bazı mektuplarında; kızını uzun ve acılı bir hastalık sürecinden sonra yitirmiş olmasının beraberinde, yıllar süren bilimsel çalışmaları ve bu esnada elde ettiği bulgular neticesinde kuşkucu olmaya başladığından bahsediyordu. Ama kuşkucu olup sorgulamaya başladığı şey bir yaratıcının varlığı değil, kilisenin dayattığı inanç sistemiydi. İnançların insan hayatında çok önemli bir yeri olduğu fikrinden asla vazgeçmedi ve teorisini de dinlere karşı bir alternatif olarak geliştirmede. O sadece doğada farkına vardığı bir mekanizmayı açıklayabilecek kadar araştırma yapmış ve bu yıllar boyunca elde ettiği bulguları bir araya getirip derleyerek iyi bir teori oluşturmaya başlamıştı.

Charles Darwin, bu konudaki fikirlerini bir teoriye dönüştüren ilk bilim insanıydı. Evrimi açıklamaya çalışan ilk insan o değildi belki ama onun doğal seçim gibi bir mekanizmayla oluştuğunu bulgularla ortaya koyabilen ilk araştırmacı oldu. Örneğin o esnada İngiliz doğabilimci Alfred

▲ Türlerin Kökeni

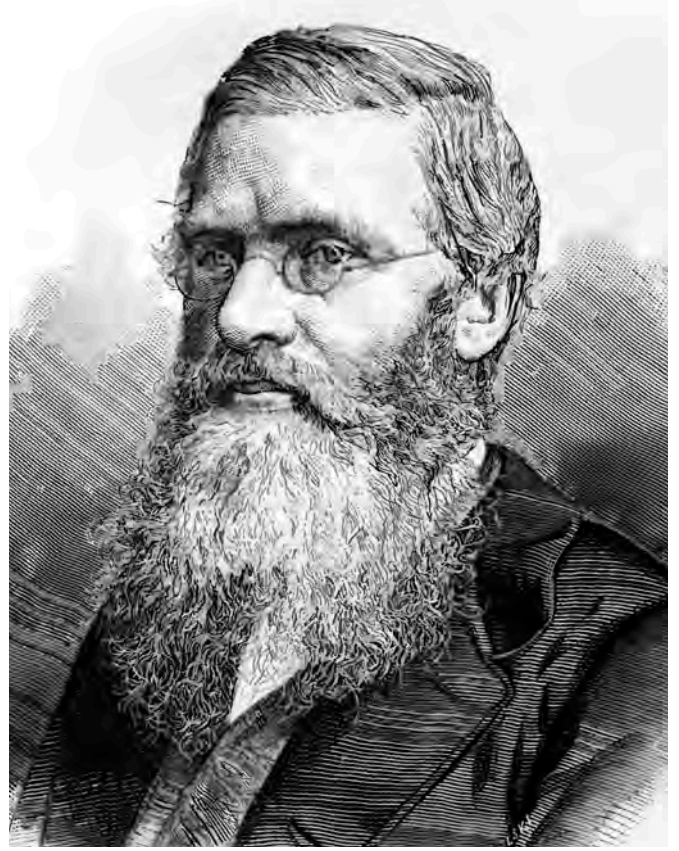
Darwin'in, evrimin mekanizmasını açıkladığı ilk çalışması, sanıldığı kadar aksine, Dünya'daki yaşamın nasıl başladığına dair iddialarda bulunmadı.

Russel Wallace da Borneo'da, Darwin'den bağımsız yürüttüğü kendi çalışmalarını sürdürürken aynı sonuca varmış, hatta çalışmasının kısa bir özetini Charles Darwin'e yollamıştı. "Kendimi asla Darwin'in dehasıyla kıyaslamam. Onunla aynı sonuçlara, ondan tamamen bağımsız olarak ulaşmak benim için gerçekten onur verici" diyen Wallace'ın keşifleri, kendi çalışmasını olağanüstü ayrıntılara dayandıran Darwin'in teorisinin gölgesinde kaldı.

Darwin, büyük olay yaratan "Türlerin Kökeni" adlı çalışmasında, sanıldığı aksine, ne Dünya'daki yaşamın nasıl başladığına dair yeni iddialarda bulundu, ne de "maymundan geldiğimizi" söyledi. Sadece doğal seçilimi tanımlayarak türlerin zaman içinde nasıl değiştiklerini açıkladı. Yıllar süren çalışmalarının neticesinde ulaştığı sonuç özetle şuydu; "Bir canlı üreyebilecek kadar yaşamayı başarmışsa, bulunduğu çevrede bu yaşamı sürdürebilmek için en uygun niteliklere sahip oluyor ve bunları sonraki nesillere de aktarıyor. Zaman içinde bu uyumlu nitelikler nüfus içinde artıp yaygınlaşırken, türe böyle bir avantaj sağlamayanlar da zayıflayıp yok oluyor." İşte doğal seçim yoluyla gerçekleşen evrim için tanımladığı mekanizma bundan ibaretti. Kilise öğretisine ters düşen bu fikrini öyle hemen duyurmadı, üzerinde 20 yıla yakın çalıştı. Wallace'ın aynı fikre ulaştığını gösteren mektubu aldığı anda artık çığır açacak çalışmasını paylaşmaya hazırdu.

Bu ilk kitabında insan evrimi hakkında yorum yapmaktan özellikle kaçındı. Çünkü konu hakkındaki fikirlerini destekleyecek bilimsel bulgular henüz ortaya çıkarılmaya başlamamıştı. Dolayısıyla bunun bilimsel anlamda tartışmaya açık bir konu olduğunu çok iyi biliyordu. Yeryüzündeki tüm yaşamın ortak bir atadan, doğal seçim yoluyla evrimleştiği, bu nedenle tüm canlıların akraba oldukları hipoteziniyse "İnsanın Türeyişi" adlı sonraki çalışmasında sundu. Ama bunda bile maymundan gelebiliyor olacağımızı değil; insan ve primatların aynı soy ağacının farklı dallarında olabileceğini söylüyordu. Diğer bir deyişle, insan ve maymunların ortak bir atadan türemiş olabileceğine dair fikrini sundu. Tıpkı Kopernik'in, evrenin merkezinde olmadığımızı göstermiş olması gibi, o da insanların yaşamın zirve noktasını temsil etmediğini, canlılar dünyasında özel bir yere sahip olmadığımızı, dolayısıyla her şeyin merkezinde olduğumuz algısının yanlış olabileceğini gösterdi. Bunu yaparken, çalışmasının eksik noktaları konusunda son derece dürüst bir yaklaşım sergileyip, bu kuramın henüz tamamlanmamış olduğunu da belirtti. Gelecekteki kuşakların eksik bölümleri doldurabileceğinden emindi ama yine de kuramını olduğu gibi ele aldı ve sadece doğru olduğundan kuşku duymadığı ana hatların üzerinde durdu. Örneğin tür içindeki çeşitliliğin ardında yatan mekanizmayı tam olarak anlayamamıştı. Bir çocuğun anne ve babasından aldığı farklı biçimsel özellikleri ilk bakışta görmek mümkün olsa da kendisine özgü (anne ve babasında bulunmayan) fiziksel niteliklerin nasıl biçimlendiğini açıklayamadı.

O yıllarda bezelye bitkisinin farklı çeşitlerini bir araya getirip yeni bezelyeler üretmek için çalışılan Gregor Mendel isimli rahip, bezelyelerde kalıtım yoluyla aktarılan bazı



özellikleri listelemeye başlamıştı. Örneğin, beyaz çiçekli bezelyelerde mor çiçeklileri kullandığında ortaya eflatun çiçekli bezelyeler çıkmıyor; bazıları beyaz, bazılarıysa mor olan çiçeklerden oluşan yeni bir tür doğuyordu. Darwin'in teorisindeki eksik parçalardan biri bu çalışmayla tanımlandı; Hem anneden hem de babadan alınan özelliklerin bazıları diğerlerinden daha baskın olabiliyordu. Mendel, bizim gen adını verdiğimiz şeyi keşfetmiş ama çalışmalarının tanınması için bir yüzyıl geçmesi gerekmişti. Ve ne yazık ki her biri bulmacanın çok önemli birer parçasını keşfeden bu iki büyük bilim insanı birbirlerinin çalışmalarından haberdar olamadı. Yirminci yüzyılın başında Mendel'in çalışmalarını meyve sineklerine uygulayan Amerikalı biyolog Thomas Hunt Morgan, bezelyelerde keşfedilen şeyi meyve sineklerinde de doğruladı. Hatta bir adım öteye gidip, kalıtımla aktarılan özelliklerin genlerde saklı olduğunu ve bunların kromozom denilen iplikçi yapılarla bulunduğunu gösterdi. Bu, genetik biliminin doğuşuydu.

Artık yaşamın yapıtaşının hücreler olduğunu, her hücrenin merkezinde bir çekirdeği bulunduğunu ve DNA'nın bu çekirdeklerde bulunduğunu biliyor olmamızın yanı sıra Darwin'in ilk hipotezini destekleyen bilimsel bulgulara da sahibiz.

Cevabı tek cümleyle özetleyecek olursak; "Maymundan geldiğimiz" iddiası, Darwin'in teorisine karşı çıkanların teoride ele alınanları çarpıtarak aktarmaları yüzünden doğdu.

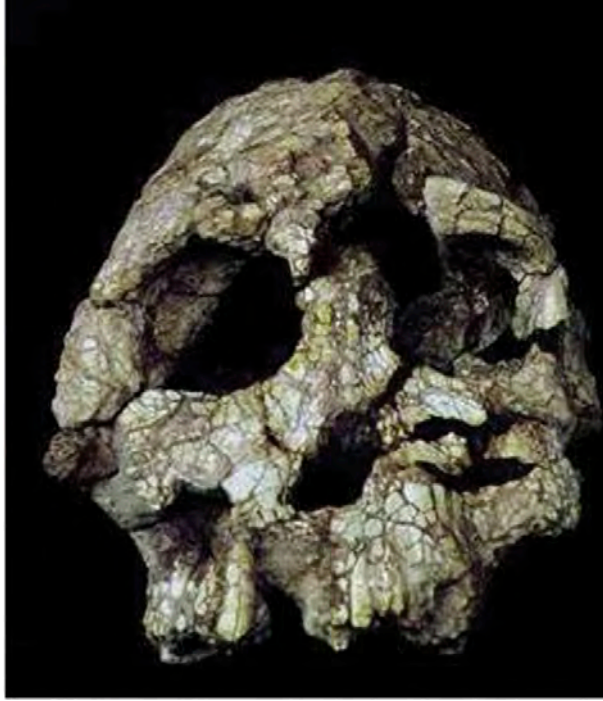
▲ Eşzamanlı Keşif

İngiliz doğa bilimci Alfred Russel Wallace da Borneo'da, Darwin'den bağımsız yürüttüğü kendi çalışmalarını sürdürürken aynı sonuçlara varmıştı.

leşti. Bu basit tek hücreli canlılardan biri, başka bir bakteriyi yuttu ve yutulan bakteri hayatta kalmayı başarınca yutan ile yutulan arasında bir ilişki başladı. Yutulan, zorlu koşullara sahip dış dünyaya karşı korunaklı bir yuva bulma avantajı kazanmış, yutan da son derece büyük bir sorunu çözüp; bitmek tükenmek bilmeyen enerji ihtiyacını sağlayacağı yeni bir güç kaynağı elde etmişti. Böylece yaşamın sonraki aşaması olan ökaryot hücreler ortaya çıkmaya başladı. Bu olayın kanıtları bugün bütün hayvanların ökaryotik hücrelerinde mevcut. Yeni oluşan hücrelerin sahip olduğu bu yeni güç kaynağı; nam-ı diğer mitokondri, serbestçe yaşayan bakterilerle aynı boyutlarda. Üstelik görünüşü de onlara benziyor. Dahası bitki hücrelerindeki enerji üreticiler olan kloroplastlar da serbest yaşamlı siyanobakteriler (mavi-yeşil algler) ile aynı şaşırtıcı benzerliği göstermekte.

Mitokondrinin ortaya çıkışı sayesinde DNA'nın büyük bölümünün enerji üretimine adanması son buldu ve deyim yerindeyse artık protein kodlamaya başlayabilecek kadar özgür kaldı. Böylece hücreler bir mitokondriye kavuşmanın getirdiği yeni bir avantaj kazanıp daha büyük boyutlara ve daha karmaşık bir yapıya kavuşmaya başladı. Prokaryotlarla kıyaslandığında fevkalade karmaşık olan ökaryotların da sınırları vardı elbette. Birbirleriyle işbirliği yapmayı öğrenen bu yeni dev hücreler, 800 milyon yıl önce koloniler halinde bir araya toplanıp simbiyotik ilişki kurabileceklerini keşfettiler. İşte bu, çok hücreli canlılara giden yoldaki en kritik aşamayıdır. Özetle yaşamın çok hücreli ilk canlılar aşamasına erişmesi 3 milyar yıl sürdü. Zamanla doğal seçilimin etkisiyle ve kademeli olarak biraz daha karmaşık türler de oluştu. Ağ git gide büyüdü; öncekilerle kıyaslanamayacak karmaşıklıkta yeni canlılar türedi. Ama buradan yanlış bir fikre kapılmayalım: Evrim her zaman daha karmaşık canlıları ortaya çıkarmak için çalışmaz. İlk hücre öylesine basitti ki boyutlar ve karmaşıklık yönünde ilerlemek dışında bir seçeneği yoktu. Fakat çeşitlilik artıp daha büyük ve girift canlılar ortaya çıkmaya başladıklarında bu zorunlu yön seçimi ortadan kalktı. Yani daha basit formlara doğru evrilmek de mümkün.

Bu süreçte sadece yeni türler doğmadı; milyonlarcası da yok oldu. Öyle ki yaşamın o ilk tek hücreliden bu yana geçirdiği aşamalarda beliren tüm türlerin sadece %1'ine yakını hayatta kalmayı başardı. Üstelik buna çok hücrelilerin yanı sıra, günümüzdeki olağanüstü tür sayıları ve aklımızın almakta zorlanacağı popülasyonlarıyla gezegende



◀ Milenyum Adamı

Milenyum Adamı takma adıyla da bilinen ortak atamız, günümüz şempanzelerinin boyutlarında olup, modern insanınkine benzeyen küçük dişlere sahipti.

hala hâkimiyet sürmekte olan tek hücreli canlılar da dâhil. Bu sizi şaşırtmadıysa şöyle söyleyelim; Dünya üzerindeki bakteri sayısı, gözlemlenebilir evrendeki yıldızların sayısından milyar kat fazla.

Evrimin, çözünürlüğü son derece yüksek olan bu örümcek ağı yapısına ne kadar yakından barksak, o kadar fazla detay görebiliyoruz. Ağı oluşturan o incecik çizgiler, yaklaştıkça milyonlarca bireyin birbiriyle bağıni gösteren soy hatlarına dönüşür. Bunları tek tek takip edecek olsak, soy hatları-

nın nihayetinde farklı türlere bağlandığını görebiliriz. Bulduğumuz soy hattını geriye doğru adım adım takip edersek; önce Dünya'daki ilk insan atalarımıza, takibe devam ettikçe insana hiç benzemeyen daha uzak atalara ulaşırız. Bu, artık insan olmayan, yani Homo cinsini temsil etmeyen insansı bir tür. Bunu da geçip geriye doğru devam ettiğimizde bize en yakın türler olan kuzenlerimize; yani Pan cinsi primatlar olarak tanımlanan şempanze ve bonobolara ulaşırız.

İnsanlar ve şempanzelerin son ortak atası, 6 milyon yıl önce Afrika'da yaşamış olan Orrorin tugenensis isimli bir primat türüydü. Milenyum Adamı takma adıyla da bilinen bu türün bireyleri günümüz şempanzelerinin boyutlarında olmakla beraber, modern insanınkine benzeyen küçük dişlere sahipti. Orrorin tugenensis'in 2001 yılında bulunan fosillerinden iki ayak üstünde doğrulabildiğini, ağaçlara tırmanabildiğini ama aynı zamanda muhtemelen yerde de yürümüş olabileceğini biliyoruz. Fransız paleontolog Brigitte Senut ve jeolog Martin Pickford'un Kenya'da bulduğu fosilin yaşadığı zamanlarda Dünya üzerinde henüz tek bir insan türü bile yoktu. Hatta şempanzeler de ortaya çıkmamıştı. Ortak atamızın milyonlarca yıl süren evrimi, insansı türler ve şempanzelerin ortaya çıkmasına olanak tanıdı. Onunla bizim aramızda 30 farklı insansı tür gelişti ve bunların yarısına yakını da bize ulaşan yolu belirledi. Ağın insana varan kısmında yalnızca Homo sapiens ayakta kalmayı başardı. Pan primatlarına uzanan bölümündeysen şempanze ve bonobolara ulaşıldı.

Günümüzdeki tüm canlılar "modern canlılar" kategorisinde. Bunların hiçbirisi birbirinden türemedi. Aynı zaman diliminde yaşayan türler birbirinden evrimleşmez. Ağın neresinde duruyor olursa olsun, seçilen herhangi iki farklı türün ortak atasına ulaşabiliriz. Bugün yaşayan en yakın kuzenlerimiz şempanze ve bonobolar. Fakat nesilleri tükenen kuzenlerimiz de var. Tıpkı Homo cinsinden olmayan Neandertal-



PAN CİNSİ PRİMATLAR ŞEMPANZE (ÜSTTE) VE BONOBOLAR (SAĞDA), EVRİMSEL AKRABALIK AÇISINDAN BİZE EN YAKIN TÜRLER.

ler gibi. Sonuçta insanın ortaya çıkışı evrimin nihai hedefi değildi. Hatta herhangi bir amacı ya da hedefi yokmuş gibi görünüyor. İngiliz biyolog John Stephen Jones, “Evrim, yüzünü geçmişe dönerek geleceğe doğru geri geri yürür” diyor; “Olaçakları önceden kestiremez.” Hepimizin tanıdığı ünlü evrim biyologu Richard Dawkins ise evrimi kör bir saatçiye benzetir; “Gerçek bir saatçi öngörü sahibidir: Geleceği hayal eder, zemberek ve dişlileri, bunlar arasındaki bağlantıları planlar.” Doğal seçim ise geleceği planlamaz diyor Dawkins; “Geleceği görme yetisi yoktur; öngörüsü yoktur. Doğal seçim hiçbir şey göremez. Onun doğanın saatçisi olduğunu söyleyeceksek, bu saatçinin kör olduğunu da eklememiz gerek.”

İşte bu nedenle, günümüzdeki modern maymunlar birkaç milyon yıl sonra insana dönüşmeyecek. Birinin diğerine dönüşmesini beklemek bilimsellikten uzak, saçma bir öngörü. Ayrıca insanların maymunlardan daha iyi evrim-



leşmiş bir tür olduğunu da söyleyemeyiz. Her bir tür, yaşadığı çevreye ve karşılaştığı koşullara uygun beceriler geliştirdi. Özetle, evrim deneme-yanılmayla süregelen, devam etmekte olan ve ortaya çıkardığı tüm türleri hem ekolojik hem de sosyal boşlukları doldurmak üzere geliştiren bir süreç. Örneğin Afrika maymunlarının günümüze kadar hayatta kalabilmiş olmalarının başlıca sebebi, yaşadıkları çevrede bireylerin üreme başarısının oldukça zengin bir genetik materyalle devam etme konusunda destekleniyor oluşu.

neffos

*Muhteşem Fiyata
Parmak İzi Okuyuculu
Akıllı Telefon*



Neffos X1 Lite



Hızlı İşlemci
Octa-Core 64-bit



Süper Hızlı
Parmak İzi Okuyucu



Uzun Ekran
Full In-cell 5"IPS



Hızlı Odaklı Kamera
13MP ile PDAF



Bulut Grisi



Altın Rengi



www.neffos.com

PEKİ, EN YAKIN KUZENLERİMİZDEN NEDEN BU KADAR FARKLIYIZ?

İnsan DNA'sının her bir iplikçğinde yaklaşık 3 milyar harf bulunuyor. Yani her birimizde 3 milyar genetik yapıtaşı mevcut. Bunlara DNA'nın baz çiftleri diyoruz. Bu yapıtaşları 23 bin gene karşılık geliyor.

İnsan genomunu oluşturan 3 milyar baz çiftinin çok azı türümüze özgü. Tam sayıyı merak ediyorsanız, 15 milyon civarında olduğunu söyleyebiliriz. Bir birey olarak sadece bize özgü olanlara bundan daha az. Örneğin sokakta yürürken yanınızdan geçen, hiç tanımadığımız bir insanla genetik benzerliğiniz %99,9. Geriye kalan o minicik bölüm, göz rengimizden kalıtsal hastalıklara vereceğimiz tepkiye kadar son derece geniş bir alanda hüküm süren genlerle, tamamen bize özgü olan nitelikleri belirliyor.

Şempanzelerle, genetik malzememizin %99'unu paylaşıyoruz. Bu nedenle en yakın kuzenlerimiz onlar. Yani o 15 milyon baz çifti, DNA'da bizi şempanzelerden ayıran şeyin ta kendisi. Genlerimizin %90 gibi şaşırtıcı bir bölümü bazı kedi türlerinde de mevcut. Farelerle de (protein kodlayan genlerin sayısına baktığımızda) %85 oranında aynı genlere sahibiz. İnsan genomu araştırmaları, fareler ve insanların 80 milyon yıl önce yaşayan bir ortak atası olduğunu gösterdi. Hatta bir muzla bile %60 oranında ortak genlere sahibiz. Peki genlerimizin neredeyse tamamına yakını şempanzelerle paylaşıyorsak, nasıl oluyor da bu kadar farklı görünüyoruz?

Şempanzeler ve insanlar evrimsel açıdan birkaç milyon yıl öncesinde yolları ayrılmış iki farklı tür. Fakat evrim tarihi açısından 5-6 milyon yıllık bir süreç kısacık bir zaman dilimi aslında. DNA'mızın şaşırtıcı bir yüzdesinin ortak olmasının sebebi bu. Geriye kalan ufacık bölüm uygarlıklar kurmamızı, sanat ve bilimle uğraşmamızı, kentler inşa etmemizi, uzaya gitmemizi, bilgisayarları yaratmamızı sağladı. Yani bu minik genetik fark türümüzün yaşamına olağanüstü bir avantaj olarak yansıdı. Bunun nasıl gerçekleşebildiğini anlamak için genomun inceliklerine göz atmak gerek. Çünkü genomda göz renginden burun şekline kadar her şeyi belirleyen proteinlerin üretiminden fazlası saklı. Örneğin bazı genler sadece diğerlerini açma-kapama, ne zaman açılıp aktif hale gelecekleri, ne zaman kapanıp suskun duruma geçeceklerini belirleme işinden sorumlu. Bu genler neyin, ne zaman ve nasıl olması gerektiğine karar veriyor.

Dolayısıyla 23 bin genin bir kısmı diğer genleri denetlemekten sorumlu. Kontrol genleri, farklı hücrelerde DNA'nın farklı





ŞEMPAZELERLE,
GENETİK MALZEMEMİZİN
%99'UNU
PAYLAŞIYORUZ!

bölmelerinin okunmasını sağlar. Sonuçta her bir hücremiz aynı DNA'yı içerse de bazıları uzmanlaşarak örneğin beyin hücrelerine, kan hücrelerine ya da karaciğer hücrelerine dönüşüyor. Özetle kontrol genleri, gelişmekte olan embriyoda hangi genlerin, hangi sırayla okunacağını denetleyerek gelişim sürecine de etki ediyor. Aynı genler farklı moleküller tariflerle bir araya gelip çalıştığında insanlar ve şempanzeler gibi birbirlerinden tamamen farklı canlıları ortaya çıkarabilme gücüne sahip oluyor.

DNA araştırmaları, yeni türleri ortaya çıkaran şeyin genomlar arasındaki büyük farklarda değil, farklılaşmanın genom üzerinde belirlediği yerde saklandığını gösterdi. Yani genomun ne kadar farklı olduğundan ziyade, bu farkların genomun neresinde bulunduğu önemli. Bundan şu sonuç çıkıyor; Yeni bir tür yaratmak için genomda büyük değişimler yapmanıza ihtiyaç yok. İşin sırrı, o organizmanın işleyişini değiştirebilecek genlerle oynamakta. Stanford Üniversitesi araştırmacıları, genomda insan ve şempanzeler arasındaki farkları yaratan bölgelerin 1000 tanesini belirlemeyi başardı. Bu bölgelerin bazıları bir türde daha aktif hale gelip dış görünüme dair, özellikle de kafa ve yüzdeki farklar gibi türe özgü varyasyonları belirlemektedir. Örneğin genomun 20. kromozomuna ait kollardan birinde yer alan HAR1 adlı bölgenin insan biyolojisine özgü değişimleri hızlandırmış olabileceği düşünülüyor. 12 omurgalı türün HAR1 segmentini inceleyen uzmanlar, insanın ortaya çıkışından önce bu bölümdaki değişimlerin çok yavaş gerçekleştiğini, insan genomundaki HAR1 bölgesininse bu türlerdeki oranla daha fazla baz çifti farkına sahip olduğunu gördü. Türümüze özgü çok önemli şifreler barındıran bu birim, yüz milyonlarca yıl boyunca zamana karşı direnecek şekilde donup kalmış ve sonra bir şekilde değişmeye başlayıp insana özgü bazı kilit özellikleri belirlemiş gibi görünüyor.

Araştırmacılar HAR1'in beynimizin gelişimi açısından da önemli bir rol oynadığını; bizi primatlardan ayıran değişimleri ortaya çıkaran beyin korteksinin gelişimindeki kilit mekanizmalardan biri olan bir nöron türüyle direkt bağlantılı olduğunu gördüler. Yani beynimizin en son gelişen ve tamamen insana özgü bir yapı olarak ortaya çıkan neo-korteks birimini şekillendiren şey de bizzat HAR1'deki bu değişimler olabilir. Genomun protein kodlamayan bu birimi, İnsan Genomu Projesi öncesinde "çöp DNA" olarak adlandırılan, protein kodlamadığı için bir işe yaramadığı düşünülen genleri barındırıyor. Sonradan anlaşıldığı üzere, çöp sanılan bu birimler aslında diğer genlerin nasıl çalışacağını belirleyen "zeki genleri" içermekte.

Şempanzelerden bu kadar farklı görünmemizi, doğruluk iki ayak üzerinde yükselmiş olmamıza ve eller boşta kalınca alet kullanma becerisi geliştirmemize de borçluyuz. Aynı ortak atadan türediğimizi ve aradaki farkın bizim iki ayak üzerinde duruyor olmamızdan kaynaklandığını anlayan ilk bilim insanı yine Charles Darwin'di. 6 milyon yıl önce iki ayak üzerinde doğrulduk ama bundan 1,5 milyon yıl sonra alet kullanabilmeye başladık. O ilk basit aletlerden günümüzün iPad'lerine ulaşmamız içinse birkaç milyon yıl geçmesi gerekti. Toplamda 118 baz çiftinden oluşan HAR1'e ek olarak, hemen ardından keşfedilen HAR2'nin de bunda büyük payı var. Çünkü bilek ve başparmak kullanımını ortaya çıkaran genleri harekete geçirip alet kullanma becerisinin gelişimi için zemin hazırladı. İşte bu da türümüze özgü önemli becerilerden biri.

İNSANSI TÜRLER

İNSANSILARIN BÜYÜK KISMININ SOYU BUZUL ÇAĞININ ZORLU ÇEVRESEL KOŞULLARI YÜZÜNDEN TÜKENDİ; SADECE EKVATORA YAKIN BÖLGELERDE YAŞAYANLAR BİR SÜRE DAHA HAYATTA KALMAYI BAŞARABİLDİ.



HEPİMİZ AYNI ATALARIN SOYUNDAN MI GELİYORUZ? İÇİMİZDE MELEZ TÜRLER DE VAR MI?

Dünya üzerinde yürümekte olan tek bir insan türü var; Homo sapiens. Fakat gelmiş geçmiş tek insan türü biz değiliz. Evrimsel tarih boyunca başka insanlar da var oldu ve zaman içinde hepsinin soyu tükendi. Homo sapiens'in diğer insan türleriyle bir arada yaşadığı bir zaman dilimi de mevcut. Hatta bunlardan bazılarıyla çiftleşme de gerçekleşti. Neandertaller ve Denisovalılar, Sapiens'in etkileşim içine girdiği türlerden.

Gezegende buzul çağı yaşanırken, bizim doğrudan atalarımız olan türler başka hominin (insansı) türlerle de karşılaştı. İnsansıların büyük kısmının soyu buzul çağının zorlu çevresel koşullarının baskısı altında tükendi; sadece

ekvatora yakın bölgelerde yaşayanlar bir süre daha hayatta kalmayı başardı. Bilinen son yerleşim yerleri İber Yarımadası'nın güney kıyılarındaki mağaralar olan Neandertaller de hominin türlerden biriydi. Modern insandan daha kısa ve geniş olan Neandertal insanı aletler üretiyor, sesle iletişim gerçekleştiriyor, ölümlerini gömüyor, giyiniyor ve hatta süs eşyaları bile tasarlıyordu. Yine de soyunu devam ettiremedi.

Genetik araştırmaları, Afrikalılar dışındaki tüm insanların genomunda yüzde 1 ila 4 oranında Neandertal geni olduğunu gösterdi. 2015 yılında Romanya'da bulunan 40 bin yıllık bir insan fosiliyse yüzde 6 ila 9 oranında



Neandertal geni içeriyor. Görünen o ki modern insana bu yüksek orandaki Neandertal mirasını aktarmayı başaramamış. Fakat bunu başaranlar da olmuş ki sonuçta neredeyse hepimiz o genleri taşıyoruz.

Yeni Gine, Salomon, Santa Cruz, Fiji ve Kaledonya gibi okyanus adalarını kapsayan Malenezya bölgesinde yaşayan yerli nüfusun genomlarıysa %6 oranında Denisova insanı geni içeriyor. Ayrıca Neandertallerin Denisova insanıyla da çiftleştiği tahmin ediliyor. Yine bu araştırmalardan anladığımız kadarıyla, türler arasındaki bu etkileşimler nadiren gerçekleşiyorsa da genlerimizde iz bırakmak için yeterli oldu. Sonuçta hepimiz melez türleriz.

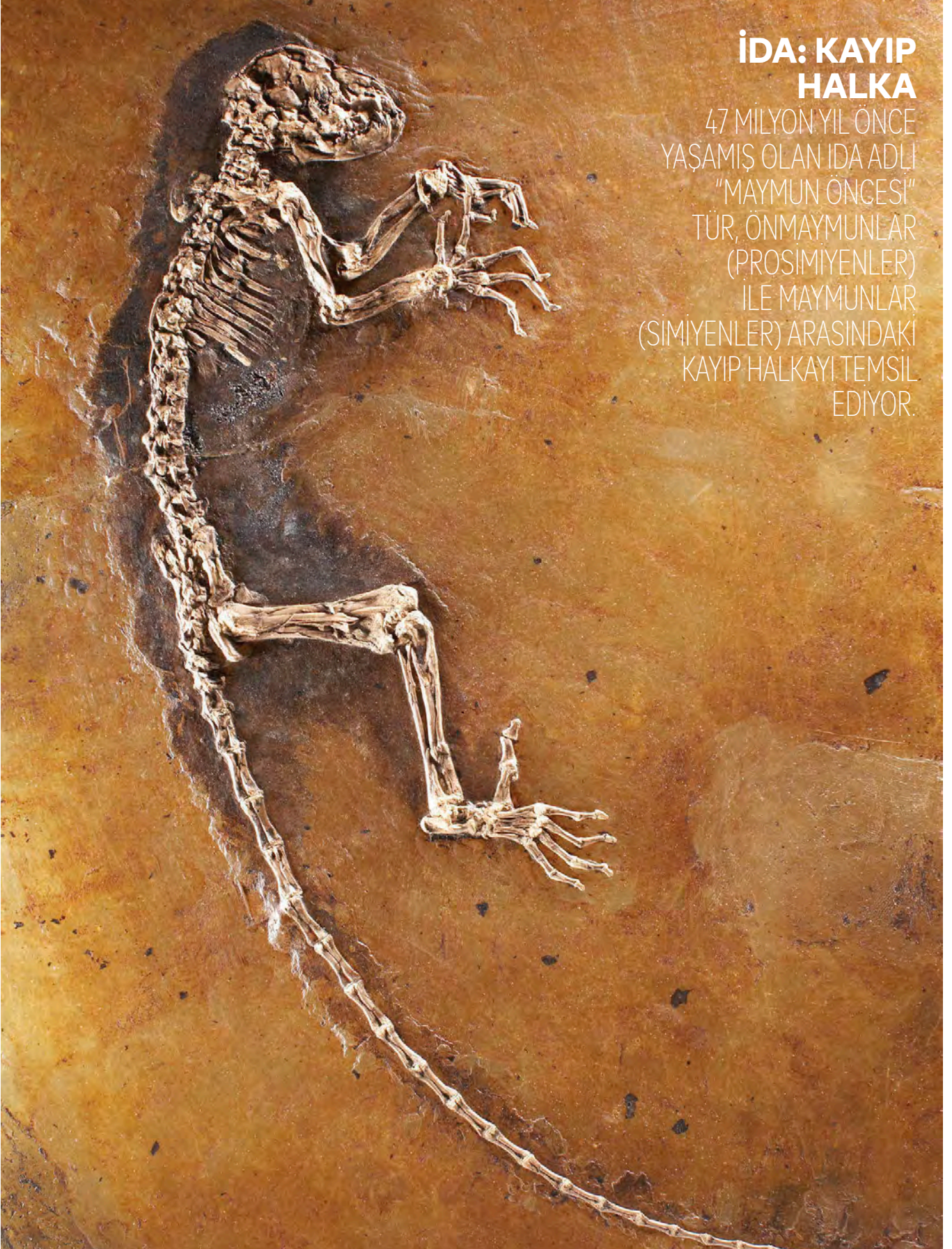
DNA bulguları, ilk Neandertal ve Homo sapiens mezlelerinin 50 bin yıldan daha eski bir dönemde, türümüzün Afrika'dan diğer kıtalara yayılmaya başladığı zamanlarda, Ortadoğu'da ortaya çıkmaya başladığını işaret ediyor. 30 bin yıl önce nesilleri tükenen bu kuzenlerimizin

genomları incelendiğinde, şempanzelerle olan ortak genlerimizden daha fazlasını paylaştığımız görüldü. Genlerimizin %99,7 oranında eşleştiği Neandertaller, arkeolojik bulgulardan bildiğimiz kadarıyla Çin ve Yeni Gine'ye hiç ayak basmadıkları halde buradaki Sapiens atalarımıza da genlerini aktarmayı başarmışlar.

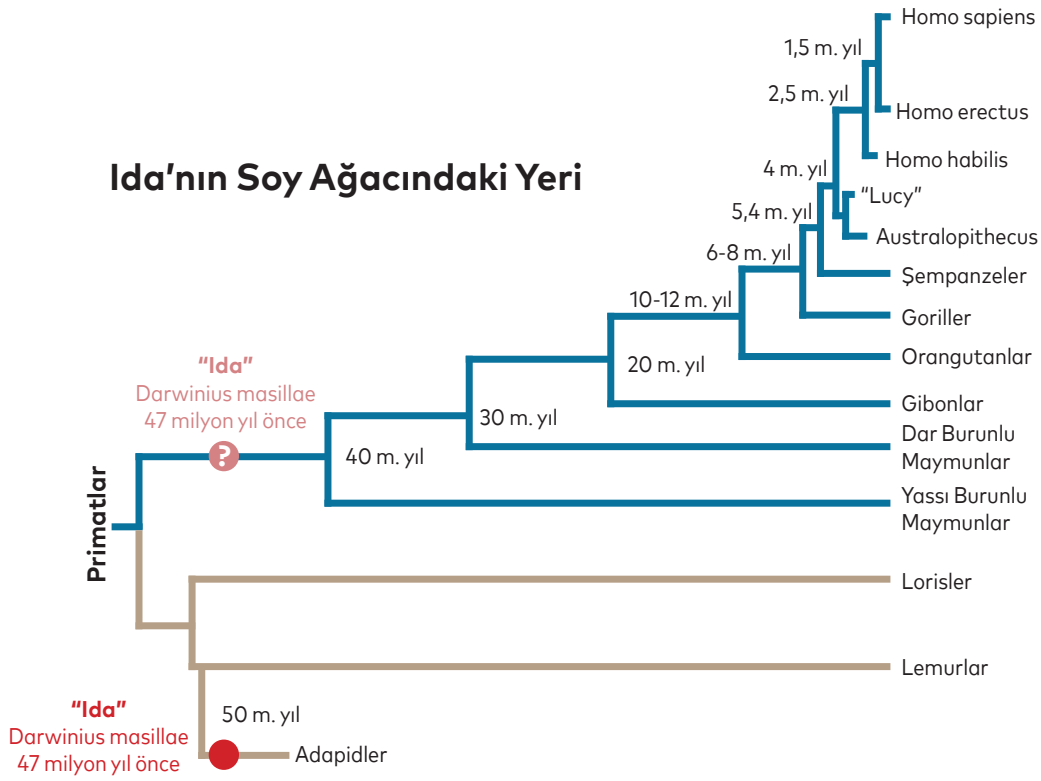
Bazı araştırmacılar, genomumuzda iz bırakan Neandertal kuzenlerimizden aldığımız bu genlerin türümüzü güçlendirip, değişen çevresel koşullara uyum kabiliyetimizi artırdığını söylüyor. Çünkü vücut yapılarından bildiğimiz kadarıyla Neandertaller soğuğa dayanabilen, hatta soğukta yaşamak için ortaya çıkmış bir türe benziyor. Atalarımız Avrupa'ya vardığında, buradaki zor iklim koşullardan kaynaklı hastalıklar karşısında Neandertal genleri sayesinde daha hızlı bir bağışıklık tepkisi geliştirmiş olabilir. Hatta bu hastalıklar karşısında, genomunda Neandertal geni barındırmayan Homo sapiens bireylerin nesli tükenmiş de olabilir.

İDA: KAYIP HALKA

47 MİLYON YIL ÖNCE YAŞAMIŞ OLAN İDA ADLI "MAYMUN ÖNCESİ" TÜR, ÖN MAYMUNLAR (PROSİMİYENLER) İLE MAYMUNLAR (SİMİYENLER) ARASINDAKİ KAYIP HALKAYI TEMSİL EDİYOR.



İda'nın Soy Ağacındaki Yeri



“KAYIP HALKAYI” BULAMADIĞIMIZ İÇİN EVRİM TEORİSİ TAMAMLANMAMIŞ MI SAYILIR?

Âlem, şube, takım, tür, cins gibi kategorilerde bulunup, genetik aktarımla birbirleri arasında bağ kurmuş olan tüm canlıların sınıflandırılmasına taksonomi deniyor. İnsanlar taksonomik olarak hayvanlar âleminin alt şubesi olan omurgalıların memeliler sınıfına ait. Bu sınıfın altındaki primat kategorisinde yer alıyoruz. Bunun da altında alt takım, aile, cins ve tür denilen kategoriler var. Biz Hominidae familyasındaki Homo cinsinin bir uzantısı olan Sapiens türüyüz.

“Kayıp halka” terimi, paleontologların türler arasındaki geçiş dönemine ait önemli evrimsel keşiflere verdikleri genel bir isim. Örneğin yeni bir fosil bulunduğunda, ilk kez karşılaşılan bu tür hem kendinden önceki hem de sonraki farklı türleri birbirine bağlayan o ara türü temsil ediyorsa buna kimi zaman kayıp halka denilebiliyor. Ancak genelde bu şekilde adlandırılan geçiş türlerinin büyük çoğunluğu kayıp halka değil; kardeş türler.

Evrimsel biyologlar artık bu yanıltıcı terimi kullanmıyor çünkü büyük resim üzerinden düşünecek olursak; her bir tür için geçiş türlerinin fosillerini tek tek arayıp bulmamız zaten imkânsız. Yaşamadıkları için değil; bu fosillerin hepsine ulaşmak öyle sanıldığı kadar kolay olmadığı için. Nihayetinde evrim tarihi türlerin ayakta kalışından ziyade tükenişlerinin tarihini temsil ediyor. Nesilleri tükenen bu geçiş türlerinin hepsine ulaşmak mümkün olamayacağı gibi, 20. yüzyılın başlarında ortaya atılmış olan bu terim de zaten o zamanların bilgi birikimine dayanıyordu ve mevcut verileri içermediği için insanlar ile maymunlar arasında tek bir geçiş türü olduğunu varsayıyordu. Oysa artık biliyoruz ki evrimsel dönüşüm bundan çok daha karmaşık şekilde, geçişi temsil eden birçok türle gerçekleşebiliyor.

Biz zaten insan ve maymunların ortak atalarının bilgilerine ulaştık. Ayrıca primatların evrimine dair bir kayıp halka lazımsa, 47 milyon yıl önceki Esosen Dönemi’nde yaşamış olan İda adlı “maymun öncesi” türün, önmaymunlar (Prosimiyenler) ile maymunlar (Simiyenler) arasındaki kayıp halkanın ta kendisi olduğunu söyleyebiliriz. O aynı zamanda bizim de ortak atamız. Hatta Sör David Attenborough’un dile getirdiği şekliyle; “Bu minik yaratık bizim diğer memelilerle olan bağlantımızın da temsili.” 6 ila 9 aylık bir bebek olan 53 santimetrelik İda, primatlara giden yolda kayıp halkanın temsili olarak görülse de tekrar hatırlatalım; Aslında kayıp halka diye bir şey yok. Dolayısıyla İda’yı da türlerin evrimine dair önemli ipuçlarını ortaya seren fosillerden biri olarak görmekte fayda var.

Şu ana dek bulduğumuz tüm geçiş türlerine şöyle bir göz atacak olursak; 7 milyon yıl önce yaşamış olan Sahelanthropus tchadensis, 4,5 milyon yıl önceki Ardipithecus, 2,5 milyon yıl önce yaşamış olup bizzat Homo cinsini temsil eden Homo rudolfensis, 1,9 milyon yıl öncesine ait Australopithecus sediba, Homo erectus, Homo floresiensis ve Homo habilis gibi soyu tükenmiş olan tüm türler bizim kayıp halka olarak tanımladığımız boşlukları zaten dolduruyor. Dahası, bugüne dek bulunan tüm fosiller evrimi doğrulayan bulgular sunduğu gibi, teoriye uymayan tek bir fosil örneğine bile rastlanmadı.

Sonuç olarak, “Kayıp halka bulunamadı. Öyleyse evrim yanlıştır” ya da “Evrimin doğru olduğu ancak kayıp halka bulunursa kanıtlanır” diyen birine rastlarsanız; evrimin tek yönlü bir basamak sisteminden ibaret basit bir mekanizma olmadığını, o geçiş türlerinin bazılarını çoktan bulmuş olduğumuzu söyleyebilirsiniz.

EVİRİMİN TEK MEKANİZMASI DOĞAL SEÇİLİM Mİ?

Hayır, yine de en etkili mekanizması olduğu söylenebilir. “Güçlü olanın hayatta kalması” olarak da bilinen doğal seçim, yaşadığı ortama uyum sağlayan canlıların ayakta kalıp genlerini sonraki nesillere aktarabilmesi, uyum sağlayamayanların da elenmesi anlamına geliyor. Fakat burada kullanılan “güçlü” sözcüğü gözümüzde canlandığı gibi kaslı, enerjik, zinde, diğer bir tür üzerinde hâkimiyet kurabilen ya da görünüş açısından nüfusun öne çıkan örnek bireyleri olmak zorunda değil. Hatta çoğunlukla hiç de öyle olmuyor.

Çevresel koşullara uyum sağlamak üzere gelişmiş olup, dış görünümü belirleyen fenotipik özelliklerimiz genlerimiz tarafından şekillenir. İşte doğal seçim çoğunlukla bu fenotipik özellikler üzerinden gerçekleşen bir mekanizma olsa da işin aslı şu ki türün ayakta kalma şansı tamamen içinde yaşadığı çevresel koşullarla bağlantılı. Örneğin Neandertaller biz modern insanları temsil eden Homo sapiens’in ilk örnekleriyle aynı zaman diliminde yaşıyorken daha az tüylü, daha büyük beyinli, giyinen, alet yapabilen, ateş yakan, hatta atalarımıza oranla günümüz modern insanına daha çok benzeyen son derece becerikli avcı-toplayıcılar olmalarına rağmen nesillerini devam ettiremediler. Çünkü kafatasları çok büyük, yüzleri de bizimkine oranla daha genişti. Küçük ve ergonomik bir kafaya sahip olmamız, avcı-toplayıcı olduğumuz zamanlarda bize çeviklik kazandırdı. Daha kolay tırmandık ve onlardan hızlı koşuyorduk ki bunlar hayatta kalmak açısından en önemli faktörlerdi. Bu örnekten de görülebileceği üzere; doğal seçim, mükemmelliğin aktarımıyla değil, “yeterince iyi” olanın, çevreye en iyi uyanın desteklenmesiyle devam eden bir süreç. Zaten sadece güçlü, mükemmel, güzel, zeki ya da atletik olma şansını artıran genleri aktarıyor olsaydık örneğin kalıtsal hastalıkları eleyip sağlıklı bir vücut için gereken gen varyasyonlarını devam ettirirdik. Benzer örnekler bitkiler âleminde de mevcut. Bir türe ait bazı bireyler kuraklık karşısında daha dayanıklı olabildikleri halde, o türün nesiller sonraki bireyleri halen kuraklığa yenilmeye devam ediyor. Vasatın desteklendiği bu duruma seçilimin dengeleme mekanizması da denilebilir. Ancak çevresel koşullar olağanüstü özellikler talep ediyorsa o zaman en iyi, en dayanıklı, en hızlı gibi avantajlı durumlar da desteklenmeye başlanabiliyor. Örneğin yeterince hızlı olamayan ya da iyi koşamayan bir çitanın aç kalma ihtimali artacağı için hayatta kalma şansı çok düşük. Bu, onların türü için belirleyici bir özellik.

Kimi zaman öyle görünüyor olsa da doğal seçilimin hiçbir gayesi yok ve sadece iyi işleyen bir mekanizma olmaktan ibaret. Ve genel yargının aksine, bir organizmanın ihtiyaç duyduğu özellikleri yerine getirmek için de çalışmıyor. Türün, aynı çevresel koşullarda yaşayan bireylerinden mümkün olan en çeşitli varyasyonları seçip, bu çeşitliliği devam ettiriyor. Genler sadece kalıtımın değil, çeşitliliğin de temeli. Niteliklerin sonraki nesillere aktarımı DNA’nın kopyalanmasıyla mümkün oluyor. Ancak kopyalamanın her seferinde 3 milyar harf içerdiği göz önüne alınırsa, her bir kopyalamada belirli oranda hatalar meydana gelmesi kaçınılmaz. Tam sayıyı vermek mümkün olmasa da yaklaşık olarak her 1 milyar baz çiftinde bir hata oluştuğu söylenebilir. Bu hata bazen tek bir harfin yanlış kopyalanması olabileceği gibi, belirli bir dizilimi içeren bir bölgenin fazladan bir kopyası da yaratılabilir. Hatta bu birimin

◀ Genler sadece kalıtımın değil, çeşitliliğin de temeli.

kopyalamaya dâhil edilmemesi gibi bir hata da olabilir. Sonuçta genler bir kopyalamadan diğerine değişerek zaman içinde büyük değişimler doğuruyor.

Evrimin diğer mekanizmalarıysa şöyle; Yapay seçim, cinsel seçim, akrabalık seçilimi, mutasyonlar, gen akışı ve genetik sürüklenme. Charles Darwin "Türlerin Kökeni" çalışmasında, konuya yapay seçilimi anlatarak giriş yapıyordu. Çünkü tarım ve hayvancılıkla uğraşan herkes buna zaten aşinaydı. İnsanların gerçekleştirdiği yapay seçimle de yeni türler yaratılabilir. Bunun doğal seçimden farkı, bir gayesi ve hedefi olması. Ayrıca sonuçları da doğal seçilime kıyasla çok daha hızlı elde edilir. Yani dayanıklılık, canlı renkler, büyüklük ya da küçüklük gibi hedeflenen özelliklere sahip bireylerin bu istenen niteliklerini aktarmalarını sağlayabiliyoruz. Örneğin evcil köpek türlerinin hepsini bu şekilde yarattık. Bir av köpeği lazımsa iyi koku alan, hızlı koşan, çevik olanları tercih ederiz. Bu özelliklere sahip vahşi kurtların çiftleşmesine izin verip, aradığımız niteliklere uymayanları çiftleştirmeyerek hedefe ulaşmak mümkün. Sevimli bir ev köpeği türü yaratmak içinse uysal olanları çiftleştirerek sonucu ulaşmak mümkün. Günümüzdeki tüm köpekler, biz insanların kurtlar üzerinde uyguladığımız bu seçim deneylerinin bir ürünü.

Cinsel ve akrabalık seçimleriysa üreme ve dolayısıyla da hayatta kalma başarısını etkileyen önemli faktörlerden. Üremek ve hayatta kalmak tüm canlıların başlıca biyolojik amaçları arasında. Türlerin hepsi aslında birer gen yayma makinesi gibi çalışıp kendinden kopyalar üretiyor. Eşeyli üremeyle çoğalan bir canlı, iki bireyden gelen gen mutasyonlarını tek bir canlıda toplayarak çeşitlilik yaratır. Üreme konusunda avantaj yaratan özellikler nelerse bunlar sonraki nesillere daha yüksek oranda aktarılır. Benzer bir durum, türün akrabaları arasında paylaşılan başlıca özelliklerinin aktarımı konusunda da bir kayırmaya yol açıyor. Böylece bireylerin yanı sıra yakın akrabaların da hayatta kalma şansı ve üreme başarıları artırılmış oluyor. Mutasyonlar, gen akışı ve genetik sürüklenme ise çeşitliliği artırmaya yönelik mekanizmalar. Her türün kendi içinde göz kamaştırıcı bir çeşitliliği olduğunu rahatlıkla görebiliriz. Bu, evrim için bol ve çeşitli malzeme anlamına gelir. Çeşitliliği yaratan şeylerden biri mutasyonlar. DNA'nın hata yapabilen, yani kusurlu davranabilen biyolojik bir yapı olduğunu ve kendini kopyalarken bunu sıklıkla yaptığını hatırlayalım. Bazen bu hatalar örneğin radyasyon gibi dış etkenler nedeniyle de ortaya çıkabilir. Hataların bazıları doğal seçimde elenirken, bir kısmı da sonraki nesillere aktarılıyor. Örneğin her bir insan embriyosu 100 yeni mutasyon devralarak şekillenmekte. Bunların çoğu anlamlı değişimler yaratmaktan uzak hatalar. Bazen de ne faydası ne de zararı olan değişimlere sebep olabilirler. Değişimler genelde tek başlarına önemli bir fark yaratmaz ama bunların bazıları zararlı ya da yararlı olabilir. Sonuçta canlı için hangi mutasyonun yararlı olduğunu belirleyen şey de yine çevresi. Örneğin kalın ve sert bir deri ağaçlara tırmanan türler için faydalı bir özellik olabilirken, düz zeminde yürümek zorunda kalan başka bir tür için zorluk çıkaran bir duruma dönüşebilir. Özetle mutasyonlar, Galapagos örneğinde olduğu gibi canlılara anakaradaki atalarından farklı özellikler kazandırabiliyor. Artık modern genetik araştırmalarından bildiğimiz üzere; ispinoz gagasının şekli tek bir genle denetleniyor. Bu genin farklı varyantları embriyonun gagasının hangi proteinlerle ifade edileceğini belirliyor.

Mutasyonların birikimi, coğrafi engellerle birbirlerinden kopmuş olan bir türün farklı koşullarda yaşayan bireylerini zaman içinde birbirinden öyle uzaklaştırıyor ki bir noktadan sonra kendi aralarında üreyemez hale geliyorlar. Ve her biri karmaşık evrim ağında yeni bir türü temsil etmeye başlıyor. Gen akışı da bu şekilde, yani Galapagos ispinozlarında görüldüğü gibi göçlerle gerçekleşmekte. Evrim, içinde yaşanılan çevresel koşullara uygun bir çalışma sergilediğinden, aynı türe ait bireyler topluca yer değiştirdiklerinde yeni çevrelere uygun özellikler geliştirmeye başlıyorlar. Önceki yerleşim bölgelerine özgü özellikleri de beraberlerinde taşıyıp bunlara yeni özellikler ekledikleri için genetik çeşitlilik artıyor.

Son olarak bir de "şanslı olanın ayakta kalması" olarak tanımlayabileceğimiz genetik sürüklenme faktörü var. Evrimin şans faktörü olan sürüklenme, doğal seçilimin uyum başarısı yüksek aktarımından farklı olarak, tamamen rastgele durumlarla oluşan bir aktarım şekli. Örneğin doğal felaketler sonucunda yaşanan toplu nüfus kayıpları, o türün geriye kalan bireylerinde bazı genetik özelliklerin kaybına yol açtığına baskın olarak aktarılabilecek genler rastlantısal olarak değişebilir. Doğal seçim bir koruma mekanizması gibi çalışıp çeşitliliği artırırken, genetik sürüklenme bunu azaltabiliyor. Ayrıca maymunlardan bu kadar farklı olmamızın bir diğer sebebi de bu şans faktörü.



Neandertal



Homo Antecessor



Homo Sapiens



Homo Erectus

▲ Kafatası Avantajı

Neandertallerin kafatasları çok büyük, yüzleri de Sapiens'e oranla daha geniştir. Küçük ve ergonomik bir kafaya sahip olmamız, avcı-toplayıcı olduğumuz zamanlarda bize çeviklik kazandırdı.

BEYİNLERİMİZ NASIL BU KADAR BÜYÜDÜ?

Beynimiz 200 milyon yıl kadar önce, ilk oluşan ilkel beynin üzerini saracak bir doku geliştirdi. Limbik sistem denilen bu yapı hafıza ve duygulardan sorumlu. Memelilerle ortaya çıkan limbik sistemin üzerine, ilk primatların doğuşuyla birlikte yeni bir katman daha eklendi; Neokorteks. Bu bölüm de beynin ilkel birimlerindeki refleks benzeri tepkileri dengeleyerek örneğin “kaç ya da savaş” dürtüsünün ötesine geçmemize olanak tanıyor. Bu sayede soyut düşünce, dil, hayal gücü gibi beceriler oluşmaya başladı. Neokorteks, bizi biz yapan birim. Şempanzelerle ortak olan atamızla kıyaslırsak, onunkinden üç kat büyük bir beyne sahibiz. Genetik araştırmaları, beyin büyüklüğünü belirleyen genlerden bazılarını aydınlatmayı başardı. Şimdilik öne çıkanlar ASPM ve CDK5RAP2 adlı genler. Cambridge Üniversitesi araştırmacıları, primatların evriminde ASPM'nin önemli bir yeri olduğu sonucuna vardı. Primatlardan insanlara geçiş sürecinde bu gen birkaç defa baskın şekilde öne çıktı. Bunların biri tam da insanların ortaya çıkmaya başladığı zamana denk geliyor. Ancak genomdaki diğer birimler de dolaylı bir rol oynamış olabilir. Örneğin HAR1 üzerinde yapılan çalışmalar, genomun bu bölgesine yakın birimlerin hepsinde beynin gelişimi ve fonksiyonlarıyla bağlantılı çalışmalar yürütüldüğünü gösterdi. Aslında beyin, evrimsel biyoloji açısından maliyeti yüksek bir organ. Çünkü çok fazla enerji tüketiyor. Dinlenme halindeki vücut enerjimizin yüzde 20'sini beynimiz kullanıyor. Diğer bir deyişle; nöronlar beslenmek zorunda. İşlem kapasitesi artmış büyük bir beyin daha fazla beslenmeli. Dolayısıyla bu kadar çok enerji harcayan bir organın korunması için gerçekten işe yarıyor olduğunu ispatlaması lazım. Böyle bir ödün verilmesi için beynin, enerji kaynağı anlamına gelen besinlere ulaşma ihtimalini artırması ve canlıyı tehlikeler karşısında koruyabilme becerisi sunması gerek.

Büyük beyin gibi şaşırtıcı bir özellik ilk kez ağaçlarda yaşayan primatlarla ortaya çıkmaya başlamış gibi görünüyor. Geniş bir bölgeyi araştırıp besin kaynaklarını kafalarında haritalayabilen bu primatların günümüzdeki örnekleri de hangi besinlerin daha iyi olduğunu biliyor, kolay erişebildikleri bazı besinleri değil, kendi-

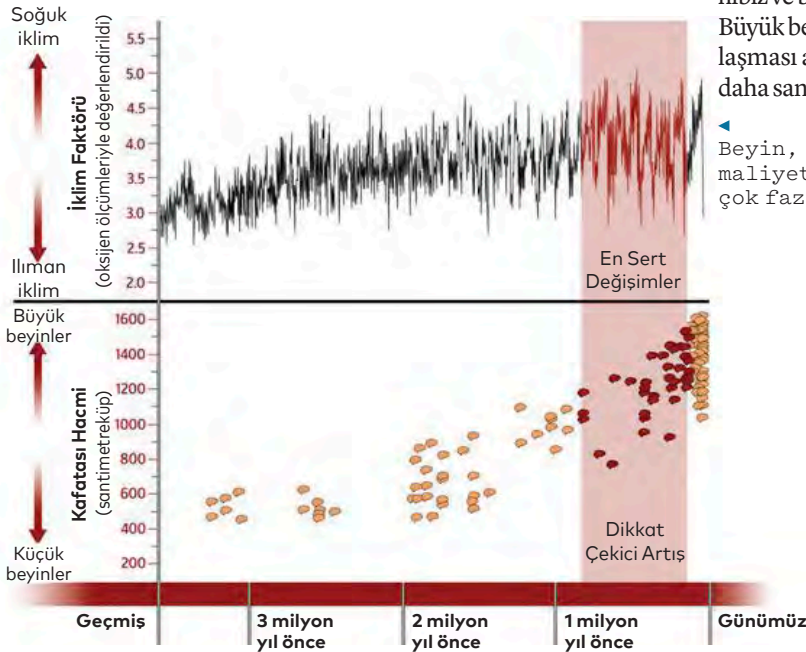
lerine daha iyi gelen zor bulunan kaynakları tercih ediyor, protein açısından zengin yapraklar ve yüksek kalorili meyveler içeren dengeli bir diyet sürdürüyorlar. Üstelik bazı bitkileri tedavi amacıyla kullandıkları da biliniyor. Tüm bunları yapabilmek için büyük ve işlevsel bir beyne ihtiyaç var.

Evrimsel tarihin bir sonraki aşamasındaki büyük sıçrama iki ayak üzerinde doğrulabilme becerisiydi. Eller serbest kalınca bebekleri kucakta taşıma, alet yapma, yiyecek aramak için daha uzak bölgelere gidebilme, avcılarını daha iyi fark edebilme, daha iyi avlanabilme, av etini sırtta taşıyabilme gibi avantajlar elde edildi. Böylece ihtiyaç duyulan enerji daha rahat karşılanmış oluyordu. Tüm bunlarla eşzamanlı olarak beynin hacmi biraz daha büyüdü. Sonuçta avlanmak için tuzak kurmanız da gerekiyor. Bunun için de hafıza ve plan yapabilme gibi becerilerin biraz daha gelişmesine ihtiyaç var. Ama bu özellikler gelişmeye başlayınca, beraberinde sosyal becerilerin kalitesini de artırıyor. Bunun da konuşma becerisini tetiklediği düşünülüyor. İşte bu noktada büyük ve işlevsel bir beynin, muazzam enerji harcıyorsa bile bolca avantaj sağlamaya başladığı ortada.

Dünyaya yayılmaya başladığımız sırada beynin büyüme miktarı daha dikkat çekici seviyelere ulaştı. Farklı kıtalarda birbirinden farklı ve hepsi yeni olan çevresel özellikler, meydan okuyan tehlikeli durumlar gibi zorluklar karşısında hem vücut ölçüleri hem de beyin büyüdü. Fakat takriben 800 bin ila 200 bin yıl arasındaki bir dönemde büyüme hızı şaşırtıcı şekilde artış gösterdi. Bunun, iklim değişimleri nedeniyle yaşandığı düşünülüyor. Bundan öncesinde doğadaki döngüleri takip etmek yeterliydi. Ancak iklim değişimiyle birlikte tahmin edilebilirlik sınırlarının ötesine taşan yeni sınavlar belirdi ve artık hayatta kalabilmek için daha karmaşık hesaplamalar yapmak gerekiyordu. Beyin biraz daha büyüdü, bu sayede karmaşık işlemleri yerine getirebilecek işlevselliğe kavuştu. Temporal kortekste beyaz madde miktarı arttı, beyinde daha fazla bağlantı kurulmaya başlandı.

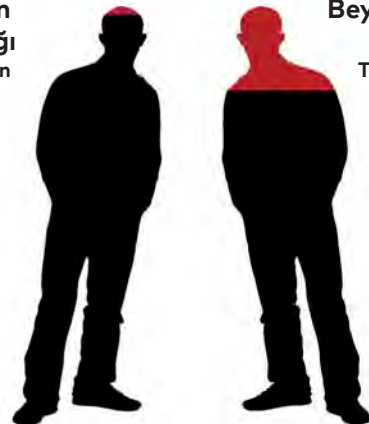
Artık ortalama 1352 gram ağırlığında olan büyükçe bir beyne sahibiz ve bunun karşılığında bir bedel daha ödemek zorunda kaldık. Büyük beyin, büyük bir kafa demek. Büyük kafaysa doğumun zorlaşması anlamına geliyor. Bu yüzden insanlar, primatlara oranla daha sancılı bir doğum süreci geçirir.

◀ Beyin, evrimsel biyoloji açısından maliyeti yüksek bir organ. Çünkü çok fazla enerji tüketiyor.



Beynin Ağırlığı
Vücudun %2'si

Beynin Enerji İhtiyacı
Tüm Enerjinin %20'si



Homo erectus

"Dik insan"

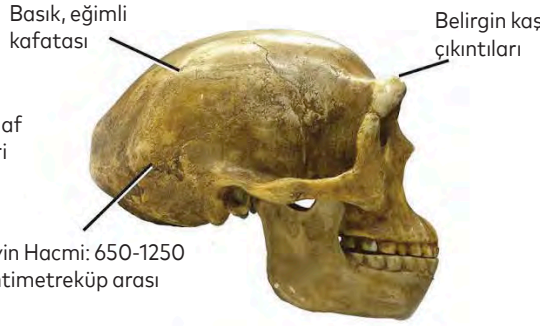
1,8 milyon – 140 bin yıl önce

Homo erectus'un en iyi durumdaki fosil örneği Kenya Ulusal Müzesi'nde "Turkana Çocuğu" adıyla sergileniyor.



Öne eğimli tuhaf omuz eklemleri

Modern bacak ve kalça yapısı



Basık, eğimli kafatası

Belirgin kaş çıkıntıları

Beyin Hacmi: 650-1250 santimetreküp arası



Farklı omuz yapısı haricinde, modern insan boyutlarındaydı ve Sapiens'e benziyordu.



Homo erectus, Afrika'dan dışarı çıkabilen ilk insan türüydü.

Ondan daha ilkel atalarımız basit aletler yapabiliyordu. Fakat o daha karmaşık aletler yapmayı da başardı.



TÜYLERİMİZİ NEDEN KAYBETTİK?

Araştırmacılar iki ayaklı yaşamın ilk adımlarının yerde değil, ağaçlar üzerinde atılmış olma olasılığı üzerinde duruyor. Örneğin orangutanlar da dallar arasında dolaşırken iki ayakları üzerinde doğruluk hareket edebiliyorlar. Sonuçta uzak primat atalarımız bir noktada kalıcı olarak yere indi. Zamanla Afrika'daki ormanlar azalıp iklim gittikçe kuraklaşınca, ormanların yerini geniş çayırlar aldı. Artık yaprakların gölgesi yerine açık arazilerdeki yakıcı güneş ışınları altında gezdikleri için yine hiç alışkın olmadıkları sorunlarla karşı karşıya kaldılar.

Yaklaşık 1,8 ila 1,9 milyon önce bu yeni koşullara uyum sağlayabilen Homo erectus ortaya çıktı. Dik yürüdü, böylece güneşe maruz kalan vücudunu, üzerine düşen ışıklardan biraz olsun korumayı başardı. Kürkle kaplı bir vücuttan kurtulmaya başlanılan dönemin bu olduğu düşünülüyor. Tüylere azalmaya başlayınca terleme yoluyla ısı kaybı oluştu, vücut ısıya karşı dayanıklılık geliştirdi, kalça kasları güçlendi, bacaklar uzadı. Bu değişimler, hızlı koşabilen hayvanların peşine takılıp kovalama avantajı da sağladı. Büyükçe ve hızlı hareket edebilen sürü hayvanlarını avlamaya başlayan Homo erectus, ete daha kolay ulaşınca beyininin ihtiyaç duyduğu enerjiyi de rahatlıkla karşılamaya başlamıştı. Belki de Afrika'yı terk edebilen ilk türlerden biri olmasını buna borçluydu.

Ancak tüy kaybımızı açıklayan farklı teoriler de var. Bunlardan biri olan sucül maymunlar hipotezi ise özetle şöyle söy-

lüyor; 6 ila 8 milyon yıl öncesine uzanan bir zamanda, maymunsu atalarımız hem suda hem de karada dolaşabiliyor, sığ sularda balık avlıyorlardı. Kürkleri, suyla iç içe olan yaşamlarına uymadığı için zamanla değişime uğradılar; tüylere kaybolurken vücut yağları çoğalmaya başladı.

Diğer bir alternatif açıklama da kürk kaybının atalarımızın, uzun ve sık tüylere tutunan parazitlerin saldırılarından koruduğu yönünde. Kürkleri; kene, bit, pire gibi asalakları cezbeden sıcak ve güvenli bir yuva sunduğu için bu canlılarla taşınan viral ve bakteriyel hastalıkların yanı sıra, sıtma gibi ölümcül olabilecek hastalıkların yaşanma ihtimalini de artırır. Açıklamaya göre; ateş yakıp, basit barınaklar yapmaya başlayan uzak atalarımız zamanla kürklerini kaybetmeye başladı ve böylece parazitlerden kurtulmuş oldular.

Oxford Üniversitesi araştırmacıları cilt rengini belirleyen MC1R adlı gen üzerinde yaptıkları incelemelerde, gen tarafından üretilen proteinin Afrika popülasyonlarında hiç değişmeden kaldığını gördüler. Afrika dışındaki insanlardaysa çeşitlenme eğilimi sergilediğini fark edildi. Afrika'da korunmuş olmasının sebebi, güneşin morötesi ışınları karşısında bir koruma faktörü sağlaması. Diğer kıtalardaysa açık renkli ciltleri koruyacak şekilde mutasyonlar geçirdiği görülüyor. Araştırmalar, bu koruma faktörünün, kürk kaybı sonrasında koyulaşmaya başlayan tenle aynı zamanda ortaya çıktığını gösteriyor.

SÜT İÇEBİLİYOR
OLMAMIZI DA
EVRİME
BORÇLUYUZ!



EVİRİM SÜREGELEN BİR MEKANİZMAYSA İNSANIN EVRİMİ NEDEN DURDU?

Durmadı, devam ediyor. Fakat artık çevremize uyum sağlamak zorunda değiliz çünkü çevresel koşulları değiştirme, kendimize uygun hale getirme gücünü kazandık. Yine de hayatta kalma savaşımız sona ermiş sayılmaz.

Süt içebiliyor olmamızı bile insan evriminin devam ediyor olmasına borçluyuz. Evrimsel süreçte en son kazanılan özelliklerden biri bu. Bebeklik dönemini atlattıktan sonra süt içilmeye devam edebilmek pek de normal bir durum değil. Sütteki kalorinin %30'u laktozdan, yani şekerden geliyor. Bunu parçalayıp enerjiye dönüştürebilmek için laktaz adlı özel bir enzime sahip olmamız gerek. Bu enzimin üretilmesini sağlayan gen tüm memelilerde bulunuyor olsa da çoğu türde sadece bebeklik evresinde aktif olup, anne sütünden beslenmelerini sağlıyor. Anne sütüne ihtiyaç kamadığında laktaz üretimi duruyor.

Evrim, laktaz üretiminin gerçekleşmesini sağlayan geni böyle programlamıştı. Üretim kesilince, tüketilen sütü sindirememeye başlıyoruz. Fakat bu durumu tekrar güncelledi. Kuzey Avrupa ve Sahra-Altı Afrika'daki insanların tamamına yakınında laktaz üretimi ilerleyen yaşlarda da devam ediyor. Yani sütü rahatlıkla tüketebiliyorlar. Çin ve Güney Avrupa'daysa sütü sindirememeye olarak özetlenen laktoz intoleransı yaygın. Laktazın ömür boyu üretilmesini mümkün kılan şeyse tek bir mutasyon. Sahra-Altı Afrika'da bunu destekleyen mutasyonların sayısı dörde çıkıyor. Mutasyonun kalıcı olma sebebiyse basit; sütün erişilebilir olduğu toplumlarda, süt tüketen bireyler kimi zor koşullar altında hayatta kalma ihtimallerini artırınca, süt sindirimini sağlayan genlerin sonraki nesillere de aktarımı konusunda bir seçim kriteri oluşuyor. Bu sayede süt içebilme becerisi kazanılıyor.

Avrupa'da yaşayan eski atalarımızdan Kro-Magnonların

bedenleri de beyinleri de bizimkinden büyüktü. Nedenini tam olarak bilemiyoruz ama belki bu durum onlara daha iyi korunabilecekleri koşulları yaratmak için avantaj sağlayıp hayatta kalma şanslarını artırmış olabilir. Günün her anını hayatta kalma çabasıyla yaşayan Kro-Magnonlar kendilerine meydan okuyan son derece çetin koşullarda yaşadı. Bizse sıcak evlerimizde uyuyor, yiyecek alışverişini marketten yapıyor, dışarı çıkınca öyle pek de büyük tehlikelerle karşılaşmıyor, güvenli şehirlerde neredeyse her günü aynı monotonlukta yaşama lüksünü sürdürüyoruz. Bazı paleoantropologlar, kendimizi kültür aracılığıyla evcilleştirdiğimizi, böylece Kro-Magnonlardan bu yana küçülme trendine geçmiş olabileceğimizi düşünüyor. Belki de gelecekte beyinlerimiz biraz daha küçülecek.

Av ve avcı ilişkisi hayatlarımızdan tamamen çıkınca yaşam mücadelemiz de vahşi yaşamdan şehir hayatı içindeki sosyal ve kültürel mücadeleye dönüştü. Dolayısıyla evrimin doğal seçim gibi öne çıkan mekanizmalarının türümüz üzerindeki etkisi azaldı. Fakat evrimin tek mekanizması doğal seçim olmadığını, daha yavaş bir şekilde olsa da hala evrilmeye devam ediyoruz. Örneğin cinsel seçim artık daha büyük bir rol oynamaya başladı. Çünkü artık eşlerimizi seçme konusunda daha fazla tercih hakkına sahibiz. Zira mutasyonlar da hiç vites düşürmeden devam ediyor. Göçler ve genetik sürüklenme de etkisini yitirmedi. Ama bir şey oldu; evrimin rastlantısallıktan uzak çalışan seçim mekanizmasının etkisi azalınca, gelişigüzel (ya da şans faktörüne bağlı olarak) görülen mutasyon ve sürüklenme gibi rassal mekanizmaların insafına kaldık. Neyse ki seçim tamamen durmadı; Çeşitlilik sürüyor, buna bağlı olarak bazı özelliklerin korunumuna da devam ediyor. %s

GENÇSEN
CINEMAXIMUM'DA HAFTA İÇİ



20%
İNDİRİMLİSİN!

CGV CINEMA CLUB



keyfi
Paylaş

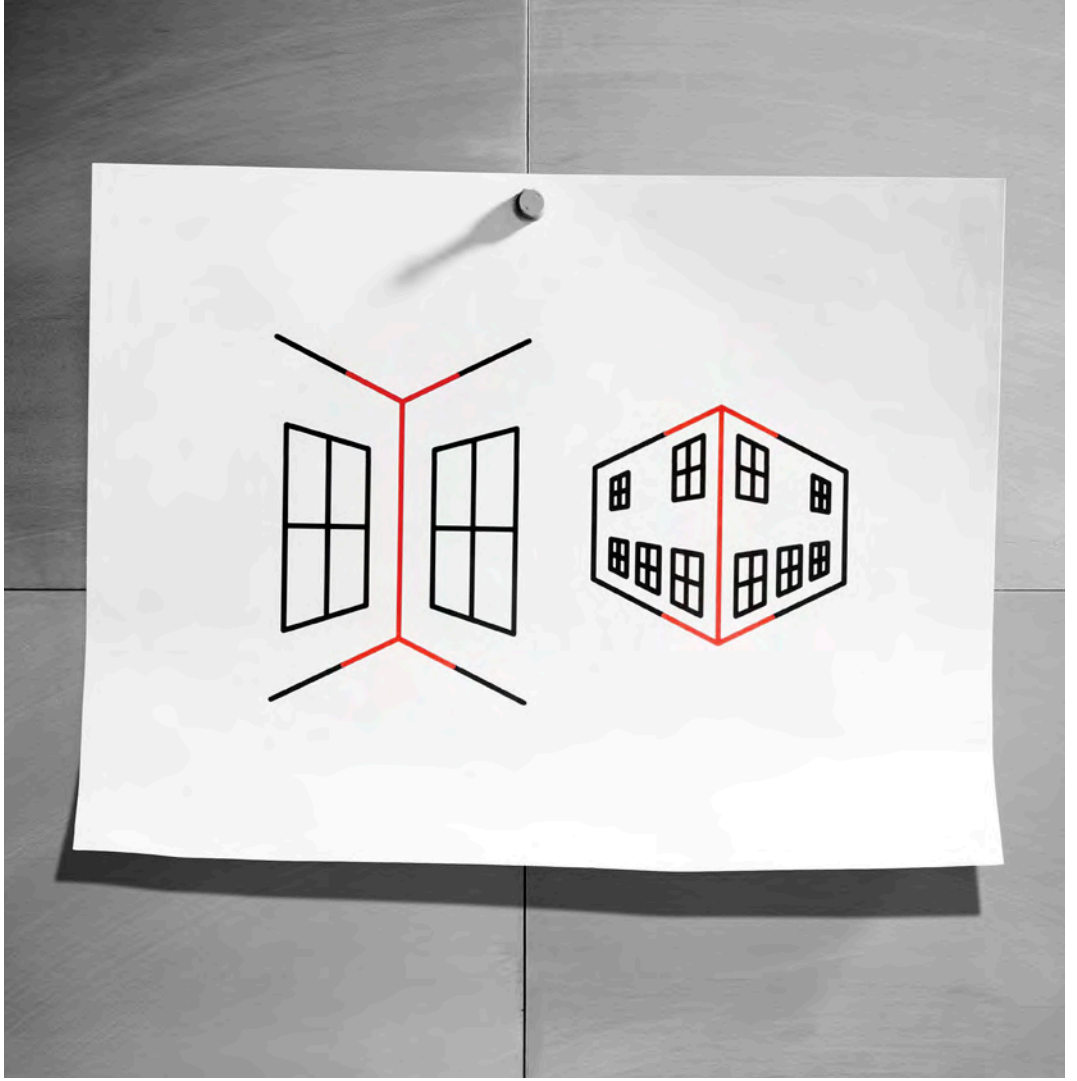
cinemaximum

Bu kampanya 25 yaş altı CGV Cinema Club Üyeleri için, pazartesi, salı ve perşembe günleri geçerlidir.

cinemaximum.com.tr

App Store

Google play



UYUMSUZ

Eğlence evine hoş geldiniz

ZİHİNLERİMİZ, İÇİNDE YAŞADIĞIMIZ DÜNYAYA ÖYLESİNE UYUM SAĞLAMIŞ Kİ, dünyayı genelde şu an gördüklerimize değil geçmiş deneyimimize göre yargılıyoruz. Üstte gördüğümüz Müller-Lyer illüzyonu da bu görsel ve zihin-sel kas hafızasının mükemmel bir örneği.

Bu iki şekli (uçları aşağı ya da yukarı bakan açılı kuyruklara sahip dik bir doğru) her gün görüyoruz. Binanın iç ve dış köşelerini oluşturan dikey çizgiler tamamen aynı uzunlukta. Ama iç mekândaki her nasılsa çok daha uzun görünüyor. Ama neden?

Kimi sinirbilimcilere göre kırmızı çizgiler bir ok başı oluşturduğunda (sağdaki gibi) odağı dikey çizgiden uzaklaştırarak küçülmüş görünmesine yol açıyor.

Ama bazıları da bu şekillerle karşılaşma şeklimizin onları algılayışımızı da değiştirdiği görüşünde. Bu illüzyonu barındıran bir grup görüntünün analizi, ok ucu oluşturan şekillerin genelde daha uzakta olduğunu gösteriyor. Buna (sinirbilimin hâlâ anlayamadığı sebeplerden ötürü) uzaktaki dikey çizgilerin yakındakilerden genelde daha uzun görüldüğünü katmak gerekli. Bu fikirler beyinlerimizin sinir ağlarına kazanıyor. Böylece, kâğıt üzerindeki şekilleri gördüğümüzde aldanyoruz.



Pile gerek yok

BU DERGIYİ BÜKÜP BORU HALİNE GETİRİN. ŞİMDİ İKİ GÖZÜNÜZÜ DE AÇIK TUTUN VE BİR GÖZÜNÜZLE BORUNUN İÇİNE BAKIN. Borunun içinden gördüğünüz sahne, flaşla aydınlatılmıyormuşçasına daha parlak olacak. Hatta bu uydurma dürbün sayesinde dokuların ve desenlerin farkına varabilirsiniz.

Bu sahte aydınlatma etkisi için kesin bir açıklama getirebilen çıkmadı. Sinirbilimcilerin en iyi tahmini, bunun beynimizin kontrastı algılayışıyla ilgili olduğu. Borunun içinden baktığımızda, dairesel çerçeve borunun ortasındaki ortamdan daha karanlık görünüyor. Bu da adına parlaklık artırma etkisi denen şeyi tetikliyor ve nesnenin parlaklığına dair algınız, yanında başka bir şey varsa değişiyor. Araştırmacılar borudan görünenlerin diğer gözle görülenden neredeyse iki kat daha parlak algılandığını bulmuşlar.

Bu sadece dergimizi baştan sona okuduktan sonra yapabileceğiniz eğlenceli bir şey değil. Günlük hayatta da uygulamaları var. Örneğin bazen radyologlar filmlerdeki küçük kemik kırıkları ya da ufak tümörler gibi belli belirsiz ama çok önemli olabilecek şeyleri görmek için bu yönteme başvuruyor. Işık, kafamızın içinde olsa bile işe yarıyor.



Nicole Wetsman



MAYMUNU GÖRDÜN MÜ?

Bakıp da görmemek

ODAKLANMIŞ DİKKAT, KARANLIK ODADAKİ SPOTIŞIĞINA BENZER. Küçük bir bölgeye yönelttiğinizde sadece orası görünür. Işığı her şeyi kapsayacak kadar genişletirseniz hiçbir şeyi net göremezsiniz.

Harvard'da yapılan ünlü bir deney de bunu kanıtıyor. Deneyin bir çeşitlemesinde psikologlar deneklerden kaydedilmiş bir sahnede, belli renk forma giymiş oyuncuların basketbol topunu birbirlerine kaç defa attıklarını saymasını istedi. Sahnenin tam yarısında goril kılığına girmiş bir adam dokuz saniye boyunca ekranda gezindi. Görüntü sona erdikten sonra araştırmacılar deneklere şu iki soruyu sordu: "Sizin takım kaç defa pas verdi?" ve "Gorili gördünüz mü?" Çoğu denek pasları doğru saymıştı ama %50'si gorili görmemişti.

Bunu takip eden göz takip araştırmaları, deneklerin gözlerinin kostümlü adamla karşılaştığını, ancak deneklerin onu hiç görmediklerini söylerken haklı olduğunu ortaya koydu. Görsel korteksimizdeki bir bölge, her an neyin önemli olduğuna karar verir, onun dışındaki her şeye orada yokmuşçasına davranır. Gorili en çok fark edenler, pasları saymayı bırakanlardı.

Araştırmanın yazarı Chris Chabris aynı anda birçok şey yapmaya çalıştığımızda bu görsel garipliğe hazır olmamız gerektiğini söylüyor. Odaklanarak çok şey kazanıyoruz. Her şeyin farkına varmak için niye odağımızı yitirelim ki?



SAHADAN ÖYKÜLER



EVDEKİ TEHLİKE

Evin içinden geliyor

JULIE ANDERSON,
PROFESYONEL TADILAT USTASI

⇒ Yaklaşık 20 yıldır ev tadilatı yapan biri olarak şunu söyleyebilirim ki neyle uğraştığınızı önceden kestirmeniz mümkün değil. Duvarları yıkmaya bir giriştiniz mi, karşınıza ne çıkacağını asla bilemezsiniz.

Korkunç elektrik keşmekeşlerine rastladığım oluyor. İnsanlar kabloları birbirine düğümlüyor, etrafını izolasyon bandıyla sarmalayıp duvarın içine itiyor, sonra da unutuyorlar. Bu tarz bağlantılar gerçekten çok tehlikeli ama en korkuncu bunlardan kaç tane olduğunu bilememek. Sürekli "Acaba hiç bulamadığımız kalacak mı?" diye soruyorsunuz kendi kendinize. Yepyeni hale getirdiğiniz bir evi her yeri yangın tuzağıyla dolu bırakmak istemiyorsunuz.

İşin ucunda yangın olmasa da, yaratıcı tesisatlar da baş ağrıtıyor. Bir seferinde eski bir evin duvarını kırdığımda duvarın ortasından geçen 10 cm çaplı döküm demirden bir su

borusu buldum. Hiçbir anlam veremedim zira banyodan gelmiyor ya da banyoya gitmiyordu. Bu durumlarda ne yapacağınıza kafa yormanız gerekiyor. Öylece bırakıp yeni duvarı etrafına mı öreceksiniz yoksa üç gün boyunca testereyle kesmeye mi çalışacaksınız?

Bir de işin alet edevatla ilgili olmayan kısmı var. Tadilat demek çürüme demektir. Daima iğrenç şeylerle uğraşmanız gerekir. Döşeme altı boşluklarında ve çatı katlarında, duvarları kırdığımda ölü hayvanlarla, hatta daha da korkuncu canlı hayvanlarla karşılaşırım. Bu işi yapacaksanız mideniz sağlam olmalı.

Aslına bakarsanız ölü hayvanların kokusu iyiye işaret. Böyle geçici kokular gayrimenkülün fiyatını düşürür ama dişinizi sıkar da temizlerseniz uzun vadede evin değerini etkilemez. O yüzden hep "ne kadar kötü kokarsa o kadar iyi" derim. En azından kolayca giderebileceğiniz bir sorun.

YILDIZ ÇARPIMI

Roket yakıtı ve gözyaşlarıyla

VICTOR SINGER,
ORBİTAL ATK'NİN ESKİ YAPI MÜHENDİSİ



İlk gezegenler arası roket motorum katı yakıtlı bir Star-24'tü. Hâlâ gözümde canlandırabiliyorum. Dışarı sadece bir nozülün uzandığı 60 santimetre çaplı bir küreydi. O nozül benimdi. Onu ben tasarlamıştım. NASA, Star-24'ü Venüs'ün atmosferini inceleyen 1978 tarihli Pioneer Venus sondasında kullandı. Sonda yörüngeye ulaştıca roketin görevi, Pioneer'i Venüs'e doğru düşecek, yanana kadar da veri toplayacak biçimde yavaşlatmaktı. Fırlatmadan önceki hafta şirket yeni tamamlanmış tasarımı, vedalaşmamız için son montaj binasında bıraktı. Onu orada, nakliye kutusunun içinde gördüğümü hatırlıyorum. İçeri girdim, motoru kucaklayıp ağladım. Başka gezegene gidecek bir roketeye dokunmak bir ayrıcalık. Hâlâ o roketi hatırladım mı boğazım düğümlenir. Bir parçamdı o benim.



Sara Chodosh / İllüstrasyon Peter Oumanski

ÇEKİÇ ZAMANI

Geçmişten gelen hatıra

PATRICIA RYBERG, PARK ÜNİVERSİTESİ BİYOLOJİ BÖLÜMÜ'NDE YARDIMCI DOÇENT



Antarktika'da bir dağ yamacı yakınlarında bulunan, bolca kaya ve fosil içeren 3,5 kilometrelik Skaar Sirtı'nda ilk saha araştırmama 2010'da gittim. Buraya yalnızca helikopterle erişilebiliyor, o yüzden pek yaya trafiği olduğu söylenemez. Son araştırma ekibi 1990'da gelmiş ve maalesef bir kayıp yaşanmıştı: Meslektaşım Profesör N. Rubén Cuneo'nun çekiçi.

Sevgili meslektaşımızın eski çekiçini kurtarmak konulu espriler yapıp duruyorduk ama bulma olasılığımız çok düşüktü. Metal ve tahtadan oluşan bir alet o donmuş ve çıplak arazide kesinlikle onlarca yıl sağ kalabilirdi ancak Skaar Sirtı geniş bir alandı ve Antarktika'da rüzgâr karları sürekli oradan oraya üfürür durur. Zaten çekiçin 1990'da kaybolmasının nedeni de buydu.

Oraya ayak bastıktan iki gün sonra kardan dışarı uzanan bir çekiç sapı görünce ne kadar şaşırıldığımızı varın siz düşünün. Çekiçin Cuneo'ya ait olduğunu nereden bildiğimizi merak edebilirsiniz. Çünkü çekiçin başı açık maviye boyalıydı. 2010 keşif seferindeyse, kara düşürürsek bulması kolay olsun diye yalnızca flüoresan pembe renkte çekiçler kullanmıştık. 1990'da kara düşen açık mavi çekiçlerden dersimizi almıştık.



1990



2010

SEYİR HIZI

Sınır polisine gülümseyin

KELLY FORD, JETBLUE'NUN HAVALİMANI OPERASYONLARI ÇALIŞANI

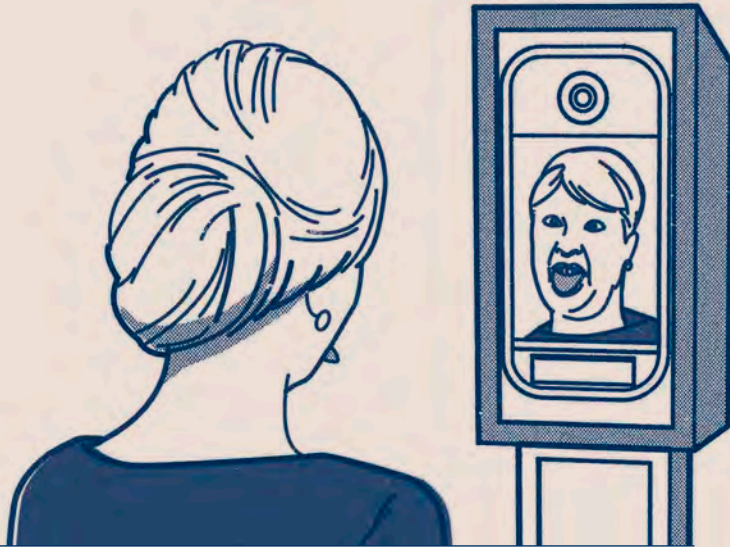


Bazı müşterilerimiz Boston Logan Uluslararası Havaalanı'nda kapımıza geldiklerinde biniş kartı istemeyişimize şaşırırlar. JetBlue kısa süre önce Aruba'ya yapılan uçuşlar için bir yüz tanıma aygıtını hizmete soktu. Sadece aygıtta bakıyorsunuz, fotoğrafınızı çekiyor, pasaport fotoğrafınızdan sizi tanıyor ve yürüyüp uçağa biniyorsunuz. Gördüğüm kadarıyla yolcular bu süreçten çok hoşnut.

Bazı yolcular, özellikle de Karayipler'deki devremülklerine sık sık gidip gelenler sisteme alıştırlar bile. Zaten sürekli yaptığımız özçekimlerden pek farkı yok. Küçük çocuklar özellikle bayılıyorlar ama kullanabildiklerinde. Kamera yerden 1,5 metre yüksekte olduğu için genelde boyları yetmiyor. Bazen anne babaları onları kucaklayıp kaldırıyor. O da işe yaramayınca bozuluyorlar, biz de onları sevindirmek için pilot broşu takıyoruz.

Bana asıl komik gelen, insanların bu şipşak fotoğrafta nasıl göründüklerine bu kadar önem vermesi. Bazısı "Ay, fotoğrafım korkunç çıktı. Tekrar poz verebilir miyim?" ya da "Öff, tıpkı anneme benzemişim" diyor.

Tabii bir de kameraya bakıp komik surat yapanlar var. Kendilerini tutamıyorlar, özellikle de kalabalık tatilci grupları. Neyse ki yazılım için gülmenizin ya da dil çıkarmanızın bir önemi yok. Sonuçta yüz hatlarınıza bakıyor. O yüzden, ifadeniz ne olursa olsun tanıyor sizi. Fakat bir tek konuda baltayı taşa vuruyor. O da gözlük. Kamera için gözlük, dil çıkarmaktan daha büyük sorun. O yüzden en iyisi gözlüğünüzü çıkarmanız.



ŞİŞİRME

Kendi kendime meme rekonstrüksiyonu

ANA ALVAREZ, MEME KANSERİNİ YENMİŞ BİR HASTA



Bu yılın başında meme kanserinden kurtulmak için mastektomi (meme aldırma) operasyonu geçirdim. Rekonstrüksiyon sürecinde, implantlar için cildin gerilmesi gerekiyor. Normalde doktorlar bunu haftalar ya da aylar içinde, geçici implantların içine tuzlu su enjekte ederek yapıyor. Bu da sık sık doktora gitmek, bir sürü iğne yaptırmak demek. Ancak bir hastanenin cerrahi bölümünde çalıştığım için, daha az acı veren, kendi başınıza yapabileceğiniz bir aygıttan söz edildiğini duydum.

AeroForm System adlı bu aygıt da silikon implant kullanıyor ancak bu implantların her birinin

içinde birer karbondioksit kartuşu var. Günde birkaç kez, elle tutulan bir kumanda sayesinde gazı açılıyorsunuz. Böylece implant, doktorun enjekte ettiği büyük dozda tuzlu su yerine yavaş yavaş gazla şişiyor ve daha az acıtıyor. Doktorum üzerimde ilk defa uyguladığında şişmeyi hissetmeyi bekledim ama bana çoktan işlemin bittiğini söyledi.

Bana verdiği serbestlik harikaydı. Kullanması bir dakikadan az sürüyor ve kıyafetinizi çıkartmanız bile gerekmiyor. Bir seferinde ofiste, masamda otururken bile yaptım.

Kanser korkutucu. Hiçbir şeyi kontrol edemediğinizi hissediyorsunuz. İşin bu kısmında küçük de olsa sözünüzün olması çok şeyi değiştiriyor.

Teknoloji ile ilgili merak ettiğiniz her şey bu sayıda!

Her ihtiyaca uygun ideal PC, Yapay zeka kullanan silahlar,
Günümüzün en çok kazandıran yatırım aracı kripto paralar,
İnternet üzerinden ek gelir elde etmenin yolları ve daha fazlası...



3 AY BOYUNCA ELİNİZDEN
DÜŞÜREMEYECEKSİNİZ!

Soru & Cevap

Editör, Tuna Emren

Kafanızı kurcalayan bir soru mu var?
sorucevap@popsci.com.tr
adresine yollayın cevaplayalım

S

Soru: Ege Ahmet Özercan

ASTRONOTLAR UZAYDA KASKLARINI ÇIKARIRLARSA BASINÇTAN MI, SOĞUKTAN MI YOKSA BOĞULARAK MI ÖLÜRLER?

Kısa cevap ▶ Hepsi bir arada yaşıyor.

C

Bu konudaki deneyler, insanların korunmasız bir şekilde uzayda kalması durumunda bile yaklaşık 1 dakika boyunca zarar görmeden hayatta kalabildiklerini gösterdi. Ancak bu ilk dakika içinde hiçbir

şekilde nefesinizi tutmamalısınız. Aksi takdirde ciğerlerde oluşan basınç nedeniyle iç kanama yaşanması ihtimali var. Bir de ilk 10 saniyeden sonra vurgun yemeye başlamak da olası sonuçlardan biri. Fakat bu haldeyken bile gerçekten bir dakika

dayanmak mümkün.

Bu aşamanın ardından oksijen eksikliği nedeniyle bilinç kaybı yaşanmaya başlıyor. Tabii aynı zamanda şunu da unutmamak gerek; Uzay çok soğuk. Dolayısıyla birkaç dakika boyunca bu şekilde kalmak, bedenini tama-

men donmasına neden olur. Ama bu da filmlerde gördüğümüz gibi saniyeler içinde oluşan bir şey değil. Üstelik bundan çok daha çabuk ortaya çıkan bir şey daha var. Uzay giysisi gibi bir koruyucu olmadığı zaman, atmosferin bulunmadığı bir ortamda çok

yoğun güneş ışınlarına maruz kalınır. Dolayısıyla soğuktan donmadan önce ölümcül cilt yanıklarının oluşması da olasılıklar dahilinde.

Özetle boğulma, basınç ve donmaya bir de yanmayı ekleyelim; hepsi bir arada yaşana-biliyor.

**S**Soru: **Sevim Ertekin**

YİYECEKLERDEKİ KALORİ MİKTARI NASIL HESAPLANIYOR?

Kısa cevap ▶ Eski yöntem bilgi birikimi ve deneyimle şekillenmişti. Ama günümüzde birbirinden farklı yöntemler kullanılabilir.

C

Kalori dediğimiz şey, besinlerdeki enerji içeriği. Bilim ve teknolojiye bu kadar ilerlemeden önce besinlerin kalori miktarını hesaplayabilmek için onları laboratuvarlardaki özel kaplarda yakıyor, çevrelerine yayılan sıcaklığı ölçüyorduk.

Bu ölçümlerden elde edilen sonuçlar bir araya toplanmaya başladıkça kalori ölçümlerini kolaylaştıran bazı net veriler ve kurallar oluştu. Örneğin, yağlar gram başına 9 kalori içerir. Bir gram proteince 4 kaloriye eşittir. Karbonhidratın sağladığı enerjiyse 4,5 kalori. Bu bilgiler zamanla Atwater Sistemi denilen bir ölçüm yöntemine dönüştü. Ancak bu çok eski bir yöntem. Günümüzde, öğlen yemeğinizin kalorisini hesaplayan akıllı tabaklardan yemeğinizi pişirirken kalorisini hesaplayabilen mikrodalga fırınlara kadar çeşitli akıllı kalori ölçüm sistemleri mevcut.

S

SİNCAPLAR TOPRAK ALTINA GÖMÜP SAKLADIKLARI YEMİŞLERİN YERİNİ NASIL HATIRLAYABİLİYOR?

Kısa cevap ▶ Güçlü hafızaları ve zihinsel haritalama becerileri sayesinde.

C

Sincapların bu iş için keskin koku alma duyularını kullandıklarını sanıyorsanız yanılıyorsunuz.

90'lı yılların başında Princeton Üniversitesi'nde yapılan bir araştırma, sincapların güçlü bir hafızaya sahip olduklarını gösterdi. Öyle ki bir fıncığı gömdükleri yeri zihinlerinde haritalamakla kalmıyor, bundan 2 gün sonra bambaşka bir yere sakladıkları bir cevizi de aynı şekilde haritalayıp hafızalarına kazıyarak yaşamaya devam edebiliyorlar. Ve bu yemişlerin peşine haftalar sonra düşebilirler.

Tabii burunlarını hiç kullanmadıklarını söylemek de abartılı olur. Ama bunu genelde kendi sakladıkları yemişlere ulaşmak için değil, diğer sincapların zulasını tespit etmek için yapıyorlar.





S

TÜM HAYVANLAR UYUR MU?

C

Bildiğimiz kadarıyla tüm memeliler ve kuşlar uyuyor. Sürüngenlerin de uyudukları düşünülüyor ama bazı uzmanlar bu bilginin doğru olduğundan o kadar da emin değil; Uyuyormuş gibi görünüyor olabilirler.

Deniz memelilerine baktığımızda durum biraz farklı. Aslında onlar da uyuyor ama

beyinlerinin sadece bir yarımküresini uyutup diğerini uyanık konumda tutuyor ve bu esnada yüzmeye devam edebiliyorlar. Kedilerin de kimi koşullarda bunu başara bildikleri görüldü. Ve beyinlerinin tamamı uykuya geçmediği için derin uyku olarak adlandırdığımız REM uykusunu yaşamadıkları düşünülüyor. Çünkü REM uykusu sırasında vücut geçici felce uğrar.

Kısa cevap ▶ Sürüngenlerin uyudukları konusunda kesin bilgilere sahip olmasak da tüm hayvanların uyuduklarını söyleyebiliriz.



S

KASLARIMIZ EGZERSİZDEN HEMEN SONRA DAHA ŞİŞKİN OLUYOR. BUNUN SEBEBİ NEDİR?

Kısa cevap ▶ Kas lifleri, uygulanan baskı karşısında şişiyor.

C

Aslında tüm egzersiz türleri bu etkiyi ortaya çıkarmaz. Kasların egzersiz sonrası daha şişkin görünmesi, egzersiz esnasında onlara ne kadar baskı uyguladığınıza, yani ne kadar zorladığınıza bağlı olarak ortaya çıkıyor.

Diyelim ki dambıl denilen el ağırlıklarıyla çalışıyoruz. Kaslara çok stres uygulamadan birer kiloluk ağırlıklarla çalışırsak uygulayacağı baskı çok fazla olmadığı için bunu 30 kere art arda yapsak bile kaslarımızı şişirmeden, sadece dayanıklılık yönünde eğitmiş oluruz. Ancak onları büyötmek istiyorsak daha ağır olanlarla çalışmamız gerekir. Ağırlığı artırdıkça daha az

tekrar yapsak bile kas lifleri şişmeye başlıyor. Ama bu, kasların hemen gelişip büyüdüğü anlamına gelmez.

Biz bu ağırlıkları kaldırıırken omurilikte bir sinyal oluşur ve yüklendiğimiz kas grupları aktif hale geçer. Bunu tekrarladıkça sinir sisteminin aynı kas gruplarını otomatikman harekete geçirmesini sağlıyor, böylece zamanla aynı hareketleri daha kolay yapmaya başlıyoruz. Egzersiz düzenli olarak tekrarlandıkça kaslar bu duruma nasıl cevap vermeleri gerektiğini de öğreniyor. Özetle kasları gerçekten güçlendirip büyötmek istiyorsak tekrardan daha önemli olan bir şey var; kaslarımızı bu yönde eğitmek. Bunun için gereken şey de kasların yorulması. Ne kadar çok yorarsak o kadar fazla biyolojik adaptasyon sağlamış oluyoruz. Örneğin, maksimum eforumuzu zorlayıp yüzde 80'lere kadar çıkararak çalışabilirsek kaslarımızı büyötmeye başlıyoruz.

LEVEL

Türkiye'nin en çok satan oyun dergisi

**4 Dev
Poster**

WoW: The Burning Crusade,
Monster Hunter: World,
Metro: Exodus,
The Witcher III



4 DEV POSTER World of Warcraft: The Burning Crusade, Monster Hunter: World,
Metro: Exodus, The Witcher III: Wild Hunt

PROMO KODU Wrath of Dragon

DOSYA KONUSU Gelmiş Geçmiş En Garip Oyunlar, Metro: Exodus

İLK BAKIŞ God of War, Darksiders III, Mega Man 11

İNCELEME Monster Hunter: World, Subnautica, Lost Sphear, Bridge Constructor: Portal,
They Are Billions ve fazlası...

ŞUBAT SAYISI BAYİLERDE VE SÜPERMARKETLERDE!

www.level.com.tr



DOĞAN BURDA DERGİ

VENÜS GEZEĞENİ NEDEN DİĞER GEZEĞENLERDEN FARKLI OLARAK SAAT YÖNÜNÜN TERSİNE DÖNÜYOR?



C

Kısa cevap ▶ Sebebi henüz bilinmiyor olsa da bazı hipotezler mevcut.

Bize bir yıl kadar önce sorduğunuz bu sorunun yanıtını daha önceki sayılarımızda vermiş olduğumuz için tekrar etmek istememiştik. Ancak sizden gelen yoğun istek üzerine baştan cevaplamak istiyoruz.

Aslında saat yönünün tersinde dönen-

ler diğer gezegenler. Hatta Güneş bile bu kurala uyarken Venüs saat yönünde dönüyor. Ama yalnız sayılmaz; Uranüs de tıpkı onun gibi yanlış yönde dönen bir gezegen. Ama aşırı derecede yana yatık olduğu için bu durum ilk bakışta anlaşılabilir.

Güneş Sistemi'ndeki tüm gezegenlerin aynı şekilde dönmeleri beklenirdi çünkü sisteminin ritmi bu şekilde. Venüs ve Uranüs'ün bu kurala neden uymadıkları konusunda net bilgiye sahip değiliz. Ortaya atılan hipotezlerin bir kısmı, onların da bir zamanlar doğru yönde döndüklerini, belki büyük gök cisimleriyle çarpışmanın etkisiyle belki de bir zamanlar oralarda bulunan

gök cisimlerinin kütleçekim etkisine kapılıp yörüngelerinden çıkmış olabileceklerini söylüyor. Venüs için farklı bir açıklama daha var. Bazı gökbilimciler, Güneş'in güçlü kütleçekim etkisinin Venüs atmosferini çektiğini ve bu sebeple atmosferin kararsız bir yapıda gelgit etkisine maruz kalmış olabileceğini düşünüyor. Bunun üzerine bir de geçmişinde diğer gök cisimleriyle yaşamış olabileceği

çarpışmaların etkisi ekleneince önce dönüş hızının yavaşlayıp durma noktasına geldiği, ardından yön değiştirdiği düşünülüyor.

Bu soruya net bir cevap bulabilmek için öncelikle Güneş Sistemi'nin bebeklik aşamasında yaşananları bilmemiz gerek. Onun gelişim aşamasını kesin verilerle ortaya koyabilirsek Venüs'ün neden bu kurala uymadığını da anlayabiliriz.



S

DUDAKLARIMIZ NEDEN KIRMIZI?

C

60'lı yıllarda bu soruyu yanıtlamaya çalışan bilim insanları birbirinden ilginç fikirler öne sürdü ve bir tanesi de şuydu; "Kırmızı dudaklar (özellikle de kadınlarda), evrimsel açıdan bir cinsel davet sinyali olarak algılanır. Bu nedenle dudakların kırmızı oluşu evrimsel bir avantaj yaratıyor."

Erkekler üzerinde yapılan araştırmalar, önemli bir kısmının kırmızıyı

çekici bulduklarını da gösteriyor. Fakat 2012 yılında gerçekleştirilen bir araştırmada erkeklerin aslında kırmızıyı değil, pembeyi çekici buldukları anlaşıldı.

Aslında dudak rengi, dudaklarımızdaki derinin ince olması nedeniyle pembe ve kırmızı tonlarında oluyor. Çünkü renklerini veren şey, bu bölgede cilt yüzeyinin yakınında bulunan kılcıl damarlar. Diğer bir deyişle, kanımızın rengini yansıtıyorlar.

Kısa cevap ▶ Kanımız kırmızı olduğu için.

ÇERNOBİL'DE YAŞANAN NÜKLEER FACİA SONUCUNDA ARTIK ORAYA GİDEMİYORUZ. FAKAT HIROŞİMA'YA ATOM BOMBASI ATILMASINA RAĞMEN ORADA YAŞANMASINDA BİR SORUN YOK. BU NASIL OLUYOR?

Kısa cevap ► Bu soruyu iki yıl önce yanıtlamıştık; Çernobil'e gidebilmek için dayanıklılık açısından buğdaya mı, yoksa soya fasulyesine mi benzediğimizi bulmamız gerek.

C

2016 yılında cevaplamış olsak da bu ilginç sorunun yanıtını tekrar paylaşabiliriz.

ABD'nin 1945'de Hiroşima ve Nagazaki'ye attığı nükleer bombalar arasında bile fark var. Hiroşima'ya atılan "Little Boy" (Küçük Oğlan) bir uranyum bombasıydı. Hiroşima semalarında patladığında uranyum nükleer fisyon sürecine girdi ve 16 kilotonluk bir patlama oluştu. 70 bin insan öldü, bir o kadarı da ağır yaralandı. Şehrin %70'i yerle bir oldu. Sonraki yıllarda aşırı radyasyon nedeniyle kanserden ölenlerse bu sayıyı dâhil değil.

Nagazaki'ye atılan "Fat Man" (Şişman Adam) ise plütonyum bombasıydı. Patladığında 21 kilotonluk yıkım gücüne sahipti. Hiroşima dümdüz bir şehirdi ama Nagazaki'de bombanın patladığı yer vadiye denk geldi. Böylece şehrin bir kısmı patlamanın etkisinden kurtulmayı başardı. Yine de hemen ölenlerin sayısının 45 ila 70 bin civarında olduğu tahmin ediliyor. 75 bin kişi de yaralı olarak kurtuldu.

Çernobil'deki nükleer reaktör faciası 1986'da yaşandı. Patlama anında 28 kişi hayatını kaybetti, 47 kişi hastalandı, takip eden yıllarda 7 bin kişi tiroit kanseri oldu. O an çevreye yayılan nükleer yakıt miktarıysa 10 ton. Etkisi o kadar geniş bir alana yayıldı ki sadece Ukrayna'da 18 bin kilometrekarelik tarım toprağı ve ülke ormanlarının % 40'ini radyoaktif kirlenmeye maruz kaldı. Ukrayna'nın yanı sıra, etkinin en şiddetli olduğu yerler Belarus ve Rusya'ydı. Hatta rüzgârlarla

Avrupa'ya kadar ulaşıp Birleşik Krallık da dâhil birçok Avrupa ülkesini tehdit etti.

Gelelim sorunun cevabına. Çernobil reaktörünün patlaması, çevreye çok daha yüksek oranda radyoaktif madde salınmasına sebep oldu. Küçük Oğlan 63,5 kilogram uranyum, Şişman Adam 6 kilogram plütonyum taşıyordu. Çernobil'deyse 180 tonluk nükleer yakıt bulunuyordu. Bombalardaki radyoaktif etkinin önemli bir kısmı mantar bulutla havaya dağılır. Çernobil'de toprağı sızdı. Reaktör bölgesinin son yıllarda tekrar vahşi yaşam alanına dönüştüğü bilirse de henüz güvenli olup olmadığından emin değiliz. Örneğin bölgeden alınan buğday tohumları hala mutasyonlu ürün verirken, soya fasulyeleri reaktörün yanı başında sağlıklı bir şekilde büyüyebiliyor. Soru şu; bu açıdan buğdaya mı yoksa soya fasulyesine mi benziyoruz? Henüz bu sorunun yanıtını bilen yok.



Jetgiller

AĞUSTOS
2002

Uçmak insanoğlunun en büyük hayallerinden olagelmıştır. Kuş gibi süzüldüğümüz rüyalarımızdan mitolojideki balmumu kanatlara, Ortaçağ'ın uçan makinelerine, Wright kardeşlerin ilk uçağına, günümüzün 60 metre kanat açıklığına sahip 787 Dreamliner'ına kadar hepsi aynı arzumuzun birer uzantısı. Tüm teknolojik ilerlemelere rağmen, toplu bir taşıt kullanmaksızın, bireysel olarak uçmak bilimin de bilimkurgunun da hedeflerinden biri olmayı sürdürüyor. 2002 Ağustos sayısının kapağını da, daha önce birçok sayıda olduğu gibi bu hayale ayırmıştık. İlgili konuda sirta takılan jetler ve hava bisikletleriyle işe gidip gelmenin mümkün olacağı bir geleceğin zorluklarından ve yakın gelecekte ümit vaat eden kişisel uçuş teknolojilerinden, özellikle de kişisel helikopterlerden söz etmiştik. Görünen o ki, Popular Science olarak daha nice sayımızın kapağını bu düşüye ayırmaya devam edeceğiz.





GE63 Raider

BENİM YOLUM

BENİM PARKURUM

MSI NB GE63VR 7RF (RAIDER)-022TR

| EN YENİ 7. NESİL INTEL® CORE™ İ7-7700HQ İŞLEMCİLER | WINDOWS 10 HOME | NVIDIA GEFORCE® GTX1070 GDDR5 8GB EKRAN KARTLARI |
| 16GB DDR4 | 15,6 FHD 120HZ/3MS | 256GB SSD+1TB 7200RPM | COOLER BOOST 5 | DEV HOPARLÖR | BAĞIMSIZ RGB AYDINLATMALI KLAVYE |
INTEL INSIDE®. INTEL İŞLEMCİLER İLE OLAĞANÜSTÜ PERFORMANS.

SATIŞ NOKTASI

Vatan
COMPUTER

Vatan Bilgisayar
www.vatanbilgisayar.com

SAMSUNG

Curved Gaming Monitor
Quantum dot display

Oyunun içinde ol.

49" geniş ekran ile oyunu yeniden tanımla.



samsung.com/tr
/SamsungTurkiye



CHG90 KAVISLI OYUNCU MONİTÖRÜ