

ÇERNOBİL'DE GERÇEKTE NELER OLMUŞTU?

POPULAR SCIENCE

TÜRKİYE

BÜYÜK PATLAMA YA BAŞLANGIÇ DEĞİLSE?

AY'A İNİŞ
POSTERİ
HEDİYE!

UYDU AĞIYLA TÜM DÜNYAYA
İNTERNET BAĞLANTISI

—
KOLESTEROL VE BESLENME
HAKKINDAKİ MİTLER

—
KUTUPLAR YİNE BİLİM
DÜNYASININ GÜNDEMİNDE

—
KUANTUM
DÜNYASINDAN
SON GELİŞMELER

Kötü anıları silip
temiz bir sayfa açmak

400 MİLYON YIL
ÖNCESİNDEN
GELEN DİNOZOR

FİYATI: 7.90 TL
TEMMUZ 2019/07
SAYI: 87
KKTC FİYATI: 10.00 TL

www.popsoci.com.tr

ISSN 2147-0960



9 772147 096000



Teknoloji Harikası LG OLED TV

Yapay zeka ile geliştirilen kusursuz görüntü ve ses kalitesi ile benzersiz bir TV deneyimi

LG OLED TV AI ThinQ®



★★★★★
Dünyanın En Çok Satan
OLED Markası

İcra Kurulu Başkanı Cem M. Başar
Yayın Direktörü Cökhun Sungurtekin
Yayın Yönetmeni (Sorumlu) Şahin Ekşioglu, sahin@doganburda.com
Grafik Tasarım Ebru Tiryaki
Katkıda Bulunanlar Barış Emre Alkım, Tan Bodur, Alp Sirman, Burak Karabey, Umut Yıldız, Hürant Kasapoğlu

Etkinlik ve Proje Direktörü Ali Erman İleri
Ankara Temsilcisi Erdal İpekeşen, 0 312 207 00 71

YÖNETİM

Tüzel Kişi Temsilcisi M. Rauf Ateş
Finans Direktörü Didem Kurucu
Satış ve Dağıtım Direktörü Egemen Erkarol
Üretim ve Plan. Direktörü Yakup Kurtulmuş

REKLAM

Grup Başkanı Nisa Aslı Erten Çokça
Başkan Yardımcısı Seda Erdoğan Dal
Satış Müdürü Hatice Tarhan - Hülya Hankendi
Tel: 0 212 336 53 17, Faks: 0 212 336 53 93
Ankara Reklam Satış Müdürü Beliz Balıbey
Tel: 0 312 207 00 72 - 73
Reklam Bölgeler Satış Müdürü Dilek Ünlü
Tel: 0 212 336 53 72, Faks: 0 212 336 53 91

REKLAM TEKNİK

Teknik Müdür Ayfer Kaygun Buka
Tel: 0 212 336 53 61 - 62

REZERVASYON

Rezervasyon Tel. 0 212 336 53 00 - 57 - 59
Rezervasyon Faks 0 212 336 53 92 - 93
Hedef Sayfalar Tel: 0 212 336 53 70, Faks: 0 212 336 53 91
Yönetim Yeri Kuştepe Mah. Mecidiyeköy Yolu Trump Towers, Kule 2, Kat 21-22-23, 34387 Şişli/ İSTANBUL
Tel: 0 212 410 32 00, Faks: 0 212 410 35 81
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: 42716
Dağıtım TURKUVAZ DAĞITIM PAZARLAMA A.Ş.
Yayın Türü Yerel, süreli, aylık **FİPP** üyesidir

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

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

Yazı işleri müdürü Jacob Ward
Yaratıcı yönetmen Sam Syed

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

EDİTÖR KADROSU

Makale editörü Jennifer Bogo
Editorial 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 Zibutsky
Araştırmacılar Kaitlin Bell Barnett, Sophia Li,
Erika Villani

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

SANAT VE FOTOĞRAF

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

ULUSLARARASI REKLAM SATIŞ TEMSİLCİLERİMİZ

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

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

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

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

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

**YUNANİSTAN / PORTEKİZ /
İSPANYA / HİNDİSTAN / ASYA**
Jessica Loose
T. +49 89 92 50 2468
jessica.loose@burda.com

İSKANDINAV ÜLKELERİ
Ulrik Brostrom
T. +45 2328 9769
ubr@jmedia.dk

Editörün notu



Sürpriz!

Okur mektupları bölümünde sık sık poster talebi aldığımızı fark etmişsinizdir. Posterin dergi maliyetini (dolayısıyla fiyatını) yükselten bir etkisi olduğu bir gerçek. Raflardaki en uygun fiyatlı dergilerden biri olarak, bilimi ve akılcı düşünceyi daha fazla okura ulaştırmak gibi iddialı bir misyon üstlendiğimiz için dergi fiyatını düşük tutmak adına elimizden geleni yapıyoruz ve poster vermek bu açıdan pek de kolay değil. Diğer yandan siz değerli okurlarımızın talepleri bizim için çok önemli.

Özellikle bilimde tarihe geçen olayları poster olarak dergimize taşımamızın, bizim için sürekli poster vermektense daha doğru bir yaklaşım olduğunu vurgulamak isterim. Nitekim Mayıs sayımızda verdiğimiz kara delik posterinden sonra bu ay size bir sürpriz yapmak istedik ve Ay'a inişin 50. yılı anısına, duvarınıza asmaya değer bulacağımızı umduğumuz bir poster hazırladık. Bu tür sürprizlere aralıklı da olsa devam edeceğimizi yeri gelmişken belirtelim.

Doğru beslenme, Popular Science olarak çok önem verdiğimiz bir konu. Gerçekten de gıda sektöründe çok büyük bir pazar ve aldatmacalara çok açık. Öyle ki bu aldatmacalarla bağlantılı olarak konu sağlık sektörüne de uzanıyor. Medyanın doğru bilgi yerine, çoğunlukla kafaları daha da karıştıran bir tutum içinde olması ise başka bir problem.

Bu ay dergimizde yine beslenme ve diyet ile ilgili ilginç yazılar var. Ayrıca her zaman olduğu gibi geniş bir yelpazede bilimin farklı alanlarına değinen keyifli makaleler, ilerleyen sayfalarda sizi bekliyor. Keyifle okumanız dileğiyle.

ŞAHİN EKŞİOĞLU

✉ sahin@doganburda.com

🐦 @SahinEkşioglu



İçindekiler



Temiz Bir Sayfa

Travma sonrası oluşan kötü anıları silmek, mümkün mü? Dahası bu, tedavi için bir çözüm olabilir mi?

SAYFA 46

Tarih Öncesi Yaşamın Yürüyüşü

400 milyon yıl önce dünyamızda yürümüş olan bir canlının adımlarını yeniden görmek.

SAYFA 53

Büyük Patlama Ya Başlangıç Değilse?

Büyük Patlama teorisi önemli cevaplar veriyorsa da hala açıklayamadığı noktalar var.

SAYFA 58

Kuantum Dünyasından

Haberler: Alıştığımız fizik kurallarının farklı işlediği bu dünyaya ait en yeni gelişmeler bu yazıda.

SAYFA 64

Çernobil'de Ne Olmuştu?

Felaket nasıl ortaya çıktı ve zaman içinde etkisini azaltmak için neler yapıldı?

SAYFA 70

Gezegeneğimizin Uç Noktaları:

Kutuplar Gezegeneğimizin bu ilginç bölgeleri hakkındaki bilgimiz hala sınırlı ve bilim insanları son dönemde kutuplar ile ilgili çalışmalara ağırlık vermiş durumda.

SAYFA 86

- 03 Editörün Notu
- 06 Okur Mektupları
- 08 Megapikseller
- 10 Kısaca
- 12 Aygıtlar
- 13 Yenilikçi Otomobiller
- 34 İşin Doğrusu
- 38 Matematik Yapmak
- 42 Yıldız Günlükleri
- 84 Sahadan Öyküler
- 95 Soru&Cevap
- 98 Arşivlerden

Şimdi

- 14 James Webb Uzay Teleskobu
- 16 Kara deliklerin yeni çözülen sırrı
- 18 Plüton'da su olabilir
- 20 Nöronların antenleri
- 21 Alkolün zararı
- 22 Direnç antrenmanları
- 24 Prematüre bebekler ve müzik
- 26 Haberler

Gelecek

- 28 Yeni hava aracı
- 30 Evren, termosta
- 31 Önceki nesillerden aktarılan deneyimler
- 32 Hücreler nasıl bölünüyor?
- 33 Mikro robotlar

78

Kolesterol Hikayesi

Sürekli duyduğumuz Kolesterol kelimesi ne anlama geliyor? Peki onunla yaşamaya mı, onunla savaşmaya mı çalışmalıyız?



Hemen indir

 App Store'dan
İndirin

 Google Play
'DEN ALIN

Turkcell Zeka Gücü Projesi!

Binlerce özel yetenekli çocuğa ulaştığımız Turkcell Zeka Gücü Projesi, ulaşamadığımız hiçbir çocuğumuz kalmasin diye web'den sonra şimdi mobilde!



Birlikte nice yaşlara!

Değerli Popular Science Türkiye, benim için bilim bir sonuç değil; bilme, merakın peşinde koşma tutkusudur. Derginizi yıllardır takip ediyorum. Ancak otuz iki aydır farklı bir evrenden dünyaya bakıyorum. Her ne kadar "fiziki" duvarlar ile ayrılsak da sizlerden ayrı yirmi beş ay geçirdikten sonra, yedi aydır sevgili(m) eşim ve iki oğlumun fedakarlıkları ile derginiz bana ulaşıyor. 7. yılınızı / yılınızı kutluyor ve size bir sabah uyuklamasında yazdığım acemi sayıklamamı armağan etmek istiyorum. Majeste ve ekселans; Güler yüzlü reverans, Bilim için referans, Harika Popular Science.

Mahmut Sami Erşen

İçerik harika

Merhaba, derginizi ilk kez 2018 aralık ayında aldım ve çok beğendim, hayran kaldım. Bilime meraklı olan herkesin seveceği bir dergi. İçeriği, her ay merak uyandıran konuların hepsi harika. Sizi çok severek takip ediyorum, her ay mutlaka alıyorum derginizi. Fakat her ay bilim insanların ya da uzayla alakalı posterleri ve ekleri olursa çok memnun olurum. Derginizi gerçekten çok beğendim. Teşekkürler PopSci ekibi...

Meray Bahçvan

Yayın politikası

Öncelikle kolay gelsin. Derginizin şu ana kadar ki tüm sayılarını alıp takip etmiş bir okur olarak yayın kalitenizin düştüğünü daha doğrusu ilgimi çekmeyen bilimlere doğru kaydığını belirtmek isterim. Derginin artık büyük bölümünün uzay bilimleri ve fiziğe ayrıldığını düşünüyorum. Daha önceki yıllardaki gibi değil ne yazık ki. Özellikle How It Works başlandıktan sonra ilgimi çeken alanlar tamamen azaldı. Enerjinizin büyük bölümünü yeni dergiye verdiğinizi düşünüyorum. Birkaç okurun azal-

ması tabii ki önemli değil ama yine de siz yayın politikanızı gözden geçirin isterim. Şimdiye kadarki emekleriniz için teşekkür ederim. İyi yayınlar diliyorum.

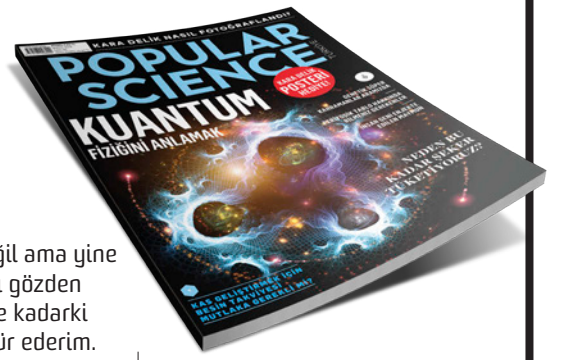
Osman Akbaş

Tedirginlik

Merhaba. Görebileceğinizden pek emin değilim ama yine de şansımı denemek istiyorum. Popüler bilime oldukça ilgim var ve okumalarımı internet üzerinden sağlıyorum. Bu durumu kitaba terfi ettirmek istiyorum lakin şöyle bir sıkıntı var: geride kalmak istemiyorum. Yani, Carl Sagan'ın "Soluk Mavi Nokta" adlı kitabını okurken kendi kendime şunu sordum: "Bilim sürekli değişen bir olgu. Bu kitap ise yaklaşık 25 yıllık. O zamanlar daha ben yoktum. 25 yılda neler edilen bir bilgi şimdi reddediliyor. Ya ben o yanlış bilgiyi öğrenirsem? Ya kaç yapayım derken göz çıkarırsam?" Bundan dolayı popüler bilim kitabı almak istediğimde en son çıkanlara bakıyorum. Çoğu çeviri olduğu için 1-2 yıl eski oluyor. Dolayısıyla içim rahat etmiyor ve ALAMIYORUM. Bu bakış açımı nasıl değiştirebiliriz? Bu durumdan nasıl kurtulabiliriz? Makale okuyayım diyorum, erişimim yok. Son makaleleri de bulamıyorum. Lütfen yardımcı olun...

Abdulkadir Eyigül

Sayın okurumuz, sizin de belirttiğiniz gibi bilim sürekli kendini yeniliyor. Bu süreçte yanlış bir bilgi öğrenerseniz doğrusunu öğrendiğinizde bunu düzeltmiş olursunuz. Bilim insanları için de aynı süreç geçerli. Bundan korkup çekinmek ve okumayı kenara bırakmak ise çözüm olmadığı gibi bu durumda yapılması en yanlış olan davranış muhtemelen. Unutmayın siz okusanız da okumasanız da sürekli yenilikler olacaktır. Bunların hepsini zaten kimse takip edemez. Önemli olan sakince, imkanlarınızın elverdiği ölçüde okumaya ve anlamaya çalışmak.



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

Etkinlikler

Merhaba, ben Ebru. Etkinlikler düzenlediğinizi ve panellere katıldığınızı görüyorum fakat önceden haberim olmadığı için katılmıyorum. Bu etkinliklerin tarihini paylaşıyor musunuz? Paylaşıyorsanız nereden takip edebilirim? Şimdiden teşekkür ederim.

Ebru Arun

Sayın okurumuz, bu etkinlikleri dergimizin sosyal medya hesaplarından paylaşmaya çalışıyoruz. İlginize teşekkürler.

Nikola Tesla

Merhaba, ben uzun zamandır popüler bilim dergilerinin okuyucusuyum. Şu ana kadar fark ettim de çoğu dergide Nikola Tesla ile ilgili makaleler yayınlanmadı. Sizden ricam Nikola Tesla'nın icatları ile ilgili, özellikle alternatif akım ile ilgili makale yayınlamanız. Nikola Tesla hakkında, fizik hakkında, elektrik hakkında daha çok bilgi almak istiyorum. Dileklerimi dikkate almanızı arz ederim.

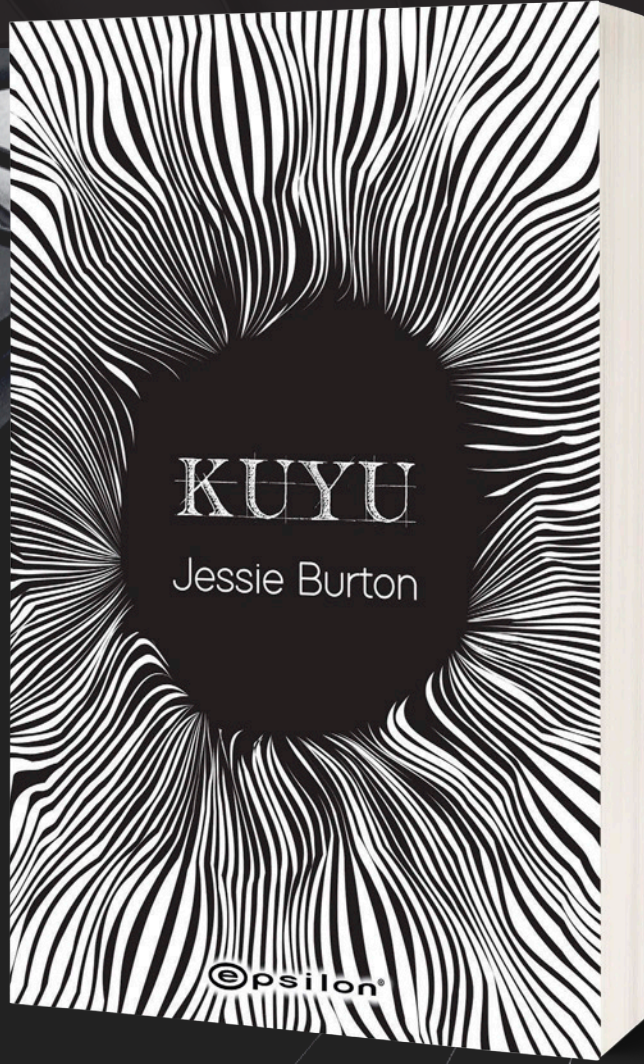
Sanem Yetkin

Bu sayfaların içinde iki farklı roman olduğunu göreceksiniz;
bir kuyu kadar karanlık öykülere açılan iki kapı...

**Ve hangisini aralayıp hangisine inanacağınıza
yalnızca siz karar verebilirsiniz!**

"Jessie Burton, *Kuyu*'da hem romancılığını hem de
'paralel olasılıklar' yaratma konusundaki ustalılığını sergiliyor."

The Guardian



@psilon

Megapikseller

HAZIRLAYAN TAN BODUR

FOTOĞRAF ISTOCK



JET MOTORU

Gaz türbinleri, ya da havalı adıyla jet motorları, 1960'lı yıllardan bu yana hava taşımacılığında neredeyse tüm uçaklarda kullanılıyor. Fan ile içeri çekilen hava, bir kompresör yardımıyla sıkıştırılır. Bir shaft etrafında yüksek hızda dönen birçok kanattan oluşan bu kompresör hava basıncını artırır. Yüksek basınçlı hava yakıtla karıştırılır ve bir kıvılcımla tutuşturulur. Yanan gaz genişlerken bu gücün etkisiyle araç da aynı güçle ileri doğru itilmiş olur. Bu sırada türbin adı verilen başka bir pervaneyi de harekete geçirir. Türbin, ön kısımdaki kompresör ile aynı shafta bağlı olduğu için türbinin dönmesi aynı zamanda kompresörün de çalışmasını sağlar.

Bir jet motorunun ortasında gördüğümüz virgül benzeri işaret ise yer ekibi ve çevredekilerin motorun çalışıyor olduğunu farketmeleri ve uzak durmaları için boyanmıştır.

HISACA

Editör Barış Emre ALKIM



MATEMATİKÇİ ARILAR

Arıların basit aritmetik işlemleri yapabildiği ve sıfır kavramını anladığı biliniyordu. Yeni tarihli araştırmalar, bu hamarat böceklerin simgelerle sayılar arasında bağ kurabildiğini gösteriyor.

Balarılarını eğiten Avustralyalı ve Fransız ekip, onlara belirli niceliklerle bu niceliği temsil eden simgeyi eşleştirmeyi öğretti. Arasında güvercin, papağan, şempanze ve maymunların bulunduğu birtakim hayvanlar bu öğrenme becerisini daha önce sergilemişti. Ama böceklerde bu bir ilk. Araştırmacılar, insanın beyinde 86 milyar nöron bulunurken bu sayının arılarda 1 milyondan az olduğunu, fakat bu keşfin ileride türler arası iletişim kapısını aralayabileceğini düşünüyor.

ÖLÜ MÜ DIRİ Mİ?

Duke Üniversitesinden araştırmacılar mezbahada kesilen 300 domuz başı üstünde yaptıkları çalışmada beyin hücrelerini altı saat daha canlı tutmayı başardı.

Araştırmada, kesik hayvan başları, kanın yerini alan ve damarlarda dolaşım oksijen, şeker ve besin taşıyan özel bir sıvıyla beslendi. BrainEx adlı sisteme bağlanan beyin dokularının bu maddeleri tüketip karbon dioksit ürettiği görüldü. Mikroskop altında incelenen beyin hücreleri sağlıklıydı ve nöronlar etkinleşiyordu.

Bununla birlikte "bilinç" dediğimiz durumu simgeleyen yaygın bir beyin etkinliği tespit edilemedi. Araştırmacılar elde edilen bulguları felç ve diğer yaralanmalar sonucu insan beyinde meydana gelen beyin hasarının tedavisinde kullanmayı umuyor.



PERMAFROST ERİDİKÇE ORTAYA ÇIKANLAR

Rus ve Japon bilim insanları haziran ayında, tarihhöncesi, çağlarda donmuş ve günümüze kadar doku bütünlüğü korunabilmiş iki hayvan bulunduğunu açıkladılar.

Bunlardan ilki Pleistosen dönemine ait 40.000 yıllık bir kurt başı. Beyni ve tüm yumuşak dokuları korunmuş olarak bulunan kurdun kafatası 40 cm uzunlukta, yani günümüz kurtlarının gövde uzunluğunun yaklaşık yarısı kadar. Araştır-

macılar bu kurdun yaşadığı dönemde, günümüz kurtlarından bir hayli iri olduğunu düşünüyor.

İkinci keşif ise 40 cm uzunlukta, 800 gram ağırlıktaki yeni doğmuş dişi mağara aslanı yavrusu. Araştırmacılar, postu ve kasları dâhil tüm dokuları sağlam olan bu hayvanın 30.000 yıl önce öldüğünü tahmin ediyorlar. Mağara aslanlarının türü bundan 10.000 yıl önce tükenmişti.



NASA, AY İÇİN ÜÇ ŞİRKETLE ANLAŞTI

ABD Başkanı Trump'ın NASA'nın Ay'a insanlı görev ve Ay'da üs kurma planlarını gereksiz bulan açıklamaları tartışıldır-sun, NASA üç küçük şirketle Ay'a robot gönderme konusunda anlaştı. Yapılan sözleşmelere göre Astrobotic, Intuitive Machines ve Orbit Beyond adlı üç küçük şirket, 2021'e kadar Ay'a robot gönderecekler. Hatta Orbit Beyond, daha önce Apollo 15'in iniş yaptığı Mare Imbrium bölgesine önümüzdeki yıl Eylül ayında bir robot yollayabileceğini açıkladı.

NASA, Ay'a insan göndereceğini duyurduğu 2024'e kadar her yıl bu türden üç ya da dört görev düzenlemeyi ve Ay'la ilgili birikimini zenginleştirmeyi hedefliyor.



YAYILMACI TÜRLERE SAVAŞ AÇILDI

Avustralya'nın kuzeydoğusundaki Lord Howe adası çok sayıda endemik kuşun ve dünyanın bir tek bu adasında bulunan dev Lord Howe Adası çubuk böceğinin yuvası. Ne var ki yüz yıl önce kazayla adaya taşınan kara sıçanlar bu hayvanların soyunu kurutmak

üzere. Bu davetsiz kemirgenleri ortadan kaldırmak isteyen Avustralya hükümeti, helikopterlerle adanın ormanlık ve dağlık kısımlarına yaklaşık 30.000 adet zehirli yem istasyonu bırakacak. Zehirlenen sıçanların insanlara ve diğer hayvanlara zehir buluştur-

ması ya da adanın başlıca gelir kaynağı olan turizmi baltalaması mümkün, ama plan tutarsa endemik türler adaya kendi dönecek ya da bilim insanları tarafından geri getirilecek ve ada tekrar eski biyoçeşitliliğine kavuşacak.

Adada elde edilebilecek



başarının, yayılmacı türlerin tehdidi altındaki diğer bölgeler için de örnek teşkil etmesi umuluyor.

SIFIRLA BİRE KARDEŞ GELİYOR

Sadece 0 ve 1 değerlerini kullanan transistörler fiziksel boyutlarının sınırına dayandı. Bilim insanlarının önerisi 0 ve 1 arası değerler sunabilen yeni çinko oksit transistörler.

Yeni işlemcilerde 10 nanometreye (kabaca 30 atom kalınlığına) kadar küçülen transistörleri daha da minyatürleştirirken stabil çalışmalarını sağlamak çok zor. Geleneksel bilgisayarların veliahtı olarak gösterilen kuantum bilgi-

sayarların yaygınlaşmasına ise daha yıllar var. Dallas'taki Teksas Üniversitesinden bir ekip, 0 ile 1 arasında iki adet stabil hal sunabilen çinko oksit bazlı transistör geliştirdi. Çokdeğerli mantık transistörü adlı teknoloji, bir bitin yalnızca 0 ve 1 değerine sahip olduğu geleneksel işlemcilerle süperpozisyon özelliği sayesinde 0 ile 1 arasındaki değerleri aynı anda kullanabilen kuantum bilgisayarlarda köprü olabilir.



TAŞINABİLİR PERFORMANS

Dizüstü PC'ler ile masaüstü PC'ler arasındaki performans farkı neredeyse ortadan kalktı. Tabii ki kule biçimindeki bir kasanın içine koyabileceğinizle taşınabilirlik dikkate alınarak üretilmiş bir PC'yi bire bir karşılaştırmak adil değil. Fakat makul konfigürasyonlar itibarıyla hızlı bir dizüstü PC, size masaüstü PC'nizi unutturabilir. Üstelik buna video-ses işleme, CAD/CAM uygulamaları, yüksek kalitedeki 3B oyunlar ve aklınıza gelecek diğer performans gerektiren uygulamalar dahil. MSI GL63 8SE-439XTR, tam da böyle bir dizüstü, Windows kurulu gelmeyen dizüstünde işletim sistemi seçeneği kullanıcıya bırakılmış. Dolayısıyla ürün, görece deneyimli kullanıcıları hedefliyor. Nitekim donanım ve

tasarım özellikleri açısından da bu belli. Gücünü Intel Core i7 8750H (6 çekirdek, 12 iş parçacığı) işlemcinden alan dizüstü PC'de 16 GB DDR4 bellek (2666 MHz) ve 512 GB NVMe PCIe SSD bulunuyor. Bu sayede uygulamaların başlaması ya da yükleme süreleri minimumda kalırken bu da çalışma sırasında işinize daha fazla konsantre olabileceğiniz anlamına geliyor. Grafik açısından da çarpıcı bir tablo çizen dizüstü PC'de 6 GB bellekli GeForce RTX 2060 grafik işlemcisi var ki bu da 3B uygulamalarda ayağınızın yerden kesileceği demek oluyor. 15.6 inçlik full HD ekran ise parlamayı



önleyen özel bir kaplamaya sahip. Gelelim bu harika dizüstü PC'nin en çok sevdiğimiz özelliğine. Yukarıda kabaca saydığımız bu özellikleri sadece 2.3 kg ağırlığında ve zarif çizgilere sahip bir dizüstü PC'nin sunuyor olması ürünü farklı bir yere koyuyor. Fiyat: 12.500 TL



BİR TAŞLA ÇOK KUŞ

İnternet servis sağlayıcısının sağladığı modemler bazı kullanıcılar için yetersiz kalabiliyor.

TP-Link Archer VR1200 sunduğu ilginç özelliklerle hem halihazırda modem sahibi olanları hem de yeni bir modem satın almak isteyenleri cezbedebilir. Öncelikle en çok hoşumuza giden özellikten başlayalım... Bu modemi mevcut modeminize kablolu ya da kablosuz olarak bağlayarak yönlendirici gibi kullanabiliyorsunuz. Diğer bir deyişle evinizdeki kablosuz kapsa-

ma alanı sorunlarını böylece çözeniz mümkün. Hem ADSL hem de VDSL desteği olduğu için 4 adet Gigabit ethernet yuvasına sahip bu modem, geniş bir bağlanabilirlik sunuyor. Wi-Fi açıp kapama için düğmesi olmasına ek olarak WPS tuşu sayesinde yazılımla uğraşmadan anında kurulum imkânı sunması ise kablosuz olarak toplamda 1200 Mbps hız sunan 2.4 GHz ve 5 GHz destekli bu cihazın beğendiğimiz diğer özellikleri arasındaydı. Fiyat: 400 TL

BİTMEYEN KAPASİTE

Apple marka bir telefon ya da tablet kullanıyorsanız dahili fotoğraf ve videoları yedeklemek için iTunes yükleyerek Fotoğraflar uygulaması üzerinden bunu yapabilirsiniz. Fakat çoğu kişi için bu uğraştırıcı bir işlem olabiliyor. Kingston DataTraveler Bolt Duo, hem yedekleme işini kolaylaştırıyor hem de cihazınıza takılıken, çektiğiniz fotoğraf ve videolar için ekstra bellek işlevi görüyor. Ücretsiz Kingston Bolt uygulamasını akıllı

cihazınıza yükledikten sonra Bolt'un Lightning ucunu iOS yüklü cihazınıza bağlayarak gerekli işlemleri uygulama üzerinden yapabilirsiniz. Aktarım işlemi bittikten sonra cihazı telefon ya da tabletinizden çıkartıp USB 3.1 ucunu bilgisayarınıza takarak yedekleme yapabilirsiniz. Ürünün sadece fotoğraf ve video dosyalarını desteklediğini, 32 GB (150 TL), 64 GB (200 TL) ve 128 GB (300 TL) kapasiteli modellerinin olduğunu da belirtelim.



En önemli yeniliği dizel motoru

Kia'nın kompakt SUV'u Sportage, güncellendi. Yeni Sportage'daki en önemli yenilik 1,6 lt'lik dizel motor ve otomatik şanzıman.

Hırant Kasapoğlu

Kia'nın kompakt SUV'u Sportage, yakın zaman önce kapsamlı bir güncellendi. 2014 yılında tanıtılan 4. nesil Sportage hala tazeliğini korurken, yapılan makyaj operasyonu aracın tasarımı ve bazı ekipmanları yeniledi. Bu güncellemelerin yanı sıra artık Sportage'da, yeni bir 1,6 lt'lik dizel motor da var. Yeni Sportage serisine ileride 1,6 lt benzinli (132 HP) bir motor daha eklenecek.

Avrupa için Slovakya'daki Zilina fabrikasında üretilen makyajlı Kia Sportage'da dizel motorla birlikte otomatik şanzıman da var. Hatta 4x4 çekiş sistemi opsiyon ekipman dahilinde sunuluyor. Dizel motorun çift debriyajlı otomatik şanzıman birlikteliğiyle gelmesi Sportage'in iddiasını artırıyor.

Sportage'da yenilenen unsurların başında farlar ve ızgara geliyor. Dış tasarımda yeni far grubu dikkat çekiyor. Ayrıca bu unsurlar arasında tamponlar da var, sis lambalarının Yuvaları parlak siyah boyayla belirginleştirilmiş. Ön farlarda LED'ler var, arka stoplara ise LED görünümü kazandırılmış.

İç mekanda modernizasyon sürüş

asistanları ile yapılmış. Sportage 4,48 m uzunluğuyla kompakt SUV sınıfının sınırlarında. Bacak mesafeleri bonkör, iç mekan genişlikleri iyi ve arka koltuklar katlanarak 439 lt'den 1428 lt'ye yükseltilebilen bagaj hacmi, aile boyu seyahatler için yeterli. İç mekanda kaliteli malzemelere yer verilerek Premium hissi yakalanmaya çalışılmış.

İç mekanda 8 inçlik multimedya ekranı tercih edilebiliyor. Bu multimedya ekranında Apple Car Play ve Android Auto entegrasyonu da var. Cep telefonları için kablosuz şarj yuvası, arka koltuklarda da sunulan USB şarj soketleri kullanım sırasında hayatı kolaylaştırıyor. Neredeyse eksiksiz sürüş asistanları (adaptif hız kontrolü, şerit takip asistanı, acil fren desteği, çarpışma önleme ve trafik işareti tanımlama sistemleri, kör nokta uyarısı) Sportage'in, kendi sınıfındaki yeni rakipleriyle başa çıkabilmesini sağlıyor.

Yeni Sportage'in en önemli yeniliği

ve iddialı özelliği, 1,6 lt dizel motorla 7 ileri DCT otomatik şanzımanı bir arada sunması. 1,6 lt'lik yeni dizel motorda AdBlue katkı teknolojisi kullanılmış, böylece egzozun partikül ve Nox'den arınması sağlanıyor. Sonuçta da dizel motor, Avrupa Birliği'nin Euro 6d temp egzoz regülasyonunu karşılayabiliyor. 136 HP'lik dizel motor maksimum gücünü 4000 d/d'de üretiyor. 2000 d/d'de üretilen 320 Nm'lik tork, araca ihtiyaç duyacağı ataklığı kazandırıyor. Bir kompakt SUV için 180 km/s maksimum hız ve 11,8 sn'lik 0-100 km/s hızlanma değerleri yeterli. Ortalama yakıt tüketim verisi ise 4,7 lt/100 km (4x4 modellerde 5,1 lt/100 km).



UZAY TELESKOBU, VAKUM TESTİNDEN DE GEÇTİ

NASA'NIN JAMES WEBB UZAY TELESKOBU (JWST) ÖNEMLİ BİR SINAVI DAHA BAŞARIYLA GEÇTİ ve 2021'deki geri sayıma bir adım daha yaklaştı. Teleskobun uzay aracı kısmının son termal vakum testinden geçmesi, elektronik donanımının uzaydaki havasız ortama ve uç noktada sıcaklık farklarına dayanabileceği anlamına geliyor.

Webb gözlemevinin üç ana bileşeninden biri olan ve "uzay aracı ögesi" olarak adlandırılan modül, görevin en önemli endüstriyel ortağı olan Northrop Grumman şirketinin Los Angeles'taki tesislerinde test edildi. Webb gözlemevinin diğer bileşenleri olan teleskop ögesi ve bilim enstrümanı modülü, tesise sevk edilmeden önce bu testleri NASA'nın Houston'da bulunan Johnson Uzay Merkezi'nde zaten başarı ile tamamlamıştı.

En son testlerden biri olan çevresel uyumluluk testinde mühendisler modülü bir termal vakumlu oda içine yerleştirdiler. Test ekibi odayı kapa-

tarak içindeki atmosferi tamamen boşalttı ve uzaydaki vakum ortamı yaratıldı. Ardından uzay aracı, -148 C ile +102 C arasında değişen çok düşük ve çok yüksek ani sıcaklık farklarına maruz bırakıldı. Bu ısı değişimleri ile mühendisler, aracın uzayda karşı karşıya kalabileceği zorlu koşullara dayanabileceğini test etmiş oldular.

Uzay aracı ögesi iki parçaya sahip: "taşıt", gözlemevinin uzayda uçmasını ve yön değiştirmesini sağlayacak. Bir tenis kortu büyüklüğündeki 5 katmanlı güneş kalkanı ise hassas optik cihazları ve son derece düşük ısılarda çalışması gereken elektronik aksamı gölgede tutacak. Bu son vakum testi ile birlikte Webb'in tüm bileşenleri fırlatma, yörünge ve uçuş sırasında karşılaşılabilecekleri çevresel koşulların hemen hemen hepsine karşı test edilmiş oldu.

JWST programının yöneticisi Jeanne Davis, "Northrop Grumman ve NASA Goddard Uzay Merkezi'ndeki ekiplerine, başarılı bir vakum testi için uzun saatlerini harcıyarak bizi bu noktaya getirdikleri için teşekkür etmek gerekir" diyor; "Bu inanılmaz başarı, bir sonraki kilometre taşımız olan teleskop ve uzay aracı öğelerini birleştirme işlemi için gerekli zemini hazırlamış oldu".

Programın bundan sonraki hedefi, Webb'in iki yarısını bir araya getirerek uzay gözlemevinin tamamlamak ve son eklemeleri yaparak fırlatmadan önceki test ve değerlendirmeleri gerçekleştirmek.

JAMES WEBB UZAY TELESKOBU (JWST)

Bilim Enstrümanı (ISIM) Modülü

Webb'in kameraları ve bilimsel cihazları bu modüle yer alıyor.

Denge fiapları

Uyduyu dengede tutuyor.

Güneş panelleri

Sürekli Güneş'e dönmek için bu paneller gözlemevine enerji sağlıyorlar.

Dünya'ya bakan anten

Bilimsel verileri Dünya'ya gönderiyor, NASA'nın Derin Uzay Ağ'ından komut alıyor.

Taşıt

Navigasyon bilgisayar ve tekerlekler de dahil olmak üzere aracın seyrüsefer cihazlarının çoğu burada bulunuyor.

Ana ayna

18 adet altın Berilyum parça, zayıf kızlötesi ışıkları yakalayabilmek için altını kaplı.

İkincil ayna

Ana aynada toplanan ışığı bilimsel cihazlara yansıtıyor.

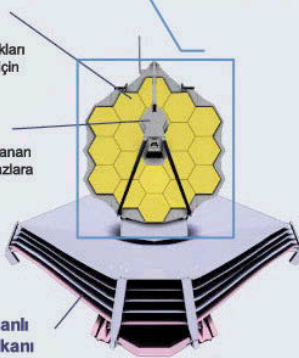
Çok katmanlı güneş kalkanı

Gözlemevinin Güneş ve Dünya'dan yansıyan ışık ve ısıdan koruyor.

Yıldız izleyiciler

Yıldızların hareket kalıplarını izleyip gözlemevinin yönlendirmek için kullanılan ufak teleskoplar.

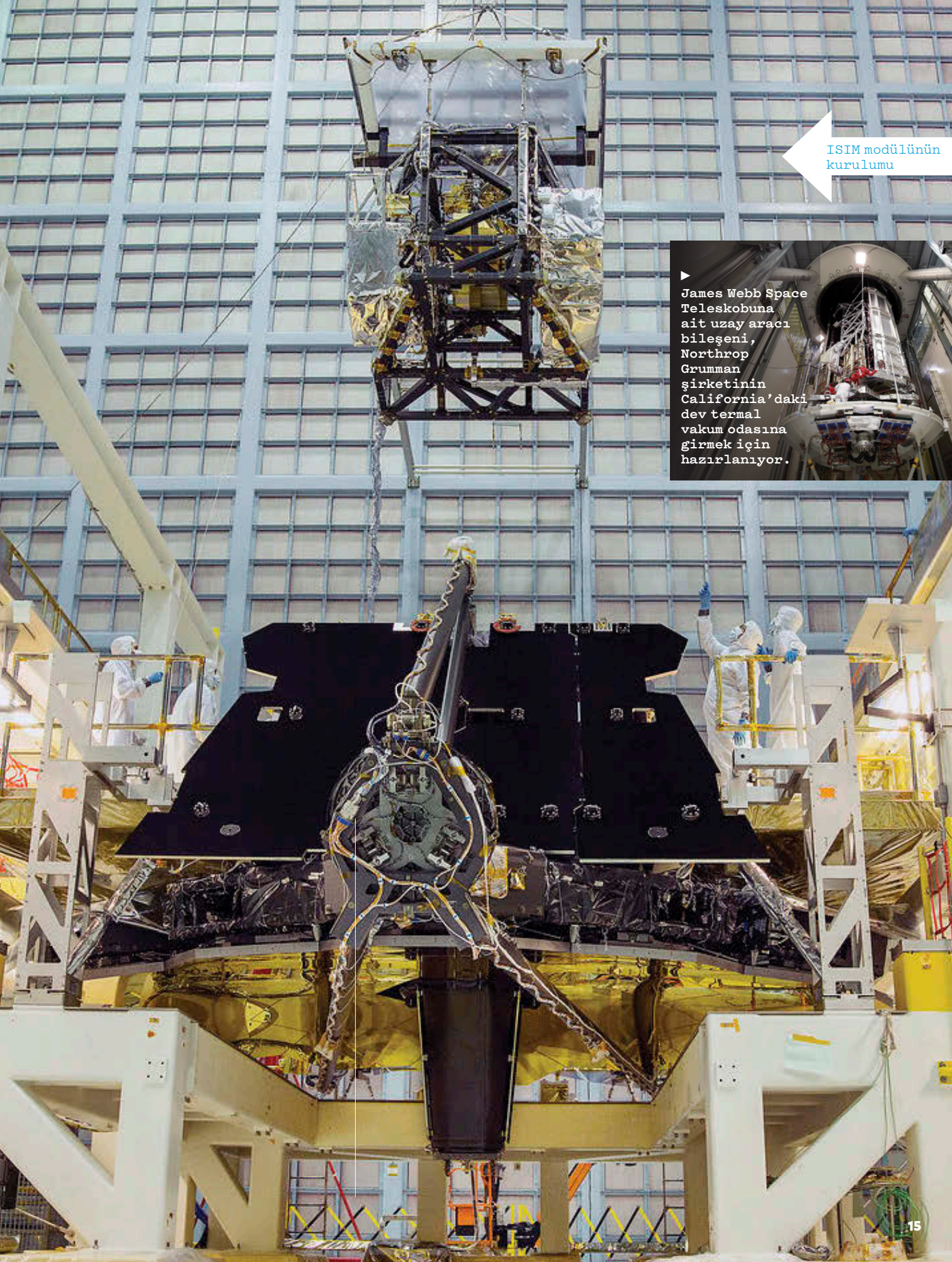
Optik Teleskop Ögesi (OTE)



James Webb Uzay Teleskobu, dev altın kaplı aynası sayesinde en zayıf kızlötesi ışınları bile alabiliyor. Aracın enerjisi güneş panelleri ile sağlanırken yüksek ısıya ve ışığa karşı duyarlı elektronikler güneş kalkanı ile korunuyor.

ISIM modülünün
kurulumu

► James Webb Space Teleskobuna ait uzay aracı bileşeni, Northrop Grumman şirketinin California'daki dev termal vakum odasına girmek için hazırlanıyor.



KOZMOSUN CANAVARLARI

KARA DELİKLERİN BİR SIRRI DAHA KEŞFEDİLDİ

ULUSLARARASI BİR EKİP, ŞU ANA KADAR YAPILMIŞ EN DETAYLI VE EN YÜKSEK ÇÖZÜNÜRLÜKLÜ KARA DELİK SİMÜLASYONUNA İMZA ATTI. BU SİMÜLASYON, TOPLANMA DİSKLERİNE AİT BİRÇOK TEORİK TAHMİNİ DE KANITLAMIS OLDU.

Kara deliklerin etrafında dönen ve sonunda çekirdeğe çekilip yok olan gaz ve tozların oluşturduğu kuşağa akresyon (toplanma) diski deniyor. Northwestern, Amsterdam ve Oxford üniversitelerinden astrofizikçilerin bir araya gelerek yaptıkları bu çalışmada, toplanma diskinin içte kalan bölümünün kara delik ekvatoruyla hizalandığı ortaya çıkarıldı. Uzun zamandır merak konusu olan bu sav, ilk defa Nobel ödüllü fizikçi John Bardeen ve astrofizikçi Jacobus Petterson tarafından 1975 yılında ortaya atılmıştı.

Bardeen-Petterson Etkisi adı verilen duruma yıllar sonra cevap bulan simülasyonda, diskin iç kısımlarının kara delik ekvatoruna hizalanırken dış kısmının kıvrılmış olarak kaldığı gözlemlendi. İç ve dış bölgeler arasında yumuşak bir geçiş meydana geliyor. Ekip bunun için son derece inceltirilmiş bir toplanma diski meydana getirdi ve manyetik türbülans yardımıyla diskin oluşmasını sağladı. Önceki çalışmalarda türbülans etkisine ancak yaklaşmak mümkün olabilmisti.

Northwestern Üniversitesi'nden Alexander Tchekhovskoy, "Bardeen-Petterson hizalanmasına dair bu çığır açan keşif, astrofizikçileri 40 yıldan uzun bir süredir meşgul eden bir probleme de çözüm getirdi" diyor; "Kara deliğe ait böyle detaylar önemsiz görünebilir ancak genel olarak galakside olanları inanılmaz derecede etkiliyor. Kara deliklerin ne kadar hızlı döndüklerini, ve bunun sonu-

cu olarak buldukları galaksiler üzerinde ne gibi etkiler yaptıklarını gösteriyor".

Makalenin ilk ismi olan Matthew Liska, Amsterdam'ın Anton Pannekoek Astronomi Enstitüsü'nde araştırma görevlisi. "Bu simülasyonlar yalnızca 40 yıllık problem çözmekle kalmadı; aynı zamanda gösterdiler ki genel kanının aksine, toplanma disklerini de ölçeklendirilmiş olarak simüle etmek mümkün... Böylece toplanma disklerine dair çok daha önemli sorulara da cevap bulabilecek gelecek nesil simülasyonların yolu açılmış oldu" diyor.

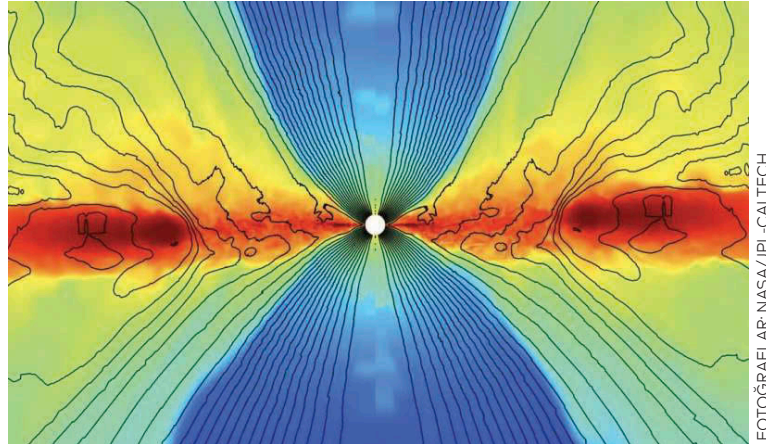
Toplanma diskleri neden bu kadar önemli?

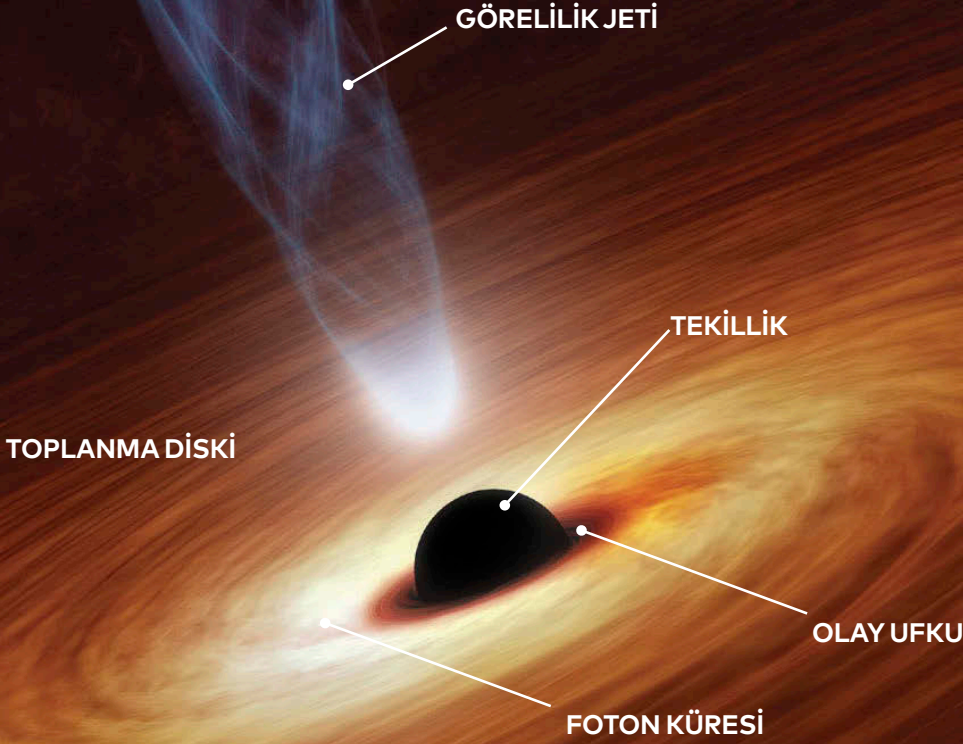
Kara deliklerle ilgili bilgimiz son derece kısıtlı. Mevcut bilgiler ise toplanma diskeri üzerinde yapılan çalışmalarla elde edildi. Bu parlak gaz ve toz halkaları kara deliklerin çevresinde

dönmüyor olsaydı, astronomlar üzerinde çalışabilecek bir kara delik bile bulamayacaklardı. Toplanma diskler aynı zamanda kara deliğin gelişimi, büyümesi ve dönüş hızı gibi bilgileri de sağlıyor.

Tchekhovskoy'a göre hizalanma, "disklerin kara delik etrafında nasıl

▶ Simülasyon, toplanma diskinin iç kısmının karadeliğin ekvatoru ile hizalandığını gösteriyor.





bir torkla döndüğüne göre değişir. Yani kara deliğin kendi etrafında dönüşünün zaman içinde nasıl değiştiği, bulunduğu galaksiyi nasıl etkilediği yönünde bilgiler verir”.

Bardeen ve Petterson'dan bu yana yapılan bilgisayarlı astrofizik simülasyonları, bu hizalanmayı gösteremeyecek kadar basit seviyede yapılmış. Bunun iki temel sebebi bu-



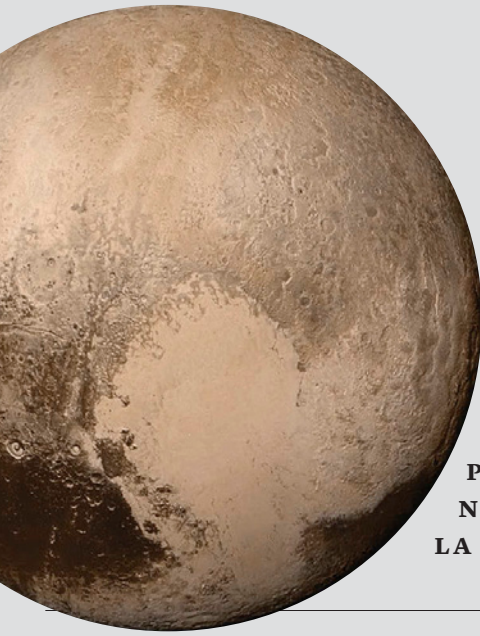
lunuyor. Birinci sebep şu: toplanma diski kara deliğe o kadar yaklaşıyor ki; bükülmüş uzay-zaman içinden geçerek inanılmaz bir hızla yutuluyor. Ayrıca kara deliğin yaptığı dönüş, uzay-zamanı da deliğin etrafında dönmeye zorluyor. Bu iki önemli etkiyi doğru hesaplamak için Einstein'ın genel görelilik kuramını kullanmak gerekiyor.

İkinci sebep ise; astrofizikçilerin manyetik türbülans ve diskin içinde gerçekleşen hareketleri doğru hesaplayacak kadar güçlü bir bilgisayar donanımının daha önce mevcut olmaması. Zira bu dönme ve karışma, diski oluşturan maddelerin dairesel bir yapıyla bir arada kalmasını, gazın nihayetinde kara deliğe düşmesini sağlıyor. Bu özellikleri tam olarak anlamadan bilgisayarın gerçekçi bir kara delik simülasyonu yapması da mümkün değil.

CPU değil, Grafik işlemci kullanıldı

Toplanma diski simülasyonunu yapacak kodun geliştirilmesinde merkezi işlemciler yerine grafik işlemciler kullanıldı. Tchekhovskoy şu benzetmeyi yapıyor: “CPU 1000 beygir gücünde bir spor araba ise grafik işlemci 1000 tane beygir. Diyelim ki yeni bir daireye taşınacaksınız. Altınızdaki spor arabayla birçok kez eski dairenize gidip gelmeniz gerekir çünkü arabaya çok sayıda koli sığmayacaktır. Oysa her atın sırtına bir koli bağlarsanız her şeyi tek bir seferde taşıyabilirsiniz. Grafik işlemci de böyle bir şey. Üzerinde birçok öge var. Her biri CPU'dakinden daha yavaş ancak sayıları fazla”.

Çalışma, Haziran ayı başında Monthly Notices of the Royal Astronomical Society dergisinde yayınlandı.



UZAKLARDAN HABERLER

PLÜTON'DA SU OLABİLİR

PLÜTON'UN YÜZEYİNDE AMONYAK BULUNDUĞUNA DAİR KANITLAR ELDE EDİLDİ. BU KANITLAR CÜCE GEZEĞENİN YAPISIYLA İLGİLİ YENİ BULGULARIN ORTAYA ÇIKMASINI SAĞLAYACAK.

NASA tarafından 2006 yılında fırlatılan New Horizons uzay aracının birincil görevi, cüce gezegen hakkında daha azla bilgi edinmek için Plüton'un yakınından geçmek, ikinci görevi ise Kupier kuşağı cisimleri üzerinde yapılacak çalışmalar için bilgi toplamaktı. Jüpiter'in yakınından geçtikten sonra uyku moduna alınan araç, 2015 yılında Plüton'a ulaştı ve 2016 sonuna kadar gezegenin çevresinde kaldı. Bu süre içinde New Horizons tarafından Dünya'ya gönderilen veriler ışığında yeni bir çalışma yapıldı.

Çalışmayı yürüten ekip, Plüton'un geniş bir çatlak çevresinde yer alan Virgil Fossa adlı bölgesi üzerinde yoğunlaştı. Önceki çalışmalar bu çatlakın volkanik bir aktivite sonucunda

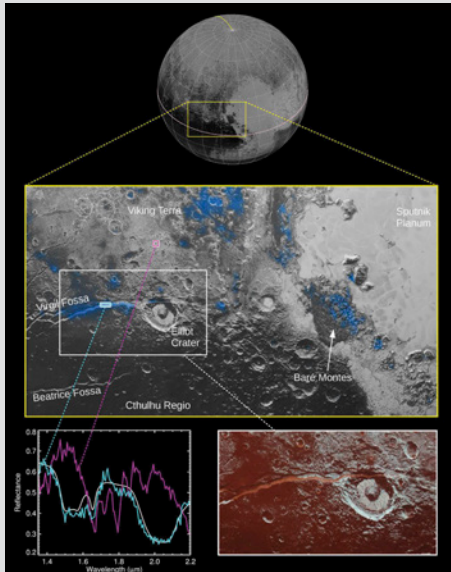
oluşturduğunu öngörüyordu. Yeni araştırmada bu alanın hedeflenme sebebi, bölgenin kırmızımsı kahverengi renginin, gezegen araştırmalarında nadiren karşılaşılan bir durum olan amonyak varlığını olası kılmasıydı; zira amonyak, kozmik ışıklar ve morötesi ışık nedeniyle gezegenlerin yüzeyinde uzun süre kalamıyor. New Horizon tarafından sağlanan veriler, gezegenin kızılötesine yakın bir spektrumda (2700 metre/piksel çözünürlüklü) yüzey görüntüsünü de içeriyordu ve bu görüntüde bir miktar su buzu ve amonyak izlerine rastlanmıştır.

Plüton yüzeyinde amonyak bulunması, cüce gezegenin yüzeyinin altında buz volkanizması (cryovolcanism)

nedeniyle sıvı su bulunma ihtimalini güçlendiriyor. Buz volkanları, amonyak ile karışan suyun bir çatlaktan püskürerek ya da sızarak çevreye yayılması ile oluşuyor.

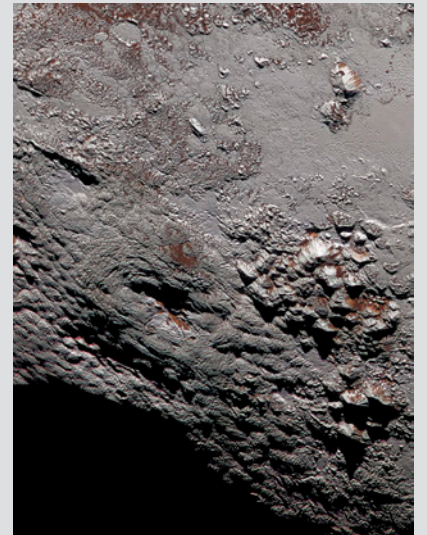
Amonyak ve buz arasındaki mesafe, buz volkanının yüzeye bölgedeki birkaç yarıktan çıkmış olabileceğini gösteriyor. Amonyak, doğası gereği bölgede (jeolojik anlamda) çok uzun süre kalamayacağı için en fazla birkaç milyon yıldır orada olduğu düşünülüyor. Araştırmacılar, yüzey sıcaklığının -230°C olmasına karşın, çekirdeğinde gerçekleşen radyoaktif çürüme nedeniyle oluşan ısı, Plüton yüzeyinin altında su olma ihtimali güçlendiriyor.

ABD ve Fransa'nın farklı kurumlardan araştırmacıların ortak yürüttüğü çalışma, Science Advances dergisinde yayınlandı.



Virgil Fossa (solda) Plüton'un "kalbinin" batısında, büyük kraterlerinden Elliot yakınında derin bir çatlak çevresinde yer alıyor. New Horizons uzay aracına ait Ralph cihazı, buzun kızılötesine yakın spektrum özelliklerini gösteren görüntüleri Dünya'ya ilettiler. Gerçek renkli fotoğraflarda yer alan kırmızımsı renk (sağ alt), bölgede amonyak varlığını olası kılıyor.

Sağdaki fotoğraf, 14 Temmuz 2015 tarihinde New Horizons uzay aracının uzun menzilli keşif kamerası LORRI tarafından 48 bin kilometre yükseklikten çekildi. Fotoğraftaki iki yükselti, gezegende buz volkanları olma ihtimalini güçlendiriyor.



WiFi Mesh Teknolojisine Geçmek İçin 7 Neden



WiFi Sinyallerinin Her Yere Ulaşamadığı Geniş Katlı Evler

TP-Link'in Mesh teknoloji Deco serisi, öncelikle çok katlı ve geniş evler için ideal çözümler. WiFi sinyallerinin her noktaya ulaşması bu tür evlerde ciddi bir sorun oluyor. Farklı ağ ürünleri (yönlendirici, menzil genişletici, erişim noktası, powerline adaptör) bir arada kullanılarak bu sorun çözülmeye çalışılıyor. Mesh teknoloji ev ağı WiFi sistemleri, bu tip evlerdeki WiFi sinyal sorununa en kesin çözümü getiriyor.

Çok Sayıda Cihaz Kablosuz Ağa Bağlanıyorsa

Geniş/katlı evlerin yanı sıra çok sayıda cihazın WiFi'ya bağlandığı evler için de Mesh teknoloji ürünler uygun çözümler. Çünkü ağa bağlanan cihaz sayısı arttıkça WiFi bağlantı hızında kayıplar oluşuyor. Ama Mesh teknoloji Deco serisi, 100 cihaza kadar kesintisiz bağlantı sağlıyor.

Farklı Kablosuz Ağlar Arasında Geçiş Yapmak Zorunda Olanlar

WiFi sinyallerinin menziline genişletmek için farklı ağ ürünleri kullanarak çözüm sağlayanlar, menzil genişletici ya da erişim noktası kullananlar her cihazın kapsama alanına girerken sorun yaşayabiliyor, bağlantıda kesilme ve kopmalar oluyor. Örneğin oyun oynarken ya da Skype üzerinden görüşme yaparken bu kopmalar rahatsız edici olabiliyor. Oysa TP-Link'in Mesh teknoloji ev WiFi sistemleri ile tek bir ağ adı ile tüm evde dolaşmak mümkün oluyor. Cihazlar arasındaki geçiş otomatik olarak yapılıyor; kullanıcılar bunu fark etmiyor.

WiFi Hızından Memnun Olmayan Kullanıcılar

WiFi sinyallerinin menziline genişletmek için farklı ağ ürünleri kullanarak çözüm sağlayanlar, menzil genişletici ya da erişim noktası kullananlar her cihazın kapsama alanına girerken sorun yaşayabiliyor, bağlantıda kesilme ve kopmalar oluyor. Örneğin oyun oynarken ya da Skype üzerinden görüşme yaparken bu kopmalar rahatsız edici olabiliyor. Oysa TP-Link'in Mesh teknoloji ev WiFi sistemleri ile tek bir ağ adı ile tüm evde dolaşmak mümkün oluyor. Cihazlar arasındaki geçiş otomatik olarak yapılıyor; kullanıcılar bunu fark etmiyor.

WiFi Hızından Memnun Olmayanlar

WiFi kapsama alanının yanı sıra WiFi hızından memnun olmayanlar için de Mesh teknoloji ev WiFi sistemleri bir seçenek olabilir. Eğer diğer nedenlerden bir ya da birkaçı hız sorununa eşlik ediyorsa, daha yüksek hızlı yeni bir yönlendirici almak isteyenler klasik bir yönlendirici yerine Mesh teknoloji ürünü tercih edebilirler. Çünkü TP-Link'in Deco serisi tüm ürünleri 802.11ac destekli ve kablosuz bağlantı hızları son derece yüksek.

Her Aile Üyesi İçin Güvenli İçerik İsteyenler

Günümüzde anne-babaların kaygılarından biri de çocuklarının internet kullanımını ve sanal alemdeki güvenliği. TP-Link'in Mesh teknoloji Deco ev WiFi sistemlerinde HomeCare güvenlik paketi yer alıyor ve tüm aile üyelerinin ve ağa bağlı cihazların güvenliği sağlıyor. Trend Micro'nun lisanslı antivirüs yazılımı da bu pakete dahil. Ebeveynler her aile üyesinin ağa bağlanacağı zamandan erişebileceği sitelere kadar her tür ayarlamayı kolayca yapabiliyor. Üstelik akıllı telefon uygulaması üzerinden bu ayarlar yapıp ağa bağlı cihazlar takip edilebiliyor.

Zor Kurulum ve Karmaşık Yönetim Derdinden Çekineler

Evde WiFi sorunu yaşayanlar ve farklı ağ ürünleri ile bu sorunu aşmaya çalışanlar, bu farklı ürünlerin kurulumu ve her birinin ayrı yönetimi sorunuyla karşı karşıya kalabiliyor. Özellikle teknolojiyle çok iç içe olmayan kullanıcılar için bu önemli bir sorun olabiliyor. Oysa TP-Link'in Mesh teknoloji ürünleri kolay kurulum ve yönetim özelliğine sahip. iOS ve Android destekli Deco uygulaması ile akıllı telefonlardan görseller eşliğinde Deco ürünlerinin kurulumu ve sonrasında yönetimi son derece kolay yapılabiliyor. Ayrıca Türkiye'de tüm Deco ürünlerinde ücretsiz yerinde kurulum hizmeti de veriliyor.

Mevcut Ağ Ürünü Değiştirmesi Gerekenler

Evinde kullandığı kablosuz ağ çözümü eski teknoloji olan ya da yetersiz kalan ve yeni bir çözüm arayan, yeni teknolojiye yatırım yapmak isteyenler için de Mesh teknoloji çözümler bir alternatif oluşturuyor. Yukarıdaki maddelerden bir ya da birkaçı bu soruna eşlik eden kullanıcılar mutlaka Mesh teknoloji çözümleri değerlendirmeliler.



NÖRONLARIN ANTENLERİ SÜREKLİ HAREKET HALİNDE

NÖRONLARIN ÇOĞUNDA DENDRİT ADI VERİLEN VE DİĞER NÖRONLARLA BİLGİ ALIŞVERİŞİ YAPMALARINI SAĞLAYAN SAÇAKSI UZANTILAR BULUNUR. ANCAK YENİ BİR ARAŞTIRMA, DENDRİTLERİN PASİF VERİ KABLOLARINDAN İBARET OLMADIKLARINI KANITLADI.

Michigan Teknoloji Üniversitesi (MIT) araştırmacıları tarafından yapılan yeni bir çalışmada, dendritler sayesinde nöronların gelen sinyalleri elektriksel aktiviteye dönüştürdükleri tespit edildi.

Nörobilim camiasında yapılan önceki araştırmalar, dendritlerin nadiren ve ancak bazı koşullarda aktif halde bulunduğunu öngörüyordu. Ancak yeni araştırma somanın (nöron gövdesinin) aktif olduğu her anda bu uzantıların da aktif hale geçtiklerini gösterdi.

Makaledeki ilk isim ve MIT yüksek lisans öğrencisi Lou Beaulieu-Laroche, dendritlerin beynimizdeki nöronların çalışma sisteminin önemli bir parçası olduğunu ortaya çıkardıklarını söylüyor: "Bunların aktiviteleri nadir gerçekleşmiyor; izlediğimiz tüm nöronlarda bu dendritik hareketler mevcuttu ve çok sık gerçekleşiyordu"

Bulgular, beyindeki işleme yeteneğinde dendritlerin -daha önce tahmin edilenden- çok daha büyük bir rolü olduğunu gösteriyor. Makalenin yazarlarına göre bu sonuçlar, dendritlerin nöronlarda çıktılarının üretimi ve şekillendirilmesi üzerinde aktif etkiye sahip olduklarını kanıtlıyor.

Bu antenlerin kolları çok uzaklara erişiyor.

Dendritler, diğer birçok nörondan girdi alıyor ve bu sinyalleri somaya iletiyor. Dendritler yeterli seviyede uyarıldıklarında nöron, bir hareket potansiyeli

(diğer nöronlara dağılan bir elektriksel atım) oluşturuyor. Bu nöronların oluşturduğu geniş ağlar birbirleri ile iletişime geçerek -konuşma gibi- karmaşık bilişsel görevler gerçekleştiriyorlar.

Görüntüleme ve elektriksel kayıt yöntemleri ile nörobilimciler şu ana kadar korteks nöronlarının yapıları ve işlevleri arasındaki farklar açısından büyük ilerleme kaydettiler; ancak dendrit girdilerini nasıl işlendiği ve hareket potansiyellerinin ateşlenmesine hangi koşullarda karar verildiği konusunda fazla bilgi mevcut değil. Dendritlerin oluşturduğu ağaçsı yapının boyutu, somanın boyutundan daha büyük. Makalenin son yazarı Mark Harnett, dendritleri "Ağıdaki diğer tüm nöronlarla birlikte bu dallanan yapı boyunca uzanan bir alana yayılmış, binlerce sinaptik girdiyi dinleyen kocaman ve çok uzaklara kadar uzanan antenler" olarak tanımlıyor. Harnett, bazı nörobilimcilerin dendritlerin pek aktif halde bulunmadıklarını savunduklarını, diğerlerinin ise genel nöron aktivitesinde önemli rol oynayabileceklerini düşündüklerini söylüyor. Ancak bu fikirlerin hangisinin doğru olduğunu bugüne kadar test etme imkanı bulunmadığını hatırlatıyor. Dendritlerin sinirsel aktivitelerdeki rolünü araştırmak için MIT ekibi kalsiyum görüntüleme yöntemini kullanarak beyin görsel korteksinde yer alan nöronlarda hem soma, hem de dendrit aktivitesini ölçtüler. Nöronlar

elektriksel aktivite gösterdiklerinde kalsiyum akışı gerçekleşiyor, dolayısıyla bu ölçüm sayesinde araştırmacılar hem soma, hem de dendrit aktivitesini aynı anda gözlemleme olanağı buldular. Görüntüleme, fareler üzerinde, basit görevler sırasında (çemberde dönme veya video izleme) yapıldı.

Beklenenin aksine ekip, soma aktivitesi ve dendrit aktivitesinin son derece yüksek bir uyumluluk gösterdiğini farkettiler. Bir nöronun soması aktif hale geldiğinde aynı nöronun dendritleri de çoğunlukla aktif oluyordu. Hayvanların özellikle (bellek veya algıyla ilgili) karmaşık bir iş yapmamalarına karşın aktif nöronların hepsinde dendritlerin de harekete geçiyor olması araştırmacılar göre önemli bir gözlem.

Hareket kalıpları değişiyor mu?

Araştırmacılar dendrit, girdilerinin nörondaki genel aktiviteye nasıl katkı sağladığı veya nöronların tam olarak ne yapıyor oldukları konusunda henüz kesin bilgiye sahip değil. Beaulieu-Laroche, "bu nöronların bazılarının kimi görsel uyarana tepki verdiğini biliyoruz ancak bu nöronların teker teker neyi temsil ettiğini bilmiyoruz. Söyleyebileceğimiz tek şey, nöron neyi temsil ediyorsa, dendritler de bu işin içinde" diyor.

MIT ekibi, dendritlerin nöron işlevini nasıl etkilediğini bulmak için dendrit aktivitesini manipüle etmeyi ve bunun somayı nasıl etkileyeceğini gözlemlemeyi planlıyorlar. Ayrıca gözlemledikleri aktivite kalıplarının, deney hayvanı yeni beceriler edindiğinde gelişip gelişmediği üzerinde de çalışmalar yapacaklar.

Harnett, "Hipotezlerden biri; dendrit aktivitesinin, hayvanlara öğretilen yeni bir görevle bağlantılı olarak değişeceği, buna karşın bu görevle ilgisi olmayan diğer tüm hücrelerde aktivitenin azalacağı yönünde" diyor. Makale, 6 Haziran tarihli Neuron'da yayınlandı.



MIT öğrencisi Beaulieu-Laroche, dendritlerin nöronlarla aynı anda aktif hale geldiğini gösteren çalışmanın ilk yazarı.



Makalenin son yazarı Doç. Dr. Mark T. Harnett dendritleri, "binlerce sinaptik girdiyi dinleyen kocaman ve çok uzaklara kadar uzanan antenler" olarak tanımlıyor.

ALKOLÜN BEYİN ÜZERİNDEKİ ZARARLI ETKİSİ, ALINMADIĞINDA BİLE DEVAM EDİYOR.

ŞİMDİ

S

ALKOLÜN BEYİN ÜZERİNDE ZARARLI ETKİLERİ OLDUĞU BİLİNİYOR. ANCAK GÖZLENEN YAPISAL FARKLAR ÇOK DEĞİŞKEN. AYRICA TANISAL İŞARETLER, ÖZELLİKLE ALKOLÜN BIRAKILMASININ HEMEN ARDINDAN NÜKSEDEN ETKİLERİN YAŞANDIĞI KRİTİK DÖNEMDE MEYDANA GELEN, ALKOLÜN DOĞRUDAN SEBEP OLDUĞU BEYİN HASARLARINI TARİF ETME KONUSUNDA YETERSİZ.

İspanya'nın Alicante şehrinde bulunan Nörobilim Enstitüsü (CSIC-UMH) ve Almanya'nın Mannheim Akıl Sağlığı Enstitüsü tarafından yapılan ortak çalışmada, beyin hasarının alkol yoksunluğunu takip eden ilk haftalarda nasıl bir süreç izlediğini belirlemek için manyetik rezonans (MR) kullanıldı.

Almanya'da rehabilitasyon amacıyla hastaneye yatan 90 gönüllü ile yapılan çalışmada, alkol alımının durdurulmasını takip eden ilk 6 haftada beyindeki beyaz maddede hala değişiklikler olduğu görüldü. Araştırmacılara göre alkolün yokluğunda bile beyinde hasar oluşmaya devam ettiğine şu ana kadar kimse inanmıyordu. Yaş ortalaması 46 olan toplam 90 gönüllünün beyin aktivitesini karşılaştırmak için araştırma ekibi, yaş ortalaması 41 olan ve alkol so-

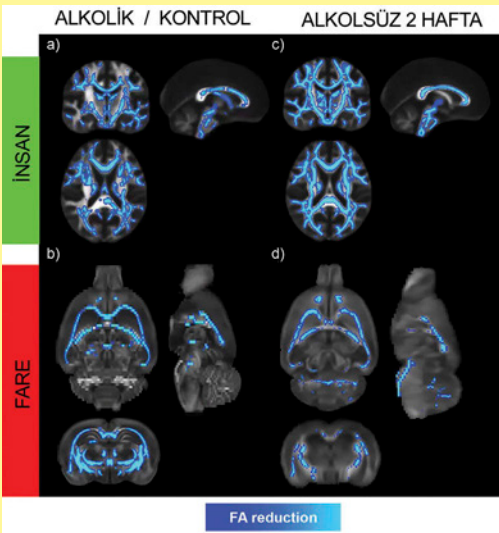
runu bulunmayan 36 kişilik bir kontrol grubu oluşturdu.

Sonuçlar farelerle karşılaştırıldı

Araştırma ekibinden Dr. Santiago Canals, "Çalışmanın önemli bir özelliği, araştırmamıza katılan hastaların bir detoks programı dahilinde kliniğe yatırılmış olması ve bağımlılık geliştirdikleri maddenin tüketiminin kontrol altında olması. Böylece hiçbir şekilde alkol almadıklarından emin olabildik. Yoksunluk safhası da bu sayede yakından ve doğru olarak takip edilebiliyor" diyor. Projenin yürütücüsü olan Dr. Silvia De Santis ise "Çalışmanın başka bir özelliği de, alkol tercih eden msP fare modeliyle paralel olarak gerçekleştirilmesi. Böylece, insanda göremediğimiz bir süreç olan normalden bağımlı hale geçişte beyindeki farklılıkları izleyebiliyoruz" yorumunu yapıyor. Marchigian Sardinian alkol tercih eden fare, alkol bağımlılığı araştırmaları için genetik olarak seçilen bir sıçan türü. Bu fare alkole ve strese son derece yatkın ve yoksunluğunda davranışsal ve biyolojik bozukluk gösteriyor.

Yoksunluğun ilk döneminde gözlenen hasarlar daha çok sağ lobu ve frontal bölgeyi etkiliyor. Bu da, genel kanının aksine, mikroyapısal değişimlerin, alkolü bıraktıktan hemen ardından hızla normale dönmediğini gösteriyor.

Alkol tüketimiyle birlikte, beyinde farklı bölgelerle iletişim kuran fiber bir yapı olan beyaz maddede genel anlamda değişiklik meydana geliyor. Değişiklikler daha yoğun olarak beyin iki yarısını birbirine bağlayan ve iletişimi sağlayan corpus callosum bölgesi ve fibria adı verilen saçaklı yapılarda görülüyor. Bunlar hipocampus (anıların oluşmasını da sağlayan yapı), nükleus akumbens (beyindeki ödül sisteminin bir parçası) ve prefrontal korteks (temel karar verme mekanizması) ile iletişim kuran sinir iplikleri.



DAYAN! AZ KALDI...

YOĞUN ANTREMANLARIN FAYDALARI

YENİ BİR ARAŞTIRMA, YOĞUN DİRENÇ ANTRENMANLARININ PTSD (TRAVMA SONRASI STRES BOZUKLUĞU) OLAN YETİŞKİNLERDE UYKU KALİTESİ VE ANKSİYETE ORANLARINDA DÜZELMEYE YARDIMCI OLDUĞUNU KANITLADI.

Boston Üniversitesi Tıp Fakültesi araştırmacılarından James W. Whitworth ve ekibi, daha önce en az bir travmatik olay atlatan ve PTSD tanısı koyulan 22 katılımcı ile yaptığı çalışmada, katılımcıları kontrol grubu ve 3 haftalık direnç antrenmanı yapan grup olarak ikiye ayırdı: Egzersiz yapan grup haftada 3 kez 30'ar dakikalık yoğun antrenman seansları gördü. Kontrol grubu ise PTSD veya fiziksel egzersiz ile ilgisi olmayan farklı konularda haftada 3 kez 30'ar dakikalık eğitim aldılar. Sonuçlar her iki grupta da stres seviyelerinin hemen hemen aynı olduğunu gösterdi. Whitworth ve arkadaşları, farkın daha belirgin olabilmesi için daha uzun süreli bir çalışmaya gerek olduğunu farkettiler. Diğer taraftan, egzersiz yapan grubun uyku kalitesinde ve anksiyete (endişe) seviyesinde -kontrol grubuna göre- düzelmeler olduğu saptandı. Whitworth, "belki de çalışmamızdan çıkarılabilecek en önemli ders, direnç antrenmanlarının (ağırlık kaldırma veya güç eğitimi), hatta yüksek direnç antrenmanlarının, post-travmatik stress bozukluğuna sahip kişilerde güvenli bir egzersiz olduğudur. Bu sonuç, aerobik egzersiz ve PTSD konusunda yapılan diğer araştırmalarla da örtüşüyor"

dedi. "İkinci önemli bulgu ise yüksek direnç egzersizi yapanların aynı zamanda uyku kalitelerini arttırabilmeleri ve endişe seviyelerinde azalma görülmesi. PTSD yatkınlığı olan kişilerde düşük uyku kalitesinin en sık karşılaşılan ve tedavisi en zor olan şikayetler arasında yer alması sebebiyle bu çalışma klinik değer taşıyor".

Çalışmanın sonuçları umut verici olsa da bulguların doğrulanması için daha fazla araştırma gerekli. Whitworth, diğer pilot araştırmalarda olduğu gibi bu çalışmanın sonuçlarına da "daha geniş ölçekte ve başka deneklerle tekrarlanıncaya"

▼
Travma sonrası
stres bozukluğu,
günlük
yaşantımızda
endişe kaynaklı
rahatsızlıklar
kadar uyku
bozukluklarına da
neden oluyor.





kadar” biraz şüpheyle yaklaşmak gerektiğini onaylıyor: “Genel olarak fiziksel egzersizin kısa ve uzun dönemde PTSD’li bireylerde nasıl ve neden etkili olduğunu daha iyi anlayabilmek için çok daha fazla çalışma yapmak gerekli... Gelecekte yapılacak çalışmalarda seçilebilecek bir yol da; uyku, endişe ve PTSD ile ilişkili diğer rahatsızlıklarda egzersiz dozlarının da (antrenman sıklığı, yoğunluğu, süresi ve modu gibi) karşılaştırmalı etkisini incelemek olabilir. Bu da araştırmacılara PTSD’li bireyler için optimal bir program hazırlamaya yardımcı olacaktır”.



◀ Boston Üniversitesi Psikiyatri Bölümü’nde görev yapan Dr. James Wesley Whitworth, çalışmanın genişletilerek PTSD rahatsızlığı için egzersiz tabanlı bir tedaviye dönüştürülebileceğini düşünüyor.

PREMATÜRE BEYİNLER MÜZİKLE GÜÇLENEBİLİR

YENİDOĞAN SERVİSLERİNDE MÜZİK NE KADAR ÖNEMLİ SİZCE? Yeni bir çalışma, her gün müzik dinlemenin, prematüre bebeklerde beynin güçlenmesine yardımcı olduğunu kanıtladı.

İnsanlar doğumdan bile önce müziği duyabiliyorlar. Erken doğumlarda küveze alınan bebeklerin kulakları da aşırı hassas. Susturucuların zamanından önce çıkarılması, beyinlerinin sese ve sessizliğe zamanından önce ve ani maruz kalması nedeniyle önce sebep olabiliyor. Çağımızda 32 haftadan önce gerçekleşen doğumların neredeyse yarısında, ileri dönemlerde dikkat ve duygu bozuklukları gibi beyinsel gelişme sorunları ortaya çıkıyor.

Yapılan çalışmalarda, gelişimin bu kritik göndeminde bebeklere kontrol altında dinletilen müziğin kalp ve nefes ritmlerinin düzenlenmesine yardım ettiği, ayrıca uyku ve beslenme üzerinde de olumlu etkileri olduğu ortaya çıktı.

Müziğin tanımını "organize edilmiş sesler" olarak yapan İsviçre merkezli bir çalışma, prematüre beyinleri müzik ile korumanın mümkün olup olmadığını araştırdı. Müziğin yenidoğan yoğun bakım ünitelerinde yarattığı etkiyi inceleyen bu çift kör çalışma, aynı zamanda bu alanda bir ilk. Bulgular, çalışmanın doğru yolda, orijinal bir çözüme doğru gittiğini gösteriyor.

Bazıları planlanandan aylar önce doğmuş prematüre bebekler arasında her gün düzenli olarak müziğe maruz bırakılanlarda beyin işlevlerinin diğerlerine göre daha iyi geliştiği gözlemlendi. Makalenin yazarlarından biri olan ve Cenevre Üniversitesi (UNIGE) ile Cenevre Üniversite Hastaneleri (HUG) sinirbilimcilerinden Lara Lordier, "Gün boyu uygun zamanlarda keyifli uyarılar planladık: uyanma ve uyku zamanlarına müzik eşlik etti ve uyanma safhalarını etkileşimli müzikle destekledik" diyor. Ekip bu araştırma için 39'ü prematüre, 24'ü normal zamanda doğmuş bebekle çalıştı.

Hint fakirleri işi biliyor

Erken doğan bebekler arasından yalnızca 20 tanesi gerçekten müzik desteği aldı. Bebeklere zil, harp ve Şehnai yani Hint kavalı (Hint fakirlerinin yılanları dans ettirdikleri flütün bir türevi) ile haftada 5 kez 8 dakika boyunca sakinleştirici fon müziği dinletildi. Yenidoğanları en çok sakinleştiren enstrümanın Şehnai olduğu görüldü.

Kullanılan müzik, günün farklı bölümleri için özel olarak düzenlendi; örneğin uyanma ve beslenme için ayrı müzikler kullanıldı. Çift kör çalışmada, hangi bebeğin müzik tedavisi aldığı,

▼
Hint fakirlerinin yılanları dans ettirdikleri kaval sesi, erken doğmuş bebeklerde de beyinsel gelişimin hızlanmasını sağlıyor.

ailelere ya da sağlık çalışanlarına bildirilmedi. Denemelerde tüm bebeklere uyandıkları farkedildiğinde kulaklık takıldı; ancak kontrol grubunun kulaklıkları müzik çalmıyor, dışarıdan gelen sesleri geçiriyordu.

Sinyaller mutluluk merkezine de ulaşıyor

Her 3 gruptaki bebeklerin de MR görüntüsü alındığında araştırmacılar bekledikleri sonuca büyük ölçüde ulaştıklarını farkettiler. Müzik dinleyen bebeklerin beyinlerindeki nöral ağların çok daha fazla işlevsel bağlantı kurmuş olduğu ve normal doğumlarla büyük benzerlikler meydana geldiği gözlemlendi. Özellikle alınan bilginin değerlendirilerek tepki için ilgili alana yönlendirilmesinden sorumlu olan "Salience" ağındaki bağlantıların önemli



ŞİMDİ

S



ölçüde değiştiği farkedildi. Müzik dinletilen bebeklerde bu ağda sinirsel aktivitelerin güçlendiği; ayrıca işitsel, duyumotor, frontal, talamus ve –mutluluk hissinden sorumlu olan- precuneus ağlarına yayıldığı da izlendi.

Ne yazık ki bu durumun tersi de doğru çıktı: Yani müzik terapisi almayan prematüre bebeklerde daha düşük işlevsel bağlantılar oluştu ve bu eksiklik en çok Salience ağlarında farkedildi.

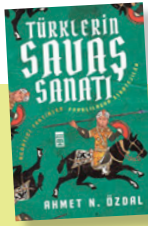
Müzik, gelişim enerjisinin boşa harcanmasını engelliyor

Makalede, doğumu takip eden birkaç

gün içinde erken doğan bebeklerde çevre algısının ve duyuusal uyaranların diğerlerine göre çok farklı olduğu vurgulanıyor. Yazarlara göre yoğun bakım ünitesinde bebekler genellikle yoruluyor, açılıp kapanan kapı sesleri, alarmlar gibi uyaranların yarattığı strese maruz kalıyorlar. Bu ani etkiler, erken doğanlarda önemli beyin aktivitelerinin gelişimi için gereken enerjinin boşa harcanmasına neden olabilir. Sakinleştirici müzik ise bu ani uyaranları bastırmanın en uygun yolu olabilir. Çalışmayı yöneten HUG Gelişim ve Büyüme Bölümü Başkanı Petra Hüppi, “Doğum

sonrası bu tür bebeklerin beyinleri henüz olgunlaşmamıştır. Bu yüzden ana rahmindekinden çok farklı koşullarda, YBÜ, inkübatör gibi ortamlarda farklı koşullar altında gelişimin devam etmesi sağlanmalıdır” yorumunu yapıyor: “Rahatsız edici duyuusal uyaranlarla dolu bir ortamda kaldığında sinir ağlarının normal gelişmiş olması, beynin neden olgunlaşmadığını açıklıyor”. Çalışmaya katılan bebekler, şimdi 6 yaşındalar. Araştırmacılar, yenidoğan servisinde dinlemiş oldukları müziğin bu çocuklara yıllar içinde sunduğu faydaları sonunda gözlemleyebilecekler.

Türklerin Savaş Sanatı



Bu kitap, özellikle Türk tarihinin en çalkantılı dönemlerinden biri olan 11. ve 14. yüzyıllar arasındaki Türk devlet ve topluluklarının sık sık girişmek zorunda oldukları savaşlarda kullandıkları aldatici savaş taktikleri ve farklı stratejileri ayrıntılı bir şekilde, ilgi çekici şekil ve görsellerle anlatıyor. Kitap, göçebe ve yerleşik savaş usullerinin bazen karşılaştığı, bazen de iç içe geçtiği bir zaman dilimini ele almakta. Bu süreç, süvarilerin ortalığı kasıp kavurduğu ama aynı zamanda piyadenin de yeniden yükselme eğiliminde olduğu dönemdir. Savaşı, düşmanını taktiklerle alt etme ya da sadece mertçe dövüşme şeklinde algılayan farklı düşüncü biçimleri de bir-

birleriyle bu devirlerde çarpışmıştı. Savaş alanlarında süvarilerin oluşturduğu toz bulutuna, petrolün yanmasıyla ortaya çıkan siyah dumanlar da karışmaya başlamıştı. Teknik alandaki yenilikler ve karşılaşılan farklı düşmanlar çoğu kez silahlarda, zırhlarda, stratejilerde veya askeri örgütlenmelerdeki farklılaşmalara sebep teşkil ediyordu. Ahmet N. Özdal, Timaş Yayınları'ndan çıkan Türklerin Savaş Sanatı isimli bu çalışmada, dört asır boyunca Yakındoğu'yu kasıp kavuran savaşları, orduları, silah teknolojilerini ve stratejileri ayrıntılı bir biçimde ele alıp akıcı bir üslupla okuyucuya sunarak Türk askerî tarihi literatürüne önemli bir katkı sağlıyor.

STEAM oyuncakları

İlk olarak Amerika Birleşik Devletleri'nde önerilen STEM tabanlı eğitim uygulamaya geçmesiyle beraber tüm Dünya'da çok hızlı yayıldı. Oyuncak üreticileri de eğitimdeki bu yönelimden etkilenerek STEM tabanlı oyuncakları üzerlerine logo basarak vurguladılar. Zamanla içinde sanat olmayan bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik olmaz düşüncesiyle STEM yerine STEAM kısaltması kullanılmaya başlandı.

YeniOyuncaklar.com, STEAM'i destekleyen oyuncakları ebeveynlere tanıtmak için kuruldu. Sitede sergilenen oyuncakların tamamı YeniOyuncaklar Lojistik Merkezi'nde aynı gün tüketice kargolanıyor. Çocuklar ve ebeveynlerin de satın aldıkları ürünleri YO



Klüp instagram hesabından paylaşıyorlar.

Örneğin, Limon Pili oyunu ile çocuklar bir limon, bakır çubuklar ve çinko kaplı vidalarla bir lede akım sağlıyorlar ve maket bir evi aydınlatıyorlar. Kendi elektro-kimyasal pillerini kendileri yapıyorlar.

Olay Yerindeki DNA oyunu ise çileklerin DNA'sının nasıl elde edileceğini öğretiyor. yenioyuncaklar.com [instagram/yenioyuncaklar](https://www.instagram.com/yenioyuncaklar) [instagram/yoklup](https://www.instagram.com/yoklup)

Maker'lar için robot

Zenbo Junior, Asus'un geniş uygulama alanları ve eğitim için geliştirdiği bir robot. Yapay zekâ becerilerini açık bir platformla besleyen bu akıllı eğitim aracı, farklı konularda çeşitli uygulama alanlarına sahip. Yeni programcılık sitesi Zenbo Lab ile birlikte Zenbo Junior, öğrencilerin yapay zekâyâ erken yaşta ilgi göstermesini sağlıyor ve onlara yapay zekanın ardındaki kavramları öğretiyor. Zenbo Junior ilkokuldan üniversiteye kadar tüm öğrencilere ve geliştiricilere yapay zekâ, robotlar ve programlama hakkında eğitim verebiliyor. Genç öğrenciler, blok tabanlı programlama ile başlayıp ardından blokları Python kodlarına dönüştürebiliyor. Bu şekilde Python ile kod yazmanın mantığını kavrayan öğrenciler, metin tabanlı programlamayı daha verimli bir şekilde öğrenebiliyor. Zenbo Lab ile öğrenciler Zenbo Junior'ı kontrol etmek için de Python kodu



yazabiliyor. Öğretim odaklı özellikler sunmayı sürdüren Asus; üniversite öğrencileri ve geliştiricilere farklı alanlarda uygulamalar geliştirmeleri için Python ve Java SDK'ları sunuyor. Şirketlerde ise yöneticiler Zenbo Yönetim Konsolu (ZMC) ile robot çözümlerini verimli bir şekilde kurabiliyor. ZMC, birden fazla robotu uzaktan zahmetsizce yönetme ve her cihazda sorun tespiti gibi özelliklere sahip. Ayrıca, ZMC ile şirketler sistemlerini güncelleyip uzaktan çok sayıda uygulama kurarak para ve zamandan tasarruf ediyor ve daha verimli çalışabiliyor. Zenbo Junior, yakında ülkemizde satışa sunulacak.

Yaşlı Ormanın Gizemi

Yaşlı Orman bir efsanedir. Burası çocukluğun köklerinin salındığı, sınırlarının bozulmadan korunduğu, ölümsüz bir güç gibi yaşamı sembolize eden, neşeli, özgür, karşılık beklemeyen bir ormandır. Burada yaşayan orman cinleri, istedikleri zaman bir insana ya da hayvana dönüşebilir, barındıkları ağaç gövdelerinden diledikleri zaman çıkabilirler. Bu cinlerin hayattaki yegâne amacı, ormandaki asırlık ağaçları canları pahasına korumaktır. Bizi ina-

nlmaza inandıran Buzzati'nin bu fantastik öyküsü, gizemli rastlantıları ve gerçeküstü ayrıntılarıyla kâinatın en kadim meselesini imler: İyi ile kötünün savaşı...

Yelda Gürlek'in İtalyanca aslından çevirisiyle Timaş Yayınları'ndan çıkan Yaşlı Ormanın Gizemi, okuru içindeki çocukla barıştıracak, yaşamın kalbine dokunduracak büyüklüğüne sahip...



MARS

KIZIL GEZEGEN'İN
HARİKALARINI
KEŞFEDİN!

**HOW IT
WORKS**
ÖZEL SAYI



10
TEMMUZ'DA
BAYİLERDE

GELECEK

KARBON EMİSYONU

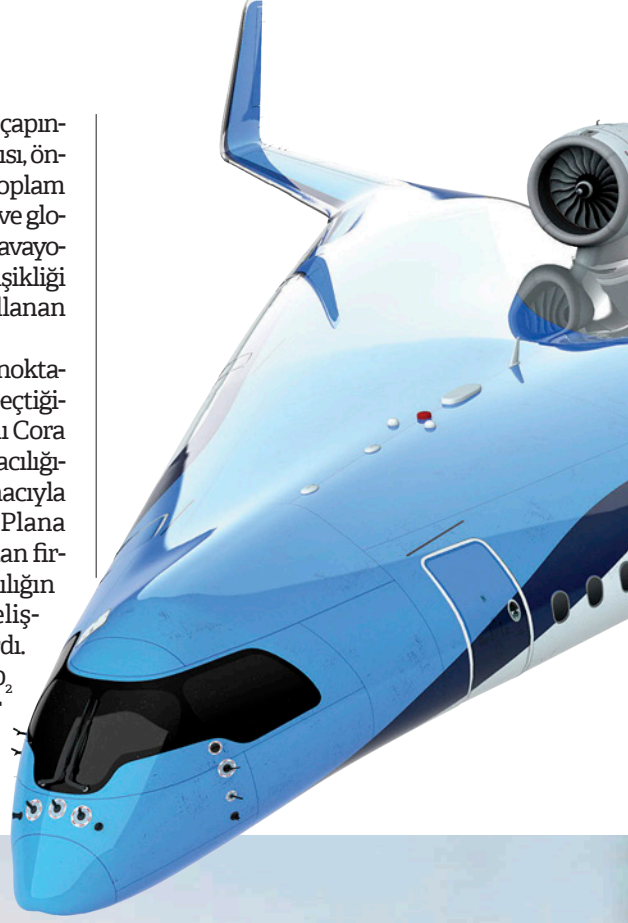
HAVA ULAŞIMINDA YENİ ARAÇ: “UÇAN V”

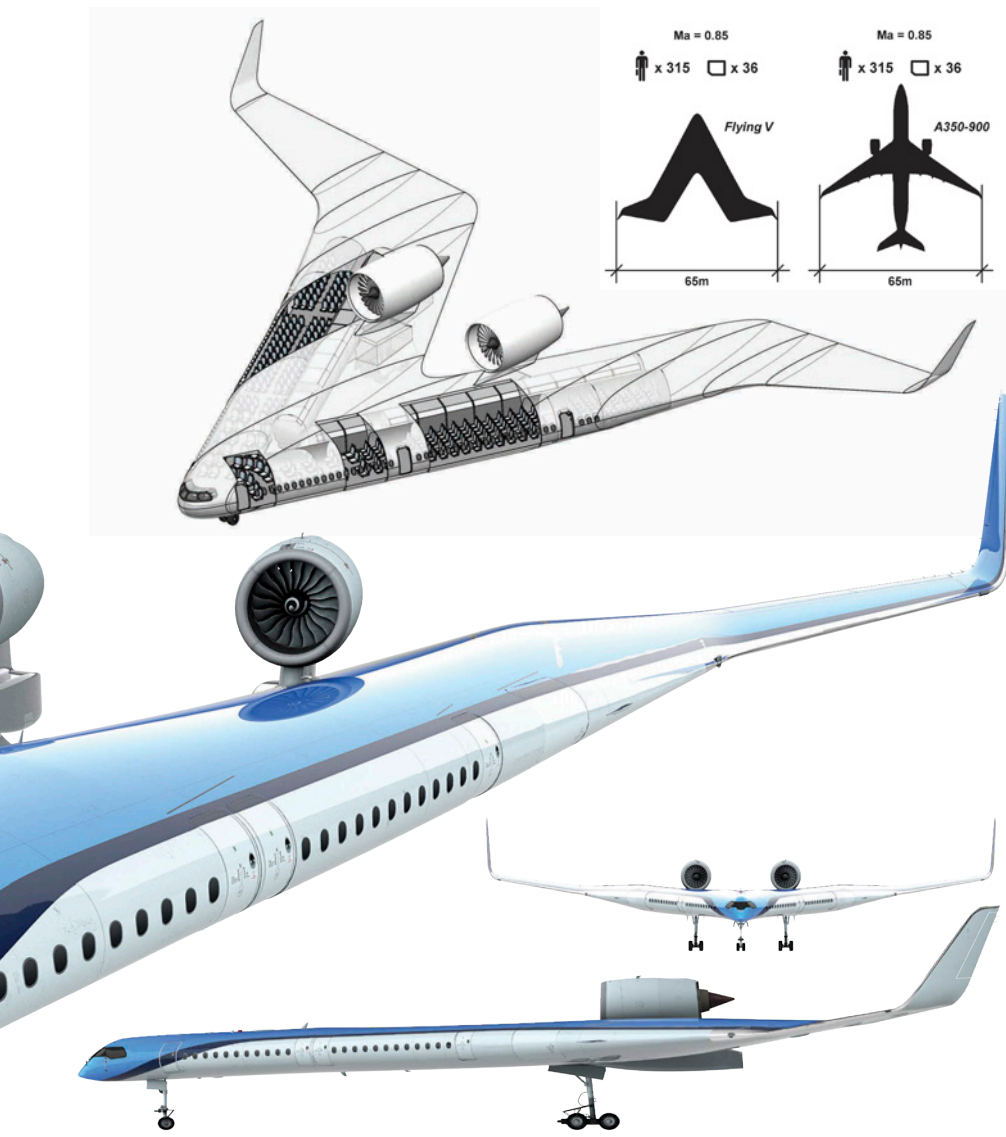
UÇAĞIN KANADINDA SEYAHAT ETMEK İSTER MİSİNİZ? V harfi şeklinde tasarlanmış bu aracın kanatlarında yolcular, bagajlar ve yakıt tankları bir arada. Size iyi bir fikir gibi gelmese de geleceğin hava trafiğinde sıkça kullanılacak bir araç bu. Şu anda “Uçan V” anlamında “Flying-V” kod adı ile tanıtılıyor. Uçakların görünümüne yeni bir soluk getirme fikri aslında karbon salınımını azaltma çabasının bir sonucu. İklim değişiklikleri üzerinde çalışan bilim insanları, uçakların emisyon açısından önemli bir rol oynadıklarını biliyorlar. ABD'nin aylık Architectural Digest dergisinde konuyla ilgili bir makale yayınlandı. Ekonomik verileri ve politikaları değerlendirerek global trendler hakkında öngörülerde bulunan Rhodium Group tarafından sunulan raporda, ABD'nin karbon emisyonununun 2018 yılında %3.4 artmış olduğu belirtiliyor. Bunun en büyük sebebi ise otomobiller değil, kamyon ve uçaklar.

Rapora göre 2018 yılında dünya çapında havayolu ile taşınan yolcu sayısı, önceki yıla göre 38 milyon artarak toplam 4,3 milyarı buldu. Bu istatistikler ve global talepler doğrultusunda hem havayolu taşımacılığı, hem de iklim değişikliği açısından daha verimli yakıt kullanan uçaklara ihtiyaç var.

Hollanda havacılık sektörü bu noktada bir hareket planı oluşturdu. Geçtiğimiz yıl, altyapı ve su işleri bakanı Cora van Nieuwenhuizen, hava taşımacılığını daha sürdürülebilir kılmak amacıyla hazırlanan bir plana imza attı. Plana göre 20 taşıma şirketi ve danışman firma güçlerini birleştirerek havacılığın sürdürülebilirliğine yönelik gelişmeleri hızlandırmayı kararlaştırdı. Temel hedef ise Hollanda'nın Co₂ emisyonunu 2030 yılına kadar %35 oranında azaltmak.

Ayrıca Hollanda Kraliyet Havayolları (KLM), Delft Teknoloji





◀ Flying-V, bir Airbus A350'den daha ufak, ancak aynı sayıda yolcu ve aynı hacimde kargo taşıyabiliyor, aynı boyutta hangara sığabiliyor, havalimanı altyapısı ile birebir uyumlu. Buna rağmen çok daha az yakıt harcıyor.

altyapısına da uyum sağlamasına yardımcı oluyor. Delft Üniversitesi'nin sunduğu karşılaştırmalara göre aynı kanat açıklığında olan Flying-V, havalimanlarında halihazırda kullanılan kapı ve pist altyapısıyla tamamen uyumlu. A350 ile aynı hacimdeki bir hangara sığabiliyor; standart yerleşimde aynı sayıda (314) yolcu ve kargo (160 m³) kargo alabiliyor.

Buna rağmen Flying-V, A350'den daha küçük. İçerik yüzeyi hacmine oranla daha az olduğu için daha düşük dirence sahip. Yani aynı mesafede daha az yakıt harcıyor.

Uçan prototip bu yıl sonunda test edilecek

Flying-V'yi gökyüzünde görmemiz için henüz erken. Hizmete girebilmeleri için yıllarca test ve geliştirme yapılması gerekiyor. Ancak yıl sonuna doğru daha küçük ölçekte bir modelin hazırlanacağına dair planlar mevcut. Delft Teknik Üniversitesi yetkililerine göre araştırmacılar, Ekim 2019'da, Flying-V'nin düşük hızlarda, kalkış ve inişte kararlı ve güvenilir olup olmayacağını test etmek için uçan bir prototipi sunacaklar.

Üniversitesi tarafından geliştirilmekte olan V profilli uçak konseptinin fonlamasına da yardımcı olacak.

Bir öğrenci projesi

Flying-V konsepti aslında Berlin Teknik Üniversitesi'nden bir öğrenci olan Justus Benad'a ait. Benad bu konsepti Airbus Hamburg'da tez projesini hazırlarken tasarlamıştı.

Şu anda Flying-V projesinin başındaki isim ve Delft Teknoloji Üniversitesi uçak mühendisliği fakültesinde yardımcı profesör olan Roelof Vos, "Bu proje ilgimi çekti ve daha yakından incelenmeyi hak ettiğini düşündüm. Böylece bazı öğrencilerle birlikte bağımsız bir proje başlattım ve orijinal çalışmada önerilenden çok daha fazla yakıt verimi olduğunu farkettim" diyor.

Kaç yolcu taşıyabilir?

Flying-V, toplam 314 yolcu ve kargolarını taşıyabilecek. Uçak, arka kısma yakın bir noktada (hem gövde, hem de kanatlardan)

iki bölüme ayrılıyor. Geleneksel tasarımda gövde bölümü önemli miktarda hava direnci üretirken Flying-V'nin gövdesi kanatlarla birleşmiş olduğu için kaldırma gücü artarken hava direnci düşüyor.

Tasarım, Airbus A350'nin 65 metrelik kanat açıklığını örnek almış. Bu benzerlik, Flying-V'nin mevcut havalimanı



BU TERMOS BAŞKA

EVRENİN SIRRI DEV BİR TERMOSTA MI GİZLİ?

FİZİKÇİLERİN CEVAPLAMAYA ÇALIŞTIKLARI EN BÜYÜK SORULARDAN BİRİ DE, EVRENDEKİ ANTİ-MADDEYE NE OLDUĞU. Evrenin oluşumuna dair popüler benzetmelerden biri de, içinde madde ve antimaddenin (örneğin, bir elektronun anti maddesi pozitron) eşit bir dengede kaynadığı dev bir çorba kazanından doğdu. Fakat milyarlarca yıl önce birşey oldu ve bu denge madde lehine bozuldu, sonucunda antimadde yok oldu. Aslına bakılırsa bu dengesizlik gerçekleşmeseydi insanlar da olmayacaktı. Çünkü antimadde ve madde çarpıştığında ortaya saf enerji çıkıyor.

GELECEK

G



Caltech

Bu esrarı çözmek için Caltech (California Teknoloji Enstitüsü) araştırmacıları birçok bölümün de katıldığı geniş bir proje başlattılar. nEDM (neutronElectric Dipole Moment Experiment) adı verilen projenin fonu ABD Enerji Bakanlığı ve Ulusal Bilim Kuruluşu tarafından karşılanıyor. Tennessee'deki Oak Ridge Ulusal Laboratuvarında 3 yıl boyunca sürecek olan projenin amacı, nötronlarda "elektrik dipol momenti" aramak. Kısaca nötron içinde bulunan iki elektrik yükünün, nötronun bir tarafının diğerinden daha negatif olacak şekilde yapılması olarak açıklanan bu fenomen, yeteri kadar büyük bir ölçekte gerçekleşirse fizikte yük-parite (charge parity, CP) olarak bilinen simetrisinin yıkılmasına işaret edebiliyor. Bu da evrende antimaddenin yokluğunu açıklamaya yardımcı olacak bir durum.

Caltech, deneyin büyük bir par-

çası için, üstte gördüğünüz dev termosu, ayrıca manyetik alan üretmek için manyetik zırh ve bobinler inşa ediyor. Deney için dev termos mutlak sıfırdan yarım derece daha sıcak olan 0.5 Kelvin'e (-272.65 C) kadar soğutulacak. Amaç, son derece soğuk olan nötronları manyetik alan içinde döndürerek (tıpkı MR cihazlarında protonların vücudu-

muz etrafında döndürüldüğü gibi) bir elektrik alan uygulamak. Ardından araştırmacılar nötronların dönüş hareketlerinde elektrik dipol momentini çağrıştıracak ufak değişiklikler arayacaklar.

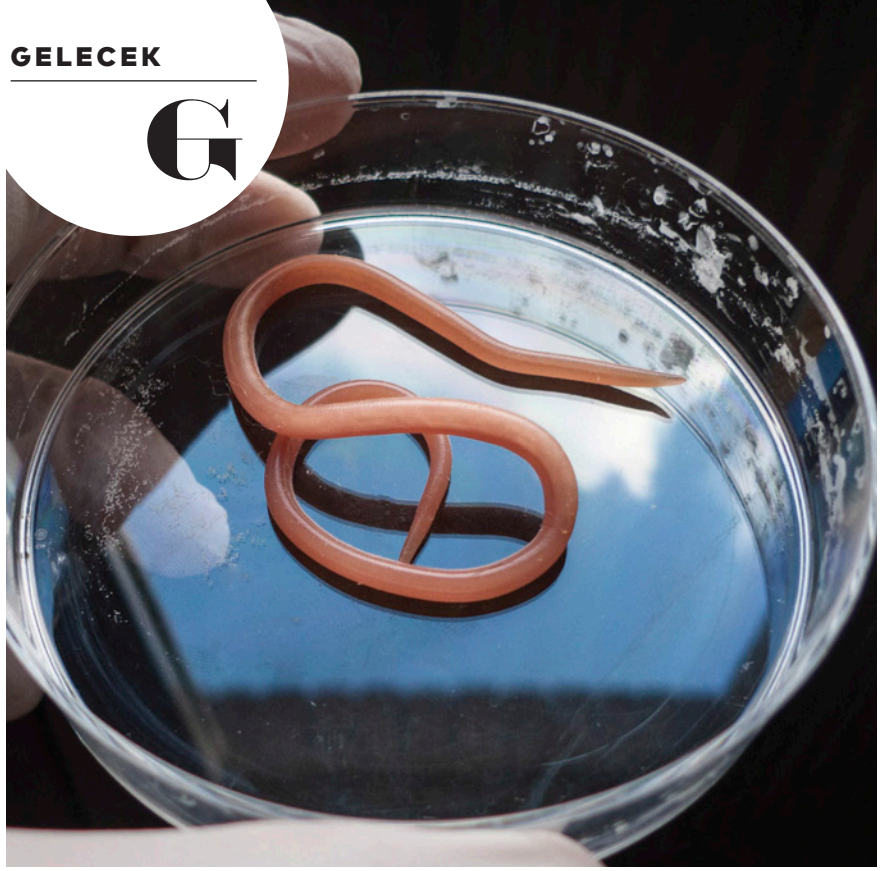
Caltech ekibi, manyetik zırhı ve bobinler ile dev termosu 18 ay içinde Oak Ridge laboratuvarına teslim etmeyi planlıyor.



◀ Dünyanın en güçlü süperbilgisayarlarından biri olan Summit de deneyin yapıldığı Oak Ridge Ulusal Laboratuvarında bulunuyor.

DENEYİMLERİN NESİLLER BOYU AKTARIMI

NEMATODLAR, YA DA İPLİKSİ SOLUCANLAR, HEMEN HER ORTAMDA BOL MİKTARDA BULUNAN ve dolayısıyla üzerinde en çok deney yapılan organizmalar. Hızla çoğalma özelliklerine ek olarak genom sayıları insanınkiyle hemen hemen aynı. Tel Aviv Üniversitesinde yapılan yeni bir araştırma, nematodlarda bulunan bir mekanizma sayesinde nöronların, sonraki nesillere iletilen genetik ve epigenetik bilgiyi barındıran üreme hücreleriyle iletişim kurabildiklerini ortaya çıkardı. Araştırma, bu iletimin nasıl gerçekleştiğini tanımlıyor.



Bahsi geçen mekanizma, gen ifadesini (yani genlerin işlevsel protein yapılarına dönüşmesini) düzenleyen ufak RNA molekülleri tarafından kontrol ediliyor. Ufak RNA'lar nöronlardan topladıkları bilgiyi altsoylara (daha sonraki nesillere) aktarıyor ve besin bulma gibi birçok önemli fizyolojik davranışı yönlendiriyor. *C. elegans* nematodu üzerinde yapılan araştırmanın bulguları, modern biyolojinin en temel dogmalarından birine de meydan okuyor: Uzun zamandır beyin aktivitesinin altsoylar üzerinde hiçbir etkisi olmadığına inanılıyordu. Weismann Bariyeri olarak da bilinen Biyolojinin ikinci yasası gereği, eşey hücrelerdeki kalıtsal bilginin çevresel etkilerden izole edilmiş olması gerekiyor. Araştırmaya göre nöron tekiperini nesiller arası aktarmayı sağlayan bir mekanizma ilk defa ortaya çıkarılıyor. Bu keşif, evrim ve kalıtım konusundaki anlayışımızı büyük ölçüde değiştirebilir. Zira daha önce yapılan araştırmalarda solucanlardaki ufak RNA'ların ku-

şaklar arası değişimlere neden olduğu ortaya çıkarılmıştı; ancak nesiller arası bilgi aktarımının sinir sistemi üzerinden gerçekleştiğini bulmak çok önemli bir gelişme. Sinir sistemi, çevresel ve bedensel tepkileri entegre etme açısından benzersiz bir yapı. Ancak sonraki soyların kaderini tayin edebilecek yeteneğe sahip olması son derece çarpıcı.

Araştırmacılara göre "besinle ilişkilendirilmiş kokuların solucanlara çekici gelebilmesi -yani yiyecek bulabilmeleri- için nöronlardaki ufak RNA'ların sentezlenmesi gerekiyor. Önceki nesildeki sinir sistemi tarafından üretilen ufak RNA'lar, ayrıca önceki en az 3 nesil boyunca korunmayı başarmış birçok eşey geni de bu davranışı tetikliyor." Diğer yandan, ufak RNA'lar üretmeyen nematodlarda besin tanıma süreci başarısız oluyor. Araştırmacılar nöronlara bu yetiyi tekrar kazandırdıklarında nematodlar tekrar yiyeceğe doğru yöneliyorlar. Bu etki, (altsoyda ufak RNA üretme yeteneği kendiliğinden eksik olsa bile) birkaç

nesil boyunca devam ediyor.

Araştırmanın ilk ismi Prof. Oded Rechavi, "Bunların insanda da geçerli olup olmadığını henüz bilmediğimizi vurgulamak önemli" diyor; "Eğer geçerliyse, bu mekanizma üzerinde çalışma yapmanın tıp açısından pratik faydaları olacaktır. Birçok hastalıkta, önceki nesillerden aktarılmış bileşenler mevcut. Kalıtımın geleneksel olmayan formları konusunda daha derin bir anlayışa sahip olmak, bu koşulları daha iyi anlamak ve daha iyi tanımlarla terapiler geliştirmek açısından önemli olacaktır". Araştırmadaki diğer isimlerden biri olan Itai A.Toker ise "belirli nöron aktivitelerinin kalıtsal bilgiyi, altsoylara özel avantajlar sağlayacak şekilde çevirdiklerini görmek çok ilginç olurdu. Bu yolla ebeveynlerin doğal seleksiyon bağlamında alt soylara onlar için faydalı olabilecek bilgiler geçirme potansiyeli olabilir. Dolayısıyla organizmanın evrimsel sürecine katkıda bulunabilir" diyor.

Çalışma, 6 Haziran tarihli *Cell*'de yayınlandı.

DÜNYADA İLK KEZ: HÜCRE DIŞINDA HÜCRE BÖLÜNMESİ



YIRTICILARDAN SÜRÜNGENLERE, GÜNEŞE DÖNEN YAPRAKLARA KADAR, YAŞAYAN HERŞEY HAREKET EDER. Ancak bilim insanları daha temelde hücrelerin nasıl yapılandığını, hareket ettiğini, taşındığını ve bölündüğünü, bunun arkasındaki fiziksel mekanizmaları henüz tam olarak çözebilmiş değiller.

Chicago Üniversitesi Fizik bölümünden Prof. Margaret Gardel, organizmaların hareket etmesini ve şekil değiştirmesini sağlayan mekanizmaların yaşamın doğasıyla doğrudan ilişkili olduğunu, bunların temelini de fiziğe dayandığını belirtiyor ve “ancak biyoloji bilimiz açısından ne kadar önemli olursa olsun, bunların çoğu henüz tam olarak anlaşılmadı” diyor.

Gardel, yürüttüğü çalışmada hücre bölünmesini ilk kez bir hücrenin dışında gerçekleştirerek önemli bir gelişmeye imza attı. Aynı üniversitede doktora sonrası çalışma yapan Kim Weirich tarafından gerçekleştirilen deney, bilim insanlarına hücrelerin günlük aktivitelerinin ardındaki fizik bileşenini anlama olanağı tanıyacak; ayrıca yeni malzemeler, hatta yapay hücreler gibi tıp alanında yeni atımların gerçekleşmesine önayak olacak nitelikte.

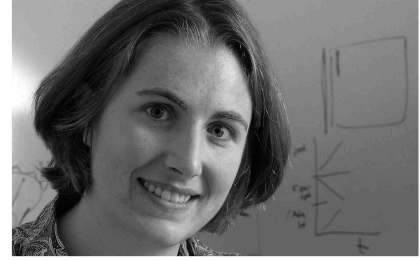
Fizik ve biyolojiyi birleştiren bu çalışmada Gardel, “Hücrelerin bölünme

şekli, hayatın başlaması açısından en önemli ve temel unsurlardan biri; ve bunu yüzyıllardır anlamaya çalışıyoruz” dedi.

Hücreler vücudumuzda hareket halinde bulunuyor; ancak hücrelerin içinde çok karmaşık bir hareket gerçekleşiyor: Besinleri ve kaynakları içe ve dışa aktarıyorlar, genişliyor ve daralıyorlar, kendilerini kopyalamak için bölünüyorlar. Bu hareketi sağlayan en önemli öğelerden biri ise kendini çubuksu yapılarla birleştiren Aktin proteini. Gardel’in ekibi de Aktin’in davranışı ardındaki fiziği anlamaya çalışıyor. Dolayısıyla Weirich, bilim insanlarının bu konudaki en bilindik yaklaşımlarından birini tercih etti: İçeriği alıp, bunları hücre dışında yapıya dönüştürmek.

Weirich, Aktin proteinlerini ayırtırdığında badem şekilli damlacıklara dönüştüklerini gözlemledi. Ardından eklenen Myosin (kaslarda sıkça bulunan “motor”) proteinleri, otomatik olarak bu damlacıkların ortasına ulaşarak onları sıkıp ikiye ayırdılar. Gardel, bu görüntüyü izlediklerinde şok olduklarını belirtiyor.

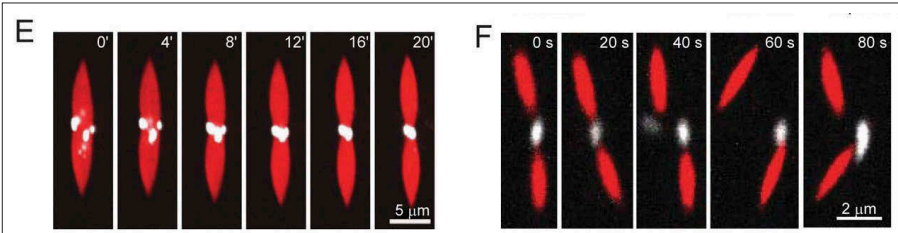
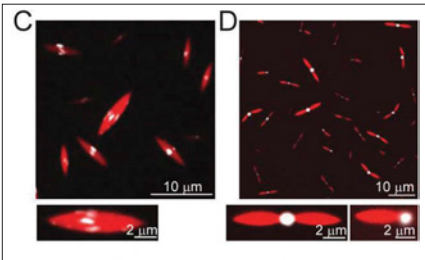
Damla halindeki çubuksu Aktin molekülleri paralel olarak hizalanıp karmaşıklığı önlüyorlar ve yukarıda bahsettiğimiz badem şeklini oluşturuyorlar. Daha uzun olan Myosin molekülleri ise merkezde toplanıp



Aktin ile paralel hale geliyorlar. Ancak daha fazla Myosin bir araya geldiğinde bunlar birbirine yapışmaya başlıyor ve küçümlere dönüşüp paralel yerine kıvrımlı bir yapı oluşturarak bölünmeye yol açıyor. Bu çalışma, bir hücrenin bölünmeyi nasıl gerçekleştirdiğine dair ilk detaylı görüntü olma özelliğini taşıyor.

▲ Prof. Margaret L. Gardel, hücre bölünmesinin ardında yatan fiziksel mekanizmaları anlamak için, işlemi hücre dışında gerçekleştiren bir çalışma yürüttü.

Gardel, “Bir damlacığın formunu değiştirerek daha fazla yaşam oluşturma sürecini izlemek yalnızca hayranlık verici değil, aynı zamanda kullanışlı” diyor. Hücre bölünmesinde protein tipleri farklı olmasına karşın altında yatan prensipler benziyor. Bu da, bir yarayı iyileştirmek için yapay doku üretmek gibi işlemlerde tam da ihtiyacınız olacak şey” yorumunu yapıyor; “Biyolojide büyük problemlerden biri molekül yapılarının nasıl birlikte çalıştıklarını öğrenmek. Bunlar çoğunlukla içeride gerçekleşen kimyasal reaksiyonlar olduğu için modellemek çok zor. Bu tür çalışmalar, gerçekleşen süreçler hakkındaki temel prensipleri araştırma imkanı veriyor”.



KÖK HÜCRE TAŞIYAN MİKRO ROBOTLAR



GÜNEY KORE VE İSVEÇ'TEN ARAŞTIRMACILARIN OLUŞTURDUĞU BİR EKİP, MANYETİK OLARAK YÖNLENDİRİLEN MİKRO ROBOTLARI KULLANARAK KÖK HÜCRELERİ HEDEFLENEN DOKULARA ULAŞTIRDI. Ekip bu robotların nasıl üretildiğini ve test ortamındaki performanslarını değerlendirdi.

Konu üzerine yapılan önceki çalışmalarda, canlı insanlarda ilaçları hedeflenen bölgeye taşımak için damar yoluna mikro ölçekli robotlar enjekte edilerek mıknatıslar yardımıyla dışarıdan yönlendirilebileceği kanıtlanmıştı. Bu çalışmada ise araştırmacılar aynı yöntemin kök hücreler için de kullanılabileceğini gösterdiler.

İnsanlarda sağlık koşullarını düzeltmek veya hasarlı dokuları tamir etmek için kök hücre tedavisi uygulamak, bilim insanlarının öncelikli konuları arasında yer alıyor. Ancak halihazırda bunları hedeflenen bölgeye ulaştırmanın tek yolu enjeksiyon.

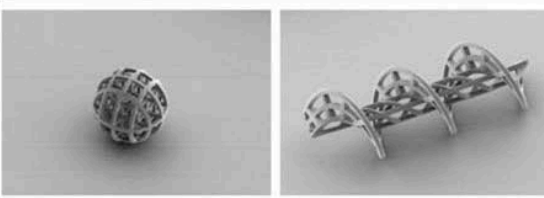
Diğer taraftan, bunları ulaşılması güç noktalara enjekte etmek hem zor, hem de doku hasarına yol açabiliyor. Ayrıca enjeksiyon yönteminde kök hücrenin canlı kalma oranı oldukça düşük. Enjeksiyon kaynaklı sorunların önüne geçebilmek için araştırmacılar 3B lazer litografi tekniğini kullanarak biri helezon, diğeri küre olmak üzere iki robot yapı oluşturdular. Bu robotların yüzeyleri, kök hücrelerin yapışmasını sağlamak amacıyla delikli olarak üretildi. Araştırmacılar, manyetik alan kullanarak robotları farklı senaryolara göre hareket ettirdiler. Küre şeklindeki robotu yönlendirmek için mıknatıs yatay ekseninde, helezon robotu yönlendirmek için ise dikey ekseninde hareket ettirdiler. Bu sistemi kullanarak araştırmacılar mikro robotları canlı bir farede boş bir kaviyete yönlendirmeyi başardılar; robotlar ayrıca izole edilen bir kan da-

manı, bir hücre kültürü ve fare beyni içinde de istenen noktalara hareket ettirildiler. Çoğu deneyde robotlar kök hücre taşıyorlardı; ancak araştırmacılar bu robotların kanser hücreleri de taşıyarak bunları bir organa ya da çipe ulaştırabileceklerini gösterdiler.

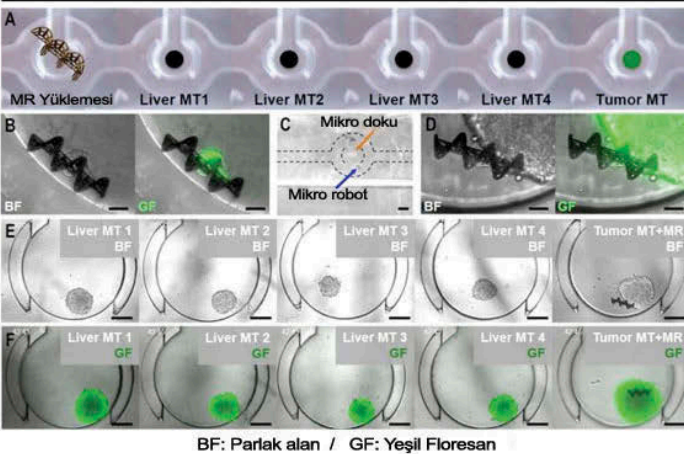
Ekip, yaptıkları çalışmanın henüz ilk safhalarda olduğunu söylüyor. Güvenlik testlerinin yanı sıra, bu robotları yaşayan insanlarda kullanmak gibi önemli bir hedef mevcut. Şu anda bu robotların canlı bir beden içindeki yerlerini saptamanın tek yolu manyetik rezonans tabanlı bir görüntüleme yöntemi kullanmak. Ancak bu işlem robotları yönlendiren mıknatısları etkiliyor.

Güney Kore Daegu Gyeongbuk Bilim ve Teknoloji Enstitüsü (DGIST) Robotik Mühendisliği Bölümü araştırmacılarından Sungwoong Jeon önderliğinde yürütülen çalışma Science Robotics'de yayımlandı.

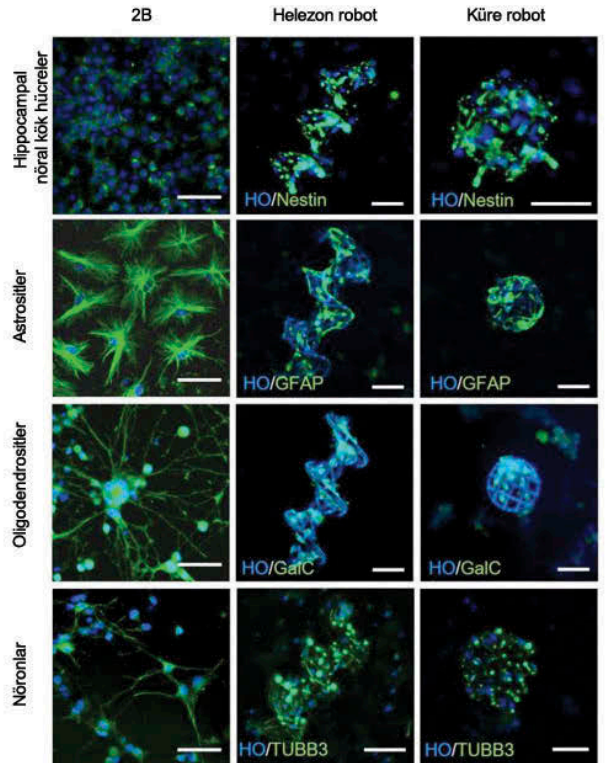
3B litografi ile üretilen mikro robotlar



Yapay ortamda karaciğer tümör ağında mikro robot (MR) ile hedefe hücre ulaştırılması



Konfokal mikroskopi görüntüsü



Beslenme Hakkındaki Mitler ve Gerçekler

DR. ALP SIRMAN

OBEZİTE ENDÜSTRİSİNİN EN SEVDİĞİ ZAMANDAYIZ. Örneğin Instagram'da paylaşılan, sadece iki ayda hızla zayıflatma vaatleri içeren ürünler ve diyet listelerine mutlaka denk gelmişsinizdir. İki ayda 14 kilo verdireceği iddia edilen, üstelik hepsi vücuttaki yağın yakılmasıyla çalışan bu formüller, genelde öncesi ve sonrasına dair fotoğraflar eşliğinde sunuluyor. Bunu yapan beslenme uzmanları deseniz, hepsi baştan aşağı bir rol model gibi. “Zayıflatmak için uğraşmayın, ameliyat olun” diyen doktorlar, hastaneler bile mevcut. Hepsi birbirinden farklı yöntemler sunuyor.

Özellikle yılın bu zamanında, sahillere adım atacağımız yaz aylarına girilirken, kafamızı hangi yöne çevirsek karşımıza çıkan bu pazarlama yöntemleri bizi fit bir görünüme kavuşturmak, sağlıklı ve güzel olmamıza yardımcı olmak gibi sözüm ona gayet masumane bir amaçla sunulurken aslında bizleri yanıltıp kafamızı karıştırmaktan, önümüze yanlış hedefler ve onlara ulaştıramayacağı baştan belli olan “sihirli formüller” koyup hepimizi bu ritüelin içine çekmeye çalışıyor.

Obezite endüstrisi dedim, çünkü hastalık giderleri hariç, diyet, ameliyatlara ve egzersiz derken yüzlerce milyar dolarlık bir aldatmacadan söz ediyoruz. Gösterilen bunca çabaya rağmen yükselişine devam eden obezite sorununun kaynağında metabolik sendrom sorunları ve bunlara bağlı hastalıkların bulunduğunu daha önce de yazmıştım.

Fazla kilolarımızdan bu yöntemlerle kurtulamadığımızı göre, demek ki büyük bir yanlışın içindeyiz.

Ancak içinde bulunduğumuz çaresizlik, bir yandan beslenme ve ilaçlar, diğer yandan spor salonları üyeliği ya da cerrahi operasyonlarla bizi bilgi bombardımanına tutan bu endüstrinin hiç de umurunda değil. Ne de olsa her yıl, bu zamanlarda formüllerini satın almaya hazır bir müşteri potansiyeli mevcut. Büyük bir bölümü bilimsellikten uzak



Peter Paul Rubens

17.yy'ın güzel kadınına bugün zayıflaması önerilirdi.

olan uygulamalarını satın almaya hazır olağanüstü bir kitle varken, yani alan razı veren razıyken kime ne?

Neden Yanlış?

Biz bu ikisini birbiriyle özdeş sanıyor olsak da diyet ve zayıflama aynı şey değil. Diyet, beslenme anlamına geliyor. Türkçeye perhiz olarak çevrildiği için, “zayıflama amacıyla beslenme” olduğunu düşünüyoruz. Bu hatalı çeviri,

beslenme uzmanlığını da zayıflatma uzmanlığı olarak algılamamıza sebep oluyor. Sonuçta diyetisyen dendiği zaman, zayıflatma uzmanı canlanıyor gözümüzde. Zayıflatmak istiyorsanız, önce vücudumuzun ağırlık, iştah ve enerjisini kontrol eden ana kumandasını anlamamız gerek. Bu merkezi, otomobilin beyni sayılan elektronik kontrol ünitesi (ECU) gibi düşünebiliriz.

Bilindiği üzere bu ünite; hava sıcaklığı, yolun durumu, ağırlık gibi birçok değişkeni hesaplayıp silindirlere giden yakıt miktarını, yani ateşleme hızını düzenleyen bir sistem. Vücudumuzun enerji, iştah ve ağırlık kontrol merkezi de benzer şekilde çalışır. Temel amacı, vücut ağırlığımızı korumak.

Türümüz, ağırlığımızı korumasını sağlayan düzenlemeleri yapabildiği, beslenmesini buna göre değiştirebildiği için devamlılığını muhafaza edebildi. Çabuk yağlanıp enerji depolayabildiğimiz için milyonlarca yıl süren açlıkla baş edip hayatta kalabilmiş olan türlerden biriyiz.

Açlık, 100 yıl öncesine kadar, özellikle ABD Gıda ve İlaç Dairesi FDA tarafından, karşı karşıya olduğumuz en önemli sorun olarak görülüyordu. Daha yakın bir geçmişte, Nixon yönetimi açlığı önlemeyi bir siyasi propaganda aracı olarak gösterip mısır üreticilerine sübvansiyon sağladı. Bu durum, mısırın önlenemez yükselişine ve yüksek miktarda früktoz içeren mısır şurubu üretimine yol açmıştı. Bunun, beslenme ve sağlık açısından nasıl büyük bir felakete yol açtığına daha önce de değinmişim ama şimdi tekrar kısaca hatırlatmış olayım.

Ağırlık koruma ve enerji yönetimi yazılımımız kilo almaya ve aldığımız kiloyu korumaya yönelik düzenlenmiş. Bu yazılımı yok sayan hiçbir zayıflatma uygulamasının (buna bariatrik cerrahi de dahil) sağlıklı şekilde kilo vermenizi sağlaması imkânsız.

Sık Karşılaştığımız Mitler

Sağlıklı zayıflama, kilo verirken, strese girmeden, enerjimizi koruyabilmek anlamına da gelir. Aklında sürekli yemek olan ama yiyemeyen ve bu nedenle stres yaşayan birisi sağlıklı zayıflamış sayılmaz.

Günümüzde neredeyse her gün karşılaştığımız, her biri birbirinden farklı sözde sağlıklı beslenme mitlerine de kısaca göz atmakta fayda var.

MİT 1: "Az kalori al, çok harca"

Bu yöntemin bir muhasebeci tarafından öne sürüldüğünü sanıyorum. Çünkü enerji yönetimimiz bu sisteme karşı korunmaya programlanmış.

1980'lerde karşılaştığımız Jane Fonda videolarından bu yana önerilmeye devam



eden, ancak maalesef neredeyse her seferinde başarısız olan bir formül olduğunu söylemeliyim.

Başarısızlığa mahkûm çünkü az önce belirttiğim üzere, milyonlarca yıl boyunca az kalori alıp yaşayabilecek şekilde evrildik. Yani tükettiğiniz kalori miktarı çok düşük dahi olsa, vücudumuz kendisini bu orana uyum sağlayacak şekilde yeniden programlıyor.

Az kalori alıp zayıflamaya çalışınca, beynimiz de artık uzmanlığını pekiştirdiği durumlardan biriyle karşılaşmış oluyor. İlk yaptığı şey, enerji tüketimini azaltmak. Bunu da en fazla enerji harcayan organlar üzerinden yapıyor; kaslar. Kaslarımızın enerji tüketimi azalınca halsizlik hissetmeye başlar, çabuk yoruluruz ve beynimiz de bu performans düşüşünden olumsuz etkilenir. Örneğin kendisini dinlendirmek için uyuklama ihtiyacı hissetmenize yol açar. Tabii bu arada sindirim sistemini yavaşlattığını da hatırlatayım.

Elbette stres yaratan her durumda olduğu gibi, kortizol seviyesi yükselir ve devamında bağışıklık sistemi yavaşlar. Hatta cinsel fonksiyon bozukluğuna kadar varan türlü sorunlar da yaşayabilirsiniz.

MİT 2: "Kalori hesabı yap, günlük kalori miktarını aşma"

Bu da aynı muhasebecinin işi olsa gerek. Kalorileri sayarak sağlıklı beslenemezsiniz. Çünkü her besin farklı şekilde metabolize edilir. Aynı besin, farklı kişilerde, hatta günün farklı saatlerinde, beraberinde tüketilen diğer besinlere bağlı olarak ya da hormonal durumla ilişki olarak farklı şekilde metabolize edilir.

Ayrıca çiğneme, bağırsak hareketleri, mide asidi, mikrobiyota gibi onlarca farklı değişkenin rol aldığı bir konuda matematiksel değer üzerinden hesap yapmak anlamsız. Rafine şekerden ve havuçtan elde edilen kalorileri aynı şekilde değerlendirmek, matematiksel olarak da yanlış. İlkokulda öğretmenlerimizin söylediği gibi, elmalar ile armutlar toplanamaz.

Kalorilerin eşit sayılıp toplam kalori üzerinden hesaplanması, Coca Cola'nın 1983'te yaptığı bir reklam kampanyasının temel fikriydi. Böylece koladaki şekerden ve sebzelerden alınan kalori eşitlenecek, bu içecek olduğundan daha az zararlıymış gibi gösterilecekti. Oysa rafine şeker besin bile değildir. Yani günlük tüketilmesi



gereken bir değeri yoktur ve bu nedenle kalori miktarının beslenme değerlerine dahil edilmesi bile büyük bir hata.

Beyaz ayı Etkisi:

Engellemeye çalıştığımız düşüncelerin sıklıkla aklımıza gelmesi olarak tanımlanabilir.

Sosyal Psikolog Daniel Wegner, 1987 de bu durumun ilk bilimsel tanımını yaptı ise de ondan yıllar önce Fyodor Dostoyevsky Yaz İzlenimleri üzerine Kış Notları adlı eserinde “Kendinize Kutup Ayısı düşünmemek gibi bir görev edinip aklınıza her dakika kutup ayısı geldiğini göreceksiniz” demişti.

Popüler dizi Black Mirror’ın “Beyaz Ayı” bölümünde de konu edilen bu etki, düşünmek istemediğimiz düşüncelerin sık sık aklımıza gelmesi, özellikle düşük kalorili diyet yapan kişilerin aklında yememeleri gereken yiyeceklerin çıkması ile kendini gösterir.

MİT 3: "Alkali beslenme ile pH seviyesini dengede tutun"

Bu sistem, besinleri asit ve alkali olarak sınıflandırıyor. Örneğin kızartmalar, işlenmiş gıdalar, rafine şeker içeren tatlılar asitli yiyecekler. Meyve ve sebzelerse sağlıklı, yani alkali besinler. Ancak alkali

beslenmeye geçerseniz, kanser olmazsınız gibi bir iddiası da var. Bunun için de; şu suyu için, şu damlayı kullanın gibi önerileri oluyor ki işte bu da onun karanlık yüzü.

Önerilen formüller, vücudumuzun asit-alkali dengesini değiştirmez. Öyle kolay olsa asidoz tedavisi için yoğun bakımda yatan hastalara rastlamaz; bu sorunla gelen her hastaya iki damla önerir, evine yollardık. Bunu öyle suyla, alkali damlayla yapmak imkânsız. Eğer o şekilde alkali olan bir vücudunuz varsa, emin olun çok ciddi sağlık sorunlarınız da vardır. 1860 larda ortaya atılan ama sonra geçersiz olduğu kanıtlanan ama teorinin hala gündemde olması ise ayrıca dikkat çekici.

MİT4: "4 ila 8 kilo verin. Hem de hepsi yağdan!"

Bu da “yağlarım yansın” diyen kişileri avlamaya yönelik bir söylem. Yağ dediğimiz şey zaten vücudumuzun temel enerji deposu. Glikoz miktarı önemsenmeyecek kadar az olduğundan, enerji gerektiğinde vücudumuz, yağları tüketmeye başlar. Yani sağlıklı beslenen birinde yağın depolanması önlenir, depolanmış yağlar yakılır. Bunun için tuhaf beslenme önerileri uygulamanıza gerek

yok; sağlıklı beslenin yeter.

Glikoz tüm organlarımızın temel besin maddesi olduğu için, miktarı azaldığında glikoz üretiriz. Ve onu yağlardan üretiriz. Karbonhidrat tüketememişsek, keton cisimleri dediğimiz şeyi enerji olarak kullanmaya başlarız. Bu, vücudumuzun milyonlarca yıl önce, soğuk kış aylarının zorlu koşullarına dayanabilmemiz adına oluşturduğu bir çözüm.

Vücudumuzun glikojen deposu karaciğerde 70-100, kaslarda ise 200-300 gram. Kısaca temel enerji depomuz zaten yağlar. Bu nedenle yağ yaktırdım iddiası bilimsel değil.

Besinin bulunmadığı örneğin toplama kamplarında uzun süreli açlıkta kaslar da enerji kaynağı olarak kullanılıyor ama bu ayrı bir konu.

Ketojenik beslenme: %60 yağ, %30 protein, %10 karbonhidrat.

Bu oranlar, avcı-toplayıcı atalarımızın kış aylarında toplayıcılık yapmadığı için sadece kemik iliğiyle beslendiği zamanlara dayanıyor. ketojenik beslenme, karbonhidratın bulunmadığı dönemlerde, enerji metabolizmasının yeniden uyarlanmasıdır. Ve bu durum tüm memeliler için geçerli.

Peki gerçekten sağlıklı bir beslenme şekli mi? Kısa dönemde; evet, bir süre için bu şekilde beslenirseniz insülin salgılanması azalacağından, insülin direnci ve insülin artışına bağlı damar sertliğinden, beraberinde ayrıca leptin direncine bağlı olan o sürekli acıkma halinden muaf olursunuz.

Uzun dönemdeyse işler değişir. Doğa bu beslenme yöntemini sadece kış aylarında kabul ediyor. Uzun süre boyunca az miktarda sebze tüketmek, lifli gıdaları azaltmak demek. Bu da mikrobiyotaya zarar verir, yüksek oksidatif stres oluşturur. İkincisi, yaşlanma hızında artış demek. İlk dönemlerinde ketojenik grip adı verilen halsizlik ortaya çıkar, baş dönmesi yaşanır. Sonra bu belirtilere kabızlık gibi sindirim sorunları da eklenebilir.

Sonuç olarak, bu beslenme şeklini sadece kısa bir süre için uygulayabilirsiniz. Gerçi son yıllarda ketojenik

beslenme içine bol miktarda karbonhidrat ve lif içeren kuruyemişler de eklendi ama onları, içerdikleri yüksek karbonhidrat nedeniyle ketojen olarak kabul edemeyiz.

Bir de bu isimle pazarlanan paket ürünler var ki onların zaten ketojenik beslenmeyle uzaktan yakından alakası olamayacağı da ortada. Çünkü işlenmiş besin kategorisine girdikleri için zararlılar.

MİT5: "Tam buğday, sağlıklı bir diyet ürünüdür."

Hayır.

Tam buğday unu da rafine un kadar yüksek glisemik endekse sahip. Sağlıklı olanı, eskiden olduğu gibi taş değirmenlerde öğütülmüş olan undur. İçinde tam buğday taneleri de kalır ve glisemik endeksi daha düşük olur. Bu tür unlardan üretilen yiyecekleri makul oranlarda tüketmenizi tavsiye edebilirim.

MİT6: "Kaya tuzunu bolca kullanmak iyidir."

Hayır.

Yüksek miktarda tuz alımı sorun yaratır. Çok su kaybettiğimiz durumlarda tuz alınması iyidir elbette ama almanız gereken tuz miktarı, son zamanlarda televizyonlarda söylendiği kadar yüksek değil.



Glutensiz beslenme

Son yıllarda glutensiz beslenenlerin oranı hızla arttı. Gelişmiş ülkelerde toplumun %63'üne karşılık geldiği söyleniyor. Ancak çölyak hastalığı oranları %1.4 ila 2 arasında seyrediyor. Yani abartılmış bir durumla karşı karşıyayız. Gluteni azaltan ya da tamamen kesenler, kendilerini daha iyi hissettiklerini, şişkinlik, bulantı gibi şikayetlerin sonlandığını ifade ediyorlar. Peki ne oldu da

14.000 yıldan bu yana yediğimiz tahıllar bir anda böyle sorunlara yol açabiliyorlar? Canavarlara dönüştüler?

Bu durumu araştıran Prof. Peter Gibson ve Jessica Rose Biesiekierski nin 2011'de yaptığı araştırmada, çölyak olmayan 34 kişi kişide şunu gördü; gluten, hastalık mevcut olmasa bile alerjiyi tetikleyebilir. Ve kıyamet böyle başladı. Bu araştırmayı takiben yine dev bir endüstri doğdu; glutensiz ürünler. Şaka değil, 22 milyar dolarlık bir pazardan söz ediyoruz.

Araştırmanın ilk bölümü hemen kabul gördü ve etkileri de hızla tüm dünyaya yayıldı ama bu arada Prof. Gibson ve Biesiekierski, araştırmalarına devam ediyordu. Nihayet sorunun glutenden kaynaklanmadığını buldular ve bunu da açıkladılar fakat kimse dikkate almadı.

Peki Prof. Gibson ve Biesiekierski, bu hassasiyete neyin yol açtığını söylüyor? FODMAP, yani fermente edilebilir oligo-di-monosakkaritler ve poliyoller adı verilen moleküllerin sorumlu olduğunu ortaya çıkardılar.

FODMAP adı verilen moleküllerin en bilinen örnekleri birçok hazır gıdaya lif olarak eklenen fruktan ve aşırı fruktozun yanı sıra bazı prebiyotiklerdir.

Sadece FODMAP moleküllerinin değil, endüstriyel besinlerde çok kullanılan katkılardan biri olan emülgatörlerin de bunda payı var. Yani hazır ürünün çorba ya da puding yaparken suda kolayca çözünmesini sağlayan katkı malzemesi bağırsak mukozasını bozarak (çölyaktan bağımsız olarak) gluten ve beraberinde diğer besinlere karşı da alerji geliştirilmesine yol açıyor. Sağlıksız beslenme sonucu değişen mikrobiyotanın, gluten de dâhil olmak üzere, çeşitli besinlere karşı alerji yaratabileceği zaten biliniyordu.

Et içeren ürünlerin çoğunda mevcut olan doku transglutaminazı veya "et tutkalı" denilen, kırpık etleri birbirine yapıştırarak yeniden kullanılabilmesini sağlayan katkı malzemesi de aynı soruna yol açıyor. Ne var ki sansasyon makinesi gluteni şeytanlaştırmaya devam edecek. Sonuçta oldukça kârlı bir pazar yaratmayı başardılar. Daha da

beteri, bu glutensiz hazır ürünleri daha iyi bir görünümle pazarlamak ve biraz daha lezzet katmak için çok sayıda katkı malzemesi kullanıyor olmaları.

Besin endüstrisi yoğun kullandığı bütün bu etkenleri göz ardı ederek gluteni neden göstermek ise bir glutensiz ürün satışına yönelik pazarlama stratejisidir.

Bundan yararlanıp toplumsal histeyi ateşleyen ünlüler, diyetisyenler ve doktorların da glutensiz diyet ürünlerinin satışında önemli bir payı olduğunu göz ardı edemeyiz.

Özetle yine sağlığımızı korumaya çalıştığımızı iddia ederken daha çok zarar veren dev bir endüstri doğdu. Bu ne zamana kadar sürer, bilmiyorum. Sanırım yeni bir şeytan bulunana kadar...

Sonuç:

Araştırmalar, bu tür diyetlerle zayıflanamayacağını göstermiştir. Asıl sorunlar, dikkatimiz farklı yönlere çekilerek gizleniyor. Örneğin gluteni öne sürüp, çok daha zararlı olduğunu bildiğimiz besin katkılarını geri planda kullanmaya devam ediyorlar. Ya da kalori hesabıyla zayıflamak gerektiğini söylüyor, böylece şekerden gelen kalorinin bu hesaba dâhil edilmesi sağlanıyor. Oysa yan yana bile gelmemeleri gerekirdi.

Kıscası hiç sonlanmayan bir "cam-baza bak" durumunda tutuluyor, aldattılıyor.

Benim önerebileceğim en sağlıklı beslenme şekli, Akdeniz diyeti. Aslında Akdeniz'e özgü yaşam şekli desek daha doğru olur. Toplumsal ilişkiler, dinlenmeye verilen önem ve hayattan zevk alma hali de buna dâhil. Neticede hiçbir sağlık önerisi, nasıl yaşıyor olduğunuzdan bağımsız değil.

Çözüm

Her zaman olduğu gibi sağlıklı bir çevrede, uyku düzenine dikkat edip düzenli egzersiz yapmak ve doğru şekilde beslenmekte. Gerisi sadece para tuzağı.

Eğer bir sağlık önerisinde ünlülerin tavsiye ettiği gibi sözler, fotoğraflar kullanılıyorsa, bireysel deneyimler ile güven sağlanmaya çalışılıyorsa bu tek bir şeyi kanıtlar: O ürünün sağlığa faydası olmadığını. *Twitter @alpsirman*

GEOMETRİNİN EVRİMİ

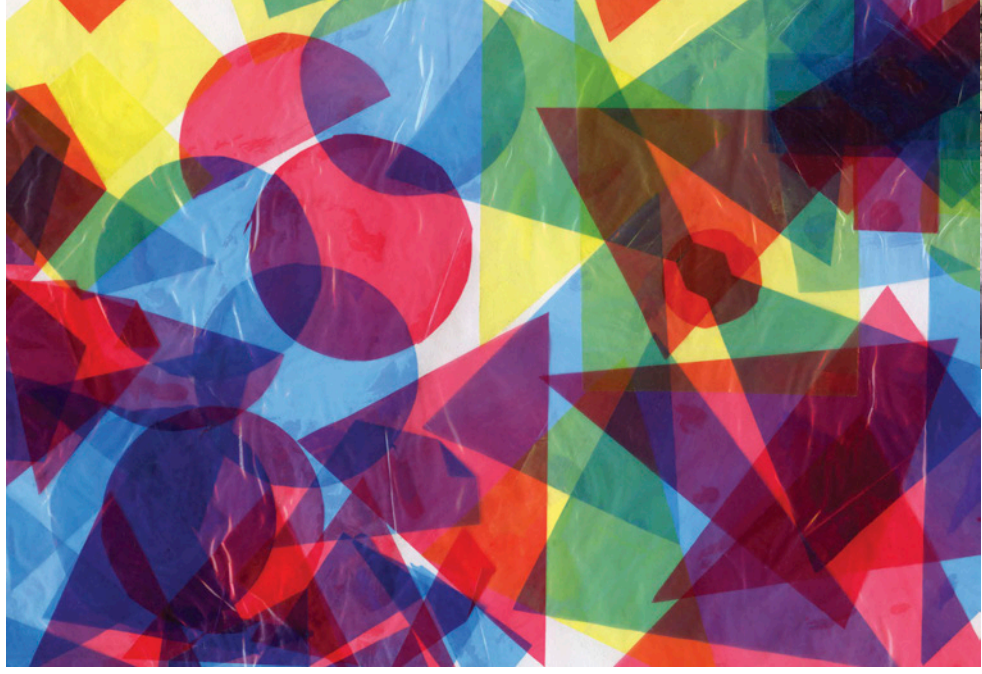
—
DR. BURAK KARABEY*

İNSANIN GELİŞİMİNİN VE DOĞAYA HÂKİM OLMA İSTEĞİNİ KISMEN YERİNE GETİRMESİNİN TEMEL SEBEPLERİNDEN BİRİ OLARAK, BİLDİĞİNİ BİLEN VE FELSEFİ DÜŞÜNEBİLEN YEGANE CANLI OLMASINA BAĞLAYABİLİRİZ. İnsanlar arasında içgüdüsel merakını, bilimsel meraka dönüştürebilenlerin gerçekleştirdikleri buluşlar, insanın bilimsel ilerleme hızına önemli katkılarda bulunmuş ve en büyük ivmelenmeyi sağlamıştır.

Matematik, doğaya hâkim olma isteği doğrultusunda gelişmiş, değişmiş ve uygulama alanı olarak bir çok bilim alanına nüfuz ederek düşüncelerimizin en önemli ürünü haline gelmiş durumda. Yunanca geo(yer) ve metria(ölçüm) kelimelerinden türetilen, şekilleri ve cisimleri inceleyen geometri, matematiksel düşünmenin tarihi açısından adeta bir başlangıç noktasını oluşturur.

Geometrinin gelişimi, insanın “matematikte düşünsel (d)evrimi” olarak adlandırılabilir. Her ne kadar biyolojide evrim süreci çok uzun zaman gerekirse de, geometrinin günümüze kadar düşünsel evrim yolculuğu

Düşünmeye hâkim olmak için onu öğrenmek zorundayız.
Martin Heidegger



çok daha kısa sürdü. Ülkemizde bulunan M.Ö. 10000 yılından itibaren geometrinin kullanıldığı kalıntılara rastladığımız Göbeklitepe ile birlikte, tarihin başlangıç noktası ve eski insanların yaşamlarına yönelik kurgular, tarihi açıdan bizim için değişti. Her ne kadar Göbeklitepe’deki tarihi

kanıtlar oldukça eskiye dayansa da, yazılı ve ispatlanabilir matematik tarihi daha yakın bir zamanda ortaya çıkmıştır. Matematik açısından başlangıç noktası sayılan geometrinin baş yapıtı, M.Ö. 360-300 yıllarında yaşamış Öklid’e ait “Elemanlar” kitabı olarak bilinir. Dolayısıyla Öklid, geometrinin babası olarak kabul edilir. “Elemanlar” kitabının tarihimizde ilk kez tam çevirisi Prof.Dr. Sinan Sertöz tarafından gerçekleştirilmiş ve Mayıs 2019 tarihinde ülkemizde yayınlanmıştır. Her ne kadar tarihi açıdan gerçekleşmesi gecikmiş de olsa, bu eseri kendi dilimizde okumamızı sağlayan ve büyük emek veren Sinan hocamıza minnettarız.

Geometri kitabına “Nokta hiçbir parçası olmayandır.” ile başlayan Öklid, modern matematik ve geometrinin temellerini, kabulleri ve ispatları ile atmıştır. Geometri kitabında doğru, doğru parçası, çember,



▲
Şekiller ve cisimlerin tarihini incelediğimizde ilk yazıların geometrik şekil ve cisim tasvirlerinden oluştuğu gerçeği öğrenme yapımızın görsellik açısından evrimsel gelişimi gibi.



İnsanlık tarihini değiştiren Göbeklitepe - Şanlıurfa. Avcı-toplayıcı olarak yaşadıklarını bildiğimiz zamanlarda böylesine bir yapı kurmak için geometrik düşünme açısından da ilerlemiş olmak gerekmez mi?

olarak, bir eğrinin teğet doğrusunu bulmayı başararak, küçük doğru parçaları ile eğrilerin uzunluklarının ölçebileceğini, çok küçük dikdörtgenler kullanarak eğrisel alanların hesaplanabileceğini göstermişti. Öklid'in doğrusal olarak kurduğu geometri; belki de kendisinin hiç düşünmediği başka bir alana dönüşmüş, eğrilerin uzunluklarını, sınırları eğriler olan bölgelerin alanlarını, cisimlerin hacimlerini ölçer hale gelmiştir. Bu evrim ile Öklid'in düşünsel geometrisi, matematikte kalkülüs gibi yeni alt alanlar doğurmuş, kendisine fizik alanında yeni bir uygulama alanı açmıştır. Sonuç olarak Öklid ile başlayan geometri, tarihi evrimini farklı bir mecraya çevirir: Eğriler ve yüzeylerin geometrisi.

Eğrilerin matematiksel keşfi ile farklı uygulama alanlarında devrimsel buluşlar ortaya çıkar ve farklı problemler, problemlerin çözümlerinin gelişmesi adına geometri yeni bir yapıya ulaşır. Ancak, Öklid geometrisinin üzerinden yüzyıllar geçmiş ve mantıksal-matematiksel alt yapısının geliştirilmesi ihtiyacı, ilerle-

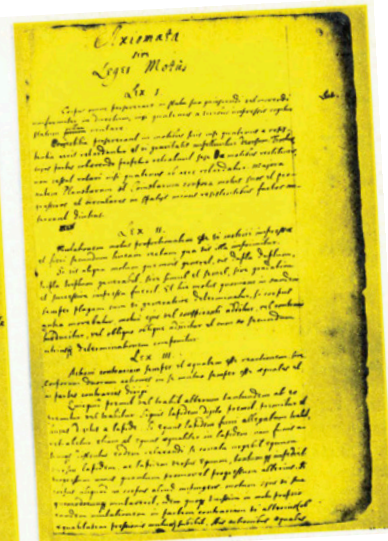
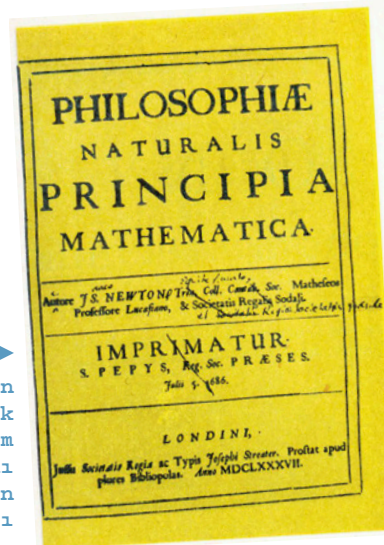
oran vb. konular üzerine çalışmalar gerçekleştirmiştir. Dikkatinizi çektiyse Öklid'in çalışmalarında yer alan tek eğri çemberdir. Çünkü Öklid geometrisi, basit olarak belirtirsek düz çizgiler üzerine geliştirilmiş bir geometridir.

İşin bir diğer yanı Öklid'in uğraştığı, bizim okul öncesinden lise son sınıfa kadar halen öğrencilerimize öğrettiğimiz bu geometri, gerçek yaşamda bulunmaz. Size şaşırtıcı gelebilir ama, hayatınız boyunca doğru çizemediniz, çember görmediniz ya da düzleme şahit olmadınız. Çünkü geometrik kavramlar düşünsel kavramlardır ve dünyamızda biz sadece onlara yakın modeller oluşturarak bu kavramları açıklamaya ve geliştirmeye çalışırız. Örneğin, kağıda bir doğru parçası ya da çember çizdiğinizde, çiziminiz doğru parçasının ya da çemberin ancak bir modeli olarak adlandırılabilir. Çünkü çiziminizde doğru parçasının veya çember modelinin kalınlığı var iken, Öklid geometrisinde doğru parçası ya da çemberin kalınlığı yoktur. Düşünsel bir yapı ile kurduğumuz geometri ile ona yaklaşık olarak oluşturduğumuz binalar, ölçümler ya da tüm geometrik nesnelere işlemler gerçekleştirebilir, dünyadan 5 milyar km uzakta olan Satürn'ün halkaları arasından geçiş yapacak aracın çizdiği rotayı tasarlayabiliriz. Ancak bu çizim ve ta-

sarımlarımızın hepsinde, geometrinin düşünsel olmasından dolayı bir hata payı olduğunu unutmamak gerekir.

Öklid'in kitabı bir çok dile çevrilmiş, farklı kültürleri etkilemiş ve geliştirmiştir. Öklid geometrisi, insanın düşünsel gelişimi ile birlikte yeni alanlara doğru zamanla evrilir. Özellikle bir eğrinin uzunluğunun ölçümü, eğrinin bir noktasındaki teğet doğrusunun bulunması gibi problemlerin çözümü için Öklid'in doğru parçaları üzerine kurulu geometrisinin çok kullanışlı olduğu ortaya çıkar. Newton ve Leibniz, eş zamanlı ve birbirinden habersiz

Newton'ın matematik ve bilim dünyasını değiştiren kitabı



menin önünde büyük engel olarak yer almaktadır. 19.yy'ın büyük matematikçilerinden Hilbert, geometriyi yeni bir yapıya kavuşturan 20 tane kabulünü, kitabı Grundlängen Der Geometrie (Geometrinin Temelleri) ile açıklar. Hilbert'in önerisi ile Öklid geometrisi matematiksel alt yapısı daha kuvvetli bir hale dönüşür. Aslında Hilbert'in yaptığı Öklid geometrisi için bir inovasyon hareketidir. 20.yy sonu itibarı ile Öklid'in geometrisi için birçok problemi çözdüğümüzü söyleyebiliriz. Ancak insanın merakı ve yaratıcılığı, bilgisi arttıkça yeni problemleri ve çözümleri keşfetme noktasında oldukça başarılıdır. 20.yy sonlarında fraktalların efendisi olan başka bir efsane karşımıza çıkar: Benoit Mandelbrot.

Çember, doğru, dikdörtgen, kare vb. şekiller Öklid geometrisine ait kavramlardır ve doğada yer almazlar. Peki doğada olmamasına rağmen dünsel oluşturduğumuz bir geometri yerine (çalışmasına rağmen), doğanın içinde, kendisinde bulunan bir geometri tasarlayabilir miyiz?

Benoit Mandelbrot'un hikayesi



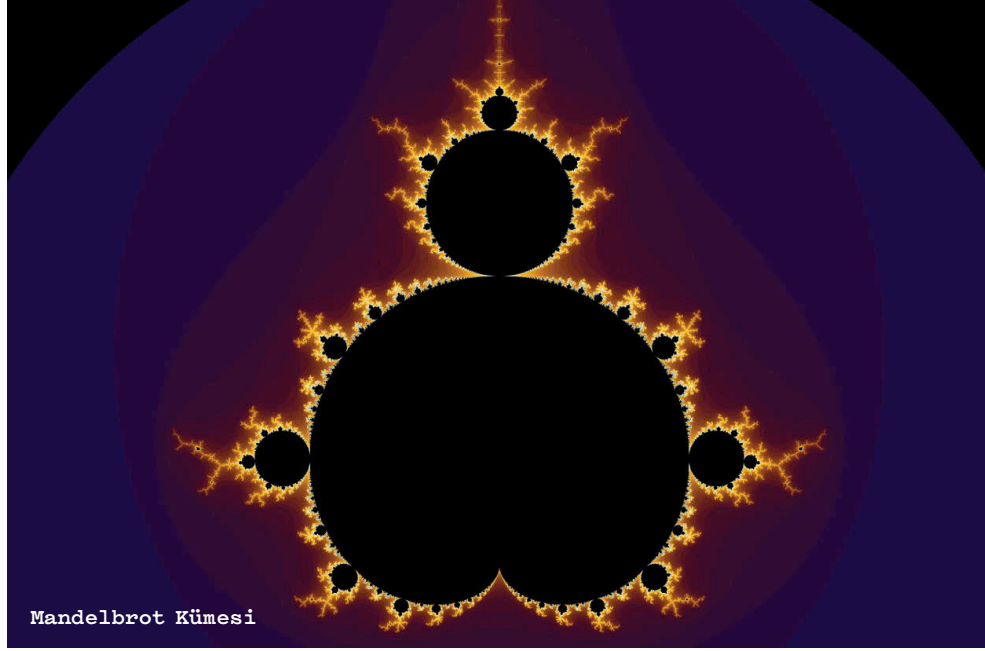
Mandelbrot Kümesinin Sonsuz Tekrarı

IBM'de matematikçi olarak çalışan Mandelbrot, programlama sırasında bir hata ile karşılaşır ve bu hatanın yıl, ay, gün, saat, dakika, saniye ve salise ile incele-

mesini gerçekleştirdiğinde rasgelelik durumunda bile aynı hatanın tekrar ettiğini görür. Daha küçük aralıklarda sonsuz bir döngü olduğunu fark eder. Mandelbrot, kuramsal matematik ve bilgisayar çalışmalarını arkadaşları ile beraber birleştirerek inanılmaz görselliğe sahip bir dünya elde eder. Öklid, Newton ve Hilbert, geometrinin evriminde boyut kavramını ele alırken hep doğal sayılar kullanılmıştır. 2B, 3B veya çoklu boyutlu olarak duyduğumuz kavram, Mandelbrot'un çalışması ile farklı bir özelliğe kavuşur. Bu



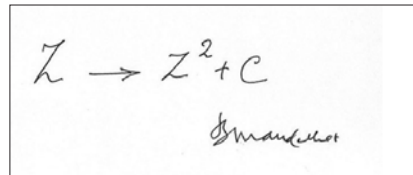
Mandelbrot'un TED konuşması



Mandelbrot Kümesi

dikkati ile Mandelbrot, biyolojide yer alan hücrelerden, finans alanına kadar çok geniş bir yelpazede birçok farklı alanda uygulamaya dönüşecek bir buluşa imza attığını o zamanlar bilebilir miydi? Aynı sorunun 2300 yıl önce yaşamış olan Öklid için de geçerli olması enteresan değil mi? Mandelbrot, 2010 yılında aramızdan ayrıldı ama bize matematik ve sanatın bir arada olduğu harika bir dünya bıraktı.

Geometrinin yüzyıllar süren evrimini kısa ömrünüzde görsel olarak yaşamak kuşkusuz çok ilginç bir deneyim olurdu. Doğrular, kareler, dikdörtgenlerden oluşan bir dünyadan eğrilere geçmek sonra fraktalları görerek büyüdüğünüzü, gözlerinizin bu şekilde küçüklüğünüzden itibaren geliştiğini düşünsenize, gerçekten eşsiz bir tecrübe olabilirdi bu.

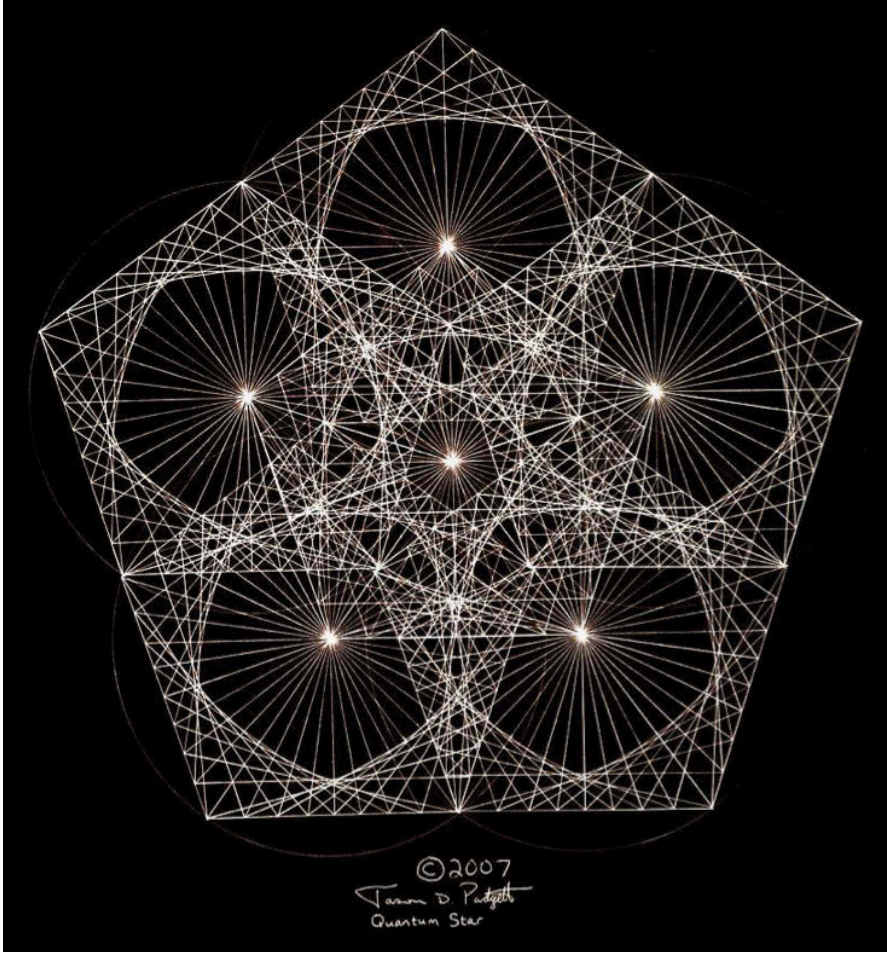


▲ Mandelbrot'un kendi el yazısı ile bir karmaşık sayının karesine bir sabit sayı ekleyerek elde ettiği fonksiyon.

Kafa travmasının ilginç sonucu

Jason Padgett, "Matematik tamamen aptalca, gerçek hayatta nasıl kullanılabilir ki?" dediğini ve lise yıllarında matematikle hiçbir ilişkisi olmadan mezun olduğunu söylüyor. Satış temsilcisi olarak hayatını sürdüren Jason, bir akşam arkadaşları ile gezmeye çıkıp gece geç saatte evine dönerken kimliği bilinmeyen kişilerce saldırıya uğruyor. Kafasına sert bir cisim ile vurulan ve komalık düzeyde dayak yiyen Jason, ciddi bir beyin sarsıntısı geçirip tedavi olduktan sonra, hayatında inanılmaz değişiklikler gerçekleşiyor. Sürekli ve eğrisel görme yetisini kaybeden Jason, her şeyi kesikli bir film izler gibi ve köşeli olarak (yani piksel piksel) görmeye başlıyor. Başka bir deyişle, bir araba hareket halinde iken gördüğü şey anlık resimler ve onların çizgilerle bağlanması oluyor.

Tüm bu başından geçenleri sorgulamaya başladığı zamanlarda, bir gün internette gezinirken fraktallara ve mandelbrot kümesine rastlayan Jason, bu görsellere resmen vuruluyor. Bizim gördüğümüz gibi eğrisel bir yapıda görmese bile, gördüğü görsel şölen, onu matema-



doğrular dan oluş an dünyasından, Newton'un eğrileri doğru parçaları ile ölçümü, teğetler ve kalkülüsüne, Mandelbrot'un fraktal dünyasına her bir geometri evrimini anı anına yaşamış. Jason, bize matematiksel düşünmemizin ve çevreyi algılamamızın, buna yönelik gerçekleştirdiğimiz ve geliştirdiğimiz matematiksel araçların, beynimizin algılaması ve çevreyi anlamlandırması ile ilgili olduğunu da bir şekilde gösteriyor.

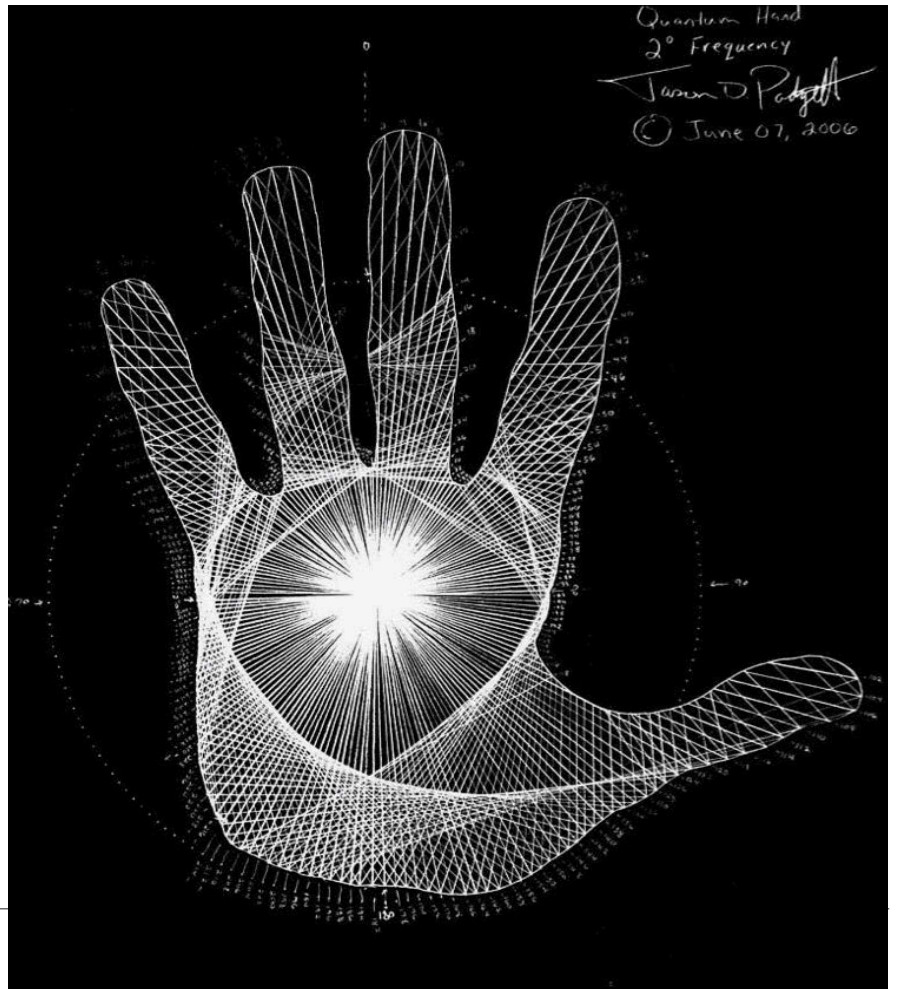
Matematik insanın gelişimi ile paralellik göstermiştir. Halen bir çok kişinin yoğun çalıştığı geometri ise matematik alanının başlangıcını oluşturur. Newton'un dediği gibi, bu alanda çalışan devlerin omzunda yükselen geometri, halen derin araştırma alanı ile matematiğin en önemli alt alanları arasındaki yerini, keşfedilecek bir çok şeyle birlikte koruyor.

Jason Padgett'in bir çizimleri.

tik ve fizikle ilgili sorular sormaya ve aralarındaki ilişkiyi düşünmeye itiyor. Ama en çok değiştiği an, tıpkı tüm bilim tarihi boyunca olduğu gibi, bir soru ile gerçekleşiyor. Bir gün kızı "TV nasıl çalışır baba?" diye sorduğunda, aslında TV'de gördüğümüz bir çemberin çember olmadığını çok yakından baktığımızda onun şu an rahatsızlığından ötürü gördüğü gibi bir halde yani köşeli olduğunu fark ediyor.

Padgett, fraktallardan çok etkileniyor ve çizmeye başlıyor. Binlerce çember, fraktal, karelerin bölünmesi üzerine çizim gerçekleştirerek kendisini bu alanda neredeyse uzmanlaştırıyor. Gördüğü tüm şekilleri küçük doğru parçaları ile birleştiren Jason, matematikle ilgili çalışmalarına başlıyor ve sayılar teorisi üzerine dersler almaya başlıyor. Halen bir çok çizim gerçekleştiren Jason, matematik ve fizik üzerine çalışmalarına Amerika'da devam ediyor.

Jason'un yaşamını düşündüğünüzde geometrinin evriminin her bir aşamasını karmaşık bir sırada yaşadığını fark edebilirsiniz. Öklid'in



Uzaydan İnternet Projesi: Starlink

Dr. Umut Yıldız*

ELON MUSK, SPACEX ŞİRKETİNE AİT FALCON 9 ROKETİYLE 24 MAYIS'TA, UZAYA TEK SEFERDE 60 TANE UYDU GÖNDERDİ. Starlink adını verdiği bu projenin amacını, bütün Dünya'ya yüksek hızlı internet hizmeti sağlamak olarak özetleyebiliriz.

Starlink, internet ulaşamayan bölgelere internet göndermenin yanında, düşük hızda interneti olan yüksek nüfuslu bölgelere de yüksek hızlı internet hizmeti verecek. Bunun için SpaceX, kendi ürettiği küçük bir antenini kullanarak herkesin internete ulaşımını sağlamayı istiyor.

Her ne kadar ilk fırlatıldığında 60 tane uyduyu yörüngeye sokmuş olsa da önümüzdeki 10 yıl içerisinde bu uydusu sayısını 12000'e çıkartmayı düşünüyor. UNOOSA'ya (United Nations Office for Outer Space Affairs - Birleşmiş Milletler Dış Uzay İlişkiler Ofisi) göre tarih boyunca 2019'a kadar 8400 adet uydusu gönderilmiş, bunların da 5000'e yakını hala yörüngede dolanıyor. USC'ye (Union of Concerned Scientists - Kaygılı Bilim insanları Birliği) göre ise bu uyduların da sadece 2000'e ya-

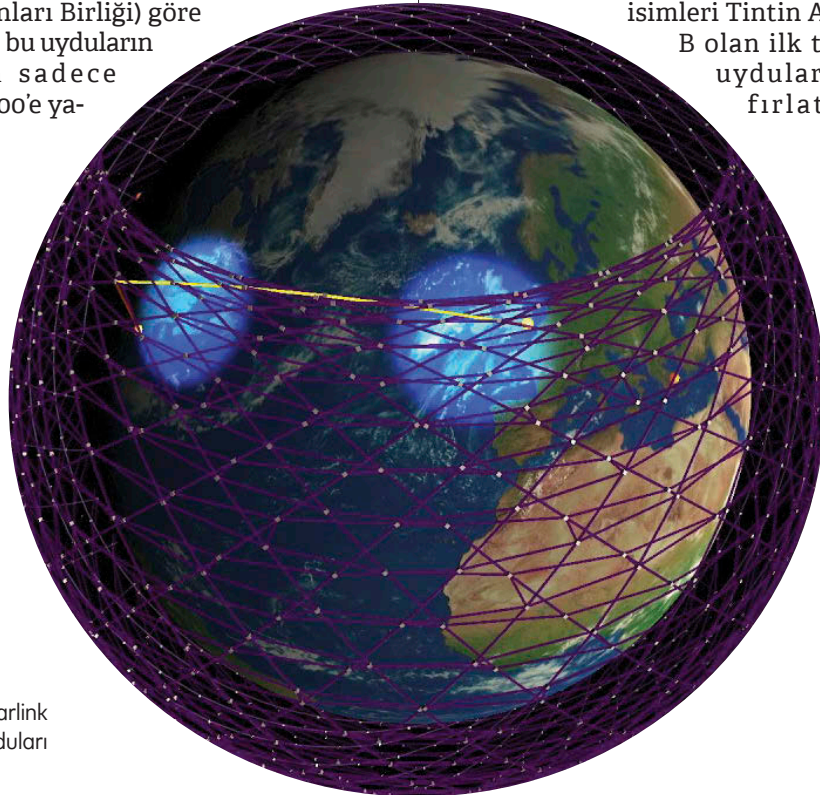
kını halen aktif olarak görev yapıyor. Yörüngede kalan diğerleri ise çöp statüsünde değerlendirilebilir.

Starlink projesi aslında el altından basına çok takılmadan ilerleyen bir projeydi. Elon Musk ilk olarak 2015 yılında Dünya'ya düşük maliyetli küresel yüksek bant internet hizmeti verecek bir iletişim uydusu takımı planladığını açıklamıştı. Tabii teknoloji konusunda çok uçuk fikirleri olan ve parasını gerekli gereksiz şeylere harcamaktan çekinmeyen şımarık bir milyarder olunca, o sıralar haberlerde kısaca yer etse de üzerinde pek durulmamıştı. Bunun üzerine Washington eyaletinde bir SpaceX araştırma merkezi kurup, burada sadece uzaydan iletişim çalışmalarına odaklanmayı sağladı. Şubat 2018'de de

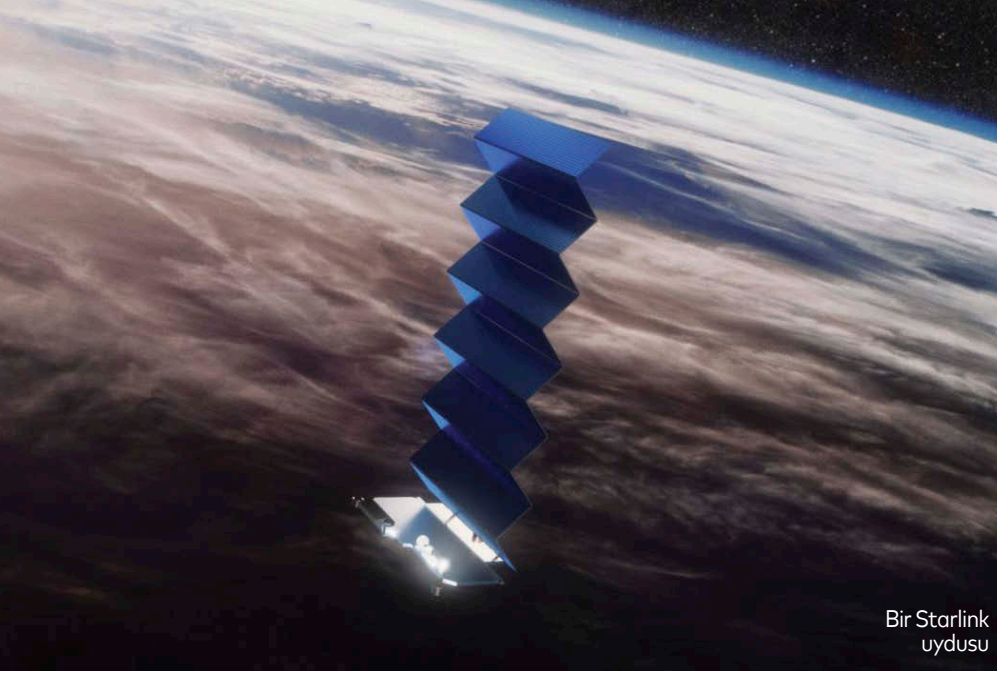
isimleri Tintin A ve B olan ilk test uydularını fırlatan

SpaceX, seri üretime geçmeden önce gelecekte toplu halde gönderecekleri bu uyduların dizaynlarını test etme imkanı buldu. Bu sırada ABD'nin iletişimden sorumlu birimi olan FCC'ye (Federal Communications Commission) bu amaçla daha fazla uydusu çalıştırmak için 15 Kasım 2016'da resmi olarak izin ve lisans başvurusu yaptı. Test uydularının fırlatılmasının ardından FCC, ilk olarak 28 Mart 2018'de 83 yörünge düzlemi üzerinde hareket edecek 4425 uydusu takımına V-bant iletişim frekanslarını kullanma lisansı verdi. Bu iznin ötesinde 19 Kasım 2018'de çıkan ikinci bir karara göre ise FCC, SpaceX'in yeni başvurusu üzerine VLEO'da (Very Low Earth Orbit - Çok Yakın Dünya Yörüngesi) bulunacak (335 km ile 346 km arasında) 7518 adet uydusu daha izin verdi. Ben dahil birçok kişi, bu kadar çok sayıyı görünce elbette bu işlerin vakit alacağını ve yine Elon Musk'ın Elon Musk'lık yapıp hayal kurduğunu düşünmüştür, çünkü insanlığın bugüne kadar toplu halde gönderdiği sayıdan daha fazlasını tek bir şirket ile göndermek istiyorsunuz, doğal olarak kolay bir şey değil. Burada şunu da unutmamak lazım, bir uydunun en pahalı ve en çok vakit alan süreci her zaman dizayn aşamasıdır. Bunu şöyle düşünebilirsiniz. Bir araba fabrikasında yeni bir arabanın dizaynını uzun yıllar alır, ancak seri üretime geçtikten sonra her birkaç dakikada bir fabrikadan yeni bir araba çıkar. Aynı şekilde uzun zamandır bu uyduların prototipi için uğraşılıyordu ancak seri üretime geçildikten sonra çok kısa zamanlarda 12 bin uydusu üretmek çok zor olmayacaktır. Hele bir de bir roket şirketiniz varsa, kim sizi durdurabilir.

Uydular Dünya yüzeyine çok ya-



Starlink uyduları



Bir Starlink uydusu

kın yörüngede dolanacağı için, görev bittikten sonra uzay çöprü haline gelmeden Dünya'ya kolayca geri düşürülebilecek. SpaceX bu konuda riski azaltmak için her türlü hazırlığı yaptığına söz verdi. Hatta görevi bittikten sonra, Dünya'ya düşerken bile uydunun yüzde 95'inin atmosferdeki sürtünme sonrası yanacağını, çok az bir bölümünün okyanusa düşeceğini öngörüyor. Zaten öyle olsa iyi olur, çünkü uzay çöpleri her ne kadar insanlığın geleceğini tehdit etse de, kısa vadede Elon Musk'ın kendi uydularını daha çok etkileyeceğinden, buna dikkat etmesi kendi yararına olacak.

Starlink uydularında uzun süreli manevra kabiliyetini sağlamak için, daha önce NASA/JPL'in Dawn uzay aracında başarıyla kullanılan iyon iticileri yer alıyor. İyon iticisinde JPL, Xenon atomu kullanmıştı, Starlink ise Kripton atomu kullanıyor. Bu tür itki sistemleri, uyduları yörüngede sabit bir şekilde tutmak ve diğer uydularla çarpışmalarını engellemeye yönelik manevralar yaptırmak için gerekiyor, çünkü özellikle bu yükseklikte hala az yoğun da olsa atmosfer var ve buradaki moleküllere çarpan araçların yörüngeleri sürtünme ile zaman içinde yavaşça değişiyor.

Gelelim, bize nasıl internet sağlayacağına. Bugün şehirlerarası ya da kıtalararası internet iletişimi kablolarla ya da genel olarak fiber-optik kablolarla yapılıyor. Lazer ışığı, fiber-optik kabloların içerisinden geçerek iletişimi sağlıyor. Ancak ışığın hızı ortamdan ortama farklılık gösterir. Yani boşlukta tam hızda giderken, cam bir kablonda

içinde hızı doğal olarak biraz daha düşecektir. Uyduların bulunduğu ortam neredeyse tamamen boşluk olduğundan, iki uydunun lazer ile iletişimi arasında engelleyici bir ortam olmayacağı için, bilgi en hızlı şekilde taşınacaktır. Dolayısıyla bir şehirden diğer şehre fiber-optik kablo ile taşınan internet verisi, uzayda taşınan veriye göre daha yavaş kalacaktır. Her bir uyduda şu anki plana göre 550 km civarında yükseklikte bir yörüngeye oturacak. Bu yükseklikte bir koni şeklinde yere bakan uyduların yüzeyde kapladığı alan yaklaşık 1000 km'lik çapta bir bölge olacak. Yani ne kadar çok uyduda olursa, bu uyduların uzayda birbirleri ile olan iletişimleri daha hızlı olacak ve yeryüzünde internet sağladığı alan da aynı derecede artacak. Böylece Afrika'nın internet bağlantısı hiç olmayan ya da yavaş olan yerlerine hızlı internet gidebildiği gibi, Amerika gibi çok büyük topraklara sahip olan bir ülkede bile yerleşim yerlerinden uzaklaşınca halkın internet erişiminin yavaşlamasının önüne geçilebilecek.

Her bir uydunun maliyeti 300 bin dolar civarında olmak üzere, Starlink projesinin toplam 10 milyar dolar maliyeti olacağı tahmin ediliyor. Tabii burada hep şu soru soruluyor olabilir: "Peki Elon Musk gerçekten Afrikalıların da Facebook'a girmesini istediği için mi bunu yapıyor, nereden para kazanacak da maliyeti kurtaracak?" Aslında sıradan kul-

lanıcılar olarak bir linke tıklayıp beklemeden sayfamız açıldığında mutlu oluruz ve şikayet etmeyiz. Ancak bazı insanlar var ki kıtalararası aşırı hızlı internet bağlantısına ihtiyaç duyarlar ve birkaç milisaniye hız farkı için bile milyonlarca dolar ödeyebilirler. Tabii ki bunlar, Dünya borsalarında milyar dolarları hareket ettiren insanlar ve şirketler. New York Borsası ile Londra ve oradan Asya borsası arasındaki milisaniyelerde gerçekleşen işlemlerle milyon, hatta milyar dolarlar kazanan bu şirketler, özellikle Starlink gibi ışık hızının limitlerinin kullanıldığı bu tür bir projede platin üyelik için milyon dolarlarını verebilecek durumdadır. Real Engineering'in bildirisine göre, beklenen verim alındığı takdirde, bu işten tahmin edilen yıllık kârın 30 ile 50 milyar dolar arasında olacağı düşünülüyor. Tabii her ne kadar bütün insanlığın gelecekte hızlı internet hizmeti alacağı bu proje gayet güzel görünüyor olsa da, bu işe astronomlardan karşı sesler yükselmeye başladı. Henüz ne kadar etkileyeceği tam olarak değerlendirilmedi ancak sürekli hareket eden bu cisimler teleskopların önünden geçeceğinden, uzay gözlemlerini engelleme ihtimali var. Çıplak gözle pek görünmese de, büyük aynalı ve yüksek gözlem kabiliyeti olan teleskopları mutlaka etkileyecektir. Öte yandan sürekli sinyal gönderdiklerinden, radyo-astronomi gözlemlerini de tehdit edecektir. Uluslararası Astronomi Birliği bu konuda bir bildiri yayınlayarak, Starlink projesindeki bütün tarafları astronomlarla koordinasyon içinde olmaya çağırıyor. Her güzel şeyin bir de kötü yanı olabiliyor. Gelecekte konu hakkında daha çok veri elde edince, hem Dünya çapında internet bağlantısının olabilirliğini, hem de gökyüzü gözlemlerini ne kadar tehdit edeceğini göreceğiz.

HOW IT WORKS

TÜRKİYE'DE

POPULAR SCIENCE TÜRKİYE EKİBİNDEN YENİ BİR DERGİ



TEKNOLOJİ

Modern mühendisliğin sunduğu en harika olanaklar ve icatlar

BİLİM

Çağdaş dünyanın dikkat çeken bilimsel uygulamaları

UZAY

Güneş sistemi içindeki keşiflerden derin uzaya...

ÇEVRE

Gezegenimizin doğası mercek altında

ULAŞIM

Kara, hava ve deniz yolculuklarındaki en yeni gelişmeler

TARİH

Geçmişte yaşanan pek çok gizeme dair cevaplar

BİLİM VE TEKNOLOJİNİN DÜNÜ, BUGÜNÜ VE GELECEĞİ

TEMMUZ
SAYISI
BAYİLERDE

TAKİP EDİN howitworks.com.tr [f howitworksturkiye](https://www.facebook.com/howitworksturkiye) [@howitworksturkiye](https://www.instagram.com/howitworksturkiye)

DB
DOĞAN BURDA DERGİ

SİNİR BİLİM
BEYNİNİZE İNCE AYAR YAPIN

SAĞLIK
DİYET TRENDLERİ

TRAVMA SONRASI STRES BOZUKLUĞU TEDAVİSİ
GENETİK YASALARINI ÇİĞNEMEK

TARİH ÖNCESİ YAŞAM
ESKİ YAŞAMLARI HAYATA DÖNDÜRÜYORUZ
BİR NEANDERTHAL BEYİNİ İNŞA ETMEK

FİZİK

BÜYÜK PATLAMA, BAŞLANGIÇ MI?
KÜTLEÇEKİM PROBLEMİ
ZAMANDA YOLCULUK

TEKNOLOJİ

MOORE YASASI'NIN SONU
DERİN ÖĞRENME

JIM AL-KHALILI İLE RÖPORTAJ



TEMİZ BİR SAYFA AÇMAK

Yeni araştırmalar, kötü anıları silerek travma sonrası stres bozukluğu yaşayanlara yardım etmeyi amaçlıyor

CHRISTIAN JARRETT

|| Uyumaktan korkuyordum çünkü hep aynı şeyleri görerek uyanıyordum. Savaş ve ölüm." Bunlar bir yılda 250 çarpışmaya katılan ABD ordusunun eski sıhhiye eri Nico Walker'ın kısa süre önce The Times'a sarf ettiği sözler.

Tekrarlanan kâbuslar travma sonrası stres bozukluğunun (yani TSSB, İngilizcesi PTSD) başlıca belirtilerinden ve Walker'a bu teşhis konduğunda değerlendirme sonuçlarının rekor kırarak düzeyde olduğu görülmüş. Çölde şahit olduğu onca ölüm ve yıkımdan sonra bu çok normal.

TSSB'nin diğer belirtileri arasında geriye dönüşler, sürekli tedirginlik ve duygusal kopma bulunuyor. Walker sivil hayata döndüğünde, TSSB onun ahlaki yargısını altüst etti ve eroin bağımlısı olup banka soymasına yol açtı. Kendisi hâlâ bu suç yüzünden hapiste yatıyor.

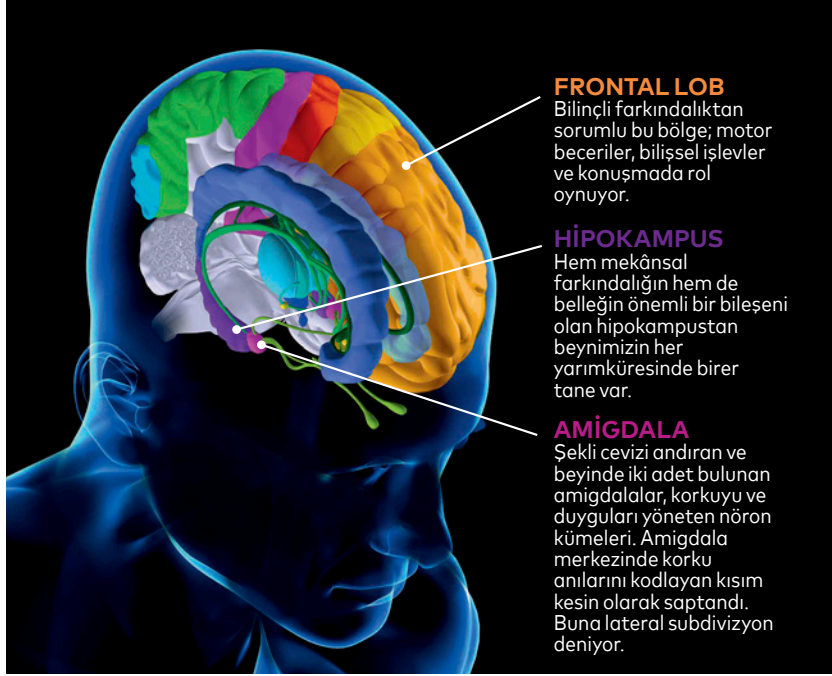
Kamu sağlığı uzmanları, TSSB'yi ve diğer kaygı bozukluklarını (mesela sosyal fobi ve panik bozukluğu) tüm dünyada insan zihin sağlığına yönelik en büyük tehditler olarak görüyor.

Neyse ki beyin bu geçmek bilmeyen, derin korkuları nasıl geliştirdiğine ilişkin bilgilerimiz eskiye kıyasla çok daha iyi.

Bu bilgi de TSSB ve ilişkili hastalıkların tedavisinde gelecek vaat eden fırsatlar sunuyor.

Korkuların oluşumunda beynin üç önemli yapısı arasındaki etkileşim rol oynuyor. Bunlar her iki temporal lobun (bunlar başın iki yanında yer alıyor) içine gömülü, ceviz biçimli bir yapı olan amigdala, yine her iki temporal lobda bulunan ve bellekle ilgili birçok konudan sorumlu olan hipokampus ve son olarak da beynin ön kısmında yani frontal lobda yer alan prefrontal korteks.

Kemirgenler üzerinde yapılan temel araştırmalar, amigdalanın korku anılarının ediniminde kritik rol oynadığını gösteriyor. Örneğin bir farenin, ayağına verilen elektrik şokuyla belli bir sesi eşleştirmesini sağlayan amigdala. Bu yapı aynı zamanda korku tepkisinde de rol oynuyor. Fareler söz konusu olduğunda bu, olduğu yerde donup kalmak. Hipokampus ise travmatik deneyimle ilgili daha geniş bağlamda bilgiyi depoluyor (mesela kemirgenler üstünde yapılan araştırmalarda elektrik şokunun gerçekleştiği kafes gibi). Son olarak da prefrontal korteks bir "yönetimsel rol" oynayarak amigdalayla hipokampus arasındaki karşılıklı



FRONTAL LOB

Bilinçli farkındalıktan sorumlu bu bölge; motor beceriler, bilişsel işlevler ve konuşmada rol oynuyor.

HİPOKAMPUS

Hem mekânsal farkındalığın hem de belleğin önemli bir bileşeni olan hipokampustan beynimizin her yarımküresinde birer tane var.

AMİGDALA

Şekli cevizi andıran ve beyinde iki adet bulunan amigdalalar, korkuyu ve duyguları yöneten nöron kümeleri. Amigdala merkezinde korku anılarını kodlayan kısım kesin olarak saptandı. Buna lateral subdivizyon deniyor.



ORTA: Beta bloker propranolol ilacının kristallerinin polarize ışık mikroskopisi.

SAĞ: ABD ordusunun TSSB tedavisinde maruz bırakma terapisi için kullandığı sanal gerçeklik simülatörü.

iletişimi ve korku ağının genel tepkiselliğini kontrol ediyor.

Travmatik deneyimler atlatan insanların yaşadığı uç noktadaki korku, bu beyin devrelerinde kalıcı bir değişikliğe yol açabiliyor. TSSB'li hastalar üstünde yapılan araştırmalar gösteriyor ki bu üç kilit beyin yapısı, bu deneyimler tarafından sinirsel düzeyde hassaslaşmışçasına, korkuya neden olan uyaranlara karşı yüksek bir tepki sergiliyor.

ANILARI DEĞİŞTİRMEK

Araştırmalar, yalnızca korkuların oluşumunda etkisi olan beyin yapılarını gün ışığına çıkartmakla kalmayıp bir deneyimin anı hâlinde yazılmasının çeşitli aşamalarını da gösterdi. Bu da tedaviye yönelik müdahaleler için çok önemli fırsatlar sağlıyor.

Uzunluğu birkaç dakikayla birkaç gün arasında değişebilen ilk dönem, anının pekiştirildiği, yani nöral etkinlik desenlerine yarı kalıcı bir "engram" ya da bir bellek izi olarak yerleştiği dönem. Bu pekiştirme dönemi tedaviler için potansiyel bir hedef; zira travmatik anının yer etmesini önleme fırsatı sunuyor.

Tedavi bakımından çok umut verici bir şekilde, yerleşmiş anıları bu kararsız duruma geri döndürmek olanaklı. Bir anıyı ne zaman çağırsak adına "yeniden pekişme" denen bir sürece giriyor

(bunu bilgisayarınızda daha önce kaydettiğiniz bir belgeyi açmaya benzetebilirsiniz) ve böylece, modifikasyon için bir değişiklik fırsatı daha sunuyor.

Anıların değiştirilmesini sağlayan bir diğer yöntem de yok oluş adını taşıyor. Deminki fare deneyine dönecek olursak, fareyi sürekli aynı sese maruz bırakır ama bu defa elektrik akımı vermezseniz, o sesle ilişkilendirilen korku, zamanla yok oluyor. Korkan insanların güvenli bir bağlamda korkularının hedefine maruz bırakılarak, o şeyin tehlikeyle ilişkisinin "unutturulduğu" maruz bırakma terapilerinde kullanılan da işte bu süreç. Örneğin karanlık bir ara sokakta soyulan birini düşünün. Bu kişi suç mahalline güvenli bir şekilde tekrar tekrar dönerse karanlık ara sokaklara girme korkusunu kaybedebiliyor.

Araştırmacıların tartıştığı bir nokta, bu yok olma sürecinin eski korku anısını silerek ya da üstüne yazarak mı çalıştığı, yoksa eskisinin yanına korku içermeyen, yeni ve "güvenli bir anı" mı yazdığı. Bu ikinci senaryo, yeni anı kayboldukça önceden öğrenilmiş korkunun yeniden ortaya çıkmasına neden oluyor ve bu da maruz bırakma terapisi gören bazı kişilerde korkunun neden tekrar baş gösterebildiğini açıklıyor; özellikle de korkuya yol açan ilk travma (mesela ara sokağın duvarında beliren insan



AŞIRI KORKU BEYİN DEVRELERİNDE KALICI DEĞİŞİM YARATABİLİYOR.

biçimli bir gölge) yenilenince.

Sinirbilimciler anı oluşum sürecine müdahalede bulunmak için, kimyasal sinyalleşmeyi engelleyen ilaçlardan yararlanıyorlar. Mesela bazı araştırmalarda, travmatik yaralanma yaşayan kimselere hemen morfin verildiğinde TSSB oluşma riskinin azaldığı görülüyor. Ancak bunun morfinin ilk anı oluşum sürecinin nörofarmakolojisine müdahale etmesi yüzünden mi, yoksa kişinin daha az acı çekmesine ve böylece anının daha az travmatik olmasına yol açması yüzünden mi olduğu bilinmiyor.

Yine karışık sonuçlar sunan benzer bir yaklaşım da yüksek tansiyon ve sosyal kaygı tedavisinde verilen bir beta blokeri olan propranololu insanlara travmatik deneyimin hemen ardından vermek. Propranolol, normalde korkuyla ilişkili anıların kalıcılığını sağlayan noredrenalinin etkilerini baskılıyor. Araştırmalar, propranololun

yok olma sürecinin etkisini artırmakta ve korku bazlı anıların geri dönüş riskini azaltmakta kullanılabileceğini de gösteriyor. Bu ilaç, maruz bırakma terapisini ve diğer psikoterapi türlerini desteklemekte kullanılabilir. Bir başka deyişle, ilacı olay yerine geri giden travma geçirmiş kişiye verebiliyorsunuz. Kısa süre önce yapılan bir beyin görüntüleme çalışması gösteriyor ki, propranolol bu etkisini hem hipokampusta hem de prefrontal kortekste anı oluşumunu etkileyerek gösteriyor.

Araştırmayı yürüten, Radboud Üniversitesinden Marijn Kroes, propranololun tedaviye yönelik potansiyelini değerlendirmek için kesinlikle yeterince kanıt olduğunu söylüyor ama sabırlı olmamız için de uyarıda bulunuyor. "Bu tür araştırmalar tam anlamıyla başlayalı 20 yıl oldu ve aşılması gereken engelleri, sarf edilmesi gereken çabayı ve bilimin hızını dikkate alırsak bunların klinik uygulamaya dönüşmesi en azından bir 20 yıl daha alacak."

Benzer potansiyele sahip bir diğer ilaç da anestezi için kullanılan propofol. 2019'da yayımlanan araştırmalar gösteriyor ki korkuya yol açan öykünün hatırlatılması sırasında (kritik yeniden pekiştirme safhasında) verilen propofol, bu anıların uzun dönem belleğe yazılmasını engelleyerek özellikle de o öykünün olumsuz yanlarının iyi hatırlanmamasını sağlıyor.



NÖROMODÜLASYON

Beyni uyarmak anıları nasıl değiştiriyor?

Nöromodülasyonda beyni uyarmak ve anılarda rol oynayan nörolojik süreçleri değiştirmek için farklı teknolojiler kullanılıyor. Bunlardan biri olan Transkraniyel Manyetik Uyarım'da (TMU, İngilizcesi TMS) baş üzerine yerleştirilen bir manyetik alan sayesinde, alttaki beyin hücrelerinin elektriksel etkinliği üzerinde oynanıyor. Bir araştırma, yüksek frekanslı TMU'nun prefrontal kortekse uygulandığında, muhtemelen prefrontal korteksin amigdala üzerindeki önleyici etkisini geliştirerek TSSB belirtilerini hafiflettiğini gösteriyor. Yüksek frekanslı TMU, normal TMU'dan farklı olarak nöron etkinliğini artıran bir uyarım etkisine sahip.

Diğer nöromodülasyon teknikleri arasında, düşük bir elektrik akımının beyin hücresi etkinliğini değiştirmek için uygulandığı Transkraniyel Doğru Akımla Uyarım da var (tDCS). Deyin Berin Uyarımı yani DBS'te ise beynin

TSSB tedavisi ve korku anılarının değiştirilmesi konulu diğer yeni yaklaşımlardan bazıları Hollywood bilimkurgularından fırlama gibi. Men In Black filminde Will Smith'le Tommy Lee Jones'un canlandırdığı gizli ajanların kullandığı, parlak ışık saçarak insanların hafızasını silen Nöralizer adlı kalem benzeri aygıtı hatırlıyor musunuz? Bu kurgusal aygıtın gerçek hayatta, sinirbilimdeki karşılığıysa "nöromodülasyon" olarak anılan araştırma alanı (yukarıda).

Nöralizere daha yakın bir yaklaşımsa araştırmacıların farelerin hipokampusundaki beyin hücrelerini "kapatmak" için belirli dalga boylarında ışık kullandığı optogenetik. Bu şekilde fareler, kafeslerinde elektrik şokuna maruz kaldıklarını unutuyorlar. Bu türden bir hafıza silme yöntemi farelerin genetik olarak değiştirilmesini, böylece bellekten sorumlu beyin hücrelerinin etkinleştirildiğinde ışığa duyarlı bir protein ifade etmesini gerektiriyor. Böylece bu hücreler ışıkla açılıp kapatılabilir. Bariz nedenlerden ötürü, söz konusu tekniği insanlarda kullanmak olanaksız. Yine de bu yöntem, korkunun öğrenilmesine dâhil olan hassas süreçleri ve beyin bölgelerini anlamamızda yararlı oluyor.

Birçok insanın genetik modifikasyon şöyle dursun, ilaç, mıknatıs ya da elektrik kullanarak bile beyin işlevlerine müdahale konusunda

makul karşılanabilecek çekinceleri var. Neyse ki belleğin sinirbilimi konusunda yakın zamanda edindiğimiz bilgiler, travmanın kalıcı etkilerini azaltmak için daha az invazif müdahalelere esin kaynağı oldu. Bunlardan biri, travma yaşayan insanlara Tetris gibi görsel – uzamsal bir bilgisayar oyunu oynatmak. Tetris gibi oyunlar, geri dönüşlerle (geçmişteki olayı tekrar yaşamak) aynı zihinsel kaynağı kullanıyor ve korkuya yol açan anının ilk pekişme sürecinde bu oyunu oynayan katılımcıların, bir sonraki hafta daha az geri dönüş yaşadığı görüldü.

BİLİNÇDİŞİNDAN FAYDALANMA

Bu travmatik anı tedavisi yaklaşımlarının birçoğunun bariz sorunu, travma etkisindeki kişiyi, kaçınmak istediği nahoş düşüncelerle ve anılarla tekrar yüzleştirmesi. Tıpkı gaspa uğrayan kişinin saldırının gerçekleştiği yeri ziyaret etmesi gibi. Fakat Japonya'daki araştırmacılar yakın zamanda, kişinin bilinçli olarak farkına varması gerekmeden de anı yok etme prosedürünü izlemenin kâğıt üzerinde mümkün olduğunu gösterdiler.

Bu dâhice yöntemde araştırmacılar örümceklerden ve yılanlardan korkan denekleri, bu hayvanlardan korkmayan gönüllülerde saptanan beyin etkinliği desenlerini üretmek üzere eğittiler. Bunun

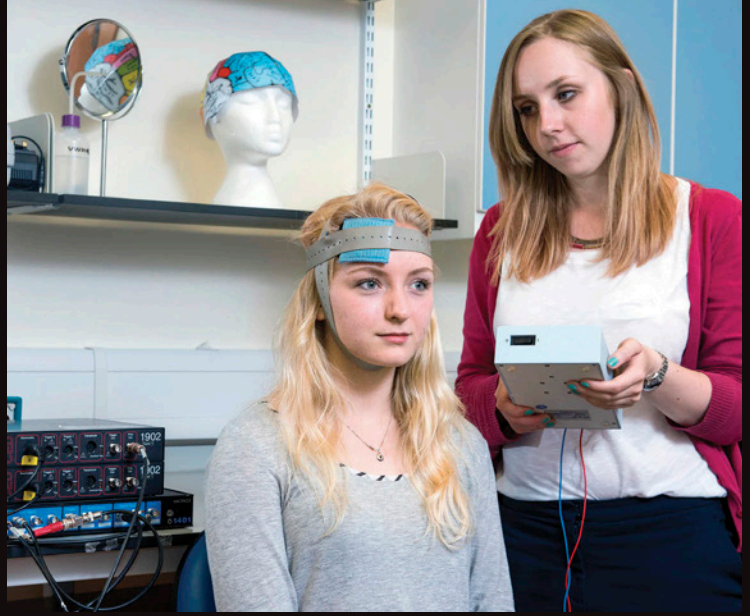
SOL ÜST: Men In Black filminde Will Smith ve Nöralizeri.

AŞAĞIDA: Tetris'te ekrandaki şekilleri döndürmek ve organize etmek gerekiyor.



hedeflenen bir bölgedeki etkinliği artırmak için elektrikli implantlar kullanılıyor. ECT olarak da bilinen elektrokonvulsif terapi (yaygın adıyla elektro şok tedavisi) ise tartışmalı bir teknik ve kafa derisine güçlü bir elektrik akımı uygulayarak beyinde nöbetler tetiklemeyi gerektiriyor.

Prefrontal kortekse tDCS uygulaması, korkuyla ilişkili anıların pekişmesini azaltmakta başarıyla kullanılıyor. DBS'in de beyinin öğrenmeyle ilgili ve amigdalayla bağlantılı kısmı olan ventral striatuma yöneltildiğinde anı yok etme eğitiminin faydalarını artırdığı kanıtlandı. Yakın tarihli bir başka araştırmaysa hoş olmayan bir anının yeniden hatırlanması sırasında uygulanan ECT'nin, o anının tıpkı yeniden pekiştirme sırasında yaşanan kararsızlık döneminde silinmesi ya da hafiflemesi gibi bir etkiye yol açtığını gösteriyor. Gelgelelim bu tekniklerden özellikle DBS ve ECT, gelecek vaat etmesine rağmen invazif oldukları yani cerrahi işlem gerektirdikleri için günlük klinik kullanıma uygun değil.



için, gerçek zamanlı sinirsel geribildirim kullanıldı. Beyinlerinin görsel korteksinde bu etkinlik desenlerini deneyimleyen ama tümüyle güvenli bir ortamda olan katılımcılarda, örümcek ve yılan fobisine karşı bir tür anı silinme etkisi gözlemlendi. Üstelik katılımcılar bu olayın farkında değillerdi, yani örümceklerle ve yılanlarla ilişkili beyin etkinliğini yeniden oluşturduklarını bilmiyorlardı. Korkan katılımcılar daha sonra örümcek ve yılan fotoğraflarına maruz bırakıldığında, sinirsel geribildirim eğitimi öncesinde sergilediklerinden daha az fizyolojik korku belirtisi gösterdiler.

Bu heyecan verici gelişme, belki de bir gün anı yok etme ilkelerinin bilinçdışı düzeyde uygulanabileceğini gösteriyor. Bununla beraber muhtemelen tümüyle uygulamalı bir teknik değil de yapılabirlik kanıtı olarak kalacak çünkü gerçek hayattaki korkularla ilişkili daha karmaşık görüntüler ve sesler söz konusu olduğunda (mesela suç yuvası olan arka sokaklar) uzmanlar bu korkularla ilişkili algısal tetikleyicileri ve beyin etkinlik desenlerini bilemiyorlar. O yüzden de bu etkinlik desenlerini bir sinirsel geribildirim eğitim protokolüne dönüştürmek mümkün olmayabilir. Peki, bu yaklaşım gelecekte gerçek hayatta kullanılan bir tedaviye dönüşecek mi? Los Angeles'taki California Üniversitesinden araştırmacı Hakwan Lau, "Umutluyuz," diyor.

YUKARIDA: tDCS yönteminde beyin hücresi etkinliğini etkilemek için düşük elektrik akımı kullanılıyor.

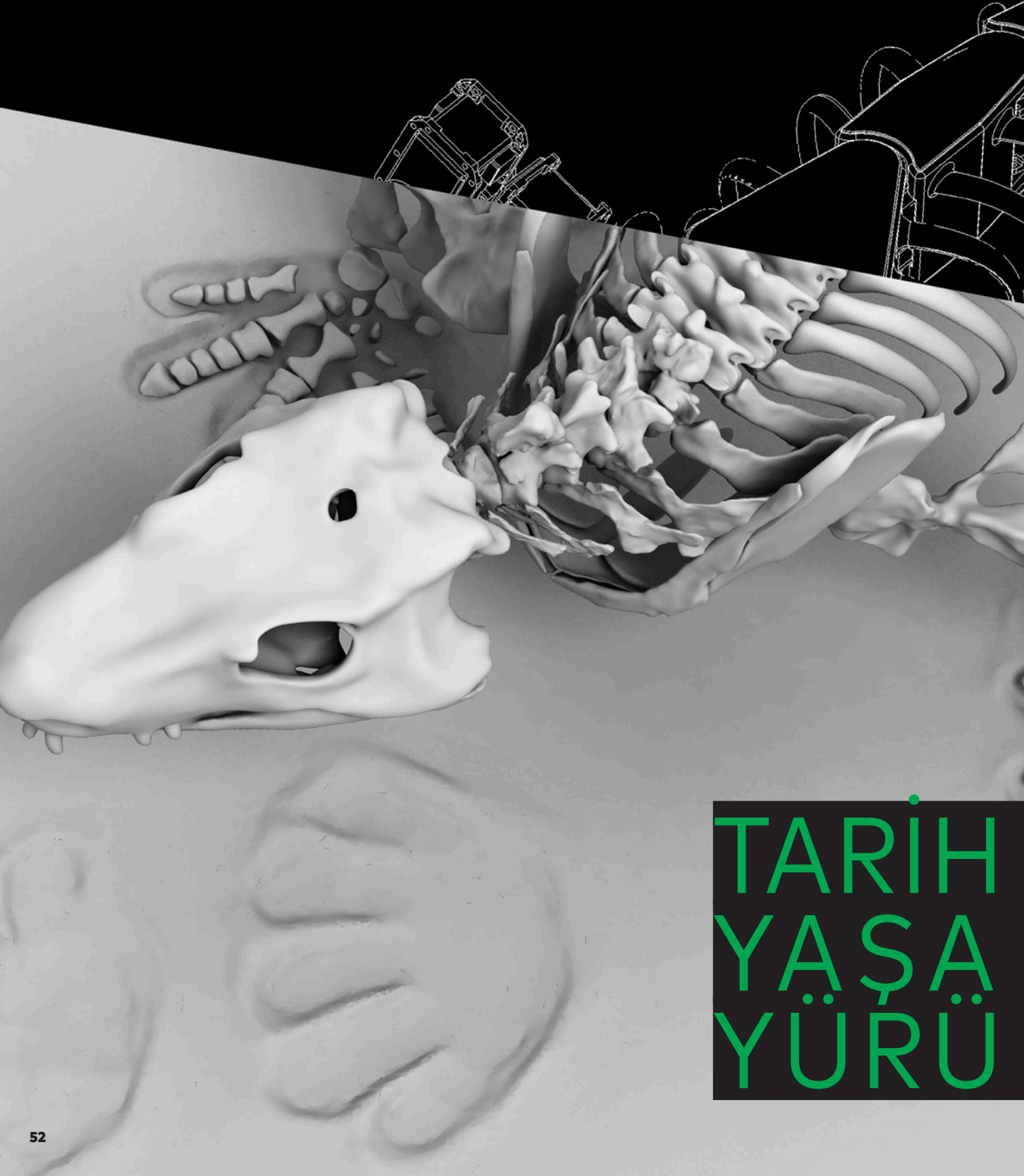
"Bunu ampirik olarak klinik ortama nasıl taşıyacağımızı bulmamız gerekiyor. Aldığımız fon sayesinde, bu amaca yönelik klinik deneyler yürütüyoruz."

Bu konuyla ilgili daha büyük, daha felsefi bir soru daha var, o da insanların anılarını değiştirmenin hatta bu anıların duygusal niteliğini değiştirmenin etik yönü. Korku hoş bir şey olmasa bile güvenliğimizde hayati bir rol oynuyor. Belki de karanlık arka sokaklarda bir başımıza dolaşma korkusunu yenmek yerine, oralarda dolaşmamak daha emniyetli. Dahası, atlattığımız travmalar kişiliğimizin önemli bir parçasına dönüşüyor. TSSB ya da majör fobi sahiplerinin birçoğu bu travmalardan kurtulmak için can atsa da bazılarımız için bir anıdan kurtulmak hem acı verici hem de benliğimizin bir parçasını yitirmek demek.

Banka soyguncusu olan Nico Walker, deneyimlerini anlatan Cherry adlı bir roman yazdı. Eğer travmatik anılarını sildirse daha az acı çekebilirdi ama o zaman da anlatacak bir öyküsü olmazdı.

DR. CHRISTIAN JARRETT

Bilim yazarı ve editörü. En son kitabı Great Myths of the Brain (Beynin Büyük Efsaneleri) adını taşıyor.



TARİH YAŞA YÜRÜ

Bilgisayar simülasyonları ve robotik sayesinde dinazorlardan önce yaşamış bir yaratığın hareketlerini yeniden yaratan bilim insanlarıyla tanışın.

DARREN NAISH

Bundan 400 milyon yıl kadar önce, suda yaşayan balık atalarından evrimleşmiş tetrapod adlı, dört bacaklı, omurgalı kara hayvanları yaşıyordu. Karaya çıkan ilk tetrapodlar (örneğin doğu Grönland'daki 360 milyon yıllık kayalarda fosilleri bulunan kısa burunlu sucul hayvan, ünlü Ichthyostega) vücutlarını yerden

çok kaldırmayan, karada hareket ettiklerinde çeviklikten ve hızdan yoksun görünen, görünüş itibarıyla hantal hayvanlardı. Fosiller üzerinde yapılan tüm analizlerde bu hayvanların yürüyüşünün çok verimsiz olduğu görülüyor. Ama Dünya tarihinin sonraki kısımlarında evrimleşmiş ve karada yaşayan tetrapodların inanılmaz çeşitliliğine bakılınca (bugün yaşayanlar dâhil) zaman içinde evrimleşerek çok daha çevik, hızlı ve verimli hâle geldikleri hemen anlaşılıyor.

Asıl değişimin daha modern tetrapodların (örneğin sürüngenlerin ve de memelilerin atalarının) ortaya çıkışıyla gerçekleştiği düşünülüyor ve bu tetrapod grubuna topluca amniyotlar deniyor. Bu yeni hayvanlar zaman içinde enerji tasarrufu sağlayan duruşlar ve bedenlerini yerden kaldırma becerileri geliştirdi.

İyi ama "gelişmiş tetrapod" yürüyüşünün temel bileşenleri ne zaman ortaya çıktı? Peki, daha sonraki tetrapodların vücutlarını yerden kaldırarak hızla ve verimli biçimde yürümesini sağlayan temel olaylar nelerdi?

Berlin'deki Humboldt Üniversitesinden Profesör John Nyakatura liderliğindeki bir ekip, bunu öğrenmek için karmaşık bilgisayar modellemesine ve robotiğe başvuruyor. Araştırmacılar daha sonra Almanya'ya dönüşecek olan bölgede 260 milyon yıl önce yaşamış ve amniyotların atasına yakın olduğu kabul edilen Orobates adlı tetrapodu inceliyor. Bu muhtemel evrimsel konum çok önemli çünkü Orobates, amniyotların atasıyla ilgili bilgi verebilir. Bir diğer deyişle, eğer Orobates'in biyolojisine ve davranışına dair bilgimizi artırırsak amniyotları bir bütün olarak daha iyi anlayabiliriz.

İyi ama neden araştırma konusu olarak özellikle Orobates seçildi de başka bir diyadektid (Orobates'in ait olduğu tetrapod grubu) ya da ilk tetrapodlardan biri seçilmedi?

Öncelikle, Orobates iskeleti hakkında, canlıyken kemiklerinin nasıl birleştiğini kesin biçimde yeniden

ÖNCE MİN YÜŞÜ

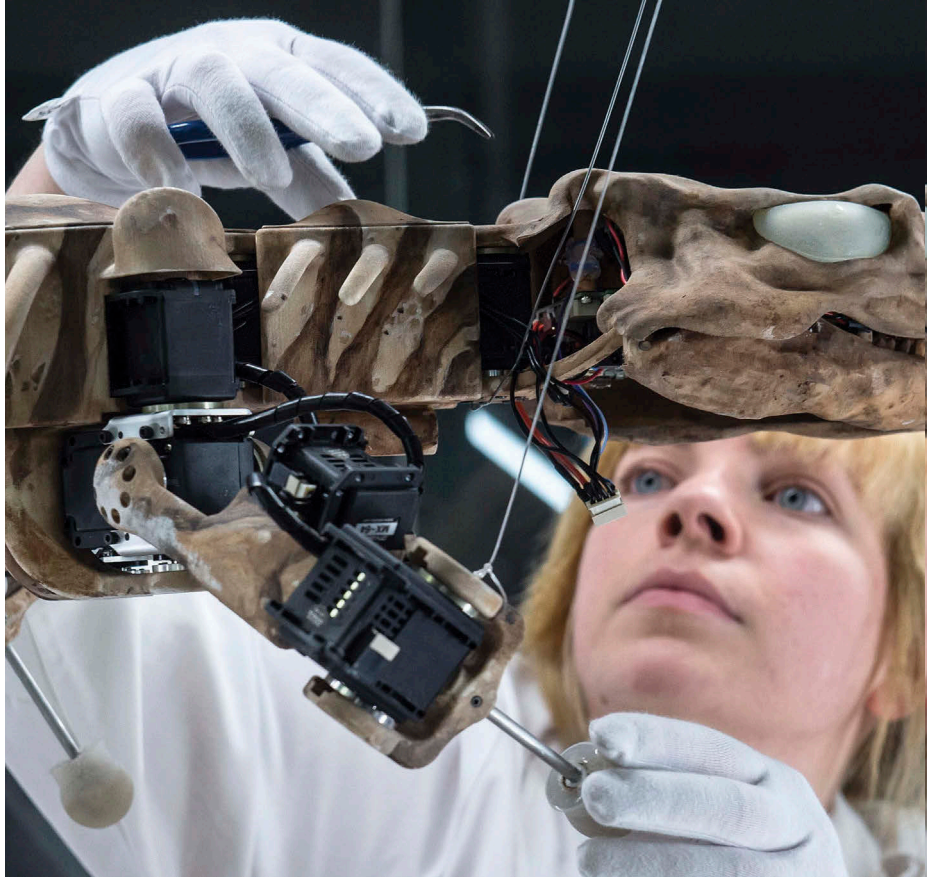
oluşturabilecek kadar çok şey biliyor. Bu da hayvanın postürü (duruşu) ve hareket kabiliyeti hakkında çıkarımlarda bulunmamızı sağlıyor. İkincisi, 2007'de Orobates kemik kalıntılarının çıkarıldığı bölgede bulunan bir dizi fosilleşmiş ayak izi, jeolojik bakımdan doğru yaşta ve ancak Orobates'le aynı büyüklükte ve biçimde olan bir hayvan tarafından bırakılmış olabilir. Bu izlerin Orobates'e ait olduğu neredeyse kesin ve bu da paleontolojide eşine çok az rastlanan, çok önemli bir bulgu. Bu demek oluyor ki hayvanın yürürken ayaklarını nasıl yerleştirdiğine ilişkin doğrudan kanıta sahibiz. Üçüncüsü, Orobates, tetrapod soyağacının çok ilginç bir kısmından geliyor. Nyakatura şöyle diyor: "Yaşam ağacında, büyük oranda sudan bağımsız hâle gelen amniyotların kökenine olan yakınlığı yüzünden, kilit öneme sahip bir fosil sayılabilir."

HAREKET BECERİSİ

Orobates modern ikiyaşayışlılara (amfibik hayvanlara) benzemiyordu ama bir sürüngen ya da memelilerin bir akrabası da değildi. "Yaklaşık 85 cm uzunlukta orta büyüklükte bir hayvandı. İkiyaşayışlı ve sürüngen karması bir melez denebilir. Biraz semender, biraz kertenkele gibiydi," diyor İngiltere, Hertfordshire'daki Kraliyet Veterinerlik Koleji'nden Profesör John Hutchinson.

Nyakatura ve meslektaşlarının bu iddialı projeye atılması da bu yüzden. Ekibin amacı, daha önce semenderlerin, timsahgillerin ve diğer tetrapodların hareket becerisiyle ilgili yapılmış araştırmalara bakıp bunu Orobates iskeletinden elde edilmiş bilgilerle ve izlerden elde edilen kanıtlarla birleştirmek. Böylece, bilgisayar modellemesi yapmak ve gerçek hayatta robotikten faydalanarak Orobates'in duruşunu ve yürüyüşünü analiz etmek. Dijital ve gerçek robotik iskeletler ayak izlerine uyacak biçimde inşa edilebilir ve hayvanın adımlarını nasıl attığını gösterebilir. Ama bunu isabetli biçimde yapmak için nasıl bir yürüyüş gerekiyor? Araştırmacılar tersine mühendislik yöntemiyle, hayvanın önündeki seçenekleri öğrenmek istiyorlar.

Bu araştırma için yapılan robot belki de çalışmanın en ilginç bileşeni. OroBOT adı verilen robotun uzuvlarının hareket menzili ve bedeni,

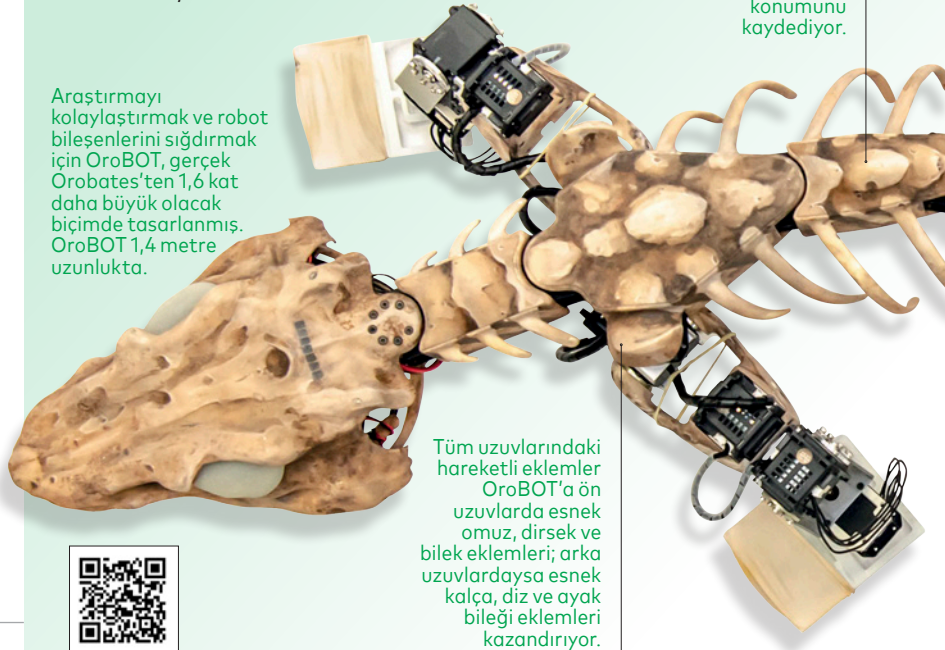


OROBOT'LA TANIŞIN

OroBOT, Orobates'in anatomisini ve yürüme davranışını taklit etmek üzere tasarlanmıştır

OroBOT'un vücuduna yerleştirilmiş algılayıcılar, uzuvların konumunu kaydediyor.

Araştırmayı kolaylaştırmak ve robot bileşenlerini sığdırmak için OroBOT, gerçek Orobates'ten 1,6 kat daha büyük olacak biçimde tasarlanmıştır. OroBOT 1,4 metre uzunlukta.



Tüm uzuvlarındaki hareketli eklemler OroBOT'a ön uzuvlarda esnek omuz, dirsek ve bilek eklemleri; arka uzuvlardaysa esnek kalça, diz ve ayak bileği eklemleri kazandırıyor.



Araştırmacı
Stefanie
Griebsch,
OroBOT'u yürüme
gösterisini
hazırlarken.



DR JOHN NYAKATURA/HUMBOLDT ÜNİVERSİTESİ/ SHUTTERSTOCK

DİJİTAL VE GERÇEK ROBOT İSKELETLER ÖZEL OLARAK İNŞA EDİLEREK HAYVANIN ADIMLARINI NASIL ATTIĞINI GÖSTEREBİLİR.

gerçek Orobates'inkileri taklit edecek biçimde tasarlanmış. Tıpkı gerçek hayvandaki gibi çok sayıda hareketli eklemi ve her adımında yere doğru biçimde temas etmesini sağlayan esnek ayakları var. Kütle dağılımının canlı bir Orobates'inkine benzeyeceği biçimde yapılan robot, çok sayıda duruş ve yürüyüş nüansı yaratabiliyor.

OroBOT'un şaşırtıcı derecede gerçekçi bir havası var. Gerçek bir hayvan gibi hareket ediyor ve büyük bir kertenkelenin ya da küçük bir timsahın hareketlerini anımsatıyor.

Canlı hayvanlardan elde edilen veriler yürüyüş tarzlarının ve uzuv duruşlarının ne kadar verimli olduğunu göstermek için kullanılabilir. Ekip bunun için canlı dört hayvanın (bir semender, bir skink, bir iguana ve bir de Güney Amerika timsahı) bilgilerini kullanarak OroBOT'un postürlerinden ve pozlarından hangisinin biyolojik bakımdan daha muhtemel olduğunu araştırdı. Aynı zamanda robotun ağırlık merkezi

ve bunu vücudunun farklı bölgelerine dağıtışı ölçüldü. Ekip 512 yürüyüş biçimi belirledi ve bunları gerçek hayvanlara dair bilgilerimiz ışığında matematiksel bakımdan puanlayıp sıraladı. Bu yürüyüşlerden bazıları OroBOT'un dengesini yitirmesine, uzuvlarının birbirine çarpmasına yol açıyor veya eklemlerine aşırı yük bindiriyordu. O yüzden bunların gerçek bir hayvanda bulunmasının muhtemel olmadığı düşünülüyor. Ayrıca, yaşayan canlılar eklemlerini hareket ettirmek için nispeten az enerji kullanmalarını gerektirecek yürüyüş tarzlarını seçme eğilimindedir.

Çok şaşırtıcı biçimde, OroBOT'un en yüksek puan alan yürüyüşleri vücudunu yerden iyice kaldırdığı, uzuvlarını iyice açtığı ama nispeten vücuduna yakın tuttuğu, ayrıca uzuvlarının dik olduğu yürüme tarzlarıydı. Bu da iguanaların ve Güney Amerika timsahlarının kullandığı yürüyüşü andırıyor. Demek oluyor ki Orobates (ve muhtemelen diğer diyadektidler) günümüzün timsahgilleri gibi, gelişmiş kertenkeleleri daha çok andıran verimli ve "modern" bir biçimde yürüyordu.

DİK YÜRÜYÜŞ

Bu bilgilerin gösterdiği, tetrapodların, kendi tarihlerinin nispeten erken döneminde, daha amniyotlar evrimleşmeden önce karada yürümenin sofistike ve karmaşık bir yolunu geliştirdiği anlaşılıyor. Yani diyadektidler, amniyotların hantal prototipleri değil de karada gayet rahat hareket edebilen canlılardı. Büyük olasılıkla, daha önce zannedilenden daha hızlı, daha verimli, daha dengeli ve daha eşgüdümlüydüler. Peki sırada ne var? Bu tekniğin

başarısı bu tür çalışmaların diğer eski hayvanlara da uygulanacağı anlamına geliyor.

"Birisinin Triyas devrinden kalma, yürüyen bir pterozora bunu uyguladığını görmeyi çok isterim" diyor Hutchinson.

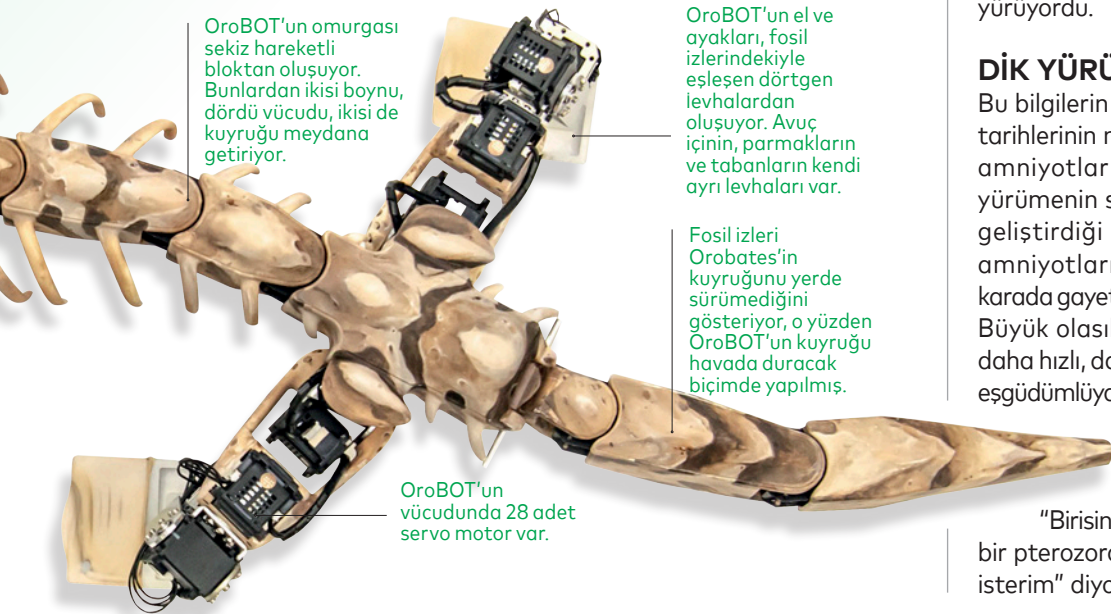
OroBOT'un ana parçaları 3B baskıyla oluşturulmuş. El ve ayaklarıysa esnek olması için ince katmanlar hâlinde kauçuk ve plastikten.

OroBOT'un omurgası sekiz hareketli bloktan oluşuyor. Bunlardan ikisi boynu, dördü vücudu, ikisi de kuyruğu meydana getiriyor.

OroBOT'un el ve ayakları, fosil izlerindekiyle eşleşen dörtgen levhalardan oluşuyor. Avuç içinin, parmakların ve tabanların kendi ayrı levhaları var.

Fosil izleri Orobates'in kuyruğunu yerde sürümediğini gösteriyor, o yüzden OroBOT'un kuyruğu havada duracak biçimde yapılmış.

OroBOT'un vücudunda 28 adet servo motor var.



Dinozorlarla yürümek

DARREN NAISH

İnfoğrafik JAMES ROUND

Dinozorlar 160 milyon yıldan uzun süre kara hayatını domine ettiler ve onlardan geriye hepimizin iyi bildiği fosiller kaldı. Fakat dinozorlar yalnızca kemiklerini bırakmadılar; başlıca dinozor gruplarına ait ön ve arka ayak izlerinden milyonlarcası, kayalara işlenmiş bir hâlde duruyor.

Fosilleşmiş dinozor ayak izleri, 1850'lerden beri bilim camiası tarafından biliniyor. Parmak sayısını ve biçimini, ayak oranlarını, pençe biçimini ve ayak izi boyunu iskeletlerle eşleştiren uzmanlar, belli dinozor gruplarına ait ayak izlerini tanımlamayı ve hatta bazen ayak izlerinden dinozorun türünü bile belirlemeyi başarıyorlar. En küçük izler tavuk

büyükliğündeki dinozorlara ait ve birkaç santimetre. En büyükleriye uzun boyunlu otobor sauropodlara ait ve uzunlukları 1,8 metre. Bu izlerin bazıları 150 metreyi bulan gruplar hâlinde uzanıyor.

İzler ender ya da bulunması zor şeyler değil. Birçok yerde bunlar iyi korunmuş hâlde ve çok sayıda mevcut. İngiltere'de, İskoçya'da, Çin'de, Brezilya'da, ABD'de ve Avustralya'da dinozor ayak izleri bakımından zengin bölgeler var. Bu izleri incelemek, dinozorların nasıl ortamları yeğlediğini, hangi hızda hareket ettiğini gösterebilir; yumuşak doku anatomisi ve ayaklarının altındaki derinin dokusu hakkında bilgi verebilir.

Bu infografiği okumak için yukarıdan başlayın, aşağı takip ederek ayak izi şeklini, büyüklüğünü ve jeolojik periyodu bulun.

Dinozor ayak izi görselleri



Açık renkler ön ayağı gösteriyor

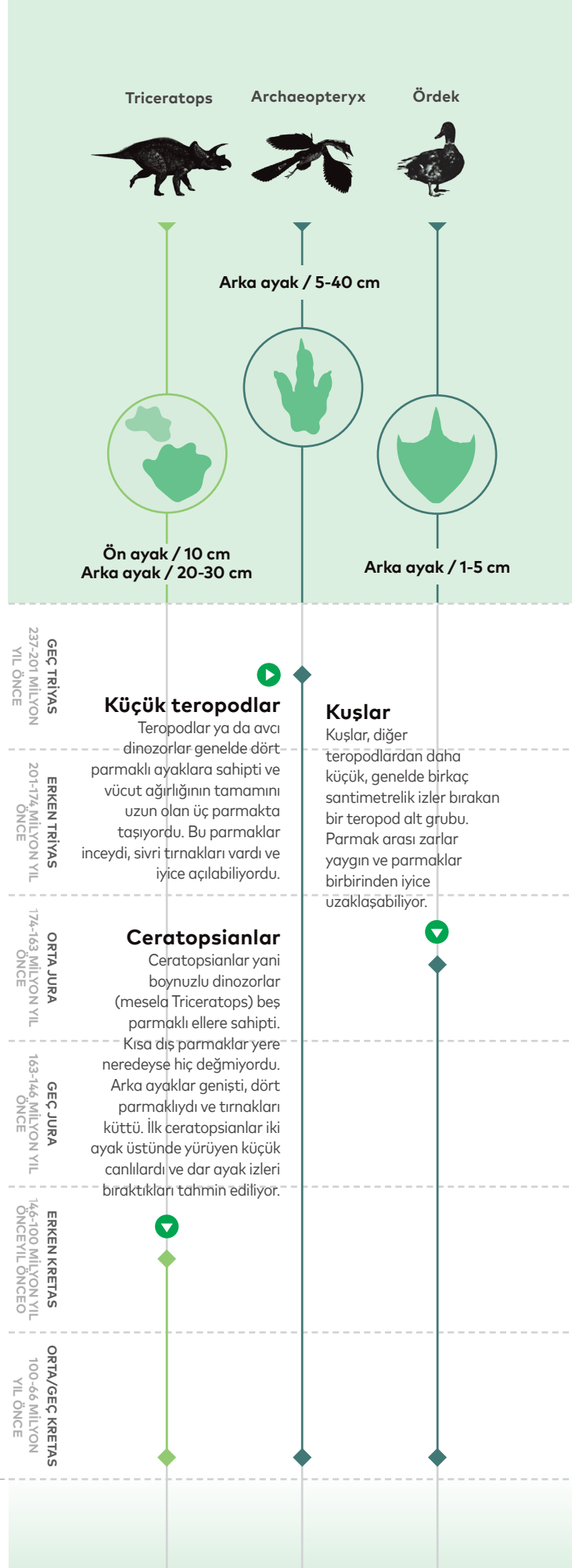


Koyu renkler arka ayağı gösteriyor

- ◆ **Teropodlar**
Etobur dinozorlar
- ◆ **Thyreophoranlar**
Zırhlı dinozorlar
- ◆ **Marginocephalianlar**
Boynuzlu ve kemik kafalı dinozorlar
- ◆ **Ornitopodlar**
"Kuş ayaklı" otoburlar
- ◆ **Sauropodomorflar**
Uzun boyunlu otçullar

DR DARREN NAISH (@TetZoo)

Evolution In Minutes kitabının yazarı.



Pararhabdodon

Brachiosaurus

Ankylosaurus

Stegozorlar

Deninonychus

Plateosaurus

T. rex

Iguanadon



Ön ve arka ayak
30-60 cm



Ön ayak / 10 cm
Arka ayak / 20-30 cm



Arka ayak / 10-30 cm



Arka ayak / 40-90 cm



Ön ayak / 20 cm
Arka ayak / 80-100 cm



Ön ayak / 10 cm
Arka ayak / 20-30 cm



Arka ayak / 20-30 cm



Arka ayak /
10-30 cm



Hadrozorlar

Kretas döneminin dev ornitopodları (Iguanadon, ördek gagalı dinazor ve hadrozor) kalın üç parmaklı, tırnakları toynağı andıran canlılardı. Dört ayaklarının üstünde de yürüyebiliyorlardı ve o zaman ön ayakları küçük, hilal biçimli izler bırakıyordu.



Saurupodlar

Saurupodlar yarım daire biçimli ön ayak izleri bırakıyorlardı. Bunlarda bazen içe bakan başparmak tırnağının izi de kalıyordu. Arka ayak izleri daha büyük ve yuvarlak. Birçoğunda kıvrık üç adet büyük tırnağın izleri görülüyor.

Ankylosorlar

Ankylosorların izleri ender. Parmak uçlarında yürüyen bu hayvanların ayası neredeyse yere dikti, o yüzden ön ayak izleri çok kısa. Daha uzun olan arka ayaklarsa türe bağlı olarak üç ya da dört parmaklıydı.



Stegozorlar

Kretas döneminin bu dev ornitopodları üç parmaklıydı, parmakları kalın ve toynak benzeri tırnaklıydı. Dört ayak üstünde yürüyor, küçük ve hilal biçimli el izleri bırakıyorlardı.



Prosaurupodlar

Bu Triyas ve erken Jura dönemi dinazorları uzun, dört parmaklı izler bırakıyordu. Ayak tırnakları büyük, parmaklarındaki yumuşak kısımlar çok belirgindi. Bazı türlerin elleri ara sıra yere temas ediyordu.



Dromaeosaurlar

Dromaeosaurlar benzersiz ve yuvarlak bir ayak izine sahipti: Uzun ve tırnaklı iki parmağı vardı ve ikinci parmağın kökü yuvarlak bir iz daha bırakıyordu.

Büyük teropodlar

Dev teropodların (mesela 12 metrelik tiranozorun) izleri de biliniyor ama sayıca az. Bunlarda parmakların daha büyük, daha etli olduğu ve etli kısımlarının küçük teropodlarınkinden daha büyük olduğu görülüyor.



Küçük ornitopodlar

Birçok ornitopodlar küçük veya orta boyutlu, iki ayak üstünde yürüyen ötçullardı. Teropodlar gibi onlar da en uzun üç parmaklarının üstünde yürüyorlardı ama parmakları teropodlarınki kadar ayrıık değildi.



YA BÜYÜK PATLAMA BAŞLANGIÇ DEĞİLSE?

Her şeyin nasıl başladığına dair elimizdeki en iyi açıklamada tutarsızlıklar var. Ama bir kuramsal fizikçi ekibi, evrenin patlamayla değil de bir sekmeye meydana geldiğini söyleyen yeni kuramı test etmenin bir yolunu bulduğunu iddia ediyor.

MARCUS CHOWN

Bilim tarihinin en büyük keşfi, dünü olmayan bir gün olduğunun keşfi. Evren hep yoktu, sonradan oluştu. Tüm madde, enerji, uzay ve hatta zaman, adına Büyük Patlama dediğimiz muazzam bir ateş topuyla 13,82 milyar yıl önce meydana geldi. Bu ateş topu genişledi ve soğuyan kalıntılarından koca yıldız adaları diyebileceğimiz galaksiler oluştu. Bizim galaksimiz olan Samanyolu ise sayısı iki trilyonu bulan galaksilerden yalnızca biri.

Her nasıl bakarsanız bakın, evrenin bir sihirbazın şapkasından çıkan tavşan gibi birden belirdiğini düşünmek mantıksız. O yüzden de bilim insanlarını bu fikre ikna etmek kolay olmadı. Yanıt vermek istedikleri son soru, Büyük Patlama'dan önce ne olduğu sorusuydu.

Ancak son yıllarda evrenin kısa ama çok hızlı bir genişlemeyle başladığı düşüncesi yayıldı. Bu "en baştaki şişme" o denli şiddetliydi ki, şişmeyi bir hidrojen bombasının patlamasına, şişme gücünü yitirdikten sonra devam eden Büyük Patlama'yı ise tek bir dinamit lokumuna benzetmek olanaklı. Ama önde gelen bir Amerikan astrofizikçi, şişmeyle ilgili kabul gören düşünceleri sorguluyor ve Büyük Patlama'nın aslında evrenin daha önceki bir büzüşme aşamasında gerçekleşen "büyük bir sekme" olduğu fikri üzerine alternatif modeller sunuyor. Harvard-Smithsonian Astrofizik Merkezinden Profesör

Abraham Loeb, "Meslektaşlarım ve ben, olasılıkları birbirinden ayırt etme becerisine sahip, gözlemsel bir test öneriyoruz," diyor.

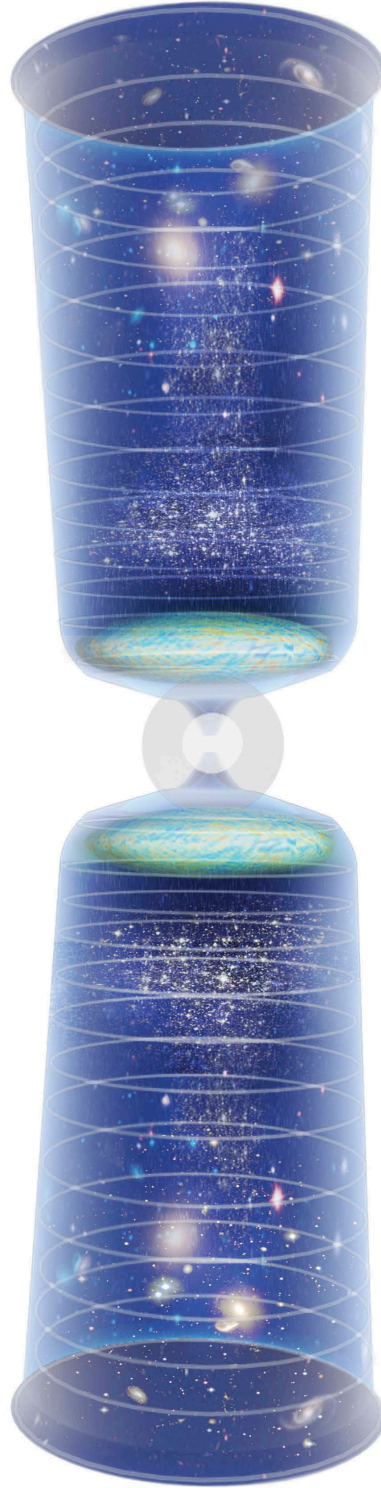
Evrenin neden böyle dikkat çekecek kadar bir örnek yapıda olduğu, her senaryonun açıklamak zorunda olduğu kozmik bir gözlem. Özellikle de Büyük Patlama'dan arda kalan ısının evrenin her yerinde neden aynı olduğu ve herhangi bir hacme düşen galaksi sayısının neden her yerde aynı olduğu soruları da yanıt bekliyor. Bu adeta bir yapboz çünkü evrenin genişlemesini tıpkı bir filmi geri alır gibi, Büyük Patlama'ya kadar takip edecek olursak, evrenin bugün birbirinden son derece uzak kısımlarının başlangıçta da temas hâlinde olmadığı göze çarpıyor. Bir diğer deyişle evrenin doğumundan bu yana geçen zaman, bu nesnelere arasında kozmik hız sınırında (ışık hızında) yol alan herhangi bir etkinin geçemeyeceği kadar kısa. O zaman bu bölgelerin arasında ısı nasıl geçmiş ve sıcaklıkların eşitlenmesini sağlamış olabilir?

AÇIKLANAMAYAN BÜYÜK BOŞLUKLAR

Bu filmi geriye doğru oynattığımızda yapılan standart açıklama, evrenin eskiden hayal ettiğimizden çok daha küçük olduğudur. Evren daha küçük idiyse o zaman bugün evrenin parçalarını oluşturan ve birbirlerinden uzakta bulunan şeyler birbirlerine çok daha yakın olmalıydı. Ne var ki evren başlangıçta küçükse 13,82 milyar yılda şu anki büyüklüğüne erişebilmesi için daha hızlı genişlemesi gerekliydi.

Evrenin varlığının kısacık bir anında gerçekleşen bu süper hızlı genişleme döneminin itici gücü vakumdu. Bu etrafımızda gördüğümüz vakum değil, onun süper yüksek enerjili versiyonuydu. Bunun nedeni de "şişme vakumunun" sayıl alan tabir edilen bir alan içermesi (2012'de Cenevre'deki Büyük Hadron Çarpıştırıcısı'nda keşfedilen Higgs alanına benzer biçimde) ve bunun her yerinde enerji değerinin sıfırdan farklı olması. Süper yüksek enerjili şişme vakumunun bazı dikkate değer özellikleri vardı. Bunlardan ilki, genişlemesine

Büyük Sekme, evrenin hızlı genişlemesinin hızlı bir büyüme dönemine tepki olarak çıktığını öne sürüyor.



yol açan itici kütle çekimiydi. Bu itici kütle çekimi ne kadar fazlaysa nesnelere birbirini o kadar çok itiyor, genişleme de o denli hızlı oluyordu. İkincisi, şişme vakumunun hacmi ikiye katlanınca enerjisinin ikiye katlanması; hacmi üç katına çıktığında enerjisinin de üç katına çıkması ve bunun böyle devam etmesiydi. Şöyle de düşünebilirsiniz: İki avucunuz arasında bir deste kâğıt para var ve siz ellerinizi uzaklaştırdıkça ortaya daha fazla para çıkıyor. Fizikçilerin şişme için "ücretsiz öğle yemeklerinin doruk noktası" demesi boşuna değil.

Fakat madde değil de enerji içeren şişme vakumu bir "kuantum" olgusuydu (kuantum kuramı, atomların ve bileşenlerinin mikroskobik dünyası için kullandığımız betimleme) ve kuantum nesnelere öngörülemezliği, doğalarının bir parçası. Böylece şişme vakumunun gelişigüzel konumlarında parçalar "bozunarak" normal, sıradan vakuma dönüştü. Bunu, içinde baloncukların meydana geldiği uçsuz bucaksız bir okyanus gibi de hayal edebilirsiniz. Her baloncukun içinde, şişme vakumunun muazzam enerjisi bir yere gitmek zorundaydı. Bu enerji de maddeyi yarattı ve onun inanılmaz derecede ısınmasına neden oldu. Kısacası, büyük patlamayı meydana getirdi. Biz de şişme vakumu içindeki bu büyük patlama baloncuklarından birinin içinde yaşıyoruz.

Bu gözle bakıldığında Büyük Patlama bir defalık bir olay değil. Şişme vakumu içinde büyük patlamalar havai fişek gösterisi gibi gerçekleşiyor. Tüm bunu başlatan da şişme vakumu içinde küçücük bir parçacığın (kütle-enerjisi bir kilogram civarında olabilir) durup dururken ortaya çıkması olabilir. Her ne kadar kulağa inanılmaz gelse de kuantum kuramının yasaları buna izin veriyor. Şişme bir kez başladı mı sonsuza dek sürüyor çünkü yeni vakum, harcadığından daha hızlı oluşuyor.

Ancak Loeb'e göre şişme senaryosunun sorunları var. "40 yıl sonra, Higgs alanının aksine, şişmenin ardındaki itici güç olan 'inflaton' alanının varlığına ilişkin hiçbir kanıtımız yok," diyor astrofizikçi. Ayrıca inflaton alanının bozunabileceği, böylece şişme genişlemesi dışına çıkıp Büyük Patlama genişlemesini başlatabileceği sonsuz olasılık var. Fizikçiler matematiksel bir "potansiyeli"

Prof. Alun Guth,
"şişme kuramının
babası".



"NASIL BAKARSA NIZ BAKIN, EVRENİN DURDUK YERE ORTAYA ÇIKTIĞI DÜŞÜNCE Sİ DELİLİK."

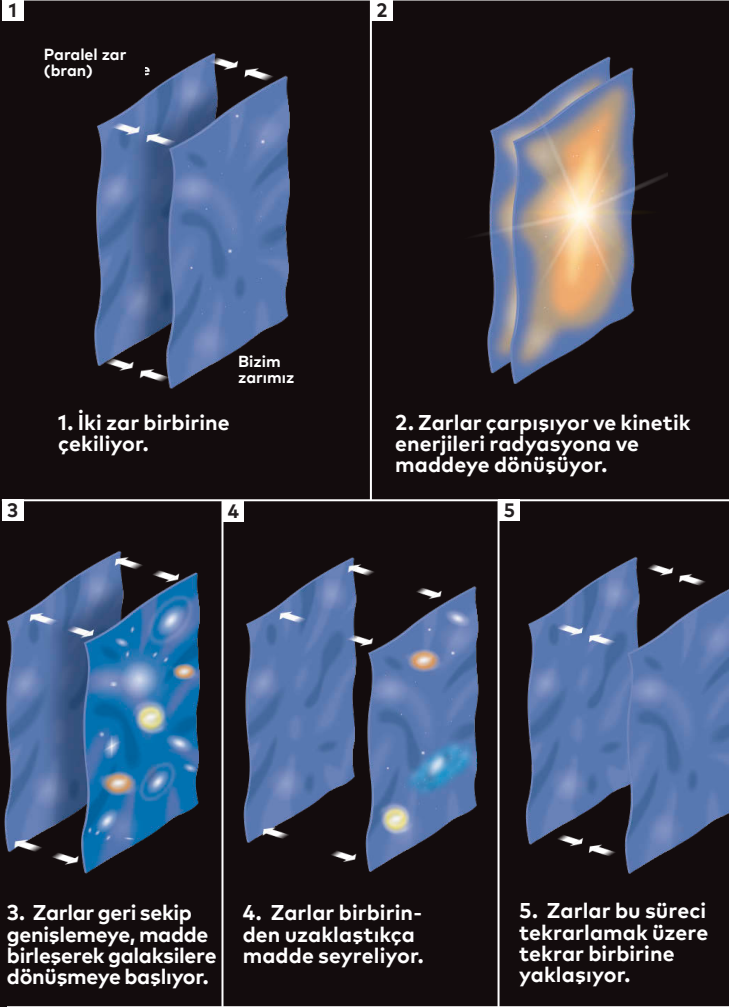
kayak pistine benzetiyorlar. İnflaton alanından aşağı kaydıkça enerji sıfıra iniyor. Fakat farklı konumlarda bu kayak pistinin biçimi farklı olabilir. "Bu da şişmenin bazı yerlerde diğerlerinden daha uzun süreceği anlamına geliyor ve ortaya çıkan uzay-zamanın doğasını büyük oranda değiştiriyor," diyor Loeb. "Yani şişme, her biri farklı fiziğe sahip sonsuz sayıda alanın var olduğu 'çoklu evrenin' varlığını öngörüyor."

Sorun şu ki evrenimiz çoklu evrenin tipik bir üyesinin özelliklerini sergilemiyor. Loeb'e göre, "Evrenimiz çoklu evrendeki tipik bir bölgeye kıyasla vakum enerjisi bakımından son derece fakir." O yüzden de evrenimizin özel niteliklerini, örneğin karanlık enerjiyi "entropi ilkesinin" saçma sapan mantığıyla açıklamak zorunda kalıyoruz: Yani bu alanda yaşıyoruz çünkü yaşamayı fizik yıldızların, galaksilerin ve onları anlatacak fizikçilerin oluşmasına izin vermezdi. "Bu, şişmenin açıklama gücünü sıfıra indiriyor," diyor Loeb. "Bu, her veriyi içine alabilen sonsuz esneklikte bir çerçeve demek. Bana kalırsa bu, bilim değil."

Loeb'le meslektaşlarının 2017'de Scientific American'da yayınladığı makale ortalığı altüst etti. Massachusetts Teknoloji Enstitüsünden "şişme kuramının babası" Profesör Alan Guth şöyle diyor: "Şu anda anladığımız biçimiyle şişme kozmolojisinin bilimsel yöntem kullanılarak değerlendirilemeyeceği yorumu gerçeklikten o kadar uzak ki, kozmoloji alanının önde gelen 32 bilim insanı (bunlara Nobel Ödüllü beş kişi dâhil)

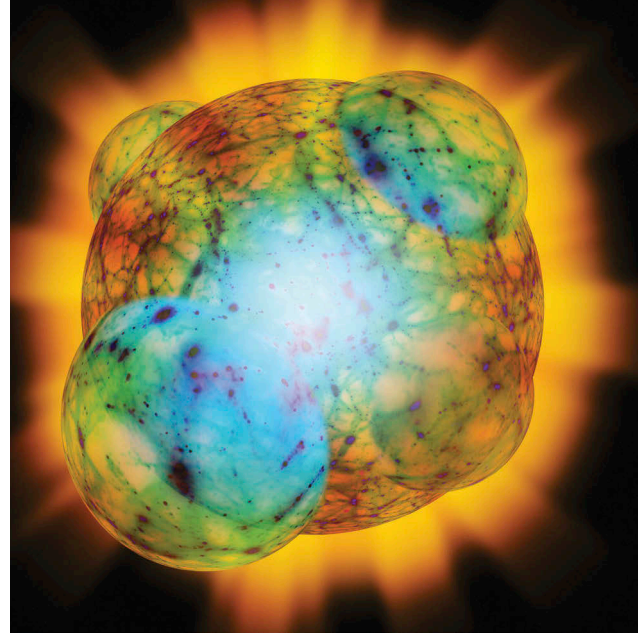
DÖNGÜSEL EVREN

İçeri, dışarı, içeri, dışarı... bir o yana bir bu yana salınan bir evrende hapis miyiz yoksa?



Döngüsel evren fikri, maddenin yapıtaşı olarak noktayı andıran küçük parçacıkları değil de, 10 boyutlu uzay-zamanda titreşen kütle-enerji "sicimleri" olarak gören sicim kuramını esas alıyor. Bu kuram, tek boyutlu sicimlerin yanı sıra, adına zar (bran) denilen 2, 3, 4, vb. boyutlu nesnelerin varlığını gerektiriyor. O yüzden de evrenimizin 10 boyutlu uzay-zamanda yüzmekte olan 3 boyutlu bir ada yani "3 bran" olduğu fikri ortaya çıkıyor.

Hücre senaryoda branımız yalnız değil ve ikinci bir branla çarpışıyor. İçinde madde olmayan iki branın, sandviçi oluşturan iki dilim ekmek gibi bir araya geldiğini düşünün. Branlar birbirinin içinden geçerken hareket enerjisi her bir branda kütle-enerjiye dönüşüyor. Bu da büyük patlama dediğimiz şey. Her bir brandaki madde genişleyip seyrelerek hiçliğe dönüştüğünde branlar bu süreci tekrarlıyor. Böylece ortaya sonsuz bir büyük patlamalar zinciri çıkıyor.



ve ben, derginin editörüne yazarak şişmenin test edilebilirliği hakkındaki bu makalede geçen ifadelere karşı çıktık."

"Bu çok moral bozucu," diyor Loeb. "Eğer bir bilimsel fikir yanlışsa neden yanlış olduğunu tek bir kişinin kanıtlaması yeter. Bilimsel gerçekliğe otoriteler değil doğanın kendisi karar verir."

Loeb şişme kuramının da tıpkı "sicim kuramı" gibi (her şeyin kuramı olmaya aday kuramlardan biri) temel fikirlerini test edecek ciddi deneysel testlerin var olmadığı uzunca bir sürede evrimleştiğini düşünüyor. "Bu kuram, doğruluğunu kanıtlamak için diğer kuramlarla aynı zorlu testlerden geçmesinin gerekmediğine inanan destekçilerin olduğu bir kültür yarattı," diyor Loeb.

Loeb, şişme düşüncesinin illaki yanlış olduğunu düşünmüyor. Ama ona kalırsa alternatifler daha çok ciddiye alınmalı. "Buna itirazım yok," diyor Guth. "Fakat şişmenin bilimsel yöntemle değerlendirilemeyeceği konusunda yanlış iddialarda bulunmaktan kaçınmalıyız. Ayrıca şişme karşısındaki alternatiflerin şişmeyle kıyaslanabilir olduğu iddiasına karşı çıkıyorum."

PATLAMADAN SEKMEYE

Bu alternatiflerden biri, evrenin gücünü vakumdan alan bir şişmeyle değil de önceki bir büzüşme safhasının sonucunda başladığını öne sürüyor. Yani Büyük Patlama aslında bir Büyük Patlama değil de bir Büyük Sekme (Big Bounce). İhtimallerden biri, evrenin sürekli ve muhtemelen sonsuz sayıda sekme aşamasından geçtiği, o yüzden de bir başlangıcının olmadığı (soldaki kutuya bakınız) "döngüsel evren". Bununla birlikte uzun bir Büyük Patlama öncesi dönemi, evrenin niteliklerinin eşitlenmesi için yeterince zaman tanıyor; bunu soğuk suyla dolu bir küvetin, sıcak su eklendikten sonra uzun süre bekleyince sıcaklığının



dengelenmesine benzetebiliriz. Önemli olan, sekme ve şişme senaryoları arasındaki farkı ayırt edebilen bir gözlem bulmak. Loeb'le Harvard'daki meslektaşlarının iddiası da bunu buldukları. Bu gözlem, Büyük Patlama'dan arta kalan ısı izini, yani kozmik arka plan ışımasını kullanıyor.

Parçacık fiziğinin standart modeli, evrenimizi oluşturan temel "alanları" tanımlar. Bir elektron, "elektron alanındaki", foton ise "elektromanyetik alandaki" bir dalgalanmadır ve bu böylece gider. Bununla beraber Standart Model henüz bilinmeyen, daha derin bir kuramın sadece bir yaklaşıımı. Fakat Loeb bunun yeni, büyük kütleli atom altı parçacıklar içeren yeni alanlar barındıracağını söylüyor. Bunlar erken evrende salınarak kozmik arka plan ışımasının ısı varyasyonu üzerinde düzenli izler oluşturacak. En büyük ısı varyasyonları ilk olarak bir genişleme senaryosunda, son olarak da büzülme senaryosunda kaydediliyor. Isı varyasyonlarının büyüklüğü (yani genliği) zamanla arttığı için, hangi senaryonun daha önce olduğunu saptamak mümkün. "Şişmenin bilimsel yöntemle değerlendirilemeyeceğini söyledikten iki yıl sonra Loeb'in şişme için bir test üzerinde çalıştığını görmek sevindirici," diyor Guth. "Önerisinde fizik adına çok ilginç şeyler var." Yeni test, şişmeyi test etmeye yönelik tek test değil. Güney Kutbu'ndaki BICEP2 adlı test şu anda

Sol üst

Şişmenin bozunumu farklı konumlarda farklı hızda gerçekleşiyor ve bu da şişme vakumunda "baloncuklar" oluşturuyor. Bir diğer deyişle, çoklu evren için potansiyel yaratıyor.

Yukarıda

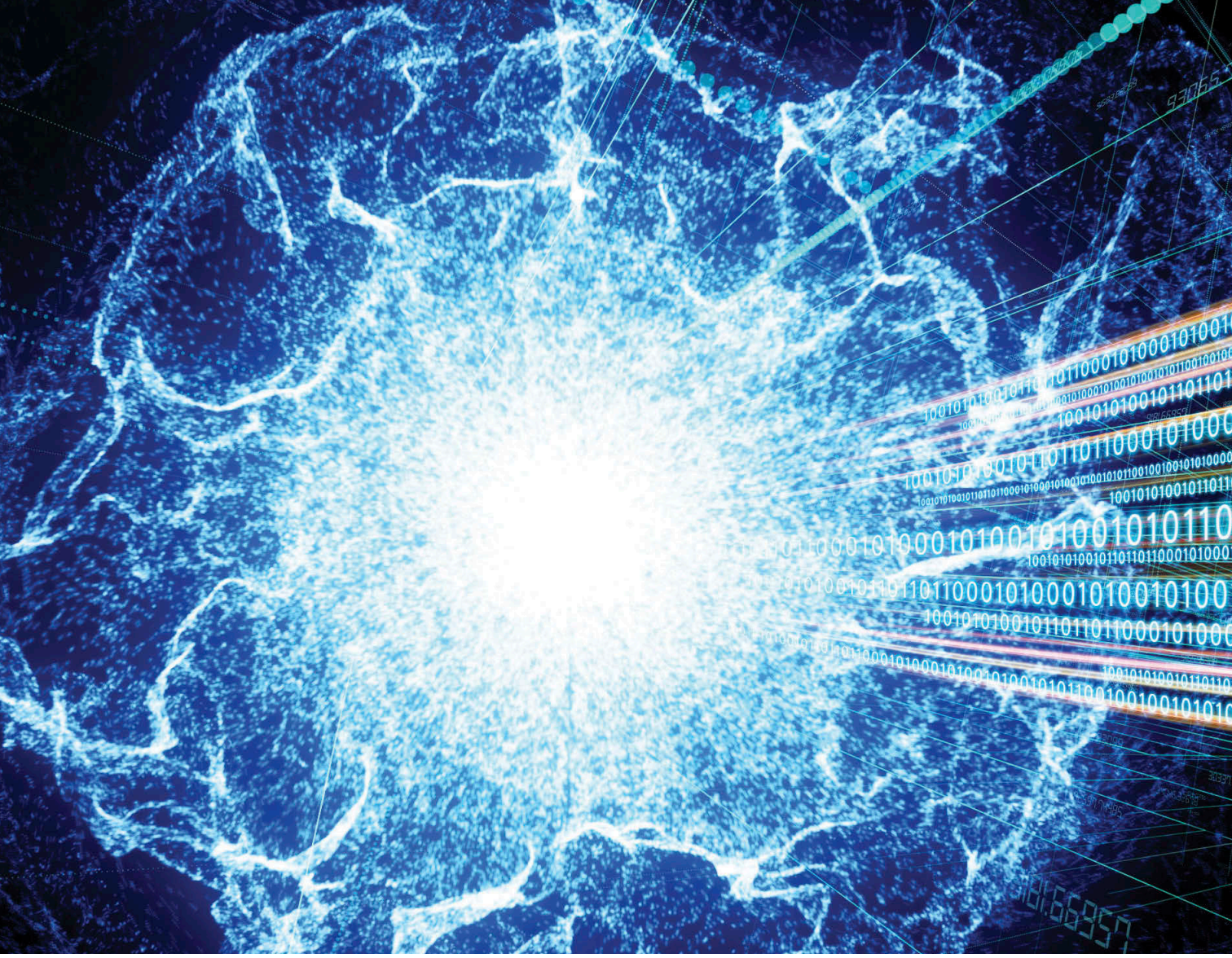
Şu anda Antarktika'da yürütülmekte olan BICEP2 deneyi, kozmik arka plan ışımasında şişme izi arıyor.

kozmetik arka plan ışıması üzerinde evrenin erken dönemindeki şiddetli karmaşanın yarattığı uzay zaman dalgalanmasının izini arıyor. "Eğer bu izler bulunursa şişme doğrulanacak," diyor Loeb. "Ancak iz bulunamasa da bu izin saptanmasının mümkün olmadığı bir şişme modeli bulmak olanaklı. Kuramın sonsuz esneklikte ve bilimsel açıdan çürütülmesi olanaksız olduğunu söylerken kastettiğim de işte bu."

Loeb, kozmik bir sekmenin ayrıntılı fiziğinin, tıpkı şişmenin ayrıntılı fiziği kadar bilinmez olduğunu kabulleniyor. Ancak bunun temel bilimler konusundaki bilgi düzeyimiz göze alınınca kaçınılmaz olduğunu da ekliyor. Yirminci yüzyıl fiziğinin iki büyük başarısı, kuantum kuramı (çok küçük şeylerin dünyası) ve Einstein'ın kütleçekim kuramı (çok büyük şeylerin dünyası). Büyük Patlama'daysa çok büyük bir evren başlangıçta çok küçüktü; bu yüzden de neler olduğunu kestirebilmemiz için kuantum kuramıyla Einstein'ın kütleçekim kuramını bağdaştırmamız gerekiyor. Böyle bir birleşim şu ana kadar mümkün olmadı. "Çıplak gerçek şu ki," diyor Loeb, "bir kuantum kütleçekim kuramı olmaksızın evrenimizin nasıl başladığını asla öğrenemeyebiliriz."

MARCUS CHOWN (@marcuschown)

Marcus Chown, (Sonsuzluk Avucunuzda) kitabının yazarı.



KUANTUM DÜNYASINDAN SON HABERLER

Kuantum fiziği bütün ezberleri bozuyor ve bildiğimiz her şeyin farklı olacağı bir dünyanın kapılarını açıyor. Potansiyelin farkında olan bilim insanları bizleri "kuantum devrimine" her geçen gün bir adım daha yaklaştırıyor.

BARIŞ EMRE ALKIM



Gerek bilim insanları gerekse de mühendisler, doğadaki en küçük parçacıkların tuhaf özelliklerini kullanarak bilgiyi manipüle eden ve aktaran kuantum teknolojisi alanında muazzam bir potansiyel görüyorlar. Bu tuhaf özellikler, dünyaya ilişkin gözlemlerimizden ve günlük hayatta karşılaştığımız nesnelerin davranışlarından vardığımız çıkarımlara kimi zaman ters düşüyor ve sağduyumuzu zorluyor.

Bu kuantum olgularının en bilinenlerinden biri, arada hiçbir fiziksel bağ olmadığı hâlde iki parçacığın bir nevi kader ortaklığı ettiği "dolanıklık" hâli. Dolanıklık içindeki iki parçacık, uzayın iki ayrı bölgesinde olsa bile arada herhangi bir gecikme olmadan aynı davranışları sergiliyor. Bu da bilginin mesafe fark etmeksizin anında aktarılmasını ya da kırılması imkânsız ağlar yapılmasını mümkün kılıyor.

Bir diğer kuantum olgusu olan süperpozisyon ise, kuantum bitlerinin yani kubitlerin günümüzün dijital aygıtlarının kullandığı bitlerin aksine, aynı anda birden çok değere sahip olmasına izin veriyor. Bir diğer deyişle, kullandığımız

elektronik aygıtlar değeri 1 ya da 0 olabilen bitlerle çalışırken bir kuantum bilgisayarının işlemlerde kullandığı kubitler aynı anda 0, 1 ya da aradaki bütün değerleri barındırabiliyor.

Geleneksel mikroişlemci teknolojisinin, kullanılan malzemelerin fiziksel sınırlarına dayandığı bir gerçek. Bilim insanları ve dev teknoloji şirketleri, ilerleme ivmesini sürdürmek için en yaratıcı fikirlere başvursalar da işlemcilerin yapıtaşı olan transistörleri hem verimli olarak çalıştırıp hem küçültmek istediğimizde sorunlarla karşılaşılıyor. Bu durumda, hesaplama gücünü bir sonraki adıma taşımak ve "kuantum devrimini" başlatmak adına tüm dünyada verilen çabayı anlamak kolay. Kuantum bilgisayarları, günümüz bilgisayarlarının aşırı karmaşık olduğu için altından kalkamadığı birçok sorunu çok kısa zamanda çözebilecek.

Ne var ki kuantum devrine giden yolda henüz emekleme aşamasındayız. Genel amaçlı kullanıma yönelik "tam ölçekli" bir kuantum bilgisayarını yapmak için önümüzde büyük engeller var. Her şeyden önce, bu bilgisayarların şu anda stabil biçimde kullanılabilenden çok daha fazla kubitte ihtiyacı olacak.

Kubitleri sağlıklı ve güvenilir bir biçimde üretmek, bunları bir ortamdan diğerine taşıyabilmek, kubitleri istendiği anda ve yerde dolanıklık hâline sokabilmek, bunu mutlak sifıra yakın değil de oda sıcaklıklarında gerçekleştirebilmek, her biri aşılması yıllar alabilecek sorunların sadece birkaçı. Bununla beraber tam ölçekli bir kuantum bilgisayarının insanlığa sağlayabileceği fayda o denli büyük ki bu alanda bilim insanlarının ve teknoloji şirketlerinin gösterdiği her türden çaba, meyvesini kat be kat verecek. Kuantum bilgisayarları finans, güvenlik ve sağlık sektörlerinde çok önemli uygulama alanlarına sahip olabilir ve bilgisayar destekli ilaç bileşiği tasarımını büyük oranda hızlandırarak yeni ilaçların geliştirilmesini hızlandırabilir. Daha önce benzeri görülmemiş karmanıklıkta ve geniş kapsamlı simülasyonlara izin verebilir, aynı zamanda tüketici elektroniğinden uçaklara kadar geniş bir yelpazedeki sektörlerde yeni, hafif ve daha dayanıklı maddeler geliştirilmesine katkıda bulunup geniş veri tabanlarında bilgi aramayı hızlandırabilir.

Yazımızda, dünyanın dört bir yanındaki üniversitelerde, parçacıkların kuantum davranışlarını gerçek hayatta kullanılabilecek pratik çözümlere dönüştürmek üzere çeşitli projeler geliştiren ekiplerin yeni tarihli çalışmalarından örnekler bulacaksınız.

BİLİM İNSANLARI KUANTUM BİTLERİNİ SESLE BİRBİRİNE BAĞLIYOR

Chicago Üniversitesi Moleküler Mühendislik Enstitüsü bilim insanları, kuantum teknolojisi alanında iki büyük buluşa imza attılar. Bu araştırmaların ilkinde, iki adet kuantum bitini ses kullanarak dolanıklık hâline getirebildiler. Aynı ekibin yürüttüğü ikinci çalışmada ise iki kubit arasında şu ana dek kurulabilmiş en kaliteli uzun mesafe bağlantı sağlandı. Bu çalışmalar bizi, kuantum teknolojisinin potansiyelini sonuna kadar kullanmaya yaklaştırarak daha güçlü bilgisayarların, ultra hassas algılayıcıların ve güvenli iletişimin önünü açıyor.

Araştırmanın eşyazarı, IME'de Moleküler Mühendislik Profesörü olan ve Chicago Üniversitesiyle bağlantılı Argonne Ulusal Laboratuvarı'nda çalışan Andrew Cleland, "Bu iki adım da kuantum iletişimine giden yolda çok önemli adımlar," açıklamasını yaptı.

Süper iletken kuantum teknolojilerinin geliştirilmesi alanında öncü isimlerden olan Cleland, kuantum performansını mekanik bir rezonatörde gösteren ve ilk "kuantum

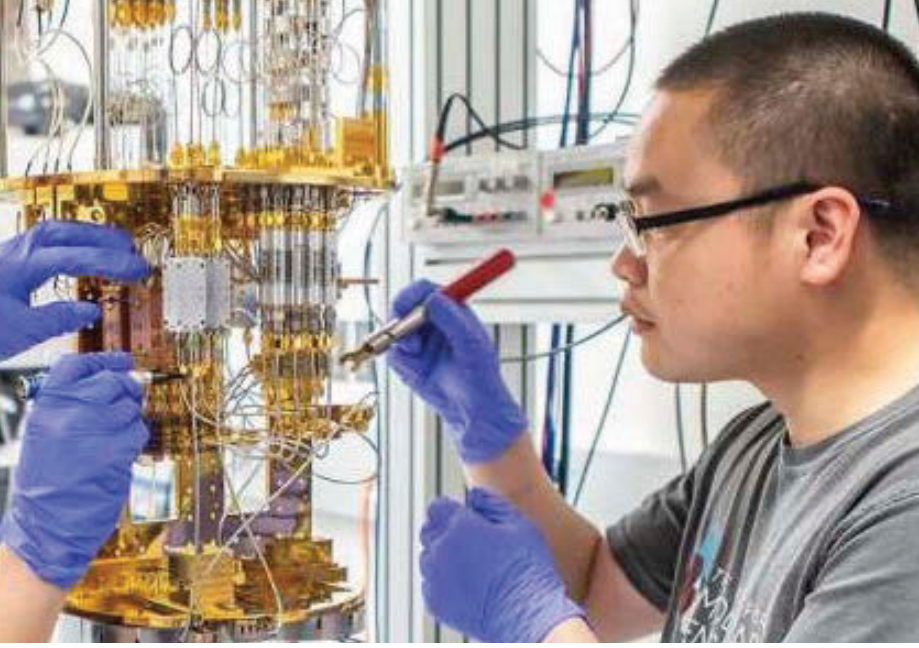


makinesini" inşa eden ekibin de lideri. Cleland'ın açıklamasına göre, "Bu deneylerden biri şu anda erişebildiğimiz isabetliliği ve duyarlılığı gösteriyor; diğeryse bu kubitler için temel özellikte yeni bir beceriyi."

Nature Physics dergisinde kısa süre önce yayımlanan ilk araştırmada, Cleland'ın laboratuvarı, kuantum bilgisini bir metrelik bir mesafede şu ana kadar eşine rastlanmamış bir performans ve sağlamlıkla iletebilen bir sistem kurmayı başardı. Cleland'ın grubundaki lisansüstü öğrencilerden ve aynı zamanda söz konusu çalışmanın başyazarı olan Youpeng Zhong, şöyle diyor: "Eşleşme o denli güçlüydü ki adına 'kuantum pinponu' denen kuantum olgusuna, yani fotonları gönderip sonra sektiklerinde geri yakalamaya şahit olabildik."

Bilim insanlarının imza attığı başarılarından biri de sinyali göndermek için doğru aygıtı tasarlamaktı. Kuantum bilgisini doğru olarak şekillendiren ve dalgaları bir kavis biçiminde (bir vanayı yavaşça açıp kaparcasına) göndermek, kuantum dolaşıklığının ölçümünde altın standart olarak kabul edilen Bell testini başarıyla geçmelerini sağladı. Bu, süper iletken kubitler için bir ilk ve hem kuantum bilgisayarlarının inşasında hem de kuantum iletişimde bir çığır açabilir.

Ekibin yürüttüğü ikinci araştırmaysa Science dergisinde yayımlandı ve iki süper iletken kubitin sesle nasıl dolaşıklığa sokulacağını gösteriyor. Bilim insanlarının ve mühendislerinin, kuantum teknolojisinde ilerlerken karşılına çıkan güçlüklerden biri, kuantum sinyallerinin bir ortamdan diğerine aktarımı. Örneğin kuantum sinyallerini yongaların içinde taşımak için mikrodalga ışık biçilmiş kaftan. Ancak Cleland'ın



belirttiği gibi, "Kuantum bilgisini mikrodalgayla havadan göndermek mümkün değil çünkü sinyal bozuluyor."

Ekip bu iş için kubitlerin mikrodalga dilini akustik sese dönüştüren bir sistem tasarladı ve sonra bu sesi yonga boyunca taşıyıp diğer uçtaki alıcı sayesinde ters yöne tercüme etti. Elbette bunun için de yaratıcılıklarını konuşturmak zorunda kaldılar, zira araştırmanın yazarı ve doktora sonrası araştırmacı Audrey Bienfait'in belirttiği gibi, "Mikrodalgalar ve akustik iyi geçinemiyor, o yüzden onları ayırıştırarak iki farklı materyalde iletmek ve bunları üst üste koymak zorunda kaldık. Ama bunun mümkün olduğunu kanıtladığımızı göre, artık kuantum algılayıcı alanında yepyeni ve ilginç olanaklar ortaya çıkıyor."

KUANTUM HESAPLAMA İÇİN KALİTELİ FOTON ÜRETİMİ

Birçok küçük parçacığı, kuantum bilgisini taşıyan kubit olarak kullanmak olanaklı. Atomlar, iyonlar ve fotonlar bunlara birkaç örnek. Massachusetts Teknoloji Enstitüsü (MIT) araştırmacıları, kuantum bilgisi taşımak üzere oda sıcaklığında daha fazla tekli foton üretmenin bir yolunu buldular. Dediklerine göre, bu yöntem kullanışlı kuantum bilgisayarlarının geliştirilmesine yardımcı olabilir.

Ama bunun önündeki engellerden biri, birbirinin tıpatıp aynı özelliklere sahip fotonlar üretebilmek. Bunlara "birbirinden ayırt edilemeyen" fotonlar deniyor. Bu durumu geliştirmek için, yayıcılar ışığı fotonların ileri geri sekip durduğu optik bir boşluğa sıkıştırıyor. Bu süreç, fotonların özelliklerinin bu boşluğa uygun hâle gelmesini sağlıyor. Genelde fotonlar

Araştırmacılar, Moleküler Mühendislik Enstitüsünde süper iletken kuantum teknolojisi üzerinde çalışırken.

bu boşlukta ne kadar uzun kalırlarsa özellikleri o kadar çok eşleşiyor.

Fakat bunun da bir dezavantajı var. Boşluklar büyüksse kuantum yayıcıları eşzamanlı olarak foton üretiyor ve bu durumda fotonların çok küçük bir kısmı boşlukta kalarak sürecin verimini azaltıyor. Küçük boşluklarda elde edilen foton yüzdesi artsa da fotonların kalitesi düşüyor; bir diğer deyişle bunlar "ayırt edilebilir" fotonlar oluyor.

Physical Review Letters'da yayımlanan bir makaleye göre araştırmacılar bir boşluğu, her biri farklı işleve sahip, biri küçük diğeri büyük olan iki kısma ayırmayı başardılar. Küçük boşluk, fotonların verimli biçimde üretilmesini sağlarken onunla bağlantılı olan büyük boşluk, fotonları daha uzun süre saklayarak "ayırt edilemezliği" artırıyor. Tek bir boşluğa kıyasla araştırmacıların birleşik boşlukları, fotonları %95 ayırt edilemezlik oranıyla üretiyor. Bu rakam normalde %80; yani yeni yöntem çok daha verimli.

Araştırmanın ilk yazarı Hyeonrak Choi, MIT Elektronik Araştırma Laboratuvarında (RLE) lisansüstü öğrencisi ve "İşin kısası, iki, birden iyidir," diyor. "Bu mimaride keşfettiğimiz şey, iki boşluğun rolünü birbirinden ayırabildiğimiz. İlk boşluk fotonları verimi artırmak için toplamaya odaklanırken, ikincisi tek bir kanalda ayırt edilemezliğe odaklanıyor. İki rolü birden üstlenen tek bir boşluk iki kriteri de yerine getiremezken, iki boşluk kullandığınızda iki kriteri de tamamlamış oluyorsunuz."

"Tekli foton yayıcılar" adıyla bilinen yeni kuantum yayıcılar, normalde saf olan materyallerdeki kusurlar tarafından meydana getiriliyor. Bunlara kuantum noktalarını, yüklenmiş karbon nanotüplerini ya da elmasları örnek verebiliriz. Bu "yapay atomların" ürettiği ışık, fotonik kristaldeki küçücük bir optik boşluk (ayna görevi gören bir nano yapı) tarafından yakalanıyor. Fotonların bir kısmı kaçsa da bir kısmı boşluk içinde sekip duruyor ve bu da onları aynı kuantum özelliklerine (yani çeşitli frekans özelliklerine) sahip olmaya zorluyor. Fotonlar eşleşince bir dalga kılavuzu sayesinde boşluktan çıkarılıyor.

FİZİKÇİLER AYRILMIŞ İYONLAR ARASINDA MANTIKSAL OPERASYONLARI "İŞİNLADILAR"

Kubit olarak birbirinden ayrılmış iyonları kullanan Amerikan Ulusal Standartlar ve Teknoloji Enstitüsü (NIST) fizikçileri, iki ayrı iyon (elektriksel yüke sahip atom) arasında, kuantum mantık operasyonu olarak bilinen bir bilgisayar

MIT araştırmacıları; oda sıcaklığında, pratik kuantum bilgisayarları, kuantum iletişimi ve diğer kuantum aygıtları için kullanılabilecek yeni bir tekli foton yayıcı tasarladılar.

devre komutunu ışınlamayı başararak, kuantum bilgisayar programlarının gelecekte büyük ölçekli kuantum ağlarında nasıl çalışacağını gösterdiler.

Kuantum ışınlaması, veriyi bir kuantum sisteminden (mesela bir iyondan) bir diğerine (mesela ikinci bir iyonu) taşıyor. Bu iki sistem birbirlerinden tümüyle yalıtılmış olabilir, tıpkı iki ayrı binadaki iki ayrı kitap gibi. Gerçek hayattaki ışınlama, Uzay Yolu dizisindeki gibi bir insanı uzay gemisinden bir gezegene ışınlamak şeklinde değil, kuantum bilgisinin ışınlanması şeklinde gerçekleşiyor.

Kuantum verilerini ışınlamanın mümkün olduğu, daha önce iyonlar ve diğer kuantum sistemleri üzerinde gösterilmişti ama bu yeni çalışma, iyonlar kullanarak eksiksiz bir kuantum mantık işlemini ışınlayan ilk çalışma. İyonlar, geleceğin kuantum bilgisayarlarının mimarisinde kullanılması muhtemel adaylardan. Bu deneyin sonuçları Science dergisinde yayımlandı ve NIST fizikçisi Dietrich Leibfried, "Mantık işleminin iki kuantum bitiyile tüm giriş hâllerinde %85-87 olasılıkla çalıştığını doğrulamayı bildik. Bu mükemmel olmaktan uzak ama yine de bir başlangıç," diyor. Mantık işlemlerinin ışınlanması, doğrudan kuantum mekaniği bağlantısı olmaksızın kubitleri taşımanın ve dağıtmanın yollarından biri (yani klasik bilginin değiş tokuğu için fiziksel bağlantılara hâlâ ihtiyaç var).

NIST ekibi, kuantum kontrollü bir "DEĞİL" (CNOT) mantık işlemini (yani bir mantık kapısını) bir iyon tuzağının iki farklı bölgesinde ve birbirinden 340 mikrometre (bir mikrometre, bir metrenin milyonda biri) uzaklıktaki iki berilyum iyonu kubitleri arasında ışınlayabildi. Bu mesafe, herhangi bir doğrudan etkileşim olasılığını ortadan kaldırmaya yetiyor. Bir CNOT işlemi, birinci kubitin 1 olması şartıyla ikinci kubit O'dan 1'e ya da 1'den O'a dönüştürüyor ama ilk kubit O ise hiçbir şey yapmıyor. Kuantum

dünyasında geleneksel olduğu üzere, iki kubit de "süperpozisyon" durumunda olabiliyor, yani hem 1 hem de 0 değerini aynı anda sergileyebiliyor.

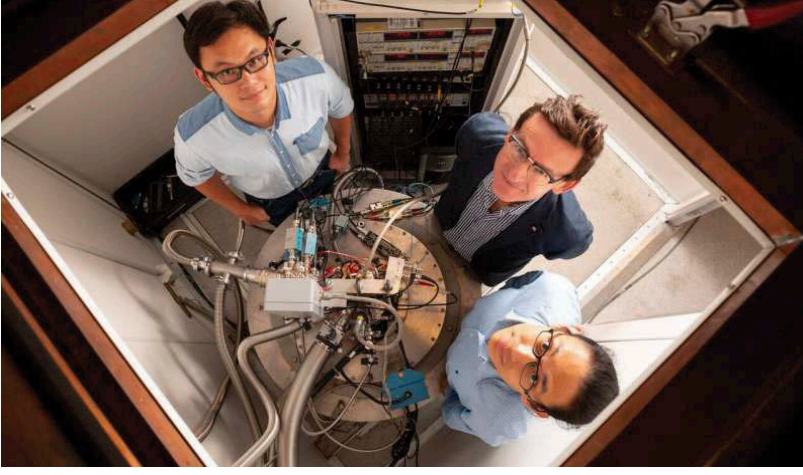
NIST ışınlama süreci için, parçacıkların kuantum özelliklerini, birbirlerinden ayrı olsalar bile bir araya getiren dolanıklık işleminde faydalıyor. Bir çift dolanıklık magnezyum iyonu "haberci" olarak kullanılarak berilyum iyonları arasında bilgi aktarıyor. Ekip, CNOT işleminin iki magnezyum iyonunu (bu işlemin kritik bir safhası) %95 başarı oranıyla dolanıklığa soktuğunu ve tam mantık işleminin %85-87 başarı oranıyla gerçekleştiğini ortaya çıkardı.

Leibfried bu konuda şöyle diyor: "Kapı ışınlaması, kuantum mantık kapısını birbirlerinden mekânsal olarak ayrı olan ve daha önce hiç etkileşime girmemiş iki iyon arasında gerçekleştirmemize izin veriyor. İşin püf noktası, bu iyonların yanında birbiriyle dolanıklık hâli içinde bir çift başka iyonun bulunması ve kapının kendisinden önce gerçekleştirilen bu dolanıklık kaynağının, klasik dünyada hiçbir karşılığı olmayan bir kuantum hilesine izin vermesi." Leibfried, "Dolanıklık içindeki haberci çiftler bilgisayarın ayrı bir kısmında üretilip, mantık kapısıyla bağlanması gereken ama farklı noktalarda bulunan kubitlerin yanına ayrıca taşınabilir," diye de ekliyor.

Araştırmacılar, CNOT kapısının işe yaradığından emin olmak için ilk kubitleri 16 farklı giriş hâli kombinasyonuna sokup ikinci kubitin çıktısını ölçtüler. Böylece ortaya, işlemin gerçekten işe yaradığını gösteren genelleştirilmiş bir kuantum "doğruluk tablosu" çıktı. Araştırmacılar bununla da yetinmeyip verinin tutarlılığını test etmek için deneyi uzun süre işleterek deney düzeneğindeki hata kaynaklarını saptadılar. Gelecekte yapılacak olan deneylerde, bu tekniğin kuantum bilgisini karakterize etmede önemli bir araç olacağı umuluyor.

KUANTUM DÜNYASINDA BİR İLK: ARAşTIRMACILAR SİLİKONDA İKİ KUBİTLİK HESAPLAMALARIN DOğRULUĞUNU AÇIKLADI

Kuantum bilgisayarlarına gidilen yolda en önemli şeylerden biri kuantum sistemlerini diş etkilerin açtığı girişimden koruyabilmek ve daha uzun süre kararlı hâlde tutabilmek. Avustralya'daki UNSW Sydney Mühendislik Fakóltesi araştırmacıları, silikon üzerindeki iki kubitlik mantık işlemlerinin doğruluğunu ilk kez ölçtüler. Elde edilen sonuçlar gayet ümit verici ve tam ölçekli bir kuantum işlemcisi yapılmasını olanaklı kılacak.



Mühendislik Fakültesinden Profesör Andrew Dzurak'ın ekibi tarafından yürütülen araştırma kısa süre önce Nature dergisinde yayımlandı. Dzurak, "Tüm kuantum hesaplamaları bir ve iki kubitlik işlemlerle oluşturulabiliyor. Bunlar kuantum hesaplamaların yapıtaşları," diyor. "Bunları bir kez başardıktan sonra istediğiniz tüm hesaplamaları yapabilirsiniz, ama iki işlemin de doğruluğu yüksek olmak zorunda."

Dzurak'ın ekibi, 2015'te silikon üzerinde kuantum mantık kapısı yapan ilk ekip olmuş, böylece iki bilgi kubitini üzerinde işlem yapmaya olanak tanımıştı. Bu da silikon kuantum bilgisayarlarının gerçekleştirilmesinin önündeki büyük engellerden birini ortadan kaldırıyor. Dünyanın birçok yerinden farklı gruplar o günden bu yana silikonda iki kubitlik kapılar yapmayı başardılar ama bugüne kadar, bu tür iki kubitlik kapıların gerçek doğruluk oranı bilinmiyordu.

Araştırma ekibinden Dr. Yang, doğruluk konusunda şunu söylüyor: "Doğruluk, bir kubit teknolojisinin ne kadar uygulanabilir olduğunu gösteriyor. Kuantum hesaplamaların muazzam gücünden faydalanmak için kubit işlemlerinin neredeyse kusursuz olması, hata payının çok düşük olması gerekiyor." Bu çalışmada ekip, tüm teknoloji platformlarında kubit doğruluğunu ölçebilen Clifford bazlı doğruluk testini uygulayarak iki kubitlik kapının doğruluk oranının ortalama %98 olduğunu ortaya çıkardı.

"Başlıca hata kaynaklarını tanımlayıp azaltarak çok yüksek bir doğruluk oranına ulaştık, böylece kapı doğruluğunu iki kubitlik aygıtımızda hatırı sayılır uzunlukta rastgele hâle getirilmiş test sekansı (50'den fazla kapı işlemi) yapabilecek biçimde geliştirdik, diyor makalenin başyazarı Mr. Huang.

Kuantum bilgisayarları, günümüz bilgisayarlarının becerilerinin ötesinde olan problemleri çözebilecek ve çok daha karmaşık hesaplamaları çok daha yüksek hızlarda yapabilecek. Bu sayede de gelecekte çok önemli bir uygulama alanı bulacak. Fakat Profesör

Profesör Andrew Dzurak'ın ekibinin araştırma sonuçlarına göre, evrensel kuantum hesaplaması için ihtiyaç duyulan büyük sayıda kubitte ölçeklenmeye en uygun teknoloji platformu silikon.

"Kapı Işınlama" hakkında daha fazla bilgiyi web sitemizde bulabilirsiniz:
www.popsci.com.tr/kuantum



Dzurak bir uyarıda bulunarak şöyle diyor: "Bu önemli uygulamaların birçoğu milyonlarca kubit gerektiriyor ve ne kadar küçük olurlarsa olsunlar, kuantum hatalarını düzeltmeniz gerekecek. Hata düzeltiminin yapılabilmesi için, öncelikle kubitlerin son derece doğru olması gerekiyor. Kubit doğruluğu ölçmek işte bu yüzden önemli. Kubitlerin doğruluğu arttıkça, ihtiyaç duyduğunuz kubit sayısı azalıyor. Pek yakında mühendislik ve imalat alanında harekete geçip tam ölçekli bir kuantum bilgisayarı üretmeye başlayabiliriz."

Araştırmacılar, evrensel kuantum hesaplaması için ihtiyaç duyulan büyük sayıda kubitte ölçeklenmeye en uygun teknoloji platformunun silikon olduğunun, bu araştırmayla doğrulandığını öne sürüyorlar. Silikonun neredeyse 60 yıldır küresel bilgisayar sanayinin merkezinde yer alması yüzünden, hem özellikleri iyice biliniyor hem de mevcut silikon yonga üretim tesisleri bu teknolojiye geçecek biçimde uyarlanabiliyor.

"Doğruluk oranımız düşük olsaydı bu silikon kuantum hesaplamaların geleceği için ciddi bir sorun demektir. %99'a yakın olmamız bizi hesapladığımız yere getiriyor ve daha da ileriye gitmek için harika bir potansiyel var. Sonuçlarımız tahmin ettiğimiz gibi, silikonun tam ölçekli kuantum hesaplaması için makul bir çözüm olduğunu gösteriyor," diyor Profesör Dzurak.

Aynı ekibin Nature Electronics dergisinde yayımlanan ve Dr. Yang'ın başyazarı olduğu bir diğer çalışmasındaysa bir silikon kuantum noktası içinde dünyanın en yüksek doğruluk payına sahip bir kubitlik kapısı yapıldı. Bu kapının doğruluk oranıysa tam %99,96.

Profesör Mark Hoffman bu başarının, dünyada kuantum hesaplamayı kuramsaldan gerçeğe taşıma sürecinde ekibinin başarısının bir diğer kanıtı olduğunu söylüyor ve şunu ekliyor: "Kuantum hesaplama, bu yüzyılın uzay yarışı ve Sydney bu yarışta başı çekiyor."

Profesör Dzurak'ın grubunun geliştirdiği yöntem olan silikon CMOS teknolojisi bazlı spin kubitleri, kuantum hesaplama için büyük gelecek vaat ediyor çünkü hem uzun süre kararlı kalabiliyorlar hem de pratik uygulamalar için ihtiyaç duyulan çok sayıda kubitini üretmede, mevcut devre teknolojilerinden yararlanıyorlar. Dzurak aynı zamanda Avustralya'nın ilk kuantum hesaplama şirketi olan Silicon Quantum Computing'le de işbirliği içinde çalışıyor ve bu sonuçların gerçek hayat uygulamalarında kullanılacak bir kuantum yongasına bir adım daha yaklaştırdığını söylüyor.

ÇERN

Çernobil'in yeni kalkınının (sarkofagus) 2013'teki hâli.





BİL

felaketi neydi?

Dünyanın en korkunç nükleer kazasının gerçekleştiği yeri ve nasıl kendini toparladığını keşfedin.

Laura Mears

Çernobil nükleer reaktörü 1986'da patladığında, 200 tonluk radyoaktif çekirdeğinin yüzde beşini atmosfere salıverdi. Reaktör civarındaki radyasyon dozu, güvenli bir değer olan ortalama iki milisievertten (mSv) 20.000 mSv'nin üstüne tırmandı. Bu, insanlık tarihinin en kötü nükleer kazası olmasına rağmen, doğa 30 yılda kendini toparlayarak uzmanları hayretler içinde bıraktı.

Patlamanın hemen ardından yüzlerce santral çalışanı ve itfaiyeci, nükleer serpintiyi kontrol altına almak için canla başla çalışmaya koyuldu. Öncelikle reaktöre saatte 300 ton civarı su bastılar ve yanan molozları toplamak için robot göndermeye bile çalıştılar. Yangını söndürüp radyasyonu engellemek için pilotlar patlamanın açtığı deliğin üstünde uçmaya ve açığa çıkmış radyoaktif çekirdeğin üstüne radyasyon emen materyaller (nötronları soğurması için bor, ısıyı soğurması için dolomit, radyasyonu önlemesi için kurşun ve bunların yerinde kalması için ağırlık görevi gören kum) dökmeye başladı. Toplamda 1.800 sorti yapan pilotlar buradan içeri 5.000 ton malzeme döktüler.

Onlar çalışadursun, patlamanın kaldırdığı toz ve moloz

bir kilometre kadar yükselmiş ve rüzgâr, serpintiyi (bunlar reaktörden püsküren ve resmen gökten aşağı yağan radyoaktif toz ve zerrecikler) kuzeybatıya doğru taşımaya başlamıştı. Bu parçacıkların en tehlikelileri besin zincirine ulaşarak DNA'ya hasar verebilen sezyum ve iyottu. Sezyum 137 parçacıkları büyük olduğu için çok uzağa yayılmadı. Bunlar santral yakınındaki ağaçlara ve binalara tutundu ve yağmurla birlikte yere yağıp toprağı kapladı.

İnsanların derilerine ve elbiselerine yapıştı, nehirlerle ve akarsulara karıştı, topraktan sızarak yeraltı sularını kirletti. Bu nükleer kirlenme, kaza mahallinin etrafındaki 200.000 kilometrekarelik bir alanı kapsıyordu (ülkemizin yaklaşık dörtte biri).

İyot 131 parçacıklarıysa daha küçüktü ve bu sayede daha uzağa yayıldı. Gökyüzünde iyice yükselen parçacıklar tüm Avrupa'ya yayıldı ve hatta bazıları ABD'ye ve Japonya'ya kadar ulaştı.

En büyük tehlike, civar bölgede yaşayanlara yönelikti. 4.300 kilometrekarelik bir alandaki insanlar 350 mSv'yi aşan ölümcül radyasyona maruz kalma riskiyle yüz yüzeydi. En yakındaki kasaba olan Pripyat'ın 45.000 sakini bir anda 50 mSv radyasyon almıştı. Böylece onlar ve civar bölgelerdeki 150.000'den fazla insan tahliye edildi. Bugün bile reaktörün etrafında 30 kilometrelik bir yasak bölge var ve buranın en az 20.000 yıl daha insanların yaşamasına uygun olmayacağı düşünülüyor.

Bölge sakinleri uzaklaştırılınca santrale yüzlerce işçi taşındı. Bunlar adına "pekmez" dedikleri, akışkanlığı düşük bir sıvı kullanarak sokaklardaki radyoaktif tozu yıkadılar. Buldozerlerle ölü ağaçları söktüler, parçalanmış ekipmanı gömdüler ve kirlenmiş binaları yıktılar. Bu işçiler 100 ila 500 mSv'lik radyasyona maruz kalarak



Felaketten yıllar sonra Pripyat'taki ağaçlar artık çiçek açıyor.



Yasak bölge, terk edilen evcil hayvanların soyundan gelen yüzlerce sahihsiz köpekle dolu.

kendi hayatlarını riske attılar. İlk müdahale ekibinden 237 kişi akut radyasyon hastalığına yakalandı ama onların çabaları sayesinde yasak bölgedeki radyasyon düzeyi inmeye başladı.

Zaman geçtikçe radyoaktif bozunma, sınırlanmış alanı daha da güvenli hâle getirdi. İyot 131 izotopunun yarı ömrü sadece sekiz gündü, sezyum 137'ninkiye 30 yıl. Yıllar geçtikçe radyasyon tehlikesi düzenli biçimde azalıyor.

Kazadan en büyük darbeyi alanlarsa ağaçlar oldu. Radyoaktif bulutun %60 ila 90'ı ağaçlar tarafından emildi ve maruz kaldıkları radyasyon miktarı saatte 5 mSv'yi buldu. Dolayısıyla santral

Erimeye ne yol açtı?

Felaketin olduğu gece, mesai amiri olan Aleksandr Akimov'a Çernobil Nükleer Santrali'nin 4 numaralı reaktörünü test etme emri verildi. Tesis, sıcak nükleer yakıtın yanından pompalanan suyun buhara dönüşmesi ve iki adet türbini döndürmesi ilkesiyle çalışıyordu. Akimov'un üstleri, ana elektrik kaynağı kesildiğinde ne olacağını görmek istiyordu, o yüzden test için otomatik güvenlik özelliklerinin bir kısmı devre dışı bırakıldı. Bunun iyi bir fikir olmadığını düşünen Akimov karşı çıktı ama sonunda sistemi 20 saniyelikliğine kapatmaya razı oldu. Ancak normalde nükleer reaksiyonları yavaşlatması gereken kontrol çubukları, güçte çok ani bir artışa yol açınca reaktördeki tüm su kaynadı, basınç yükseldi ve 1.000 tonluk reaktör kapağını yerinden fırlattı. Bunun üzerine kontrol çubukları oldukları yerde sıkışıp kaldı ve nükleer yakıt barındıran tüpler çatlamaya başladı. Ardından da reaktör havsaya uçtu.



Helikopterler radyasyonu kontrole almak için reaktöre kum döktü.

Çernobil zaman çizelgesi

26 NİSAN 1986

Çernobil nükleer güç santralindeki 4. reaktör patladı ve itfaiyeciler yangını kontrol altına almaya çalıştılar.

27 NİSAN 1986

Helikopterler yüzlerce sorti yapıp radyasyonu emmesi için reaktörün üstüne bor, kurşun ve kum döktü.

10 MAYIS 1986

Reaktördeki yangın iki hafta sonra nihayet söndürülebildi.

KASIM 1986

Tasfiye işçileri, reaktörün kalıntılarını örten beton bir mezarın (sarkofagus) inşasını tamamladılar.

1987-1991

Yasak bölgedeki yüzlerce tasfiye işçisi bölgeyi yıkadı, kirlenmiş binaları yıkıp ağaçları kesti.

4. REAKTÖRÜN İÇİNDE

Nükleer reaktörün 26 Nisan 1986'da patlamasından önce ve sonra.



Üst biyolojik kalkan

"Elena" adlı bu beton levha, bir zamanlar reaktörün üstündeydi. Şimdi yan yatıyor ve üstünde hâlâ saç teli gibi saplanıp kalmış yakıt hücreleri var.



Su pompası

Felaket öncesinde türbinlerden gelen enerji su pompalarını çalıştırıyor, onlar da soğutma suyunu reaktöre pompalıyordu.



Kontrol çubukları

Bu çubukların nötronları soğurarak reaktörü yavaşlatması lazımdı. Ama reaktör patlayınca yerlerine yapışıp kaldılar.



Fil ayağı

Saatte 10.000 röntgen radyasyon çıktısına sahip "fil ayağı" adlı yapı, insanı birkaç dakikada öldürebiliyor. Bu, reaktör çekirdeğinin beton zeminini eriterek aşağı inen kavurucu lavdan geriye kalan camı bir madde. Bu kırıkkı yapının yüzde on kadarı uranyum ve o denli radyoaktif ki hâlâ ısı yaymayı sürdürüyor.



RBMK reaktör

Kaynar su kullanan reaktördeki sıcaklık, patlama anında 2.600 dereceye ulaştı ve grafit çubuklarla uranyum yakıt çubukları etrafa saçıldı.

BİLİYOR MUYDUNUZ? İngiltere'de meydana gelen en büyük nükleer kaza ise Sellafield'da 1957'de meydana gelen ve üç gün süren Windscale yangını.

Terk edilmiş binalar arasında ender bulunan bir Przewalski atı sürüsü.



Türbin

Reaktör çalışırken, buhar kullanarak iki adet 500 MW'lık türbini döndürüp güç üretiyordu.



Kum yığı

Patlama sonrasında helikopterler reaktör yangınının üstüne binlerce ton kum, kil, kurşun ve bor döktü.



Patlama hasarı

Buhar patlaması binayı havaya uçurdu ve sıcak radyoaktif moloz da çatıyı tutuşturdu.



Artık yakıt

Reaktör patlama sırasında 200 ton civarı yakıt içeriyordu. Yakıtın büyük kısmı hâlâ orada.



Yakıt lavı

Yakıt, kontrol çubukları ve binanın yıkılan kısımları eriyerek adına "koryum" denen radyoaktif lavlar oluşturdu.



Basınç tüpleri

Reaktör faalken bu yakıt dolu basınç tüplerinin etrafında soğutma suyu dolayıyordu.



Radyoaktif kayalar

Reaktörün zemininden aşağı beş tür lav sızdı: kahverengi seramikler, siyah seramikler, çürük, süngertaşı ve eriyik metal.



çevresindeki 400 hektarlık çam ormanı renk değiştirerek kırmızıya döndü ve öldü. Onlarla birlikte bölgedeki tüm arılar, örümcekler ve kelebekler de ölmüştü. Yağmur, radyoaktif parçacıkları killi toprağın içine nüfuz ettirdi ve yeni büyüyen ağaçlar sayesinde bu parçalar ekosistem döngüsüne katıldı. Orman zeminindeki mantarlara, dalların üstündeki likenlere, oradan da geyik ve mus gibi otlayan hayvanlara bulaştı. Ancak yıllar geçtikçe orman kendini toparlamaya başladı.

Ölen çam ağaçlarının yerini şu anda kayın ve titrek kavak ağaçları almış durumda. Bu ağaçlar hâlâ topraktan radyasyonu alıyor ama hayvanlar bölgeye yeri dönüyorlar. Fare ve tarla faresi popülasyonu normal sayısına döndü. İnsanlardan kalan boşluğa ise daha büyük hayvanlar yerleşiyor.

Günümüzdeyse ormana girdiğinizde yabandomuzları, boz ayılar, mus geyikleri, karacalar, kurtlar, vaşaklar ve bizonlar karşınıza çıkıyor. İnanılmaz biçimde, yasak bölgedeki ak kuyruklu kartal ve kara leylek gibi soyu tehlikede olan kuşların sayısı, Ukrayna'nın geri kalanında olduğundan daha fazla. Ormanın bazı bölgelerinde hâlâ radyasyon düzeyi yüksek. Buralarda hayvan izleri kayboluyor ve kuş civıltısı duyulmuyor. Bu bölgelerde dökülmüş yaprakları ayrıştırarak organizmalar yaşamadığından, orman zeminindeki yaprak katmanı olması gerektiğinden çok daha kalın. Bunların yangın çıkarması riskini azaltmak için, orman zemininde otlansınlar diye Przewalski atları getirilmiş. Ender bulunan bu hayvanların sayısı, radyasyona rağmen artıyor.

Yasak bölgedeki bitki ve hayvan çeşitliliği arttıkça bilim insanları toprağı yeniden tarıma uygun hâle getirmeye çalışıyor. Kirli topraktaki bitkiler sezyum parçacıklarını depoladıkları için hâlâ insanların tüketmesi için güvenli değil. Ancak

araştırmacılar potasyumlu gübre kullandıklarında bitkilerin radyoaktif maddeleri topraktan almasını durdurabildiklerini fark ettiler. Bitkilerin etrafına serpilen saman da radyasyonun tekrar toprağı dönmelerini önüyor. Toprağı sürmek bile radyoaktif parçacıkları dağıtarak sıcak noktaların önüne geçiyor. Tüm bu yöntemler küçük farklar yaratsa da hepsi bir arada kullanılıncaya toprak bir kez daha güvenli hâle gelebilir.

Yasak bölge toparlanıyor ama büyük bir sorun hâlâ mevcut. 4. reaktör hâlâ orada ve radyoaktif yakıtın %95'i de içinde. 1980'lerde binanın etrafına örülen kalkan artık parçalanıyor. Eğer bu yapı çökerse radyoaktif toz bulutları tekrar etrafa yayılabilir.

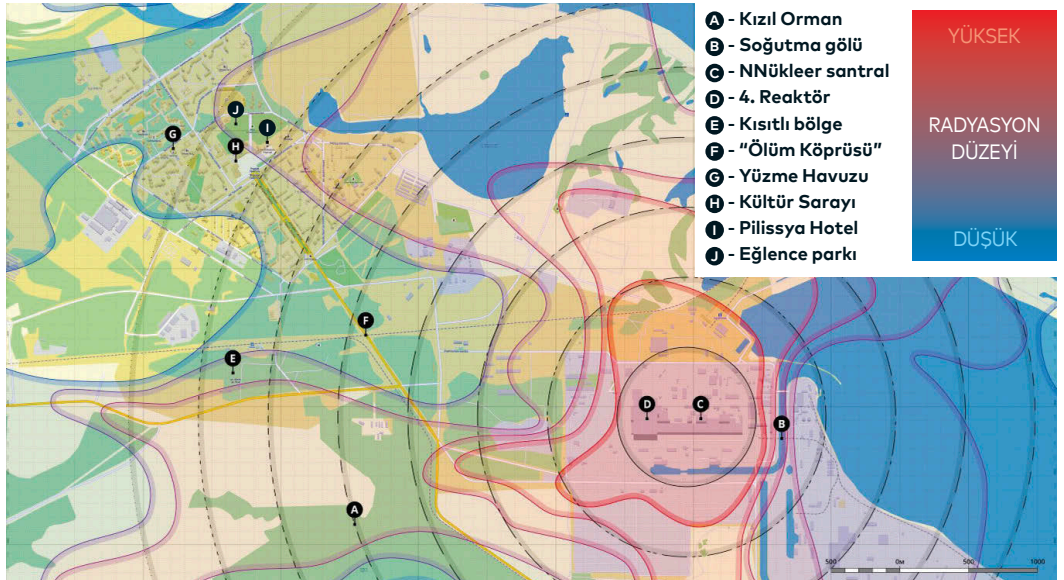
Bunu engellemek için uluslararası bir ekip 2016'da binanın yıkılması durumunda tozu hapsedecek olan Yeni Güvenli Kaplama'yı tamamladı. Yüksek radyasyon içeren atıkların sökülüp güvenli biçimde gömülmesi için bina vinçlerle özenli biçimde sökülecek. Kalkanın altında radyasyon düzeyi hâlâ saatte 500 mSv'yi buluyor ama dışarıda yaşam normale dönüyor. Yeni yapılan kalkanın üstünde durmak dış röntgeni çektirmekten daha zararlı değil. Otuz yıldır harcanan büyük emeğin karşılığında Çernobil'in yasak bölgesi tekrar canlanıyor.



Çernobil kurtları niye çoğalıyor?

Yasak bölgedeki ekosistemler arasında en yüksek kirlilik oranı hâlâ ormanlarda. Fakat bu yerel canlıları caydırmış değil. Avrupa'nın en az rastlanan hayvanlarından bazıları, ağaçları kendilerine mesken tutmuşlar ve sayıları çoğalıyor. Görünen o ki Avrupa bozkurdu insanlara yakın yaşama riskini göze almaktansa düşük düzey radyasyonu tercih ediyor. Şu anda bölgenin içindeki kurt sayısı, civar bölgelerdekini yedi katı. Bizler müdahale etmeyince kurtlar da geyik kovalıyor, balık tutuyor ve hatta terk edilmiş meyve bahçelerinden meyve yiyor. Dahası koşullar o kadar uygun ki bilim insanları genç erkeklerin daha geniş yer bulmak için dışarı yayıldığını keşfetmiş.

Çernobil bölgesindeki güncel radyasyon haritası



YENİ GÜVENLİ KAPLAMA

Çelik ve betondan oluşan, 1,5 milyar avroya mal olan bu yapı, hasarlı reaktörü 100 yıl boyunca kaplayacak.

Yeni Güvenli Kaplama

Çelik ve betondan oluşan, 1,5 milyar avroya mal olan bu yapı, hasarlı reaktörü 100 yıl boyunca kaplayacak.

Devasa boyutlar

109 metre yükseklikte, 162 metre derinlikte ve 257 metre genişlikte olan bu kemerli kubbe, günümüz yapılarıyla karşılaştırsak tek kelimeyle devasa.

Çelik kafes

Kalkanın iki katmanı arasında çelik borulardan oluşan güçlü bir kafes var.

Kirişler ve putreller

İki adet beton kiriş ve 16 adet çelik putrel, çelik kemerin 36.000 tonluk ağırlığını taşıyor.

Dış kaplama

Dış kaplama hava ve su geçirmiyor ve kasırga şiddetinde rüzgâra dayanıyor.

İç kaplama

Yangına ve sızdırmaya dayanıklı malzeme, radyoaktif tozu hapsediyor.

Çelik cıvatalar

Kemerli çatıyı 650.000 çelik cıvata bir arada tutuyor.

Radyasyon kalkanı

Duvarlar arasındaki düşük basınçlı bölge, radyasyon yayılımını yavaşlatıyor.

Sağlam temeller

Binanın temelinde 396 çelik kazık, 376 beton sütun ve 8.000 ton inşaat çeliği kullanılmış.

GERİYE NE KALDI?

Felaketin çevre üzerinde uzun süreli bir etkisi var

2.000 ton

grafit ve katran gibi tutuşucu materyal



4 ton



radyoaktif toz ve parçacık

630.000 metreküp kirli radyoaktif atık



1.300 ton

sertleşmiş radyoaktif lav



200 ton

kullanılmamış uranyum yakıtı



43.000 metreküp

kullanılmış nükleer yakıt içeren üst düzey atık

1.500 röntgen

reaktörün altında her saat açığa çıkan radyasyon



150 YIL ÖNCE
KOLESTEROL
DİYE BİR SORUN
YOKTU. HATTA KALP
HASTALIKLARI DA
GÜNÜMÜZDEKİ
SEVİYESİNDE
SEYRETMİYORDU.
HENÜZ OBEZİTE
GİBİ BİR TEHDİT
DE YOKTU; AÇLIK
DAHA ÖNEMLİ BİR
SORUNDU ZATEN.
AMA SONRA AMPUL
BULUNDU...

KOLESTEROL HİKÂYESİ

SORUN NEREDE?

DR. ALP SİRMAN





//

Bu sorunların ampulle ne ilgisi var?" diye düşündüğünüzü tahmin edebiliyoruz. İşte tam da aynı sebeple oldukça ilginç bir hikâye bu.

O güne dek kendi halinde mum, kandil yağı ve sabun üreten bir şirketin elinde ciddi miktarlarda yağ stoku olurdu ve stokun bir an önce eritilmesi gerekiyordu. Ampulün kullanımı hızla artınca bu yağları elden çıkarmak zorlaştı, sektör bir çıkmaza girdi. Elbette her zaman olduğu gibi, yine şirket yöneticilerinin aklına harika bir fikir geldi; Elleriindeki yağı, sabun yapımında kullandıkları

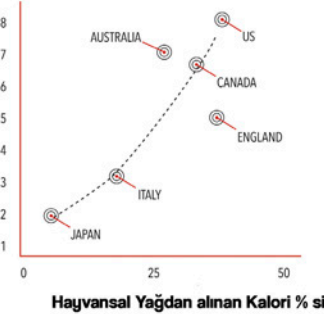
hidrojenasyon yöntemiyle katılaştırıp, içine biraz sarı gıda boyası eklemek ve bunu, o dönemde tüm yemeklerde kullanılmakta olan hayvansal yağlar gibi satmak.

Oldukça kârlı bir yöntem olduğu ortada. Yaptıkları şey, düşük maliyetli bitkisel yağı, hayvansal yağ görünümünde pazarlamaktan ibaretti aslında. Ancak bir sorun vardı. Önce bu ürünün tercih edilmesi için altyapıyı hazırlamaları, yani bir pazarlama çalışması yapmaları gerekiyor. Tam da bu sıralarda, bir Rus patologun tavşanlar üzerindeki araştırmasından elde edilen bulgular sektöre yol göstermiş oldu. Nikolai N. Anichkov (1885–1964) adlı patolog, damar sertliğinin nedenlerini araştırıyordu.

Keys'in 7 Ülke Araştırması

Keys'in Seçerek Yayınladığı Ülkeler

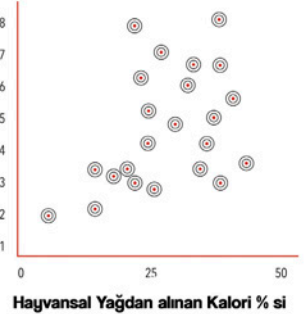
Her 1000 kişide ölüm sayısı



Japonya, İtalya, İngiltere, Wales (Keys tarafından ayrı bir ülke olarak eklendi), Avustralya, Kanada ve Amerika Birleşik Devletleri.

Araştırmanın toplamı

Her 1000 kişide ölüm sayısı



Avusturya, Seçilen, Şili, Danimarka, Finlandiya, Fransa, Almanya, İrlanda, İsrail, Meksika, Hollanda, Yeni Zelanda, Norveç, Portekiz, İsviçre ve İsviçre.

Anichkov, deneyleri sırasında damar duvarının hasar görmesini sağlayıp damar sertliği oluşturmayı planladığı bu çalışma modelinde, tavşanlara tansiyon yükseltici ilaçlar verdi ve damar içine tuzlu su solüsyonları zerk etti. Ne var ki damar sertliği oluşmadı. Ancak yumurta yedirilen tavşanlarda damar sertliğinin başladığı gözlemlendi.

İşte zor durumda olan mum, sabun ve kandil yağı üreticileri aradıkları pazarlama argümanını bu sayede bulmuş oldu: "Hayvansal yağlar damar sertliği yapar, bitkisel yağlara sağlıklıdır."

Kim derdi ki bu deneyler üzerinden öne sürülen, aslı astarı olmayan bir iddia, daha ilk günden geçersiz olmasına rağmen 100 yıldan fazla süre boyunca kök salmaya devam edip dev bir pazar yaratacak. Öyle ki yumurta sarısının zararlı olduğu iddiasından kurtulmak bile yıllar sürdü.

Bu durum, besin endüstrisinin ucuz hammadde ile elde ettiği büyük kâr oranına bağlı pazarlama bütçesinin medya ve politika üzerinde nasıl bir baskı oluşturduğunun ilk örneği olarak tarihe geçti. Bu arada unutmadan ekleyeyim, zor durumda kalan o mum üreticisi hepimizin yakından tanıdığı bir marka; Procter and Gamble. O ilk margarin de hala piyasada bulunan ünlü markası Crisco.

Hemen ardından, pazarlama tarihine geçecek bir çalışma yapıldı. Bunun en iyi yolu, sofraları yeni yemek tarifleriyle tanıştırmaktı tabii. İçinde 600 civarında tarif bulunan kitaplar, bu yemeklerin hepsinde Crisco margarini kullanılmasını öneriyordu.

Margarin kullanımının kısa sürede geniş kitlelere yayılmış olması da çok doğal. Her şeyden önce, diğer yağlara kıyasla, raflardaki yerini çok daha düşük bir fiyat etiketiyle alıyor. Ayrıca besinlerin raf ömrünü de arttırıyor. Ve elbette üreticiler açısından da çok kârlı bir girişim olduğu ortada.

Ancel Keys ve 7 Ülke

Anichkov deneyine dayalı bu pazarlama çılgınlığı sürerken, döneminde Zoolojiden Okyanus bilimine, oradan iş yönetimine kadar birçok alanda akademik eğitim almış Fizyolog Dr. Ancel Keys de Minnesota Üniversitesi için bir araştırmaya başladı. Bu araştırma, ABD hükümeti tarafından da desteklenen bir araştırmaydı.

Ancel Keys böylece, ABD de giderek artan kalp hastalıkları ve özellikle 1955 de ABD başkanı Dwight D. Eisenhower'ın geçirdiği kalp krizi sonrası kamuoyunun odağında olan beslenme ve kalp hastalıkları ilişkisi konusunda çok ülkeyi kapsayan bir araştırmaya başladı ve bu araştırma 1978 de yayınlandı.

Keys, araştırmaya başladığı andan itibaren gerek yöntemleri gerekse yaklaşım şekli açısından birçok eleştiri ile karşılaştı.

Bunlardan en önemlisi Prof Yudkin'in kalp hastalıklarına hayvansal yağların değil şekerin yol açtığını öne süren görüşü idi. Ancak Keys kendisine kesinlikle karşı çıktı, Yudkin in görüşleri o dönemde dikkate alınmadı.

Prof. Yudkin bu görüşlerini, bugün her satırının doğru olduğu kanıtlanan "Saf, Beyaz ve Öldürücü" adlı kitabında yayınladı.

Ancel Keys'in 7 Ülke Çalışması adlı Araştırması yayınlandığında hayvansal besinlerin damar sertliğine yol açtığını gösteriyordu. Yalnız araştırmanın sonuçlarında "ufak" bir sorun vardı. Keys araştırmayı 22 ülkeyi içerecek şekilde yapmış, ancak sadece hedeflenen sonuca uygun olanlar açıklanmıştı. Yani içlerinden 7 ülkenin verileri hedefe uygun olduğu için kullanılmış, geri kalan yani hayvansal besinlerin yoğun tüketildiği halde kalp hastalıklarının az görüldüğü ülkeler değerlendirme dışı bırakılmıştı.

Ancel Keys'in araştırması istatistik tarihine, bu tutumundan dolayı "yönlendirme örneği" olarak geçti. 1973 yılında yapılan Minnesota Koroner Araştırması'nda, Keys'in paylaştığı sonuçlarının hatalı olduğu açıkça belirtiliyordu. Ne yazık ki bu ve bunu takip eden önemli araştırmaların ortaya serdiği yeni bulgular, 1989 yılına kadar gizlendi. Gerçekler öyle geç ortaya çıktı ki, örneğin bizimki gibi gelişmekte olan



ülkelerde, televizyon reklamlarında doktorların tavsiye ettiği margarinlerin neredeyse her evde kullanımı yüzünden milyonlarca kişi kardiyovasküler hastalıklara yakalandı. Ne yazık ki bu kampanyalar 2009 yılına kadar devam etti.

Asıl Suçlu Kolesterol Değil

Maalesef yine politik ekonomik ilişkilere bir göz atmak zorunda kalıyoruz.

Watergate skandalıyla döneme damgasını vuran ABD başkanı Nixon'ın ne kadar hırslı biri olduğunu duymayan yoktur. Tüm seçim kampanyasını çiftçi destekleri üzerine kurmuştu ve doğal olarak tahıl üretimini desteklemek zorundaydı. Fakat artan tahıl üretiminin tüketilmesi için de tüketimin teşvik edilmesine ihtiyaç vardı. Bunun için Senatör Mc Govern'a, Amerikan halkı için bir diyet listesi hazırlaması

HENÜZ GÜNDEMDE OLMAYAN YENİ BİR TEHLİKE

Neredeyse her gün, bitkisel sıvı yağların da kalp damar hastalıklarına yol açabildiğini gösteren yeni araştırmalar yayımlanıyor. Bunların içinde en dikkat çekeniyse Credit Suisse tarafından hazırlanan "Fat: The New Health Paradigm" (Yağ: Yeni Sağlık Paradigması) adlı rapor. Bilindiği üzere, Credit Suisse aslında bir sigorta şirketi. Hastalıkların artışından en çok zarar gören endüstrilerin başında sigorta endüstrisi bulunuyor. Bu nedenle oluşturdukları rapor önemsenmeli.

söylendi.

Uzun yıllar boyunca ülkemizde de kullanılan, karbonhidrat tabanlı, yağı azaltılmış diyet piramidi işte tam olarak böyle ortaya çıktı. Obezite aniden arttı. Kolesterol konusunda süren yanıltma haberler de sağlık giderlerinin aşırı yükselişi sonucunda ortaya çıkan hazine zararını azaltmak amacıyla sona erdirildi.

Buradaki sorun sadece yağdan ibaret değildi tabii. Mayıs sayımızda da üzerinde uzun uzun durduğum gibi, aynı dönemlerde şeker tüketimi de arttı. Ve kolesterol söz konusu olduğunda da kafamız hâlâ biraz karışıyor.

Peki, kolesterol gerçekten damar sertliği yapar mı? Kolesterol damar sertliğinin asıl nedeni değil; sonucudur.

Evet, damar sertliğine sebep olan plakların içinde kolesterol bulunur tabii ama o plakların oluşma sürecinde, kolesterol miktarının artmış olmasının payı yok. Damar duvarında hasara yol açan süreci başlatanlardan biri, yüksek insülin düzeyidir ki bu durumla insülin direnci olan hastalarda karşılaşırız.

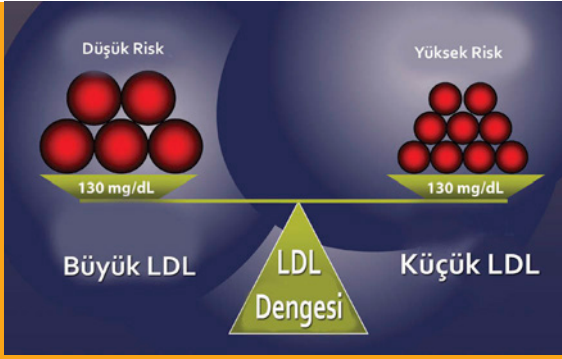
Diğer önemli faktörse stres sırasında salgılanan hormonumuz, yani kortizoldür. Aslında günümüzde kortizol seviyesini sıkça ölçtürenleri sayısı azımsanmayacak kadar fazla. Sonuçları da genellikle normal seviyelerde görünür. Bunun nedeni, hormonun kanda bulunma süresinin çok kısa olması. Dolayısıyla hastadan alınan kan 15-20 dakika gibi kısa bir sürede laboratuvara götürülüp test edilemediği için düşüşe geçtiği sırada ölçülmüş olur.

Damar sertliğinin asıl nedenleri insülin yüksekliği, kortizol ve enflamasyondur.

Özellikle ekonomik güçlükler, hem sağlıksız yüksek şeker içeren beslenmeyi arttırdığı hem de kortizol düzeyini yükselttiğinden en sık rastlanan nedenler arasında karşımıza çıkıyor.

Hasarlı damarların duvarına yapışan kolesterol, aslında damarın onarımı için orada bulunur. Ama bu süreçte içine düşük moleküllü kolesteroler de dâhil oluyor ve sonuçta o bölgede damar tıkanıklığı baş göstermeye başlıyor. Elbette bunun da farklı sonuçları oluyor.

Kolesterol molekülünü bir itfaiyeciye benzetebiliriz. Nasıl ki itfaiyecinin yangın yerinde bulunması, yangına yol açan etken değilse, damar sertliği yaşanan bölgede kolesterol bulunması da soruna kolesterolün neden



olduğunu göstermez. Yüksek kolesterol damar sertliğine yol açmaz ama herkeste bulunabilen, stres sonucu oluşan hasar bölgesinde birikmesi sonucunda risk oluşturur. Fakat kolesterol genellemesi de yanlış çünkü onun da iyisi ve kötüsü var.

İyi Kolesterol, Kötü Kolesterol

Önce iyi olanından bahsedelim. Hepimizin sıkça duyduğu yüksek yoğunluklu kolesterol, yani HDL bir tür çöpçü görevi üstleniyor. Başıboş dolaşan lipid parçacıklarını, bir yere yapışmadan önce toplayıp karaciğere götürür ve oradan safra asidi olarak bağırsaklara yollanmasını sağlar.

Beslenmeyle alınan fazla yağın depolanmasını sağlayan trigliseridin sorun haline dönüşmesine de özellikle insülin direnci olan kişilerde rastlıyoruz. Sebebi, insülin direncinin olduğu yerde FOX1 adlı gen reseptörünün bloke olması. Bunun sonucunda glikoz artıyor. Ayrıca SREB1-C gen reseptörünün aktif olması da trigliserid üretimini artırıyor. Sonucu, yüksek trigliserid düzeyi.

LDL Kolesterol alt grupları ve yarattığı risk açısından önemi

LDL kolesterolü, yani kötü kolesterol ise tek bir parçadan ibaret bir molekül değil. Büyük ve küçük molekülü olmak üzere iki bileşeni var. LDL kolesterol düzeyi yüksek olsa da küçük molekülü LDL seviyesi düşükse risk daha az. Fakat LDL kolesterol düzeyi normal, ancak düşük boyutlu olan bileşen yüksekse risk daha fazla. Kolesterol düzeyi eşit olan iki ayrı kişiye bile düşük ve küçük boyutlu kolesterol farklı risk oluşturur.

Damar sertliği riskinde Yeni bir Laboratuvar testi: PLAC

Damar sertliğine yol açan diğer bir enflamasyon ölçęęi olan PLAC test de henüz rutin test sistemine dâhil olmadı. PLAC

testi, "Lipoprotein-İlişkili Fosfolipaz A2" adı verilen enzimin yol açtığı inflamasyonun damar sertliğine sebep olması durumunda, sorun henüz oluşmadan önce tespit edip önlem almayı mümkün kılıyor. Ancak maalesef, tıpkı LDL alt grupları ölçümünde olduğu gibi, bu test de henüz sigorta sisteminde ödenmiyor. Oysa damar sertliğine yol açan etkenleri erken belirleyebilsedik, bu hastalıkları önlememiz kolaylaşirdi.

Nasıl Beslenmeli?

Tekrar hatırlatmış olayım; toplam kolesterol damar sertliğine sebep olmuyor. Damar sertliği başladıktan sonra, bölgede küçük LDL molekülleri başta olmak üzere, kolesterol moleküllerinin birikimi bu süreci hızlandırıyor. Önerilen ilaçlar da damar sertliğini önleme konusunda yetersiz ama hasarlı damara yerleşen LDL kolesterolünü azaltma konusunda başarılılar. Sonuçta ilaç kullanımı, hayati riskleri azaltmış oluyor.

Gelelim besinler ve kolesterol ilişkisine...

Öncesinde sahip olduğumuz yersiz inancın aksine, hayvansal besinler kolesterol artışına yol açmıyor.

Yumurtayı da rahat rahat tüketebilirsiniz, zira o da damar sertliğine sebep olmaz.

Fakat diyetinizde rafine şeker mevcutsa damar sertliği riskinden bahsetmeye başlayabiliriz. Rafine şeker insülin direncine yol açıyor, yüksek insülin de damar duvarında kolesterol plağının yapışacağı hasara sebep olurken, bir yandan da trigliserit seviyesini artırıyor.

Asıl Damar sertliği nedeni: En önemli faktörse yüksek stres seviyesi. Yüksek stres, damar sertliği ve kardiyovasküler hastalıklara sebep olan bir etki başlatır. Örneğin, stres altındayken beslenme bozuklukları baş gösterir. Uykusuzluk ve beraberinde oluşan leptin direnci, kardiyovasküler hastalıkların oluşmasında en önemli neden olarak gözlemleniyor.

Çözümü ise hareketi artırmak. Düzenli egzersiz, kortizol düzeyinin düşmesine, çevresel insülin direncinin azalmasına yardımcı olur, daha mutlu hissetmemizi sağlar. Bir de tabii stres altındayken yüksek şeker tüketiminden kaçınmak gerek. Şeker bir tür sakinleştirici etkisi yapsa da verdiği mutluluk kısa süreli. Bunun bir çözüm değil, sorunun artışına katkı olduğunu bilmemiz gerek. Strese sebep olan her ne ise, her türlü sorunu sağlıklı olduğumuz sürece çözebiliriz.

Nedenleri azaltır ve sağlıklı bir yaşam modelini benimseyebilirsek, ilaçlara duyulan ihtiyaç azalacaktır.

Sağlığımızı etkileyen konular genellikle ne koşullarda yaşadığımızla ilgili. Yani yaşam kalitemiz hastalık risklerini artırdığı gibi azaltabilir de. Sağlıklı şehirler, pratik ulaşım modelleri, ofis yaşamındaki koşullar, modern tarım, hayvancılık ve balıkçılık politikalarının nasıl uygulandığı ya da ekonomi gibi konularda karşılaştığımız sorunlar, sağlıklı bir yaşam modelini benimsemiş olsak bile, uygulamada yaşadığımız güçlükler nedeniyle, bu tutumu sürdürmeyi zorlaştırıyor, faydalarını azaltıyor. Her halukarda tek bir endüstriyi şeytanlaştırmak bütün çözümleri gizler. İlaç gerekiyorsa, endikasyonu varsa mutlaka kullanılmalıdır örneğin. Ama gerçek çözüm hastalıkların önlenmesi olduğuna göre, toplumun da bu konularda bilgilendiriliyor olması hepsinden önemli.

POPULAR SCIENCE

TÜRKİYE



ABONELİĞİ ÇOK AVANTAJLI!

ADRESİNİZE ÜCRETSİZ TESLİM
KREDİ KARTINA 3 TAKSİT İMKANI (*)



ÇAĞRI MERKEZİ
0 (212) 478 03 00

E-POSTA
abone@doganburda.com

WEB
www.dbabone.com

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



SAHADAN ÖYKÜLER

1

🕒 Örnek başına 3 saat



2

🕒 İki yıl



5

🕒 1 ila 2 gün



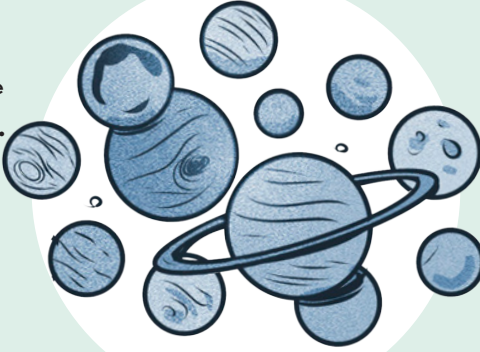
ZAMANLI TESTLER

Zahmetli laboratuvar işleri

Modern bilim hızlı. Bilgisayarların, algoritmaların ve yapay zekânın ilerleyişi bir zamanlar bilim insanları için günler alan şeylerin artık saniyeler içinde halledilmesine izin veriyor. Ama bazı çabalar için hâlâ işleri daha yavaş yapmaya ve insan gözüyle beyninin hassas becerilerine gereksinim duyuyoruz. Bu deneylerde zaman çok kritik. İşte bazı zahmetli görevler ve bilim insanlarının bunlarla ne kadar uğraştığı.

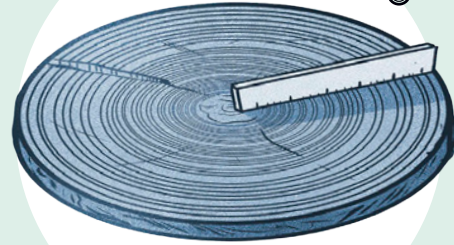
4

🕒 7 yıl ve devam ediyor.



3

🕒 Yaklaşık 3 gün



1

Sperm saptama

VICTOR W. WEEDN,
GEORGE WASHINGTON
ÜNİVERSİTESİNDE ADLI
TIP UZMANI

Spermleri mikroskop altında görmek zor, o yüzden spermin başını kırmızıya, kuyruğunu yeşile boyayan özel bir boya kullanıyoruz. Fakat spermlerin kuyruğu sık sık kopuyor ve geriye kalan baş kısmı, eğer dikkatlice bakmazsanız tıpkı başka hücrelere benziyor. Spermleri bulmak için, işimizi çok yavaş yapmamız gerekiyor.

2

Yumurta sayımı

NİLAY YAPICI,
CORNELL ÜNİVERSİTESİNDE SİNİRBİLİMCİ
Sivrisineklerin insanları ısırmasını önlemek için, meyve sineklerinde ve sivrisineklerde ortak olan bir proteini saptamak amacıyla 400.000 sineğin genetiğini değiştirdim ve milyonlarca yumurta yı tek tek elle saydım. Bunu 2007'de, lisanüstü eğitim sırasında yapmıştım ama elle sayım hâlâ en hızlı yöntem.

3

Ağaç halkası takibi

RONALD H. TOWNER,
ARIZONA ÜNİVERSİTESİNDE ARKEOLOJİK
DENDROKRONOLOG

Ağaç halkası genişliklerini saymak, arkeologların eski ağaçların yaşını hesaplamasını sağlıyor. Çoğu zaman halka sayımını bilgisayarlar üstleniyor ama Arizona gibi kuru bölgelerde yaşanan kuraklıklar, yalnızca insan gözünün ayırt edebileceği, çok silik izler bırakıyor.

4

Öte gezegen bulma

DARYLL LACOURSE,
AMATÖR GÖKBİLİMCİ,
SİVİL BİLİM PROJESİ
ZOOÜNİVERSE'TEN

NASA'nın Kepler Teleskobu'ndan gelen verilerde ötegezegen araştırma görevini verdiği binlerce amatör bilim insanından biriyim. Bu verilerde yarım milyondan fazla yıldız var. Noktalardaki küçük değişimler, bilgisayarların gözden kaçırabileceği, yörüngedeki gezegenler. Bunlardan yaklaşık 4.000 adet bulduk.

5

Peynir sindirimi

TONYA SCHOENFUSS,
MINNESOTA
ÜNİVERSİTESİNDE SÜT
ÜRÜNLERİ UZMANI

Laboratuvarımda, peynirdeki protein miktarını ölçmek için titrasyon testi yapıyoruz (yani bir çözeltiyi, nötrleştirene kadar bir diğer çözeltiye damla damla ekliyoruz). Titrasyonun öncesindeki adımlar en uzun süreleri. Buna, peyniri tamamen çözmek için saatler boyu sülfürik asitte kaynatmak da dâhil.

KAYIP ŞEHİRLER



Eski dünyanın kayıp şehirleri gün ışığına çıkıyor!



BAYİLERDE

Online sipariş için
www.ozelsayi.dbabone.com

**HOW IT
WORKS**
ÖZEL SAYI





GEZEĞENİMİZİN UÇ NOKTALARI

KUTUPLAR

GEZEĞENİMİZİN İKİ ZIT UCUNA AİT GENEL BİLGİMİZ AYILAR VE PENGUENLERDEN, UZAK VE SOĞUK OLMALARINDAN, İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ TARTIŞMALARINDAN ÖTEYE GİTMİYOR. ANCAK KUTUPLAR YALINZCA BİYOLOJİK DEĞİL, AYNI ZAMANDA EKONOMİK OLARAK DA DÜNYANIN GELECEĞİNDE KİLİT ROL OYNUYOR.

Dünya'nın Kuzey kutbunda bulunan Arktik bölgesi, Yunanca "ayıya yakın" anlamındaki "arktikos" kelimesinden türemiş ve aslında Kuzey yarımkürede belirgin olarak görünen ve Kutup Yıldızı'nın da (Polaris) içinde bulunduğu Büyük Ayı takım yıldızını tarif ediyor. Antarktik, yani "Anti-Arktik" ise Güney Kutbunu da içine alan kıtadır.

İki kutup arasında belirgin farklar var: Mesela Arktik'te hava sıcaklığı +13°C ile -43°C arasında değişirken Antarktika'da hava sıcaklığı -89°C'ye kadar düşebiliyor. Kuzey Kutup Noktası en yakın kara parçasına 700 kilometre uzakta yer alıyor. Yüzer bir yapı olduğu için birkaç saat içinde yer değiştirebiliyor. Dolayısıyla Kuzey Kutbunda fiziksel olarak bir işaret bulunmuyor. Antarktika ise bir kıta ve güney kutup noktasının en yakın denize uzaklığı 1300 kilometre. Deniz yüzeyinden neredeyse ortalama olarak 3000 metre yüksekte yer alıyor ve yılda en fazla 10 metre hareket edebiliyor. Güney Kutup noktasının konumu her yıl 1 Ocak tarihinde tekrar hesaplanıyor.

Kuzey Kutup Dairesi içinde kalan bölge, Arktik Okyanusu'na kıyısı bulunan 8 ülke (Kanada, Alaska (ABD), Grönland (Danimarka), Rusya, İsveç, Norveç, Finlandiya ve İzlanda) tarafından paylaşılıyor. Çevresel sorunları, bu ülkelerin oluşturduğu Arktik Konseyi bünyesinde tartışılıyor. Burası, Kuzey Amerika'nın Eskimoları, Kuzey Avrupa'nın Samileri, Sibiry'a'nın Yakutları gibi halkların oluşturduğu, 4 milyondan fazla insanın yaşadığı bir bölge. Güney Kutbu'nda ise resmi kayıtlara göre insan yaşamıyor ve -sürekli tartışmalara konu olsa da- hiçbir ülkeye ait değil. İlk kez 1821 yılında ayak basılan bölgede yapılan bilimsel çalışmalar, Antarktika Antlaşmalar Sistemi ile yönetilmekte.

Kuzey Kutup Denizi'nde (Arktik Okyanusu) yüzer halde bulunan, donmuş deniz suyu ve kardan oluşan buz tabakalarının kalınlıkları en fazla 5 metre civarında. Bu tabakalar ve deniz yatağı arasında ise 4230 metrelik bir derinlik var. Güney Kutbu'nda bulunan ortalama 2700



Sembolik Güney Kutup noktası

Kutup ayıları yalnızca Arktik'te, Kuzey kutbuna yakın bölgelerde yaşar.



Kutup ayıları penguenlerin tadını bilmezler. Çünkü doğal yaşamda ikisi neredeyse hiçbir zaman bir arada bulunmaz. Penguenler yalnızca Antarktika'da yaşar.





Folklorik kostümü ile Sami ve Ren Geyikleri

metre kalınlığındaki buzul örtüsü ise, ağırlığı ile deniz seviyesinden 100 metre yüksekteki kaya katmanını Dünya'nın merkezine doğru bastırıyor. Yani Antarktika'daki buzul miktarı Arktik'tekinden çok daha fazla, dolayısıyla daha soğuk.

TÜRLER

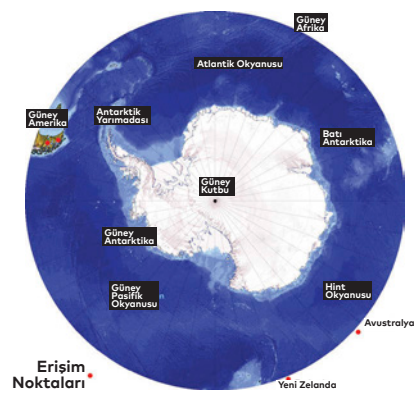
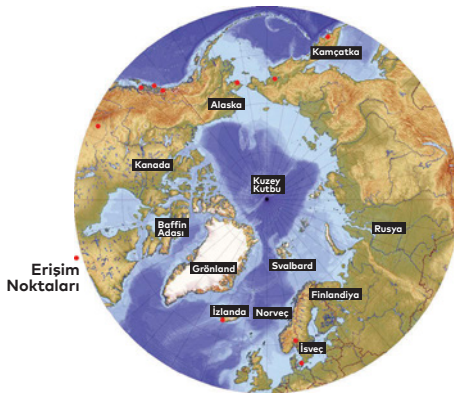
Yukarıda da değinmiş olduğumuz gibi Kuzey kutup bölgesinin adı "ayı" kelimesinden geliyor. Bölgede yaşayanlar için Kutup Ayısı kutsal bir hayvan olmasının yanında en büyük kara yırtıcılarından da biri. Kuzey kutbunda bulunan hayvan türleri arasında ayrıca Kutup Tilkisi, Ren Geyiği, Misk Öküzü, Kar Baykuşu ve nesli tehlike altında olan Deniz Gergedanı da bulunuyor. Bu hayvanlar insanları tehlike olarak algılıyor ve korku duyuyorlar.

Antarktika ise penguen dahil 40 kadar kuş türünün yanı sıra balina, fok, denizfili gibi türlere evsahipliği yapıyor. Bölgede insan varlığı çok yeni ve sınırlı olduğu için hayvanlar korkusuz ve serbestçe dolaşıyorlar. Bu da ziyaretçilere muhteşem bir gözlem olanağı sağlıyor. Güney Kutbunu yılda 30-40 bin turist ziyaret ediyor.

HANGİ ÜLKELER HAK İDDİA EDİYOR?

Coğrafi Kuzey Kutbu ve onu çevreleyen Arktik Okyanusu hiçbir ülkenin tek başına hak iddia edebileceği bir bölge değil. Ancak okyanusa kıyısı olan ülkelerin kendi denizel kaynaklarını araştırmak ve denizin sunduğu rüzgâr ve su enerjisi gibi kaynaklardan faydalanabilmeleri için Birleşmiş Milletler Deniz Hukuku Sözleşmesi uyarınca okyanusa kıyısı olan ülkelerin karasularına ek olarak 200 deniz mili açığı da kapsayan bir Münhasır Ekonomik Bölge belirlendi. Buna





	Arktik	Antarktika
Sınırları	60° Kuzey enlemine kadar	60° Güney enlemine kadar
Yapısı	Çoğunlukla okyanus	3800 metre yüksekliğe kadar dağların bulunduğu bir kıta
İklim ve Oşinografya	Denizlerle çevrili farklı yapılardan oluşuyor. Gulf Stream akıntısının oluşturduğu sıcak sulardan etkileniyor.	Diğer bölgelerin yarattığı ısı döngüsüne kapalı büyük bir tabaka. Dolayısıyla sıcaklık son derece düşük.
Bitki örtüsü	Tundra ve çiçekli bitkiler	Bitki örtüsü çoğunlukla likenden oluşuyor
Vahşi yaşam	Kutup ayısı, fok, balina, tilki, Ren geyiği gibi memeliler.	Penguen, fok, balina gibi memeliler
Nüfus	Yerli halk Eskimolar, Samiler, Yakutlar ve geçici yerleşkeler	İlk çağlardan beri hiçbir yerli halk yaşamıyor. Bilimsel çalışmalar yürüten geçici yerleşkeler mevcut.
Politik durum	Farklı ülkelerin sınırları var	Kimseye ait değil.
Mineral kaynaklar	Demir içermeyen metallere, bölgesel karbon	Demir içeren ve içermeyen metallere, ham petrol ve doğal gaz
21 Temmuz	Yaz ortası (24 saat aydınlık)	Kış ortası (24 saat karanlık)
21 Aralık	Kış ortası (24 saat karanlık)	Yaz ortası (24 saat aydınlık)
Balıkçılık	Balıkçılık (anakaraya yakın bölgelerde)	Besin değeri nedeniyle balıkçılık ve balina avcılığı
Sıcaklık	+13°C ila -43°C	+17°C ila -89°C
Araştırmalar	Bilimsel çalışmalar ve askeri mevcudiyet	Önemli uluslararası bilimsel araştırma istasyonları

göre Norveç, Rusya, Kanada ve Danimarka, Arktik deniz yatağının bazı bölümleri üzerinde hak iddia edecek projeler başlattılar. Rusya ise 2007 yılında 2 denizaltı ile Kuzey Kutbunda tarihte ilk defa deniz yatağına ulaşarak buraya titanyum alaşımli bir Rus bayrağı dikti. Bu hareket, Arktik'teki muazzam hidrokarbon kaynaklarını kontrol etme yolunda bir yarış başlatmış oldu.

Güney Kutup Dairesinin büyük bölümü 60 derece Güney enleminin altında kalıyor ve kıtanın kendisi ile çevresindeki adaları kapsıyor. Bu bölgede Güney Orkney Adaları, Güney Shetland adaları, Peter I, Scott ve Belleny Adaları bulunuyor. Münhasır Ekonomik Bölge içinde yer alan ülkeler ise Güney Georgia ve Güney Sandwich Adaları (Birleşik Krallık ve AB denizaşırı bölgesi), Bouvet Adası (Norveç), Heard ve McDonald Adaları (Avustralya) bulunuyor.

DOĞAL KAYNAKLAR

Kutup bölgelerinin hassas ekosistemlerine müdahale etme konusu yıllardır tartışılıyor. Bu sorunun net bir çözümü olmasa da farklı yaklaşımlar mevcut. İklim değişimi, azalan fosil yakıt rezervleri, artan sera gazı salınımı, yakıt fiyatları, dünyanın arz/talep dengesindeki bozulma gibi faktörler bu yaklaşımları sürekli değiştiriyor.

Kuzey kutbundaki sıcaklık artışı ve erime nedeniyle kaynaklara ulaşım kolaylaştı. Bunun sonucu olarak özellikle Kuzey Kutup Dairesi içinde kalan ülkelerin bu kaynaklara erişimi ve

Antarktika'da yaşıyan 40'ın üzerinde kuş türü arasında Albatros da yer alıyor.



yönetimi de hızlanan çalışmalara neden oldu.

Alyeska Boru Hattı, Kuzey Alaska'dan günde 500 bin varil petrol taşıyor. Yapımı hala tamamlanmamış olan Alaska Doğal Gaz Boru Hattı ise Kanada'ya kadar ulaşacak ve mevcut boru hatları ile birleşecek.

ABD Jeolojik Araştırma Merkezi (USGS) verilerine göre Kuzey Kutup Dairesi içinde teknik olarak ulaşılabilir 90 milyar varil petrol, 47 milyar metreküp doğal gaz, 44 milyar varil NGL (doğal gaz sıvısı) mevcut. Bölgedeki petrol ve doğal gaz rezervlerinin bu denli büyük olması, Doğal Kaynaklar Savunma Konseyi gibi sivil toplum kuruluşlarını harekete geçiriyor. Sondaj çalışmalarının burada ve koruma altındaki diğer alanlarda da -ağaç ve mineraller gibi- diğer doğal kaynaklara ulaşma çabalarını tetikleyeceğine dair endişeler mevcut. Özellikle Kuzey Alaska'da bulunan Arktik Ulusal Vahşi Yaşam Sığınağı, 240 farklı türe evsahipliği yapıyor.

Arktik bölgesinde değişim devam ederken Avrupa Birliği, yenilenebilir enerjilerin kullanımını arttırma yönünde radikal adımlar atmakta. Avrupa'da rüzgâr enerjisi üretiminde lider konumdaki Danimarka, güneş enerjisinde birinci sıradaki Norveç gibi ülkeler bu çalışmalarda büyük rol oynuyor.

Kuzeydeki kaynaklar gibi Antarktika'nın doğal kaynakları da hem enerji hem de çevresel anlamda dikkat çekiyor. Dünyanın en büyük tatlısu kaynağı da doğal olarak Güney Kutbu. Bölge iklim araştırmaları, jeofizik, biyoloji, uzay bilimleri ve diğer bilim dalları için doğal bir laboratuvar olarak kullanılıyor. 1959 yılında 12 ülke (Arjantin, Avustralya, Belçika, Şili, Fransa, Japonya, , Yeni Zelanda, Norveç, Güney Afrika, Sovyetler Birliği, Birleşik Krallık ve Amerika



Birleşik Devletleri) tarafından imzalanan ve 1961 yılında yürürlüğe giren Antarktika Antlaşmaları Sistemine göre bölgede askeri etkinlik yasak. Yalnızca uluslararası bilimsel çalışmalar ve çevresel koruma amacıyla kullanılmasına izin veriliyor. Bu anlaşmaya daha sonra 3 anlaşma daha eklendi: 1972 yılında Antarktika Ayı Balıklarının Koruma Sözleşmesi (CCAS), 1980 yılında Denizel Canlı Kaynaklarının Korunması Konusunda Sözleşme (CCAMRL) ve 1991 yılında imzalanan (ve daha sonra 6 ek daha yapılan) Antarktika Antlaşması Çevre Koruma Protokolü (Madrid Protokolü). Madrid Protokolü çerçevesinde Antarktika'da – bilimsel araştırmalar haricinde- maden çıkarmak 50 yıl boyunca yasaklandı. Maddeler 2048 yılında tekrar görüşe açılacak. Kıtadaki kömür, doğal gaz ve mineral kaynakların korunması yönünde etkili önlemlerin

Paulet Adası, her yıl penguenleri görmek isteyen turistlerin akınına uğruyor.

Danimarka, Kuzey Kutup Dairesinin rüzgâr avantajını enerji üretimi için kullanıyor.



bulunduğu anlaşmada şu anda 53 ülkenin imzası bulunuyor. 2016 yılında Şili'nin başkenti Santiago'da yapılan istişare toplantısında Madrid Protokolü'nün 2048 yılında sona ermeceğine dikkat çekildi. Türkiye, Antarktika Antlaşmasına 1995 yılında imza atmış ve 1996 yılında taraf olarak kabul edilmişti.

Antartik bölgesinin %42'si Avustralya sınırlarında yer alıyor. Bölgede güçlü rüzgârlar olması nedeniyle ülke araştırma istasyonlarına rüzgâr türbinleri yerleştirildi. Bu türbinlerden elde edilen enerjiyle su, hidrojen ve oksijen olarak ayrıştırıldıktan sonra hidrojen yüksek basınç altında saklanarak soğuk aylarda fosil yakıtlar yerine enerji kaynağı olarak kullanılıyor.

Belçika da alternatif yakıt kaynaklarına olan ihtiyaca cevap verebilmek için istasyonlarını sıfır emisyonlu yenilenebilir enerjiyle çalıştırıyor.

BİLİMSEL ÇALIŞMALAR

30 ülkenin bilim üssü var.

14 milyon kilometrekare (Türkiye'nin 17 katı) ile Dünya'nın kara yüzölçümünün onda birini Antarktika oluşturuyor. Bu alanın yalnızca %1'lik bölümünde kar ve buz yok. Üsler için en ideal nokta da bu bölge. Dolayısıyla Antarktika'da üssü bulunan 53 ülkenin 30'u, burada araştırma istasyonlarını konuşlandırmış durumda.

Gezegimizdeki buzların %90'ının ve tatlı suyun %70'inin de bu bölgede olması, Antarktika'yı iklim ve karbondioksit dengesi, derin denizler, yaşamın ve evrenin başlangıcı gibi sırların keşfi açısından en önemli bölge yapıyor. Eskiden donmuş bir çölden ibaret olduğu zannedilen ve ilgi gösterilmeyen kıta, şimdilerde büyük değişiklikler yaşıyor. Buzların erimesi, okyanus döngüsü ve Ozon tabakasının onarılması gibi bölgesel sorunlar, global ölçekte iklim değişikliği, deniz seviyeleri, toplumsal sağlık ve biyoçeşitlilik gibi unsurları etkiliyor.

2014 yılında 22 ülkeden 75 bilim insanı ve karar alıcının katıldığı Antarktika Araştırmaları Bilim Komitesi (SCAR), bölgede 20 yıl boyunca yapılacak bilimsel çalışmaların önceliklerini belirledi. Bu sayede Antarktika ölçeğinde ilk defa ortak bir vizyon belirlenmiş oldu. Yüzlerce sorunsal arasından en acil 80 tanesi liste haline getirildi ve 6 öncelik olarak sıralandı:

Antarktika atmosferi ve Güney Denizi'nin global etkisi: Antarktika'nın atmosferi, gezegenimizin enerji bütçesini, sıcaklık sınırlarını, havanın kimyasını ve sirkülasyonunu değiştirecek güçte. Bu etkilerin altında yatan süreçler konusunda bilinenler çok fazla değil.

Güney Denizi, Dünya'nın işleyişinde çok büyük öneme sahip. Gezegenimizin okyanuslarını birleştiriyor, atmosferdeki ısıyı ve karbondioksit (CO2) gazını derin denizlere iletiyor; tıpkı bir bilgisayardaki gelişmiş soğutma sistemi gibi. Kuzeye taşınan besinler, okyanustaki gıda zincirinin tabanını destekliyor. CO2 deniz suyunda çözüldükçe okyanus da gittikçe asidik hale geliyor. Bu etkiler öncelikle güney denizlerinde kendini gösterecek. Peki iklim değişikliği, okyanusun ısı ve CO2 soğurmasını nasıl değiştirebilir? Kutuplarda iklim değişikliği tropik denizleri ve musonları nasıl etkiliyor? Güney Denizi'nde gerçekleşen değişim iklim değişikliğini yavaşlatacak mı, yoksa hızlandıracak mı? Son 40 yılda neden bu denizde derinlikler daha sıcak ve tuzsuz hale geldi?

Deniz buzu, güneş ışığını filtreleyerek yansıtıyor, deniz ve atmosfer arasında ısı, momentum ve gaz alışverişini düzenler. Deniz yüzeyindeki tuz oranı, yoğunluğu ve donma noktası da buz oluşumundan etkilenir. Antarktika 'daki deniz tuzu dağılımını ve miktarını bilmek bu yüzden çok önemli.

Buz kütlelerinin neden, nasıl ve nerede azaldığının anlaşılması: Antarktika'nın buz tabakası, 26 milyon kilometreküp buz barındırıyor. Bu miktarda buzun okyanusa ulaşması, Dünya denizlerinin tümünü 60 metre kadar yükseltebilir. Binyıllardır sabit duran bu tabaka son dönemde artan bir hızla azalmakta. Peki bu hızı, deniz seviyesi üzerindeki etkisini kontrol eden ne olabilir? Atmosferdeki CO2 belli bir sınırın ötesine geçtiğinde buz kütlelerinin çözülmesine ve denizlerin yükselmesine yol açabilir mi? Kütlelerin tabanında bulunan hangi öğeler ısınmaya tepki veriyor ve yer değiştirmelerini tetikliyor? Bu devasa buz kalıplarının altında kalan sular henüz yeteri kadar incelenenmiş değil.

Antarktika tarihinin araştırılması: Kıta çevresindeki kaya oluşumlarından alınan örnekler göre Antarktika kıtası daha sıcak bir dönemde çok farklı bir yapıya sahipti. İç kısımlardan ve çevre denizlerden ise henüz tatmin edici bilgiler edinilemedi.

Dünya'nın derinlerinden gelen ısı ve volkanik faaliyetlerin yer kabuğuna etkisi ve bunların en üstteki buz tabakasına nasıl tepki verdiği de tam olarak açıklanamamış değil. Kıtanın üst ve alt katmanları, bunların süper kıtaların oluşumu ve ayrılması üzerindeki etkilerine de çok vakıf değiliz. Buzul altında kalmış olan eski oluşumlar, buz ve kara arasındaki etkileşimin tarihine ışık tutuyor. Eski deniz seviyelerini



Antarktika'daki ilk sabit yapı olan Omond House, 1903 yılında Laurie Adası'nda İskoç araştırmacılar tarafından yapıldı.



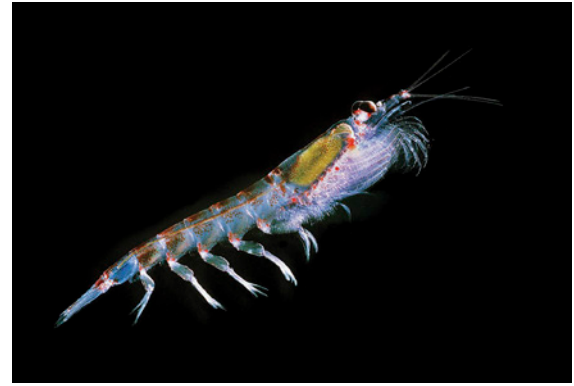


Antarktika'da Türk bilimciler



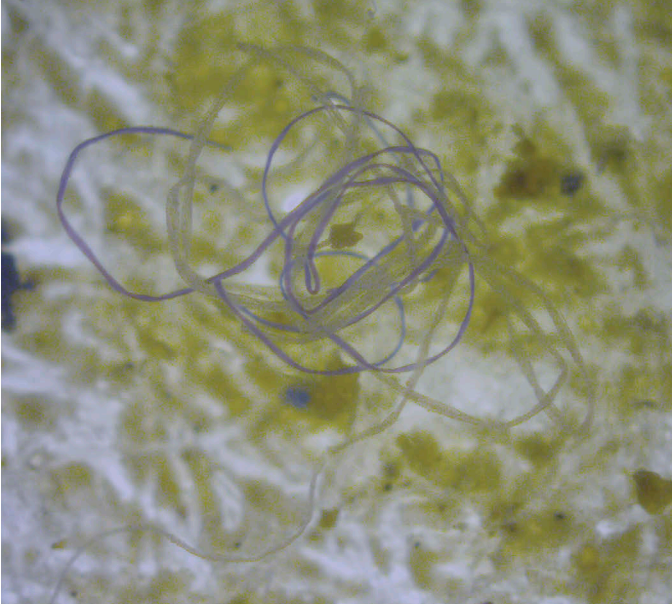
gösteren jeolojik işaretler, gezegenimizde buz oluşumunun -ve kaybının- ne zaman ve neden gerçekleştiğini açıklayacak önemli göstergeler. Tarih öncesi iklim değişikliklerinin nasıl gerçekleştiğini, daha da önemlisi tarihin tekerrür edip etmeyeceğini anlamak için daha fazla buz, taş ve çökelti örneklerine ihtiyaç var.

Antarktika'da hayat nasıl başladı? Nasıl gelişti? Yıllar boyunca Antarktik ekosisteminin ilkel, basit ve tür bakımından fakir olduğu sanıldı. Geçtiğimiz on yıl içinde ise farklı bir manzara ortaya çıktı. Deniz solucanları ve kabukluları gibi bazı ana türlerin son derece yaygın olduğu; kıtada yaşayan türlerin çevre adalar ve derin denizlerde yaşayanlarla olan



Antarktika Krili





Gözle görülemeyen boyutlardaki mikroplastik parçacıklar özellikle deniz canlılarını tehdit ediyor.

bağlantısının zannedilenden çok daha güçlü olduğu farkedildi. Moleküler çalışmalar sayesinde nematodlar (yuvarlak solucanlar), akarlar, tatarcıklar ve tatlısu kabuklularının buzul çağlarından sağ çıktıkları anlaşıldı.

Gezegen olarak çevresel değişime nasıl tepki vereceğimizi öngörebilmek için geçmişte gerçekleşen olayların çeşitliliği ve yok olmayı nasıl etkilediğini bilmek gerekiyor. Gen, molekül ve hücre bazında uyum nasıl gerçekleşiyor? Antarktik'te evrimleşme hızı diğer bölgelere göre farklı mı? Çevresel olarak geri dönüşmesi imkânsız sınırlar gerçekten var mı? Değişime en erken tepkiyi hangi türler veriyor?

Uzay ve Evrenin araştırılması: Kuru, soğuk ve tutarlı bir atmosfer, Dünya'dan uzayı gözlemlemek için en uygun koşulları sunar. Antarktik buzdağlarının altında kalan göllerde Satürn ve Jüpiter'in uydularındakine benzer koşullar hâkim. Kıtada toplanan meteor parçaları Güneş Sistemi'nin oluşumuna ışık tutuyor ve astrobiyoloji açısından benzersiz veri kaynakları sağlıyor.

Güneş patlamalarından kutuplara ulaşan yüksek enerjili parçacıklar hakkında çok fazla bilgiye sahip değiliz. Güneş'te gerçekleşen olaylar global iletişimi ve enerji hatlarını nasıl etkiliyor? Bu riskler önceden tahmin edilip karşı önlem alınabilir mi?

Bölgede insan kaynaklı olumsuz etkilerin azaltılması: Kutup bölgelerinde insan aktivitelerinin farkedilmesi ve etkilerinin hesaplanması, etkili yasal düzenlemelerin

oluşması ve yönetimi için son derece gerekli. Doğal ve insan kaynaklı etkilerin birbirinden ayrılması çok önemli. Erişimin denetlenmesinde mevcut düzenlemeler ne kadar etkili? Global politikalar hem yaptırım hem de motivasyon açısından bilimsel ve turistik ziyaretleri ne derece etkiliyor? İnsanlar ve patojenler Antarktika ortamına nasıl uyum sağlıyor? Buradaki doğal yaşamı nasıl etkiliyor? Antarktika ekosisteminin bize sunduğu hizmetlerin şimdiki ve gelecekteki değeri nedir? Bunlar nasıl korunabilir ve nasıl geliştirilebilir?

Dünya genelinde plastik ve geri dönüştürülemez atıklara karşı farkındalık artarken kutuplar da mikroplastik tehlikesi ile karşı karşıya. Geçtiğimiz yüzyılda yüksek oranda seri üretimi yapılan plastik ürünler, kısa zamanda kıyılara vuran, okyanusların ortasında öbeklenen atıklar haline geldi. 1970'li yıllarda ise bilim insanları aynı sorunun, bu kez mikroskobik seviyede, mikroplastikler nedeniyle oluştuğunun farkına vardılar. Daha büyük plastik ürünlerin parçalanması sonucu ortaya çıkan parçacıklara ek olarak -diş macunundan çamaşır deterjanına kadar- birçok ürüne özellikle dahil edilmiş, boyutları 0.05 ila 5 mm arasında değişen mikroskobik plastik parçalar, dünyanın her bölgesi gibi kutupları da

tehdit ediyor. Güney Denizi'nde yeni oluşan ekosistemlerde farkedilen mikroplastik varlığı hem bölgedeki temiz su kaynağını kirletiyor hem de yaşamı tehdit ediyor. Özellikle Kril gibi zooplanktonlar beslenmek için suyu filtreledikleri için sindirdikleri mikroplastik partiküller, dolaşım sistemlerini tehdit ediyor.

ANTARKTİKA'DA TÜRK BİLİMCİLER

Türk bilim insanları da 1960'lı yıllardan bu yana Antarktika'da varlıklarını sürdürüyor. Hatta kıtaya ayak basan ilk Türk olan Prof.Dr. Atok Karaali, Stanford Üniversitesi adına 1967-1968 yılları arasında Plateu istasyonunda (86 dereceye kadar düşen soğukta) elektromanyetik ve İyonosfer fiziği üzerinde çalışmalar yapmış, Antarktika İsimlendirme Kurulu tarafından çalışmalarını onurlandırmak için bir kayalığa adı verilmiştir: Karaali Rocks (75°22'0"S, 137°55'0"W).

İlk Türk kutup araştırmacıları arasında dikkate değer başka bir isim de Prof.Dr. Umran Savaş İnan'dır. 1980'li yılların başlarında Sipple ve Palmer istasyonlarında İyonosferde gerçekleşen şimşekler gibi hava olaylarını inceleyen İnan'ın ismi, aynı kurul tarafından 2451 metre yüksekliğindeki bir tepeye verildi: İnan Peak (78°20'S, 162°38'E).

Kıtada bilimsel çalışma yapan ilk Türk kadın akademisyen ise Prof. Dr. Serap Z. Tilav oldu. Bölgede 1991-2005 yılları arasında Amundsen-Scott Güney Kutup İstasyonu'nda Antarktika Muon ve Nötrino Detektör Dizilimi (AMANDA) adlı nötrino teleskobu ve kozmik ışınlar üzerinde yaptığı çalışmalardan dolayı adı, etrafı buz dağlarıyla çevrili bir ovaya verilerek ölümsüzleştirildi: Tilav Cirque (77°19'10"S, 160°57'30"E)

Türkiye'nin Antarktika'daki varlığı, birçok üniversite ve enstitü bünyesinde devam ediyor. Ülkenin ilk kutup araştırma kuruluşu olan İstanbul Teknik Üniversitesi'ne bağlı Kutup Araştırmaları Uyg-Ar Merkezi (PolReC), 2015 yılında Jeodezi-Fotogrametri mühendisi Doç. Dr. Burcu Özsoy başkanlığında kuruldu.

Ulusal Antarktik Bilim Seferleri, T.C. Cumhurbaşkanlığı himayelerinde, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı uhdesinde, İTÜ Kutup Araştırmaları Uyg-Ar Merkezi koordinasyonunda 2017, 2018 ve 2019 yıllarında Doç. Dr. Burcu ÖZSOY'un sefer liderliğinde, ülkemizden birçok üniversite, kurum ve kuruluşlardan araştırmacıların katılımları ile başarıyla tamamlanmış ve çalışmalar her yıl açılan proje çağrılarında devam etmektedir.

Soru & Cevap

Editör Barış Emre ALKIM

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

S TEKERLEĞİ İCAT ETMİŞ VE KULLANMIŞ OLMAK UYGARLIĞIN ŞARTI MI?

Kısa cevap ▶ Değil. Eski Amerika uygarlıkları tekerlek kullanmıyordu.



C Tekerlek kullanmak çoğu zaman uygarlığın şartlarından zannedilir; oysa kimi büyük uygarlıklar hiçbir zaman tekerlek kullanmadı. Örneğin tarım, hayvancılık, mimarlık, matematik, astronomi ve ticaret gibi alanlarda bir hayli ileri olan Mezoamerikan uygarlıkları (İnkalar, Aztekler ve Mayalar) tekerlek ve dolayısıyla yük arabası ya

da el arabası kullanmıyordu.

Bunun nedeni teknoloji ve bilim alanlarında geri olmaları değil, tekerleğe ihtiyaç duymamalarıydı. Arazinin çok eğimli olması, araba çekecek kuvvette ve dayanıklılığa sahip hiçbir yük hayvanının bulunmaması ve hem insan hem de yük taşıma konusunda büyük kolaylık sağlayan akarsuların bolluğu

yüzünden bu Güney Amerika uygarlıkları, kanoları arabalara tercih ediyordu.

Bu uygarlıkların kalıntıları arasında dingil ve tekerlek içeren çok sayıda oyuncak bulunması, onların aslında tekerleği icat ettiklerinin ama ihtiyaç duymadıklarının veya çocuk oyuncağından öte bir şey olarak görmediklerini kanıtı sayılıyor.

S

DÜNYANIN EN ACI BİBERİ HANGİSİ?

C Biberlerin acılık derecesi farmakolog Wilbur Scoville'in geliştirdiği Scoville Acılık Birimi (SHU) ile ölçülüyor ve Guinness Rekorlar Kitabı'na göre rekor 2,2 milyon SHU ile Carolina Reaper biberinde.

Biberleri acı yapan kapsaisin adlı etken madde düşük dozdayken tehlikesiz olsa da, yoğunluğu arttıkça yumuşak dokulara (ağız, mide, bağırsak vb.) tahriş etkisine yol açıyor. Hatta çok aşırı durumlarda hayvanlarda ve insanlarda

anaflaktik şoka ve ölüme bile neden olabiliyor. Saf hâlde kapsaisin 16 milyon SHU değerine sahip ve genelde seyreltilmiş hâliyle biber sprelerinde ya da göz yaşartıcı gazlarda kullanılıyor.

Kazara bu tür bir biber yerseniz acıdan kurtulmak için yapabileceğiniz birkaç şey var: Kapsaisin yağa kolayca geçtiğinden ağzınızı yağla çalkalayarak acılık hissini hafifletebilirsiniz. Soğuk süt içmek de içindeki kazein sayesinde biberin acılığını alıyor. Ne yazık ki su bir işe yaramıyor.

Kısa cevap ▶ Resmi olarak Carolina Reaper, gayri resmi olarak Dragon's Breath.



Kısa cevap ▶ Kriterlerinize bağlı.



S

EN HIZLI BÜYÜYEN CANLI HANGİSİ?

C

Canlının türüne ve büyümeden neyi kastettiğinize göre değişiyor. Örneğin, her 10 dakikada bir kendi vücut ağırlığını ikiye katlayacak biçimde büyüeyebilen bazı bakteriler var. Bitkilere baktığımızdaysa dev su yosunlarının günde 60 cm, bambu ağacınınsa günde 90 cm boy atabildiğini görüyoruz.

Karada yaşayan hayvanlara baktığımızda memelilerin bir alt türü olan keseliler hemen göze çarpıyor. Örneğin kanguru yavruları dünyaya fasulye tanesi büyüklüğünde geliyor ve gelişimlerinin büyük kısmını an-

nelerinin kesesinde tamamlıyor. Ancak memelilerde bu rekor, aynı zamanda dünyanın gelmiş geçmiş en büyük hayvanı olan mavi balinada. Boyu otuz metreyi, ağırlığı 150 tonu (yani 25 adet fil ağırlığı) bulabilen mavi balinanın yavrusu, doğum anında 7 metre boya ve yaklaşık 2,5 ton ağırlığa sahip oluyor. Bu küçük(!) yavrular hayatlarının ilk bir yılı boyunca günde ortalama 90 kilo alıyor. Mavi balinanın büyüklüğünü gözünüzde canlandırmakta güçlük çekiyorsanız bir de şöyle düşünün: Bu hayvanın kalbi ortalama bir otomobil büyüklüğünde ve dili, yetişkin bir fil kadar ağır.

S

İNSAN VÜCUDUNDA EN ÇOK SU NEREDE VAR?

C

Ortalama bir insanın vücut ağırlığının %60'ının sudan oluştuğu yaygın bir bilgi. Ancak organları, içerdikleri su oranına göre sıraladığımızda ilk sırayı yaklaşık %85'i sudan oluşan akciğerler alıyor. Akciğerlerin hemen ardından, yaklaşık %75'i sudan oluşan iki önemli organ, yani kalp ve beyin geliyor. Vücudumuzun en sert ve yoğun dokuları olan kemiklerin bile %30'unun su olduğunu unutmamak lazım.

Tahmin edilebileceği gibi kanımızın neredeyse tamamı su. İçeriğindeki plazma proteinlerini ve diğer maddeleri çıkarırsak kanın yaklaşık %92'lik kısmı sudan oluşuyor. İşte bu yüzden vücudumuzun işlevini sürdürebilmesi için

Kısa cevap ▶ Akciğerlerde. İkinci sırayı beyin ve kalp paylaşıyor.

düzenli olarak su içmemiz gerekiyor ve susuz kaldığımızda çok kısa süre içinde iş yapamaz hâle geliyor, susuzluk uzarsa birkaç gün içinde ölüyoruz.

İlginç bir ek bilgiyse su dağılımının cinsiyete göre değişmesi. Erkeklerin vücudundaki su oranı genelde kadınlarınkine kıyasla daha yüksek. Buna karşılık, kadınlarda yağ dokusu daha fazla. Yağ demişken, vücudumuzun en yağlı yerinin göbeğimiz ya da kalçaları değil de %60'ı aşan yağ oranıyla beynimiz olduğunu biliyor muydunuz?



MUTLU OLMAK İÇİN BEYNİMİZİ KANDIRABİLİR MİYİZ?

Kısa cevap ▶ Elbette! Hatta o hedefe genelde böyle ulaşıyor.

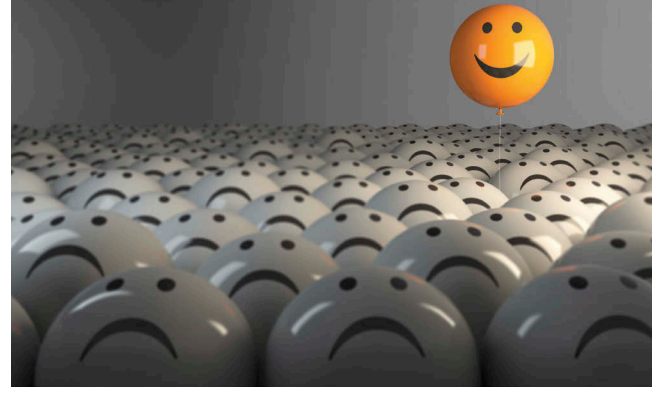
C Yaşadığımız çağda stres faktörleri öyle fazla ki mutlu olabilmek de sanki gün geçtikçe zorlaşıyor gibi değil mi? Stres tüm enerjimizi emebileceği gibi, beynin de farklı çalışmasına sebep olur. Araştırmalardan elde edilen bazı basit yöntemlerle beyninizi, mutluluk yaratma konusunda teşvik edebilirsiniz. Bunun herkeste işe yarayabileceğini söylemiyoruz tabii ki. Yine de deneyip görünüzde fayda var.

Mutlu hissetmenizi sağlayabilecek bazı yöntemler mev-

cut. Daha doğrusu, üzerinde düşünerek ortaya çıkarabileceğiniz bir takım gerçekler var ki önemli olan zaten bunlara yoğunlaşmak. Bu altı adımı her gün uygulanarak bir alışkanlık haline getirilmesi gerektiğini de belirtelim:

▶ Son derece aptalca ya da saçma olduğunu düşünseniz bile, sizi mutlu edebilecek, hemen yapabileceğiniz bir şey var mı? Varsa hiç düşünmeden yapın.

▶ Şahsınıza yapılan övgüler ve geribildirimler üzerinde düşünün. Geribildirimler, değiştiri-



memiz gerekenleri gösterir. Övgülerse hangi konularda iyi olduğumuzu...

▶ Herkesin hayatında mutlaka "her şeyin mükemmel olduğu" anlar mevcuttur. Sizininki ne zaman ve nasıl gerçekleşti?

▶ Başarı tanımınız nedir? Bu başarılar aynı zamanda mutluluk da getiriyor mu? Eğer öyleyse, başardığınız şeyleri düşünün. Başarılarınız mutluluk getirmediyse tanımınızı gözden geçirmenizde fayda var.

▶ Mutluluk; tatminkâr ve minnettar hissetmeyle de bağlantılı. Şükran duymanızı sağla-

yan şeyler neler?

▶ Hayatınızda yeterince iyilik mevcut mu? Şefkat hissediyor musunuz? Her ikisini de çoğaltmak sizin elinizde. Sadece diğerlerinin davranışlarını değil, kendi davranışlarınızı da gözden geçirmek isteyebilirsiniz.

Dış etkenlerden bağımsız şekilde, değişimlere rağmen mutlu ve huzurlu kalabilmenin formülünü bu altı aşamalı yöntemle kurabilirsiniz. Ayrıca sağlıklı beslenip, düzenli olarak egzersiz yapmanızı da tavsiye ediyoruz.

HOW IT WORKS ÖZEL SAYI

BAYİLERDE!
KAÇIRMAYIN!

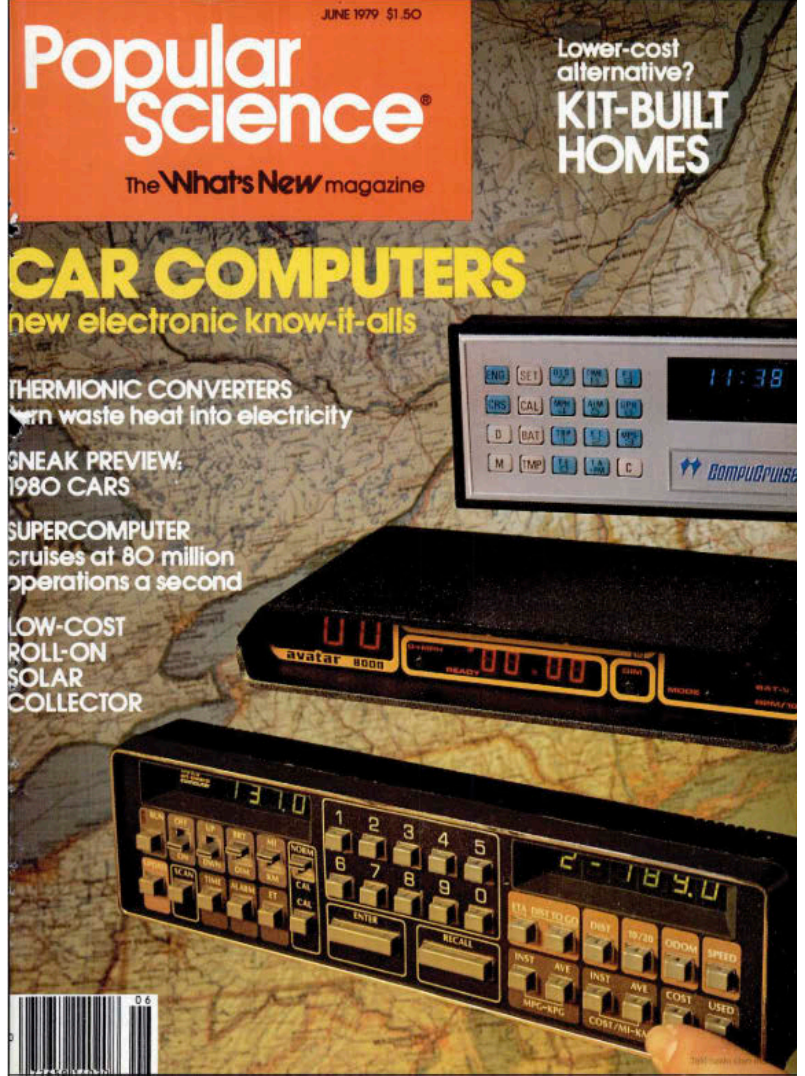


Otomobil bilgisayarları

HAZİRAN
1979

Günümüz otomobillerini bilgisayarlardan bağımsız düşünmek mümkün değil. Son yıllarda üretilmiş hemen her araçta bilgi ve eğlence sistemini yöneten, navigasyon ve harita bilgisi sağlayan, klima kontrolü sunan, yakıt tüketimi, hız, mesafe, vites, kapı kilit durumu gibi bilgileri gerçek zamanlı olarak gösteren bilgisayarlar bulunuyor. Hatta Elon Musk'ın sahibi olduğu Tesla firmasının Model 3 ve Model S gibi araçlarında ön konsolda büyük tek bir dokunmatik ekran haricinde hiçbir düğme ya da gösterge paneli bulunmuyor.

Artık kanıksadığımız bu sistemlerin hayatımıza girişi 1970'lerin sonunda gerçekleşmişti. Haziran 1979 sayımızın kapağında görmekte olduğunuz oto bilgisayarları, bugünkülerden çok daha farklı görünüyordu ve işlev bakımından çok kısıtlıydı. Fiyatları 300-500 dolar arasında değişen bu bilgisayarlar son derece ilkel mikroişlemciler içeriyor ve bir profesyonel tarafından monte edilebiliyordu. Araçların sunduğu en faydalı bilgi, anlık ve tahmini yakıt tüketim bilgisiydi.



Kartuş Derdine Son

Kaliteden ödün vermeden
düşük maliyetli baskı.



MFC-T910DW



**Yüksek
Baskı Hızı**

Yüksek baskı hızıyla, iş yerinizdeki verimliliği artırır.



**Etkin Kağıt
Kullanımı**

Farklı kağıt boyutları için ayarlanabilen kağıt çekmecesi ile çeşitli yazdırma işlemlerini gerçekleştirebilir. ADF ile tarama, kopyalama ve faks işlemlerini kolaylaştırır.



**Verimli
Kullanım**

USB yuvası sayesinde PC'ye bağlanmak zorunda kalmadan yazdırabilir veya tarama yapabilirsiniz.



**Bağlantı
Seçenekleri**

Esnek bağlantı seçenekleriyle, tüm çalışma ortamlarına uyum üzere tasarlanmıştır.



13000
sayfaya kadar

siyah baskı kapasitesi ile
düşük sayfa başı maliyeti

*Yaklaşık verim Brother'ın ISO/IEC 24712 test standartlarına uygun orijinal metodu esasınca hesaplanmıştır. Yalnızca siyah mürekkep için belirtilmiştir. Renkli baskı kapasitesi 5000 sayfadır.



**Japon
Harikası**

100 yıldan uzun bir süredir

►REGAL



 ZORLU

**KOKULAR
KARIŞMASIN**

