

EV RİM KURAMININ HİKAYESİ

POPULAR SCIENCE

TÜRKİYE

7 YILLIK
POPULAR SCIENCE
DİJİTAL DERGİ
ARŞİVİ HEDİYE!

Onu nihayet yakaladık!

HAYALET PARÇACIK

BEYİN
SENKRONİZASYONU

—
SÜRDÜRÜLEBİLİR
UZAY YOLCULUĞU

—
BAĞIRSAK BAKTERİLERİNİ
GÜÇLENDİRMEK

+

CHRISHADFIELD:

UZAYDA KÖR OLMAK
KÜÇÜK BİR
PROBLEM

FİYATI: 7,90 TL
MART 2019
SAYI: 83
KKTC FİYATI: 10,00 TL

www.popsoci.com.tr

ISSN 2147-0960
9 772147 096000

UĞURLULAR

erkenSTEM İLE BİR ADIM ÖNDE!



erkenSTEM yaklaşımı Bahçeşehir Üniversitesi BAUSTEM iş birliği ile Türkiye'de ilk defa Uğur Okullarında uygulanmaktadır.

Okul öncesi ve ilkokul öğrencilerine özgü erkenSTEM yaklaşımı ile analitik düşünme becerilerini aktif kullanabilen, gelişime liderlik eden nesiller yetişir. Ders kitaplarına entegre edilmiş **Artırılmış Gerçeklik (Augmented Reality- AR)** teknolojisi ile öğrenciler geleceğe adım atar.



444 4 845

www.ugurokullari.k12.tr

[UgurOkullari](#) [UgurOkullari](#) [ugur.okullari](#)



uğur
okulları

İcra Kurulu Başkanı Cem M. Başar
Yayın Direktörü Cökhun Sungurtekin
Yayın Yönetmeni (Sorumlu) Şahin Ekşioglu, sahin@doganburda.com
Görsel Yönetmen Emre Öztınaz, eoztınaz@doganburda.com
Katkıda Bulunanlar Barış Emre Alkım, Tuna Emren, Sevginur Akdaş, Burak Karabey, Umut Yıldız, Kemal Yürümezoğlu, Turan Enginoğlu
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 Balbey
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 TURKJUVAZ 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 lisansıyla 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 Tel: 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
Editoryal 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 FOTOGRAFİ

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/MEKSİKA
 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@bjmedia.dk

Editörün notu



7 yıllık Arşiv

01/05/2012 tarihi, hayatımdaki dönüm noktalarından biri. Bu tarihte 15 yıllık Chip dergisi kariyerime nokta koyarak Popular Science Türkiye dergisinin ilk sayısında Yayın Yönetmeni olarak göreve başlamıştım. İlk sayımız, dergi piyasasında beklenmedik bir etki yaratarak o zamanki satış rekorlarını alt üst etmişti. İlgi göreceğimizi elbette bekliyorduk fakat bundan fazlasını bulduk. Ülkemizin aydınlık yüzü parlak zihinleri, bizi adeta bağrına basmıştı. Aradan yaklaşık 7 yıl geçti ve bu ilgi artarak sürüyor. Aldığımız e-postaları okur mektupları bölümünde görebilirsiniz. İşimizi severek yapıyoruz fakat her biri çok değerli olan bu mektuplar, bizi ayrıca motive ediyor ve her sayıda daha iyi bir dergi yapmaya itiyor.

Bu 7 yıllık süre içinde bizden iki şeyi çok istediniz. İlki tabii ki posterdi ve bunu Ocak sayımızda size sunduk. İkinci en sık karşılaştığımız talepse geçmiş sayılar arşivi idi. Nihayet bu isteğinizi de yerine getirmenin gururunu yaşıyoruz. Aşağıda verdiğimiz kod ile Popular Science Türkiye dergisinin ilk sayısından bu yana yaklaşık 7 yıllık arşivini dijital biçimde edinebilirsiniz.

Bu arşiv sayesinde bilim dünyasının geçtiğimiz yıllardaki seyrini net bir şekilde gözlemleyebileceksiniz. Örneğin 2016 Şubat sayısında, “Kütleçekim dalgaları nihayet keşfedildi mi?” başlıklı yazımızda, bu keşfin gerçekleşmiş olabileceğini deneyde çalışan bir fizikçinin attığı tweet’e dayanarak haber vermiş fakat henüz konuyla ilgili bir makale göremediğimizi de yazıya eklemiştik. Bu tarihi keşif tabii ki gerçektir ve akabinde bilim dünyası tarafından büyük bir coşkuyla kabul edildi. Nitekim aradan 2 sene geçmesine rağmen bu konu popüleritesini hiç kaybetmedi.

7 yaşımızı geride bırakmaya 2 ay kala verdiğimiz bu arşivin, siz değerli okurlarımızın sıkça başvuracağı bir kaynak olması dileğiyle...

ŞAHİN EKŞİOĞLU

✉ sahin@doganburda.com
 @SahinEksioglu

ARŞİV KODU

Kod kullanım rehberi 7. sayfadadır.

Bu kodu en geç 31 Ekim 2019 tarihinden önce aktif ediniz.



İçindekiler



72

Bilimin Gelecekteki Adımları Karadeliklerin varlığı

Doğaları gereği onları incelemek zor olsa da karadelikleri anlamak, kozmosa dair bilgi dağarcığımıza çok önemli bir katkıda bulunacak.

Hayalet parçacığın izinde

Binlerce yıldır gezegenimizi bombardıman eden bu parçacığı nihayet yakaladık. Onu tanımak, bize yeni ufuklar açabilir. [SAYFA 54](#)

Fiziğin Temelleri

Kütleçekiminin doğası

Kütleçekimi hala gizemini korusa da 2016 yılında gözlemlenmesi, devamı gelecek olan çok önemli bir adımdı. [SAYFA 62](#)

Yaşamın Temelleri

Evrim kuramı

Gezegimizdeki yaşam döngüsünü açıklayan bu harika kuramın uzun bir öyküsü var. [SAYFA 66](#)

Sürdürülebilir uzay yolculuğu

İnsanlık, Güneş Sistemi içinde yolculuk ederken sürdürülebilirlik konusunda yeni atılımlara ihtiyaç duyacak. [SAYFA 78](#)

Röportaj: Chris Hadfield

Uzaydan yaptığı sosyal medya paylaşımlarıyla epey popüler olan Astronot Chris Hadfield ile röportaj. [SAYFA 80](#)

- 03 Editörün Notu
- 06 Okur Mektupları
- 07 PopSci Arşiv
- 08 Megapikseller
- 10 Kısaca
- 15 Aygıtlar
- 16 Yenilikçi Otomobiller
- 18 Eğitim dosyası
- 48 Yıldız Günlükleri
- 50 Işın Doğrusu
- 52 Matematik Yapmak
- 84 Sahadan Öyküler
- 86 Kafa Ayarı
- 87 Keşke Birileri İcat Etse
- 88 Kendin Yap
- 90 Soru&Cevap
- 98 Arşivlerden

Şimdi

- 24 Yapay zekâ ve bitkiler
- 26 Orangutan ekonomisi 101
- 28 Bağırsak bakterileri ve egzersiz
- 30 Pusulanızı kontrol edin
- 32 Profil: Halil Aksu
- 37 Beyin senkronizasyonu
- 38 Haberler

Gelecek

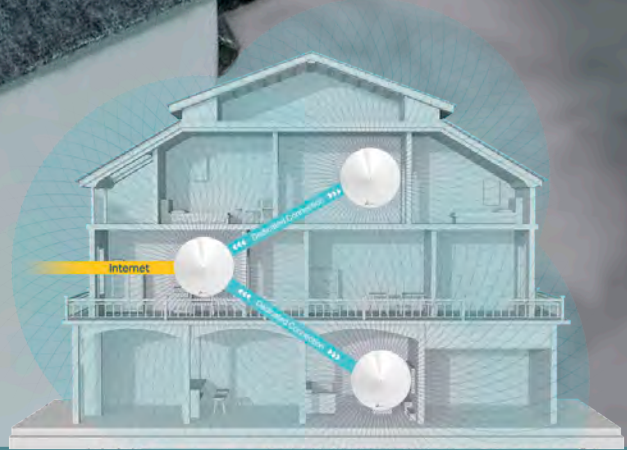
- 40 Bağırsıklık sisteminin şifresi
- 42 Yaşlanma sürecini yavaşlatmak
- 44 Kayıp hafızayı geri getiren molekül
- 45 Derin öğrenme tarihe karışabilir
- 46 Körlük ve şizofreni



Geniş Alanlar İçin Sorunsuz ve Kesintisiz WiFi Çözümü

AC2200 Smart Home Mesh Wi-Fi Sistemi

deco M9 Plus



Ölü Noktalara Son!



Üstün Tri-Band Hızı



Yerleşik Akıllı Hub



100'den Fazla Cihaz Bağlantısı

TP-Link HomeCare™

TP-Link HomeCare™, Trend Micro™ tarafından canlı olarak güncellenen bir tehdit veritabanı ile ağınızdaki tüm cihazların güvende kalmasını sağlar.

Güçlü ebeveyn kontrolleri, ailedeki her bir üye için oluşturulan benzersiz profillere göre çevrimiçi harcanan süreleri kısıtlayabilir ve uygunsuz içerikleri engelleyebilir.

Yerleşik Antivirüs programı, sizi kötü amaçlı web sitelerinden korur ve çevrimiçi ödemelerinizi koruma altına alır.

Evinizin Akıllı Merkezi

Deco M9 Plus, tüm ürünlerinizi kullanımı kolay bir uygulamada bir araya getirerek akıllı bir ev merkezi işlevi görür.



Türk dergiciliğinin yüz akısınız

Değerli Popular Science ailesi, derginizle ilk kez askerdeyken çarşıya çıktığımda tanıştım. Ardından her ay aldım ve iki yıldır abonenizim. Her ayın son günlerinde derginiz evimize geldiğinde eşimle bendeki heyecanı ve sevinci görmeyi isterim. Tüm sayılarınızdaki her yazıyı not alarak altına çizerek okuyoruz ve arşivliyoruz. Bir anne babanın evladına bırakabileceği en güzel mirasın güzel bir kütüphane, güzel bir film arşivi yanında sanat ve bilim sevdası olduğunu düşünüyorum. Bu yüzden de derginizi konu konu not alarak arşivliyoruz. Bize bu şansı verdiğiniz için size çok teşekkür ederiz. Türk dergiciliğinin yüz akısınız. Bu fotoğraf da bir aylık oğlumuz Tarkan (yol gösteren yıldız) ve derginizle ilk tanışması. Yolunuz ve bahtınız açık olsun...

Adem Ecer

Ada Lovelace

Merhaba. Öncelikle yaptığınız iş ve emeğiniz için teşekkürler. Gelecek aylarda Ocak sayınızda okurlarınızla paylaştığınız Einstein'ın posterini gibi bir Ada Lovelace posterini bizimle paylaşır mısınız?

Büşra Yoğurtçu

Poster

Merhabalar Popular Science. Ocak ayında dergiyle vermiş olduğunuz posterini çok beğendim ama ben her ay poster olacağını zannediyor-

dum. Acaba her ay poster veremez misiniz? Bu isteğimi yerine getirmeniz dileğiyle...

Kadriye Kurtdursun

Sayın okurlarımız, her ay poster vermek, dergi fiyatını yükselteceği için düşük fiyat politikamıza uymuyor. Bilimi ve akılcı düşüncüyü yaymak için daha fazla kişiye ulaşmak bizim için çok önemli. İlginize teşekkür ederiz.

Yenilikçi otomobiller

Merhaba, ben otomotiv mühendisliği 3 sınıf öğrencisiyim. Şubat ayındaki Jaguar I-PACE beni o kadar heyecanlandırdı ki, ama en çok artık yenilikçi otomobillere sürekli yer vereceğinizi öğrenince mutlu oldum. Aslında yayınladığınız yer yazı beni çok heyecanlandırıyor ve daha çok merak ettiğimi fark ediyorum. Teşekkür ederim.

Büşra Zorlu

Arşiv için teşekkürler

Merhaba! Galatasaray Lisesi'nde öğrenim görüyorum. Sevgili arkadaşım ve sıkı bir takipçiniz olan Taha Güngör sayesinde derginizle tanıştım ve normalde dergi okumaktan pek hazzetmeyen ben, tam bir müdavim olup çıktım! Her yeni sayıda ailem ve dostlarımla makaleleri tartışıyor ve yeni şeyler öğreniyoruz. Bunun için çok teşekkür ederim! Ayrıca Mart ayında kavuşacağımız arşiv için şimdiden minnettarlığımı sunuyorum. Not: Bu vesileyle küçük bir sürpriz yapmış olayım: Taha, doğum günün kutlu olsun!

Ece Uzun

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

Parapsikoloji

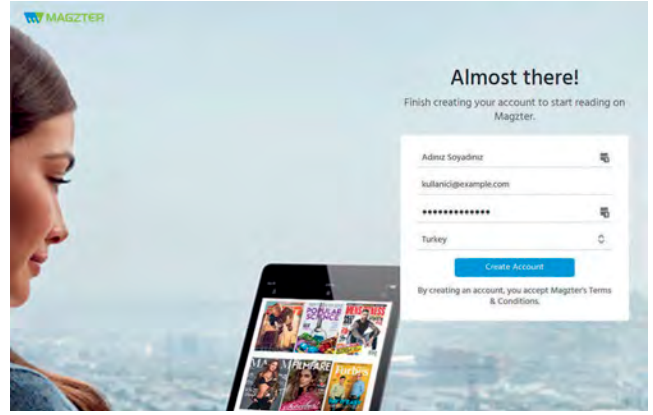
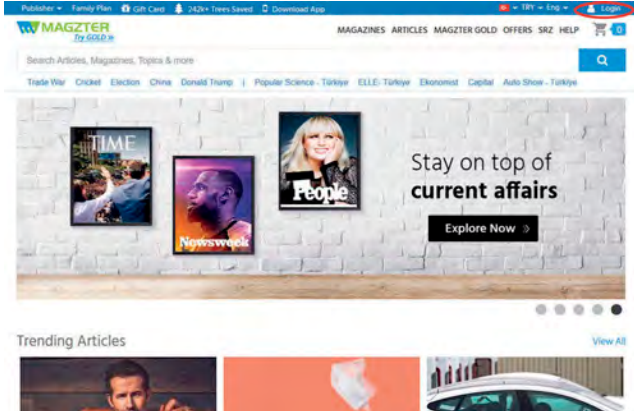
Merhaba Popular Science Türkiye! Derginizi severek takip etmekteyim. How It Works derginizin de sadece Şubat sayısını alabildim. Bir lise öğrencisi olarak bu kadar komplike ve yoğun literatür içeren bilgileri derleyip toparlayıp bizlere basit bir dile indirgeyerek sunmanıza gerçekten hayranım. Dergileriniz, bilimin farklı dallarında gerçekleştirilen araştırmaları, güncel çalışmaları takip edebileceğimiz harika kaynaklar. Bizleri bu güzel tasarımla içeriğe sahip dergilerle buluşturduğunuz için teşekkürler. Bilim ile yaşamak artık sizlerle çok daha kolay. Ayrıca sizden küçük bir ricam olacak, acaba ileriki sayılarınızda parapsikoloji ile ilgili bir yazı gelebilir mi? İlğimi çeken bir konu fakat ulaşabildiğim kaynak sayısı sınırlı. İlginiz için teşekkürler, iyi çalışmalar.

Elifsu Persilioğlu

Sayın okurumuz, parapsikoloji tekrarlanabilen sonuçlar ortaya koyamadığı bilimselliği tartışmalı. Bu açıdan dergide yer vermeyi tercih etmiyoruz. İlginize teşekkür ederiz.

POPULAR SCIENCE ARŞİVİNE NASIL ULAŞILIR?

Popular Science Türkiye'nin yedi yıllık dev arşivi artık bilgisayarınızda, akıllı telefonunuzda ve tabletinizde! Aşağıdaki adımları izleyerek arşiv aboneliğinizi etkinleştirebilirsiniz.

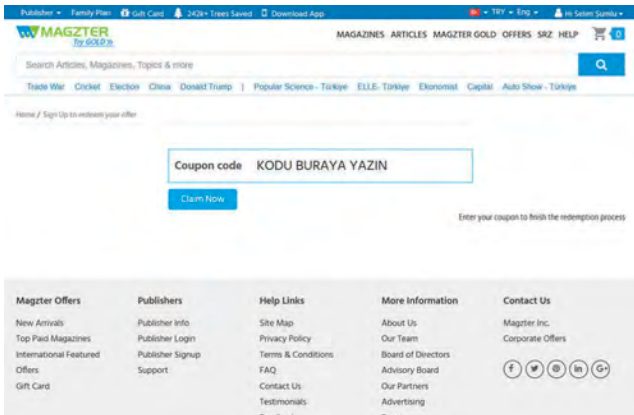


1) MAGZTER'A GİRİN

Popular Science arşivine Magzter adlı dijital dergi platformundan ulaşacaksınız. Magzter'ı kullanarak Popular Science'in bugüne kadarki tüm sayılarına tablet, akıllı telefon ve bilgisayar üzerinden ulaşabileceğiniz; dergileri çevrimdışı okumak üzere tablet ve telefonunuza indirebileceksiniz. Popular Science arşivine her yerden ulaşabilmek için önce Magzter'a ücretsiz üye olmanız gerekiyor. www.magzter.com adresine girin ve sağ üst köşedeki **Login** linkine tıklayın. Açılan sayfadaki **Are you new to Magzter? Sign Up** linkine tıklayın.

2) ÜYE OLUN

Magzter'a Facebook hesabınızla veya e-posta adresinizle üye olabilirsiniz. Biz e-posta seçeneğini öneriyoruz. Bunun için **Sign up with email** düğmesine tıklayın. Sonraki adımda e-posta adresinizi yazarak **Continue** düğmesine tıklayın. Açılan kayıt formunda **Full Name** alanına adınızı, **Password** alanına da kullanmak istediğiniz parolayı yazın. Ardından **Create Account** düğmesine tıklayın. E-postanıza gelen mesajdaki **Activate Account** düğmesine tıklayarak e-posta adresinizi doğrulayın.



3) KUPON KODUNU ETKİNLEŞTİRİN

Popular Science arşiv aboneliği kodunuz, derginizin ilk sayfasındaki etikette yer alıyor. www.magzter.com/coupon/redeem adresine gidin, kodunuzu yazıp **Claim Now** düğmesine tıklayın. Sonraki adımda **Popular Science**'i işaretleyip **Submit** düğmesine tıklayın. **Redeem Success** mesajını gördüğünüzde kodunuz etkinleşmiş demektir.

4) TABLET, TELEFON VEYA PC'DEN OKUYUN

iOS cihazınıza **Popular Science - Türkiye** uygulamasını veya Android cihazınıza **Popular Science Dergisi** uygulamasını indirdikten sonra uygulamayı açıp sol alt köşedeki **dişli çark** simgesine dokununuz, menüden **Hesap**'ı seçin, **Giriş yap**'a dokununuz ve az önce oluşturduğunuz Magzter hesabınıza giriş yapın. Popular Science arşivine bilgisayarınızdan ulaşmak isterseniz Magzter'a girin, sağ üst köşedeki **Adınız Soyadınız** linkine tıklayın ve menüden **My Subscriptions**'i seçin. Açılan sayfadaki Popular Science kapağına tıklayın.

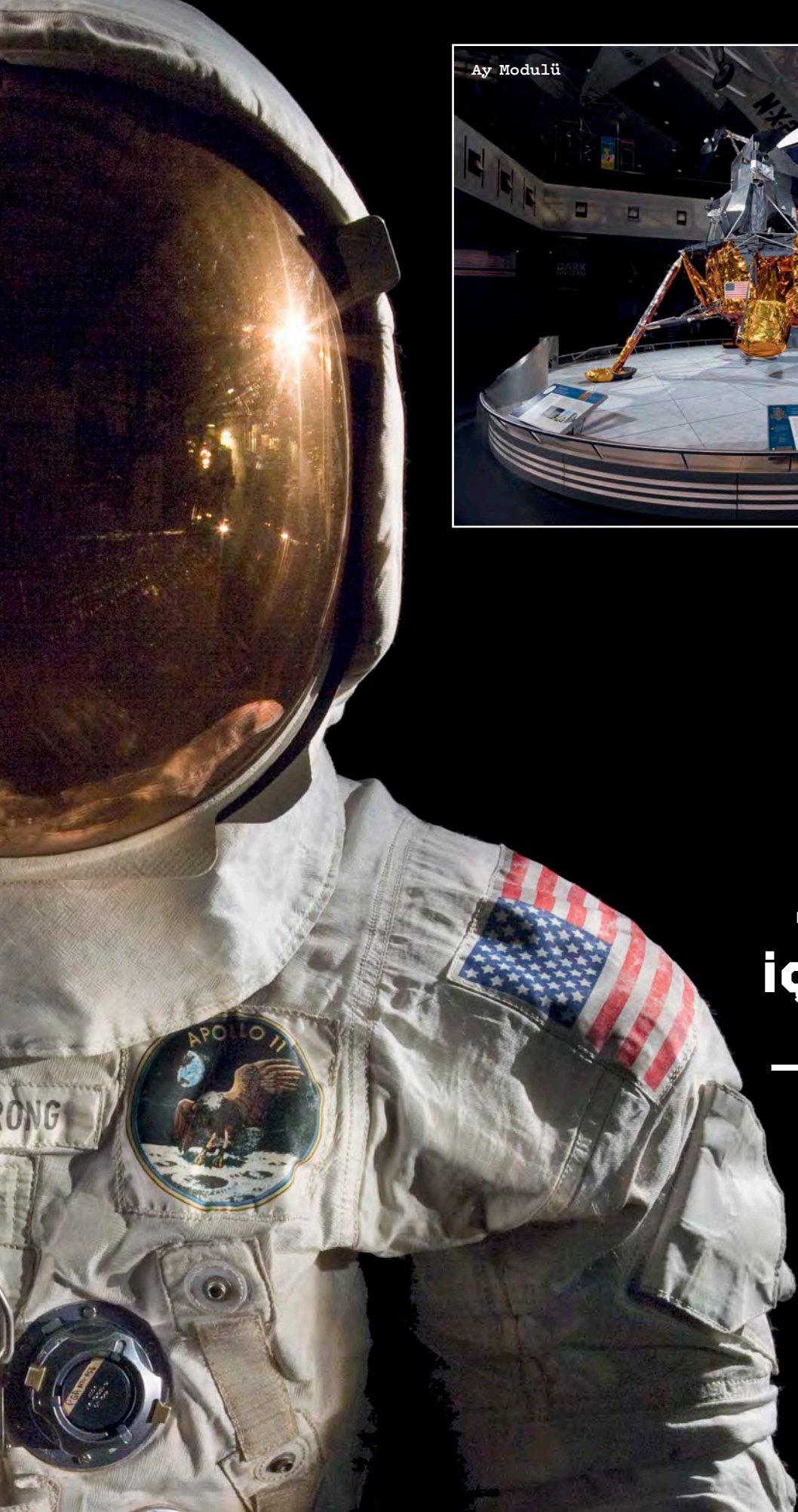
DİKKAT: Kodlar tamamen büyük harflerden oluşur. Her kod bir kez kullanılabilir.

Megapikseller

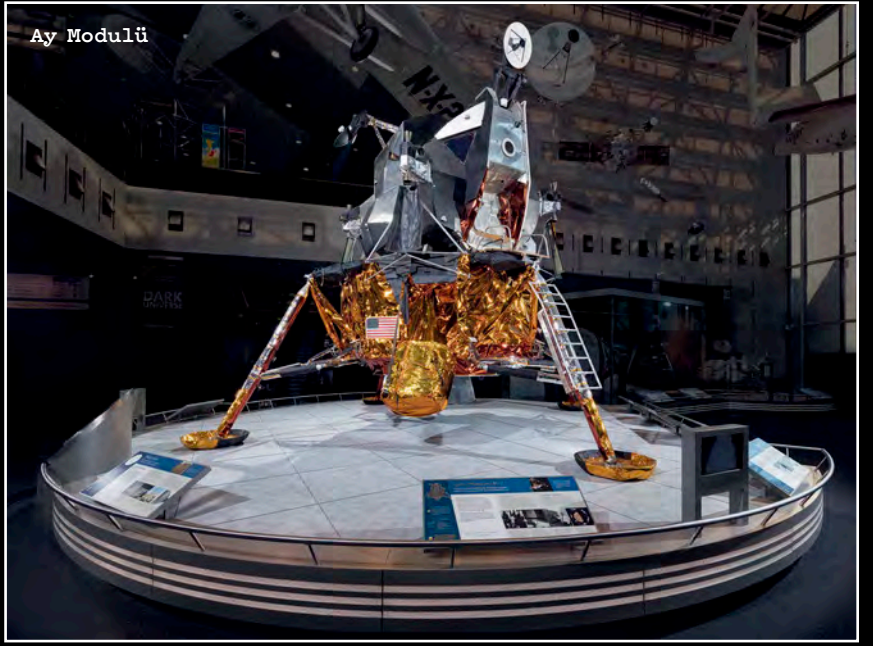
HAZIRLAYAN TUNA EMREN

FOTOĞRAFLAR ERIC LONG / ABD ULUSAL HAVACILIK VE
UZAY MÜZESİ, SMITHSONIAN ENSTİTÜSÜ





Ay Modülü



“İNSANLIK İÇİN BÜYÜK ADIM”

Tarih: 20 Temmuz 1969:

Ay'a ayak bastık.

Apollo 11'in 50. yılı geride bırakıldı. Fotoğrafta gördüğünüz uzay giysisi, insanlık adına atılan o ilk adımın sahibine ait. Komutan Neil Armstrong, Edwin E. "Buzz" Aldrin'in yönettiği Ay Modülü'nün merdivenlerinden yavaşça indi ve ilk adımını tüm dünyaya duyurdu.

O ayak izleri bugün hala orada, hiç bozulmadan, kozmosun kendisi tarafından korunmuş bir sembol gibi duruyor...

KİSACA

Editör Tuna Emren

KARBONDİOKSİT EMİSYONLARINI AZALTMANIN EN PRATİK YOLU

Küresel ölçekte ormanların analiz edildiği bir araştırma sayesinde, gezegenimizde hala 1,2 trilyon yeni ağaç dikilebilecek kadar boş alan olduğu fark edildi. Ve bu boşluğun doldurulması, atmosferin insan kaynaklı emisyonlardan temizlenmesi anlamına geliyor.

ETH Zürih'de gerçekleştirilen çalışma, ağaçların, iklim değişiminin olumsuz etkilerinden kurtulmak adına en pratik çözüm ol-

duğu vurguladı. Öyle ki bu, rüzgar türbinleri ve güneş panellerine yönelmekten bile daha garantili bir yatırım gibi görünüyor.

Araştırma ekibinden Thomas Crowther, "Halihazırda 40 milyar tonluk karbonu emen ağaçların toplam sayısı 3 trilyon civarında" diyor; "Buna bir trilyon ağaç eklersek, yüzlerce milyar tonluk karbonun temizlenmesi anlamına gelir ki bu da 10 yıllık emisyon değeri demek."



BİR ASTEROİDİN İÇİNE UZAY İSTASYONU KURSAK NASIL OLUR?

"Olmaz" demeyin, kurabiliriz. Tabii yeterince büyük bir asteroid bulabilirsek.

Peki olağanüstü zorluk derecesinde mühendislik çalışmaları gerektiren böyle bir atılıma neden ihtiyacımız var? Çünkü uzay madenciliği çağına girmiş bulunuyoruz. Ve bunun için

orada olmamız gerek.

Araştırmacılar, asteroidin içinde bulunmanın, dışında olmaktan daha güvenli olabileceğini düşünüyor. Dışarıda tehlikeli kozmik ışınlar var.

İçerideyse uzayın zararlı ışınlarından korunan bir ortam yaratabiliriz.

Viyana Üniversitesi astrofizikçileri, 500 metre uzunluğunda ve 390 metre eninde

bir asteroid için bazı gelişmiş kütleçekim modelleri bile oluşturdular. Elbette böyle bir istasyonun kurulabilmesi için doğru malzemelerin kullanılmasına da ihtiyaç var.

HAYALET ATA

Hiç kimse onun kim olduğunu bilmiyor. 50 bin yıl önce yaşamış olan bu genç kız öylesine benzersiz ki insanın soy ağacında tam olarak nereye ekleneceği bile belirsiz.

Afrika'dan çıkış sonrası, modern insanın ataları Avrasya'ya doğru göç ederken farklı türler birbirleriyle karşılaştı. Örneğin genlerimizde Neandertaller ve Denisovalılar'a dair izler bulunduğunu biliyoruz.

Yapay zekâ kullanarak, bilinmeyen atalarımızın genlerimizdeki izlerini araştıran bilim insanları, sapiens'in ilişkiye girdiği üçüncü bir tür keşfetti. Bu hayalet atanın insan genomundaki izlerini yakalayan araştırmacılar, sırlarını henüz korumakta olan bu genç kızın, geçtiğimiz yıl keşfedilen gizemli bir fosille bağlantılı olabileceğini düşünüyor.



UYUTULAN YAPAY ZEKÂNIN PERFORMANSI ARTTI

Bir yapay zekâ düşünün ki tıpkı insanlar gibi düzenli uyuyup rüya görsün. Bizde işe yarayan bu formül onun da daha iyi çalışmasını sağlayabilir mi? Cevap; Evet. Denendi ve gerçekten öyle olduğu görüldü.

Uyku, beynimizi sağlıklı tutup anıların doğru sınıflandırılmasını, öğrenilen bilgilerin hafızaya kazınmasını kolaylaştırıyor ve vücudun yenilenmesini sağlıyor. Rüyalarsa zihinsel açıdan tedavi edici nitelikte olabildiği gibi, hafızanın düzenlenmesi için de faydalı. Bu işleyişi yapay sinir ağları üzerinde test etmek isteyen araştırmacılar, kullandıkları yapay zekâyı düzenli olarak uyumaya programladılar.

Aslında tabii ki bizim gibi uyumuyor. Yine de uyanırken çalıştırdığı "beyni", dinlenme evresine geçirilmiş oldu. İnsanlardaki uyku evrelerini taklit etmesi için ayarlanan yapay zekânın öğrenme kapasitesi "uyku" sayesinde arttı. Uyurken ellediği gereksiz verilerden kurtulunca performansı da iyileşti.



KANSER İÇİN YENİ BİR UMUT

Toksik bir antikör... Kulağa pek zararlı bir şeymiş gibi geliyor değil mi? Oysa bu antikör 6 farklı kanser türünün tümörlerini iyileştirmeyi başardı. Londra Kanser Araştırmaları Enstitüsü araştırmacılarının denediği yeni ilaç, klinik deneylerinde 147 kişi üzerinde denendi. Tisotumab vedotin adlı ilaç, kanserli hücreleri arıyor, bulunca hemen müdahale ediyor. Bu iş için kullandığı molekül, kanserli hücreye sızarak tümörün büyümesini önleyip onları içeriden öldürüyor.



YAŞLANMAYI DURDURMAK İÇİN YAŞLI HÜCRELERİ ÖLDÜREN İLAÇ

Yaşlanma sürecinde tuhaf bir şey oluyor; artık işlev göremeyen, çoğalma becerisini kaybetmiş eski hücreler, ölmeleri gerekirken bazen öylece kalıp birikiyorlar. Bilim insanları, bu hücrelerin yaşlanma sürecini hızlandırdığından şüpheleni-

yordu. Öyleyse vücudu bunlardan temizlemeyi başarılırsak yaşlanmayı geciktirebilir miyiz? Austin, Teksas Üniversitesi'nden Nicolas Musi ve ekibinin geliştirdiği deneysel bir ilaç kombinasyonu, bunu gerçekten başardı.

İlacı akciğer ve böbrek hastalıkları üzerinde test etmeye devam eden araştırmacılar, "İstenmeyen yan etkilerle karşılaşmadan iyi sonuçlar elde etmeye devam edersek, ileriki aşamalarda sağlıklı insanlar üzerinde de deneyebiliriz" diyorlar.

İŞ DÜNYASI TÜRKİYE'NİN ZİRVESİNDE BULUŞUYOR!



BEKİR PAKDEMİRLİ
Tarım ve Orman Bakanı



MEHMET ŞİMŞEK
Başbakan Eski Yardımcısı



ALİ TAŞA KOÇ
Cumhurbaşkanlığı Dijital Ofis Başkanı



ARDA ERMUT
Cumhurbaşkanlığı Yatırım Ofisi Başkanı



PROF. CANAN DAĞDEVİREN
MIT



CEM BOYNER
Boyner Grup CEO'su



DEREK KIM
Global Entrepreneurs Foundation
Kurucu Başkanı



FATİH BİROL
Uluslararası Enerji Ajansı Başkanı



GÖKHAN ERÜN
Yapı Kredi CEO'su



GÜRCAN KARAKAŞ
TOGG CEO'su



HAKAN BULGURLU
Arçelik CEO'su



ADNAN BALI
Türkiye İş Bankası Genel Müdürü



ALİ KİBAR
Kibar Holding YKB



BEGÜMHAN DOĞAN FARALYALI
Doğan Holding YKB



BORA KOÇAK
Anadolu Grubu Otomotiv Grubu Başkanı



PROF. DARON ACEMOĞLU
MIT



CHRIS KWEKWE
Statecube CEO'su



HOWARD CHASE
DOW Türkiye, Avrupa, Orta Doğu, Afrika ve
Hindistan Kamu İşleri Direktörü



HÜSEYİN AYDIN
Türkiye Bankalar Birliği Başkanı



HÜSNÜ ÖZYEĞİN
Fiba Holding Kurucusu ve YKB



İHSAN NECİPOĞLU
Dow Türkiye ve Orta Asya Başkanı



JEFF ADAMS
Cobalt Speech CEO, Eski Alexa Yöneticisi



LEWIS HORNE
Uniti Electric Car CEO'su



MURAT ÇETINKAYA
TCMB Başkanı



NAİL OLPAK
DEİK Başkanı



NDIDI OKONKWO NWUNELI
Leap Africa Kurucusu



ÖMER FATİH SAYAN
T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanı Yardımcısı



PHILIP INGHELBRECHT
Shazam Kurucusu



RAFAEL MARAÑÓN
Wavyn CEO'su



SANI ŞENER
TAV CEO'su



SELİM KERVANCI
HSBC Türkiye CEO'su



SERPİL TİMURAY
Vodafone Avrupa Bölgesi CEO'su



TAAVI KOTKA
Estonya Hükümeti Eski CEO'su



TANKUT TURNAOĞLU
P&G Türkiye ve Kafkasya
Yönetim Kurulu Başkanı



ÜMİT BOYNER
Boyner Holding Yönetim Kurulu Üyesi



ÜMİT LEBLEBİCİ
TEB Genel Müdürü



ZAFER SÖNMEZ
Türkiye Varlık Fonu Genel Müdürü



ZAUR GAHRAMANOV
Socar CEO'su

Uludağ Ekonomi Zirvesi her yıl daha da yükselen katılımı sayısı ve heyecanı ile ekonomi dünyasının gündemini değerlendiriyor, iş dünyasının dinamiklerini belirliyor.

22-23 Mart 2019 tarihlerinde gerçekleştirilecek yılın en önemli buluşmasını kaçırmayın, siz de Ekonominin Zirvesi'nde olun.

**KAYITLAR
BAŞLADI
GEÇ
KALMAYIN**

Sponsorluk olanakları için: uez@doganburda.com

**ULUDAĞ
EKONOMİ
ZİRVESİ**
22 - 23 MART 2019

Capital | Ekonomist | Start Up

uludagekonomizirvesi.org



İŞLENMİŞ GIDALARDAN UZAK DURMAK İÇİN BİR SEBEP DAHA

Fransa'da gerçekleştirilen, 44 bin kişinin dahil edildiği kapsamlı bir araştırmada, market raflarına dizilen işlenmiş gıdalar ve şeker takviyesi barındıran; obezite, hipertansiyon ve kansere yol açabildiği bilinen ürünlerin ölüm riskini de artırıyor olabileceği görüldü.

Yedi yıl boyunca sürdürülen araştırma, bu ürünlere yönelimin sadece yüzde 10 oranında artmasıyla birlikte, ölüm riskinin yüzde 14 oranında yükseldiğini söylüyor. Bilim insanları şimdi bu ikisi arasındaki bağlantıyı ortaya çıkarmayı hedefliyor.



BEYNİN, ALZHEİMER'DAN KORUNAN BÖLGESİ

Alzheimer etkisindeki insan beyninin modellenmesi sayesinde, beynin hastalıktan korunmayı başaran bölümleri ortaya çıkarılabildi.

Hareket ve dengeden sorumlu birim olan beyinciğin Alzheimer'a karşı değişime uğradığı tespit edildi. Araştırmacılar, bunun, beynin kendisini hastalığa karşı savunmak için geliştirdiği bir mekanizma olabileceğini söylüyor. Beyincikte, hastalığa tepki olarak öyle benzersiz bir değişim oluşuyor ki bunun yakından

incelenmesi, Alzheimer tedavisi geliştirilmesini bile sağlayabilir.

Araştırmaya liderlik eden, Manchester Üniversitesi'nden Richard Unwin, "Bu incelemeden önce de hastalıktan etkilenmediği düşünülen beyinciğin, moleküler seviyede dikkat çekici bir tepki sergilediğini anladık" diyor; "Geçirdiği değişimlerin birçoğu kendine özgü. Yani kendisini hastalıktan korumayı başarıyor. Bunu nasıl yaptığını anlamak için araştırmalarımıza devam ediyoruz."

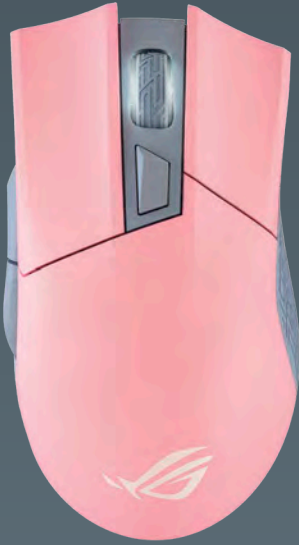
Aygıtlar

EDİTÖR SAHİN EKŞİOĞLU

TP-LINK NC450 KAMERA

Ağ ürünleri konusunda önde gelen üreticilerden biri olan TP-Link'in NC450 model bu güvenlik kamerası, yetenekleri kadar rakiplerine nazaran uygun fiyatıyla da dikkat çekiyor. Yatay olarak 360, dikey olarak 150 derecelik hareket imkânı olan kamerası cep telefonunuzdan kontrol edebiliyorsunuz. Çift taraflı ses

özelliğiyle telefonunuzdan izlerken karşı tarafa sesinizi aktarabildiğiniz kamera 720p video kaydı yapabiliyor ve dahili MicroSD kart yuvasına sahip. 26 metre uzaklığa kadar gece görüş özelliği sunan Wi-Fi kamera, ses veya görüntü algılandığında anlık bildirimler ve e-posta ile sizi haberdar ediyor. **Fiyat: 500 TL**



ROG GLADIUS II ORIGIN PNK LTD FARE

Fare deyip geçmeyin! Bu ufak cihaz, yanlış kullanımlarda el ve bileklerde sağlık problemlerine sebep olabilir. Ergonomik bir fare ile hem hızlı hem de performanslı bir şekilde çalışabiliriz. ROG Gladius II Origin, özellikle Counter-Strike ya da Apex Legends gibi rekabetçi FPS oyunlarında sahibine ciddi bir avantaj sağlayabiliyor. Hızlı ve doğru takip için gelişmiş 12000 DPI optik sensörle donatılmış olan

farede kullanım sırasında hassasiyet ayarı için DPI anahtarı da mevcut. Taşınabilirlik ve saklama için çıkarılabilir kablo tasarımı ve ROG taşıma çantası, Aura Sync desteği ile özelleştirilebilir Aura RGB aydınlatma ve tuşların kolay özelleştirilmesi için sezgisel ROG Armoury arayüzü, performans ve aydınlatma seçenekleri ve tabii ki pembe rengi ürünün diğer özellikleri arasında. **Fiyat: 400 TL**

BEATS STUDIO WIRELESS 3 KULAKLIK

Kablosuz kulaklıklar son dönemde iyice yaygınlaştı. Bunun temelinde gelişen kablosuz aktarım teknolojileri var. Artık müzik kalitesi konusunda ödün vermeyen kullanıcıların bile kablosuz kulaklığa geçiş yaptığını görebiliyoruz. Beats'in üst modeli Studio Wireless 3, bu segmentteki uygun fiyatlı seçenekler arasında. Hem pasif hem de aktif gürültü önleme özelliğine sahip olan kulaklığı taktığınızda dış ortamdaki gürültü müzik keyfinizi bölemiyor. Dahası kulaklığı taktığınızda sesi çok açsanız

bile, başarılı izolasyon sayesinde çevrenizdekiler rahatsız olmuyor. Kablolu ya da bluetooth bağlantı ile çalışabilen kulaklık, kablolu kullanımda da pil kullanıyor. Diğer bir deyişle pil biterse kulaklığı kablolu olarak da kullanamıyorsunuz. Neyse ki pil süresi oldukça iyi (22 saat) ve LED'li pil durumu göstergesi var. Genel olarak bas frekans ağırlıklı bir model olan Beats Studio Wireless 3, tatminkâr bir ses kalitesi sunuyor ve fiyat/performans oranı açısından başarılı sayılabilir. **Fiyat: 1600 TL**



Yeni Toyota Corolla Hybrid

Hibrit teknolojisinin öncüsü yeni modeliyle karşımızda.

Gökhun Sungurtekin

Otomobillerimizde kullandığımız fosil yakıtın çevre kirliliğine etkisi büyük ve bu konudaki hassasiyet hızla artıyor. Pek çok gelişmiş ülke, sadece fosil yakıt ile çalışan araçları yakın bir gelecekte yasaklama kararı aldı bile. Bunun sonucu olarak elektrikli araç kullanımı hızla artıyor ancak maliyet, pil kapasitesi ve şarj süresi gibi konularda alınması gereken daha çok yol var. Fosil yakıt tüketimini ciddi miktarda azaltan hibrit otomobiller de çözüm seçeneklerinden biri. Hibrit teknolojisi denince akla tabii ki bu alanın lider markası Toyota geliyor. Geçtiğimiz günlerde satışa sunulan yeni Corolla Hybrid, çevre dostu Toyota teknolojisinin son örneği. Kendi kendini şarj etme özelliğine sahip olan yeni Corolla Hybrid Sedan, 122 beygir güç üreten 1.8 litrelik bir hibrit motora sahip. 11 saniyede 0'dan 100 km/saat hıza ulaşan otomobil, "Toyota Safety Sense" kapsamında sunulan gelişmiş güvenlik

özellikleriyle de dikkat çekiyor. Yaya algılama becerisi içeren "Ön Çarpışma Önleyici Sistem" gerektiğinde otomatik olarak fren yapıyor. Adaptif hız sabitleme sistemi, akıllı şerit takip sistemi ve otomatik yanan uzun farlar ise güvenliği üst seviyeye taşıyor. Yeni Toyota Corolla Hybrid, sürüş konforu konusunda da iddialı. Yere daha yakın olan ağırlık merkezi ve çift salıncaklı arka süspansiyon, sağlam bir yol tutuş ve kontrol sağlıyor. Otomobilin iç/dış donanımı ve konforu kendi sınıfı içerisinde tatmin edici seviyede. Yeni kokpit, göz alıcı bir tasarım ve gelişmiş özellikler sunuyor. Arka görüş kamerası ile donatılmış multimedya sistemi, 8" büyüklüğündeki bir dokunmatik ekran ile kontrol ediliyor. Bluetooth özelliği, kablosuz telefon şarj ünitesi ve ön cama yansıtılmalı renkli gösterge ekranı da dikkat çeken özellikler arasında. Yeni Corolla'nın 1.6 litrelik benzinli motor seçeneği bulunduğunu da hatırlatalım.

Hibrit Sistem Nasıl Çalışır?

Hibrit sistemler düşük emisyon miktarı ve yakıt tasarrufunu bir arada sunuyor. Toyota'nın kendi kendini şarj eden hibrit sistemi, bir benzinli motor ve bir de elektrik motordan oluşuyor. Ayrıca bir de pil bulunuyor tabii ki... Araç sadece elektrik gücüyle ya da benzinli motor ve elektrik motoru kombinasyonu ile çalışabiliyor. Otomobil fren yaptığında ya da yavaşladığında, "Rejeneratif Frenleme" sayesinde, aracın kinetik enerjisi elektrik üretiminde kullanılıyor ve araçtaki pil şarj ediliyor. Araçtaki bir güç kontrol ünitesi, mevcut şartlarda hangi güç kaynağının en yüksek verimliliği sunacağını belirliyor ve onun kullanılmasını sağlıyor. Özellikle dur-kalk trafikte araç sadece elektrik moduna geçiyor ve sıfır emisyon, sıfır yakıt tüketimi gerçekleşiyor. Pil zayıfladığında ya da sürücü hızı artırdığında, hibrit sistem tekrar devreye giriyor.



Bahçeşehir Koleji

Sınav Tarihi
16 Mart 2019

Sınav online olarak kampüslerimizde gerçekleştirilecektir.



Bahçeşehir Koleji Fen ve Teknoloji Liseleri öğrencilerini
Apply FenTek sistemi ile seçiyor.

Başvuru
4 Şubat – 15 Mart 2019

Bahçeşehir Koleji kampüslerinden başvuru yapabilirsiniz.

8. sınıf öğrencilerinin katılımına açıktır.

Apply FenTek ile ilgili detaylı bilgi, örnek sorular ve sınav merkezleri için
applyfentek.com'u ziyaret edebilirsiniz.



**Bahçeşehir
Koleji**

Fen ve Teknoloji Liseleri

Başarı senin
tercihin ✓

444 51 22
www.bahcesehir.k12.tr



Bu sınav YEGAM tarafından
Bahçeşehir Koleji için online
olarak hazırlanmıştır.



ÇOCUĞUNUZ İÇİN EN İDEAL OKULU SEÇMEK

Bahar aylarının yaklaşmasıyla birlikte okullarda erken kayıt dönemi başladı, özellikle ilk kez okul seçecek olan ebeveynler için heyecanlı bir maraton başladı. Zorlu bir süreç olan okul seçiminde nasıl bir yol izlemeli? Okul seçerken nelere dikkat etmeli? Erken kayıt yaptırmanın aileler için avantajları neler? Tüm bu soruların yanıtları yazımızda...

Yazı: ZEYNEP GÜLER CEYLAN

Yüzlerce okul arasından en doğru-sunu seçmek, hem öğrencilerin hem de ebeveynlerin beklentilerini karşılayacak en doğru tercihi yapmak giderek önem kazanıyor. Çocukları için her zaman en iyisini isteyen aileler bu süreçte seçim yaparken zorlanıyor. Peki okul seçerken nelere dikkat etmeliyiz? Uzman Pedagog Nilçin Doyran Bengisu sizler için bu sorularımızı yanıtladı.

"Ebeveynler, okulların kayıt dönemleri başlayınca daha önce hiç karşılaşmadıkları yeni bir süreçle tanışıyorlar. Bu süreç esnasında okullar araştırılıyor, okullar geziliyor ve nihai olarak çocuğa en uygun okul belirlenip kaydediliyor.

Günümüzde artık çoğu okul ya kurayla ya sırayla ya da mülakatlarla öğrenci seçerken ebeveynlerin okul seçimini henüz anaokulu aşamasında yaptırması gerekmektedir" diyor Bengisu, her ebeveyn, çocuklarının akademik geleceğine karar verirken ve buna göre seçenekleri değerlendirirken programlı davranması ve kriterleri önceden belirlemesi gerektiğini vurguluyor.

Uzman pedagog Nilçin Doyran Bengisu, okul seçimini yaparken dikkat edilmesi gereken en önemli noktalardan birinin de, ebeveynlerin kendi istek ve beklentilerinden daha çok çocuklarının özelliklerini tanıyarak, onların ilgisi, ye-



Uzman pedagog
Nilçin Doyran Bengisu



teneği ve bireysel ihtiyaçlarına göre karar vermesinin daha doğru olacağını vurguluyor.

ÇOCUKLARIN İHTİYAÇLARI ÇOK ÖNEMLİ

“Öncelikle çocuğun bireysel özelliklerini, yeteneklerini ve ihtiyaçlarını iyi belirlemek gerekir” diyor Bengisu, şöyle devam ediyor: “Her okulun eğitime bakış açısını, felsefesini anlayabilmek için kullandıkları yöntemleri ve bilgiyi edinme yollarını araştırarak aslında çocuklarına uygun bir sistem olup olmadığına da karar verebilirler. Okulun bünyesinde bulunan teknolojik aletlerin, görsel materyallerin, laboratuvarların eğitimin ne kadar içinde olduğuna; öğrenme gerçekleşirken ezbere mi dayalı yoksa yaşayarak mı öğretimin gerçekleştiğini; drama, oyun gibi çocuğun kendini ifade edebileceği yöntemlerin kullanılıp kullanılmadığı ve öğrenmenin kalıcılığını artırmak için ödevlere karşı tutumları mutlaka değerlendirilmelidir.”

Bir okulun kalitesini belirleyen

en önemli kriterlerden birisinin de öğretmen olduğunu belirten Nilçin Doyran Bengisu, “Okula karar verirken ilkokula başlayacağı ve muhtemelen dört yıl geçireceği öğretmenler ile ilgili görüşme talep edilmeli, eğitim kadrosunda yer alan öğretmenlerin sık değişip değişmediği, okulun öğretmen seçerken nelere dikkat ettiği, öğretmenlerin bilgilerini güncellemeleri için hizmet içi eğitim alıp almadıkları sorgulanmalı” diyor.

“Yapılan araştırmalarda öğretmen kalitesinin, çocuğun temel bilgileri aldığı kritik dönemde çocuğun okul başarısını yüzde 50’den fazla etkilediği belirlenmiştir” diyor uzman pedagoğ, bu nedenle ilkokul döneminde her yıl öğretmen değiştirilmemesi gerektiğini önemle belirtiyor.

Nilçin Doyran Bengisu okul seçiminde mutlaka şu faktörlere dikkat edilmesi gerektiğini söylüyor:

Tek dil yeterli değil: Ebeveynlerin okul seçiminde özellikle özel okul seçerken önem verdiği bir diğer konu da yabancı dil eğitimi olarak öne çıkı-

yor. Özel okulların hepsinde verilen yabancı dilin yoğunluğu ve çocuğa uygun olup olmadığı ebeveynler tarafından bu süreçte mutlaka iyi değerlendirilmeli. Hatta artık tek yabancı dilin dahi yetersiz kaldığı ikinci bir yabancı dilin öğrenimi çağın gerekliliği olarak görülmektedir ve özel okulların eğitim sistemlerinin temeli de yabancı dil eğitimine dayanmaktadır. Çocuğun yabancı dili yaparak yaşayarak öğrenmesi şüphesiz ki en idealidir, ana dilin edinimi de böyledir. Tüm özel okullar dil eğitimi konusunda farklı görüşe ve tekniğe sahip olabilir, bu sebeple ebeveynler çocukları için en uygun sisteme yönelmelidir.

Bahçe fonksiyonel olmalı: Çocuğun ders aralarında geçireceği alanın özellikle de okul bahçesinin konumu, genişliği çok önemli. Bahçenin fonksiyonel kullanımı, hijyen kurallarına uygunluğu, iç alanlarının havalandırılması, aydınlık olması, materyal ve malzemelere kolay ulaşılabilirlik her ne kadar çoğu ebeveyn için gözardı edilse de çocukların günlerini geçire-



cekleri alanların önemi onlar için çok büyüktür.

Okul dışı faaliyetler: Bir okulun akademik sisteminin yanı sıra okul dışı

sosyal, sanatsal ve sportif faaliyetlere bakışı da akademik başarısı kadar önemlidir. Okul bunu destekliyor ve bunun için olanaklar sunuyorsa, çoğu ebeveyn için tercih sebebi olacaktır.

Bu süreçte de okulun gerek sportif başarıları gerekse sanata olan yaklaşımı çocukların sağlıklı gelişimi için iyi bir avantajdır.

Bütçeye göre okul seçilmeli: Özel okulların eğitim sistemlerindeki farklılıklar gibi okul ücretleri de farklılıklar göstermektedir. Ebeveynler her yıl açıklanan eğitim-öğretim yılına ait rakamlara bakarak okulları da kendi bütçelerine göre değerlendirebilirler.

Eve yakın olmalı: Özellikle büyük şehirlerde yaşayan çocukların okula ile ev arasındaki mesafenin kısalığı da tercih sebeplerinden olmalıdır. Çocuğun uykusunu almadan okula gitmesi, akşam eve geç gelmesi hem çocuğun kendine zaman ayırmasına engel olacaktır hem de akademik olarak başarısını etkileyecektir. Ayrıca ebeveynler çocukları için en uygun okula karar verdikten sonra çocuklarının da okula alışması ve sevmesi için mutlaka okulun ilk gününden önce okulu gezmesi ve mümkünse öğretmeni ile tanışması sağlanmalıdır.

BAHÇEŞEHİR KOLEJİ'NDEN APPLY FEN TEK

Fen eğitimine yenilikçi yaklaşımıyla geleceğin bilim insanlarını yetiştirmek üzere kurulan Bahçeşehir Koleji Fen ve Teknoloji Liseleri, ilk kez 2016-17 eğitim öğretim yılında hayata geçirilen Türkiye'nin ilk lise kabul modeli Apply Fentek ile kendi öğrencilerini

seçiyor. Apply Fentek'in online sınav aşaması bu yıl 16 Mart'ta 74 kampüste gerçekleşecek. Türkiye'de STEM eğitiminin uygulandığı ilk lise olma özelliğini taşıyan Bahçeşehir Koleji Fen ve Teknoloji Liseleri'nin sayısı, 2006 yılında açılan ilk kampüsünün ardından Türkiye

genelinde açılan yeni kampüslerle 2018-19 eğitim öğretim yılında 14 kampüse ulaştı. Türkiye genelindeki Bahçeşehir Koleji Fen ve Teknoloji Liseleri'nde öğrenim görmek isteyen aday öğrenciler, Türkiye'nin ilk lise kabul modeli Apply Fentek'le çok aşamalı bir değerlendirme süreci ardından bu okullarda okumaya hak kazanıyor. Bu yıl online sınav için 4 Şubat'ta başlayan başvurular, 15 Mart tarihine kadar Bahçeşehir Koleji kampüslerinde devam edecek. Sonuçları 12 Nisan'da açıklanacak online sınavda başarılı olan adaylar, 15 - 21 Nisan tarihleri arasında Bahçeşehir Koleji Akademik Kurulu tarafından düzenlenecek mülakatlara katılmaya hak kazanacak. 24 Nisan - 5 Mayıs tarihleri arasında kazanan adaylara bildirilecek mülakat sonuçlarının ardından Liseye Geçiş Sınavı (LGS) girecek adaylardan Bahçeşehir Koleji Fen ve Teknoloji Liseleri'nde okumaya hak kazananlar 6 - 26 Mayıs tarihleri arasında kayıt yaptırabilecek.





İŞIK OKULLARI 133. YIL
ÖNCE İYİ İNSAN YETİŞTİRİR

- Nişantaşı
- Ayazağa
- Erenköy
- Ispartakule

☎ 444 1 368
🌐 fmv.edu.tr



FEYZİYE
MEKTEPLERİ
VAKFI • 1885 •

BAŞARI İŞIK'TA PARLAR

ÖN KAYITLARIMIZ BAŞLADI.

AVANTAJLI ERKEN KAYIT İÇİN SON TARİH: 22 MART 2019

İŞIK ANAOKULLARI

2014, 2015, 2016

doğumlu öğrenciler alınacaktır.

İŞIK İLKÖĞRETİM KURUMLARI

1. sınıflarımıza mülakatla, ara sınıflarımıza
sınavla öğrenci alınacaktır.

Ara Sınıf Sınavı 2 Mart 2019 Cumartesi günü
tüm kampüslerimizde 10.00'da başlayacaktır.

İŞIK LİSELERİ - FEN LİSELERİ

2019-2020 Eğitim Öğretim Yılı için yeni kayıtlar,
MEB kayıt takvimine uygun olarak gerçekleştirilecektir.



TÜM BAŞVURULAR İÇİN:

- 1 adet vesikalik fotoğraf ve nüfus cüzdanı aslı
- Okul tanıtımı ve görüşmeler için randevu gerekmektedir.
- Öğrenci tanıma çalışmaları için ücret 150 TL'dir.

Nişantaşı Kampüsü: 0212 291 10 91

Ayazağa Kampüsü: 0212 286 11 30

Erenköy Kampüsü: 0216 355 22 07

Ispartakule Kampüsü: 0212 648 09 75



Nişantaşı Kampüsü



Ayazağa Kampüsü



Erenköy Kampüsü



Ispartakule Kampüsü

FMV IŞIK OKULLARI'NDA AVANTAJLI DÖNEM

Eğitim ve öğretimde mükemmelliği ilke edinen; 133 yıllık köklü geçmiş ve 'önce iyi insan' yetiştirme misyonuyla anaokulundan üniversiteye kadar kesintisiz çağdaş eğitim-öğretim sunan FMV Işık Okullarında avantajlı erken kayıt dönemi başladı. FMV Işık Okulları, Nişantaşı, Ayazağa, Erenköy ve Ispartakule kampüslerindeki anaokullarına 2014, 2015 ve 2016 doğumlu öğrenciler için kayıt yapılabilecek. İlkokul 1. sınıflarına mülakat, ara sınıflara ise sınavla öğrenci kabul edilecek. FMV Işık Okulları'nda, 2019-2020 Eğitim-Öğretim Yılı avantajlı kayıt dönemi için son tarih 22 Mart 2019 olacak. Bu tarihe kadar yapılan peşin ödemelerde, veliler taksitli ödeme seçeneklerine göre yüzde 14'e varan indirim oranlarından yararlanma şansına sahipler. Velilere avantajlı erken kayıt peşin ödeme seçeneği dışında, 6-10-12 eşit taksitli ödeme planları da sunuluyor. Yüksek akade-

mik standartları ile öğrencilerinin, bilgi ve yeteneklerini geliştirerek onları geleceğe hazırlama hedefiyle hareket eden FMV Işık Okulları, eğitimi bilgi aktarımı olmanın ötesinde bir 'kişisel gelişim süreci' olarak görüyor. FMV Işık Okulları, anaokulundan başlayan güçlü

İngilizce eğitiminin yanı sıra Almanca, Fransızca ve İspanyolca dillerinde de öğrencilerine ikinci yabancı dil eğitimi sunuyor. FMV Işık Okulları, akademik başarının yanı sıra kültür, sanat ve spor faaliyetlerine de önem vererek çok yönlü bireyler yetiştiriyor.



UĞUR OKULLARI'NDA ERKENSTEM'İN ÖNEMİ

Teknoloji ile desteklenen öğrenme ortamlarının sağladığı eğitsel faydaları deneyimlemek ve üretken nesiller yetiştirmek üzere Uğur Okulları'nda birçok yenilikçi uygulama gerçekleştiriliyor. Uğur Okulları'nda teknolojinin ders içeriklerine nasıl entegre edildiğini aktaran Uğur Okulları Genel Müdürü Nevzat Kulaberoğlu, "Bilgi ve İletişim Teknolojileri kapsamında ele aldığımız Kodlama, Robotik, Dijital Vatandaşlık, Oyun Tasarımı dersleri ile dijital dünyanın kapılarını onlar için aralıyoruz" dedi. Türkiye'de ilk defa okul öncesi ve ilkokul kademesinde STEM eğitim yaklaşımının Uğur Okulları'nda 'erkenSTEM' adı altında uygulandığı belirten Kulaberoğlu; "Sorgulayan, araştıran nesiller yetiştirmek üzere uyguladığımız erkenSTEM eğitim yaklaşımı ile amacımız, öğrencilerimizin yıl boyunca 4 farklı tema ile Bilgi Temelli Hayat Problemi (BTHP) için çözüm üretmele-

rini sağlamak. Her yıl ders kitaplarımızı Bahçeşehir Üniversitesi STEM Merkezi (BAUSTEM) desteğiyle akademik kadromuz kaleme alıyor. Bu yıl yine BAUSTEM desteğiyle ders kitaplarımızın içeriğinde büyük bir yeniliği hayata geçirerek Artırılmış Gerçeklik (Augmented Reality- AR)

teknolojisini kitaplarımıza entegre ettik' şeklinde konuştu. Uğur Okulları'nda erken kayıt dönemi temmuz ayına kadar devam ediyor. Ayrıca her yıl gerçekleştirilen Uğur Bursluluk Sınavı kapsamında sınava giren öğrencilere, kazandıkları burs oranı kadar indirim sağlanabiliyor.



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

**MART
SAYISI
BAYİLERDE**

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

►
Disiplinlerarası Çalışma
Shin-Han Shiu
önderliğinde yürütülen
araştırmada, fare kulağı
teresinin 30 binden
fazla geni, yapay zekâ
yardımıyla incelendi.

DOĞANIN LABORATUARI

YAPAY ZEKÂ, BİTKİLERİN SIRLARINI ORTAYA SERİYOR

BİTKİLER, DOĞANIN KİMYA UZMANLARI GİBİ ADETA. VE MICHIGAN EYALET ÜNİVERSİTESİ BİLİM İNSANLARI, ONLARIN BAZI SIRLARINI AÇIĞA ÇIKARMAYI BAŞARDI. Bitki biyolojisi ve makine öğrenimi teknolojilerini birleştiren araştırmacılar, yapay zekânın yardımıyla on binlerce geni sınıflandırarak “uzmanlaşmış metabolitler” olarak adlandırılan, belli bir hedefe odaklanarak çalışan işlevsel moleküllerin nasıl üretildiğini görmeyi başardı.

Bazı metabolitler polen taşıyıcılarını davet ederken, kimileri de zararlı böcekleri bitkiden uzak tutmak için çalışıyor. Örneğin fulyalar-daki metabolitler, zararlı türlere itici gelen bir kimyasal ürettiği için, bitkinin bu canlılar tarafından yenmesini önüyor.

Araştırmadan elde edilen sonuçlar, bitki sağlığının geliştirilmesi için kullanılabileceği gibi, bitkisel ilaçların üretilebilmesi adına da büyük öneme sahip. Hatta tarım ürünlerinin zararlı ve istilacı türlerden korunmasına da yardımcı olacak gibi görünüyor. Araştırma ekibinden Shin-Han Shiu; “Bitkiler gerçekten inanılmaz! Kendi mini fabrikalarına sahipler ve orada gerçekleştirdikleri süreçleri laboratuvarlarımızda yaratabilmek istiyoruz” diyor; “Bu sayede oluşturacağımız sentetik kimya-

Michigan Eyalet Üniversitesi



sallar, ilaç üretiminden tarım uygulamalarına kadar birçok alanda kullanılabilir. Dahası, onları yapay tatlar geliştirmek için bile kullanabiliriz. Araştırmamız gösterdi ki bunun için ihtiyaç duyulan doğru geni seçip almak artık mümkün. Makineler bu konuda bizden çok daha becerikli. Binlerce gen arasından hedefe uyanı belirleyip, hangisi üzerinde çalışmamız gerektiğini gösterebiliyorlar.”

Makine öğrenimi yaklaşımını kullanan ekip, disiplinlerarası bir çalışmaya imza attı. Biyo-



kimyacılar ve bilgisayarlı biyoloji uzmanlarının ortak çalışması sonucu yaratılan model, öncelikle fare kulağı teresine uygulandı ve bitkinin 30 binden fazla geninin incelenebilmesini sağladı. Halihazırda e-ticaret uygulamalarında ve tüketici davranışlarının tahmin edilmesi için kullanılmakta olan model, geleneksel kullanımında hedefe yönelik reklam oluşturulmasını sağlıyor. Aslında yaptığı şu; bin-

lerce reklam ve tanıtımı sınıflandırıp, internet kullanım alışkanlıklarımıza uyanları ön plana çıkarmak. Böylece ilgilenebileceğimiz ürünleri görmüş oluyoruz.

Aynı modeli bitkilere uyarlayan araştırmacılar bu kez reklamların değeri de 30 bin genin, metabolit üretimi becerilerine göre sınıflandırılmasını sağladı. "Makine öğrenimini temel olarak yarattığımız bu model, artık

tüm bitki türlerine uygulanabilir" diyor Shiu.

Araştırma programının yöneticisi Clifford Weil ise önemli bir gerçeği vurguluyor; "Bitkilerin son derece değerli ve kullanışlı bileşiklere imza attığını çok uzun zamandır biliyor fakat bu hazine sandığını açabilecek anahtarları bir türlü bulamıyorduk. Artık doğanın en yaratıcı biyofabrikalarında neler olup bittiğini araştırabiliriz."

ORANGUTAN EKONOMİSİ 101

Viyana Üniversitesi, Viyana Veterinerlik Okulu ve St. Andrews Üniversitesi'nin bilişsel biyologları ile karşılaştırmalı psikoloji uzmanlarının gerçekleştirdiği araştırmada, orangutanların alet kullanmaya bağlı karar verme yetileri incelendi. Öyle görünüyordu ki seçeneklerini çok iyi değerlendirebiliyorlar.

Orangutanların, o an elde edebilecekleri besin ödülü ile bekleyip daha sonra, alet kullanarak elde edebilecekleri daha iyi bir ödül arasında seçim yapmaları söz konusu olduğunda, birçok veriyi bir arada değerlendirip en iyi seçime odaklı hareket ettikleri anlaşıldı.

Hemen elde edilebilen ödül ile uğraşarak elde edebileceklerini iyice ve doğru şekilde kıyaslayarak, hangisinin kendileri için daha iyi olduğuna karar verirken, sonradan elde edilecek ödül daha cazipse onu almak için kullanabilecekleri aletleri de gözden geçiriyorlar. Ve bunu yaparken birçok veriyi eşzamanlı analiz etmek zorundalar.

Alet kullanımı, hayvanlar âleminde nadiren rastlanabilen bir beceri. Örneğin karınca aslanı adlı tür avını gözüne kestirdiğinde ona küçük çakıtaşları fırlatıyor. Su samurları da midyelerin kabuklarını taş kullanarak açabiliyorlar. Yine de bunların çoğu sert, şekil verilemez, olduğu haliyle kullanılabilen basit aletler. Dolayısıyla genelde hep aynı amaca yönelik kullanılıyor. Oysa örneğin, Yeni Kaledonya kuzgunları dal parçalarını kullanırken, kimi zaman onlardan yeni bir alet üretip en zor labirentlerden bile çıkmayı başarıyor ya da ödülün bulunduğu yere ulaşmak için kilitleri açabiliyorlar. Özetle alet kullanmanın yüksek zeka göstergesi olduğu örneklerde, öncelikle esnek alet kullanımı becerisi aranıyor. Hatta birden fazla aleti birleştirebilme, bir-

ALET KULLANMA BECERİSİ ZEKÂNIN GÖSTERGELERİNDEN BİRİ. Çünkü bunu yapabilen canlılar plan da yapabiliyor. Ne de olsa o aletleri kullanmalarının bir amacı olmalı. Plan yapabilmek de geleceği tahayyül edebilmek anlamına geldiği için, bu beceriye sahip hayvanları yakından inceliyoruz.

den fazla enformasyon kaynağının bir araya getirilip bütünlenmesi anlamına geldiğinden, eldeki malzemenin hızla değişen çevresel koşullara uyarlanması gibi bazı becerilere de sahip olmalı ki onları "zeki" addedebilelim.

İnsan ve orangutan DNAları yüzde 97 oranında özdeş. Onların tüm primatlar içinde en zekiler listesinin ilk üç sırasında yer aldıklarını da söyleyelim. Uzun erimli hafızaları tıpkı bizimkine benziyor. Karmaşık aletleri kullanabiliyor, sadece uyumak üzere kullandıkları şaşırtıcı detaylara sahip yapılar inşa edebiliyorlar. Doğal ortamlarındayken incelenen Borneo ve Sumatra orangutanlarının eşzamanlı değerlendirme yaparak geleceğe dair öngörüler geliştirebildikleri biliniyor.

Bunlar şimdiye dek bildiklerimiz. Son araştırmadaysa bu kararları nasıl verdikleri, ne ölçekte bir enformasyon değerlendirmesi yapabildikleri incelendi. Leipzig'deki Wolfgang Koehler Primat Araştırmaları Merkezinde bulunan orangutanlara yönelen uzmanlar, deneyi gerçekleştirirken iki farklı besin kullandı; onların favori yemeği olan muz ve sevdikleri, ancak yakınlarda muz varsa ellerini uzatmadıkları elma.

Araştırmacılar, deney için yine iki farklı araç tasarımı yaptı. Bunlardan birinin içine gizlenen besini, ince bir sopa yardımıyladeşerek elde edebilecek, diğerinde saklanıyorsa bir topu içine düşürmeyi başardıklarında alabileceklerdi. Bu ikisi önce orangutanlara tanıtıldı ve her seferinde birini seçmeleri istendi. Seçimi yaparken; tercih ettikleri besini, açacakları düzeneği ve kullanacakları aleti zihinlerinde belirlemiş olmaları gerekiyor. Seçimlerini yaptıklarında, diğer düzenek hemen oradan kaldırıldı ki seçtiği şeye odaklanmaya devam etsinler.

Orangutanlar, değişen koşullara rağ-

men şaşırtıcı bir zihinsel beceri sergiledi. Eğer elma ya da muz daha kolay ulaşabilecekleri düzeneğin içindeyse, onun favori yiyecekleri olup olmadığına göre karar verdiler. Yani kolay düzeneğe saklanmış olan elmayı değil, diğerindeki muza yöneldikleri oldu. Böylece kullanımı daha zor olan aleti tercih edebildikleri anlaşıldı.

Araştırma ekibinden Isabelle Laumer, "Elma ve alet arasında seçim yaparken de yine aleti seçtiklerini gördük ama bu sefer aletin düzenekle ilişkisini iyice tahlil ettikten sonra" diyor. Çünkü top kullanmaları gereken düzeneğin her seferinde çalışıp çalışmayacağı belli değildi. Araştırmacılar bu düzeneği kimi zaman bir kandırmaca olarak kullandı. Örneğin sopa ve elma erişilebilir olduğunda, muz diğer düzeneğin içindeyse, bunun bir hile olduğunu anladıkları için elmada karar kıldılar. Ancak elma önlerinde duruyorken bile sopa-muz düzeneğine yöneldiler. "Son görevde, her iki düzeneğe de eşzamanlı odaklanmalarını gerektiren bir test uyguladık" diyor Laumer; "Bu kez her ikisi de bariz bir şekilde hileli olanların içine saklanmış muz ve elma karşısında seçim yapmaları gerekti. Fakat onu açabilecek iki farklı alet sunduk. Ve aleti seçip hedefe yönelmesini bekledik." Bu en zor testte bile kârlı seçim hangisiyse ona yöneldikleri görüldü.

St. Andrews'dan Josep Call; "En iyinin seçimine dayalı bu modellerde, orangutanlar değişimler karşısında karar verirken bile en sevdikleri, yani besin değeri kendileri için daha fazla olan yiyeceklere yönelik hesaplama yapabiliyorlar" diyor; "Çalışmamız, orangutanların, daha fazlasını kazanmak adına çok boyutlu düşünebildiklerini gösterdi ve henüz onların enformasyonu işleme becerilerini tam olarak aydınlatamış değiliz."

şimdi

S

Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP), 2007 yılında sunduğu raporda, orangutanların tükenme tehlikesi altındaki türler arasında bulunduğunu duyurmuştu.

Tahminler, sadece 20 yıl içinde soylarının tükenebileceğini gösteriyor. Bunun başlıca sebeplerinden biri, habitat kaybı. Sorumlusu da palmiye yağı üreticileri.

Günümüzde tüm dünyada en çok tüketilen bitkisel yağ olan palmiye yağı kullanımını azaltmazsak, yağmur ormanlarına ve o habitatta yaşayan orangutanlar gibi bazı canlılara veda etmek zorunda kalabiliriz.



YÜKSEK YOĞUNLUKLU ANTRENMANIN FAYDASI

BAĞIRSAK BAKTERİLERİMİZ EGZERSİZLE GÜÇ KAZANIYOR

BAĞIRSAKLARINIZDAKİ FAYDALI BAKTERİLERİ GÜÇLENDİRMEK VE BÖYLECE BAĞIŞIKLIK SİSTEMİNİZİ TIKIR TIKIR ÇALIŞIR HALE GETİRMEK İSTİYORSANIZ EGZERSİZ YAPMANIZ ÖNERİLİYOR. Ama öyle sıradan bir egzersiz değil; mümkünse yüksek yoğunluklu olanından.

Bakterileri çoğunlukla hastalıklarla özdeşleştiriyorken, son on yılda vücudumuzdaki faydalı bakterileri

yakından tanıyıp biraz olsun anlamaya başladık. Artık hepimiz bu bakterilerin insan sağlığı konusunda büyük rol oynadıklarını, mikrobiyotadaki tür çeşitliliğinin bizi daha sağlıklı yaptığını biliyoruz.

Yeni bir araştırmada, dokulara yeterli oranda oksijen iletilmesinin bağırsak bakterilerini, tüm diğer yöntemlere oranla daha fazla çeşitliliğe kavuşturduğu görüldü. Özellikle de kardiyorespiratuar egzersiz, yani kondisyonu

destekleyen, oksijen alma kapasitesini artıran yüksek yoğunluklu antrenmanın (HIIT) öne çıktığını belirtelim. Bulgular, egzersizin yeterli yoğunlukta yapılması durumunda, sağlık açısından son derece faydalı sonuçlar alınabileceğini gösterdi. Bu egzersizler, sadece mikrobiyotayı güçlendirmekle kalmıyor, kalbe pompalanan kan miktarını ve kandan kaslara transfer edilen oksijen miktarını da artırıyor.

Öncesinde bazı araştırmalardan

benzer sonuçlar elde edilmiş fakat yoğun egzersiz ve mikrobiyotaya sağlığı ilişkisi tam olarak anlaşılammıştı. Son yapılan araştırmadaysa kardiyorespiratuar egzersiz yoğunluğu ne kadar artırırsa, faydalı bakterilerin o oranda çeşitlilik kazandığı görüldü. Öyle ki bakterilerin çeşitliliği dörtte bir oranda artmakla kalmadı, vücudun yağ oranından bağımsız bir iyileşme gerçekleşebildiği anlaşıldı.

Bağırsak bakterileri depresyonla da ilişkili

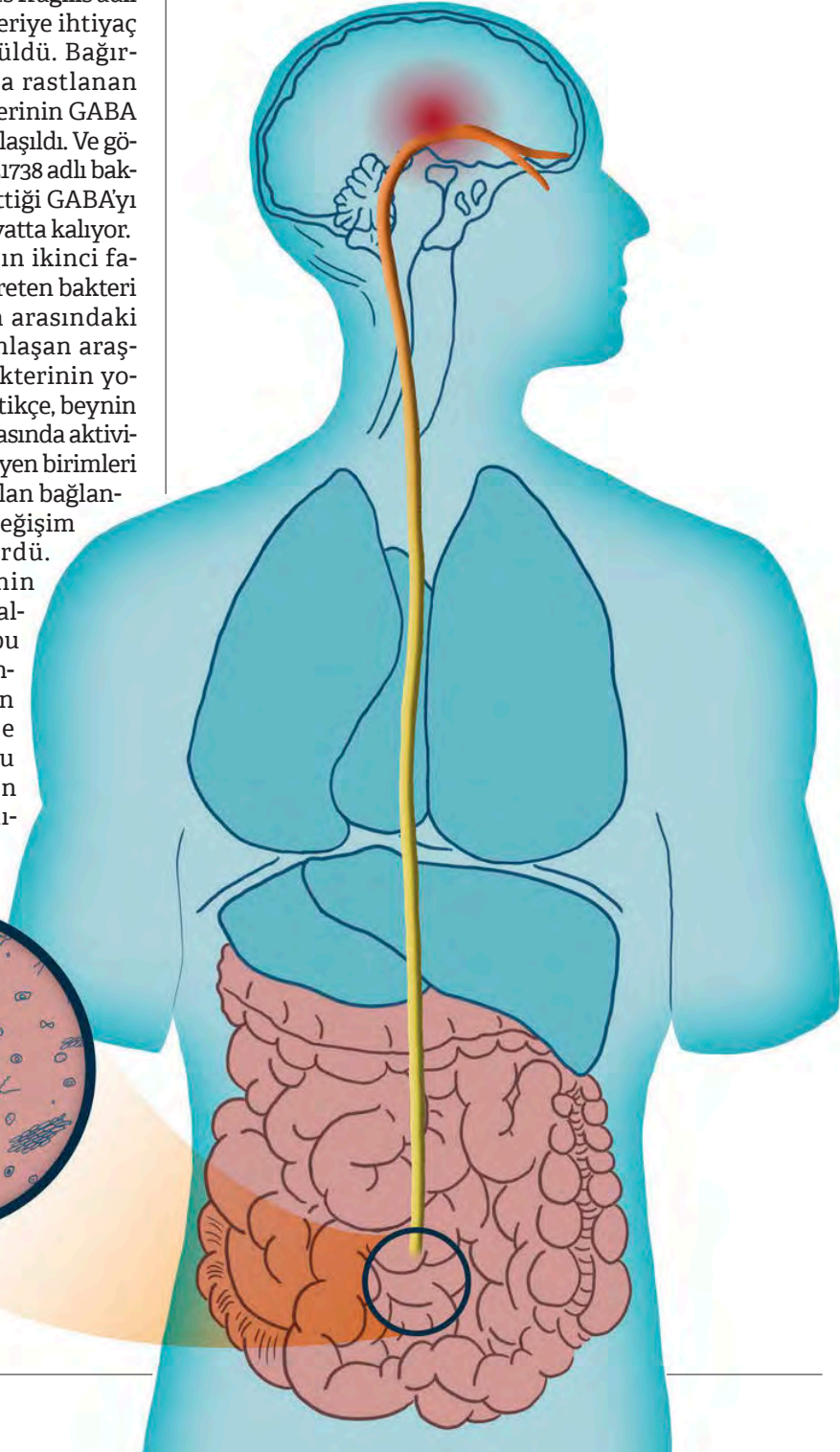
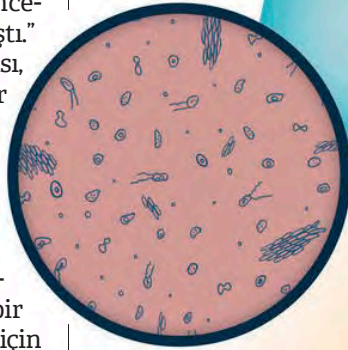
ABD Enerji Bakanlığına bağlı Argonne Ulusal Laboratuvarı'nda gerçekleştirilen araştırmada depresyon ve mikrobiyotaya arasında bir ilişki bulunduğu anlaşıldı.

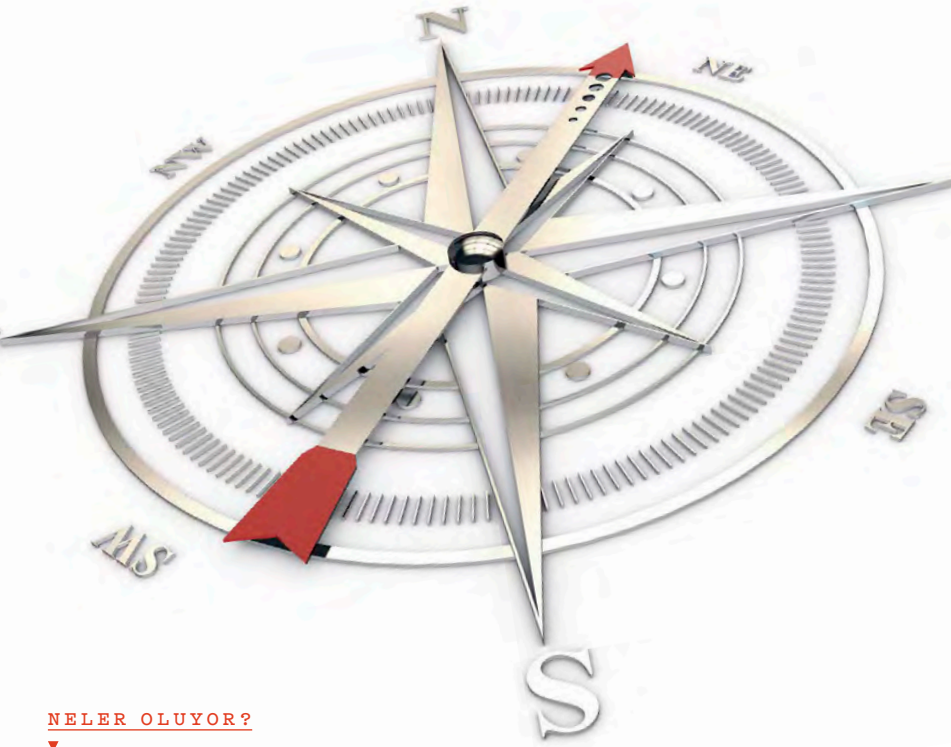
Beyin ve sinir sisteminde aktif rol oynayan kimyasallardan, bir sinir iletici olarak çalışan GABAyla şaşırtıcı bir bağlantısı olduğu fark edilen KLE1738 adlı bakteri, bağırsak mikrobiyomunun en değerlilerinden biri. Araştırma lideri Jack Gilbert, "Mikrobiyomun GABA'yı üretme ve kullanma faaliyeti tam olarak anlaşılammış olan konular arasındaydı" diyor; "Ve şu ana dek GABA'ya muhtaç bir bakteriyi inceleme fırsatımız olmamıştı."

Bağırsak mikrobiyotası, bağışıklık sistemi ve sinir sistemi gibi son derece önemli fonksiyonlarda rol oynadığı için biyolojik rollerini aydınlatmak, sırlarını ortaya çıkarmak anlamına geliyor. Bunların büyük bir kısmı, sağlıklı çalışmak için doğal ortamlarında kalmak zorunda. Çünkü bu mikroorganizmalar, çevrelerinde-

ki diğer bakterilere ihtiyaç duyuyor. Dolayısıyla laboratuvarda araştırmaları söz konusu olamaz. Böyle bir engelin üstesinden gelmek için oluşturulan yapay bir ortamda incelenen bakterinin, *Bacteroides fragilis* adlı diğer bir bakteriye ihtiyaç duyduğu görüldü. Bağırsaklarda sıkça rastlanan bu ikinci bakterinin GABA üretebildiği anlaşıldı. Ve görünen o ki KLE1738 adlı bakteri, onun ürettiği GABA'yı kullanarak hayatta kalıyor.

Araştırmanın ikinci fazında GABA üreten bakteri ile depresyon arasındaki ilişkiye yoğunlaşan araştırmacılar, bakterinin yoğunluğu değiştikçe, beynin depresyon esnasında aktivite artışı sergileyen birimleri arasında kurulan bağlantılarında da değişim olduğunu gördü. Yani bakterinin yoğunluğu azaldıkça beynin bu birimleri arasında gerçekleşen faaliyetler de azalıyor ve bu da depresyon ihtimalini artırıyor.





NELER OLUYOR?

PUSULANIZI KONTROL EDİN: MANYETİK KUZEY KUTBUNUN KONUMU DEĞİŞTİ

DÜNYA'NIN MANYETİK KUZEY KUTBU SON BİRKAÇ ON YILDIR ÖYLE HIZLI KAYIYOR Kİ, BİLİM İNSANLARI ARTIK ÖNCEKİ TAHMİNLERİN GEÇERLİ OLMADIĞINI, DOLAYISIYLA NAVİGASYON KESİNLİĞİNİN GARANTİ EDİLEMEYECEĞİNİ SÖYLÜYOR. Geçtiğimiz haftalarda sundukları raporda, manyetik kuzey kutbunun mevcut konumunun, tahminlere oranla arayı bir hayli açtığı, bir yıl sonra varması beklenen yerde olduğu görüldü.

Yılda 55 kilometre civarında bir hızla kayan manyetik kutup, 2017 yılında uluslararası gün çizgisi olarak bilinen, başlangıç meridyeninin 180° doğusunda ya da batısındaki meridyen dairesini geçip Kanada buzullarını terk etti ve Sibirya'ya yaklaştı.

Bu daimi değişim, yön bilgisi kullanan tüm pusulalarda sorun yaratıyor. Buna akıllı telefonlardaki uygulamalar da dâhil. Elbette yolunu manyetik kuzeye dayanarak bulan uçaklar ve deniz araçlarını da etkiliyor. GPS ise etkilenmiyor çünkü verilerini uydulardan temin ediyor.

Ordular ve paraşütlü atlayış gerçek-

leşirenler de manyetik kuzeye güvenmek zorunda. Ayrıca NASA ve ESA gibi uzay ajansları da kimi zaman bu bilgiyi kullanır. Tüm bunların yanı sıra havalimanlarındaki pistlerin adları da manyetik kuzeye göre belirleniyor. Daha doğrusu, numaralar pistin bulunduğu bölgedeki manyetik konuma karşılık gelir. Pusuladan elde edilen üç haneli sayı yuvarlanır, iki haneye indirgenir ve bu sayıların sonuna uçağın iniş ya da kalkış yönüne göre belirlenen, "sağ" ve "sol" anlamına gelen R ve L harfleri eklenir. Örneğin ismi 1L-19R olan bir pist 2009 yılında 2L-20R olarak tekrar adlandırıldı.

ABD Ulusal Okyanus ve Atmosfer İdaresi ile Birleşik Krallık, her beş yılda bir, Aralık ayında güncelleme yapıp manyetik kuzeyin yeni konumunu açıklıyor. Ancak bu yıl gerçekleştirdikleri güncellemeyi erken duyurmak zorunda kaldılar. Çünkü yer değiştirmeye çok hızlı gerçekleşiyor.

Colorado Üniversitesi jeofizikçisi Arnaud Chulliat, "Bu değişim bizden hızlı" diyor. İlk ölçüldüğü 1831 yılında Kanada'da bulunan kutup, 2300 km boyunca kayarak Sibirya'ya yaklaştı. Yılda 15 km

Güneş Lekeleri

Bunlar Güneş'in nispeten soğuk olan bölgeleri. Güneş'in yüzeyi olarak gördüğümüz yerde, güçlü manyetik alanların bulunduğu bölgelerin tespit edilebilmesini sağlıyorlar. Uzay meteorolojisinden genellikle bu büyük lekeler sorumlu olur.



NOAA Space Weather Prediction Center – www.spaceweather.gov

hızla hareket ediyorken, 2000 yılında hızı arttı ve yılda 55 km olarak ölçüldü.

Neden Kayıyor?

Sorunun yanıtı, gezegenimizin iç tabakalarında gizli. Sıvı dış çekirdekteki madde akışının tıpkı mıknatıslardaki gibi dinamo etkisine sebep olduğu düşünülüyor. Çekirdekteki sıcak akışkan demir ve nikel nedeniyle oluşan sanılan manyetik alan, Maryland Üniversitesi'nden Daniel Lathrop'un özetlediği şekliyle; "Havanın etkisiyle değişiyor." Lathrop buna "manyetik

Uzay Meteorolojisi

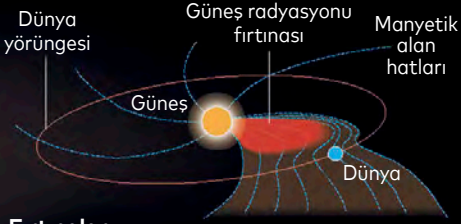
Gezegnimizi çevreleyen bölgede, Güneş'in değişken faaliyetleri ve uzayın koşulları nedeniyle hem Dünya'daki hem de yörünge-
deki teknolojik sistemleri etkileyen, yaşam için de tehlikeli olan
ışınlar mevcut. Güneş faaliyetlerindeki artış ve gerilemeler 11
yıllık bir döngü içinde gerçekleştiği için kabaca öngörülebilir.

Güneş'in Manyetik Alanı

Güçlü manyetik alan, uzay meteorolojisinin başlıca enerji
kaynağını oluşturuyor.

Güneş Kaynaklı Radyasyon Fırtınaları

Elektronlar ve protonlar gibi yüklü parçacıklar, Güneş
rüzgârlarıyla ve bazen de koronal kütle atılımıyla (CME),
olağanüstü hızla erişerek çevreye saçılmaya başlar. Etrafta
çılınca dönüp, oradan oraya sıçrayan parçacıklar, manye-
tik alan hatlarını takip ederek ilerliyor. Sonuçta geze-
nimiz, kaçınılmaz olarak bir parçacık bombardımanına
maruz kalır. Bir Güneş rüzgârıyla tetiklenerek bize doğru
yola çıkan en hızlı parçacığın buraya ulaşması birkaç on
dakika sürebiliyor.



Jeomanyetik Fırtınalar

Dünya'nın manyetik alanında geçici dalgalanmalar
yaratan bu fırtınalar da Güneş rüzgârlarıyla ilişkili. Güneş
rüzgârları bize ulaştığında gezegenimizin manyetik alanıyla
etkileşime girer. Ancak fırtınaların asıl kaynağı, koronal
kütle atımı. Manyetosferimizi dışa doğru uzatıp gererek
(gecenin yaşandığı yarımkürede) "manyetik yeniden bağ-
lanma" denilen bir anomali oluşturuyor ve enerji salımına
sebeptir. Bu durum, iyonosferde, yani atmosferin üst
tabakasında bir kargaşa yaratıyor.



Kaynak: NASA, NOAA

Koronal Kütle Atımları (CME)

Güneş taç küresinin büyükçe bir kısmına denk gelen bölge-
si, yani Güneş'in dış atmosferi kimi zaman muazzam pat-
lamalara sahne olabiliyor. Uzaya milyarlarca ton plazma
fışkırtan bu patlamalar, çoğunlukla aşırı derecede ısınmış
gazları da içerir. Tüm bunlar bize doğru akın ediyor. Kütle
atımlarının kendi manyetik alanları da var. Bu özellikleri,
nedeniyle, Dünya'nın manyetik alanına çarptıklarında
etkileri artıyor. Jeomanyetik fırtınalar bu nedenle oluşuyor.
Çok hızlı bir CME bize genelde aynı gün ulaşır. En yavaşıyla
sa 4-5 gün içinde manyetik alanımıza varmış oluyor.

Güneş Rüzgârları

Güneş rüzgârları hiç dinmez. Dolayısıyla bunlarla
yayılan elektron ve protonların etkisi her saniye
devam ediyor. Manyetik alanımıza çarpıp duran
parçacık yağmurları gibiler.

Korona

Güneş Patlamaları

Güneş yüzeyindeki manyetik alanların
kesişim noktaları, en şiddetli patlamaların
gerçekleştiği yerler. Hatta bunlar tüm Gü-
neş sistemindeki patlamaların da en şid-
detlileri. Olağanüstü miktarda enerji salan
ve elektromanyetik yayımla sonuçlanan
patlamalar, tayfın gama ışınlarından
radyo dalgalarına kadar olan bölümünü
kapsiyor. Bunlar ışık hızında yayıldığı için
bize ulaşması sadece 8 dakika sürüyor.

Dünya'nın Manyetik Alanı

Bizi uzay meteorolojisinden koruyan
manyetik alan, Güneş rüzgârlarının etki-
siyle, gündüz bölgesinde her zaman biraz
sıkıştırılmış, gecenin yaşandığı yarımküre-
deyse hep uzayıp gerilmiş olur. Manyetik
alandaki bozulmalar en çok jeomanyetik
fırtınalar esnasında artıyor.

hava" diyor. Çünkü gezegenimiz zaman-
la soğudukça, sıvı haldeki bu demir, iç
çekirdeğin yüzeyinde katılaşmış akışkan
içeriğin değişmesine sebep olur. Ayrıca
Dünya'nın kendi çevresindeki dönüşü
de bu sıvının hareket yönünü etkileyip
manyetik alanın dengesizleşmesine yol
açıyor. Manyetik kuzeyin yer değiştiri-
mesinin ardında, manyetik alandaki bu
değişimlerin olduğu düşünülüyor.

Dünya'nın manyetik alanı gittikçe
zayıfladığı için, bilim insanlarının bil-
dirdiği üzere; eninde sonunda manye-
tik kutuplar birbirleriyle yer değiştirmek

zorunda kalacak. Yani manyetik kuzey,
güneye kayacak. Bu, kutupların manye-
tik niteliğini de güncelleyen bir değişim.
Özetle bir miktarda tersine çevirmek ve
kutupların yerini değiştirmeye benziyor.
Fakat Dünya tarihinde bir ilk değil.
Sonuncusunun 780.000 yıl önce gerçek-
leştiği söylenebilir.

"Değişecek mi, diye sormuyoruz"
diyor Lathrop; "Soru şu; Bu ne zaman
gerçekleşecek?" Tabii şunu da hatırlat-
makta fayda var; değişim bir anda
olmayacak. Uzmanlar bunun 1000 yıl-
dan uzun sürebilecek bir takla oldu-

ğunu söylüyor. Lathrop'a göre, beklen-
en takla çok yakında gerçekleşmeye
başlayabilir. Bunun işaretleri şimdiden
görülmeye başlandı. Zayıflamakta olan
manyetik alan ve Atlas Okyanusu'nun
güneyinde gözlenen değişimler, önemli
işaretlerden bazıları.

Tüm bunlar, yön bulmak için manye-
tik alanı duyumsayan bazı kuş tür-
lerini de etkileyecek. Sonuçta Dünya'yı
tehlikeli ışınlardan koruduğu için,
manyetik alandaki zayıflama, uydular
ve astronotlar üzerinde de olumsuz et-
kiler yaratabilir.

GELECEĞE BİR DE ONUN GÖZÜYLE BAKIN

O, İYİMSER BİR DÜŞÜNÜR, AYNI ZAMANDA BİR MUCİT, GELECEĞİ ŞİMDİDEN ÖNÜNE SERİVEREN VE BUNU YAPARKEN DE 'BAŞ DÖNDÜREN' BİRİ. GelecekHane'de geleceğe dair senaryolar kurgulayıp, şimdiden odaklanılması gereken akımlara dikkat çekiyor, Maker Hareketi ile tüketimden üretime geçen bir nesil yaratmamıza yardımcı oluyor. "Öğren, donan, üret, paylaş, hediye et, oyna, katıl, destekle ve değiştir" diyor özetle. Kurucusu olduğu Türkiye Yapay Zekâ İnisiyatifi ile de geleceğe damgasını vuracak, hatta ya hepimizi yok edecek ya da insanlığı ve gezegeni kurtarabilecek kadar büyük bir potansiyele sahip olan teknolojiyi taşıyor gündeme. Elbette yapay zekâdan bahsediyoruz. Ve 14 Mart'ta gerçekleştirilecek Türkiye Yapay Zekâ Zirvesi'nde algoritmaların liderlerini buluşturmaya hazırlanan Halil Aksu'dan.

"İyimselik konusunda çok ısrarcıyım. Zira geleceği güzel hayal etmezsek, güzel tasarlamazsak, güzel düşünmezsek, güzel bir şey inşa edemez, onu güzelleştiremeyiz." Teknolojinin gücüne inanan Halil Aksu ile, geleceği onun bakış açısıyla sunmak adına, ilginizi çekecek bir röportaj gerçekleştirdik. Ama önce Aralık 2017'de yayınladığı Geleceğin Trendleri raporuna göz atalım.

21. yüzyıl, yapay zekâ devrimine tanık olacağımız benzersiz bir çağ olacak. Yuval Noah Harari'nin dile getirdiği şekliyle "dehşet verici bir dönüşümün kıyısında" duruyor olabiliriz. İnsan yaşamının kökten değişeceği bu çağda makinelerle yeni bir ilişki kurmak zorundayız. Gelecek bilimcilerin sıkça hatırlattığı üzere; yapay zekâyâ, önce doktorlar ve hukukçuların işlerini teslim edeceğiz.

2050'de iş piyasasının neye benzeyeceğini öngörmediğimiz için geleceğe uygun bir eğitim modeli yaratmakta bile zorlanıyoruz. Yine de kesin olan bir şey var: Geleceğin insanı çok yönlü düşünebilen, birçok

farklı alanda bilgi sahibi ve mümkünse birden fazla alanda eğitim almış, disiplinler arası işbirliğiyle çalışabilecek, etkin ve yetkin insan olmak zorunda. Çünkü karşısında yapay zekâ gibi bir rakiple, hem onunla el ele vererek hem de çok boyutlu düşünmeyi gerektiren yeni meslekler icat ederek ilerlemek zorunda.

Aksu'nun Geleceğin Trendleri raporu, son yıllarda gündemi bir hayli meşgul eden, geleceği temelden etkileyeceği düşünülen akımları gözler önüne seriyor. İlk üç sırada gerçekten çok yakından ve dikkatlice izlenmesi gerekenler var. Onları akıllıca kontrol edemezsek yıkıcı etkileriyle baş etmemiz zorlaşır. Yani şimdiden çok dikkatli olmalıyız.

10. NESNELERİN İNTERNETİ

Akıllı nesnelere çağına girdik. Şimdiden yaşam alanlarımız onlarla dolu. Kolumuzdaki saat, telefonlarımız, kendi kendine sipariş veren buzdolapları, akıllı evler, akıllı otomobiller ve dahası... Entegre devreler küçüldü, her şey internete bağlanıyor ve şimdiden çevremizi saran minik algılayıcılarla yaşamaya başladık bile. Tüm bu sistemler bir yandan da harıl harıl veri topluyor.

9. ARTIRILMIŞ SANAL GERÇEKLIK

Özetle sanal bir deneyim yaşatan ama gerçekmiş gibi algılanmak üzere kurulmuş dünyalara doğru evrilen yeni bir gerçeklik. VR setler, akıllı gözlükler, Pokemon GO gibi oyunlar... Bir yandan ufkumuzu açıp algımızı genişletiyor, diğer yandan içinde kaybolup gerçek dünyadan kopma tehlikesiyle karşı karşıya bırakılıyor.





8. PLATFORMLAR

Hayatımızda birer standarda dönüşen sosyal ağlar, Ebay, Amazon, Alibaba gibi küresel e-ticaret platformları, UBER ve Airbnb... Hızla büyüyor, gelişiyor, sektörleri ele geçiriyorlar. Kullanıcıların neredeyse hepsi çok memnun. Çünkü hayatımızı kolaylaştıran hizmetler sundular. Ancak rekabet de git gide kızışıyor.

7. ŞEFFAFLAŞMA, SIZINTILAR

Wikileaks, Panama belgeleri ve dahası... Bu örnekler, "şeffaflaştırılan" şahıs ya da kurumun isteği dışında gerçekleşenler. Bir de bilinçli şeffaflaşma politikaları var. Yani şirket bilgilerinin kamuoyuyla paylaşılması, açık kaynak oluşturma, özetle sırlarını açma. Her ikisi de gelecekte büyük öneme sahip olacak gibi görünüyor. Siber güvenlik de bunun bir parçası, bilinçli bir tutumla ortaya serilecek bilgilerin geleceğe fayda sağlayacak şekilde kullanılması da.

6. ENDÜSTRİ 4.0

Evet, dijitalleşiyoruz. Bunu sıkça duyuyoruz zaten. Dijital fabrikalar çağına girdik ve bu süreç; kişiselleştirilmiş ürünler, akıllı eşyalar ve robotlar

tarafından gerçekleştirilecek üretimi de içeriyor. Diğer bir deyişle, otomasyon ve optimizasyon küresel ölçekli bir dönüşüm geçiriyor.

5. ELEKTRİKLİ ARAÇLAR

2050'ye kadar fosil yakıtlardan kurtulmak istiyoruz. Artık içten yanmalı motorları terk etme zamanı geldi.

4. "POST TRUTH"; HAKİKAT ÖTESİ

Bilgilerin hızla yayıldığı bir dönemde yaşıyoruz. Bizden hızlılar. Gözümüzü açtığımız andan itibaren, gün boyunca her şey öyle hızlı değişebiliyor ki karşı karşıya kaldığımız bu enformasyon bolluğunda her bilginin doğruluğunu tek tek kontrol etmek bile başlı başına bir iş. Kasten yanlış sunulan haberler, değiştirilmiş gerçekler, popüler propagandalar, gündemi saptırınlar, bilimi reddedenler ve bunlara maruz kaldıkça doğru ile yalanı ayırmakta zorlanan insanlar. Gerçek değişiyor. Öyle ki demokrasinin ve toplumsal düzeninin de tehdit altında olduğu bir seviyeye ulaşıldı.

3. BLOCKCHAIN

Türkçe adıyla; blok zinciri. Şifreleme kulanılarak bağlanmış, güvenli ve her adımı

takip edilebilir hale getirilmiş sistemler yaratmamızı sağlıyor. Beraberinde dijital para birimlerini de harekete geçirdi. Bankalar yavaş yavaş bu sisteme geçiş yapıyor. Ama kapasitesi sadece finans dünyasıyla ya da üretim-tedarik zincirleriyle sınırlı değil. Örneğin eğitimin geleceği için de büyük öneme sahip. Akademik kayıtlara kolay erişimi, küresel anlamda tüm eğitim merkezleri, okullar ve üniversitelerin birbirine bağlanmasını, hızlı iletişimi, bilgi ve müfredat paylaşımı yapmasını sağlayabilir.

2. DİJİTALLEŞME

Dünya dijitalleşiyor ve dijital ekonomi hızla büyüyor. Aklımıza gelebilecek hemen her şey üzerinde etkili olacak bir süreç bu.

1. YAPAY ZEKÂ

Herkes ondan bahsediyor. Demek ki dünyanın bir numaralı gündemi olmayı başardı. En tanınmış bilim insanları, düşünürler, tarihçiler, teknoloji uzmanları, fütüristler ve hatta yapay zekâ üreticileri bile bunun son derece tehlikeli bir teknolojik atılım olduğunu dile getirip duruyor. Öyle ki insanlığın son icadı da olabilir. Olmaması bize bağlı. Peki buna hazır mıyız?



**MERAK BİLİME, BİLİM
TEKNOLOJİYE,
TEKNOLOJİ
İNOVASYONA
DÖNÜŞÜR VE
İNOVASYON DA
İNSANLIĞIN
GELİŞİMİNİ SAĞLAR”**

Yapay zekâ ekosisteminin önemli temsilcilerinin bir arada olacağı bu zirvede yerli ve yabancı uzmanların bilgi ve deneyimleri paylaşılacak.

“Merak bilime, bilim teknolojiye, teknoloji inovasyona dönüşür ve inovasyon da insanlığın gelişimini sağlar” diyor Aksu. Karşı karşıya olduğumuz bu olağanüstü karmaşık gelecek senaryolarını, kendi iyimser bakış açısıyla değerlendirmesini istedik.

Size fütürist diyebilir miyiz?

Kısa yanıtım; Evet.

Uzun yanıtım; Pek tercih etmem. Zira medyumluk gibi algılanıyor. Oysa biz kurumların, şirketlerin ve sektörlerin geleceklerini şekillendirmek konusunda ufuk açıyoruz. Etki analizleri yapıyoruz, stratejiler geliştiriyoruz, dönüşümleri kurguluyoruz, dijitalleşme yol haritaları oluşturuyoruz. Bu anlamda daha çok yönetim danışmanı, iş modeli tasarımcısı gibi çalışıyoruz. Bir kartvizitim var ki, eşim “onu kullanma” diyor. Çünkü üzerinde ‘Baş Döndüren’ yazıyor.

Bilgi ekonomisine geçtiğimiz bu günlerde herkesin kafası karışık. Eski alışkanlıklar, eski öğretiler çok kemikleşmiş. Yenilerse ilk bakışta çok cazip geliyor ama değişmek o kadar kolay değil. Müşterisini düşünen, gerçek katma değeri kurgulayan, kültürün evrimleşmesini sağlayanlar başarılı olacak.

Hayata karşı takındığınızı iyimser tavır, gelecekle ilgili analiz ve öngörülerinize de yansıyor mu? Geleceği nasıl görüyorsunuz?

Evet, kesinlikle güzel görüyorum. Kendimi iyimser bir aktivist olarak tanımlıyorum. İyimserlik konusunda çok ısrarcıyım. Zira geleceği güzel hayal etmezsek, güzel tasarlamazsak, güzel düşünmezsek, güzel inşa edemez; Onu güzelleştiremeyiz.

Bu konuda herkesin bir sorumluluğu var. Zira gelecek gökten zembille inmeyecek. Hep beraber şekil veriyoruz. İklimi biz bozduk, tekrar toparlanmasını sağlamak bizim sorumluluğumuz. Toplumsal erozyondan şikayet ediyorsak, herkes kendine ve yakın çevresine çeki düzen versin. Ekonominin geleceği konusunda endişeliysek, zengin-fakir makasının açıldığını düşünüyorsak, buna herkes katkıda bulunabilir. En azından doğrusunun ne olduğunu evlatlarına, çalışanlarına, amirlerine anlatabilir, ısrar edebilir, basiretli davranabilir.

Çok beğendiğim, Cambridge Üniversitesi’li düşünür ve astrofizikçi Lord Martin Rees diyor ki “21. yüzyıl sağ salim atlatabilirsek, 22. yüzyıl muhteşem olacak.” Zira bu yüzyılda başımızı döndüren bunca bilimsel gelişmeyi ve teknolojiyi insanlığın hizmetine sunmayı, 10 milyar insan olarak bu gezegende insanca yaşamayı becerebildik demektir. Bence güzel bir vizyon. Herkes katkıda bulunabilir, hatta her insan evladı,

her dünya vatandaşının temel sorumluluklarından biri de bu olmak zorunda.

GelecekHane üzerinden sunduğunuz son raporda, 2018 akımlarının arasında yer alan “gerçek ötesi” kavramıyla günümüzde muazzam öneme sahip bir konuya değinmişsiniz. Birkaç yıldır dilimizden düşürmediğimiz bir kavram bu. Görünen o ki gerçek değişiyor.

Peki Baudrillard’ın da sıkça değindiği o “sahte gerçeğin”, bize gerçek olarak yutturulmasına bir noktada rest çekebilecek miyiz, yoksa “yeni gerçeği” kabullenmemiz mi gerekecek sizce?

Bu çok derin bir konu. Üzerine fasiküllerce tartışmalar yayınlayabiliriz. Pandora’nın kutusundan internet, sosyal medya, yapay zekâ ve botlar çıktı. Artık geri dönüş yok. Bu kanalları kapatalım mı? Hayır! Peki nasıl yönetebiliriz? Nasıl regüle edebiliriz? İnsanların buna önem vermesini, doğruyla yanlış ayırt etmelerini nasıl sağlayabiliriz?

YouTuber olmak, Instagram’da binlerce, on binlerce takipçi kazanmak cazip görüldüğü sürece, buna değer verilip, burada sahte bir ekonomi döndüğü sürece, ebeveynler çocuklarının ‘dopamin bağımlısı’ haline geldiklerini görmedikleri sürece, gidişat sorunlu olur. Bu bilinç ve yetkinlikler çok küçük yaşlardan itibaren kazandırılmalı.



Diğer yandan çeşitlilik güzeldir. “Ambiguity” (belirsizlik) anlamında çok anlamlılık, çok boyutluluk kültürel ve sanatsal bir zenginliktir. Bu zenginliği öldürmek veya kısıtlamak, bizi siyah beyaz, monoton ve merkezîyetçi yapılara götürür. Bunu da istemeyiz.

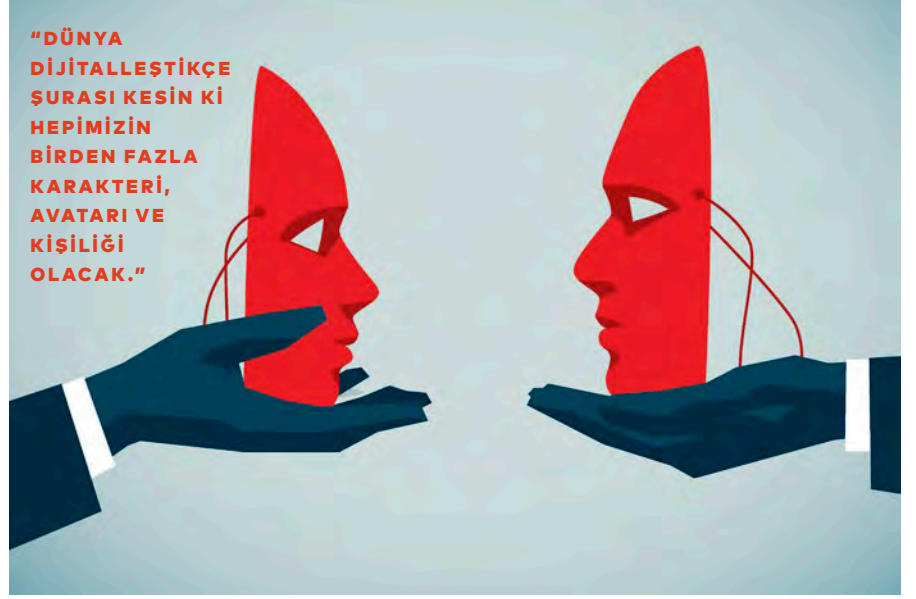
Sahte haber yayınlamak erdemsizlik, ahlaksızlık ve kanunsuzluk olarak görülüp cezalandırılmalı, bu tür içerikler trafikten çekilmelidir. Sahte haber üretebilen yapay zekâ, aynı şekilde sahte haberi fark edebilir ve ortadan kaldıracaktır. Ama hangi haberin ya da bilginin ne kadar doğru olduğunu nasıl bilebiliriz? İyi niyetli düşüncelerle kötü niyetli düşüncelerin arasındaki çizgi o kadar ince ki... Ne kadar çok kural, kontrol ve sansür getirirsek yenilik, renklilik ve çeşitliliği de o kadar çok yok etme, ya da en azından önünü kesme riskiyle karşı karşıya kalırız.

Dünya dijitalleştiğinde şurası kesin ki hepimizin birden fazla karakteri, avatari ve kişiliği olacak. Bir oyun oynarken, spor yaparken, sanal âlemlere dalarken, eşimizi veya işimizi ararken, çalışırken, eğlenirken, çocuklarımızı yetiştirirken... Buna mani olamayız. Hatta bilgi ekonomisinin önemli bir boyutudur. Bizi sonraki yüzyıllara, sonraki medeniyetlere taşıyacak önemli açılımlardan biri bu.

Bunun için, tüm insanlık olarak, asgari müştereklerde buluşup temel insan haklarında mutabık kalabiliriz. Bunları da eğitimin ve yaşamın özüne, kanun ve yasalarımızın merkezine, toplumsal yaşantımızın temel değerlerine enjekte edebilirsek, medeniyetimizi çok renkli, çok çeşitli, erdemli ve sağlam bir şekilde geliştirebiliriz.

Raporda bir de “şeffaflaşma, sızın-tılar” başlığı altında şirketler ve kurumların bilinçli, istekli şeffaflaştırma faaliyetleri yürütmelerini tavsiye ediyorsunuz. Hem ülkemiz ölçeğinde hem de küresel bir değerlendirme yaparak baktığınızda, bunun gelecek üzerindeki etkilerini nasıl görüyorsunuz?

Şeffaflık iyidir. Kimin ne kadar vergi ödediği, ne kadar enerji harcadığı, ne kadar Ar-Ge yaptığı, ne kadar sosyal sorumluluk aldığı, kurallara ne kadar uyduğu, hem kişiler hem de kurumlar özelinde



şeffaflaştırabilir. Finansal hassasiyetlere, müşteri bilgilerine, sağlık verilerine dokunmaksızın hem de. Niyetiniz iyi olduğu sürece, yaptığımız tasarruflar, bir önceki soruda olduğu gibi, medeniyeti geliştirmek için uygulanıyorsa, o zaman bu sanki iyi bir şey gibi.

Zira siz kendinin açıklamazsanız, zaten zaman içinde hacker’lar, siber saldırılar ve dijital casusluk olaylarının sayısı giderek artacaktır. Haksızlığa uğrayan, dezavantajlı olduğunu düşünen, dünyanın adaletsizliğine meydan okumak isteyen radikal gruplar, destekli veya desteksiz bir şekilde, kurumsal ya da bireysel, bir şekilde faaliyete geçeceklerdir.

Bunu önlemenin en güzel yolu; dünyayı, ekonomiyi ve toplumu daha adil, eşit hakların korunduğu ve aynı imkânlarla sahip olduğumuz bir hale getirmek. 22. yüzyılda nasıl yaşamalıyız? Kontrol devletinde mi? Hayır! Robotların hâkim olduğu bir post-sanayi ortamında mı? Hayır! Her şeyin parayla alınıp satıldığı, sadece suni / dijital / sahte / siber zevklerden oluşan bir toplum yapısında mı? Hayır. Peki nasıl? Yeşil, insanca yaşanabilen, kültür ve sanatın geliştiği, insanlara ve tüm canlılara, çevreye ve iklime değer verilen bir dünyada. Peki bu mümkün mü? Kesinlikle evet!

Özellikle son on yılda yapay zekâ sistemleri, derin öğrenme ve nöral ağlarla ilgili olağanüstü gelişmelere

tanık olduk. Siz de Türkiye Yapay Zekâ İnisyatifi’nde önemli çalışmalar yürütüyorsunuz. Ama ülkemiz bu konuda biraz geriden geliyor ve ağır ilerliyor gibi görünüyor. Böylesine hızlı gelişen bir teknolojiyi bir noktada yakalama, bu konuda dünyaya yetişme imkânına sahip olacak mıyız, ne dersiniz?

Kısa yanıt; Hayır.

Uzun yanıt; Yetişmeye gayret etmekten başka çaremiz var mı? Aydınlanma geriden, sanayi devrimi geriden, demokratik süreç geriden, bilgi ekonomisine geçiş geriden... Olsun, buna rağmen ayakta duruyoruz. Hatta bazı değerlerimiz ABD’den ve Avrupa’dan ileride. Misafirperverlik, merhamet, komşuluk ilişkileri, aile bağları, kadere razı olmak, vb... İyisiyle, kötüsüyle...

Yeni bir harman lazım. Sadece batı dünyasının değerleri ve yol haritası doğrudur diye bir kural yok. Orada iyi olanla, bizdeki ya da uzak doğudaki iyileri sentezlemeliyiz. Yapay zekâ, yukarıda bahsettiğim yeni medeniyet inşası için kullanılmalı. Peki, bunun üzerinde çalışan birileri var mı? Çok az da olsa evet; birkaç kahraman var. Ekonomik model ‘sosyal medya beğenilerini’, ‘Unicorn olmayı’, ‘Sermaye dergilerinde kapak olmayı’ teşvik ettiği sürece ondan en fazla ne bekleyebiliriz ki? Ama her şeye rağmen ümitli olmak zorundayız. Çok çalışmak zorundayız. Bu harika sorularınız için çok teşekkür ederim. Hepimize kolay gelsin...

BEYİN SENKRONİZASYONU



İSPANYA'DAKİ BASQUE BİLİŞSEL BİLİMLER BEYİN VE LİSAN MERKEZİ, İKİ BEYİN ARASINDAKİ BAĞLANTININ, SOHBETİN ANADİLDE Mİ YOKSA FARKLI BİR LİSANDA MI GERÇEKLEŞTİRİLDİĞİNE GÖRE DEĞİŞEBİLDİĞİNİ GÖSTERDİ. Birbiriyle konuşan iki insanın beyinleri simültane çalışmaya başlayıp senkronize oluyor ve benzersiz bir bağ kuruluyor. Bu olağanüstü bağlantı, sinirbilim uzmanlarının “beyin eşleme” dediği şey.

Beyin eşleme fenomeninin ortaya çıkması, iletişimde kullandığımız dile bağlı. Uluslararası katılımı gerçekleştiren araştırmada, farklı dillerde beyin dalgaları eşzamanlılığının nasıl oluştuğu incelendi. Alejandro Perez liderliğinde yürütülen araştırmada, anadillerinde konuşurken beyin senkronizasyonu yaşayan insanlardan elde edilen önceki bulgular üzerinden yola çıkıldı.

2017 yılında gerçekleştirilen bu ilk araştırmada, aynı cinsiyetten 60 katılımcı, ikişer kişilik gruplar halinde birbirleriyle eşleştirilmiş fakat bu kişiler karşı karşıya getirilmeden, bir ekranla birbirinden ayrılarak, yani birbirlerini görmeden sohbet etmeleri istenmişti. Aynı yaş grubunda bulunan ve benzer demografik karakteristikleri taşıyan bu kişiler öncesinde de bir araya getirilmedikleri için hiçbiri birbirini tanıyıyordu.

Katılımcılar belirli bir akış içinde sohbet ederken hem anadillerini hem de ortak bir yabancı dili kullandılar. Bu esnada beyin faaliyetleri de EEG ile görüntülendi. Diğer bir deyişle, beyin dalgaları eşzamanlı ölçülmüş oldu. “Sohbetin hangi dilde gerçekleştirildiğine göre, karşılıklı kurulan beyin dalgaları işbirliğinin farklı şekillerde oluştuğunu gördük” diyor Perez; “Bu keşif sayesinde, beyin eşlemenin dilsel bağlamla ilişkisini ortaya çıkaracağımız yeni bir araştırma

başlattık.” Özetle sohbet esnasında, beynimiz diğer beyinle, kullanılan dile bağlı olarak, farklı şekillerde eşleşiyor.

Anadil Farkı

Beynimiz, yabancı dilde sohbet esnasında, karşımızdaki kişiyi anlayabilmemiz için farklı bir bağlantı yöntemi deniyor. “Anadillerini kullanmadan muhabbet eden iki insanın beyinleri nöronsal açıdan bambaşka bir bağlantı kuruyor” diyor Perez.

Bunun sebebi henüz çözülemedi ama araştırmada yer alan uzmanlar, bunun “ortak dikkat stratejileri” denilen durumla ilgili olabileceğini söylüyor. Yani eşgüdümlü olarak aynı şeye odaklanan iki farklı beyinde, verilerin kodlanma ve işlenmesi için benzer bir süreç gerçekleşiyor. Ancak bu da yine o lisana özgü şekillerde oluşan bir fenomen.

Araştırma grubundan Jon Andoni Dunabeitia bulguları şöyle özetliyor; “Anadilde gerçekleştirdiğimiz iletişimde, her iki kişi de küresel olarak geçerli olan bir şekilde, cümlelere ve mesajın içeriğine dikkat eder.” Fakat yabancı bir lisanda konuşuyorsak, dikkati farklı şekilde kullanıp, o dilin karmaşık dilbilimsel detaylarına odaklanıyoruz ve genelde sözcüklerle seslere odaklanıyoruz. Dunabeitia'nın özetiyle; “Bu kez

dikkatimizi birbirimizi anlayabilmeye yönlendiriyoruz.”

Etkili İletişim

Araştırmamanın asıl önemi şurada; öncesinde, beyin eşlemenin lisandan bağımsız olarak, duyulan şeyin içeriğine göre gerçekleştiği düşünülmekteydi. Beynimizin bu duruma uygun bir ritim tutturmak için işitsel uyarıcıları kullandığı varsayıyordu. Perez ve ekibinin çalışmaları, beyinler arası etkileşimin temel faktörlerinin anlaşılmasını sağladı.

Bu bulgular sadece dile özel uygulamaların geliştirilmesi için değil, aynı zamanda kişilerarası diyalogun sağlıklı seviyeden kurulabilmesi adına da büyük öneme sahip. Eşleşen beyinler ortak bir hedef için çalışıyor: Etkili iletişim.

Keşif; psikoloji, sosyoloji ve eğitim gibi birçok alanda yeni yöntemlerin geliştirilmesini sağlayabilir. Perez bunun pratik anlamda büyük potansiyele sahip olduğunu söylüyor; “İletişim sorunları günlük yaşamın bir parçası haline geldi. Bu keşif sayesinde elde edebileceğimiz tüm yeni bilgilerin peşine düşmeyi planlıyoruz. Tek hedefimiz, iletişimin iyileştirilmesi.”





Beyniniz bir zaman makinesi

Hepimiz zamanın içerisinde yaşıyoruz. İster geniş vakitleri kullanalım ister sıkı sıkıya belirlenmiş saatleri, zaman hayatımızı kucaklar. Zaman, insanların hakkında en çok soru sorduğu, en merak edilen konuların başında gelir. Üstelik tüm bu çabalara rağmen zamanı anlama konusunda diğer alanlara nazaran çok az aşama kaydedilebilmiştir.

Ancak son dönemde sinirbilimde ve fizikte yaşanan ilerlemeler, zaman hakkında bildiklerimizi daha somut hale getirdi. Bu alanın en ünlü simalarından olan ve geçmişte beyin konusunda en çok satan kitaplardan birini yazmış olan Dean Buonomano, zamanla ilgili soruların cevaplarını bir araya getiriyor.

Buonomano, zamanın beyin bir fonksiyonu mu olduğu ya da doğada serbest halde bulunup bulunmadığının

dan, zamanın beynimiz tarafından nasıl algılandığına kadar sorulması dahi güç birçok soruyu cevaplandırıyor. Ünlü sinirbilimci, bu soruları yanıtlarken hem felsefi hem de bilimsel yönlerden beslenerek gündelik hayattan örneklerle de başvuruyor.

Buonomano'ya göre beynimiz, şaşırtıcı derecede iyi çalışan bir zaman makinesi. Zamanı sadece algılamıyor, bir yandan da zamanı var ediyor. Hepsinin ötesinde beynimiz, benliğimizi geçmişe ve geleceğe yansıtarak simülasyonlar yaratıyor ve zihinsel zaman yolculuğunu mümkün kılıyor.

Beyniniz Bir Zaman Makinesi, hem fizik hem de sinirbilimdeki son gelişmeleri bir potada eriterek okuyucuya bu alandaki birçok sorunun cevabını sunuyor. Timaş Yayınları'ndan çıkan kitabı Yasin Konyalı dilimize çevirmiş.



Popular Science Türkiye'ye ödül

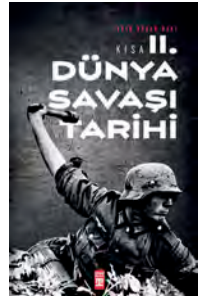
Türk Tıp Öğrencileri Birliği, Popular Science Türkiye'yi, üyelerinden gelen oylarla Türkiye'nin en iyi bilim dergisi seçti. Ödülü derginin yayın yönetmeni Şahin Ekşioğlu (solda) aldı. Ayrıca Wilco Van Herpen de en iyi TV programı kategorisinde ödül alanlar arasındaydı (en sağda).

Uygulama güncellemesi

Toshiba Bellek Avrupa GmbH, kablosuz SD Card FlashAir W-04 için resmi akıllı telefon uygulamasının yeni versiyonunu (4.3.1) piyasaya sundu (iOS ve Android için). Bu yeni versiyon kullanıcılar tarafından oldukça talep edilen dijital kamera ile çekilen fotoğraflar için otomatik kaydetme, fotoğraflar, filmler ve ham dosyalar için dosya tipi görüntüleme ve filtre fonksiyonuna ek olarak performans iyileştirmeler sunuyor.

Kısa İkinci Dünya Savaşı Tarihi

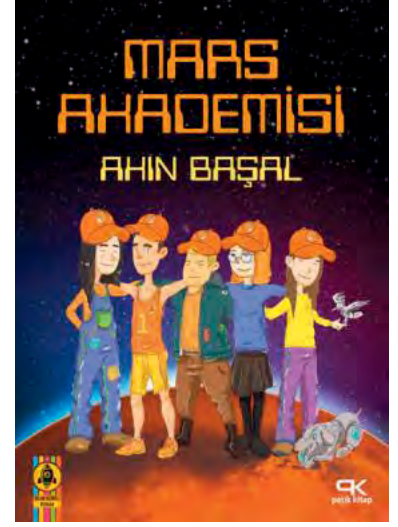
Kısa Birinci Dünya Savaşı Tarihi adlı kitabıyla savaş tarihi anlatımına farklı bir perspektif getiren İlkin Başar Özal, bu defa İkinci Dünya Savaşı'nı masaya yatırıyor. İki dünya savaşı arası dönemi ve bu savaşa yol açan zemini ayrıntılı biçimde inceledikten sonra Doğu cephesinden Batı cephesine, Afrika'dan Pasifik'e, Atlantik'ten Balkanlar'a kadar savaşın tüm cephelerini ayrı ayrı ele alıyor. Savaşın gidişatını belirleyen teknoloji mücadelesini, istihbarat savaşlarını, taktik ve strateji oyunlarını da akıcı bir dille metne yediyor. İkinci Dünya Savaşı'nı başından sonuna tüm cepheleleriyle ele alan kitap, salt bir kronoloji düzeni içinde akmak yerine karşılıklı bağlantıları kurarak her cepheyi açık ve anlaşılır biçimde analiz ediyor. Kitap, Timaş Yayınları tarafından yayınlanmıştır.



Akademiye hoş geldiniz!

Mars akademisi öyküsünde geleceğin Mars gemilerini komuta etmek üzere seçilen ve yaşları 9-11 arasında değişen 5 Türk çocuğunun macerası anlatılıyor. Gerçekleşen üzücü kazalar ve uzay yolculuklarının pahalılığı nedeniyle eğitim programları hızlandırılır ve kahramanlarımız beklemedikleri bir şekilde eğitim amaçlı ilk gerçek ay görevlerine gözlemci olarak katılma şansını elde ederler. Ancak Ay'dan dönerken oluşan arızalar, akademinin bu

en küçük üyelerine beklemedikleri kadar büyük sorumluluklar yüklemeye başlar. Yazar Akın Başal, bu kitapla ülkemiz gençlerinin de gelecekte uzay insanları olarak insanlığa katkı sunabileceklerini anlatmaya çalışıyor. Patik Kitap'tan çıkan öykü kitabı, aynı zamanda gelecekteki teknolojileri tahmin etmeye çalışarak çocuklara fütürist bir bakış açısı vermeye gayret ediyor ve hayal güçlerini genişletmeyi amaçlıyor.



Bir ruhun yüzyılları aşan savaşı

Yüzyıllar önce Mısır'da başlayıp, Japonya, İngiltere, Kudüs ve Polonya'dan 2007 yılına ve İstanbul'a kadar uzanan bu hikâyede, farklı yüzyıllarda yaşamış yedi farklı kişiyi birbirine bağlayan ve bizi biz yapan gerçeklerle bağlantısı olan gizemli bir sır var!

Yedi gizemli hikâyenin oluşturduğu Sekizinci Seviye'de; yaşamla ölümün gizemi üzerine inanç, adanmışlık, tekâmül ve en ilkel dürtülerle hayatta kalma savaşı işleniyor. Kitapsaati Yayınları'ndan çıkan kitabın yazarları Zafer Balaban ve Faruk Emre Özünlü, bu yedi ayrı hikâyeyi birbirine ustaca bağlıyor.



İnsan olmak

İnsanın milyonlarca yıllık yolculuğunun öyküsünü anlattıkları kitaplarında, Mary ve John Gribbin, bir Afrika kuyruksuz maymununun kıtayı terk etmesiyle başlayan bu belirleyici değişim ile evrensel değişim dinamiği arasındaki bağlantıyı ele alıyor. Bizi diğer kuyruksuz maymunlardan ayıranın sadece DNA'mızdaki yüzde birlik değişim olmadığını vurgulayan yazarlar, iklim değişikliğinin de bu farklılaşmada başat rol oynadığının altını çiziyorlar. Milyonlarca yıldır dünyadaki canlıları etkilemiş olan küresel iklim değişikliği, bizi biz yapan özelliklerimizi kazandırmanın yanı sıra, geleceğimizi de şekillendirecek. Selçuk Gökölük'un dilimize kazandırdığı kitap Alfa Yayınları'ndan çıkmış.



Büyük sorulara kısa yanıtlar

İnsanlar her daim büyük sorulara yanıt bulmak istemiştir:

Tanrı Var mı? Nereden geldik? Her şey nasıl başladı? Evrende bizden başka akıllı yaşam var mı? Zamanında yolculuk mümkün mü? Yapay zekâ bize üstün gelecek mi? Her şeyin gerisinde duran anlam ve tasarı nedir? Geçmişin yaratılış üzerinden açıklamaları bugün artık çok daha az uygun ve güvenilir görünüyor. Bu açıklamaların yerini New Age'ten Star Trek'e uzanan, kendilerine yalnızca hurafe diyebileceğimiz çeşitli şeyler aldı. Gelgelelim gerçek bilim, bilimkurgudan çok daha tuhaf ve tatmin edici olabilir. Günümüzde bilim bütün bu sorulara yanıt bulmaya başladı. Hawking'in ölümünden önce yazdığı son yazıların derlemesi olan bu kitap, tarihin en önemli zihinlerinden birinin büyük sorulara verdiği yanıtlardan oluşuyor.

Hawking'in hayatını anlatan Her Şeyin Teorisi filmindeki performansıyla Oscar kazanan Eddie Redmayne'in önsöz, Nobel Ödüllü bilim insanı Kip Thorne'un giriş ve Hawking'in kızı Lucy'nin önsöz kaleme aldığı Büyük Sorulara Kısa Yanıtlar bir dehanın dünyaya bıraktığı son mesaj niteliğinde. Alfa Yayınları'ndan çıkan kitabı Mehmet Ata Arslan çevirmiş.



Düzeltiler

Geçen ay Kısaca bölümünde "Atalarımızdan kalan nadir bir kas" başlıklı yazıdaki Palmaris Longus kasının bulunduğu insanların oranı %90'dır. Düzeltir, özür dileriz.

GELİLECEK



KÜRESEL AŞI

BAĞIŞIKLIK SİSTEMİNİN ŞİFRESİNİ ÇÖZMEK

GENLERİMİZİ, YANİ DNA'YI DİZİLEMENİN BİR SONRAKİ AŞAMASI BU: İN-SAN BAĞIŞIKLIK SİSTEMİNİN DE DİZİLENMESİ! Üstelik bu kez in-san genomundan milyarlarca kat büyük bir sistemden bahsediyoruz. “İnsan Aşılama Projesi” (Human Vaccines Project) kapsamında gerçekleştirilen bu olağanüstü çalışmada, bilim insanları bu engin ve gizemli sistemin temel bölümlerini dizileyerek, dolaşımdaki B hücrelerinin alıcılarını kodlayan genleri listeledi.

Bu reseptörlerin dizilenmiş olması hem çocuklar hem de yetişkinler için son derece önemli. Bağışıklık hastalıklarıyla savaşta potansiyel yeni antikolar üretmek isteyen araştırmacılar, dizileme sayesinde, bunu başarmalarını sağlayabilecek şaşırtıcı bulgularla karşılaştı. Özetle tüm nüfusa etki edebilecek yeni aşılar ve ilaçlar için umut vaat eden keşifler yapıldığını söyleyebiliriz.

İnsanların çok geniş bir aralıktaki birçok hastalığa güçlü bir bağışıklık yanıtı verebilmesi için ihtiyaç duyulan, genetik açıdan destekleyici unsurları arayan araştırma ekibi, bunu elde etmiş gibi görünüyor. Vanderbilt Üniversitesi Tıp Merkezi ve San Diego SüperBilgisayar Merkezi önderliğinde gerçekleştirilen çalışmada, biyolojik araştırmalar ve süper bilgisayar teknolojisi bir araya getirildi. İnsan Genomu Projesi'nden elde edilen veriler sayesinde geliştirilmiş olan genom araştırma yöntemlerini kullanan bilim insanları, öncelikle bağışıklık siste-

minin olağanüstü derecede kapsamlı ve son derece karmaşık olan işleyişini dizilemeyi başardı.

“İnsan immünolojisi ve aşı geliştirme alanlarında karşılaştığımız en büyük engel, elimizde kapsamlı referans verilerinin bulunmamasıydı” diyor James E. Crowe; “Bu nedenle normal, sağlıklı bir insanın bağışıklık sisteminin nasıl olması gerektiğini gösteren verilere sahip değildik. Önceki dönemlerde böyle bir çalışmanın imkânsız olduğunu varsayıyorduk çünkü bağışıklık sistemi teorik anlamda öyle büyük ki bunu nasıl başarabileceğimizi kimse bilmiyordu. Fakat bunu da başardık. Aslında odaklanmamız gereken yer, yani her insanın B hücreleri reseptörlerinin listesi şaşırtıcı derecede kısa. İşte bizi başarıya götüren de bu oldu.”

Uyarlanabilir bağışıklık sisteminin belirli bir bölümü üzerinden gerçekleştirilen çalışma, antikor üretiminden sorumlu B hücreleri reseptörlerine yönelip, bağışıklığın temel belirleyici faktörlerinden olan bu hü-

relerin bazı sırlarını ortaya çıkarmış oldu. Anlaşılan o ki reseptörler, bağlanacakları gen segmentlerini rastgele seçiyor. Benzersiz nükleotid dizileri oluşturup, belirli sayıda gen grubunun muazzam oranda reseptör çeşitliliği yaratmasını sağlıyorlar. Bu da sonuçta bağışıklık sisteminin, karşılaştığı yeni patojenleri tanıyıp, türe uygun çözüm üretmesine yardımcı oluyor.

Araştırmacılar 40 milyar hücre içeren bir dizileme yaparak bu faaliyette yer alan gen segmentleri kombinasyonunu belirledi. Bunlar dolaşımdaki B hücreleri reseptörlerini yöneterek etkili bir bağışıklık tepkisi yaratıyor. Bugüne dek böylesine derin bir dizileme çalışması yapılmamıştı.

Ayrıca çocuklardan elde edilen örnekler üzerinden, bir kök hücre kaynağı olan göbek kordonu kanını da dizilediler. “Bireyler arasında değişiklik gösteren antikor dizileri, sanıldığından çok daha yüksek bir oranda örtüşüyor” diyor Crowe; “Yetişkinler ve yeni doğmuş bebekler arasında



bile büyük bir farka rastlamadık.” Bu benzeşme, aşılarda kullanılacak antikorların küresel ölçekte ve her yaş grubundan insana uygulanabileceğini işaret ediyor.

Benzeşme Mucizesi

Peki böylesine şaşırtıcı bir benzeşmenin sebebi ne olabilir? Araştırmacılar bunun şans eseri mi yoksa ortak biyolojik veya çevresel faktörlerden mi kaynaklandığını görmek için sentetik B hücresi reseptörleri geliştirdiler. Çakışma oranının, şans faktörünü rahatlıkla eleyecek kadar yüksek olduğu anlaşılıyor.

Gücünü, İnsan Aşılama Projesi'ne

dâhil olan süper bilgisayardan alan araştırmada son derece büyük bir veri işlendi. Bu sayede, bir laboratuvarın imkânlarıyla kıyaslanamayacak kadar geniş ölçekli verilerin okunması da mümkün oldu.

Araştırmanın devamında, bu çalışmayı biraz daha geliştirerek bağışıklık sisteminin diğer birimlerini de incelemeyi hedefleyen bilim insanları, bu kez T hücrelerine odaklanacaklar. Oradan elde edilecek veriler, uluslararası ölçekte geçerli olabilecek aşılar için önemli bir eşiğin aşılmasını sağlayabilir. Verileri yorumlarken yapay zekâ algoritmalarına da başvuracak olan araştırmacıların öncelikli amacı,

bağışıklığın herkes tarafından paylaşılan ortak bileşenlerini belirlemek. Yani bu benzeşmenin sebebini anlamak ve keşfedebilecekleri verileri kullanabilmek istiyorlar.

Araştırmadan Wayne Koff; “Sahip olduğumuz teknolojik avantajlar sayesinde benzeri görülmemiş bir fırsat yakaladık” diyor; “Bağışıklık sisteminin gücünü kullanıp insan sağlığının korunması adına yeni çözümler geliştirebileceğiz. Bağışıklık sisteminin şifresini çözmek, bulaşıcı hastalıkların küresel ölçekte bertaraf edilmesi ve kanserden Alzheimer'a kadar birçok hastalığın daha iyi kavranması anlamına geliyor.”

YAŞLANMA SÜRECİ YAVAŞLATILABİLİR

YENİ KEŞFEDİLEN RİBOZOMAL DNA (RDNA) SAATİ, KRONOLOJİK VE BİYOLOJİK YAŞIN KESİN BİR DOĞRULUKLA SAPTANMASINI SAĞLAYABİLİR. Harvard T. H. Chan Kamu Sağlığı Okulu'nda yürütülen araştırma, ribozomal saatin, yaşlanmanın rDNA ile ilişkili süreçlerinde önemli bir biyoişaretçi olarak rol oynadığını gösterdi.

Önceki araştırmalardan, genomun bu biriminin yaşlanmanın mekanik süreçleriyle bağlantısı olduğunu biliyoruz. Ribozomal saatin ayrıca sağlığa zararlı maddelere maruz kalma durumunda oluşan hasarın belirlenmesi ve yaşlanmayı hızlandıran ya da yavaşlatan beslenme tercihlerinin canlılar üzerindeki etkilerinin ölçülmesi gibi konularda da kullanılabileceği söyleniyor.

Çevresel epigenetik uzmanı Bernardo Lemos, yürüttükleri araştırmayı şöyle özetliyor; "Ribozomal saatin hem çevresel hem de kişisel seçimlerin sağlık üzerindeki uzun vadeli etkileri konusunda yepyeni bir kavrayış gelişmiş oldu. Biyolojik saatin saptanması, yaşlanmanın temel mekanizmalarının anlaşılması adına merkezi bir öneme sahip. Hatta bu sa-

yede, hem kişisel sağlığı hem de kamu sağlığını iyileştirmek adına yeni yöntemler geliştirilebilir."

Yaşlanma süreci organizmaya özgü olarak değişim gösterebilir. Örneğin sinekler, insanlar, fareler ve kurtçuklarda farklı şekillerde işliyor. Yaşlanma araştırmaları, estetik anlamda genç kalmak isteyenleri hedef almıyor aslında. Yaygın görüş, bu alandaki gelişimin bir sonucu olarak satın alınacak tedavilerle gençleşme mucizesi yaratılacağı yönünde olsa da bu araştırmaların öncelikli hedefi, yaşlanma kaynaklı hastalıkların azaltılması. Nörolojik hastalıklar, kalp ve damar hastalıkları ve kanser başta olmak üzere, bu hastalıkların sayısı öyle fazla ki aslında birçok insan sağlıklı bir yaşlanma süreci geçiremiyor. Ve yüzlerce araştırmadan elde edilen bulgular, yaşlanmanın da özünde bir hastalık olduğunu, ona bu şekilde yaklaşırsak sağlıklı bir yaşlanma süreci yaşamak için neye ihtiyacımız olduğunu bulabileceğimizi gösterdi. Özetle hasta olmadan da yaşlanmak mümkün olabilir.

Kronolojik ve Biyolojik Farkı

Yaşlanmanın temelde iki türü mevcut. İlki, kronolojik yaş-





lanma. Yani kaç yaşında olduğumuz. Diğeriyse biyolojik yaşlanma. Bunda, yaşam süresini uzatan ya da kısaltan bazı faktörler devreye giriyor. Örneğin beslenme tercihleri, egzersiz alışkanlığı, çevresel etkiler ve epigenetik faktörler aynı yaşta olsa dahi iki farklı insanın birbirinden farklı biyolojik yaşlarda bulunmasına yol açabilir. Sonuçta biyolojik yaş diğerinden daha doğru bir belirleyici.

Harvard araştırmacıları, genomun en aktif bölümü olan rDNAya odaklanıp, yaşlanmayla sıkı bir ilişkisi olduğu bilinen bu önemli birimin daha önce keşfedilememiş biyolojik bir saate sahip olduğunu buldu. Öncelikle epigenetik tabanlı kimyasal değişimleri inceleyen uzmanlar, DNA metilasyonu olarak da bilinen, gen ifadelerini değiştirerek genetik işleyişe yön veren bir sürece yoğunlaştı.

Fareler, köpekler ve insanlar gibi farklı türlerden elde edilen genetik veriler, araştırmacıların ilk bulgularını doğrular nitelikte; rDNAda sitozin nükleotidinin bir guanin nükleotidi tarafından takip edilen CpG biriminde metilasyon artışı gerçekleşirse, bu durum yaşlanmaya yol açıyor. İşte rDNAya özgü

biyolojik saat tam olarak bu sisteme bağlı.

Ondört haftalık fareleri, uzun yaşam ihtimalini artırdığı bilinen bir yöntemle; kalori kısıtlamasına tabi tutan araştırmacılar, rDNA saatini bu fareler üzerinde ölçtü. Kalori kısıtlaması, rDNA metilasyonunun faaliyetini azalttı ve farelerin biyolojik saatlerini, kronolojik saatin gerisine çekti.

Bu mucizevi gelişmeyle birlikte, genomun minik bir biriminde bile böyle bir değişimin gerçekleşmesiyle tüm yaşlanma sürecinin yavaşlatılabileceği anlaşılıyor. Ve görünen o ki rDNA memeli türlerde son derece önemli bir işleve sahip. Daha da önemlisi, bu saatin dışarıdan müdahaleye izin veriyor olması. Yani bilim insanları rDNA saati üzerinde yürütecekleri araştırmalarla, biyolojik yaşın kişisel seçimler ve çevresel değişimlere nasıl tepkiler verdiğini izleyebilir. Hatta biyolojik yaşın doğru tespit edilmesi, nüfusa dair gelecek tahminlerin yapılup risk faktörlerinin belirlenmesini de sağlayacağı için, bu veriler üzerinden yapılan bireysel değerlendirmeler de, yaşlılığa bağlı hastalıkların önceden belirlenip önlenmesini sağlayabilir.

KAYIP HAFIZAYI GERİ GETİREN MOLEKÜL

TORONTO BAĞIMLI-LIK VE ZİHİN SAĞLIĞI MERKEZİNDE (CAMH) GELİŞTİRİLEN TEDAVİ EDİCİ MOLEKÜLLER, DEPRESYON KAYNAKLI YA DA YAŞLANMAYA BAĞLI HAFIZA KAYBI SÜRECİNİ TERSİNE ÇEVİREBİLİYOR. Bu harika moleküller sadece semptomları hızla iyileştirmekle kalmıyor, dikkat çekici seviyede bir yenilenme sağlayıp beynin hafıza kaybından etkilenen bölgelerini eski haline döndürüyor.

Sağlık merkezinin Campbell Zihin Sağlığı Araştırmaları Enstitüsü'nden Dr. Etienne Sibille, "Hafıza kaybı gibi bilişsel semptomlara yol açan yaşlanma ve bazı zihinsel hastalıklarda, bu semptomu tedavi edebilen ilaçlara sahip değildik" diyor. Bir benzeri olmayan bu moleküller, gelecekte umut vadeden tedavilere dönüşebilir.

Çalışma öncesinde, bahsi geçen durumlarda ortaya çıkan hafıza kaybının önlenmesi için nasıl bir yol izlenmesi gerektiği bilinmiyordu. Beynin olumsuz etkilenen birimleri hedeflenerek üretilmiş olan bu moleküllerle hasarlı bölgeyi onararak, bundan kaynaklı hafıza kaybının ortadan kalkmasını sağlıyor.

Art arda gerçekleştirilen birkaç araştırma ile yürütülen bu kapsamlı çalışmaya, Dr. Sibille ve ekibinin önce beyindeki hasarlı bölgeleri belirlemesiyle başladı. Beynin, GABA sinir iletici sistemindeki hücre reseptörlerinin etkilendiği bölgeler tespit edilince, hasarın duy-

gudurum değişimi ve hafıza kaybına yol açabileceği anlaşıldı.

Araştırma ekibi bu reseptörleri hedef alan minik moleküller üretti ve ardından molekülleri hedefe ulaştırarak aktif duruma gelmelerini sağladı. Moleküller, mevcut hasarı onarmayı başardığında semptomların da gerilediği görüldü. Kimyasal açıdan, anksiyete için kullanılan benzodiyazepinlere benzeyen yeni moleküller, tıpkı onlar gibi GABA sisteminin faaliyetlerini düzenliyor.

Klinik belirtilerin ortaya çıkışından önceki evredeki deneklere tek doz molekül uygulayan uzmanlar, stresle

bağlantılı hafıza kaybının 30 dakika gibi mucizevi bir sürede tersine çevrilip, hafıza performansının normal seviyelere kadar artırılmasını sağladı. Diğer bir deneydeyse yaşlanmaya bağlı hafıza sorunları üzerinde denenen ilaç, hafıza performansını %80 oranında iyileştirdi.

Ulaşılan bu muazzam başarı oranı yetişkinliğin ilk dönemindeki hafıza performansı ile aynı değerdedir. Yani yaşlanmaya bağlı hafıza sorunlarını giderip beyni gençleştirmiş oldu. Ve bu yüksek performansın, günlük dozlarla desteklendiği takdirde iki aydan uzun bir süre boyunca korunduğu görüldü.

"Yaşlanan hücreler kendilerini yenileyip genç bir beynin hücrelerine dönüştü" diyor Sibille; "Demek oluyor ki yeni moleküllerimiz, semptomları ortadan kaldırmanın yanı sıra beyni de gençleştiriyor." Dr. Sibille'in bir sonraki adımı bu molekülleri klinik araştırmalarda test etmek olacaktır. "Moleküllerimiz beyne giriyor, en ufak bir zarar vermeden hedeflenen bölgeye ulaşıyor ve hasarlı hücreleri kendine getirerek bilişsel sorunlara yol açan hasarı onarıp, tüm süreci tersine çeviriyor."

Bu harika moleküller, Alzheimer hastalarının yaşadığı hafıza kaybını tedavi etmek için de kullanılabilir.



'DERİN ÖĞRENME' TARİHE KARIŞABİLİR

Peki bu sistemlerin gelişimi, yapılarıyla mı sınırlıydı? İsrail Weizmann Bilim Enstitüsü'nden Shimon Ullman aynı soru üzerinden yola çıktığı çalışmasında, genel yapay zekâ (AGI) sistemlerinin yaratılabilmesi için basit YZ algısının ötesine geçilmesi gerektiğini düşünüyor.

Derin öğrenme ağları, yani öğrenebilen yapay sinir ağları, yapay nöronlar yaratmak üzere programlandılar. Ve bu nöronlar arasında, tıpkı beynimizdekine benzer şekilde nöral bağlantılar kuruyorlar. Özetle, yeni bir enformasyonla karşı karşıya kalındığında devreye hemen yeni nöronlar giriyor ve aralarında iletişim ağları oluşuyor.

Ancak bu sistemler olağanüstü derecede meşakkatli bir eğitim ve geri besleme aşamasından geçirilmeli ki öğrenmeye hazır hale gelebilsin. İşe yarar bir şeyler üretebilmeleri içinse bir süre boyunca öğrenmeye devam

YAPAY ZEKÂ GELİŞTİRİCİLERİ, DERİN ÖĞRENME YÖNTEMİ KONUSUNDA BİR PARADİGMA DEĞİŞİKLİĞİYLE KARŞI KAŞIYA OLSA DA BU YÖNTEMİN KULLANILDIĞI NÖRAL AĞLARIN MUZZAM BİR İLERLEME KAYDETTİĞİ ORTADA. Massachusetts Teknoloji Enstitüsü mühendislerinin, 1993 ila 2019 yılları arasında gerçekleştirilen tüm çalışmalarını kapsayan analizi, makine öğrenimi konulu araştırma ve çalışmaların düşüşe geçtiğini gösteriyor ve ilerleyen yıllarda yerine yeni yöntemlerin gelebileceği üzerinde duruyor.

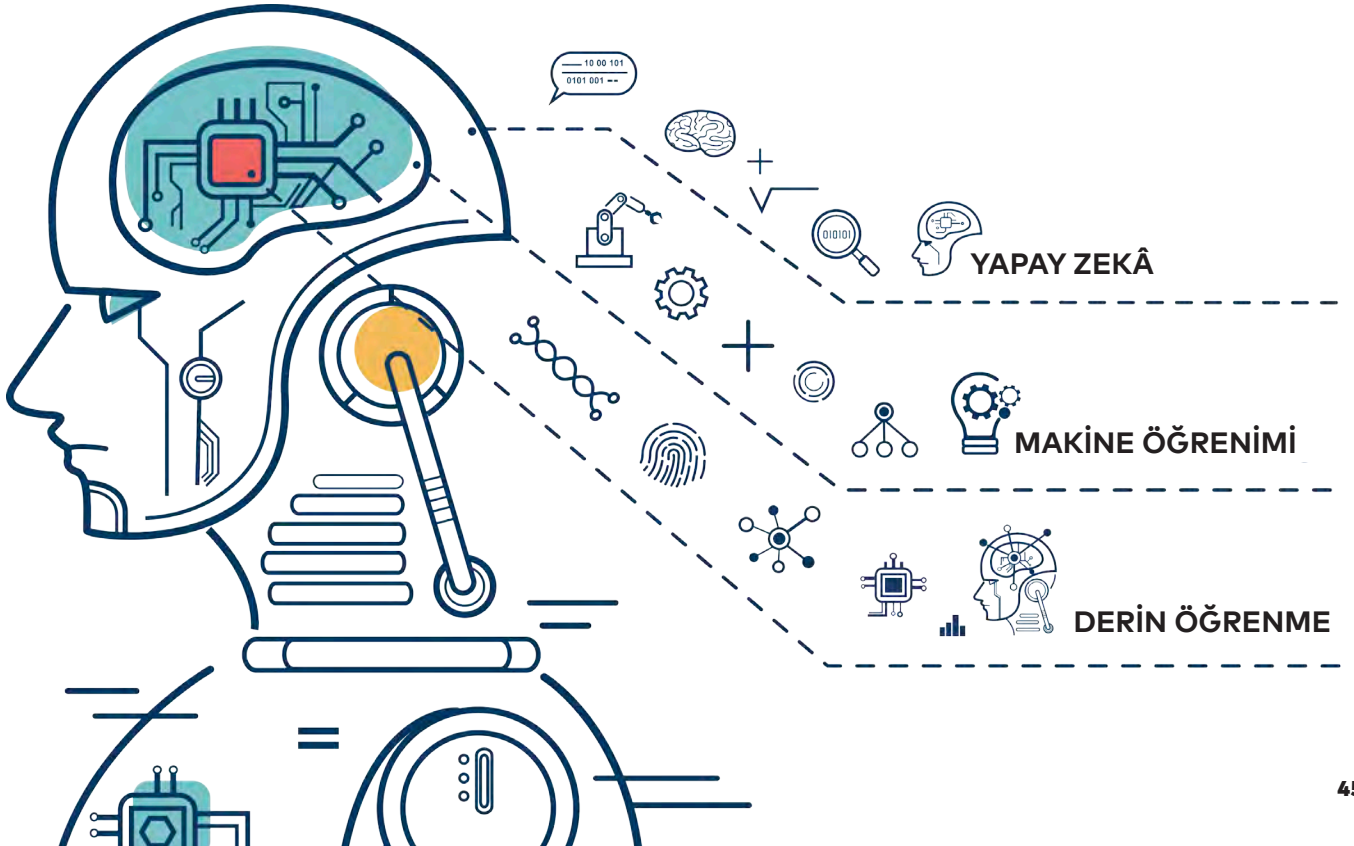
etmeleri gerek. İşte bu evrede işler biraz karışıyor. Zira örneğin bir çocuğun içgüdüsel olarak bildiği şeyleri bile öğrenmeleri şart. Çocuklara, gülmenin olumlu bir duygu aktarımı olduğunu, ne zaman güleceklerini öğretmemize gerek yok. Bunu zaten içgüdüsel olarak biliyor, bir şekilde anlayabiliyorlar. Fakat bizim için olağan bir tepki olan şey, yapay zekânın üzerinde uzunca bir süre çalışıp çözmesi gereken konulardan biri.

Ullman, insanların "önceden var olan ağ yapısı" diye tanımladığı bir sisteme sahip olduğunu söylüyor. Bu ağ, nöral devrelerin içine kaynamış. Bebekler dış dünyayı onun sayesinde tanımaya başlıyor. Sonraki yıllarda, öğrenme ve gelişme devam ettikçe çok daha karmaşık bir ağa dönüşüyor. Ullman, yapay zekânın da insan modelli bir yapı olarak tasarlanmasıyla, daha gelişmiş genel yapay zekâ sistemlerinin yaratılabileceği üzerinde

duruyor. Bilgisayarların da benzer bir ağ yapıları olsaydı, bizimkine benzer fiziksel ve sosyal beceriler geliştirebilirlerdi. Ve bunu başarmaları için önlerine binlerce örnek içeren veri yığılmak zorunda kalmazdık.

Fakat hala bir sorun var. Sinirbilim uzmanları, henüz bu yapının beyindeki tam konumunu ya da nasıl geliştiğini çözebilmiş değil. Neticede bize benzeyen bir yapay zekâ geliştirebilmek için önce insan beyninin sırlarını çözmemiz gerek. Soru şu: Günden güne biriken bu deneyimleri "öğrenilen bilgiler" olarak kodlayıp pratiğe dökerken beynimizde nasıl bir işleyiş gerçekleşiyor?

Bunu başarabilmek için, bilişimsel öğrenme yöntemlerini sil baştan yaratmak zorunda kalabiliriz. Ullman da zaten bu yaklaşımı öneriyor, bunun için sinirbilim uzmanlarıyla yapay zekâ geliştiricilerin işbirliğine ihtiyaç duyulacağı da ortada.



DOĞUŞTAN KÖRLÜK VE ŞİZOFRENİ İLİŞKİSİ

BATI AVUSTRALYA ÜNİVERSİTESİ ARAŞTIRMACILARI, doğuştan gelen ya da gelişimin ilk yıllarında ortaya çıkan kortikal körlüğün, kişiyi şizofreniden koruduğuna dair bazı ikna edici bulgulara ulaştı.

Bu beklenmedik keşif, hala sebebi çözülemeyen şizofreni hastalığının daha iyi anlaşılmasını sağlayabilir. Özellikle de ona neyin sebep olduğu konusu, uzun yıllardır tartışılan ancak henüz çözülememiş bir muamma.

Şizofreni, semptomlarına göre tanımlanan bir bozukluk. Örneğin gerçekle bağın kopması, var olmayan sesler duyma ya da görsel halüsinasyonlar gibi bazı semptomları mevcut. Fakat bu konuyu

hedef alan onca araştırmaya rağmen nasıl ortaya çıktığı, daha doğrusu neye istinaden oluştuğu anlaşılabilmiş değil.

Bu araştırmada 1980 ile 2001 yılları arasında kayda geçirilmiş verileri toplayıp analiz eden uzmanlar, doğuştan ya da erken kortikal körlük yaşayan bireylerin hiçbirinde şizofreni belirtileri görülmediğini keşfetti. Kortikal görme bozukluğu beyinden kaynaklanıyor. Beynin oksipital korteksindeki görsel alan zarar gördüğü için oluşuyor ve kimi zaman tam, bazı vakalarda kısmi görme bozukluğuna yol açıyor.

Araştırmanın yazarlarından Vera Morgan, bu tür görme bozukluğuna sahip bireylerin sadece şizofreniden korun-

makla kalmayıp, herhangi bir psikotik hastalığa da sahip olmadıklarını vurguluyor; “İşte bu durum bizi, arada mutlaka keşfedilmesi gereken bir bağlantı olabileceğini düşünmeye itti.” Ve bu bağlantının beyin plastisitesi olabileceği düşünülüyor: “Bunun ardında hangi mekanizmanın olduğuna emin olamayız ama koruyucu etkinin beyinde dengeleyici bir yeniden düzenleme yaptığını düşünüyoruz. Bu, bahsi geçen görme bozukluğuna bir tepki olarak ortaya çıkıyor.”

Sonuç olarak, şizofrenideki fonksiyon bozuklukları, araştırmaya konu olan bu insanlardan yola çıkılarak tekrar araştırılabilir. “Gelecekte gerçekleştirilecek bilimsel

girişimler için bazı önerilerde bulunmuş olduk” diyor Morgan; “Bu koruyucu etkiye tam olarak neyin sebep olduğunu çözebilir ve onu yapay olarak tekrar ortaya çıkarmayı başarırız şizofreniye varabileceği bilinen semptomları azaltmak adına önleyici müdahale geliştirme şansını yakalayacağız.”

Yine Bakteriler!

Bu yılın başında duyurulan bir diğer araştırma, şizofreni hastalarında bağırsak bakterilerinin de farklı olduğunu göstermişti. Hastalık belirtilerinin engellenmesi adına tedavi gören 53 kişiden elde edilen örnekler ve tedavi görmeyen 5 şizofreni hastasının verileri, belirtilerin hiçbirini sergilemeyen 69 sağlıklı bireyin örnekleriyle kıyaslanarak incelendiğinde, toplamda 854 bakteri türü içinden sadece şizofreni hastalarında görülen 56 özgün bakteri bulunduğu anlaşıldı. Hastalığın semptomlarını sergilemeyen bireylere özgü bakteri türünün sayısıysa 64 olarak kayda geçirildi.

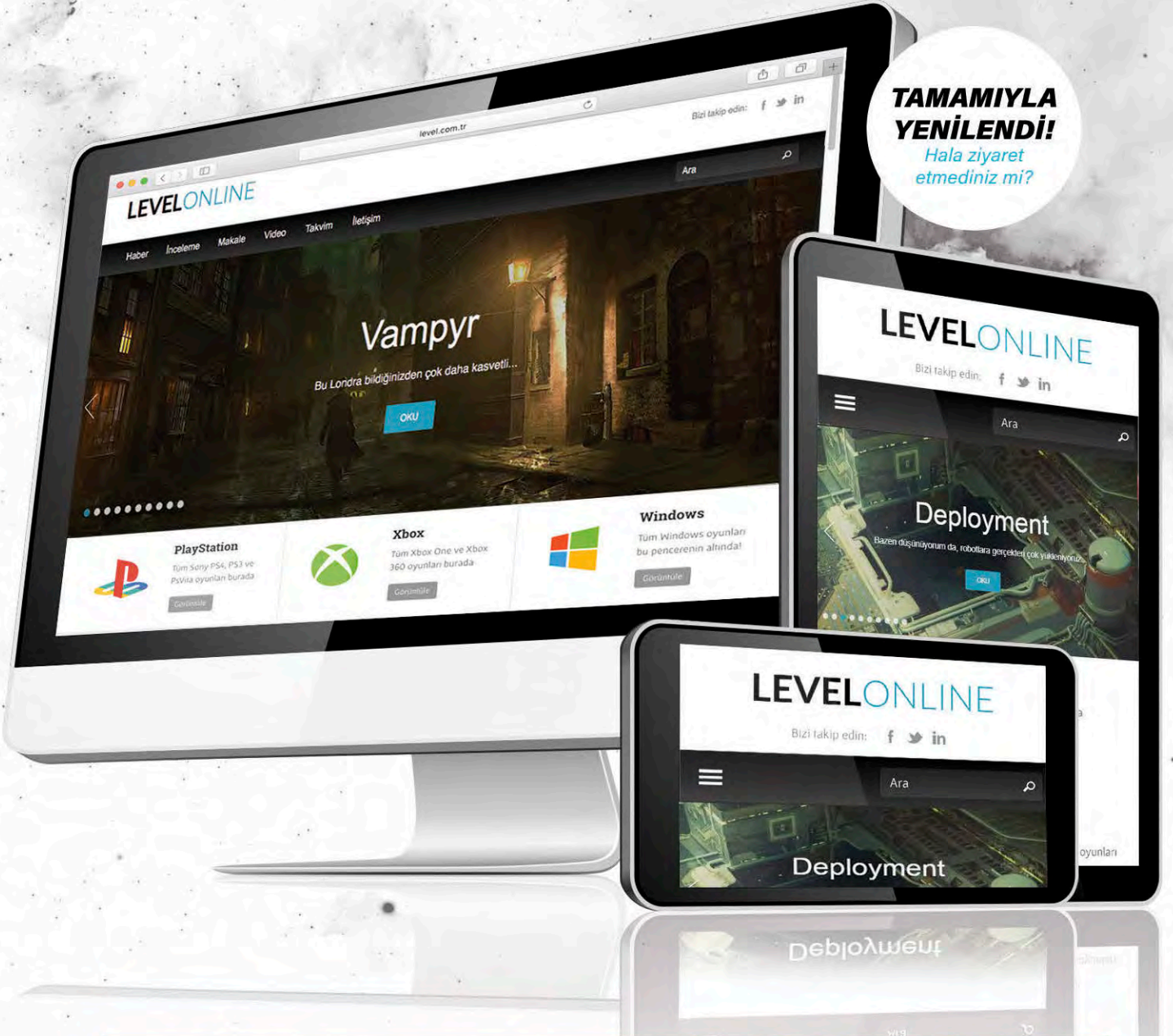
Ayrıca şizofreniye sahip bireylerin bağırsak mikrobiyomu çeşitliliğinin daha düşük seviyelerde seyrettiği de görüldü. Araştırmacılar şizofreni hastalarından elde ettikleri, onlara özgü bakterileri sağlıklı farelere aktardıklarında, farelerin davranışlarında fark edilir değişimler tespit edildi.

Bu sonuçlar, şizofreninin bir şekilde bağırsak bakterileriyle de ilişkisi olduğunu gösteriyor. Hatta araştırmacılar, bu ilişkinin semptomlara davetiye çıkarabileceğini de söylüyor.



LEVEL ONLINE

**TAMAMIYLA
YENİLENDİ!**
Hala ziyaret
etmediniz mi?



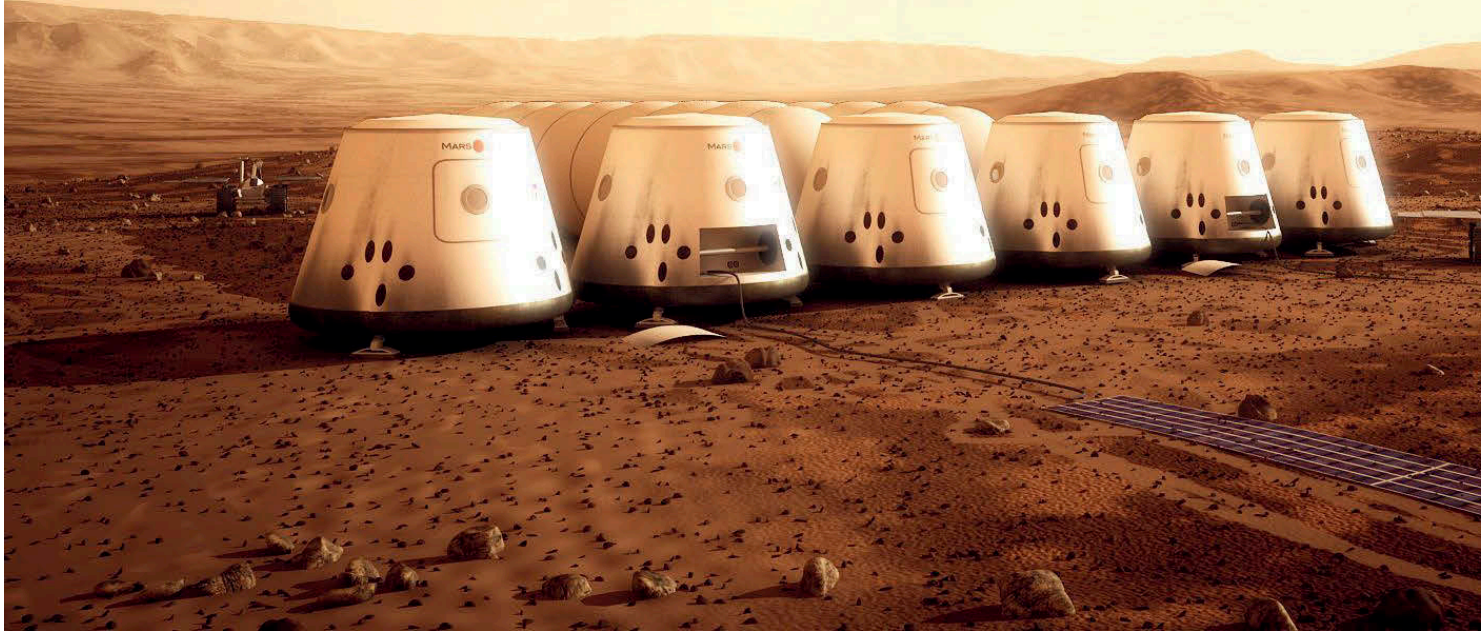
DAHA FAZLASI İÇİN...

www.level.com.tr

Mars One rüyası sona erdi

—
Dr. Umut Yıldız*

ÖZELLİKLE 2013 YILINDAN BERİ “TEK GİDİŞLİK MARS BİLETİ” PROJESİYLE BİRÇOK DEFA BASINDA YER ALAN DEVASA PROJE GÖRÜNÜMLÜ MARS ONE RÜYASI, GEÇEN AY İFLASLARINI BİLDİRMELERİYLE SONA ERDİ. Her ne kadar Mars'ta yaşam benim gibi bir uzay heveslisi birisine aşırı ilgi çekici gelse de, ilk andan beri Mars'ta koloninin henüz erken olduğunu düşündüğümünden pek ciddiye alamamıştım. Mars One projesi temelde kâr amacı gütmeyen özel bir şirket olarak başlayıp, sonrasında astronotların seçimi, yaklaşık 10 yıl sürecek eğitimi, Mars'a olan yolculukları ve Mars'a ulaştıktan sonra orada kuracakları yaşamı mercek altına alıp “Biri Bizi Gözetliyor” tarzı bir programla fonlanma üzerine kurulmuştu.



Son zamanlarda popülaritesi de düşüncüce uzun zamandır okumayı düşündüğüm ama öne alamadığım Norbert Craft'ın Mars One: Humanity's Next Great Adventure” kitabı ile beraber, bu konuda eleştirel araştırmalar yapan Elmo Keep adlı freelance gazetecinin yorumlarından bu yazımda geniş oranda faydalandım.

Mars One, Bas Lansdorp isimli bir girişimcinin Hollanda'da kurduğu ve amacı Mars'ta kalıcı yerleşim oluşturmaya önyak olacak uluslararası bir proje. Her ne kadar zorlukların bilincinde olsak da elbette Mars'a insan ulaştırma düşüncesi, hatta yaşamlarının belli bir bölümünü geçirmek üzere orada kalıcı yerleşecek insanların olması müthiş bir fikir. 1969'da astronotlar Ay'a ilk ulaştığında küresel bir habere dönüşmüştü ve böylece bütün dünya nefesini tutup Ay'daki insanlardan gelecek ilk sinyalleri bekliyordu.

Bu heyecanı yaşayan insanlar artık emekli oldu ve genç nesilde böyle küresel heyecan veren bir başarı hikayesi henüz yazılmadı. O nedenle günümüzde medyanın daha da yaygınlaşmasıyla Mars'a insanlar ilk ulaştığında büyük bir etki yaratacağına ve insanları uzaya yönlendireceğine eminim.

Mars'ta yaşamı devam ettirmek Dünyadakine hiç de benzemeyeceğinden dolayı, Güneş ile enerji üretmek, geri dönüşüm, yiyecek üretimi, sağlık teknolojileri gibi birçok alanda ciddi ilerlemeler gerektiriyor. Yüzde 96'sı karbondioksitten oluşan ince atmosferi, bizim yaşamamız için hiç uygun olmasa da kapalı bir habitat kurarak ve sürekli koruyucu kıyafetlerle dolaşarak bu sorunla başa çıkabiliriz. Ancak Mars'ta kütle çekimi Dünya'nın sadece %38'i kadar olduğundan buna alışmaktan başka çaremiz yok.

İlk planlara göre Mars One'in insansız

lojistik gönderme ve test amaçlı Mars misyonu 2020'de gerçekleşecekti ve tek gidişli ilk dört kişilik grup da 2026 yılında gidecekti. Bu yerleşimcilere ek yeni yerleşimciler de dört kişilik gruplar halinde, her 26 ayda bir gönderilecek ve oradaki grup bu şekilde yavaş yavaş büyüyüp buldukları bölge küçük bir köye dönüşecekti. Tabii oradaki kaynakların verimli kullanımı ile ilgili gelişmeler (örneğin oksijen ve su depoları) olana kadar yüksek sayıda insan taşınması olmayacaktı. Sonrasında gidecek yerleşimciler farklı alanlarda profesyoneller olacak ve böylece oradaki ihtiyacı karşılayacaklardı.

2013'de Mars One'in ilk resmi duyurusu yapıldıktan sonra büyük bir basın ilgisi gerçekleşti. Ne kadar gerçek, ne kadar hayal olduğu bile çok fazla eleştirilmeden dünyadaki neredeyse bütün ciddi basın kuruluşları olumlu haberler yaparak 200 bin insanın bu



tek yönlü ve riskli yolculuk için başvurmasına yol açtılar. Bu satırı yazarken bir anda "para yatırdım, çünkü bu kadar insan aptal olamaz" diyen bir insan aklıma geldi. Tabii durum biraz buna benzese de web sayfalarında açık açık oraya sizi ulaştırmak için elimizden geleni yapıcağız ama başınıza her şey gelebilir, herhangi bir hatadan dolayı ölebilirsiniz diye uyarıları da vardı. Yani buna başvurular büyük oranda bir ilki yaşamak isteyen maceraperestler oldu diyebiliriz.

Bu kadar yüksek genel uluslararası başvuruları aldıktan sonra iddialarına göre adayları; güven, yaratıcılık, takım çalışması, problem çözme, hassaslık, detaycılık, açıklık ve iletişim gibi alanlarda değerlendirerek Şubat 2015'de 100'e kadar indirdiler. Sonraki plan, bu kişilerle günlerce sürecek mülakatlarla yüz yüze görüşüp sayıyı 40'a indirmek olacaktı. Sonrasında bu 40 kişi tecrit ortamlarına alınıp psikolojik ve genel sağlıkları baki-

mından ölçüp uygunluğu tespit edilen 24 kişiye indirilecekti. Bu 24 kişi de 4'er kişilik 6 grup haline getirilip, Mars One şirketinin kadrolu çalışanları olarak sonrasında yıllarca sürecek hazırlık aşamasına geçilecekti. Tabii bu süreç, "Biri Bizi Gözetliyor" tarzı bir programla bütün dünyaya yayınlanacaktı, sonrasında da gelsin milyonlar, hatta milyarlar. Bu sayede 6 milyar dolar civarında beklenen kâr ile de Mars yolculuğu için gerekli olacak lojistik ve teknoloji yatırımları yapılacaktı. İlk dört kişilik grup gitikten sonra diğer gruplar her 26 ayda bir yollanacak, böylece bu sırada hem Mars'taki yerleşimciler ortamı daha fazla insan için hazırlayacaklar, hem de bir sonraki grup o anda akla gelmeyen gereksinimleri de yanlarında getirebileceklerdi. Gerçek olamayacak kadar iyi değil mi? Evet, aynen öyle, gerçek olamayacak kadar basit teknik açıklamalarla, konu hakkında bilgisi olmayan insanları ciddi oranda heyecanlandırmışlardı.

Geçen ay iflas haberini aldıktan sonra özellikle 100 kişi seçimlerinden sonra ne olduğuna baktım. Görünen o ki, hayaller ve şirket o zamandan beri yavaş yavaş dağılmaya başlamış. Reality show programını organize etmesi için anlaştıkları Endemol şirketiyle daha Şubat 2015'de ayrılmışlar. 100 kişilik kısa listeye kalan finalistlerden birisi olan Dublin Trinity College'de öğretim üyesi Dr Joseph Roche ile Mart 2015'de yapılan bir röportajda, Mars One'in tamamen ciddiyetsiz olduğunu ve gerçeği yansıtmadığını anlatmış. Ör-

neğin, ilk başvuru formunu öylesine denemek için sadece birer kelimeyle cevaplarla doldurmuş ama bu ciddiyetsiz form ile bile ilk 100'e kalması kendisi için büyük bir sürpriz olmuş. Kazanan herkesin Mars One camiasına girip aday statüsü ile puanlar kazanması öngörülmüştü. Bu puanlar ne kadar yüksek olursa yolculuğa katılacak gruplara girme şansı artırmıştı. Tabii puanları artırmanın yolları da Mars One dükkanından t-shirt, poster vb. ürünler almaktan geçiyormuş. Sonrasında yüz yüze yapılmasını beklediği mülakatlar, 10 dakikalık kısa bir Skype mülakatına dönüşmüş. Durumun vahametini fark ettikten sonra ses çıkartmaya başlamış.

Öte yandan en başında büyük destekçilerinden biri olarak lanse edilen Nobel ödüllü fizikçi Gerard 't Hooft, sonrasında yapılan mülakatlarda Mars One'in planlarının gerçeği olmadığını ve Mars'ta koloni kurulmasının 10 yıl değil, 100 yıl alacağını söyledi. Kısacası büyük bir hayal ile başlayan proje, maddi beklentileri hiç karşılamadığından dolayı ve gerçeği olmayan planları nedeniyle 2015'te ilk çatırtı geldikten sonra iflase sürüklendi ve nihayetinde yaklaşık 1 milyon dolardan fazla borç ile iflas etti. Belki günün birinde Mars'ta böyle bir reality show olabilir ama bunu görmeye bence de en az 100 yıl var.

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

Öğrenmeyi Etkileyen Faktörler

Dr. Alp Sırman



ÇOCUKLAR EN DEĞERLİ VARLIKLARIMIZ. ÜLKEMİZİN VE DÜNYANIN GELECEĞİ ONLARA BAĞLI.

İleride rahat yaşamaları için, hâlihazırda aldıkları eğitime daha fazla dikkat ve özen göstermemizde fayda var. Onlar için her türlü fedakârlığı yapmaya hazırız elbette. Ancak genelde yaptığımız şey "bedelini ödemek" oluyor.

Özel okullar her yıl milyarlarca liralık bir eğitim pazarı oluşturuyorlar. Hangi otomobili alacağımıza karar verirken gösterdiğimiz titizliği, ayırdığımız vakti, yaptığımız araştırmaları, çok daha fazlasını ödediğimiz okullar için de yapıyor muyuz? Yoksa parası neyse verip, gerisine de hemen güveniyor muyuz?

Peki diyelim ki gerçekten aynı titizliği okul ararken de sergiledik. Seçimimizi neye göre yaptık? En iyi öğretmenler neredeyse, o okulu mu seçtik? Ders dışı faaliyetleri mi araştırdık? Yoksa okulun sınavlardaki başarısına mı baktık?

Ne yazık ki hiç konuşulmayan, gündeme getirilmeyen faktörler de var. Okullar için harcanan paranın büyük bölümü, dersi anlamasına, öğrenmesine engel olan ama birçoğumuzun farkında bile olmadığı son derece önemli konular yüzünden boşa gidiyor.

Eğitim kalitesinin artmasını istiyorsak öncelikle bunların farkında olmamız gerek.

Uyku Düzeni ve Sirkadiyen Ritme Uymayan Okul Saatleri

Çocukların uyku ihtiyacı, biyolojik ritimleri bozulmadan karşılanmalı. Uyku

döngüleri gün ışığıyla uyumlu olmalı. Uyandıkları saatte henüz güneş doğmamışsa, gözlerini karanlığa açan bir çocuğun öğrenme potansiyeli azalır.

İnsan beyni gün ışığında bulunan belli dalga boylarındaki ışıkla uyanıklık evresine geçiyor. Hormonal düzenlemeler de buna göre yapılır. Algımızın açılması, vücut faaliyetlerinin güne uyarlanması bu şekilde mümkün oluyor. Çocuk okula daha hava aydınlanmadan gidiyorsa öğrenmek için ihtiyaç duyacağı algılama seviyesini düşürmüştür.

Bir diğer konu da okulun eve olan uzaklığı. Hele bir de trafik varsa, gidiş ve geliş için harcanan süre artar. Servisler erken saatlerde gelip, geç saatlerde eve bıraktığı zaman, çocuğun uyku ihtiyacına hiç uymayan saatlerde uyanması gerekir. Bu sadece algıyı düşürüp öğrenmeyi zorlaşturmaz, ayrıca öğrendiklerini hatırlamasına da engel olur.

Bir de ödev mevzusu var... Zaten sabahın köründe uyanıp gözünü okulda açabilmiş ve akşamüstü hava kararmak üzereyken eve dönebilmiş bir çocuğun hemen ödevlerini yapmasını isteriz. Oyun oynamasına bile izin vermemiş oluyoruz.

Ona, kendini rahat, dinlenmiş, eğlenmiş, huzurlu ve güvende hissedebileceği bir ortam sunmak yerine, beyninin gelişmesine ve öğrenmesine engel oluyor, rahatlamasına izin vermiyoruz. Özetle dersi anlaması, öğrenmesi amaçlanırken maalesef tam tersi oluyor.



Okulda Nasıl Besleniyor?

Çocuklara verilen yiyeceklerin kalori emilimi doğru hesaplanmıyor. Daha doğrusu, tümü aynı şekilde emiliyor-muş gibi hesaplanıyor. Ayrıca sıklıkla karşılaştıkları tahin helvası, top kek, kızarmış patates, sosis, fındık ezmesi gibi sağlıksız yiyecekler, insulün seviyesinde ani iniş çıkışlara yol açar. Sağlıksız trans yağ içeren kızartmalar hem erken yaşta başlayan aterosklerotik değişimlere, yani damar sorunlarına sebep olur hem de algılama problemlerine. Dahası böylece çocukluk çağı obezitesine de davetiye çıkarmış oluyoruz.

Beslenme, çocuğun gelişimi için öyle mühim ki özellikle sosyoekonomik olarak geri kalmış bölgelerde sağlıklı ve doğru beslenmenin desteklenmesi, sağlıklı bir gelecek yaratmak için hayati öneme sahip.

Fiziksel Faaliyetler

Okullardaki öğrenci kapasitesini çoğaltmak için sınıfların sayılarını

arttırırken park ve bahçeleri, oyun alanlarını azaltıyoruz. Oysa fiziksel aktiviteler de dersler kadar faydalı.

Ona ayıracağı vakitte oturup test çözmesini bekliyor, oyunu önemsiz sayıyoruz. Araştırmalar, günde bir saat, yorulana kadar koşan, oynayan çocuklarda, başarı oranının yüzde 30 oranında arttığını gösterdi.

Bunlar öncelikle düşünülmesi ve acil çözüm geliştirilmesi gereken sorunlar. Ayrıca bir de eğitim kalitesini artırdığı bilinen faktörler var.

Akustik

Okul binalarının ve sınıfların akustiği uygun şekilde düzenlenmesi gerekir. Çocuğun, öğretmeni anlayabilmesi için önce net olarak duyması lazım. Anlatılanların sadece üçte birini net duyabilen bir çocuğun hepsini anlaması beklenemez.

Duvarlardan ve tavandan yansıyan sesler, öğrencilerin kendi aralarındaki fısıldaşmalarıyla ya da sınıftaki diğer seslerle birleşince, hem net duyabilme ihtimalleri azalır hem de dikkatlerini anlatılan konuya odaklama ihtimalleri... Genel tutumumuz, sessiz olmalarını istemektir. Ama bu sorunu oldukça basit yeniden düzenlemelerle çözmeye imkânına sahipken yine her şeyi çocuklardan beklemiş olmuyor muyuz?

Binanın Tasarımı Hastalıkların Önlenmesine de Yardımcı Oluyor

Özellikle tuvaletlerin tasarımı ve boyutları, hijyenik bir ortam sağlayabilmeleri için yeniden elden geçirilmeli. Örneğin, tuvalet kapıları ayakla açılacak şekilde tasarlanmalı. Fakat sorun sadece kapı tasarımıyla sınırlı değil.

Dokunulan tüm yüzeylerde bakır kullanmak, bulaşma riskini azaltır. Bu iki önlem, dokunulan yüzeylerden geçen bulaşıcı hastalıkları azaltacağı için çocuğun hastalık nedeniyle okulundan uzak kalmasına da çözüm sunmuş oluyor. Bunlar, basit ama etkili yöntemler.

Havalandırma

Sınıflar da dâhil, tüm okulun düzgün şekilde havalandırılıyor olmasına özen göstermeliyiz. Bunu başaramazsak, içerideki karbondioksit birikimi nedeniyle dinç kalmaları zorlaşır. Uykusu gelirse dersten kopar, ilgisini yitirir ve anlatılanlar boşa gider.



Ayrıca havasız sınıflarda bakteri yoğunluğu da artar. Bunun kaçınılmaz sonucuysa yine hastalanma ve devamsızlık.

Aydınlatma

Işığın yönü ve parlaklığı, şiddeti ve ışığı oluşturan dalga boyları ile frekansı açısından çok önemli olup, mutlaka dikkat edilmesi gereken faktörlerden.

Sınıflarda kullanılan floresan lambalar titreşim nedeniyle gözü yorar ve başağısına yol açar. Bu ampuller, rengi nedeniyle de gerilimi ve stresi arttırmakta. Bunun yanı sıra parlama, gölge ve aydınlık farklarının yüksek olması, algıda azalmaya yol açtığı için, derslerde anlatılanların bir bölümünün boşa gitmesine sebep olur.

Yukarıdakilere ek olarak, hem eğitim kalitesini arttırmak hem de çocuklarımızın güvenliğini sağlamak adına önerebileceğim bazı pratik çözümlere de kısaca değinmek istiyorum.

1) Güvenli Tasarım:

Teneffüslerde farklı yaşlarda, birbirlerinden farklı boy ve kiloya sahip, güçleri ve dirençleri aynı olmayan çocukların hepsini aynı anda merdivenlerden koşarken görüyoruz. Küçük çocuklar, çarpma sonucu yaralanmanın en sık görüldüğü öğrenciler.

Camların güvenli filmlerle kaplanmış olması, parlak seramik kaplamalar, sivri köşeler, sert zeminler, beyin yapıları gereği çok hareketli ve yetişkinlerden daha korkusuz olan çocuklar için büyük bir tehlike oluşturur. Tasarımı güvenli hale getiremediğimiz için daha dikkatli olmalarını istemekse imkânsız beklemekten farksız.

2) Sosyal Stresin Azaltılması:

Özel okullarda akıllı telefon, markalı giyim, pahalı teknolojik aletlerin kullanılması gibi özendirici tutumlar, sosyal

statü sembolleri henüz gelişmekte olan çocuklar üzerinde olumsuz etkilere yol açıyor.

Bunları bir kişilik simgesi olarak kullanılmalarıysa farklı düzeyindeki diğer çocuklar üzerinde sosyal stres oluşturuyor. Strese bağlı kortizol üretimi, hipokampus biriminde küçülme ve gerilemeye yol açtığından, öğrenmeye tümüyle engel olan oldukça ciddi bir soruna sebep olur.

3) Doğru Ödüllendirme:

Beynin ödül mekanizması, bir hedefe ulaşmak için gereken motivasyonun sağlanması üzerine düzenlenmiştir. Oysa okullarda ödül sistemini notlara, başarıya, yani sonuca göre düzenliyoruz. Sonuçta çocukların beynindeki ödül merkezini uyarmamız gerekirken, aksine stres oluşturup başarı ihtimalini azaltmış oluyoruz.

Öğretmenlerin, çocuklarımızın iyi eğitilmesi adına ellerinden geleni yaptıklarını hatırlayalım. Bunu yakından gözlemleyen biri olarak şunu söyleyebilirim; Çocuğun dersi anlamadığını, okuldan "yeterince öğrenememiş" olarak döndüğünü fark ettiğimizde maalesef suçu önce öğretmenlerde arıyoruz. Oysa artık hem ebeveynler hem de okulların daha fazla araştırma yapıp, bilimsel veriler ışığında bazı iyileştirmelere başvurması gerekiyor. Elinden gelenin en iyisini yapan öğretmenlere öfke duymadan önce, çocuğun ev yaşamındaki ihtiyaçlarını karşılayabildiğimize ve okulların da üstlerine düşeni yerine getirdiklerine emin olmamızda fayda var.

Bu faktörler, eğitim başarısını toplamda yüzde 40 oranında etkiliyor. Okul masraflarını ve eğitimin onlar için önemini düşününce, bunlar hiç de göz ardı edilebilecek detaylar değil.

Çocuklarımıza mutlu, başarılı ve sağlıklı olacakları bir eğitim hayatı dilerim.

Mükemmel sandığımız matematik eksik mi?

Dr. Burak Karabey*

MODERN DEDİĞİMİZ DÜNYADA YAŞAMIN, HEP EKSİKLER VE ONLARI TAMAMLAMAK ÜZERİNE KURULU OLDUĞUNU SÖYLEYEBİLİRİZ. Mesela okulu tamamlama, işi tamamlama, eksik bir parçayı bulma... Hatta eğlenmek için zaman ayırdığımız oyunlarda bile (örneğin puzzle) tamamlanması gereken eksikler var. Onları tamamlama kısmı genelde bitmez tükenmez bir sürece dönüşmüş ve hayatımızın merkezine oturmuştur. Aslında herhangi bir eksikliği tamamlamak için yapmamız gereken ilk şey, onun eksik olduğu yönü belirlemek.

İnsanın matematik serüveninde en güvendiği şey, matematiğin sarsılmaz doğrular üzerine kurulan yapısıdır. Temel olarak matematiği diğer bilimlerden ayıran en önemli iki özelliği, değişmez doğruluğu ve gelişebilir olması.

Matematiksel bir ifade için şu kesindir: Ya doğrudur ya da yanlış. Ve matematiksel bir ifadenin doğruluğunu ya da yanlışlığını ispatlamak, matematik yapmak demek.

Matematiksel bir sistemin (bu ister sayılar teorisi olsun, ister geometri) işleyişinde, 2000 yıldır aynı sistematik kurguya rastlıyoruz. Onun öncelikle aksiyomlara ihtiyacı vardır. Aksiyomlar için iki önemli kriter var. Birincisi, aksiyomların sayısının olabildiğince az olması. Diğeryse, aksiyomların o sistem içinde ispatlanamayan ama doğruluğu apaçık anlaşılan cümleler, yani önermeler olması gerektiği. Aksiyomlar diğer önermelerin doğruluk ya da yanlışlığının ispatlanmasında temel teşkil ederler. Başka bir deyişle, aksiyomlar matematiksel bir sistem için bir tür başlangıç noktasıdır.

Mesela düzlem geometrisindeki; "Düzlemde farklı iki noktadan bir tek doğru geçer" ifadesi bir aksiyom. Buradan hareketle elde edilen "düzlemde

paralel olmayan farklı iki doğrunun kesişimi bir noktadır" ifadesiyse doğruluğu ispatlanabilir bir önermedir. Benzer şekilde, "düzlemde iki doğru asla kesişmez" ifadesi de yanlış olduğu ispatlanabilir bir önerme.

David Hilbert, matematiğin temelleri üzerine yoğun çalışmalar yapmış, 19. yy sonu ve 20. yy başlarında yaşamış çok önemli bir matematikçi. Öklid'in 2300 yıl önce ortaya koyduğu geometrinin aksiyom yapısını yeniden kurgulayarak günümüz düzlem geometrisinin temelini oluşturdu. David Hilbert'in matematik dünyasına başka bir hediyesi de "Hilbert Problemleri" olarak bilinen, 1900 yılında yayınladığı 23 adet problem. Bu problemlerin çözümleri, matematikte önemli adımlar atılmasını sağlamış, bir kısmının çözümü tartışmalıyken, bir kısmıysa çözülememiştir.

David Hilbert'in problemleri listesinde ikinci sırayı alansa, bir bakıma

matematiğin kendi kendine konuşması ya da kendi kendini değerlendirmesi üzerine kurulu:

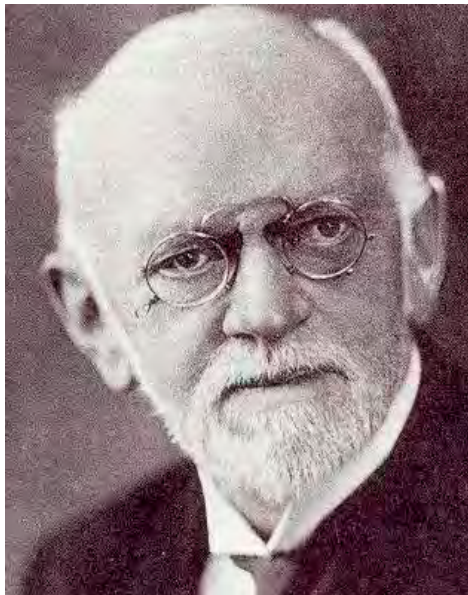
Hilbert II. Problem: Sayılar teorisinde aksiyomların tutarlı olduğunu ispatlayın.

Başka bir deyişle, sayılarla ilgili herhangi bir önermenin doğru ya da yanlış olduğunun, var olan aksiyomlarla ispatlanabileceğini göstermemizi istiyor. Burada dikkatinizi çekmek istediğim bir nokta var: Oluşturduğunuz ifadenin doğru olmasından söz etmiyoruz. Doğru olduğunun, var olan aksiyomlarla ispatlanabilir olmasından bahsediyoruz.

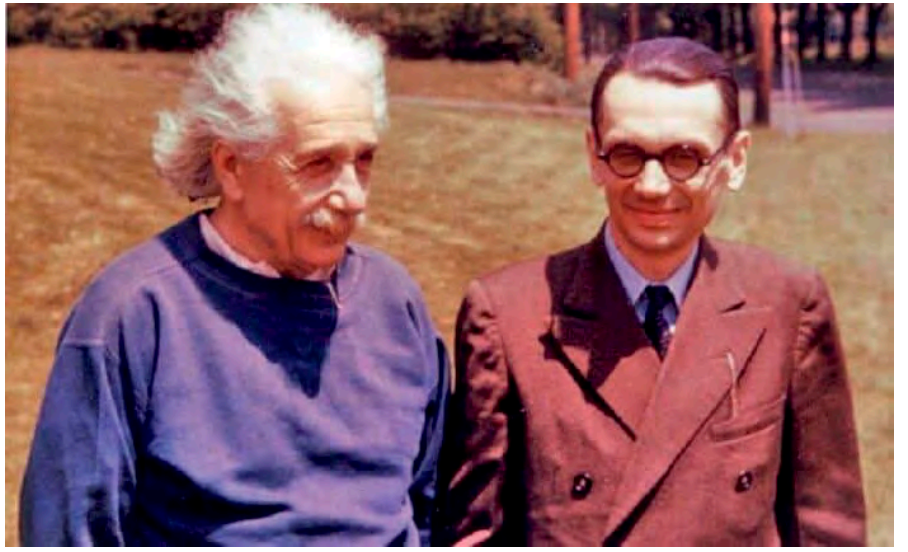
Hilbert'in hemşerisi Kurt Gödel, kendine has karakteriyle tanınan bir matematikçiydi. Sadece bir matematik dehası değil, aynı zamanda dil, mantık ve felsefede derin bilgi sahibi biriydi. Çocukluğunda, ev yaşamında teşvik edilen merak duygusundan ötürü "Herr Warum"; Bay Niçin olarak çağılan Gödel, bitmek tükenmek bilmeyen bir enerji ve merak duygusuyla her şeyin sebeplerini araştırmaya hayatını adadı. Bilme arzusundan, ilerleyen yaşlarında da hiç vazgeçmeyecekti. Liseden matematik, dil ve din alanlarında üstün dereceyle mezun olmuş, dil konusunda mükemmel bir seviyeye ulaştıktan sonra matematikle ilgilenmeye başlamıştı. Henüz 25 yaşındayken David Hilbert gibi bir efsanenin sorusunu çözmek herkese nasip olmaz. İşte Gödel'in kariyeri böyle başladı.

Eksiklik Teoremi

Gödel'in dil konusundaki uzmanlığı ve bunun üstüne oturttuğu olağanüstü matematik bilgisi, matematiğin temellerinin gelişmesine büyük katkı sağladı. Felsefe ve mantık bilgisini de



▲ "Bilmeliyiz, bileceğiz."
- David Hilbert



matematiğe yansıttı. Onun geliştirdiği "Hilbert'in II. problemini çözme yöntemi" ise başlı başına yenilikçi bir yöntem.

Hilbert, sayılarla ilgili herhangi bir cümlenin (önermenin) doğru ya da yanlış olduğunun, var olan aksiyomlarla ispatlanabileceğini göstermemizi isteyince Gödel ne yaptı dersiniz? "Gödel numaralandırması" olarak bilinen bir yöntem kullandı ve her bir matematiksel cümleyi bir sayıya dönüştürmeyi tasarladı.

Bilgisayarınızın da aslında yaptığı böyle bir iştir. Mesela ASCII kodu, özünde her bir yazılı ifadenizi bir sayıya dönüştürür. Örneğin; "Popular Science" ifadesinin karşılığı "80 111 112 117 108 97 114 32 83 99 105 101 110 99 101" sayı dizisidir. Gödel bu numaralandırma işinde asal sayıları kullandı. Her bir cümleyi sayıya çevirince, matematik kendi kendine konuşmaya başladı. Bir ifadenin doğruluğu, onu sayı karşılığına çevirerek, yani bir denkleme dönüştürerek çözülebilecek hale geldi. Gödel'in yazdığı önerme şöyleydi:

"Bu cümle matematiksel aksiyomlarla ispatlanamaz."

Bu önermeyi, kurduğu yöntemle bir denkleme çevirdiğinden, matematiksel açıdan bu ifade ya yanlış ya da doğru olmak zorundadır.

Ardından şöyle bir çalışma yaptı:

Farz edelim, bu ifade yanlış olsun. Yani cümle, matematiksel aksiyomlarla ispatlanabilir olsun. İspatlanabilir olması, başta ifadenin yanlış olarak kabul edilmesiyle çelişecektir. O halde "Bu cümle matematiksel aksiyomlarla ispatlanamaz" önermesi doğrudur. Ve ifadenin kendisi, bu doğruluğun matematikle ispatlanamayacağını da söylemektedir. Bu da var olan aksiyomların, bu matematiksel ifadeyi açıklamak için yeterli olmadığını kanıtını oluşturuyor.

Başka bir deyişle, Hilbert'in her matematiksel önermeyi ispatlamanın aksiyomlarla mümkün olup olmayacağı sorusu yanıtını bulmuştur!

Matematiksel sistemlerin "eksik" olduğunu gösteren Gödel, tüm matematiksel önermeleri ispatlayabilecek bir sistemin mümkün olmadığını da kanıtladı. Gödel'in bize armağanı olan bu teorem Eksiklik Teoremi olarak bilinir.

Matematiğin mükemmel yapısı içinde,

doğru olduğu bilinse bile ispatlanamayacak olan cümlelerin bulunması, matematikle ilgili düşüncelerimizde değişikliğe yol açtı. Gödel'den önce aksiyomatik yapı üzerine kurulmuş matematiksel ifadelerin ispatlanabilirliği üzerine düşünürken, artık matematiksel olarak ispatı olmayan önermelerin de karşımıza çıkabileceğini görmekteyiz. Burada çok önemli bir noktanın tekrar altını çizmek istiyorum; Doğruluk ve ispatlanabilir olma farklı şeylerdir. Yani doğru olup (ya da yanlış olup) ispatlayamadığımız matematiksel cümlelerin, Gödel sayesinde, var olduğunu öğrendik.

"İkiden büyük her çift sayı iki asal sayının toplamıdır." - Goldbach Sanısı

Kurt Gödel, Eksiklik Teoremi ile matematiğin gelişen bir yapısı olması gerektiğini ve aksiyomatik yapının geliştirilmek zorunda olduğunu gösterdi. Örneğin, hala doğruluğu ya da yanlışlığı çözülemeyen Goldbach sanısı belki de Gödel'in bize öğrettiği anlamda, var olan aksiyomlarla ispatlanamayan bir matematiksel önermedir. Belki de çözümlü için öncelikle yeni aksiyomlara ihtiyacımız var. Bunu hala bilemiyoruz.

Gödel, Princeton'da Albert Einstein ile yakın arkadaşlık kurmuş, zamanı çembersel olarak ele alarak Einstein'ın görelilik teorisinin ispatını da yapmıştır. Birden fazla alanda üstün yeteneklere sahip bu adamın en büyük takıntılarında biriye zehirleneceğini düşünmekte. Hatta bu durum hastalık düzeyinde bir saplantı haline geldi. Sadece eşinin yaptığı yemekleri yiyen Gödel, eşi rahatsızlanıp hastanede uzun süre yatınca, doğru düzgün beslenmediği için

29 kiloya kadar düştü ve maalesef açlıktan öldü.

Yaşamı ve kuşkuculuğu ile benim en sevdiğim matematikçilerden olan Gödel, matematiğin eksik yönlerini ortaya çıkararak onun bir keşif mi yoksa bir icat mı olduğu tartışmalarına farklı bir pencere açarak, insanlık tarihindeki en büyük zihinlerden biri olduğunu gösterdi.

Matematik, kendi sistemi içinde bile tam değildir. Ancak o da yaşamdaki her şey gibi kendini geliştirmekte olan bir sistem. Baş edemeyeceği sorular olduğunda, kendi sistemini yeniden yapılandırmak zorunda kalır. Matematik, ona bu bakış açısıyla yaklaştığımızda, hayata dair önemli ipuçları sunar. David Hilbert'in yaptığı gibi "Problemlerin farkına varmak" ve "Problemleri sezme", hayata uygulandığında önemli beceriler geliştirmemizi sağlar. Bu problemlere Gödel'in, her cümleyi bir sayıya dönüştürme fikriyle yaptığı gibi farklı, yenilikçi çözümler üretmekse en üst düzey beceriler arasında.

Matematik eğitimi sırasında çocuklarımıza hem soruları hem de çözümleri bir çırpıda gösterdiğimizde zihinsel gelişimleri, farklı bağlantılar kurma becerileri ve düşünsel derinlik yakalamaları konusunda ciddi engeller oluşturuyoruz. Matematik yapabilmeleri için bazen bir soru üzerinde derin düşünmeleri, bazen de yeni problemlerin farkına varabilmeleri gerek. Onlara böyle fırsatlar sunmak zorundayız.

Çocuklara çözümler değil, düşünebilecekleri problemler verelim.

Matematik yapın ve sevgiyle kalın...

HAYALET PARÇACIĞIN İZİNDE

Ben Gilliland

Güney Kutbu'nun derinliklerinde keşfedilen bir ışık parlaması, yüz yıllık kozmik gizemi çözdü.

Neredeyse 4 milyar yıldır gezgin bir hayalet, gezegenimize doğru neredeyse ışık hızında yol alıyor, galaksilerin içinden, yabancı dünyaların yanından geçiyor ama hedefinden bir kez olsun şaşmıyor. Bu hayalet yola çıktığında uzaklardaki Dünya gencecik bir yıldızın yörüngesinde dönen cansız bir kaya yığınının ibaretti. Hayaletin yolculuğu o kadar büyüktü ki o gelirken Dünya'daki ilk tek hücreli yaşam evrimleşti, tek hücreli çok hücreliye dönüştü, denizlerde karmaşık yaşam filizlenip karaları ele geçirdi, dinazorlar yükselip çöktü ve insanlar Afrika'nın steplerinde ilk çekingen adımlarını attılar.

Dünya'daki yaşam tarihi boyunca hayalet hiç engellenmeden kozmostaki yolculuğunu sürdürdü. Derken, 22 Eylül 2017'de Dünya'da saptandı ve Güney Kutbu'nun derinliklerinde kayboldu.

Bunu yaparken de bir gizemi açığa çıkardı.

Bu, o hayaletin peşindeki arayışın ve yok oluşuyla çözülmesine yardımcı olduğu asırlık gizemin hikâyesi.

20. yüzyıl başında fizikçiler radyoaktif element radyumla deney yaparken (radyasyon daha yeni keşfedilmişti) tuhaf bir şeyin farkına vardılar. Radyumu aygıtlarından

temizledikten sonra bile enerji yüklü parçacıkların varlığını saptayabiliyorlardı.

Zamanın bilim insanlarının çoğu bu radyasyonun yeryüzündeki minerallerden kaynaklandığı sonucuna varmıştı. Ama 1910'da Alman fizikçi Theodor Wolf, Eyfel Kulesi'ne bir elektroskop götürdü ve kulenin altında, yer seviyesinde ve de üstünde radyasyon ölçümü yaptı. Yükseldikçe radyasyonun daha da arttığını fark etti. Yani radyasyon zeminden gelmiyordu.

Bu gizem, 1911 ile 1912 arasında bir dizi tehlikeli balon uçuşu yaparak radyasyon düzeyini 5.300 metre yükseklikte ölçen Avusturyalı Victor Hess tarafından da saptandı. Hess, radyasyon düzeyinin ilk başta düştüğünü, sonra irtifayla birlikte arttığını ve en yüksek irtifalarda radyasyon düzeyinin yer seviyesindekinden çok daha yüksek olduğunu keşfetti. Hess, "atmosferimize yukarıdan çok yüksek nüfuz gücüne sahip bir radyasyon geliyor" sonucuna vardı. Bir başka deyişle parçacıklar uzaydan geliyordu. Ama ne kadar uzaktan?

Hayalet parçacıklar

Parçacık fiziğinin Standart Modeli'ne göre nötrino bir temel parçacıktır. Temel parçacıklar evrenin yapıtaşlarıdır.

IceCube'ün algılayıcılarının 22 Eylül 2017'de saptadığı iz. Bu, bir nötrinonun buzdaki bir atomla çarpışmasıyla ortaya çıkan muonun yolunu gösteriyor. Renkler de yolculuğun yönünü kırmızıdan (ilk saptama) yeşil ve maviye doğru takip ediyor.

Şiddetten doğuyor

Nötrinolar, yıldızlardaki nükleer füzyonun ve süpernova gibi şiddetli astrofizik olaylarının yan ürünü olarak ortaya çıkıyor.

Radyasyonun kaynağı olarak bariz bir aday Güneş'ti fakat Hess, 1912'nin tam Güneş tutulması sırasında balon deneylerinden birini yaparak bu ihtimali eledi. Parçacıklar Güneş'ten geliyor olsaydı, önü Ay tarafından kapatıldığında ölçüm değerlerinin düşmesi gerekirdi ama hiçbir değişiklik olmamıştı. Bunun tek açıklaması, radyasyonun uzayın çok daha derinlerinden gelmesiydi. Hess, kozmik ışınları keşfetmişti.

Uzay, yüksek enerjili, yüklü parçacıklar (örneğin proton ve atom çekirdeği) halinde kozmik radyasyonla dolup taşıyordu. Bu parçacıklar her türden gökbilimsel süreçte, sözcülemi yıldızlardaki nükleer tepkimelerde ortaya çıkabiliyordu.

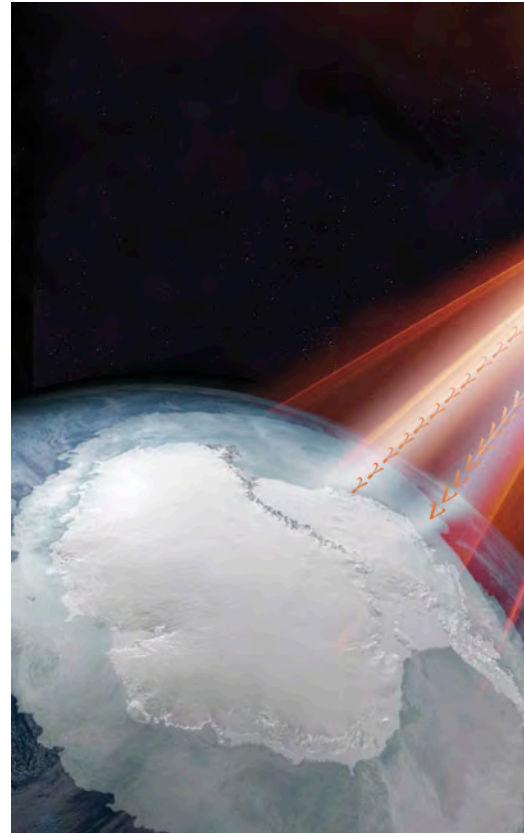
Bir de en yüksek enerjili kozmik ışınlar vardı. Bunlar insan yapımı parçacık hızlandırıcıların erişebileceğinden yüz milyonlarca, hatta milyarlarca kat fazla enerjiye sahip parçacıklardı. Hatta fizikçilerin bu kozmik ışınların enerjisine erişmesi için

Merkür yörüngesi büyüklüğünde (yaklaşık 360 milyon kilometrelik) bir parçacık hızlandırıcı yapması gerekiyordu.

Peki, bu parçacıkları, Büyük Hadron Çarpıştırıcısı'nın bile yanında oyuncak gibi kaldığı türden enerji düzeylerine hangi mekanizma hızlandırıyor? Mutlaka evrenin en şiddetli ve en az anlaşılan cisimlerinden ve olaylarından geliyor olmalıydılar. Mesela dev kütleli bir yıldızın süpernova patlamasıyla yok olmasından ya da uzaktaki bir galaksinin aktif karadeliğinden. Bu, varlığını bir asırdan fazladır sürdüren bir sır.

Kozmik ışınlar, şiddetli kozmik olaylar sırasında parçalanmış ve hızlandırılmış atom parçacıklarından (örneğin protonlardan, elektronlardan ve atom çekirdeklerinden) oluşuyor. Sorun şu ki, bu parçacıkların hepsi de elektriksel yüke sahip, yani uzayda giderken yıldızların ve diğer nesnelerin manyetik alanıyla etkileşime giriyorlar. Manyetik alanlar, yüklü parçacıkları itip çekiyor, böylece yollarını değiştirmelerine

"Uzay, proton ve atom çekirdeği gibi yüksek enerjili, yüklü parçacıklar halindeki kozmik radyasyonla dolup taşıyor"



Nasıl saptandılar?

Kaynağın saptanması için her biri evreni farklı biçimde görebilen bir dizi teleskop ve çok habercili gökbilim denen bir yaklaşım kullanıldı

Büyük Atmosferik Gama Görüntüleme Cherenkov Teleskobu (MAGIC)

La Palma, İspanya
İkiz MAGIC teleskopları, deniz seviyesinden 2.200 metre yükseklikte. Bunlar gama ışınlarının Dünya atmosferindeki parçacıklarla etkileşime girmesinin yol açtığı parçacık yağmurlarını saptıyor. MAGIC, TXS 0506+056 blazarından gelen yüksek enerjili gama ışınlarını saptayarak Fermi'nin bulgularını doğruladı.



Fermi Gama Işını Uzak Teleskobu

Dünya yörüngesi

NASA'nın Fermi Gama Işını Uzak Teleskobu, (FGST) pulsarların ve aktif galaktik çekirdeklerin yaydığı yüksek enerjili gama ışınlarını saptamak üzere tasarlanmış bir uzay teleskobu. Fermi, nötrinoların kaynağını TXS 0506+056 blazarı olarak saptayan ilk gözlemciydi.



IceCube nötrino teleskobu

Güney Kutbu

IceCube dedektörü Antarktik buz örtüsünün altına gömülü ve 2,5 kilometre kadar aşağı iniyor. Bir nötrinin buzdaki atomlarla çarpışmasının yol açacağı hafif ışık izini saptamak üzere 5.000'den fazla algılayıcıdan oluşan bir dizile donatılmış. Bu izi geriye doğru takip eden IceCube, nötrinin uzayın hangi bölgesinden geldiğini saptayabili.



Çok Büyük Dizi (VLA)

New Mexico, ABD

VLA, New Mexico'da yer alan, her biri 25 m çaplı 27 adet radyo anteninden oluşuyor. VLA, blazarın elektromanyetik tayf boyunca büyük miktarda radyasyon saçtığını doğrulayan 20 diğer teleskoptan biriydi.



Gözlemleri



Dünya gözlemevi



Uzay gözlemevi

Saptamalar



Saptamalı gözlemler



Saptamasız gözlemler

Dünya'da ve uzayda IceCube ve diğer teleskoplar tarafından saptanan, nötrino ve gama ışını saçan blazar jetinin ressamın fırçasından çıkmış hali.



IceCube'ün saptayıcı iplerinden birinden aşağı bakış. IceCube her biri basket topu büyüklüğünde 60 adet optik modül içeren 86 adet bu tür ipe sahip.

Hayalet parçacık bize ne anlatıyor

100 yıllık bir gizemi çözdüler

Yüksek enerjili kozmik ışınların kaynağı, gökbilimin en büyük gizemlerindendi. Nötrinolar da kozmik ışınları oluşturan diğer parçacıklarla birlikte yaratılıp ve manyetizmadan ya da kütleçekiminden etkilenmedikleri için, kozmik ışınların nereden geldiğini bize gösterir.

Kuralları yıktılar

Anında kütle ya da çehni değişikliği yapabilen nötrinolar, doğayı en temel düzeyde tanımlayan kuralları yıkıyor. Nötrinoların bunu nasıl yaptığını bulmak, fizikçilerin yeni kuramlar geliştirmesine yardımcı olabilir.

Etkilenmiyorlar

Neredeyse tüm diğer

parçacıkların aksine, nötrinolar uzayda toz bulutlarından, yıldızlardan, gezegenlerden ve hatta galaksilerden etkilenmeden yolculuk yapabiliyor. Taşıdıkları bilgi kesinlikle bozulmuyor.

Her şeyin varoluşu sebebini bize gösterebilirler

Büyük Patlama'dan sonra madde ve anti madde eşit miktarda ortaya çıktı ve bu yüzden de birbirini ortadan kaldırmaları gerekirdi. Herhangi bir şeyin var olması, bir nedenden ötürü maddenin bu mücadeleyi kazandığını gösterir. Nötrinoların tuhaf kütle değiştirme becerisi, maddeyi avantajlı hale getirip kazanmasını sağlamış olabilir mi?

Nötrino nasıl kovalanır?

Hayaletimsi kozmik parçacıkları yakalamak kolay iş değil. Nereden geldiklerini tam olarak belirlemek daha da zor. Bu iş nasıl başarıldı?

Nötrinolar, kozmik hayaletler

Neredeyse hiç kütleleri ve elektrik yükleri yok. Maddeyle etkileşmiyor, manyetik alanlardan etkilenmiyorlar.

1. Tuzağı kur

IceCube nötrino saptayıcı Güney Kutbu'nun 2,5 kilometre kadar altında ve yaklaşık bir kilometrekarelik alan kaplıyor. Bir nötrino, buzdaki bir atomla etkileşime girince, ardında parlak mavi ışık bırakan muon adlı bir parçacık ortaya çıkıyor. 22 Eylül 2017'de IceCube'ün dedektörleri bu türden bir sinyal saptadı.

**Bombala-
nıyoruz**

Nötrinolar fotonların ardından evrenin en yaygın parçacığı. Her saniye vücudunuzdan yaklaşık 100 trilyon nötrino geçiyor.

ve uzayda sarhoş bir kozmik şoför gibi gelişigüzel dolaşmalarına yol açıyor. Bu da demek oluyor ki, Dünya'ya vardıklarında bu ışınların nereden geldiğine dair pek bir bilgi edinemiyoruz.

İşte bizim hayalet de burada devreye giriyor. Neyse ki bu yüksek enerjili, yüklü parçacıkları yaratan aynı süreç, onlarla birlikte daha ayağı yere basan bir parçacık daha yaratıyor: Nötrino. Nötrinolar neredeyse hiç kütlesi ve elektrik yükü bulunmayan parçacıklardır. Normal maddeyle hemen hemen hiç etkileşime girmezler ve en yoğun kütleli cisimlerin içinden bile karşılarında hiçbir şey yokmuşçasına geçip gidebilirler. Yani bir hayalet gibi yol alırlar. Bu özellikleri, nötrinoların kozmostan, manyetik alanlardan, kütleçekimden ya da karşılına çıkabilecek bir gezegenden etkilenmeden yoluna devam etmesine izin verir. Nötrinolar daima "düz" uçtukları için, kaynağını bulmak için

geldiği yolu tersine takip etmek yeterlidir.

Ne var ki nötrinoların uzayda engellenmeden uçuşmasına izin veren bu hayaletimsi özellikleri, onları burada, Dünya'da yakalamayı da zorlaştırıyor. Bunun için, çok özel bir tuzak gerekiyor.

IceCube (Buz Küpü) çok değişik bir teleskop. Işık toplayacak bir aynası, ışığı odaklayacak merceği yok. Gözünüzü kısıp bakacağınız bir göz merceği ya da karanlık ufkun ötesinden sinyal toplayacak bir çanağı da. Onun yerine, IceCube, bir dizi ışık algılayıcı sensörden oluşuyor. Bunlar yıldızı süsleri gibi ipler üzerine dizilmiş ve Güney Kutbu'nun iki kilometre altına kadar inen kuyuların içine sarkıtılmış halde. Her bir ip 17 metre aralıklarla yerleştirilmiş 60 adet optik modül var ve her biri 125 metre aralıklı bu tür 86 ip bulunuyor. IceCube, bir kilometreküp katı buzla sarma-

lanmış 5.160 algılayıcı içeriyor. İyi ama, nötrinolar görünmezse bu teleskop neyi arıyor?

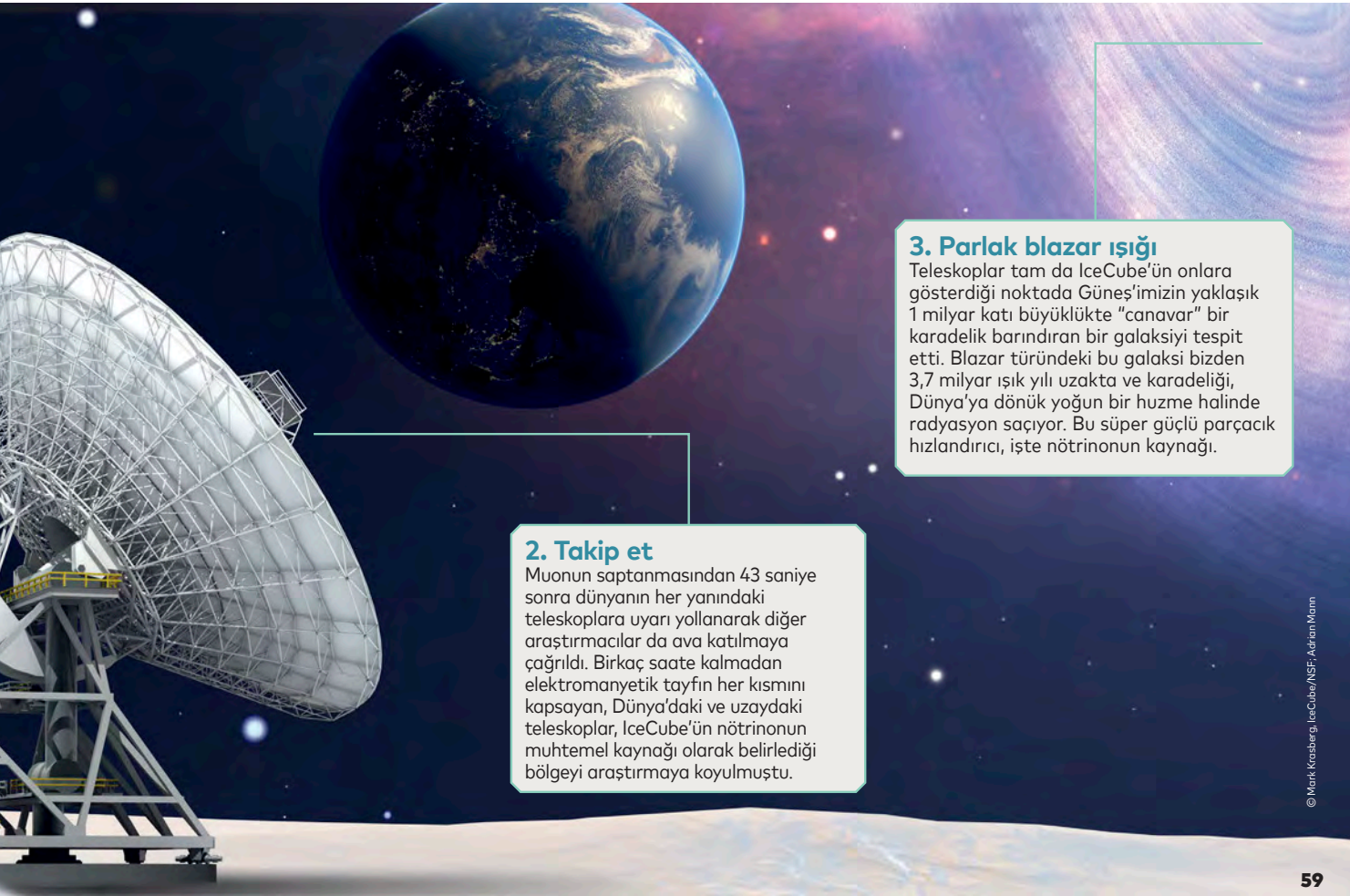
Saptayıcıları çevreleyen buzdaki hidrojen ve oksijen atomlarının içinden trilyonlarca nötrino elini kolunu sallayıp geçse de, arada bir, bir nötrino bu atomlardan biriyle çarpışıyor. Bu gerçekleşince atomun, adına muon denen küçük bir parçacık saçmasına (bir tür ağır elektron) yol açıyor. Muon, nötrinoyla aynı yolu izliyor.

Muon yerel ışık hızından daha hızlı gidiyor, yani boşlukta ışık hızında yol alsada da buzun içinde yol alırken hızı düşüyor. Bunu yaparken de, nasıl ki bir uçak ses bariyerini aştığında sonik patlama meydana getirirse, muon da bir tür "fotonik patlamaya" yol açarak arkasında Cherenkov radyasyonu denilen parlak mavi bir iz bırakıyor.

IceCube'ün bilim ve aygıtlardan sorumlu müdür yardımcısı olan Profesör Albrecht Karle, "IceCube işte bu ışığı ölçüyor" diyor. "Bunu çok hassas biçimde yaparak nötrinonun geldiği yönü de ölçüyoruz."

IceCube sürekli muon saptıyor ama bunlar genelde, Dünya atmosferinde kozmik ışınlar tarafından meydana getirilen düşük

"Kozmik ışınların ilk kaynağını belirlemek çok habercili kampanya sayesinde mümkün oldu" **Profesör Francis Halzen**

**3. Parlak blazar ışığı**

Teleskoplar tam da IceCube'ün onlara gösterdiği noktada Güneş'imizin yaklaşık 1 milyar katı büyüklükte "canavar" bir karadelik barındıran bir galaksiyi tespit etti. Blazar türündeki bu galaksi bizden 3,7 milyar ışık yılı uzakta ve karadeliği, Dünya'ya dönük yoğun bir huzme halinde radyasyon saçıyor. Bu süper güçlü parçacık hızlandırıcı, işte nötrinonun kaynağı.

2. Takip et

Muonun saptanmasından 43 saniye sonra dünyanın her yanındaki teleskoplara uyarı yollanarak diğer araştırmacılar da ava katılmaya çağrıldı. Birkaç saate kalmadan elektromanyetik tayfın her kısmını kapsayan, Dünya'daki ve uzaydaki teleskoplar, IceCube'ün nötrinonun muhtemel kaynağı olarak belirlediği bölgeyi araştırmaya koyulmuştu.

Ressamın gözünden, süper kütleli karadelik etrafındaki toz simidi. Bu materyal, karadelik tarafından hızlandırılarak iki adet radyasyon jeti oluşturuyor.

Hayalet parçacıklar kimlik değiştiriyor

Nötrinonun üç türü var. Fizikçiler bunlara "çeşni" diyor: Elektron nötrino, tau nötrino ve muon nötrino. Her birinin kütlesi biraz farklı. Nötrinolar uzayda yolculuk yaparken çeşni değiştirebiliyor, bir kütleden diğerine geçiş yapabiliyor.

enerjili muonlar oluyor. 2013'ten bu yana son derece yüksek enerjili birkaç nötrino, IceCube'ün algılayıcılarına yakalandıysa da, bunların izini tek bir gök cismine doğru takip etmek çok zor oldu.

Derken, 22 Eylül 2017'de son derece yüksek enerjili tek bir nötrino, IceCube'ün algılayıcıları tarafından saptandı. Bilim insanları, parçacığın geldiği yolu incelediklerinde gökyüzünün Orion takımı yıldızının olduğu kısma ait olduğunu gördüler. Fakat IceCube'ün söyleyebildiği bu kadardı. Daha fazla araştırmak için, bilim insanlarının gökyüzünün o bölgesini inceleyecek bir dizi teleskop kullanması gerekiyordu.

Saptamayı yaptıktan sadece 43 saniye sonra IceCube, dünyanın her yanındaki gökbilimcilere, elektromanyetik tayfta takip gözlemlerinin yapılması için gereken koordinatları bildirdi.

Alarm verilmesinden dört saat sonra NASA'nın uzaydaki Neil Gehrels Swift Gözlemevi, olası bir kaynak cisim saptadı. Bu, gayet akılda kalıcı TXS 0506+056 adıyla bilinen, Dünya'dan 3,7 milyar ışık yılı uzaklıktaki bir blazardı.

IceCube projesinin katılımcı üyelerinden ve MIT'de fizik profesörü olan Janet Conrad, dergimize yaptığı açıklamada "Blazar, karadelik içeren aktif bir galaksidir," dedi. "Karadelik hızla döner, parçacık jetlerini ve hem üstten hem alttan püskürtülen fotonları hızlandırır."

Çoğu galaksinin merkezinde Güneş'in milyonlarca ve hatta milyarlarca katı büyüklükte kütleyle sahip süper kütleli karadelikler bulunuyor. Bazı galaksilerde bu karadelikler etraflarını saran gaz ve toz diskinden madde emiyor, parçacıkları hızlandırıyor ve kutuplarından ışık hızına

yakın hızlarda yolculuk yapan konsantre madde huzmeleri halinde püskürtüyor. Bilim insanları buna kuasar diyor. Ama galaksi, jet kısmı Dünya'ya dönük olacak biçimde duruyorsa blazar adını alıyor.

Karle, "Burada özel olan, bizim huzmenin içinde yer almamız" diyor. "Jet bize bakıyor, yani ateş hattındayız. Bir başka deyişle, canavarın gözünün içine bakıyoruz."

Swift'in gözleminin hemen ardından Fermi Geniş Alan Teleskobu bu blazarın geçekten de Dünya'ya doğru bir huzme halinde, çok miktarda yüksek enerjili gamma ışını yolladığını ortaya çıkardı. Bunu, yer bazlı MAGIC teleskobunun aynı kaynaktan gelen daha da yüksek enerjili gamma ışınlarını gözlemediğini bildirmesi takip etti. Sonraki 14 gün boyunca 20'den fazla diğer teleskop (aralarında optik, radyo ve X ışını teleskopları vardı) tüm tayfa yayılmış elektromanyetik emisyonlarda bir artış gözlemediğini rapor etti.

Tüm kanıtlar TXS 0506+056 blazarını gösteredursun, IceCube araştırmacıları arşivlerinde bunu destekleyen veriler aradılar. Aramaları meyvesini verdi ve arşivde 2014'le 2015 arasında aynı noktadan yol alan 13 nötrino sinyali daha bulundu.

"Arşiv verilerimizdeki nötrino parlaması bağımsız bir teyit" diyor Karle. "Diğer gözlemlerinin gözlemleriyle birlikte, bu blazarın son derece yüksek enerjili nötrinoların ve dolayısıyla yüksek enerjili kozmik ışınların kaynağı olduğuna ilişkin sağlam kanıtlar elde edildi."

Bir yüzyılı aşan arayışın ardından bilim insanları nihayet gizemli kozmik ışınların kaynağını ya da en azından bu kaynaklar-

dan birini bulmuş durumda. IceCube ilk saptamayı yapmış olabilir ama diğer parçaların da yerine oturması için daha onlarca gözlemevinin ortaklaşa çalışması (çok habercili gökbilim denen yaklaşım) gerekliydi. "Kozmik ışınların ilk kaynağını belirlemek, elektromanyetik tayfin tüm dalga boylarında işleyen gökbilimsel teleskopların dâhil olduğu çok habercili bir seferberlikle mümkün oldu" diyor IceCube'ün baş araştırmacısı Profesör Francis Halzen.

Peki, kozmik ışınların kaynağına dair gizem giderildi mi?

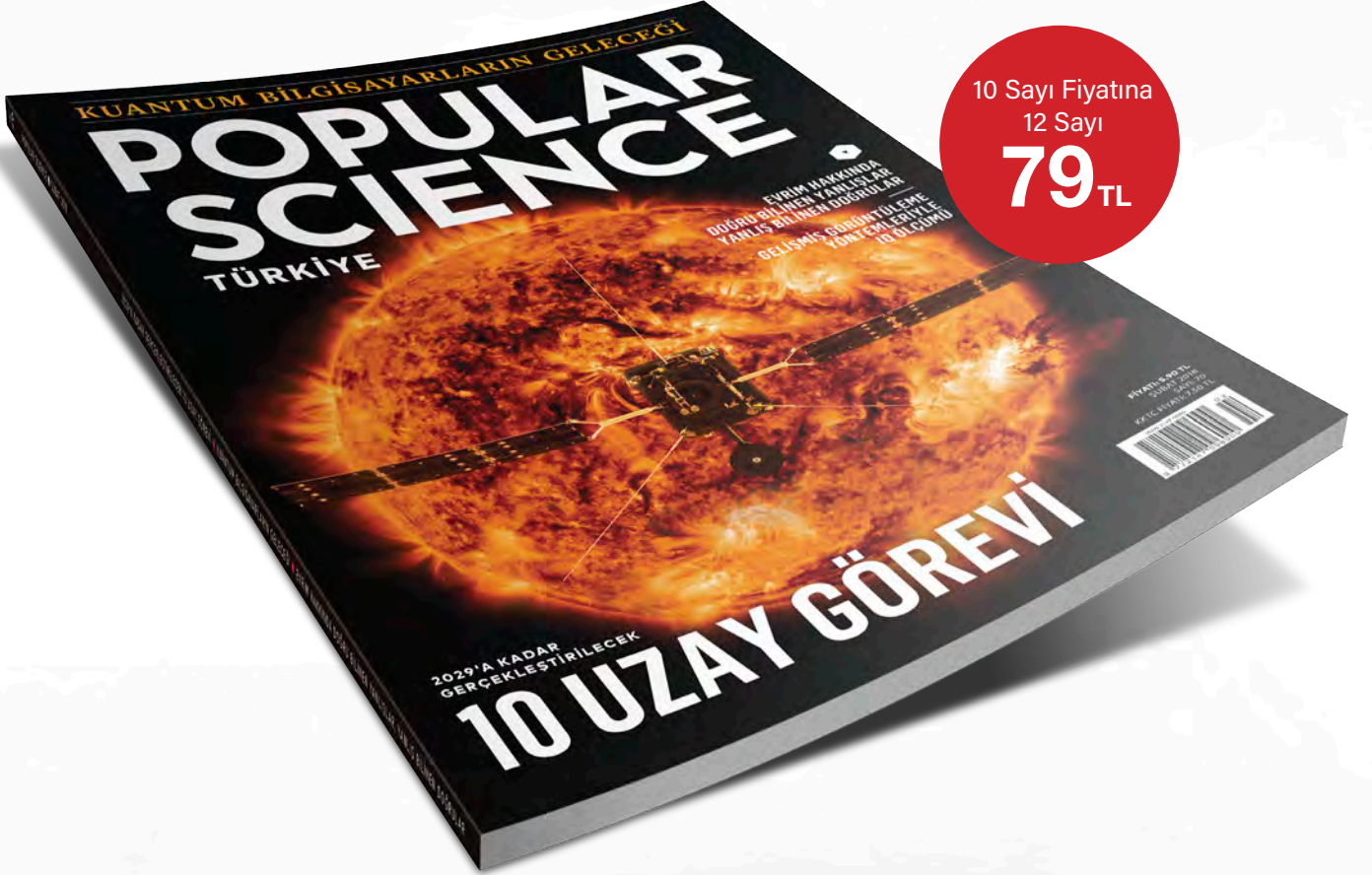
IceCube Ortaklaşa Çalışma ekibinden Spencer Klein "Bu şaşırtıcı bir bulgu" diyor. "Ama daha fazla veri gerekli. Çok habercili kampanya, tek bir nötrinoyu baz alıyordu. Tek bir kaynakla ilgili bilgi edinmek güzel ama sistemi kavramak için daha kat etmemiz gereken çok yol var."

Nötrinoları saptama becerisi, ışığın (ya da elektromanyetik tayfin) gökyüzünden bilgi toplamanın tek yöntemi olmadığı yeni bir çok habercili gökbilim çağına yapılmış en son katkı.

Kütleçekim dalgalarının 2015'te saptanması, gökbilimcilerin karadeliklerin ya da nötron yıldızlarının çarpışmalarını gözlemlemesini sağlayacak bir pencere araladı. Nötrinoları güvenilir biçimde takip edip kaynaklarını saptama becerisi, gökbilimcilerin en uç noktalardaki kozmik ortamların altındaki fiziği incelemelerine olanak tanıyacak. Işıktan, kütleçekim dalgalarından ve nötrino gözlemlerinden elde edilen bilgiyi bir araya getiren gökbilimciler, evreni hiç olmadığı kadar iyi inceleyebilecekler.

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



KÜTLEÇEKİMİNİN DOĞASI

Yukarıya atılan her şey düşer. Ama bunun nedenini bulmak, insanlığın en parlak zihinlerinin asırlarına mal oldu. Brian Clegg, kütleçekiminin hâlâ gizemini koruyan bazı boyutlarını anlatıyor.

Evren'de geçerli dört temel kuvvet vardır: Güçlü (ya da baskın) nükleer kuvvet, zayıf nükleer kuvvet, elektromanyetik kuvvet ve kütleçekimi. Kütleçekimi bunlardan en bariz olanı ama yine de çözülmesi en zor olanı. Eski Yunanlar için kütleçekimi, elementlerin doğasını yansıtıyordu. Aristo, toprağın ve suyun kütleçekimini tarif etmiş ve Evrenin (yani Dünya'nın) merkezine doğru bir hareket eğilimi olduğunu söylemişti.

Yedinci yüzyılın büyük Hintli matematikçisi Brahmagupta kütleçekiminin mıkmatistaki gibi işlediği fikrini kısa bir süre için düşünmüştü, tıpkı 300 yıl sonra İslam âlimi Biruni'nin yaptığı gibi. Fakat bunlar Aristo'nun 2.000 yıl daha etkisini sürdüren kuramsal üstünlüğünü yıkamaya yetmemişti.

Bu kuramdaki ilk çatlaklar Kopernik ve Galileo'nun Güneş Sistemi'ni tepeden tırnağa değiştirmesiyle ortaya çıktı. Eğer onlar haklıysa, yani Dünya, Güneş'in etrafında dönüyorsa o zaman Aristo'nun kütleçekimi modeli çürütülmüş demektir. Aristo'nun gözleme ve deneye değil de akıl yürütmeye dayalı fikirleri, Dünya'nın evrenin merkezinde olmasını gerektiriyordu. Ama merkezde Güneş varsa tüm ağır maddeler uzaya uçmalıydı.

Dahası, Aristo'nun kütleçekimi modeline göre ağır nesnelere hafif nesnelere göre daha hızlı yere düşüyordu. Daha fazla madde içeren ağır nesnelere daha büyük bir istek duyması, bu yüzden de daha hızlı hareket etmesi gerekiyordu. Aristo bunu bir gerçek olarak dile getiriyordu ama Galileo bu fikri yerle bir etti. Farklı ağırlıktaki iki nesneyi birbirine bağlayınca ne olacağını sordu. Aristo'ya

“Newton, gezegenleri düz bir çizgide uçup gitmekten alıkoyup onları yörüngelelerinde tutanın kütleçekim olduğunu anlamıştı.”

kalırsa daha ağır olan daha hızlı düşmek isteyecek ve hafif olanı da hızlandıracaktı. Ama hafif olanın da ağır olanı yavaşlatması ve böylece ikisinin ortalamada bir hızda düşmesi gerekiyordu. Ne var ki iki nesnenin birleşimi, kendisini oluşturan parçalardan daha ağırdı, o yüzden bütünün daha hızlı düşmesi gerekiyordu. Bu çok saçmaydı. Rivayetlerin aksine Galileo'nun Pisa ku-

lesinden aşağı ağırlık atmadığı neredeyse kesin, bununla birlikte biri mantardan diğeri kurşundan yapılmış, yani biri diğerinin "100 katından ağır olan" sarkaçlarla deney yaptığını ve bunların aynı biçimde salındığını (dolayısıyla kütleçekiminin etkisinde kaldığını) biliyoruz. Galileo ayrıca kütleçekiminin etkisini görmek için sürekli eğimli oluklardan aşağı top yuvarlıyordu. Fakat kütleçekimi tümüyle bilim ve matematiğin alanına taşıyan Isaac Newton oldu. Gerçekten bir elmanın düşüşünü görüp de mi esinlendi bilinmez (kafasına elma düşmediği kesin bilgi) ama bunu kendisi dile getirmişti. Antikacı William Stukeley'le 1726'da yaptığı uzun sohbet sırasında, yaşlı Newton onu düşünmeye sevk eden bir elmanın düşüşü olduğunu söylüyordu. "Elma neden hep yere dikey olarak düşer?"

Stukeley'e göre, Newton, elmanın Dünya'ya bir "çekme gücü" tarafından çekildiğini ve bu kuvvetin, nicelikte doğru orantılı olduğunu söylemişti. Elma Dünya'yı, Dünya da elmayı çekiyordu. Fakat bunun da ötesinde, Newton bir adım ileri gidip "evrensel kütleçekimi" iddiasında bulunmuştu. Aristo'nun Ay bariyerini yıkması, bu çekim kuvvetini

FİZİĞİN TEMELLERİ



Evrenin öyküsü
Aralık

Yıldızların bileşimi
Ocak

Işık Hızı
Şubat

Kütleçekiminin doğası
Mart

Atomun yapısı
Nisan

Periyodik cetvelin yapısı
Mayıs

Kuantum fiziğini anlamak
Mayıs

KISACA

Eski Yunanlar suyun ve toprağın evrenin merkezine (o zamanki bilgiyle Dünya'ya) çekildiğine inanıyorlardı. Ama Galileo, Newton ve Einstein sayesinde, bu temel kuvvete dair bilgimiz 4. yüzyıldan bu yana büyük yol kat etti.



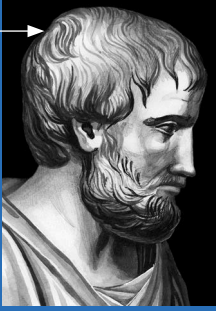
ZAMAN ÇİZELGESİ

Kütleçekimine dair bilgilerimizi şekillendirmede büyük rol oynayan beş yüce düşünür

ARISTO

(MÖ 384-322)

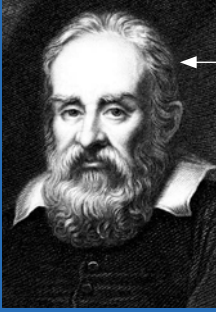
Yunan filozofu denince akla ilk gelen isim olan Aristo, 1.800 yıl boyunca bilimin gündemini belirledi. Bu aslında çok üzücü çünkü gözleme değil de akıl yürütmeye dayalı olan görüşleri neredeyse hep yarıltıyordu. Aristo için kütleçekimi, ağır nesnelerin evrenin merkezine gitme eğilimiydi.



GALILEO GALILEI

(1564-1642)

Bu doğa felsefeci, deneyin önemine inanıyor ve dolayısıyla Aristo'nun kütleçekimi fikirlerini bir kenara atıyordu. Kopernikçi Güneş Sistemi'ni savunduğu için yargılanmasıyla ünlü olsa da, Galileo'nun bilime en büyük katkısı, kütleçekiminin etkisi dâhil, mekaniği ve hareketi sistematik keşif çabalarıydı.



ISAAC NEWTON

(1643-1727)

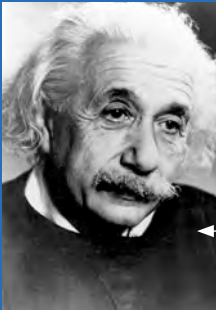
En büyük İngiliz fizikçisi. Işık, hareket, kütleçekimi ve kalkulus üzerine çalışmalarının çoğunu Cambridge'deyken yaptı ama asıl başarısını, veba sırasında inzivaya çekildiği Lincolnshire'daki evinde elde etti. Daha sonra milletvekili, darphane müdürü ve Kraliyet Derneği Başkanı olduysa da en büyük mirası fizik alanındaydı.



ALBERT EINSTEIN

(1879-1955)

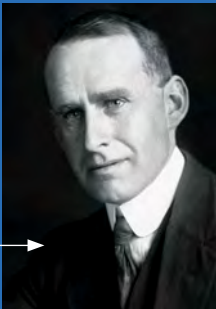
Almanya'da Ulm'da doğmakla birlikte, Einstein genç yaşından itibaren Avusturya vatandaşıydı. 1905'te bir patent bürosu için çalışırken üç adet makale yayımladı ve böylece atomların gerçekliğini ispatladı, kuantum kuramının temelini attı ve Özel Görelilik'i kurdu. 1915 tarihli Genel Görelilik kuramıysa su anda hâlâ standart kütleçekimi kuramı.



ARTHUR EDDINGTON

(1882-1944)

Lake District'te doğan Eddington, Cambridge'de gökbilimci ve astrofizikçi olarak çalıştı. Dünyada Genel Görelilik kuramını anlayan sadece üç kişi olduğunun doğru olup olmadığı sorulduğunda Eddington'un "Kimmiş o üçüncü?" dediği rivayet edilir.



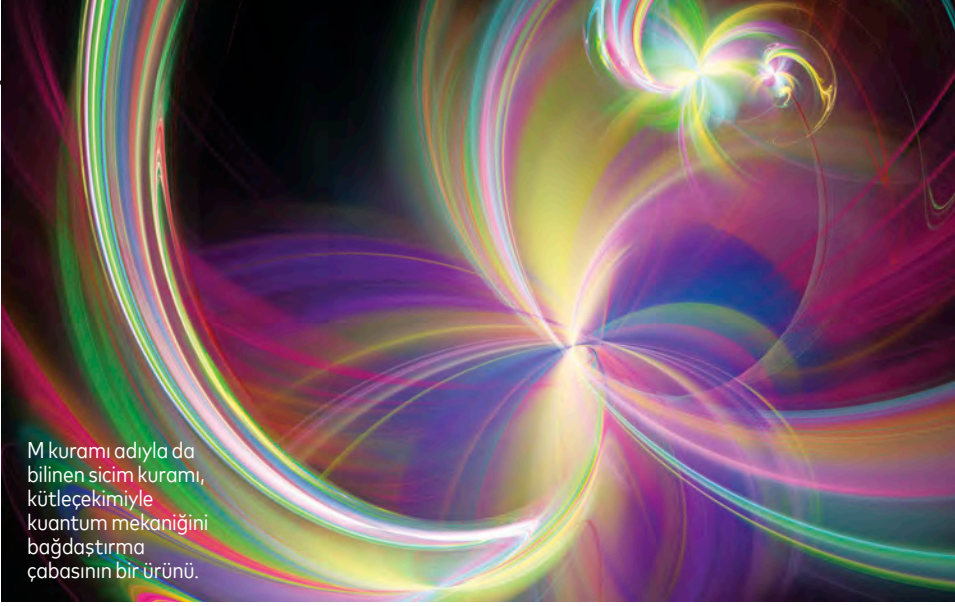
• tüm evrene uygulamış ve gezegenleri düz bir çizgide uçup gitmekten alıkoyup onları yörüngelerinde tutanın da kütleçekimi olduğunu anlamıştı.

Newton tüm bunları ve daha fazlasını, şaheseri olan Philosophiæ Naturalis Principia Mathematica'da, yani yaygın ismiyle Principia'da anlattı. Kitabın kendisi Latince yazılmış ve kolay okunan bir kitap değil. Tahmin edebileceğinizden daha çok geometriye dayalı ama çıkan temel sonuç, kütleçekimi kuvvetinin, söz konusu nesnelerin kütlelerinin aralarındaki uzaklığın karesine bölünmesiyle bulunduğu. Bu ve hareket kanunları, Newton'un gezegenlerin ve uyduların hareketini ve bırakılan nesnelerin neden düştüğünü açıklamasına yeterliydi. Şüphesiz tam bir zaferdi bu. Fakat Newton tek bir konuya açıklık getirememişti, o da bu tuhaf kuvvetin uzak mesafeden nasıl etki gösterebildiği.

Kütleçekimi açıklanıyor

Albert Einstein, 1905'te kaleme aldığı üç makaleyle fiziğin kitabını adeta yeniden yazdı. Bu makaleler atomların varlığını doğruladı, kuantum kuramının temelini attı (Einstein bu sayede Nobel Ödülü kazandı) ve Özel Görelilik kuramıyla bizleri tanıştırdı. Bu kuram, kütle, yol ve zaman akışı gibi görünürde sabit niceliklerin bakış açınıza göre değiştiğini gösteriyordu. Einstein iki yıl sonra, Bern'deki patent ofisinde otururken "en mutlu düşüncem" diye tanımladığı düşünce aklına geldi: "Aklıma birden bire bir fikir geldi: Eğer bir insan serbest düşüşteyse kendi ağırlığını hissetmeyecekti. Bu basit düşünce üstümdede derin bir iz bıraktı. Beni, kütleçekimi kuramına doğru itti."

Einstein, kütleçekiminin ve ivmelenmenin birbirine eşdeğer ve ayrılmaz olduğunun farkına varmıştı. Yani penceresi olmayan bir uzay gemisindeyseniz ve 1g'lik kütleçekimine maruz kalıyorsanız bunun iki anlamı olabilirdi: Ya Dünya yüzeyinde duruyordunuz ya da uzaydaydınız ama uzay aracınız saniyede 9,81 m/sn hızla yani Dünya'nın kütleçekimiyle aynı hızda ivmeleniyordu. Aygıtlarınız bu iki durum arasındaki farkı ölçemeyecekti. Ama bu doğruysa bize kütleçekimiyle ilgili



M kuramı adıyla da bilinen sicim kuramı, kütleçekimiyle kuantum mekaniğini bağdaştırma çabasının bir ürünü.

tuhaf bir şeyi anlatıyor demekti. İvmelenen bir uzay gemisinde bir ışık huzmesini hayal edelim. Bu huzme, hareketinin sonucu olarak, gemideki birine göre bükülmüş görünecektir. Ama ivmeyle kütleçekimi eşdeğer olduğundan, aynı ışık huzmesi kütleçekimi alanında da bükülecektir. Einstein, kütleçekiminin uzayı büküğünü, uzayın büyük kütleli cisimlerin etrafında kıvrıldığını, böylece düz bir çizgide yol alan her şeyin, aslında nesnenin etrafını döndüğünü fark etmişti.

Bu keşfin görüldüğünden de tuhaf olduğu ortaya çıktı. Uzayın bükülmesi, gezegenlerin yörüngesini açıklasa da elmanın neden düştüğünü açıklamıyor. Bir şeyin harekete geçmesi için sebep yok. Fakat uzay-zaman, yani Özel Görelilik'le ortaya çıkan uzay ve zaman karması- büyük kütleli cisimler tarafından bükülüyor ve nesnelere harekete geçiren de işte bu büküme. Tüm bu görüşlerin ardındaki matematik çok ama çok karmaşık ama ilkenin kendisi basit. Einstein, Newton'un kuramına bir çerçeve, bir işleyiş amacı kazandırdı. Daha da önemlisi, Einstein'ın sonradan verilen ismiyle Genel Görelilik kuramı, Newton'un öngördüğünden farklı bazı tahminlerde bulunuyordu ve deneyler, Genel Görelilik'in gerçeklerle uyumunu doğruluyor. Birçok bakımdan kütleçekimi kuramı tamamlanmış görünüyor. Einstein'ın kaydettiği ilerlemeler karadeliklerin varlığından, evrenin zaman içinde değişimine kadar her şeyi açıklamakta kullanılabilir. Fakat hâlâ bilimimizde çok büyük bir eksik var. Doğanın diğer tüm kuramları niceliğe dönüş-

türülmüş durumda. Bunlar sürekli olmasalar bile, adına kuantum denilen küçük bölümler halinde inceleniliyor. Buna göre bir de kuantum kütleçekimi kuramı olması gerekiyor ama henüz böyle bir şey oluşturulamadı. Bir ara sicim kuramının bu soruya yanıt olabileceği düşünülüyse de, matematik odaklı bu konseptin yararlı tahminler için kullanılamayacağına dair endişeler gitgide artıyor ve bu da döngü kuantum kütleçekimi gibi alternatif kuramlara olan ilgiyi artırıyor.

Kütleçekimi ve biz

Kütleçekimine ilişkin modern anlayışımız, bunun eskilerin düşündüğünden daha önemli olduğu yönünde. Kütleçekimi sadece nesnelerin Dünya üstünde kalmasını sağlamakla kalmıyor, Güneş Sistemi'nin dönen bir gaz ve toz bulutuyken bugünkü halini olmasında da rol oynuyor.

Uzaydaki deneyler kütleçekiminin yaşayan her şey için elzem olduğunu gösteriyor. Çekim kuvveti olmaksızın, bitkiler köklerini yönlendiremiyor, kuş yumurtaları gelişmiyor ve insanlar da düşük kütleçekiminde kas gerginliğini ve kemik yoğunluğunu yitiriyor. Kütleçekimi bazı gizemlerini korumayı sürdürüyor. Mesela niye diğer kuvvetlere göre çok zayıf olduğunu bilmiyoruz. Kütleçekimi kuantum dünyasına nasıl entegre edeceğimizi de bilemiyoruz. Ama Newton ve Einstein gibi öncüler sayesinde bu temel kuvvet artık tümüyle bir sır değil.

Brian Clegg, en son kitabı "Kütleçekimi Dalgaları" olan bir bilim yazarıdır.

BİLİNMESİ GEREKENLER

Kütleçekiminin doğasını tartışırken kullanılan kilit terimler

TEMEL KUVVETLER

Doğanın dört kuvveti: kütleçekimi, elektromanyetizma, güçlü ve zayıf nükleer kuvvetler. Bunlar parçacıklar arasındaki tüm etkileşimden (ve maddeyle ışık arası etkileşimden) sorumlu.

TERS KARE YASASI

Bu, bir değer in karesi arttıkça diğer bir niceliğin azalmasını anlatıyor. Örneğin iki cisim arasındaki uzaklığı iki katına çıkarırsanız kütleçekimi etkisi dört kat azalır.

KÜTLE

Isaac Newton'un, mevcut madde miktarını tarif etmek için ortaya attığı bir kavram. Bir nesnenin kütlesi, ona kütleçekimsel etkisini sağlayan şeydir ve değişmez. Ağırlık ise kütleye belli bir konumda etkiyen kütleçekimi kuvvetidir.

GÖRELİLİK

Galileo, hareketin göreliliğini gözlemlemişti. Sabit olarak aynı hızda hareket ettiğimiz nesne, bize hareketsiz görünür. Einstein, ışık hızının sabit oluşunu düşünerek Özel Görelilik kuramında ve kütleçekimiyle ivmeyi hesaba katan Genel Görelilik kuramında bunu bir adım ileriye taşıdı.

EVİRİM KURAMI

Charles Darwin parçaları birleştirdiyse de, evrim söz konusu olduğunda tek radikal düşünür o değildi. Alfred Russel Wallace ve Jean-Baptiste Lamarck gibi doğa bilimcilerin de evrimin öncüleri olduğunu anlatıyoruz.

Çoğu kişi, evrim kuramının Charles Darwin'in Türlerin Kökeni Üzerine kitabıyla 1859'da bir anda gökten zembille inmediğini bilir ama evrim düşüncesinin farklı biçimlerde en az 2.500 yıldır varlığını sürdürdüğünü bilen azdır.

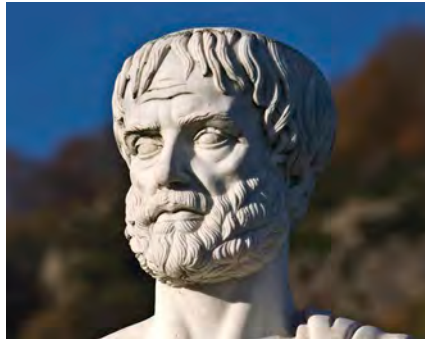
Tıpkı bizler gibi, eski Yunanlar da yaşamın kökenine ilişkin çelişen görüşlere sahipti. Onların kozmolojisi bizimkinden çok farklıydı. Kâfir diye yargılanmalarına yol açacak kanunları, hesap vermeleri gereken Engizisyon mahkemeleri ya da etrafından dolaşmaları gereken baskın bir yaratılış hikâyesi yoktu. Eski Yunan kozmolojisi zengindi: Kimileri yaşama tanrıların biçim verdiğini, kimileri de atomların gelişigüzel çarpışmasıyla yaşamın kaotik biçimde ortaya çıktığını düşünürdü.

Şair, şifacı, büyücü, "yıldırımlara söz geçiren adam" ve aynı zamanda felsefeci olan Empedokles, 2.500 yıl önce, bugün adına Sicilya dediğimiz adada, doğal seçim düşüncesinin akıllara durgunluk verici bir versiyonunu öne sürmüştü. Ona göre, yaşam bir ilksel çorbanın içinde dolaşan gelişigüzel vücut parçalarıyla (gözler, boyunlar, kollar, dişler vb.) başlamıştı. Bunlar çarpıştıkça ortaya rastgele kombinasyonlar çıkmıştı: Boğa başlı insanlar, kol yerine dalları

olan hayvanlar gibi. Bu bileşimlerden bazıları yaşamış, bazıları yaşamamıştı.

Ondan bir asır sonra Aristo, Empedokles'in kuramının gülünç ve doğrulanması olanaksız olduğunu ileri sürdü. Atina'da Platon'un (Eflatun) öğrencisi olan Aristo, iki yılını Ege Denizi'ndeki Lesbos adasında, doğanın kanunlarını tahminle değil de gözlemlerle bulma amacıyla hayvanları ve bitkileri incelemeye adanmıştı. Bunun sonucunda doğanın gelişigüzel ya da kaotik olmadığı sonucuna vardı. Doğa ebediydi ve kusursuz desenler içeriyordu. Her organizma yerine uygundu. Bir bitkinin ya da insanın gövdesi gelişebilir, sonra da çürüyüp gidebilirdi ama türler değişmezdi.

Aristo evrimci değildi ama yakından



Aristo, doğanın kaotik ve gelişigüzel değil de aslında düzenli olduğunu fark etmişti.

gözlemi spekülasyona yeğlemesi sayesinde, bu uzun evrim tarihinde vazgeçilmez bir yeri var. Aristo aynı zamanda biyolojinin babası kabul edilir.

Neredeyse bin yıl boyunca, Aristo'nun türleri detaylı biçimde inceleyen eserlerine bir rakip çıkmadı. Dokuzuncu yüzyılda, Bağdat'ta, Abbasi İmparatorluğu'nun tam kalbinde çalışan El-Cahiz adlı Arap felsefeci, Aristo'nun kısa süre önce tercüme edilen ciltlerini okuduktan sonra bunlardan esinlenerek kendi zooloji kitabını yazmaya karar verdi. Yedi ciltlik Kitab-el Hayavan (Hayvanlar Kitabı) adlı eserinde doğayı modern ekosistemler konseptine benzer terimlerle betimledi ve baktığımız her yerde bugün adaptasyon ve türlerin farklılaşması dediğimiz şeylerin örneklerinin olduğunu söyledi.

Kimi bilim insanları El-Cahiz'in doğal seçilimi Darwin'den bin yıl önce keşfettiğine inanıyorlar. Onun avlanma, karşılıklı bağımlılık ve sağ kalım sistemleri tanımlarında doğal seçilimin tarif edildiği görülüyor. Ama El-Cahiz'in ciltleri, her şeyin yerinin ilahi olarak belirlendiği bir doğayı anlatıyordu. Bu, değiştirilebilir bir sistem değildi.

On beşinci yüzyıldaysa ressam, mucit ve polimat Leonardo da Vinci, Arap ve Yunan felsefe ve doğa bilimleri metin-

YAŞAMIN TEMELLERİ



Yaşamın Öyküsü
Aralık

DNA'nın yapısı
Ocak

İnsan hücrelerinin bileşimi
Şubat

Evrim kuramı
Mart

Beyin araştırmalarının
tarihçesi
Nisan

KISACA

Birçok kuramın uzun bir tarihi vardır ama çok azı evrimdeki kadar zengindir. 18. ve 19. yüzyılın büyük düşünürleri doğal seçim fikrini atmadan önce, Eski Yunanlar bile bu konuya kafa yormuştu.

Darwin'in şaheseri olan Türlerin Kökeni'nde evrime destek olarak kullandığı ispinoz kuşları

“ Da Vinci, ortaya koyduğu fikirlerle hayatını tehlikeye atmıştı. Nitekim sadece ayna yardımıyla okunabilen bir yazım geliştirmesinin sebebi, meraklı ve bir o kadar da tehlikeli rahiplerden kendini korumaktı. ”

• lerini okuyordu. Kafasını kurcalayan doğa felsefesi sorularından biri, fosilleşmiş istirdiyelerin dağ tepelerinde ne aradığıydı. On dokuzuncu yüzyıl jeologlarını evrimsel sonuçlara yönlendirecek sorular sorduysa da, türlerle ilgili konuları merak etmiyordu.

Da Vinci'nin fosillerde gördüğü şey, onun Neo Platoncu inançlarına destekti. Yani insan bedeni, Dünya'nın bir mikrokozmosuydu ve aynı kanunlara tabiydi. Da Vinci, Dünya'nın doğasına ilişkin böyle sorular sorarak kâfir yaftası ye-

meyi göze alıyordu. Hatta defterlerini aynaya tutulduğunda okunacak biçimde şifreli olarak yazması, eserlerini Engizisyonculardan ya da rahiplerden koruma çabası olabilir.

On sekizinci yüzyılda böcekler üstüne yapılan yeni çalışmalar ve mikroskobun geliştirilmesi, genç bir neslin mikroskopik organizmaların üreme davranışlarını incelemesine yol açtı. Bu çabaların sonucunda açıklayamadıkları, kafalarını karıştıran şeylerle karşılaştılar.

1740 yazında, Lahey'de Kont Bentni-

ck'in oğullarına özel ders veren Abraham Trembley adlı genç İsviçreli öğretmen, öğrencilerini mikroskopta incelenmek üzere gölden su almaya gönderdi. Gölün süs havuzlarında bulunan yaratıklar üstünde deney yapmayı amaçlıyordu. O, bu yaratıklara polip adını vermişti (biz bugün Hidra diyoruz). Trembley, bu organizmaları ortadan ikiye böldüğünde, kendilerini yenilediklerini görüp afalladı. Böylesi bir olgu, bilinen tüm doğa yasalarına aykırıydı. Bitkiler budandıktan sonra

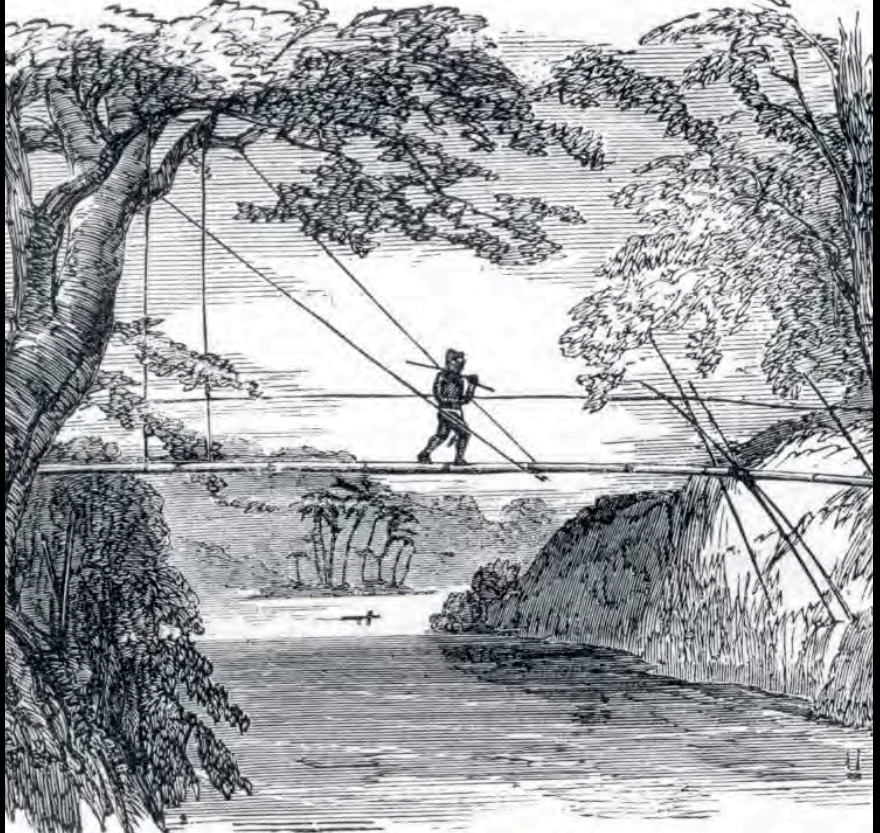
KİLİT DENEY

Doğal seçilim, evrimin uzun tarihindeki en önemli kilometre taşıydı çünkü kuramın nasıl işlediğini açıklayan bir mekanizma sunuyordu.

Evrim tarihindeki en büyük devrim bir "yakınsama" ürünüydü. 1858'de Malay Takımadaları'nda sıtmaya tutulmuş olan Alfred Russel Wallace, doğal seçilim fikrini buldu. Kimi türlerin ölüp kimilerinin yaşaması sürecini "güçlülerin sağ kalması" cümlesiyle özetlemek olanaklıydı.

Charles Darwin ise doğal seçilim örneklerini daha 1830'larda Beagle gemisiyle Güney Amerika'ya yaptığı yolculuklarda bulmuştu. Darwin, evrimin bir varoluş çabası yoluyla işlediğini, avantajlı çeşitlemelerin varlığını korurken dezavantajlı olanların ortadan kalktığını anlamıştı. Bunun sonucunda da yeni türler ortaya çıkıyordu. O noktadan sonra Darwin kendini örnek toplamaya adadı. Türlerin Kökeni'ni yayınlamasının bu kadar gecikmesinin nedeni buydu.

Wallace ona doğal seçilimle ilgili kendi yayımlanmamış makalesini 1858'de yollayınca Darwin birkaç hafta içinde kendi kitabını tamamlayıp alelacele bastırdı. Linne Derneği, doğal seçilimi önce Darwin'in bulduğunu açıkladı çünkü o, yayımlanmamış da olsa bu fikri Wallace'dan yıllar önce geliştirdiğini kanıtlayabilmişti.



Alfred Russel Wallace'ın Malay Takımadaları'ndan bir çizim (1874). Bu eser Wallace'ı doğal seçilim fikrine götüren düşünceleri ve bir evrim kuramını içeriyordu.

KARAKTER LİSTESİ

18. ve 19. Yüzyıllarda büyük düşünürler evrim fikrini ortaya attılar

kendilerini tamamlayabilirdi ama hayvanlar bunu yapamazdı. Polip ise yapıyordu.

Çok geçmeden polip, Avrupa'daki bilim salonlarında konuşulur oldu. Hem materyalistler hem de ateistler yaşamın etin dışında değil de içinde olduğunu örneği olarak polipleri gösteriyordu. Doğa ve yaşamın kökeni konulu tartışmalar yepyeni bir yöne sapmıştı.

On sekizinci yüzyıl başında, Kahire'de daha da tuhaf evrim görüşleri ortaya çıktı. Burada Fransız büyükelçisi olan Benoit de Maillet, Fransız salon kültürünün (Dünya'nın yaşı, kökeni ve doğası üzerine münazaraların) felsefi sorularını da beraberinde getirmişti. Çöllerde gördüğü eski kalıntılar, Dünya'nın Katolik Fransız rahipler tarafından iddia edilen çok daha yaşlı olduğunu imâ ediyordu. Maillet'nin tanıştığı din alimleri ve Arap tüccarlar da çok farklı kozmolojiler ve Dünya'nın oluşumunu anlamanın farklı yollarını sunuyordu. Maillet, Mısır'ın (ve hatta Dünya'nın kabuğunun) evrensel bir okyanusun çekilmesiyle oluştuğuna ve tüm insanların "deniz insanlarından" evrimleştiğine inanmıştı. Bu ara formların bazılarının hâlâ varlığını sürdürdüğü görüşündeydi. Maillet tüm servetini Avrupa'yı karış karış gezip bu deniz insanlarına ait kanıtlar toplamaya harcadı. İddialarının dine karşı olması yüzünden, yazdığı tuhaf kitabı (bunun adı Telliamaed idi ve Maillet'nin harflerin karıştırılmış haliydi) yaşarken bastıramadı. Kitap onun ölümünden ancak 50 yıl sonra ortalıkta dolaşmaya başladı.

Düşünce özgürlüğü

On sekizinci yüzyıl sonunda Paris ve Amsterdam, Avrupa boyunca yayılan bir ağın parçası ve entelektüel düzen yıkıcılığının merkezi olmuştu. Din karşıtı kitaplar, pornografi, ateizm ve doğa bilimleri ya da özgür düşünce konulu eserler bu yolları takip ederek elden ele geziyordu. Paris'te bu alışılmadık felsefecileri kontrol altında tutmak için, yeni ve gizli bir polis örgütü kuruldu.

Polis kayıtlarına göre bu tehlikeli

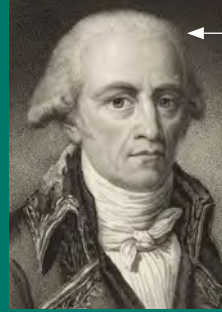
ERASMUS DARWIN (1731-1802)

Derbyshire'li mucit, şair ve doktor, Zoonomia (1794-1796) eserinde tüm canlıların suda yaşayan basit organizmalardan türediğini yazmıştı. Charles Darwin'in dedesiydi.



JEAN-BAPTISTE LAMARCK (1744-1829)

Fransız bir yumuşakça profesörüydü. Tüm türlerin çok uzun zaman aralıklarında, kazanılmış karakteristiklerin kalıtımı yoluyla basit organizmalardan karmaşık organizmalara dönüştüğünü öne sürmüştü.



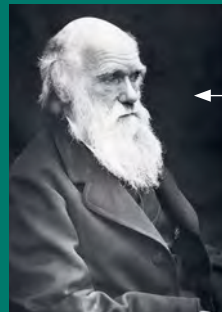
ROBERT CHAMBERS (1802-1871)

İskoç yayımcı ve ansiklopedi yazarıydı. Yaradılışın Doğal Tarihinin İzleri adlı kitabını 1844'te yayımladı. Bu, bilimlerdeki tüm yeni gelişmeleri bir araya getirmeye çalışan, Dünya'nın tozlu ve ateşli bir sisten oluştuğunu, tüm türlerin basit organizmalardan transmutasyona uğradığını iddia etmişti.



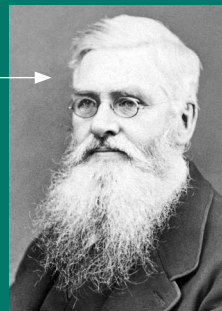
CHARLES DARWIN (1809-1882)

İngiliz doğa bilimci, Doğal Seçim Yoluyla Türlerin Kökeni Üzerine adlı kitabını 1859'da yayımladı. Bu kitapta doğal seçilimin, yani güçlünün sağ kalmasının evrimin işleme mekanizması olduğunu öne sürdü.



ALFRED RUSSEL WALLACE (1823-1913)

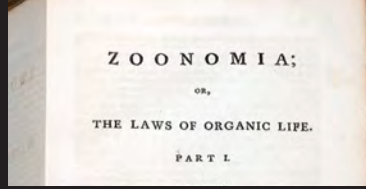
İngiliz bir koleksiyoncu ve doğa uzmanıydı ve 1858'de Malay Takımadaaları'ndayken doğal seçilimin keşfine ortak oldu.



ZAMAN ÇİZELGESİ

1748

Benoît de Maillet'ninin (sağda) 1722-1732 arasında yazdığı Tellamed, onun ölümünden sonra yayımlandı. Maillet, insanların sucul organizmalardan türediğini ve aradaki yarı hayvan yarı balık yaratıkların hâlâ var olduğunu söylemişti.

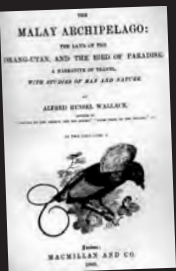


1794-6

Erasmus Darwin Zoonomia ya da Organik Yaşamın Kuralları adlı iki ciltlik tıp kitabını yayımladı. Buradaki "Oluşum" adlı bölümde tüm canlıların suda yaşayan filamanlardan (iplikçik) türediği fikrini ortaya attı.

1802

Paris'te yumuşakçalar konusunda uzman olan Jean-Baptiste Lamarck (sağda) yaptığı bir konuşmada tüm türlerin çok uzun sürelerde ve çevreye ayak uydurma gereksinimiyle evrimleştiğini söyledi.



1858

Alfred Russel Wallace, Malay Takımadalarında sıtma nöbetiyle hayaller görürken doğal seçim fikrini buldu.

1859

Charles Darwin, Türlerin Kökeni Üzerine'yi yayımladı ve doğal seçimle ilgili ayrıntılı kanıtlar sundu. Bunun evrimi işlemini sağlayan mekanizma olduğunu iddia etti.



düşünce adamlarının önde gelenlerinden biri oyun yazarı, felsefeci ve ansiklopedi uzmanı Denis Diderot'ydu. Diderot, Trembley'nin poliplerini, Maillet'nin Tellamed'ini ve doğa bilimleri üstüne yazılmış sayısız makaleyi ve kitabı okumuştur. Yazdığı tiyatro oyunlarında felsefi spekülasyonlarda ve ansiklopedilerde, Dünya'nın hesaplanamayacak kadar yaşlı olduğuna, türlerin zaman içinde değiştiğine ve insanın da bir gün soyunun tükeneceğine değindi.

Tıpkı Maillet ve çağdaşı Comte de Buffon gibi (hayvanların tarihiyle ilgili yazdığı koca ciltlere evrimci fikirler katmıştı) Diderot da hapisten korktuğu için en radikal fikirlerini ölümünden sonra yayınlattı.

Bir süre sonra gerçekleşen Fransız Devrimi, evrimci fikirlerin hızla gelişebileceği ortamı sağladı. Artık felsefi soruları yasaklayacak rahipler ya da tehditkâr bir Engizisyon yoktu. Napolyon, Paris'teki Doğa Tarihi Müzesi'ne Avrupa saraylarından yağmalanan örnekleri doldurarak dünyanın en büyük doğa tarihi koleksiyonunu kurdu. Jardin des Plantes'e doğa felsefesi üzerinde çalışmaları için 12 profesör atadı ve Avrupa'nın her yanından öğrenciler getirdi. Böylece, çok geçmeden üstünde çok düşünölmüş bir kuram ortaya çıktı.

Omurgasızlar ve solucanlar üzerine çalışan Parisli profesör Jean-Baptiste Lamarck, doğanın hayal bile edilemeyecek kadar uzun süreler içinde türleri değiştirerek tekhücreliden kompleks organizmalara dönüştürdüğünü söyledi. Ona göre, çevre, hayvanların sağ kalmak için yeni huylar edinmesine yol açıyordu. Bu sırada da ortaya yeni yapılar (dişler, uzuvlar, uzun boyunlar vb.) çıkıyordu. Onun fikirlerini Jardin'den daha nüfuzlu ve güçlü bir meslektaş, büyük karşılaştırmalı anatom uzmanı Georges Cuvier çürüttü.

Benzer düşünceler

Lamarck ile Erasmus Darwin, türlerin evrimi konusunda aynı anda, birbirlerinden habersiz olarak ve farklı yollar izleyerek çok benzer sonuçlara varmışlardı. Darwin, doktor olmanın yanı sıra şair ve

mucitti. Tüm organizmaların bir zamanlar tüm dünyayı kaplamakta olan bir okyanusta yüzen sucul filamanlar olduğunu öne sürüyordu. Böyle fikirlerse devrimin hemen arkasında çok tehlikeliydi. Darwin ve felsefeci arkadaşları da gözetim altındaydı. Tıpkı Diderot gibi Darwin de en tartışmalı fikirlerini dipnotlara ya da şiirlerine gizledi. En radikal kuramlarıysa ancak o ölüncü yayımlanabilirdi.

On dokuzuncu yüzyılın başlarında Lamarck'ın etkisi Paris'ten Avrupa'ya yayıldı ve onunla çalışan binlerce genç ve idealist öğrenci, Lamarckçı görüşün tohumlarını tüm dünyaya yaydı. Birçoğu reformcu gündemlerde yer buldu.

1825'te 16 yaşında olan Charles Darwin, Edinburgh'a tıp fakültesinde okumaya geldi ve burada, Lamarck'la birlikte çalışmış bir hekim olan Robert Grant'la dost oldu. Grant, genç Darwin'e hem Lamarck'ın görüşlerini aktardı hem de büyükbabası Erasmus Darwin'in fikirlerinin ne kadar önemli olduğunu hatırlattı. Beagle gemisiyle sefere çıktığında Charles Lyell'in Jeolojinin İlkeleri kitabını okuyan Charles, Transmutasyon Defteri adlı bir defter tutmaya başladı. Türlerin değişimine dair kanıt arayışı başlamıştı.

Bu tarih dallanıp budaklanmaya ve çeşitli noktalarda birleşmeye devam etti. 1830'ların sonunda İskoçya'da Darwin, Beagle'da yaptığı seferden doğal seçim düşüncesinin çekirdeğiyle dönerken Robert Chambers adlı genç bir yayıncı da Lamarck'ın ve Erasmus Darwin'in fikirlerini okuyup transmutasyonculuk yoluna sapmıştı. Onun 1844'te anonim olarak yayımladığı Yaradılışın Doğal Tarihinin İzleri adındaki tesirli kitabı, hem ustaca yazılmıştı hem de ucuzdu. Bu kitap, zooloji, botanik ve jeoloji alanındaki yeni keşifleri bir araya getiriyor, böylece Dünya tarihinin ve türlerin evriminin bir hikâyesini anlatıyordu. Kitap yeni bilimsel keşifleri anlatırken bir dizi hata yapmış ve bilim camiasını derinden sarsmıştı ama evrimi hal-kin oturma odasına taşıyarak yeni ve daha kanıt bazlı kuramların önünü açmıştı.



Napolyon'un Paris'teki Doğa Tarihi Müzesi'nde bulunan örnek koleksiyonu, Dünya'daki yaşamın nasıl bu kadar çeşitlenebildiği konusuna duyulan ilgiyi artırdı.

Alfred Russel Wallace adlı genç bir kastro uzmanı, bu kitabı Leicester halk kütüphanesinde 1840'ların sonunda okudu. Birkaç hafta sonra da Thomas Robert Malthus'un Nüfus İlkesi adlı makalesini okuma fırsatı buldu. Wallace, Chambers'ın kitabının hayatı boyunca beklediği kitap olduğunu söyledi: Dünya tarihinin tutarlı bir anlatımıydı bu. Fakat Wallace bu kitabın kanıtlarla desteklenmemesi konusunda hüsrana uğramıştı. Dostu Edward Bates'le birlikte doğa tarihi örnekleri toplamaya Brezilya'ya gittiğinde o kanıtları beraberinde getirmeyi aklına koydu.

On yıl sonra, Malay Takımadaları'nda sıtma nöbeti geçirirken boncuk boncuk terleyen ve halüsinasyonlar gören bitkin haldeki Wallace, bir anda evrimin nasıl işlediğini buldu. Şöyle yazıyordu: "Neden bazıları yaşıyor, bazıları ölüyor sorusunu sordum kendime. Yanıt ortadaydı. En iyi uyum sağlayan sağ kalıyordu..."

İngiltere'deyse Charles Darwin bunun çoktan farkındaydı. Doğal seçim kuramıyla ilgili notlarını daha 1830'larda tutmaya başlamış ve 1844'te bunları geliştirerek yayımlanmamış bir makaleye dönüştürmüştü. Ne var ki söz konusu maka-

le bir çekmeceye kilitlenmiş yatıyordu. Beagle'da topladıklarıyla meşgul olan, sekiz yılını midyelerle ilgili bir projeye veren, Chambers'ın kitabının bilim camiasından aldığı tepkilere tanık olan Darwin, beklemeye karar vermişti.

Wallace ona 1858'de yazıp doğal seçimle ilgili makalesini gönderdiğinde Darwin allak bullak oldu. Arkadaşlarından fikir aldı. Bu konuyu centilmence ele almak istiyordu. Linne Derneği toplanıp kararını verdi. Darwin bu fikri Wallace'tan 10 yıl önce yazmıştı. Wallace saygılı biçimde önceliği ona verdi. Kendisinin zaten hiçbir öncelik iddiası olmamıştı ve hatta bu düşünceyle ve ünlü Charles Darwin'le ilişkilendirilmekten gurur duyuyordu.

Tarihçiler bu kararın etik yönünü hâlâ tartışıyorlar ama Wallace çok sevdiği arazi ölçüm işlerine döndü, Darwin de kuramını savunmak için uzun ve zorlu bir yolculuğa başladı. Detaylı kanıtları, ikna edici konuşma becerisi, ünü, konumu ve çok sayıda destekçisi sayesinde Darwin kesinlikle bu işe daha uygundu.

Rebecca Stott, *Darwin's Ghosts: In Search of the First Evolutionists* kitabının yazarıdır.

BİLİNMESİ GEREKENLER

Evrim kuramıyla ilgili önemli terimler

LAMARCKÇILIK YA DA LAMARCKÇI EVRİM

Yumuşak kalıtım olarak da bilinir ve bir organizmanın yaşarken edindiği karakteristikleri sonraki nesillere aktarması düşüncesidir. Adını, Fransız biyolog Jean-Baptiste Lamarck'tan alır.

DOĞAL SEÇİLİM

Evrimin kilit mekanizmasıdır. Miras alınan özelliklerin, organizmaların üreme başarısındaki etkisine bağlı olarak bazı biyolojik nitelikler, popülasyonda yaygınlaşır ya da seyrekleşir. Bazen "güçlünün sağ kalması" olarak da bilinir. Wallace ve Darwin tarafından birlikte keşfedilmiştir.

TRANSMUTASYON

Evrimi betimlemek için kullanılan eski bir terim. Gelişme kuramı ya da transformizm gibi başka terimlerle birlikte kullanılmıştır. Charles Lyell gibi bazı İngiliz bilim insanları, bu sözcüğün simya ve sihirle olan ilişkisini vurgulayarak (transmutasyon, simya kuramının önemli bir unsuruydu) evrim kuramını itibarsızlaştırmaya çalışmışlardır.

KARADELİKLERİN VARLIĞI

Karşlarına çıkan gezegenleri yutan "karanlık yıldızlar" fikri 18. yüzyıla kadar gidiyor. Ama Brian Clegg'in açıkladığı gibi, 1964'e kadar karadeliklerin varlığına dair somut delillerimiz yoktu.

Karadelikler, astrofizikten çıkıp günlük hayal gücümüze dâhil oldu. Ama bilgimizde karadeliklerin doğasına ve belki de varlığına dair boşluklar var.

Karadelikler, gözlemden değil kuramdan ortaya çıktı. Başımızı gökyüzüne çevirdiğimizden beri geleneksel yıldızları biliyoruz. Ama şu ana kadar karadelik gören olmadı. Karadeliklerin varlığı, böyle bir şeyin var olup olmadığını kontrol etmenin mümkün olmadığı bir noktada öne sürüldü. Dahası, bu tahmin bir değil, iki kez gerçekleşti.

Madde üzerine bu etraflıca düşünmelerin ilki 18. yüzyılda olmuştu. Adına "karanlık yıldız" dediği şeye kafa yoran da Cambridge'li bir bilim insanı ve sonradan rahip olan John Michell'di. Çalıştığı kilisede bu kavramı bulan Michell, dönemin en yeni bilimsel gelişmelerinin iki önemli unsurunu birleştirmişti.

Bunlardan biri kaçış hızıydı. Michell, bir mermi havaya tam dik olarak atıldığında, silah namlusundan çıkınca üstüne etkiyen iki kuvvet olduğunu fark etmişti. Hava direnci ve kütleçekimiydi bunlar. Mermi yükseldikçe kuvvetlerin ikisi de zayıflıyordu. Hava seyreliyor ve Newton'un açık seçik belirttiği gibi, kütleçekimi de söz konusu cisimlerin (bu durumda Dünya'nın



Ole Romer ışığın hızını hesaplayarak, ışığın sonsuz hızda mı yoksa çok hızlı mı olduğu tartışmasına noktayı koydu.

ve merminin) merkezleri arasındaki mesafenin karesiyle ters orantılı biçimde azalıyordu.

Michell'in zamanındaki, kara barutla ateşlenen sıradan bir mermi saniyede 300 metre kadar hızla hareket edebiliyordu. Fakat bu etkileyici hıza rağmen, mermiye etkiyen kuvvetler onu yavaşlatıp Dünya'ya geri düşürüyordu. Michell, bir merminin Dünya'nın çekim etkisinden kurtulup uzaya fırlamak için bundan 37 kat daha hızlı gitmesi gerektiğini anlamıştı. Böylece mermi, kaçış hızına erişebilirdi.

Bu fikri 1670'lerden kalma bir başka keşifle birleştirdi. Bu tarihlerde Danimarkalı gökbilimci Ole Romer, Jüpiter'in uydularıyla ilgili ölçümlerdeki değişimlerin, ışığın gezegenden bize ulaşması için gereken zamandan kaynaklandığını keşfetmişti.

Işık konusu

Antik çağlardan bu yana, ışığın sonsuz hızda mı yoksa çok hızlı mı yol aldığı tam bir tartışma konusuydu. Romer, ışık hızının ölçülebilir olduğuna dair kanıtlar bulmuştu çünkü Jüpiter'le Dünya'nın, kendi yörüngelerindeki göreceli konumlarındaki değişim, ışığın bize ulaşması için gereken süreyi de değiştiriyordu. Bu şekilde, ışık hızının saniyede 220.000 km civarında olması gerektiğini hesapladı. Takip eden 100 yıl içinde bu rakam çok daha isabetli biçimde ölçüldü, Michell'in elinde, bizim şu anda saniyede 300.000 km olarak kabul ettiğimiz değere yakın bir değer vardı. Fakat önemli olan hız değildi, önemli olan, ışığın da bir hızının olmasıydı.

Kaçış hızı ve ışığın sonlu bir hızla sahip olması kavramlarını birleştiren Michell, büyük kütleli bir yıldızın kaçış hızının, ışık hızını aşması durumunda ne olacağını merak etti. Cismin kütlesi ne kadar büyükse kaçış hızı o denli yüksek olacaktı. Dolayısıyla, yeteri kadar büyük bir yıldız-

Süper kütleli bir karadeliğin bilgisayar görüntüsü. Madde jetleri toplanma diskine tam dik açı yapacak biçimde püskürüyor.

BİLİMİN GELECEKTEKİ ADIMLARI



Genetiğin geleceği
Aralık

Sentetik biyoloji
Ocak

Karanlık madde arayışı
Şubat

Karadeliklerin varlığı
Mart

Evrenin sonu
Nisan

KISACA

Karadelikleri incelemek, onları doğrudan göremediğimiz için çok zor. Albert Einstein, Kip Thorne ve Stephen Hawking gibi önde gelen bilim insanlarının çabaları bilimizi artırdıysa da bugün bile bazı eksiklerimiz var.



Madde dönerek bir deliğe çekildiğinde, parlayan bir 'toplanma diski' ve tam kutuplarında belirgin 'jetler' oluşturur.



dan ışığın bile kaçamaması mümkündür. Bu tarz bir "karanlık yıldızın" akıl almaz büyüklükte olması gerekliydi. Güneş'in yüzeyindeki kaçış hızı saniyede 600 kilometreden fazla olsa da, ışık hızının yanında çok küçüktü. Michell'in kuramı, ışığın tıpkı diğer nesnelere gibi kütleçekiminin yavaşlatabildiği normal parçacıklardan oluştuğu yönündeki yanlış bir varsayımına dayalıydı. Ve bu gizemli "karanlık

yıldızlar" düşüncesi unutulup gitti.

Şimdi zamanı hızla ileri alıp 20. yüzyıla gelelim. Karl Schwarzschild, Birinci Dünya Savaşı'nın dehşetinin yaşandığı günlerde geçmişin kuramlarını diriltti. Yıllardan 1915'te ve 41 yaşındaki Alman fizikçi, gönlüllü olarak Alman ordusuna katılmıştı. Belki de etrafındaki yıkımdan kafasını uzaklaştırmak için, Einstein'ın muazzam denklemlerini ve onun ortaya yeni attığı

Genel Görelilik kuramını düşünmeye başladı. Einstein'ın denklemleri, evrensel bir çözüm sunmayacak kadar karmaşıktı ama Schwarzschild onları dönmeyen bir küresel cisim özelinde çözdü.

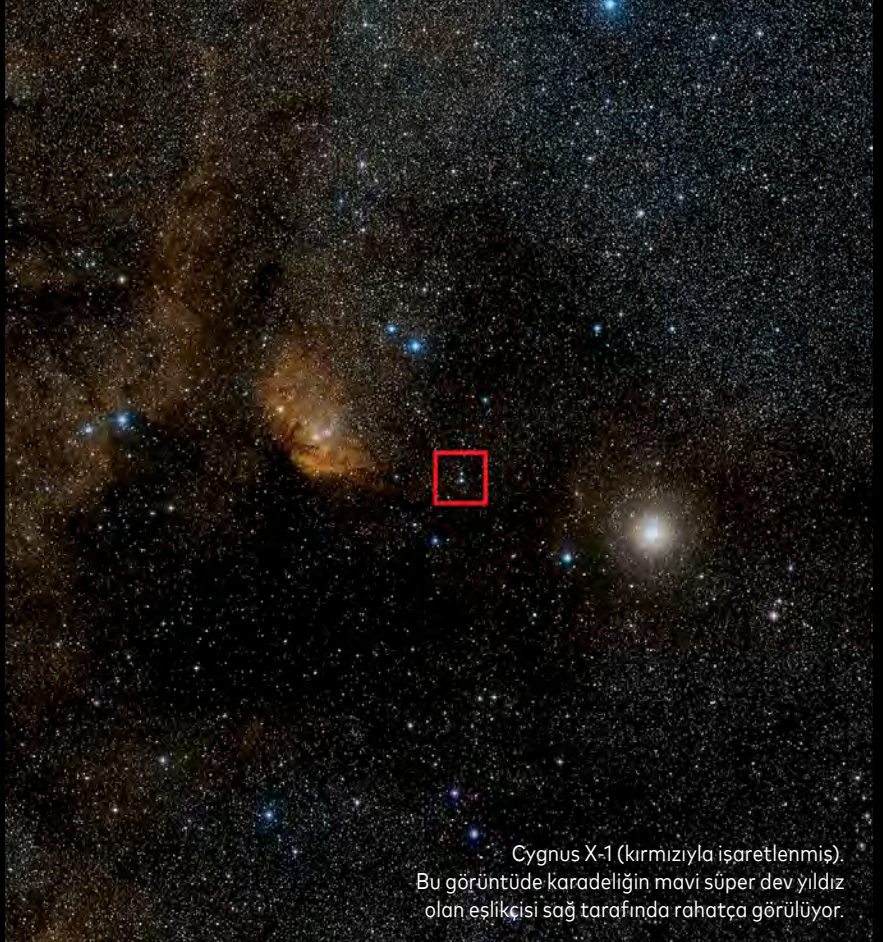
İşin matematik kısmı göstermişti ki, eğer bu cismin kütesinin tümü, şu anda Schwarzschild yarıçapı dediğimiz büyüklükteki bir kürenin içine sığarsa uzay-zamandaki bükülme o denli büyük olacaktır

KİLİT DENEY

Karadelikleri incelemek çok zor çünkü en yakındaki bile binlerce ışık yılı uzakta. Fakat bilim insanları X ışını emisyonlarına bakarak karadeliği adaylarını saptayabiliyor.

Karadelikler üstünde deney yapmak bizi bir yere götürmüyor çünkü zaten en yakını bizden 3.000 ışık yılı ötede. Bilinen ilk önemli aday olan Cygnus X-1'in resmi olarak onaylanması yıllar aldı çünkü bu kadar büyük bir bulguyu tek bir gözlemden yola çıkarak yapmak mümkün değildi.

1964'te New Mexico'da White Sands'ten fırlatılan bir roket, Cygnus takımıyıldızında güçlü bir X ışını kaynağı olduğunu fark etti. 1964'te X ışını kaynaklarını haritalayan iki yörünge altı roketi, bunun kaynağını Cygnus X-1 olarak belirledi. 1971'de Uhuru X ışını uydusu teleskobu, Cygnus X-1 kaynağının hızlı osilasyona başladığını, yani Güneş'ten küçük, kompakt bir cisim olduğunu buldu. Aynı yıl radyo teleskoplarıyla yapılan gözlemler, X ışını kaynağını HDE226868 adlı yıldızla ilişkilendirdi. Bu mavi süper devin kendisi X ışını yayamazdı, demek oluyor ki bir eşlikçisi vardı. Yine 1971'de Kraliyet Greenwich Gözlemevi ve Toronto'dan David Dunlap Gözlemevi, HDE226868'i incelemeye devam ettiler. Bunun büyük kütleli ama kompakt bir nesne içeren bir ikili olduğunu doğruladılar. 1972'deyse Toronto'dan Charles Bolton, bu nesnenin bir karadeliği olduğunu kesin biçimde ifade etti. Bu görüş 1973'te herkes tarafından kabul gördü.



Cygnus X-1 (kırmızıyla işaretlenmiş). Bu görüntüde karadeliğin mavi süper dev yıldız olan eşlikçisi sağ tarafında rahatça görülüyor.

ZAMAN ÇİZELGESİ

Karadeliklere ilişkin bilgilerimizi artıran beş inanılmaz fizikçi

ki, ışık asla kaçamayacaktı. Kütleye bundan daha fazla yaklaşan her şey, geri dönüşü olmayan bir yüzeye yani karadelğin olay ufkuyla karşılaşacaktı.

Böylesi bir cismin en bariz kaynağı, çöken bir yıldız olabilirdi. Normalde bir yıldızın nükleer tepkimeleri, kütleçekim etkisini yenerek yıldızı şişirir. Ama bu tepkimeler sönmeye başlayınca yıldızın sahip olduğu madde, içine çökebilir. Bu çökmenin Pauli Dışlama İlkesi olarak kabul edilen bir kuantum etkisiyle durması ve ortaya çok yoğun bir nötron yıldızının çıkması beklenir. Fakat yıldızın kütlesi yeteri kadar fazlaysa, Güneş kütlesinin üç katını geçiyorsa dışlama ilkesi aşıllacak ve çöküş önü alınamaz olacaktır. İlke itibarıyla, karadelikteki madde, boyutların olmadığı bir noktaya (sonsuz yoğunluklu bir 'tekilliğe') doğru çökecek ve kütleçekim kuvveti bu noktaya yaklaştıkça sonsuza yakınsayacaktır. Gerçektenyse bunun olup olmadığını bilmiyoruz çünkü tekillik, fizik kurallarımızın etkisiz kaldığını kabul ettiğimiz nokta. Schwarzschild'den sonra da uzunca bir süre karadelikler tümüyle kuramsal olarak kalmayı sürdürdü.

En azından çöken yıldızlar böyleydi çünkü pek yakında daha ilginç bir isimle anılacaklardı.

Delikten aşağı

"Karadelik" teriminin babası olarak genelde Amerikalı fizikçi John Wheeler gösterilir ama terimin kökeni de gizemli. İlk defa 1964'ün Ocak ayında, Amerikan Bilim İlerletme Derneği'nin bir toplantısında kullanılmıştı. Terimi ilk kimin kullandığı belli olmasa da popülerleştiren Wheeler'dı. Karadelikleri aramak zaman kaybı gibiydi. Işık yaymayan bir şeyi nasıl görebilirdik ki? Fakat karadeliklerin fiziğine dair bilgilerimiz arttıkça, bilim insanları karadelikleri görmenin alternatif yolları olabileceğini fark ettiler.

Gökbilimciler deliğin kendisini göremiyorsa yan etkilerini araştırmalıydı. Madde, dönen bir deliğin içine çekildiğinde (ki zaten evrendeki hemen her şey dönüyordu) sürtünme sonucunda parlamaya başlayarak bir "toplanma diski" oluşturuyor ve kutuplarından belirgin "jetler" püskürüyordu. Bir de kütleçekim etkileri vardı. Yakındaki nesnelere karadelikten etkilendiğini görebilirdik. Bu kanıtlanmış bir teknikti ve geçmişte, Neptün

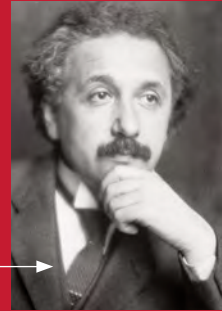
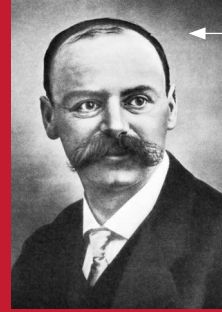
JOHN MICHELL (1724-1793)

Michell, Nottinghamshire'de doğmuş ve akademik hayatını Cambridge'de jeoloji, kütleçekim, manyetizma ve gökbilim çalışarak geçirmişti. 1764'te evlendikten sonra hayatının geri kalanını din adamı olarak, özellikle de Yorkshire'deki Thornhill'de geçirdi. Burada bilimsel çalışmalarına 1767'den, öldüğü yıl olan 1793'e kadar devam etti.



ALBERT EINSTEIN (1879-1955)

Almanya doğumlu Einstein en çok da kuantum kuramının temelini atan Özel ve Genel Görelilik kuramlarıyla tanınıyor. Belçika ve Birleşik Krallık üzerinden 1933'te ABD'ye giderek Nazi Almanya'sından kaçtı ve Princeton'daki İleri Çalışmalar Enstitüsünde işe başladı.



STEPHEN HAWKING (1942-2018)

Cambridge doğumlu Hawking, Zamanın Kısa Tarihi sayesinde en ünlü fizikçilerden biri oldu ve motor nöron hastalığına rağmen 70'li yaşlarına kadar çalışmayı sürdürdü. Çalışmaları genelde Genel Görelilik Kuramı ve kozmoloji odaklıydı.



KARL SCHWARZSCHILD (1873-1916)

Schwarzschild, Frankfurt doğumlu bir Alman fizikçi ve gökbilimciydi. Göttingen'de öğretim üyesi olarak birkaç yıl çalıştıktan sonra 1909'da şehrin gözlemevinin müdürü oldu, daha sonra da Potsdam Astrofizik Gözlemevi'ne müdür olarak atandı. 1914'te Alman ordusuna katılmak için gönüllü oldu ve 1916'da bir cilt hastalığından öldü.

KIP THORNE (1940-)

Thorne, Genel Görelilik alanındaki çalışmalarıyla karadelikler, solucan delikleri ve zaman yolculuğu konusunda birçok öngöründe bulunmuş Amerikalı bir astrofizikçi. Thorne, şu ana dek sinemada yapılmış en gerçekçi karadelik betimlemesi olan 2014 tarihli Interstellar'ın da danışmanıydı.

Samanyolu'nun merkezindeki parlak radyo kaynağı Sagittarius A*'nın süper kütleli bir karadeliğe olduğuna inanılıyor.



→ gezegeninin varlığını kanıtlamada kullanılmıştı. Gökbilimciler, diğer gezegenlerin yörüngesinin Neptün'ün kütleçekiminden nasıl etkilendiğini inceleyerek bu gezegeni bulmuştu.

Son olarak da "Hawking Radyasyonu" var. Stephen Hawking, 1974'te karadeliğin gerçekten siyah olmadığını bularak kendini bile şaşırttı. Bu fikir kuantum fizikinden (yani çok küçük şeylerin biliminden) geliyordu ve özel olarak da "belirsizlik ilkesine" dayalıydı. Bu görüşe göre, lokalize olmuş enerji, küçük zaman aralıklarında büyük dalgalanma gösterebilir, böylece kuantum parçacıklarının belirmesine ve daha gözlemlenmeden kaybolmasına yol açabilirdi. Bu olay bir karadeliğin olay ufkunun yakınında gerçekleşirse bu "sana" parçacıklardan biri karadeliğe çekilebilir, diğeryerse dışarı kaçabilirdi. Bu boş parçacıklar da Hawking radyasyonunu oluşturacaktı. Bu radyasyonun da uzak mesafeden saptanması olanaksızdı.

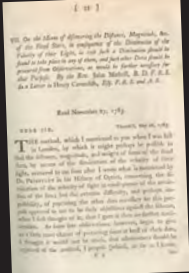
Schwarzschild'in çözümü üzerine karadeliğin, Güneş'in en az üç katı kütleyle sahip doğru türden yıldızların doğal akıbeti olarak görülmeye başlandı. Fakat bu özel ölçek, karadeliğin kendisinin değil

yalnızca oluşma mekanizmasının bir sınırıydı. İlke itibariyle karadeliğin mikroskobikten tutun da Güneş kütlelerinin milyonlarca katına kadar herhangi bir ölçekte var olabilir. Karadeliğin, muhtemelen ikisi keşfedilmiş olan kabaca dört kategoride yer alıyor.

Küçük olanları, tümüyle varsayımsal uçta mikro karadeliğin fakat daha küçük kuantum karadeliğin de var. Bir mikro karadeliğin,

Dünya'nın çöküp 9 milimetre yarıçaplı bir olay ufkunu oluşturmasıyla meydana gelebilir ama neyse ki bunu meydana getirebilecek herhangi bir mekanizma bilinmiyor. Kuantum karadeliği daha bile küçük ve 5.000 proton büyüklüğünde. İlke itibariyle bunların parçacık hızlandırıcılarda oluşması ve hemen bozunması olanaklı. Mevcut hızlandırıcılar yardım olmadan böyle

ZAMAN ÇİZELGESİ

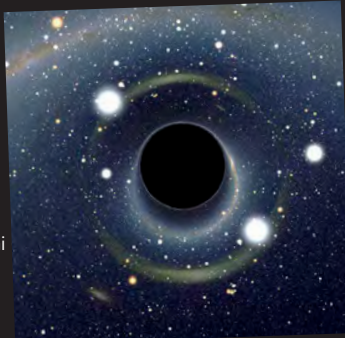


1783

John Michell'in "karanlık yıldızlar" makalesi Kraliyet Derneği'nde okundu. Michell ışık üstündeki etkilerinden yıldızların kütlelerini hesaplamayı umuyordu ve yeteri kadar büyük kütleli bir yıldızın ışığı tamamen durdurabileceğini düşünüyordu.

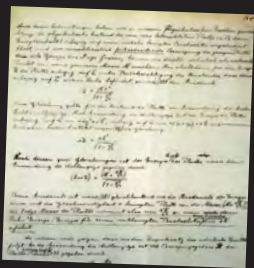
1915

Albert Einstein alan denklemlerini yayımladı. Genel Göreliliğin merkezinde bulunan bu 10 denklemin, kütleçekimi bir uzay-zaman eğrisi olarak tanımlıyordu.



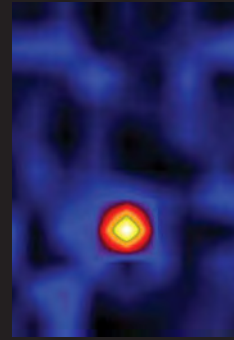
1916

Karl Schwarzschild, bir cismin tüm kütlelerinin bir kürenin içinde sıkıştırılmasının, ışığın nesneden kaçmasını önleyecek kadar büyük bir uzay-zaman bozulmasına yol açtığını savunan Schwarzschild yarıçapı kuramını ortaya attı.



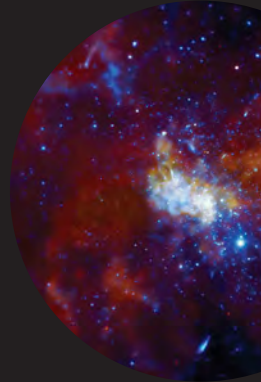
1971

İlk aday karadeliğin saptandı. Cygnus X-1 ilk olarak 1964'te saptanan ve yıldız çifti olduğu düşünülen bir X ışını kaynağı. Bir yıldızın maddesi hızlanarak karadeliğe doluyordu.



1995

Star S2 (Source 2) Max Planck Enstitüsü ve UCLA tarafından gözlemlendi. Samanyolu'nun kalbindeki süper kütleli karadeliğin Sagittarius A*'nın yörüngesinde dönüyor.



bir karadelik oluşturacak enerjiye sahip olmasa da, evrenin ekstra boyutları varsa bu, enerji eşliğini erişilebilir düzeye indirebilir.

Geleneksel karadeliklerle ilgili en iyi kanıtımız, ölen bir yıldızın çöküşüyle oluşan X ışını çiftleri. Bu nesnelere madde, bir normal yıldızdan, hızlanarak bir görünmez yıldız doğru akıyor ve X ışını yayıyor. Bu, bir nötron yıldızıyla meydana gelebilir ama maddeyi "yiyen" yıldızın kütlesi, Güneş kütlesinin üç katından fazlaysa kuramsal olarak ortaya bir karadelik çıkması lazım.

Bir karadelik içerdiğine inanılan ilk X ışını çifti Cygnus X-1. 1964'te güçlü bir X ışını kaynağı saptandı ve karadelik adayı olduğu da 1971'de belirlendi. İkilinin içindeki mavi süper dev yıldız, kütlesi Güneş'inin 9-15 katı olduğu tahmin edilen X ışını kaynağına sürekli madde kaptırıyordu. 1975'te Kip Thorne ve Stephen Hawking, bunun gerçekten bir karadelik olup olmadığına dair bahse tutuştular. "Değil" diyen Hawking, 1990'da gözleme dayalı daha iyi veriler elde edilince kaybettiğini kabullenip bahis parasını Thorne'a ödedi.

1990'dan beri Cygnus X-1'in karadelik olduğu düşüncesi zayıfladı çünkü eşlikçi yıldızı çok büyük ve bu da "kompakt nesne" eşlikçi-

nin kütlesini tam olarak belirlemeyi zorlaştırıyor. O günden bu yana birçok aday daha belirlendi ama kanıtlar dolaylı olmayı sürdürüyor ve bir nötron yıldızının maksimum büyüklüğüne ilişkin kuramsal varsayımların gerçekte karşılığı olmayabilir.

Süper kütleli karadeliklerin birçok galaksinin merkezinde olduğuna, muhtemelen galaksinin ömrünün başlangıcındaki yoğun gaz bulutunun çökmesiyle oluştuğuna inanılıyor. Bu tür karadelikler, galaksi oluşumunda önemli bir rol oynayıp galaksiye, etrafında toplanması için bir merkez sağlayabilir. Aday süper kütleli karadelikler, civardaki yıldızların tuhaf hareketleri ve bu bölgelerden gelen yüksek elektromanyetik emisyonlar sayesinde birçok galaksi merkezinde saptandı.

S2 adlı bir yıldız, Neptün'ün yörünge yarıçapının dört katı büyüklükte bir yörüngede, Samanyolu'nun merkezinde dönüp duruyor. İzlediği yörüngeye bakılırsa Güneş'in 4,3 milyon katı kütleli bir şeyin etrafında dönüyor olabilir. Bu nesne, Sagittarius A* adlı yoğun radyo kaynağının pozisyonuyla uyumlu ve bunun bir süper kütleli karadelik olmasından başka bir açıklama henüz yok. Başka yerlerdeyse yıldızların uğradığı yıkım bize ipucu oluyor. Uzak galaksilerdeki alışılmadık derecede parlak ışık imzalarının, süper kütleli karadelikler tarafından parçalanmış yıldızlara ait olduğu düşünülüyor.

Ama bunların hepsi kesin değil. 2014 tarihli bir araştırma da karadeliklerin oluşmasının imkânsız olduğunu savunuyor. Yazarlar, bir yıldız çöktüğünde Hawking radyasyonunun yıldızın kütlesini küçülteceğini, böylece karadelik asla oluşamayacağını söylüyor. Ortaya karadelik gibi davranan ultra yoğun bir cisim çıkacak ama tekilliği ya da olay ufku olmayacak. Bu makale evrensel kabul görmese de, karadeliklere dair bilimimizin büyük kısmının kuramlar tarafından belirlendiğini vurguluyor. Gerçek ne olursa olsun, yeni sürprizlere hazır olmalıyız.

Brian Clegg, *How Many Moons Does The Earth Have?* ve *Infinity: A Graphic Guide* kitaplarının yazarıdır.

BİLİNMESİ GEREKENLER

Karadelik araştırmalarıyla ilgili kullanışlı bir terminoloji listesi

TOPLANMA DİSKİ

Dönen maddeler bir yıldız tarafından disk biçimine sokulur (güneş sistemi oluşum sürecinin parçası olarak). Karadeliklerdeyse civardaki maddeler kütleçekim tarafından hızlandırılır ve parlamaya başlar.

JET

Neredeyse ışık hızına kadar hızlanmış madde akışları, toplanma diskine tam dik açı yapar. Bu jetlerin tam sebebi bilinmese de karmaşık bir manyetik alan sonucu olduğu düşünülüyor.

PAULI DIŞLAMA İLKESİ

Bu kuantum mekaniği ilkesine göre iki fermiyon (bir tür atomaltı parçacığı) aynı kuantum halinde olamaz. Bunun sonucunda fermiyonları birbirinden ayrı tutan kısa mesafeli kuvvete benzeyen bir "değişim etkileşimi" gerçekleşir ve uç durumlarda karadelik oluşumunu andırır.

TEKİLLİK

Astrofizik söz konusu olduğunda tekillik, uzay-zamanın kütleçekim tarafından yerel olarak çok fazla bozulduğu, kütleçekim kuvvetinin sonsuza yaklaştığı ve bilinen fizik kurallarının çöktüğü, varlığı matematiksel olarak öngörülen noktayı anlatıyor.

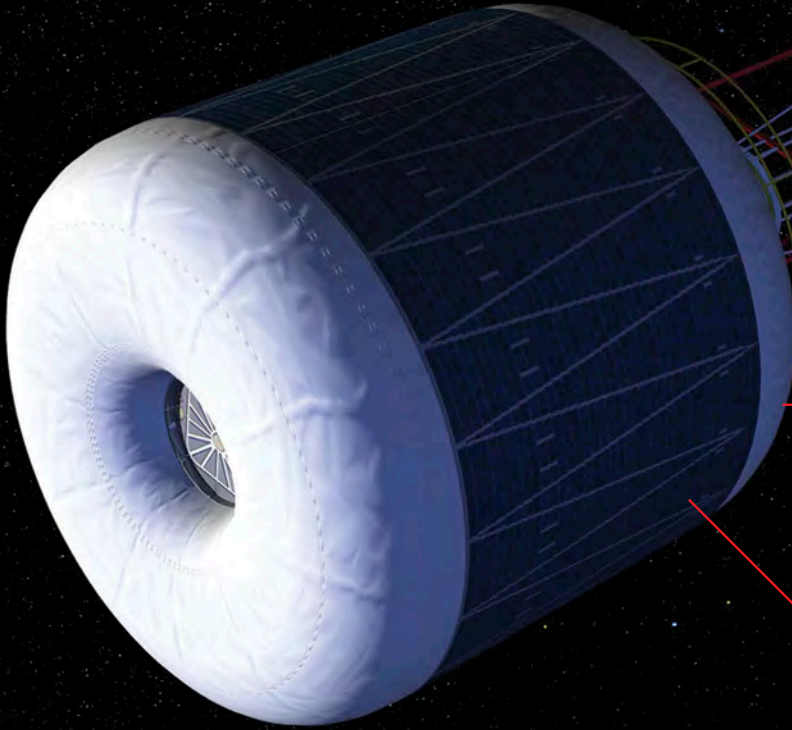
2012

Bir yıldızın süper kütleli bir karadelik tarafından parçalanmasının en iyi kanıtı Hawaii'deki Pan-STARRS teleskobu tarafından gözlemlendi ve Johns Hopkins Üniversitesi ekibi tarafından analiz edildi.



● Solunabilir oksijen

Bizimkine kıyasla Mars'ın atmosferi yok ve bu da insanların iyi yapılmış bir soluma aygıtı olmadan nefes alamayacağı anlamına geliyor. Solunabilir oksijen üretmek, Mars'ta yaşamayı kolaylaştırabilir.



● Yarıiletken

Sıradan bir yarıiletken olarak titanyum dioksit kullanılabilir (TiO_2). Bu, güneş enerjisini su moleküllerini parçalamak için yönlendirmede kullanılıyor.

● Yapay yercekimi

Dönen bir referans çerçevesi sayesinde, merkezkaç kuvvetini yercekimi yerine kullanarak "sahte yercekimi" oluşturmak mümkün. Bu, suyun içindeki kabarcıkları ortadan kaldırmak için de şart.

"Moleküller, bir yakıt hücresinde güneş enerjisi sağlayacak su oluşturmak için 'yeniden birleştirilebilir'."

Uzay yakıtı

Tekrar doldurulabilir bir yakıt tankı, Mars kolonileştirildikten sonra farklı bir yere gitmek hatta Dünya'ya geri dönmek için yeni fırsatlar sunabilir.

Güneş ışığı

Güneş ışığı Güneş Sistemi'nde daima mevcut ve değerli bir kaynağa kolayca dönüştürülebilir. Bu durumda, yariletken enerji sağlamada kullanılıyor.

Su

Yaşam için şart olan su, tüm uzay uçuşlarında bolca kullanılacak. Mars'ta yüzey altı suyu bulunduğu haberleri sayesinde, uzay aracının tankları yeniden doldurulabiliyor.

Sürdürülebilir uzay yolculuğu

İnsanlığın Güneş Sistemi'nde ve ötesinde yapacağı yolculuk için hem yakıt hem de solunabilir oksijen üretmesi şart

Nature Communications dergisinde yayınlanan bir makale, uzayda solunmak için oksijen ve uzay aracı yakıtı olarak kullanmak üzere hidrojen üretmenin yeni bir yolunu öneriyor. Bunun için uzay aracında çok miktarda su (H₂O), bir yarı iletken materyal ve hiç eksikliği duyulmayan bir kaynak olan güneş ışığı gerekiyor. Süreç, suyu elektrik akımıyla bileşen atomlarına ayırmaya dayalı.

Su moleküllerini ayırıştırmanın iki yolu var. Biri, çözünür elektrolit içeren suyun içinden elektrik akımı geçirilerek yapılan elektroliz. Elektroliz, suyu hidrojene ve oksijene ayırıyor ve bunlar farklı elektrotlarda birikiyor. Teorik açıdan mümkün olsa da, şu anda uzay uçuşlarına hazır bir elektroliz aygıtı bulunmuyor.

Uzay uçuşları için daha kanıtlanmış olan ikinci yöntemse "fotokatalitik su ayrıştırma" adını taşıyor. Bu senaryoda, suya

bir yarı iletken yerleştiriliyor ve fotonları absorbe ediyor. Bu da yarı iletkenin üstündeki elektronların sıçrayıp bir boşluk bırakmasına yol açıyor. Serbest kalan elektron, protonlarla etkileşime girerek hidrojen oluşturuyor ve açılan boşluk da sudaki elektronları özümseyerek proton ve oksijen meydana getiriyor.

Bu süreç tersine döndürülebilir ve böylece bir yakıt hücrenin içinde molekülleri "yeniden birleştirerek" su elde etmek ve güneş enerjisini geri döndürmek mümkün oluyor. Uzun vadeli uzay yolculuğu için önemli olan üç elementin (su, hidrojen ve oksijen) böyle sürdürülebilir biçimde kullanılabilmesi ve oluşturulabilmesi çok etkileyici. Tek sorun, sudaki kabarcıkların ne olacağı.

Araştırmacılar fotokatalizin uzayda yapılıp yapılamayacağını test etmek için 120 metrelik bir kuleden aşağı atacakları bir düzenek hazırladılar. Serbest düşme

hâlindeki bir nesnede yerçekimi neredeyse yok demektir, bu da uzaya gitmeden deneyleri test etmek için harika bir ortam sağlıyor. Düşüş sırasında araştırmacılar suyun ayrıştırılabildiğini gördüler ama baloncuk sorunu da işte burada karşılarına dikildi.

Dünya'da sıvının içindeki baloncuklar yerçekimi yüzünden otomatikman yüzeye çıkar ve dağılır. Uzaydaysa baloncuklar nereye gideceklerini bilemeyip suyun içinde kalıyor. Baloncuklar katalizöre yapışınca bir sonraki baloncunun oluşabileceği boşluk kalmıyor. Araştırmacılar, katalizördeki baloncukların kolayca ayrılabilmesi için piramit biçimli bölgeler oluşturarak bu sorunla mücadele etmeye çalıştıysa da baloncukların sıvının içinden nasıl çıkarılacağı problemi hâlâ varlığını sürdürüyor. Yöntemin işe yaraması için yapay yerçekimi kullanmak şart çünkü bu, baloncukları sudan çıkarmak için gereken kuvveti de sağlıyor.

“Uzayda iki gözünüzün de kör olması sadece küçük bir sorun”

Astronot Chris Hadfield'la Uluslararası Uzay İstasyonu'nda neler olduğunu ve uzaydan sonra yaşamı konuştuk.

Lee Cavendish

Uzaya ilk çıkışınız STS-74 göreviyle oldu. Dünya'dan uzaklaşan Uzay Meği'nde olmak nasıl bir histi?

Tabii ki hazırlıklar o anın yıllarca öncesinden başlıyor. Daha dokuz yaşındayken astronot olmayı kafama koymuştum ve 26 yıl sonra bir uzay gemisindeydim. Bir ömür boyu süren yoğun emeğin devamıydı, ama o günün öneminin de farkına varıyorsunuz. Yaptığınızın aşırı tehlikeli bir şey olduğunu da biliyorsunuz. O gün, yörüngeye varamama olasılığımızın 38'de 1 olduğunu biliyorduk. Yani irrasyonel bir korku içinde olmuyorsunuz. Durumunuza yakışır şekilde sakin, huzurlu, rekabetçi ve hevesli oluyorsunuz.

Aslında o gün en büyük kaygınız uzay gemisi değil de, gitmenize izin vermemeleri. Bizim 11 Kasım 1995'te uzaya çıkmamız bekleniyordu; Florida'da hava pırl pırlı ama Afrika, İspanya ya da Fransa'da bir deniz ötesi vazgeçme sitemiz yoktu. O yüzden ayın 11'inde fırlatmayı erteleyip 12'sinde, ikinci denemede kalktık.

Challenger kazasından sonra tasarlanan yeni kıyafetleri giyiyorsunuz. Bunlar Kalkış Giriş Kıyafeti olarak bilinen kocaman, ağır, korumalı ve basınçlı kıyafetler. Renkleri de turuncu olduğu için Bal Kabağı Kıyafeti diyorduk.

Bütün işlemler tamamlanınca arabayla uzay aracınıza getiriliyorsunuz ve aracın

içinde, sırtüstü yatar konumda oturuyorsunuz. Bir grup insan, kıyafetinizin tam olduğunu kontrol edip beş noktalı bir emniyet kemeriyle sizi bağlıyor. Tüm kontrolleri yaparken heyecanlı ama odaklanmış oluyorsunuz. Bunu şu ana kadar girdiğiniz en zor sınava benzetebilirsiniz, ama bütün yanıtları biliyorsunuz.

Gideceğinize kendinizi inandırmıyor, gitmenizi engelleyebilecek binlerce şeyden biri olacak diye yüreğinizin ağzınızda bekliyor, görev kontrolün “bugün değil” diyeceğinden korkuyorsunuz. Ama her geçen saniye gerçekten uzaya gitme olasılığınız artıyor. Böylece beklenti dolu bir heyecan yükseliyor ve nihayet fırlatılıştan beş dakika önce (son geri sayımda) kendinizi bırakıp “Vay be, bugün harbiden gidiyoruz!” diyorsunuz. Fırlatmadan 30 saniye önce, uzay aracı

dizginleri yerdeki fırlatma sıralayıcısından alıyor ve özerk olarak uzaya gitmeye hazırlanıyor. Sonra, fırlatmaya altı saniye kala motorlar ateşleniyor ve gözünüzü dört açıyorsunuz. T-O'da (fırlatma anı) iki sabit ışık yanıyor ve ansızın dayanılmaz bir kuvvete ve muazzam bir titreşime maruz kalıyorsunuz.

Uzay mekiğini uçurmak için dört kişi gerekiyor, o yüzden uçuş güvertesindeki dört kişi de farklı görevler üstleniyor. Sonra araç kendini hizalayarak, fırlatma rampasının yönünden, uçuşun (yani hedefin) yönüne dönüyor. Biz de bu şekilde döndük ve uçmaya başladıktan bir dakika kadar sonra, yüzümde bir acı hissettim. Göremediğim bir yerdedi. Nihayet bir boşluk bulunca “Yüzüm niye acıyor ki?” diye düşündüm. Sonra, otuz iki dişimi göstererek sırtımdan yanaklarıma kramp girdiğini anlayıverdim!

Orada her şeyi dikkatle izliyorsunuz ve iki dakika sonra katı yakıt tankları görevini tamamlayıp sizi havalandırmış oluyor ve sönmeye başlıyor. Kafanızdan sürekli “Beni şimdi ne öldürebilir? Bunu ne yapabilir?” diye tekrarlıyorsunuz.

Olumsuz bir şey de değil bu. Olumlu, çünkü işinize odaklanmanızı sağlıyor. Katı yakıtlı roketler patlayabiliyor; ayrıca büyük, kaba ve ilkel şeyler. O yüzden de on-



Chris Hadfield'i, Roman Romanenko'yu ve Tom Marshburn'ü taşıyan Soyuz TMA-07M, Kazakistan'dan fırlatıldı.

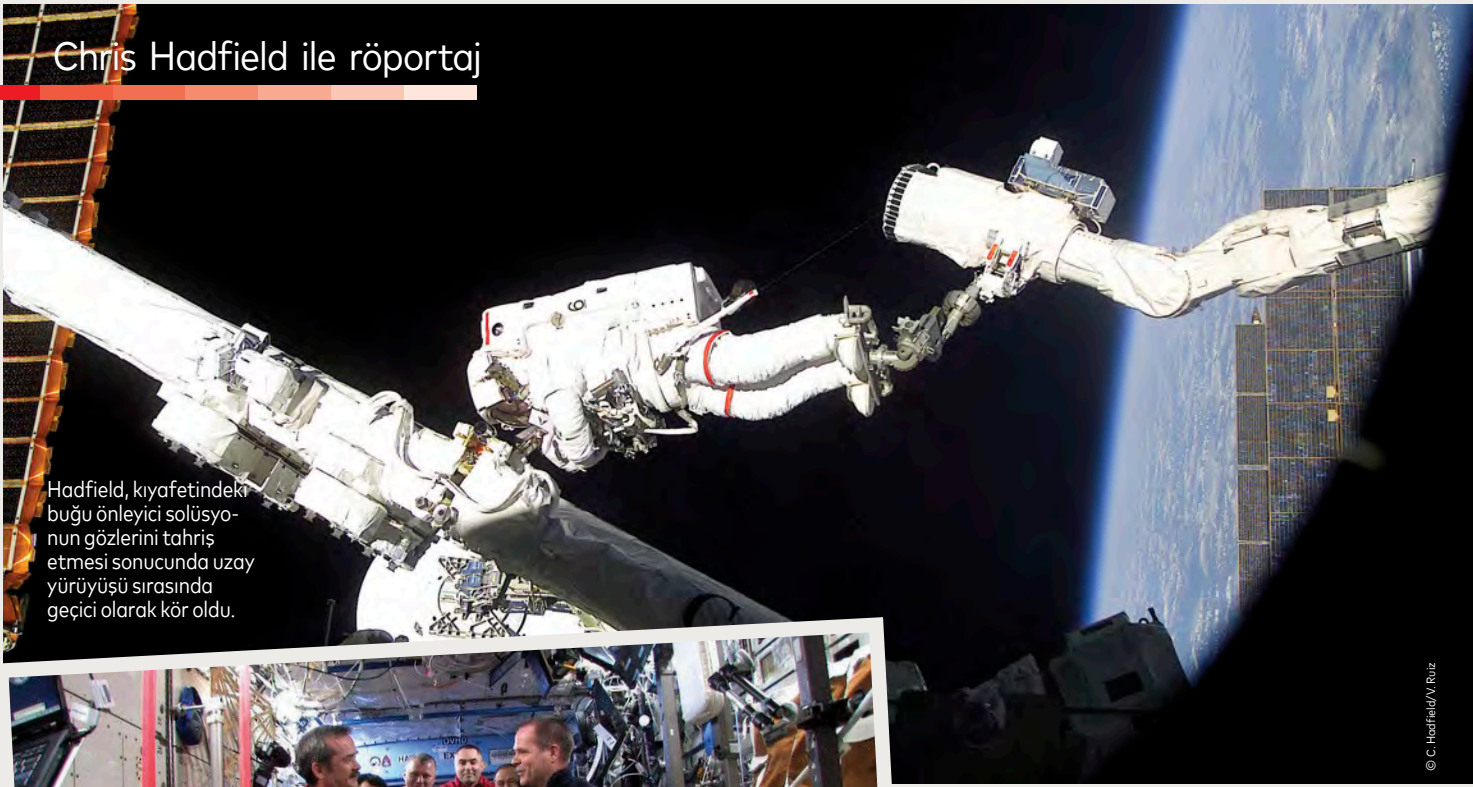


RÖPORTAJ BİYOGRAFİSİ

Chris Hadfield

Hadfield emekliye ayrılmış bir Kanadalı astronot. Uluslararası Uzay İstasyonu'nun birleştirilmesinde çalışmak için Uzay Mekiği'yle iki kez uzaya çıktı ve 34/35 numaralı seferlerde görev aldı. Sefer 35'in bir kısmında Uluslararası Uzay İstasyonu'nun komutanı oldu ve uzay yürüyüşlerine çıktı, mikro yerçekimi laboratuvarında bilimsel deneyler yürüttü. Hadfield uzaydayken yaptığı sosyal medya etkinlikleriyle, örneğin David Bowie'nin *Space Oddity*'sini çalarak büyük popülerlik kazandı. Şarkının bu versiyonu bugüne kadar 44 milyon kez izlendi.

Hadfield uzayda 166 gün kaldı ve iki kez uzay yürüyüşüne çıktı.



Hadfield, kıyafetindeki buğu önleyici solüsyonun gözlerini tahris etmesi sonucunda uzay yürüyüşü sırasında geçici olarak kör oldu.



Hadfield (solda) Kevin Ford'un (sağda) görevi 35. Sefer'e devretmesinin ardından Ulu'nun ilk Kanadalı komutanı oldu.

lardan kurtulunca seviniyorsunuz. Siz yerden 50 kilometre kadar yüksekte, ses hızının altı katıyla giderken onlar da okyanusa düşüyor. Sekiz dakika kırk saniyelik inanılmaz derecede gerilimli bir yolculuğun ardından gaz kolunu boş konuma alıyoruz. Motorlar susuyor, her şeyi elle kontrol ediyoruz ve bindiğimiz araç bir roket gemisi olmaktan çıkıp uzay gemisi haline alıyor.

Hemen başka işlere girişiyorsunuz çünkü yapmanız gereken bir sürü acil şey var. Bununla birlikte, çok da rahatladığınızı hissediyorsunuz ve kimse bunu elinizden alamıyor. Başarıdınız, eğitiminizin meyvesini aldınız.

Uzaya ilk çıkışınız olduğu için, bunu yaptığınız en zor ya da en duygusal görev olarak niteleyebilir misiniz?

Hayır, ikisi de değildi. İşin karmaşıklığı azalıyor, sadece sizin farkındalığınız artıyor. Her görev aynı derecede zordu. Duygusal mı? Hayır.

İlk uçuşta ne beklememiz gerektiğini, ikinci ya

da üçüncü fırlatmalarda olduğu kadar bilmiyorsunuz, o yüzden insan ikinci ve üçüncü uçuşların kıymetini daha iyi biliyor. Mona Lisa'yı ikinci görüşünüzde daha mı çok takdir edersiniz diye sormak gibi bir şey bu. İkinci görüş daha iyi olabilir, çünkü neye bakmanız gerektiğini bilirsiniz. Nüansları, gerçek güzelliği ve büyüleyici kısımları görürsünüz.

Her yıl binlerce aday bu işe başvuruyor. Sizce başarılı bir astronot olmak için temel özellikler nelerdir?

Öncelikle aşırı sağlıklı bir vücut, çünkü uzay istasyonuna gönderilebilir nitelikte olduğunuzu kanıtlamak için dünyanın en zor fiziksel sınavından geçebilmeniz lazım. İkincisi de karmaşık şeyleri öğrenme becerinizi kanıtlamanız. O yüzden, yüksek üniversite derecelerine sahip olanları tercih ediyoruz. Polimer kimyası konusunda doktoranız varsa karmaşık şeyler öğrenebildiğinizi göstermiş olursunuz.

Üçüncüsü, geri alınamaz sonuçlar doğuran olaylarda iyi karar verebilme yeteneği. Yani göndereceğiniz kişi yalnızca sağlıklı bir öğrenci olmamalı, aynı zamanda çok stresli ve tehlikelerle dolu bir ortamda uygun davranıp iyi karar verebilmeli.

Bu bile sizi yüzlerce adayla yüz yüze getiriyor ve bu sefer yaşam deneyimine bakıyorsunuz. Onun ardından da üç boyutlu görselleştirme ve zihinsel keskinlik gibi dışarıdan fark etmesi zor beceriler işin içine giriyor.

Ardından büyük oranda psikoloji geliyor. Ne tür bir insan? Uzaya birlikte gitmek isteyeceğim biri mi? Bu kişiye hayatımı emanet eder miyim? Onlarla altı ay aynı uzay gemisinde olmak ister miyim? İşte baktığımız şeylerin listesi bu.

Astronot olarak şimdiye dek karşılaştığınız en zor durum neydi?

Fırlatma. Kesinlikle fırlatma. Örneğin Peggy Whitson Amerikan uzay uçuş rekortmenidir. Gelmiş geçmiş en deneyimli Amerikalı astronot o; hatta uzay istasyonunun iki kez komutanı oldu ve NASA'nın baş astronotu. Buna rağmen, hayatı boyunca karşılaştığı tüm risklerin %50'si, sekiz dakikalık fırlatma sırasında gerçekleşmiştir.

Yani 2001'de uzay yürüyüşü sırasında kör olmanızı saymıyorsunuz?

Hayır, o riskli değildi. Sadece başa çıkılması gereken bir durumdu. Başa çıkılması gereken binlerce problem var ve bunlardan bazıları sizi anında, bazıları birkaç saniyede, bazılarıya

bir nefeste öldürebilir. Sadece halledilmesi gereken problemler her zaman riskli değildir, operasyonun birer sonucudur. Kalıcı olarak kör olabiliyordim. Çünkü kıyafetlerimizdeki bazı kimyasallar mukoz membrana kalıcı zarar verebiliyor. O zaman çok kötü olurdu. Fakat başıma gelen çok daha önemsiz bir şeydi. Bir şeyin size kendinizi savunmasız ve rahatsız hissettirmesi, her zaman tehlikeli ya da riskli olduğu anlamına gelmez.

Fırlatma, kenetlenme ve atmosfere yeniden giriş, en aksiyonlu ve en tehlikeli şeyler. Uzay yürüyüşüne çıkmakla tehlike seviyemizi artırdığımız kesin çünkü bir şeyler yolunda gitmezse bizi sağ tutacak koruma katmanlarının ve sistemlerinin dışına çıkıyoruz. O yüzden de keyfimizden yürüyüşe çıkmıyoruz; risk bunun için çok yüksek. Dışarıya çok basıtlı biçimde, bir hedefe yönelik biçimde, hazırlıklı ve alıştırmaya yapmış olarak çıkıyoruz. Dolayısıyla iki gözünüzün de kör olması başa çıkılacak küçük bir sorun.

Uzayda olmanın nesini özleyorsunuz?

Bir şeylerin özlemine duyan tiplerden değilim. Benim için "özlemek" durup geriye bakmak demektir. Eskiden kayakla slalom yarışmacısıydım, sonra savaş jeti pilotu ve ardından test pilotu oldum. Hepsisi de son derece büyüleyici, karmaşık, ilginç ve zor şeylerdi. Ama zamanımı, bir şeyleri özleyerek harcamamam. Onlar beni bugünkü ben yaptılar ve hâlâ o anlayışı, perspektifi koruyorum. O yüzden de özlemiyorum.

Uzayda olmanın çok hoşunuza giden bir yanı var mıydı?

Bu uzun bir liste. Tıpkı Dünya'da, neleri yapmayı daha çok seversin diye sormak gibi. Büyük bir soru.

Ağırlıksızlık çok zevkli, eğlenceli, keyifli ve üç boyutlu bir sihir. Dünyanın her 92 dakikada bir pencerenin altından kayıp gitmesi son derece öğretici, aydınlatıcı ve güzel. Her gün yapılması gereken milyonlarca iş olduğundan, yüksek tempo çok keyifli ve eğlenceli. Hayatın boyunca eğitimini aldığı şeyi yapmak, hem de iyi yapmak çok memnun edici ve zevkli. Bunların hepsi de muhteşem şeyler ve astronot olmanın en güzel yanları.

Uluslararası Uzay İstasyonu'ndaki astronotları yeni nesillere ilham vermesi ne kadar önemli?

Bunun önemi, ilk astronotlardan bugüne hiç değişmedi. Bu konuda bir algı çarpılması

olduğuna inanıyorum çünkü astronotların ne yaptığını sadece geminin dışına çıktıklarında görebiliyorsunuz, o yüzden de hep bunu yaptıklarını sanıyorsunuz.

[Gülüyor] Aslında çok komik çünkü zamanınızın %99'unu uzay aracını işletmekle, üstündeki 200 adet deneyi yapmakla, bozulan şeyleri onarmakla, ertesi güne hazırlık yapıp çalışmakla geçiriyorsunuz. Çok büyük bir iş yükü var. Sonra arada bir bu deneyimi başkalarıyla paylaşma ve onlara gösterme fırsatı yakalıyorsunuz. Teknoloji de son on yıl içinde çok hızlı gelişti ve bunu çok daha kolay, çok daha verimli yapılı hale getirdi. İlk uçuşumda her şeyi yapmak için çok uğraşmıştım ama elimde amatör bir telsizden ve filmli bir kameredan başka hiçbir şey yoktu. Hiç kimseye hiçbir şey gösteremiyordum ve amatör telsiz de etkili bir yaygın iletişim aracı değildi. O yüzden, bunun hep önemli olduğunu çünkü evrenin geri kalanını keşfettiğimizi düşünüyorum. Dünya'yı anlamak istiyorsanız bunu gezegenin üstündeki küçük bir noktadan yapmanız çok zor. Uluslararası Uzay İstasyonu bize bunu, insan deneyiminin alışık olmadığı bir kişisel ve teknik düzeyde yapmak için gereken bilgiyi sağlıyor.

O yüzden, paylaşmanın önemli olduğunu düşünüyorum ama halkın astronotların uzayda ne yaptığını dair algısının da çarpık olduğu fikrindeyim. Çünkü astronotları, yalnızca bilinçli olarak yerle iletişim kurdukları sırada görebiliyorlar.



Uzay İstasyonu, büyüleyici bir mikro yerçekimi laboratuvarı ve Dünya'daki insanlara ilham veriyor.



Astronotların Uzay İstasyonu'nda yaptıkları en önemli şeylerden biri deneyler.



Uzay İstasyonu, Dünya'nın etrafında öyle hızlı dönüyor ki her 92 dakikada bir Dünya turu atıyor!

SAHADAN ÖYKÜLER

İZ PEŞİNDE

Yanardağın gölgesinde eski izlerin peşinde

KEVIN HATALA, CHATHAM ÜNİVERSİTESİ BİYOLOJİ BÖLÜMÜNDE YARDIMCI DOÇENT

⇒ Eski çamurlarda korunmuş insan ayak izleri, atalarımızın nasıl yürüdüğü, koştuğu ve zaman geçirdiği konusunda fikir verebilir. Arkeologlar bir milyon yıldan daha geriye giden izler buldularsa da, bazıları (örneğin Tanzanya'da Engare Sero'dakiler) çok daha yeni, sadece 5.000 yıllık.

İlk saha deneyimimi 2010'da Engare Sero'da kazandığım için çok şanslıyım. Bu kazı o günden beri yaptığım diğer kazılara hiç benzemiyordu. Birçok arkeolojik kazı sitesinde o kadar eski kalıntılar için canınızı dişinize takıp çalışırsınız ki bu canlıların hangi koşullarda yaşayıp öldüğünü hayal etmek bile zordur. Ama Tanzanya'da bir tortu katmanını şöyle bir hafifçe fırçaladık mı yüzlerce fosilleşmiş tarihöncesi ayak izi buluyorduk. Atalarımızın bu izleri bırakmasının üstünden hiç zaman geçmemiş gibiydi. Bu eski insanların onlarcasının üstünde yürüdüğü yumuşak yüzeyi, yani o

kül katmanını püskürten yanardağ ise kuruyup çatlamış göl yatağının üstünde hâlâ yükseliyordu. Başımızın üstünden flamingo sürüleri uçuyordu ve siteye giderken devekuşlarının, zürafaların yanından geçiyorduk. İnanılmaz bir şeydi, site sanki binlerce yıl önceki halini korumuştur.

Ne yazık ki kısa süre önce bulduğumuz ayak izleri daha şimdiden doğa koşulları yüzünden silinmeye başlamış durumda. Bilim insanlarının bu kalıntıların yıpranmasını önlemesine yardım etmek için Smithsonian 3B Sayısallaştırma Projesi tüm sitenin görüntülerini kaydetti. Artık işin büyük kısmını uzaktan yapabiliyor, dünyanın her yerindeki izleri analiz edebiliyor ve halka atalarımızın nasıl yaşadığını öğreten 3B replikaları basabiliyoruz. Engare Sero'ya tekrar gidemediğim için üzgünüm ama bu eşsiz manzarayı hem koruyup hem de araştırmanın en iyi yolu bu.

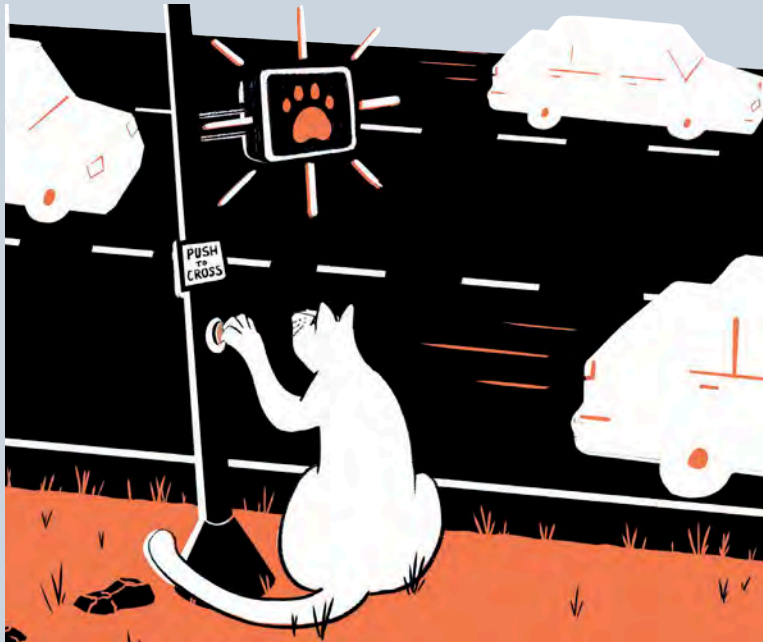


Dağ aslanı yolu niye geçmemiş

SETH RILEY, SANTA MONICA DAĞLARI DOĞAL PARK SERVİSİNDE VAHŞİ YAŞAM ÇEVREBİLİMCİSİ



California, Kuzey Amerika'nın en büyük ve en yoğun otoyollarından bazılarını içerir. Bu da yerel hayvanlar, özellikle de dağ aslanları için sorun yaratır. Trafik, ölümlerine yol açabilir. O yüzden de yollar onların yayılmasını önleyecek biçimde tasarlanmıştır. Dolayısıyla bu bölgeci hayvanların dövüşüp birbirini öldürmesine ya da aynı soydan gelen hayvanların çiftleşmesine giderek daha fazla rastlıyoruz. California'nın bazı kısımlarında, özellikle de Los Angeles civarında yaşayan dağ aslanlarının genetik çeşitliliği, diğer Batı eyaletlerindekiyle kıyasla son derece düşük. Bu büyük kedilerden bazılarında GPS'li tasma takarak (bunun için genelde önce tuzak kurmak, sonra kedileri üfleme borusundan fırlatılan iğnelerle uyuşturmak gerekiyor) birçoğunun büyük yolları geçmeyi denemediğini gördük. Genç yetişkinler bazen bunu deniyordu ama karşı tarafta sağ varabilenlerin sayısı çok azdı. Adına 32 dediğimiz genç bir erkek çok ilginçti. 101 numaralı otoyolun yedi şeridini gece yarısı aşip kentsel alana gelmiş, burada bir dizi işlek ve büyük yolu yine başarıyla aşmış ve neredeyse 70 kilometre yol gidip Los Padres Ulusal Ormanı'na varmıştı. Ama eyaletler arası 5. otoyolu aşmaya çalışırken bir araba çarpıp onu öldürdü. Bunca yol kat ettiğini gördükten sonra, son bir yolu aşip kendine bir yuva bulamadığını görmek çok acıklıydı. Ülkenin en büyük nüfuslu ikinci metropolitan bölgesinde hâlâ büyük etçillerin yaşaması çok şaşırtıcı ve bunu bu şekilde devam ettirmeye çalışıyoruz. California taşımacılık ajansı Caltrans'la işbirliği içinde, 101. otoyolun 10 şeridini aşan, 50 metre genişlikte, bitki kaplı bir köprü yapıyoruz. Bildiğimiz kadarıyla bu, şimdiye kadar hayvanlar için yapılmış en büyük geçit olacak.



UÇLARDA

Uzayda maraton koşum

SUNITA WILLIAMS, NASA ASTRONOTU



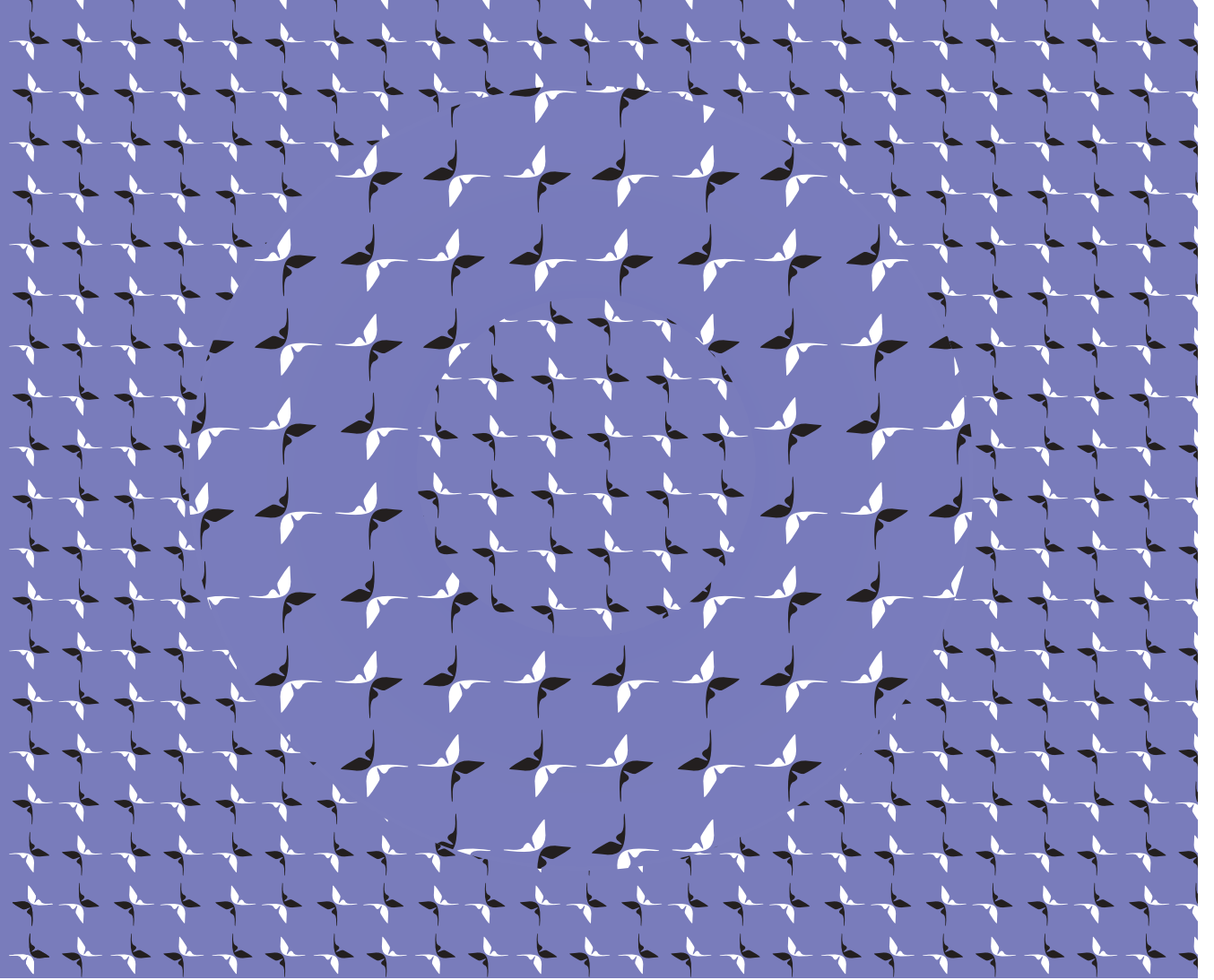
Yerçekiminden bir kez ayrıldınız mı kas kütle-niz azalmaya başladı. Bunu önlemek için, astronotlar günün yaklaşık iki saatini antrenmanla geçirmek zorundadır. Ben 2007'de Uluslararası Uzay İstasyonu'ndayken bu iş için genelde koşu bandı kullandım. O yıl Boston Maratonu'nda koşmaya hak kazanmıştım. Ben de Neden uzayda koşmayayım? diye sordum kendime.

UUİ'deki yerçekimi, koşu bandının üstünde kalmanıza yetmiyor. Maraton günü kendimi fiziksel olarak yüzeye bastırarak bungee tarzı bir koşuyla bağladım. Kayışlar bazı noktalarda o kadar sıkıydı ki tüm sağ bacağımla hissetmiştim. Bu, bir koşucunun Dünya'da yaşadığı tipik kas ağrılarından çok farklıydı. Yürügedeki koşumun

tek acayip yanı da bu değildi. Koşunun ortasında, kıyafetlerim ter içinde kalmıştı ama kurutacak rüzgâr olmadığından hepsi üstümde duruyordu. Atıştırma molası bile farklıydı. Bir diğer astronot arkadaş o hafta Dünya'dan taze taze getirilmiş portakalları dilimleyip ağzıma atıyordu. Ben de havada uçan portakalları yakalamaya çalışıyordum ama birçoğunu iskeleyordum.

Geri kalanı aynıydı. Çoğu maraton koşucusu gibi ben de 30 kilometre civarında kendimi berbat hissetmeye başladım. Astronotlar da 6,5 saatlik bir egzersiz olan uzay yürüyüşü sırasında benzer bir duyguyu yaşar. İş bitmeden hemen önce müthiş bir bitkinlik hissedersiniz. İki olayda da, dişimi sıkıp görevimi tamamladım.

HANFA AYARI



SALLA

Sen kıpırdarsan ben de kıpırdarım

YUKARIDAKİ DESENE BAKIN. Dergiyi sabit tutarsanız tasarım da hareketsiz kalıyor. Ama sayfayı hafifçe hareket ettirdiniz mi, bu dekoratif görüntü de hızlanıyor. New York'taki SUNY Downstate Tıp Merkezinden sinirbilimci Stephen Macknik buna Aldatıcı Dinamizm diyor. Yani, hareketli bir dünyada zihinsel odaklama çabamız. Gözlerimiz odaklanma sırasında beynimizi hareket konusunda uyaran mikrosekme ya da mikroşegirme hareketleri yapar. Dünyanın koca bir ışık gösterisi gibi görünmemesi için, bu hareketleri baskılarız ve gözlerimiz nispeten hareketsiz görünür. Ama yukarıdaki resim bu sistemi ele geçiriyor. Gerçek dünyada aydınlıkla

karanlık arasındaki keskin geçişler hareketin işaretidir. Bu resim de bunu taklit ediyor çünkü her karanlık şekli dengeleyen bir de açık şekil var. Dahası, içteki dairelerin her biri dışkine göre 90 derece döndürülmüş, bu da iç ve dış dairelerin iki kutba doğru titreşmesine yol açıyor.

Hiç kesilmeyen mikroşegirme hareketlerimiz, bu tezat renkleri hareket olarak algılayıp bu bilgiyi hareket saptama nöronları aracılığıyla beynimize iletiyor. Beynimiz doğal olarak mikroşegirme hareketini baskılıyor fakat hareket sinyallerini koruyor. Yani gördüğümüz şey sonsuz bir sahte akıştan ibaret. Bunu durdurmak için de, sayfayı hareket ettirmemeniz yeterli oluyor.

KESİNE BİRİLERİ İCAT ETSE



Zaman makinesi

STEPHEN DIAMOND, FACEBOOK ÜZERİNDEN



ZATEN DÜNDEN BUGÜNE BİR ZAMAN YOLCULUĞU YAPIYORSUNUZ ve istediğinizde ileriye sıçrayabilirsiniz. Zamanın Dünya'dakinden çok küçük bir farkla daha yavaş aktığı Uluslararası Uzay İstasyonu'nda 100 yıl geçirirseniz, Dünya'ya döndüğünüzde zamanın istasyondakinden bir saniye daha önde olduğunu fark edersiniz. Geriye gitmek daha zor. Milwaukee'deki Wisconsin Üniversitesinden fizikçi John Friedman'ın dediğine göre, bunun için önce bir solucan deliğinin iki ucunu birleştirerek uzay-zamanı bükmeniz gerekiyor. Bunun doğal hali mevcut olabilir ama bir elektronun bile sığamayacağı kadar küçük olacaktır. İnsan büyüklüğündeki bir halkayı stabilize etmek için, yukarı düşmek gibi muhtemelen imkânsız özelliklere sahip "egzotik madde" gerekiyor.



Kendini şarj eden elektrikli oto

JOSEPH COMPTON, FACEBOOK ÜZERİNDEN

Şu anki elektrikli araçlar benzin istasyonuna uğramıyor ama şarj istasyonunda saatlerce beklemek zorunda kalıyor. Kendini şarj eden bir araç en ideali ama şu anda böyle bir şeyin satılmasının sebepleri var. Fotovoltaik hücreler ağır ve yeni enerjiyi yakalamada verimsiz. 2017'de Iowa Eyalet Üniversitesi öğrencileri, tavanı güneş paneli kaplı ilk dört kişilik SUV'yi yaptılar fakat araç güneş ışığıyla maksimum 65 km/s hıza erişebiliyor. Makine mühendisi ve danışman Emmanuel Agba, daha hafif araçlar üretecek teknolojinin mevcut olduğunu ama bunu seri üretime geçirmek için hükümet desteği gerektiğini söylüyor.



Sırada beklemeden güvenlik

JOE BROWN, OFİSTEN

Türbülansı unuttun. Amerikalıların yanı sıra için, uçmanın en kötü yanı check-in yaptırmak ve güvenlik kontrolünden geçmek. Ama küresel bir politik düşünce kuruluşu olan RAND Corporation'da anti terörizm uzmanı olan Brian Jenkins, kuyrukların oluşmayacağı bir deneyimin mümkün olduğunu söylüyor. Temel teknoloji zaten mevcut. 2018'de Los Angeles metrosu, silahları 10 metreden tarayabilen, insanlar tarafından yönetilen uzaktan tarayıcılar kullanmaya başladı. Ama bu değişikliğin tüm hava alanlarında yapılması gerekiyor ve bu da 20 yıl alabilir. Jenkins, o zaman geldiğinde zaten bilgisayarların kimliğimizi tanımlayacağını ve kapıya gitmeden üstünüzü arayacağını söylüyor.

SU FİLTRESİ NASIL YAPILIR?

Taş, kum ve kömürden yapacağınız filtreye evde su artabilirsiniz

Yaşın
**18'DEN
KÜÇÜKSE**
sana bir yetişkin
eşlik etsin



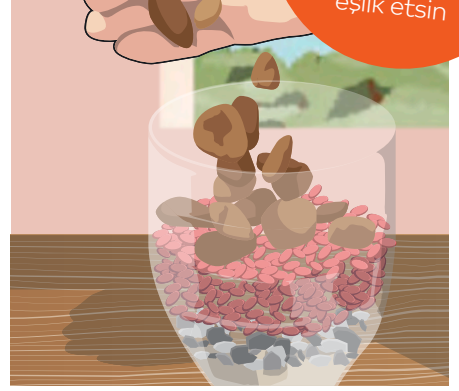
1 GÖVDEYİ HAZIRLAYIN

Öncelikle büyük bir plastik meşrubat şişesini ortadan keserek üst ve alt olmak üzere ikiye ayırın. Büyük bir parça pamuk alıp şişenin ağzını tıkayın. Pamuğun ince lifleri, suda yüzen küçük parçacıkları yakalayacak. Şişenin üst kısmını, alt kısmının içine ters olarak oturtun.



2 DOLDURMAYA BAŞLAYIN

Burada amaç, kirli sudan olabildiğince fazla kir ve tozu uzaklaştırmak. Şişenin en altına, pamuğun üstüne bir santimetre kalınlığında kömür döşeyerek başlayın. Sonra üstünü kumla örtün. Bu katman iki santimetre olmalı. Şimdi de küçük çakıl taşları alıp kumun üstüne dökerek bir başka katman oluşturun.



3 KATMAN ÜSTÜNE KATMAN

Şimdi de filtreye büyük çakıl taşları ekleyin. Katmanları düzgün yapmaya ve bir önceki katmanın üstünü tamamen örtmeye dikkat edin. Son olarak da büyük taşlarla çakılların üstünü tamamen örterek filtreyi tamamlayın.



4 KARIŞIMI HAZIRLAYIN

Filtreyi test etmek için biraz kirli su gerekiyor. Bir sürahi suyun içine biraz toprak atıp kaşıkla karıştırın. Toprağın bir kısmının suda çözündüğünü, bir kısmının suya yüzdüğünü göreceksiniz. Şimdi içine biraz da çimen ve yaprak atın. Bunlar nehir suyunda bulabileceğiniz türden şeyler ve deneyinizin daha otantik olmasını sağlayacak.



DİKKAT!
BU DENEYDE
SÜZDÜĞÜNÜZ
SUYU SAKIN İÇMEYİN.
FİLTRE, TOPRAĞI
ENGELLESE BİLE
SUDA BAKTERİLER
BULUNABİLİR!

5 İÇİNE DÖKÜN

Artık kirli suyu filtreye dökebilirsiniz. Suda farklı büyüklükte birçok parçacık bulunur ve bunlar filtreleme sürecinin farklı noktalarında takılacaktır. Taşlar yaprak ve çimenleri durdururken toprağın bir kısmı çakıl ya da kum katmanına kadar inecektir. Süzülen su, kirli sudan daha berrak dursa da içmeye müsait değildir!

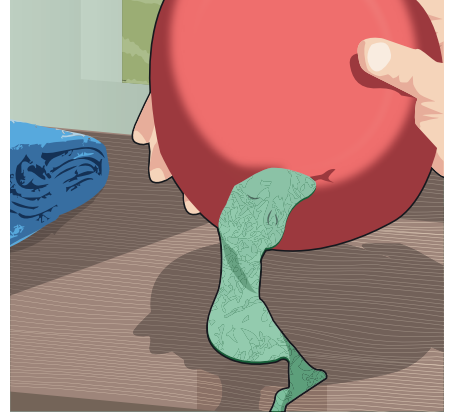
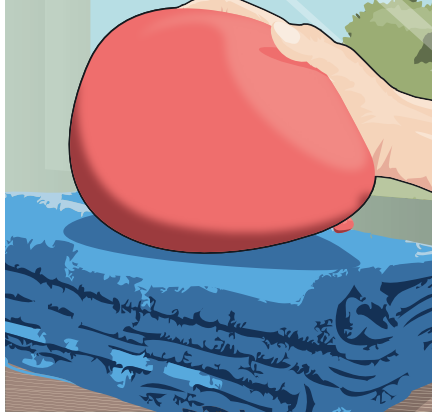
"Farklı boyutta parçacıklar filtreleme sürecinin farklı aşamalarında takılacak"

ÖZETLE

Su aşağı doğru indikçe filtredeki boşluklar da küçülür ve bunlardan geçebilen parçacık sayısı azalır. Su en aşağı indiğinde filtre neredeyse tüm kir ve tozu yakalamış, şişenin altında çok daha temiz bir su birikmiş olacaktır.

DANS EDEN YILAN NASIL YAPILIR?

Statik elektrik nesneleri nasıl birbirine yapıştırır?



1 YILANINIZI YAPIN

Yılan yapmak için genişçe bir kâse alıp kâğıdın üstüne ters çevirin, etrafını çizin. En iyi sonuç için olabilecek en ince kâğıdı kullanın ve yılanınızın ne renk olmasını istiyorsanız öyle yapın. Şimdi, çizdiğiniz dairenin içine bir spiral çizin. Çöreklenmiş yılanı benzeyen bu spiral, yılanın gövdesi olacak. Gövde kalınlığını eşit tutmaya ve yılanın başını ortaya denk getirmeye çalışın.

2 KESİN, YÜKLEYİN

Yılanı bitirmek için, çizdiğiniz çizgiler boyunca kâğıdı makasla kesin. Yılanın göz ve burun delikleri çizebilir, hatta kırmızı kâğıttan dil kesip yapıştırarak daha da gerçekçi görünmesini sağlayabilirsiniz. Yılan hazır olduğuna göre bir kenara koyup bir balon alın. Balonu şişirip ağzını düğümleyin. Şimdi yünlü bir şeye, mesela bir battaniyeye bir dakika kadar sürterek statik elektrik yükleyin.

3 DANS ETTİRİN

Statik elektrik, nesnelerin birbirine yapışmasını sağlayacaktır. Bu durumda, yüne sürmekle balonda oluşturduğunuz yük, yılanın balona yapışmasına neden olur. Yüklü balonu yılanın üstüne tutun, sonra hafifçe aşağı indirin. Balonla yılan arasında iki santimetre kaldığında yılan yavaş yavaş yukarı tırmanacaktır.

*"Balondaki yük,
yılanın yapışmasını
sağlar"*

ÖZETLE

Her nesnede artı yüklü protonlar ve eksi yüklü elektronlar vardır. Bunlar normalde sayıca eşittir ama balonu yüne sürdüğünüzde eksi elektronları artırmış olursunuz. Bu elektronlar da yılanın eksi elektronlarını iter, böylece yılanın başı artı yüklü olur ve balona doğru çekilir.

DAHA FAZLA
KENDİN YAP PROJESİ İÇİN
HOW IT WORKS
MART SAYISINI KAÇIRMAYIN!



Soru & Cevap

Editör Tuna Emren

Kafanızı kurcalayan bir soru mu var?

sorucevap@popsci.com.tr
adresine yollayın cevaplayalım



S

Soru: Ayçe Özkan

SABAH İÇİLEN İLK KAHVENİN TADI NEDEN DAHA İYİ OLUYOR?

C

Kahve, birçoğumuz için önemli bir sabah ritüeli. Hatta sabah kahvesini içmeden uyanamayanlar da var.

Zihin açan güzel kokusu ve zengin aroması gerçekten uyanmamıza yardımcı olup, algıları ve dolayısıyla beyni harekete geçiriyor. Çünkü ortalama bir kah-

venin içinde bile asitler, karbonhidrat ve proteinler, alkaloidler grubundan 1000 farklı kimyasal bileşen mevcut. Örneğin kafein de bir alkaloid.

Haliyle böyle zengin bir içeriğin günün ilk kahvesiyle alınması hem duyuları hem de zihni uyarak yoğun bir deneyime dönüşüyor.

Kısa cevap ► Uyanıklık evresine geçmekte zorlanan beynimizi uyarak yoğun bir deneyim sunmasını garanti eden olağanüstü bir kimyasal içeriğe sahip.

S

Soru: **Uygar Avciođlu**

BİLİNE EN KÜÇÜK YILDIZ HANGİSİ?

Kısa cevap ▶ EBLM J0555-57Ab adlı kırmızı cüce.

C

Yıldızların boyutları küçülünce, kırmızı cüce diye adlandırılanlardan, yani küçük ve nispeten soğuk olanlardan bahsetmeye başlıyoruz. Bunlar en sık rastlanan yıldız türü.

Güneş'le kıyaslırsak, onun sadece yüzde 10 ila 20'si kadar büyüklükte olan daha sönük bir yıldız hayal edebiliriz. Bulgular, kırmızı cücelerin evrendeki tüm yıldızların %70'ini oluşturduklarını gösteriyor.

2017 yılında tespit edilen bir kırmızı cüce şu ana dek bulduklarımızın en



küçüğüydü. Öyle küçük ki ona yıldız diyebilmek bile zor. Henüz bir isim verilmedi; EBLM J0555-57Ab diye tanınıyor. 600 ışık yılı uzaktaki bu yıldız Satürn büyüklüğünde. Bir gezegen

kadar olmasına rağmen Güneş'teki nükleer faaliyetin benzeri onda da mevcut ama biraz daha küçük olsaymış sönmeye mahkûm bir yıldızda, nam-ı diğer kahverengi cüceye dönüşürmüş.

S

ÜZGÜN MÜYÜM DEPRESYONDA MI? HANGİSİNİ YAŞADIĞIMI NASIL ANLARIM?

C

Depresyon çoğunlukla yanlış anlaşılıyor. Üzgün insanla (içinde bulunulan

keder halinin süresi uzun bile

olsa), depresyona girmiş insan arasında önemli bir fark var; depresyonun beyindeki süreçleri.

Depresyonu işaret eden

durumlardan biri, beynin sinir iletilerinden olan, mutlu ve iyi hissetmemizi sağlayan serotonin seviyesindeki düşüş. Beynin bazı birimlerindeki serotonin seviyesinin azalmış olması depresyonu tetikliyor. Bir diğeri de örneğin ön limbik sistemdeki faaliyet artışı. Buradaki birimlerin aşırı çalışması durumunda iyi hissetmemiz zorlaşır. Yine dikkat çekici bir değişiklik, ilgi ve motivasyonun azalması. Bu, ön lobun, motor, bilişsel ve davranışsal becerilerin ortaya çıkmasından sorumlu birimlerle kurduğu bağlantının zayıflaması sonucunda yaşanıyor. Normalde çok daha aktif olduğu için, zayıflaması durumunda olumsuz düşüncelerde artış ve mutlu hisset-

tirmesi gereken faaliyetlerden daha az haz alma gibi bazı kaçınılmaz sonuçları oluyor.

Ne yazık ki depresyon sadece yukarıdaki değişimlerle alakalı değil. Araştırmacılar, depresyonun birbirinden farklı birçok görünümüne sahip olabileceğini anladı. Her birinde beyindeki faaliyet değişimleri de fark gösteriyor. Hatta aynı depresyon türüne sahip olsanız bile bir başkasının beyinde bu durum farklı süreçlerle ortaya çıkmış olabilir.

Kısa cevap ▶ Bunun için bir uzmanın yardımına ihtiyacınız olabilir.



S

FİLLERİN DERİSİ NEDEN KIRIŞIKTIR?

Kısa cevap ▶ Yakıcı sıcaklıklarda bile vücut ısısını koruyabilmeleri için.



C

Afrika fillerinin girintili çıkıntılı, kırışık derisi mikroskop altında incelendiğinde çok karmaşık bir yapıya sahip olduğu görüldü. Derinin epidermis tabakası yani en dıştaki tabaka, fillerin yaşları ilerledikçe kalınlaşıp bükülüyor.

Çatlak ve yarıklarsa su tutucu özelliğe sahip. Pürüzsüz bir deri yapısına oranla, bu sayede 5 ila 10 kat daha fazla su tutabiliyor. Bu da

cildinin serin ve nemli kaldığı anlamına gelir. Deri üzerine hapsedilen su buharlaştıkça vücut ısısı korunmuş oluyor. Asya fillerinin derisi nispeten daha az pürüzlü oluyor. Zaten Afri-

kalı kuzenleriyle kıyaslandıklarında nemli bir habitatta yaşadıkları da ortada. Dolayısıyla kendilerini serinletmek için onların gibi çalışan bir deri geliştirmeye ihtiyaç duymamışlar.



S

GÜNÜN EN ÖNEMLİ ÖĞÜNÜ KAHVALTI MI?

Kısa cevap ▶ Buna emin değiliz ama kahvaltı alışkanlığının faydalı olduğu görülüyor.

C

Vücudumuzun uyku esnasında yalnızca dinlenmekte olduğunu düşünürüz. Oysa uyku halinde dinlenirken bile bakım ve onarım çalışmalarını gerçekleştirmek için büyük miktarlarda enerji kullanıyor. Dolayısıyla uyandığımızda, gece kaybedilen enerjiyi karşılamakta, yani beslenmemizde fayda var. Özellikle de gece harcanan protein ve kalsiyumun karşılanması gerekiyor.

Ancak bu durum, onun günün en önemli öğünü olduğu anlamına gelmez. Ayrıca ABD'de, elli bin kişinin katılımıyla 7 yıl bo-

yunca sürdürülen bir araştırmada, kahvaltıyı günün en zengin öğünü haline getirenlerin, öğlen ya da akşam saatlerinde büyük porsiyonlar tüketenlere oranla daha az kilo aldıkları görüldü. Araştırmacılar, kahvaltının tokluk hissi yaratıp, böylece günün geri kalanında kalori alımını düşürebildiği sonucuna vardılar. Kahvaltı, diğer öğünlere oranla daha fazla lifli gıda içerdiği ve daha besleyici nitelikte olduğu için de sağlık açısından doğru bir seçim gibi görünüyor.

Uzmanlar, kahvaltılarında özen gösteren bireylerin, genel olarak tüm güne yansıttıkları sağlıklı yaşam standartlarına da sahip olduklarını söylüyor. Yani kahvaltı alışkanlığının yanı sıra düzenli egzersiz yapıyor ya da hareket etmeye özen gösteriyor ve uyku düzenlerini koruyorlar.



S

Soru: **Selim Atasoy**

YABANCI DİL ÖĞRENMEK İÇİN EN UYGUN YAŞ ARALIĞI NEDİR?

C Okul öncesi çağda ya da anaokulunda yabancı dil öğrenmeye başlayan küçük çocukların, yetişkinlerden çok daha hızlı öğrenebildikleri biliniyor. Hatta bizim gibi öğrenmiyor da özüksüyorlar diyebiliriz. Üstelik bunun için bizim kadar çaba göstermeleri de gerekmez. Dahası, ikiden fazla lisanı aynı anda öğrenebilir, hepsini aynı şekilde, hızla işleyebilirler.

Bu örnekten de anlaşılabilceği üzere, ne kadar erken başlarsanız o kadar iyi. Ancak yaş ilerledikçe o dille kurulan ilişki de pekiyor. Diğer bir deyişle, çocuklar, öğrendikleri yabancı dillere bir yetişkin kadar hâkim olamıyorlar.

Bebeklik çağındaki çocukların duyma becerileri daha iyi olduğu için farklı sesleri

algılama konusunda hepimizden iddialılar. Biraz büyüdüklerinde aksan farklarını da algılamaya başlıyorlar. Yetişkinlerse dikkat ve odaklanma konusunda iddialı. Tabii sözcük dağarcığımız da daha geniş. Sosyal beceriler de yeni bir lisanın öğrenilmesinde rol oynayan faktörler arasında. Bu konuda da çocuklardan iyiyiz.

Çocuklar, kuralları belirlenmiş öğrenme modelini uygulama konusunda biraz zayıflar. Yani bir öğretmen eşliğinde, sınıf ortamında, belli bir model üzerinden, kurallara uyarak öğrenip ilerlemek onlar için ilk başlarda son derece zor oluyor. Çünkü dikkatlerini odaklanmakta güçlük çekiyorlar. Yetişkinlerse bunda uzmanlaşmış oldukları için, böyle bir modelde daha hızlı öğrenebilirler. Ayrıca bazı araştırmalar,

geç başlayanların, doğru yöntemi uyguladıklarında, çocuklardan hızlı öğrenebildiklerini gösterdi.

Özetle yabancı dil öğrenimi konusunda işler biraz karışık. Her yaş grubunun kendine has becerileri var ve sonuçlar, dilin hangi seviyeden öğrenildiğine göre de değişiklik gösterebilir. Yine de çocukken başlamak, ilerleyen yıllarda o dil üzerinde daha iyi hâkimiyet kazanmamıza yardımcı oluyor.

Kısa cevap ► Her yaş grubunun dil öğrenirken başvurduğu farklı becerileri var. Çocukken başlamak daha faydalı olabilir ama çocuklar o dile bir yetişkin kadar hâkim olamıyor.



S

Soru: M. Emin Alagöz

AĞAÇLAR EN DİK YAMAÇLARDA BİLE NASIL HEP YUKARIYA DOĞRU UZAMAYI BAŞARIR?

C

Ağaçlar, köklerin-deki hücrelerde bulunan statolit adlı minik yapılar sayesinde bir denge duygusuna sahipler. Yerçekimini algılayarak "yukarının" ne tarafta olduğunu biliyor ve oraya yö-

neliyorlar. Statolitler, kütleçekimiyle, içinde buldukları hücrelerin en alt noktasına çekiliyor. İşte onların bu hareket yönü, ağaca "bu tarafa değil, zıt yöne ilerle!" mesajı verir. O da buna cevaben köklerini aşağıya, kendisini yuka-

riya doğru uzatıyor.

Ancak bazen, özellikle de dik yamaçlarda hafifçe yana yatmış olan ağaçlara da rastlayabiliriz. Bu durumda, o ağacın statolitleri, bu kez hücrelerin hangi bölümü aşağıya doğru bakıyorsa oraya

Kısa cevap ▶ Dengede durmalarını sağlayan statolitleri sayesinde.

hareket eder. Ağaç da bu hareketten elde ettiği enformasyonu kullanıp kendisini tekrar dengeye oturtmaya çalışır. Yani gövdesi hafifçe yana yatmış olsa bile dallarını yukarıya doğru uzatmaya devam eder.



S

SİNEKLERE KIŞ AYLARINDA NE OLUYOR?

C

Sineklerin çoğu kış uykusuna yatar ve bahar geldiğinde uyanıp gezinmeye başlarlar. Uyandıklarında yumurtlamaya da hazır oluyorlar.

Aslında onlarınki tam anlamıyla bir kış uykusu değil. Diapoz denilen evreye geçer, iştahlarını ve fizyolojik süreçlerini yavaşlatarak bekler, hava sıcaklığı artınca tekrar aktif hale gelirler.

Sivrisineklerse, hava soğumaya başlayınca son yumurtalarını bırakıp ölüyor. Yumurtadaki yavrular diapoz evresine girip, gelişip büyümek için baharı bekliyor. Hava ısınınca yumurtalarından çıkıp bir sonraki neslin döngüsünü başlatıyorlar.

Kısa cevap ▶ Bazıları kış uykusuna yattığı için, bazıları yumurtalarını bırakıp ölüyor.

Soru & Cevap



Kısa cevap ▶ Limon, deterjanların ortaya çıkışından önce de temizlik amacıyla kullanılan doğal malzemeler arasındaydı.

S

BİR ŞEYİN LİMON KOKUYOR OLMASI, TEMİZ VE GÜVENLİ OLDUĞU ALGISINI YARATIR. BUNUN SEBEBİ NEDİR?

C

Temizlik malzemeleri ve deterjanlarda, kötü kokuları bastırmak için kullanılmaya başlanan ilk aromalardan biri limon oldu.

Turuncgillerdeki sitrik asit sadece hoş kokmakla kalmayıp, kireç birikintisini de çözüyor. Dolayısıyla kireç tortusunu temizleyebildiği için geriye, tıpkı reklamlarında belirtildiği gibi "ışıl ışıl bir yüzey" bırakıyor. Kabuktan elde edilen limon yağıysa eskiden ahşap yüzeylerin temizliği için kullanılıyordu. Deterjanlar yaygınlaşınca, bu ürünlere limon yağı eklemenin sonucunda hem hoş bir koku hem de daha etkili bir temizlik deneyimi sunulmuş oldu.

Artık sadece limon değil; örneğin lavanta kokusunu da temizlikle ilişkilendirir olduk çünkü ürünlerin çoğunda lavanta seçeneği mevcut. Fakat lavantanın aksine, limon ve temizlik arasında kurulan bağlantı doğru.

S

EVE AYAKKABIYLA GİRMEK GERÇEKTEN HASTA EDER Mİ?

C

Bazı evlerin asla esnetilmeyen başlıca kurallarından biridir; "Eve ayakkabıyla girilmez!" Peki girsek ne olur? Bu soruya yanıt verebilmek için şöyle düşünmemiz gerekiyor; Eve ayakkabılarımızla taşıdığımız bakterileri dert etmeli miyiz?

Gerçek şu; araştırmalar, ayakkabılarımızın tabanında yüz binlerce bakteri olabileceğini gösterdi. Her adımımızda bu bakterilere yenilerini ekliyoruz. Öyleyse nereye gitsek, bu mikroplar da yanımızda taşıdığımız sonucuna varabiliriz. Fakat kimi bakterilerin faydalı, kimilerinin zararlı, kimilerinin nispeten daha az zararlı olduk-

larını da biliyoruz. Araştırmalar, neredeyse tüm ayakkabılarda, en tanınmış E.coli olan, dışkı kaynaklı bakteriler bulunabileceğini ortaya koydu. Bu hiç de iyi bir haber değil. Ama hatırlatmakta fayda var ki bu tür bakterilerin bazıları insan sağlığına zarar vermiyor. Zararlı olanlarıysa ishalden menenjitte kadar uzanan çok geniş bir yelpazede ele alınmalı.

Bunun dışında cilt enfeksiyonlarına sebep olanları ve hatta sağlık açısından çok daha büyük risk oluşturanlarına da rastlandı. Ancak düzenli temizlenen bir evde, ayakkabı altında getirdiğimiz bu bakterilerin yoğunluğu (sayısı çok fazla gibi görünse de), sağlıklı

bir insanı hemen hasta edebilecek kadar fazla değil. Ve bunların çoğu havaya karışmayan, zeminde yaşayan bak-

teriler. Özetle, eve ayakkabısız girmek fark yaratabilir. Ama bu sanıldığı kadar büyük olmayacaktır.

Kısa cevap ▶ Hasta etmeyebilir ama bunun bir garantisi yok. Uzun cevabı okumanızı tavsiye ediyoruz.





S

Soru: Elif Karadeniz

NEDEN BAZI YİYECEKLERİN KOKUSU DAHA GÜZEL GELİR?

Kısa cevap ► Koku ile tat arasında bir bağlantı var ve yiyeceklerin kokularını, farkında olmasak da ağız yoluyla da alabiliyoruz.

C

Kokular iki tamamlayıcı parçadan oluşuyor. İlkinin çok iyi biliyoruz; bir şeyin esansını solumak. Yani kokusunu burnumuz yoluyla almak. Ama bir de ikinci bileşeni var; ağızımız yoluyla alınan ko-

kular. Örneğin çilek esanslı bir şekeri ağızımıza attığımızda ya da yoğun aromalı bir içeceği yudumlarken ağızımızın içine koku salınır. Bu koku, boğazımızdan yukarıya doğru çıkıp buruna ulaşıyor. Burun boşluğundaki algılayıcılar tarafından işlendiğinde duyumsanabilinen bir kokuya dönüşüyor. Ağızımızdaki yiyeceklerden aktararak kokuya dönüştürülenleri birçoğumuz algılayamıyoruz. Ancak yine de koku alma duyumuzun önemli bir parçasını oluşturuyor.

Bu arada tat ve koku duyularımız da

birbirine bağlı. Ağız içindeki yiyecekten gönderilen koku sinyallerinin, beyinde tat sinyallerinin ulaştığı yere yollandıkları düşünülüyor. Yani bir yiyeceğin kokusu söz konusu olduğunda, beyin tat ve kokuyu birbirinden ayırmadan işliyor.

Psikoloji profesörü Don Katz'ın araştırmaları, o yiyeceğin kokusunu seviyorsak, bunun, yemeden önce aldığımız kokuyla değil, ağızımızda salınan koku ve tat ile ilgili olduğunu gösterdi. Ancak örneğin bir çiçeğin kokusu beynimizde farklı şekilde işleniyor.



S

TAVUK SUYU ÇORBASI GERÇEKTEN TEDAVİ EDİCİ Mİ?

C

Soğuk algınlığı ve gripte ilk denenilen yöntemlerden biri tavuk suyu çorbasıdır.

Aslında soğuk algınlığı ve grip, virüs kaynaklı hastalıklar. Her seferinde aynı virüs ve bakterilere maruz kalmıyoruz. Zaten aynıyla ikinci karşılaşmada bağışıklık sistemimiz onları tanıyor ve hastalığı daha hafif atlatmamızı sağlıyor. Fakat söz konusu soğuk algınlığı virüsleri olduğunda, bunlar bir kişiden diğerine bulaşırken bile değiştikleri için bağışıklık sistemini şaşırtabilecek bir beceriye sahipler.

Evde uygulanan doğal tedavilerin hepsi aynı şeye odaklanıyor; bağışıklık sistemini güçlendirmeye. Fakat bu, hastalık öncesinde sağlıklı bir bağışıklık sistemine sahip olan insanlarda

etkili olabilen bir çözüm. Yani vitamin ve mineral eksikliği olan biri bu şekilde toparlanamayabilir.

Tavuk suyu çorbasının iyileştirici gücü, hastalıkla savaşan beyaz kan hücrelerine destek vermesinden geliyor. Aminoasit açısından zengin oluşu, hücrelerin ihtiyaç duyduğu aminoasitleri karşılamaya yardımcı olur. Bunun yanı sıra karnosin içerdiği için enfeksiyonla gerçekleştirilen savaşa da destek olabilir. Ayrıca hastalıkta su kaybı olmuşsa sıvı tüketmenin de faydası var. Çorba, sıvı ihtiyacını da karşılıyor. Tüm bunların yanı sıra üst solunum yollarını temizleyip, vücudu mineral ve vitaminlerle güçlendirir. Sonuçta kolay sindirilebilir, oldukça faydalı ve besleyici.

Kısa cevap ▶ Evet, pek çok faydası var.

S

JAPONYA'DAKİ METRO İSTASYONLARINDA HEP MAVİ IŞIKLANDIRMA KULLANILMASININ SEBEBİ NEDİR?

C

Rahatlatıcı tonlardaki mavi ışık insan psikolojisini olumlu yönde değiştirebiliyor. 2013 yılında gerçekleştirilen bir araştırmada, tren istasyonlarındaki mavi ışıklandırmanın intihar vakalarının sayısını azalttığı sonucuna varılmıştı. Hatta hangi oranda azalttığı bile açıklandı; yüzde 84.

Tüm dünyada büyük ilgi gören bu sonuçlarla birlikte, çeşitli ülkelerdeki tren istasyonlarında aydınlatmalar değiştirilip mavi ışıklandırmaya geçildi. Aslında Japonya'daki değişim bu araştırmadan önce başladı. Sebep farklı değil, yani Japonlar zaten mavi ışığın intiharı önleyebildiğini biliyorlardı.

2017'de gerçekleştirilen bir araştırmaya bunu doğrulayıp, stres altında olan insanla-

rın, soluk mavi ışıkla aydınlatılan bir odaya alındıklarında hızlıca rahatlayabildiklerini gösterdi. Japonya tren istasyonlarının 10

yıllık intihar raporlarını kontrol eden araştırmacılar, bu önlemin gerçekten işe yaradığını gördü.



Kısa cevap ▶ İntihar oranını düşürmek.

Uzay mekiği projesi

KASIM
1974

Kasım 1974 tarihli dergimizin kapağında, ilk uçuşunu o tarihten 7 yıl sonra yapacak olan Uzay Mekiği'nin resmi vardı. Günümüzde SpaceX'in başarıyla devam ettirdiği yeniden kullanılabilir uzay araçlarının bir örneği olan Uzay Mekiği projesi, roket biçiminde uzaya fırlatılan, Dünya yörüngesinde görev yaptıktan sonra da bir planör gibi süzülerek yere ine-bilen ve defalarca kullanılabilen araçlar yapılmasını öngörüyordu. ABD toplamda 6 adet Uzay Mekiği inşa etti ve 1981-2011 arasındaki 30 yıllık süreçte bu araçlar 135 kez uzaya gitti. Enterprise sadece atmosfer içi uçuş testlerinde kullanılırken, Challenger 1986'da kalkışta, Columbia ise 2003'te inişte parçalandı. Discovery, Atlantis ve Endeavour ise ABD'nin çeşitli yerlerindeki müzelerde sergileniyor. NASA, 2011'den beri uzaya astronot ve kargo taşımak için özel şirketlerden ya da diğer ülkelerin uzay ajanslarından yararlanıyor. Bir ilginç nokta, dergimizdeki bu makalenin roketin babası sayılan, Almanya'nın V2 roketlerini icat eden, sonra da NASA'ya katılıp ABD'nin ilk uzay roketlerini geliştiren Wernher von Braun tarafından kaleme alınmış olmasıydı.



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 uymak 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

venus e4

IŞILDAYAN TASARIM



venus



ÖN VE ARKA
KAMERADA
PORTRÉ MODU



5.5 İNÇ 18:9
GENİŞ EKİRAN



PARMAK İZİ
OKUYUCU