

NEDEN YAPAY ZEKÂDAN KORKMAMALIYIZ

POPULAR SCIENCE

TÜRKİYE

SU DÜNYALARI

GÜNEŞ SİSTEMİ VE ÖTESİNDEKİ
OKYANUS GEZEĞENLERİ



BEPICOLOMBO
İLE MERKÜR TURU

YENİ ORGANİMİZ
İNERSTİSYUM

YAŞLANMADAN
YAŞ ALMANIN YENİ YOLLARI



DOLANIK OLMAK
YA DA OLMAMAK

ISSN 2147-0960



FİYATI: 5.90 TL
MAYIS 2018
SAYI: 73
KKTC FİYATI: 7.50 TL



Mesh Teknolojisi ile Evinizin Her Noktasını WiFi ile Donatın

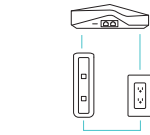
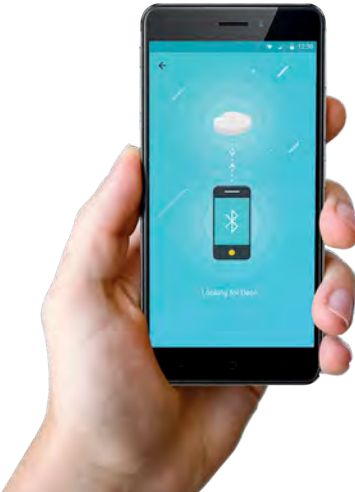
Tüm Ev Ağı İçin
AC1300 Dual Band WiFi
Deco M5

deco

amazon alexa
uyumlu

IFTTT
ile Çalışabilir

Geniş ve katlı evler için
ideal WiFi çözümü



1 Deco'yu kablo
modeminize bağlayın
ve her iki cihazı da açın



2 Deco uygulamasını
indirin ve başlatın



3 Deco sisteminizi yapılandırmak
için uygulama içi talimatları
izleyin.

İcra Kurulu Başkanı Cem M. Başar
Yayın Direktörü Gökhan Sungurtekin
Yayın Yönetmeni (Sorumlu) Şahin Ekşioğlu, sahin@doganburda.com
Görsel Yönetmen Emre Öztınaz, eoztinaz@doganburda.com
Katkıda Bulunanlar Barış Emre Akım, Tuna Emren, Sevğınur Akdaş, Burak Karabey, Umur Yıldız, Kemal Yürümezoğlu, Turan Enginoğlu
Ankara Temsilcisi Erdal İpekeşen, 0 312 207 00 71

YÖNETİM

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

REKLAM

Grup Başkanı Nisa Aslı Erten Çokça
Başkan Yardımcısı Neslihan Can
Satış Koordinatörü Haluk Demir - Seda Erdoğan Dal
Satış Müdürü Hatice Tarhan
Reklam Ankara Bölge Temsilcisi Sezinur Balıkcıoğlu
Reklam Bölge Satış Müdürü Dilek Ünlü
Reklam Bölge Satış Müdürü Dilek Ünlü

REKLAM TEKNİK

Ayfer Kaygun Buka - Şaban Yazır
 Tel: 0 212 336 53 60, 0 212 336 53 91

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: 31345
Dağıtım Doğan Dağıtım Satış Pazarlama Matbaacılık Ödeme Aracılık ve Tahsilat Sistemleri A.Ş.
 Tel: 0 212 449 63 63
Yayın Türü Yerel, süreli, aylık **FİPP** üyesidir

© POPULAR SCIENCE dergisi, Doğan Burda Dergi Yayıncılık ve Pazarlama A.Ş. tarafından Bonnier Corporation lisansıyla 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
 Editoriyal Yapım Müdürü Felicia Pardo
 Kıdemli Editör Martha Harbison
 Bilgi editörü Katie Peek, Ph.D.
 Proje editörü Dave Mosher
 Kıdemli yardımcı editörler Corinne Iozzio, Susannah F. Locke
 Yardımcı editör Amber Williams
 Editör asistanı Rose Pastore
 Redaktörler Joe Mejia, Leah Zibulsky
 Araştırmacılar Kaitlin Bell Barnett, Sophia Li, Erika Villani

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

SANAT VE FOTOĞRAFİ

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

ULUSLARASI REKLAM SATIŞ TEMSİLCİLERİMİZ

ALMANYA
 Michael Newirth
 T. +49 89 9250 3629
 michael.newirth@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. +31 72 71 25 24
 marion.badolle-feick@burda.com

İNGİLTERE / İRLANDA
 Jeannine Speldner
 T. +44 20 3440 5832
 jeannine.speldner@burda.com

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

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

İSKANDİNAV ÜLKELERİ
 Ulrik Brostrom
 T. +45 2328 9769
 ubr@jtmmedia.dk

Editörün notu



6 Yaşındayız!

Dünyada yaklaşık 150 yıldır yayınlanan Popular Science, tam 6 sene önce Doğan Burda Dergi tarafından ülkemizde de yayınlanmaya başladı ve ününe yakışır bir ilgiyle karşılandı. Dahası sürekli olarak okur sayısını artıran iddialı bir pozisyonda buldu kendini. Kuşkusuz siz değerli okurlarımızın bu ilgisi bizi hep daha iyi sayılar yapmaya itti ve böylece zaman içinde ülkemizin en önemli popüler bilim yayınlarından biri haline geldi.

Turkcell Teknoloji Zirvesi'nde, Popular Science Türkiye olarak Turkcell dergilik uygulamasında Bilim ve Teknoloji alanında en çok okunan dergi ödülü almak bizim için büyük bir gurur kaynağı oldu. Kendi alanımızda en fazla tercih edilmemiz bir yana okunma sayısı açısından tüm kategorilerde başa gürüşüyor olmamız da bizi ayrıca mutlu etti. Ülkemiz adına, merak eden, anlamaya, öğrenmeye çalışan insanlarımız adına aldığımız bu ödül, bilimin anlaşılabilir şekilde sunulduğunda ne kadar geniş kitlelerce sevilip ilgi görebileceğinin de somut bir göstergesi oldu.

Sizden gelen e-postalar bizim için çok değerli. Önerileriniz, tavsiyeleriniz ve eleştirilerinizin hepsine kulak veriyoruz. En sık talep edilen konulardan biri de uzay makaleleri kuşkusuz. Bu ay uzayla ilgili çok seveceğinizi düşündüğümüz iki büyük makalemiz var. Fakat sadece bu da değil, eğer uzay makalelerini soluksuz okuyorsanız, kardeş dergimiz *Uzay Hakkında Her Şey* tam size göre. How it Works iş birliği ile Popular Science Türkiye editörleri tarafından hazırlanan bu çok özel dergi, sadece içindeki harika bilgilerle değil, olağanüstü tasarımı ve etkileyici görselleriyle uzay hakkındaki başucu rehberiniz olacak.

Birlikte nice yaşlara!

ŞAHİN EKŞİOĞLU

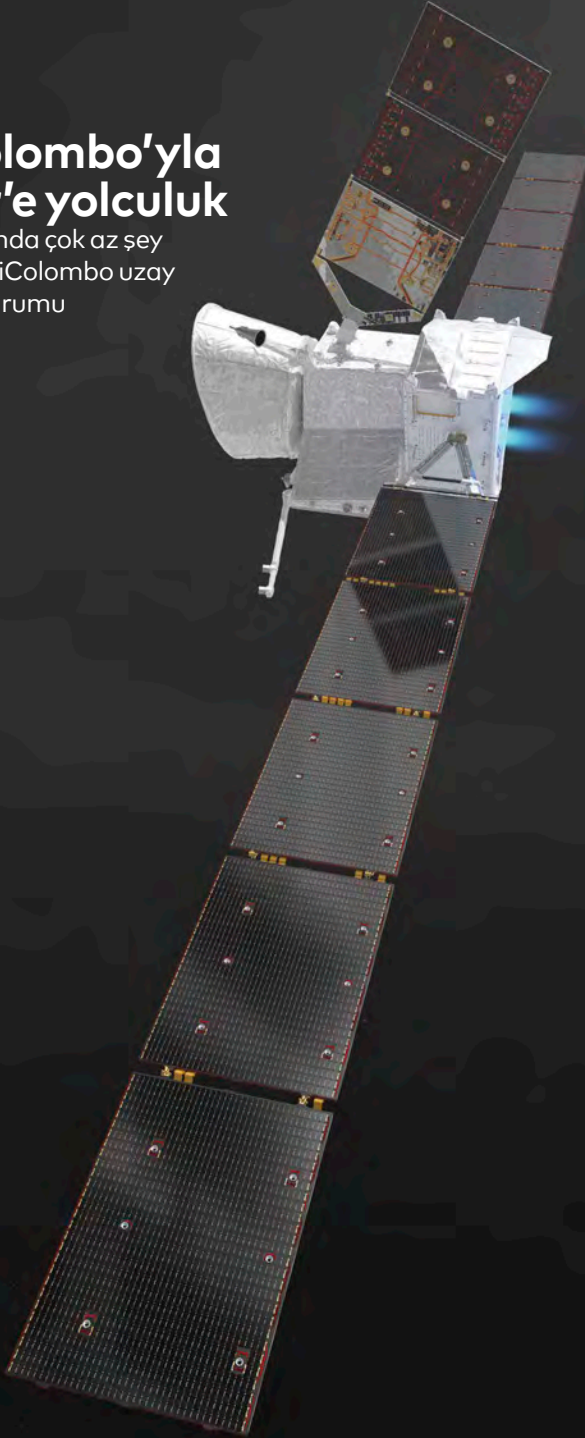
sahin@doganburda.com
 @SahinEksioglu



49

BepiColombo'yla Merkür'e yolculuk

Merkür hakkında çok az şey biliyoruz. BepiColombo uzay sondası bu durumu değiştirecek.



Su Dünyaları

Su sadece Dünyamızda değil başka gezegenlerde ve uydularda da bolca mevcut. Yaşamımızın öncelikli şartlarından birini arayışımız hiç bitmeyecek.

SAYFA 54

Korkmayın!

Bakmayın siz şu yalancı çobanlara! Yapay Zekâ'dan korkmamak, korkmaktan çok daha mantıklı.

SAYFA 68

Genç Kalarak Yaşlanmak

Ölümsüzlük kulağa şimdilik çok iddialı geliyor. Fakat sağlıklı bir şekilde yaşlanarak ömrü uzatmak mümkün.

SAYFA 74

- 03 Editörün Notu
- 06 Okur Mektupları
- 07 Dergide video izleyin
- 08 Megapikseller
- 10 Kısaca
- 13 Aygıtlar
- 28 Eğitim Özel Dosyası
- 42 Yıldız Günlükleri
- 44 Matematik Yapmak
- 46 Yıldız Tozu
- 90 Sahadan Öyküler
- 92 Soru&Cevap
- 98 Arşivlerden

Şimdi

- 14 Protez bellek
- 16 Plastik yiyen enzim
- 18 Yeni bir organ bulundu
- 20 Özerk araçlarda şerit değiştirme
- 22 Amacı olmayan robot
- 24 U-MakerFest
- 26 Haberler

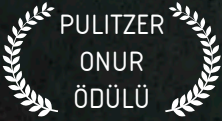
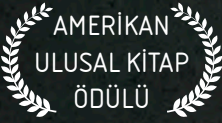
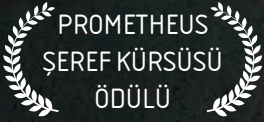
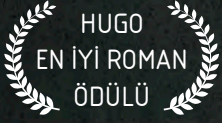
Gelecek

- 38 Kanser "aşısı" farelerde işe yaradı
- 40 Balarıları ve insan beyni
- 41 Dolanık olmak ya da olmamak



"Yazılmış en iyi bilimkurgu romanı. İlk okuduğumda, yarattığı dünyayla kâbuslar görmeme sebep olmuştu."

– MARGARET ATWOOD



Dört büyük distopya romanından biri olan *Fahrenheit 451* yepyeni çevirisi ve tasarımıyla bir kez daha sizlerle.

TÜM
KİTAPÇILARDA



@ /ithakiyayinlari

f /ithakiyayinlari

t /ithakiyayinlari

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

Genel Dağıtım





Uzay Hakkında Her Şey

Merhaba. Ben Ömer.15 yaşındayım ve astronomiye aşırı ilgi duyuyorum. Yaklaşık 3 aydan beri derginizi okuyorum ve çok seviyorum. Nisan 2018 derginizde "How It Works - Uzay Hakkında Her Şey" adlı bir kitap gördüm. Araştırmama rağmen bulamadım. Acaba nereden kitabı bulabilirim. Yardımcı olursanız çok mutlu olurum. Şimdiden teşekkürler.

Ömer Sina Kargı

Sayın okurumuz bu dergimizi bayilerde ve büyük kitapçılarda bulabilirsiniz. İlginize teşekkürler.

"Bilim insan içindir"

Bilim dünyasına kocaman merhabalar. 20 yaşına basmadan bu dergiyle tanıştığım ve arkadaşlarımla burada yazan makaleleri tartıştığım için çok şanslıyım. Ne şekilde olursa olsun bilime yaklaşmak, bilimden haberdar olmak, bilimle uğraşmak çok güzel. Bilimi, teknolojiyi cazip kılan ve bize daha cazip gösteren bu dergiye tüm evren adına minnettarım. İleride bilgisayar mühendisi olup Popular Science dergisinin bende olan koleksiyonunu karıştırdığımda belki de çok ileri düzeyde olacağız. Bilimin doğru amaçlara hizmet ederek daha da gelişmesi dileğiyle...

Zeynep Sert

İyi ki varsınız

Merhabalar Popular Science, derginizle Dergilik uygulaması sayesinde

tanıştım. Bu tanışmadan da oldukça mutluluk duyuyorum. Ekrandan okumakla yetinmeyip her ayın 1'inde dergi stantlarını dolaşıp derginizi arıyorum. Aldıktan sonra bir sayfasını okurken diğer sayfalarda neler olduğuna dair merakımla onlara da göz atıp, heyecanla okumaya devam ediyorum. Sosyal bilimler öğrencisi olmama rağmen yanımda fizyoloji çalışan arkadaşlarımla sayıkladığım terimleri derginiz sayesinde biliyorum. Popular Science iyi ki var ve umarım hep de olmaya devam eder. Teşekkürlerimi sunuyorum. Saygılarımla

Betül Saral

Poster

Öncelikle yıllık aboneliğimi yaparak aranızda katıldığım için çok mutluyum. İçerikleriniz harika fakat sizden küçük bir ricam olacak. Gerekirse derginin fiyatını artırarak her ay dergi ekinde bir poster hediye etmenizi sadece ben değil eminim birçok Popular Science okuru bekliyor. Poster içerikleri tarihe damgasını vurmuş bilim insanları ve çalışmalarları, bunun yanında güneş sistemi, gezegenler, galaksiler olabilir. Şimdiden teşekkür ederim.

Fatih Mehmet Oflazoğlu

Karadelikler

Acaba bir sayınızda karadelikler hakkında bir şeyler yazabilir misiniz? Karadelikler oldukça ilgimi çekiyor hakkında kitaplar okuyorum. Derginizde karadelikler

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

hakkında bir yazı görmek beni oldukça mutlu eder.

Kerem Üllenoğlu

Beyin Eğitimi

Merhaba, Beyin Eğitimi konulu yazınızı ilgiyle okuduk benzer konulara yer vermeniz dileğiyle iyi çalışmalar.

Alper Altuğ

Büyük Patlama

Merhaba Popular Science. Ben Elif Zeynep Erginay. Derginizi bugün aldım ve birazını okudum. Açıkçası derginiz çok güzel. Çok açıklayıcı bir anlatım dili kullanmışsınız. Son zamanlarda okuduğum bilim dergileri arasında en ön sıralarda diyebilirim. Sizden istediğim bir şey var o da "Big Bang" teorisini derginizde anlatmanızı. Sevgilerimle...

Çağlayan Erginay



QR KOD
GÖRDÜĞÜNÜZ
SAYFALARDA
VIDEO İZLEYİN

Dergide Video İzleyin

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

NASIL YAPILIYOR?

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

- size ne yapmak istediğinizi sorarsa linki açma komutu verir. Böylece ilgili videonun linkini göreceksiniz. Dilerseniz tam ekran yapıp daha rahat izleyebilirsiniz.
- 4) Cihazınızda izlediğiniz videoları GSM şebekesi üzerinden izlemeniz durumunda, veri akışının kullandığınız data tarifesi üzerinden gerçekleşeceğini hatırlatmak isteriz.
 - 5) www.popsci.com.tr/dergidevideo adresinde, konuyla ilgili olarak hazırladığımız tanıtım videosunu seyredebilirsiniz.

Akıllı cihazınız yoksa

Dergideki videoları
goo.gl/NT2Xnq
adresinden de izleyebilirsiniz

Megapixelseller

HAZIRLAYAN TUNA EMREN

FOTOĞRAF GSI HELMHOLTZZENTRUM FÜR
SCHWERIONENFORSCHUNG GMBH/JAN MICHAEL HOSAN





RADYASYON YAĞMURU MAKİNESİ

Almanya GSI Helmholtz Ağır İyon Araştırmaları Merkezi'nde yürütülen FAIR Antiproton ve İyon Araştırmaları Uluslararası Çarpıştırıcısı, uzaydaki radyasyon yağmurunun bir benzerini yaratarak bilim insanlarının bu koşulları incelemesini sağlayacak.

Bu yüksek enerjili parçalar uzay araçlarının elektronik aksamına zarar veriyor. Araştırmacılar ışınlara maruz kalmanın etkilerini araştırıp, elde ettikleri verileri daha dayanıklı uzay araçlarının yapılabilmesi için kullanacaklar.

KISAÇA

Editör Tuna Emren



ANTİBİYOTİĞE KARŞI DİRENÇ GENİ

Antibiyotikler gücünü kaybetti ve zaman içinde neredeyse tüm insanlar antibiyotiğe karşı (az ya da çok) dirençli hale geldi. Bilim insanları artık yeni antibiyotik türlerinin arayışında.

Bu arada geçtiğimiz yıllarda, bakterilerin kolistin

adlı antibiyotik etken maddesine direnç gösterip dayanmasına yardımcı olan MCR-1 adlı bir gen tespit edilmiş ve genin izi sürüldüğünde Çin'deki hayvan çiftliklerine ulaşılmıştı. Yeni araştırmalar, MCR-1 taşıyan bakterilerin, Çin'de

besi hayvanlarında aşırı derecede antibiyotik kullanımını nedeniyle ortaya çıktığını gösteriyor.

2005 yılında ortaya çıkmaya başlayan direnç genini taşıyan bakterilerin şimdi dünyanın çeşitli yerlerine de yayılmaya başladığı gö-

rüldü. Araştırmalar, genin kendisini çeşitli bakteriyel patojenlere aktararak bir kıtadan diğerine ulaşmayı başardığını gösterdi.

E.coli bakterisiyle savaşta yaygın kullanılan bu antibiyotik türü de böylece gücünü yitirmiş oldu.

Dünya'nın İlk Yüksek Parlaklıklı DLP™
4K Ultra HD Ev Projeksiyon Cihazı
8.3 Milyon Piksel | 3500 ANSI Lümen* | HDR Desteği



4K UHD

PX747-4K*

Perakende Yetkili İş Ortakları

hepsiburada.com
her şey ayağına gelsin

MediaMarkt

TEKNO SA

[Vatan
COMPUTER](http://Vatan COMPUTER)

Projeksiyon Uzmanı Yetkili İş Ortakları

[BoyutDijital](http://BoyutDijital.com)
*Türkiye'nin Projeksiyon Sunum ve Satış Mağazası

İştebu!
İştebu! Hayatınızı kolaylaştırır.

SunuMarket
Türkuaz Bilgiim Ltd. www.sunumarket.com

www.viewsonic.com/tr

[f](https://www.facebook.com/ViewSonicTR) [t](https://twitter.com/ViewSonicTR) [i](https://www.instagram.com/ViewSonicTR) /ViewSonicTR

Detaylı bilgi için

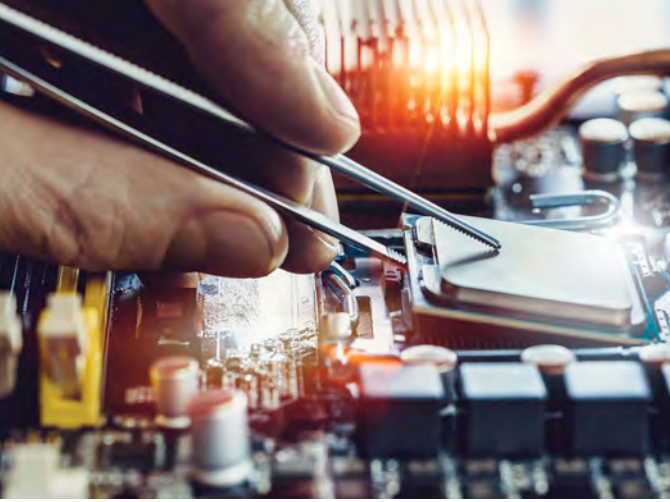
<http://4kprojeksiyon.viewsonicclub.com>



MARS KEŞİF ARILARI

Mars'a yollanan robot keşifler sayesinde kızıl gezegen hakkında olağanüstü veriler elde ettik. Fakat bu araçlar çok yavaş hareket edebiliyor. NASA şimdi bu sorunu çözmek için arıları kullanabileceğini gösteren ilginç bir projeye destek vermeye başladı.

Yapay zeka tarafından yönetilecek olan bir robot arı filosu geliştirmek üzere çalışan araştırmacılar, bal arıları boyutlarındaki bu robot filosunu Mars'ta uçurup ölçümler yaptırmayı hedefliyor. Arıların kendilerini şarj edebilecekleri bir aracın kovan gibi kullanılması planlanan projede tüm veri aktarımı kablosuz gerçekleştirilecek.



JAPONYA'DA BULUNAN NADİR MİNERAL

Japonya'da bulunan, tüm dünyaya yüzyıllar boyunca yetebileceği anlaşılan 16 milyon tonluk mineral yatağı nadir rastlanan değerli metaller içeriyor.

Bulunan nadir mineraller neredeyse tüm elektrikli aletler ve akıllı telefonlarda kullandığımız elementler içeriyor. Normalde bu elementler Dünya'nın iç katmanlarında bolca olsa da tespit edilip çıkarılabilmesi çok zor. Şu anda dünya pazarını Çin kontrol ediyor çünkü bu elementlerin kolayca çıkarılabildiği, ekonomik olarak uygun olarak görülen koşullara sahip. Ve tabii fiyatları da o kontrol ediyor.

Yeni keşfedilen bu yataksa küresel ihtiyacı yüzyıllarca karşılayabilecek olmasıyla ekonomiyi değiştirme gücüne sahip.

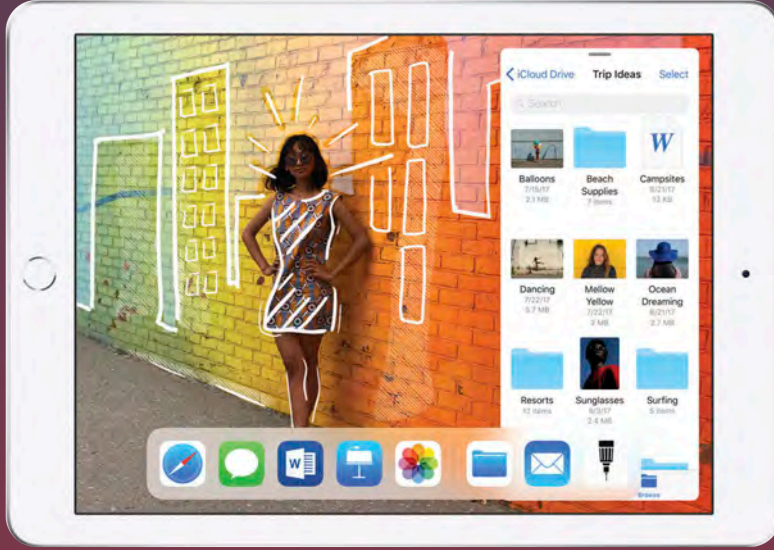


İNSANLARDA BEYİN HÜCRESİ ÜRETİMİNE SON VERİLMİYOR

Columbia Üniversitesi araştırmacılarının önderlik ettiği bir çalışmada, yaşlanmaya başlasak da beynimizin hipokampus bölgesinde yeni hücrelerin oluşmaya devam ettiği görüldü. Hem de hayatımızın son yıllarına kadar. Araştırma bulguları, beynin bu birimi sağlıklı durumda olduğu sürece, hayatımız boyunca yeni sinir hücreleri ürettiğimizi gösterdi. Ancak araştırmacılara göre; sinir hücresi üretiminde sorun olmasa da bunların birbiriyle bağlantı oluşturma kapasitesi zamanla azalıyor olabilir. Bu, ilerleyen yaşlarda ortaya çıkabilen hafıza kaybı ve bilişsel becerilerin kalitesindeki düşüşü açıklıyor.

Aygıtlar

EDİTÖR SAHİN EKŞİOĞLU



YENİ IPAD ÇOK YARATICI

Apple'ın 6. Nesil iPad'i Apple Pencil desteği sayesinde yaratıcılığı körükleyecek özelliklere sahip.

Tablet PC'ler de tıpkı cep telefonları gibi her yeni modelde kamera ya da ses donanımı gibi belli bileşenlerde gelişme gösterirken kullanımı değiştiren çok önemli gelişmeleri sıkça ortaya koymuyor. Fakat yeni 6. nesil iPad bu konudaki istisnalar arasında. Zira daha önce Apple'ın profesyoneller için ürettiği iPad Pro ile çalışan Apple Pencil artık 6. nesil iPad tarafından da destekleniyor. Bunun için daha iyi bir ekran, güncellenmiş bir CPU hatta fazladan bir matematik işlemcisiyle donatılmış olan yeni iPad, bu sayede artırılmış gerçeklik uygulamalarında da önceki modele nazaran ilerleme kaydetmiş.

YAZILIM DESTEĞİ

Pages, Numbers ve en önemlisi Keynote gibi Apple uygulamaları içinde Apple Pencil'i kullanmak mümkün. Fakat yeni iPad ve Apple Pencil asıl Procreate (44.99 TL) uygulamasında hayat buluyor. Bunun sebebiyse Disney ve Pixar gibi stüdyolarda kullanılan bu uygulamanın Apple Pencil için yazılmış olması. Profesyonellerin aradıklarını bulabileceği fakat aynı zamanda amatörlerin de kolayca öğrenebileceği bu çizim/boyama uygulaması ile kulla-

nıcalar 128 fırça için 35 özelleştirilebilir ayar ve gelişmiş katmanlama araçları gibi özelliklere sahip oluyor. Sadece çizim de değil, yeni iPad'de doküman tarama gibi özellikler de unutulmamış.

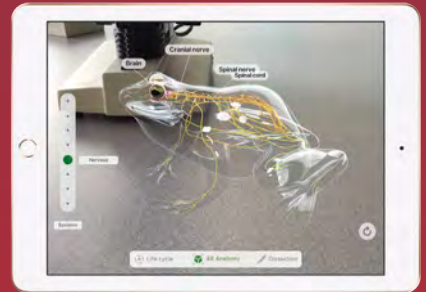
ÇOK GÖREVLİLİK

Yeni iPad'in en önemli özelliklerinden biri de çok görevlilik desteği (multitasking). Artan hesaplama gücü sayesinde gelen bu özelliği kullanırken ekran bölünüyor ve böylece örneğin youtube'da video izlerken gazete okuyabiliyorsunuz. Bu aslında bizce yeni iPad'deki en önemli özellik. Zira bu sayede üretkenlik ciddi ölçüde artıyor ve örneğin Bluetooth destekli bir klavye de varsa iPad'iniz dizüstü PC işlevselliğine kavuşuyor. 32 GB ve 128 GB olmak üzere iki farklı bellek; gümüş, altın ve uzay grisi olmak üzere üç ayrı renk seçeneğiyle satışa sunulan yeni iPad'i Wi-Fi ya da Wi-Fi+4G donanımıyla satın alabiliyorsunuz. Fiyat ise modele göre 1699 TL ile 2799 TL arasında değişiyor.

APPLE PENCIL

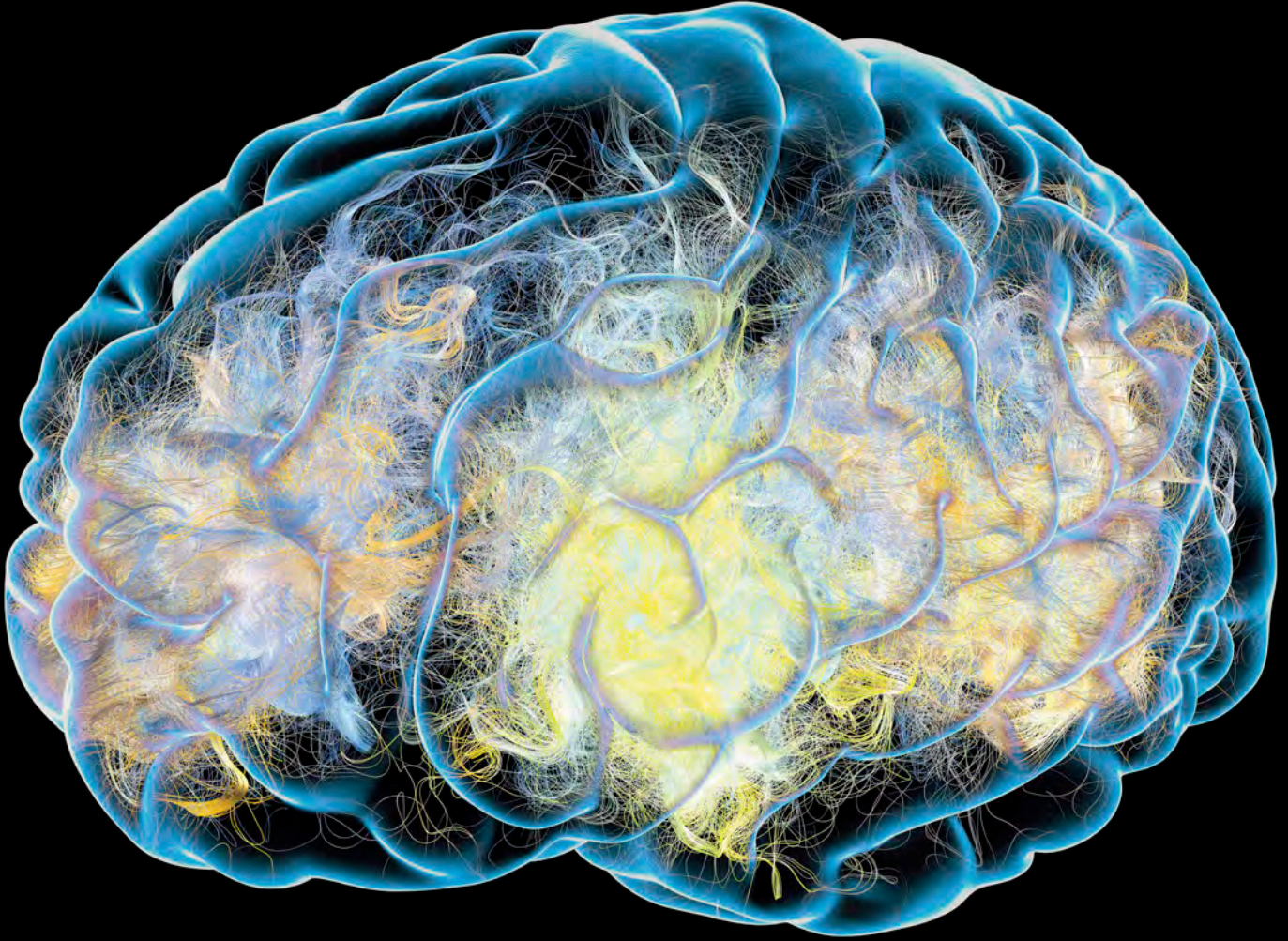
Hem eğimi hem kuvveti algılayabildiği için, tıpkı normal bir kalemle yaptığınız gibi çizgi kalınlığını değiştirip, hafif

gölgeler atarak çeşitli sanatsal efektler yaratabileceğiniz bu kalemle piksel hassasiyetinde çizimler yapabiliyorsunuz. Beraberinde yedek bir uçla gelen kalemi arka kısımdaki erkek Thunderbolt kısmı ve iPad üzerindeki bağlantı noktası üzerinden şarj edebileceğiniz gibi, beraberinde gelen adaptör parça yardımıyla doğrudan şarj adaptörüne de takabilirsiniz. Apple Pencil tam şarjın akabinde 12 saat aralıksız çalışabiliyor. Pencil'in şarj durumunu iPad içinde görebiliyorsunuz. **Fiyat: 479 TL**



Yeni iPad; İyileştirilmiş Retina ekranı, hızlandırılmış hesaplama gücü, güncellenmiş kameraları ve gelişmiş sensörleriyle artırılmış gerçeklik uygulamalarında fark yaratıyor.

ŞİMDİ



PROTEZ BELLEK SİSTEMİ İNSANLARDA BAŞARILI OLDU

WAKE FOREST BAPTIST TIP MERKEZİ VE GÜNEY CALIFORNIA ÜNİVERSİTESİ (USC) bilim insanları insanın kendi bellek desenlerini kullanarak beynin anıları kodlamasını ve geri çağırmasını kolaylaştıran bir protez sisteminin başarıyla uygulandığını açıkladılar.

Journal of Neural Engineering dergisinde yayımlanan pilot araştırmaya göre, katılımcıların kısa dönem bellek performansında baz ölçümlere kıyasla %35-37 artış görüldü. Bu araştırma ABD İleri Savunma Araştırma Projeleri Dairesi yani DARPA tarafından fonlanıyor.

Araştırmanın başyazarı ve Wake Forest Baptist'te fizyoloji/farmakoloji ve nöroloji profesörü olan Dr. Robert Hampson, "Bilim insanları ilk defa bir hastanın kendi beyin hücresi kodunu ya da desenini tanımladılar. Bu kodla 'yazarak' mevcut anıların daha iyi çalışmasını sağladılar ki bu hafıza kaybını onarma yolunda çok önemli bir ilk adım" diyor.

Araştırma; Alzheimer, inme ve kafa yaralanmalarında en sık zarar gören bellek türü olan olaysal (episodik) belleği iyileştirmeyi hedefliyor. Olaysal bellek, yeni ve kısa süreliğine yararlı olan bilgileri içeriyor. Mesela haftanın hangi günü arabanızı nereye park ettiğiniz gibi. Referans belleği ise okulda öğrendikleriniz gibi saklanan ve uzun süre kullanılan bilgileri içeriyor.

Araştırmacılar Wake Forest Baptist'te, beyinlerinin farklı noktalarına cerrahi müdahaleyle elektrotlar yerleştirilmiş epilepsi hastaları üzerinde deney yürüttüler. Bu elektrotlar hastalarda krizin kökenini belirlemeyi hedefliyor. Çok girdili çok çıktılı matematiksel model (MIMO) üzerine geliştirilen elektronik protez sistemini kullanan araştırmacılar, sekiz hastada, beyin yeni anılar oluşturmadan sorumlu kısmı olan hippocampus-

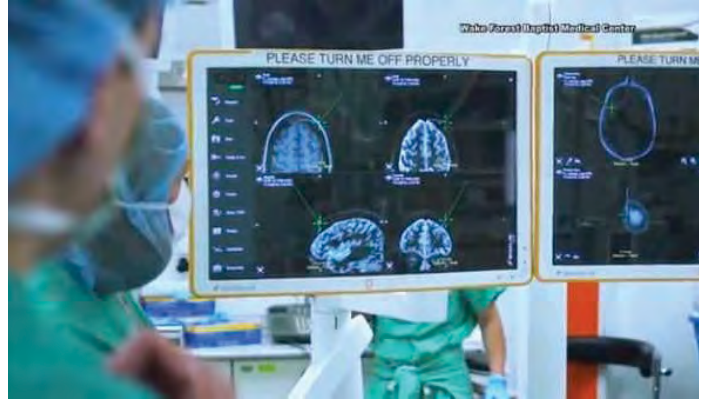
taki etkinleşme desenlerini değiştirdiler.

Bunun için, ilk olarak bilgisayarlı bir bellek görevini yerine getiren deneklerin sinirsel desenlerini, yani "kodlarını" kaydettiler. Araştırmacılara renkli bloklar gibi basit imgeler gösterildi ve ekranın silindiği kısa bir sürenin ardından gösterilen dört ya da beş seçenek arasından ilk görüntüyü bulmaları istendi.

Biyomedikal mühendisi Dr. Theodore Berger ile Dr. Dong Song'dan oluşan USC Viterbo Mühendislik Okulu ekibiye doğru yanıtlara karşılık gelen kayıtları analiz edip doğru bellek performansı için MIMO tabanlı bir kod üretti. Wake Forest Baptist ekibiye görüntü hatırlama görevi sırasında deneklere bu kodu tekrar oynattı ve hastaların olaysal bellek performansında %37 artış görüldü.

İkinci testte deneklere ayrıntılı fotoğraflar gösterildi ve kısa bir gecikmenin ardından ekrandaki dört ya da beş seçenek arasından bu görüntüyü bulmaları istendi. Bellek deneyleri farklı görüntülerle tekrarlanırken hastaların sinirsel desenleri, doğru yanıt kodlarını tanımlamak ve uygulamak üzere kaydedildi.

Ardından Hampson'un ekibi deneklere hem yeni hem de ilk testteki resimleri içeren üçer görüntüden oluşan setler gösterdi. Hastalardan 75 dakika önce görmüş oldukları ilk testteki fotoğrafları seçmeleri istendi. Doğru yanıt kodları uygulandığında deneklerin belleğinde %35 iyileşme görüldü.



"Bir hastanın kendi bellek içeriğine ulaşabildiğimizi, bunu pekiştirerek hastaya tekrar verebildiğimizi kanıtladık" diyor Hampson. "Kişinin belleği zarar görmüş bile olsa, doğru bellek oluşumunu gösteren ve bunu yanlış desenlerden ayırt eden sinirsel etkinleşme desenlerini tanımlayabiliyoruz. Sonra doğru desenleri hastanın beynine vererek yeni bellek oluşturulmasına yardımcı oluyoruz. Bunu doğuştan gelen bellek işlevinin yerini alacak değil, onu güçlendirecek biçimde yapıyoruz.

"Bugüne kadar insanların bellek becerilerini geliştirip geliştiremeyeceğimize karar vermeye çalıştık. Gelecekte, genel olarak bellekleri kötüye giden insanların bazı belli anıları saklamasına yardımcı olmayı umuyoruz. Yaşadıkları yer ya da torunlarının neye benzediği gibi."

Beyniniz bir algısal girdi aldığında hippocampusun, yani beyin hafıza merkezinin birden çok bölgesinde yol alan karmaşık bir elektrik sinyali halindeki anıları oluşturuyor. Sinyal beyin her bölgesinde yeniden kodlanıyor ve sonunda apayrı bir sinyale dönüşüp uzun dönemli depolanmaya gönderiliyor. Bu "çeviri" sırasında, bölgelerden herhangi birinde hasar varsa uzun vadeli anı oluşturulamıyor.

O yüzden de hippocampus bölgesinde hasar olan (örneğin Alzheimer hastalığı yüzünden) bireyler, beyin hasarının oluşmasından çok daha önce uzun vadeli anıya dönüştürülmüş olayları sorunsuzca hatırlarken, yeni uzun dönem hafıza oluşturmakta güçlük çekiyorlar.

Song ile Berger'in bulduğu da bir anının kısa dönem bellekten uzun dönem belleğe nasıl aktarıldığını taklit etmek. Bunu da Deadwyler ile Hampson'un önce hayvanlardan, sonra da insanlardan elde ettikleri veriyi kullanarak yapıyorlar. Ürettikleri protez, beyin hasarlı hippocampus bölgesini baypas edip, doğru çevrilmiş anıyı bir sonraki bölgeye iletiyor.

Araştırma, Hampson, Berger ve Song'un yanı sıra Wake Forest Baptist'te fizyoloji ve farmakoloji profesörü olan Dr. Sam Deadwyler'in bellek kodları konusunda 20 yılı aşkın klinik öncesi araştırmasını temel alıyor. Klinik öncesi araştırmalarda, hayvan modellerinde anıları onarmak ve güçlendirmek için, USC'de geliştirilen MIMO sistemindekiyle aynı türden uyarım kullanılıyor. Algoritma, dokuz hasta üzerinde yapılan yüzlerce denemede, sinyallerin nasıl çevrileceğini %90 civarı doğruluk payıyla öngörebildi.

PLASTİK YİYEN ENZİM

Bilim insanları etrafı en çok kirlüten plastiklerden bazı- larını sindirebilen bir enzim geliştirecek, dünyanın en büyük çevre problemlerinden birine potansiyel çözüm buldular. Bu keşif, PET kısa adıyla da bilinen ve doğada yüzlerce yıl varlığını koruyabilen polietilen tereftalattan yapılmış milyonlarca ton plastik şişenin geri dönüşümünü sağlayabilir.

Araştırmayı Portsmouth Üniversitesi'nden ve ABD Enerji Bakanlığı'na bağlı Ulusal Yenilenebilir Enerji Laboratuvarı'ndan ekipler yürütüyor. Sonuçlarsa Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS) dergisinde yayımlandı.

Portsmouth Üniversite- sinden John McGeehan ve NREL'den Dr. Gregg Beckham, kısa süre önce keşfedilen ve PET sindiren PETaz (PETase) adlı enzimin kristal yapısını çözdüler ve bu 3B bilgisini kullanarak enzimin nasıl çalıştığını incelediler. Hatta bu araştırma sırasında kaza eseri, plastiği doğada evrimleşmiş olan enzimden daha bile iyi ayrıştıran bir enzim ürettiler.

Araştırmacılar şimdilerde enzimi daha da geliştirmeyi, böylece endüstriyel olarak plastikleri çok kısa süre içinde parçalamayı hedefliyor.

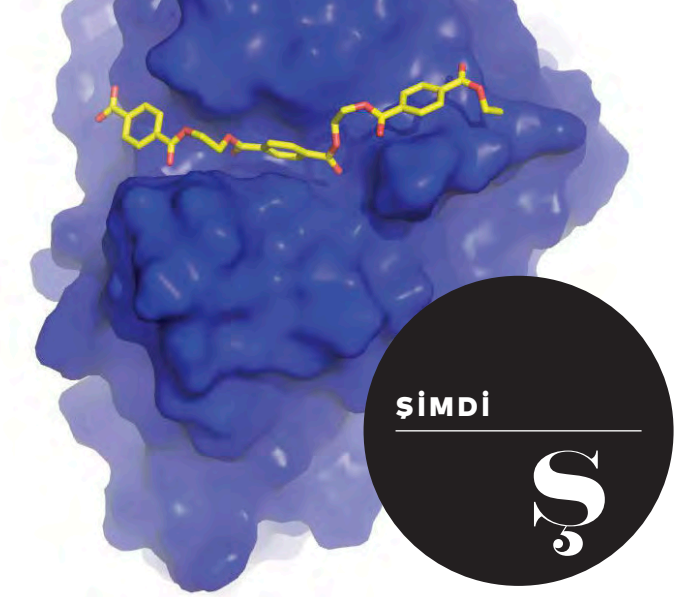
Portsmouth'ta Biyoloji Bilimleri Okuluna bağlı Biyolojik ve Biyomedikal Bilimler Enstitüsü müdürü olan Profesör McGeehan şöyle diyor: "1960'larda plastik popülerleştğinde hiç kimse okyanusların atık plastiklerle dolup taşacağını ya da bir zamanlar el değmemiş kumsalların plastikle kaplanacağını öngörmemişti.

"Plastik problemine çözüm bulmada hepimize çok iş düşüyor ama bu 'mucize materyalleri' yaratan bilim camiasının şimdi elinin altındaki tüm teknolojiyi kullanarak gerçek çözümler üretmesi gerekiyor."

Araştırmacılar bu çığır açan keşfi, Japonya'daki bir geri dönüşüm merkezinde evrimleştiği düşünülen ve bir bakterinin plastiği ayrıştırarak gıda kaynağı olarak kullanmasına izin veren doğa enzimi ince- lerken yaptılar.

1940'larda plastik olarak pa- tenti alınan PET doğada çok uzun süredir bulunmuyor, o

yüzden ekip enzimin nasıl evrimleştiğini ve geliştir- menin mümkün olup olmadığını araştırmaya başla- dı. Amaç enzimin yapısını belirle- mekti ama kazara bir adım ileri gidip PET plastiklerini ayrıştırmada daha bile iyi bir enzim yarattılar. Profesör McGeehan bu konuda "Şans eseri yapılan keşif- ler temel bilimsel

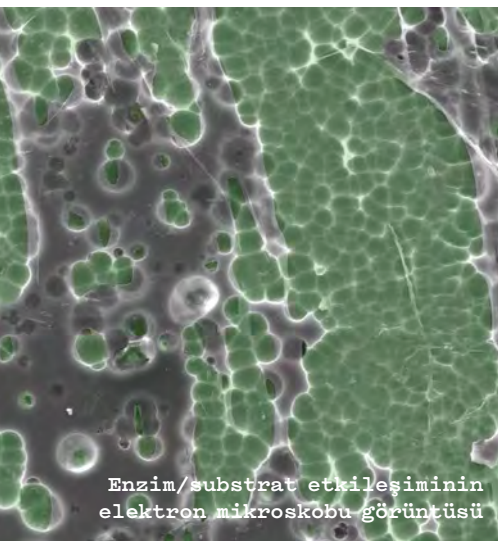


araştırmada büyük rol oynar. Bizimki de öyle" açıklamasını yaptı. "Gelişim aşırı değilse bile bu beklenmedik keşif, enzimlerin daha iyiye gitme potansiyeli olduğunu gösteriyor ve bizi çığ gibi büyüyen atık plastikleri geri dönüştürme çözümüne yaklaştırıyor."

Araştırma ekibi protein mühendisliği ve evrimi araçlarını kullanarak enzimi geliştirmeye devam edecekler. Portsmouth Üniversitesi ile NREL, İngiltere'deki Diamond Light Source'tan bilim insanlarıyla ortaklaşa çalışarak güneşten 10 milyar kat daha parlak, yoğun X ışını kullanan bir sinkrotronu, atomları teker teker gösterebilecek bir sinkrotron olarak kullandılar. Profesör McGeehan, "Diamond Light Source kısa süre önce dünyanın en gelişmiş X ışını huzmesi yollarından birini üretti ve bu imkanı kullanarak PETazın 3B atomik yapısını inanılmaz ayrıntılı biçimde görebildik. Bu biyolojik katalizörün iç işleyişini görmek, daha hızlı ve daha etkili bir enzim geliştirmemizi sağladı" diye açıklamada bulundu. Diamond Light Source'un yöneticisi Profesör Andrew Harrison ise "Üç farklı ülkeden beş kurumun katılımıyla gerçekleşen bu araştırma, uluslararası işbirliğinin önemli bilimsel başarıları nasıl olanaklı kıldığının

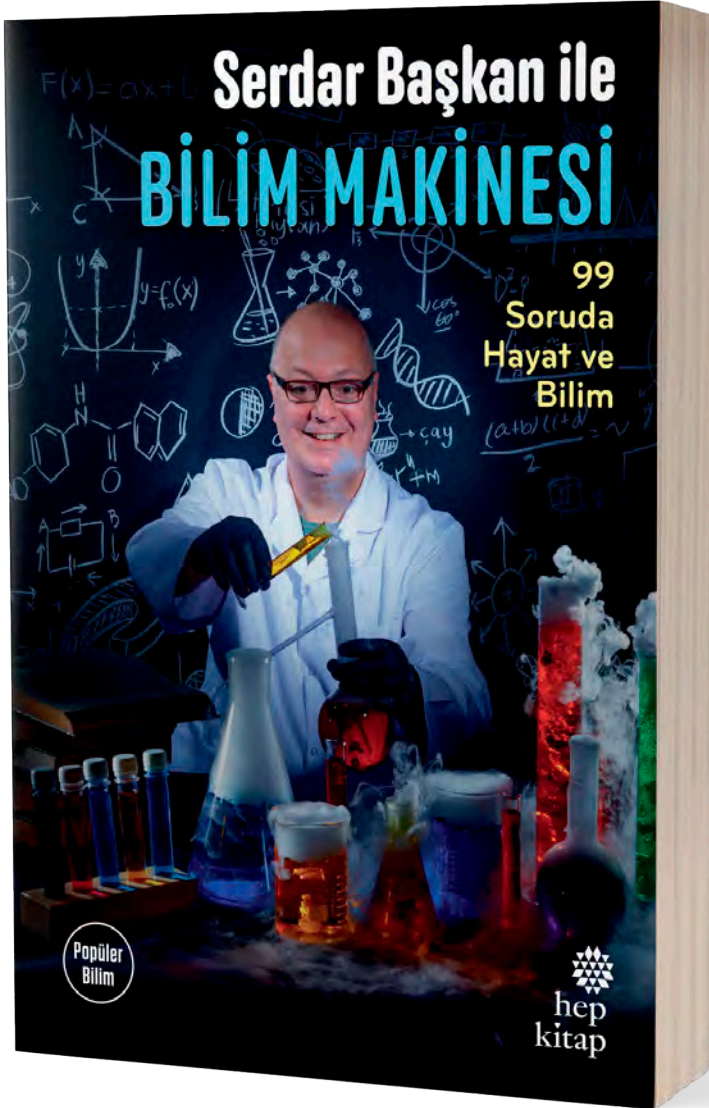
güzel bir örneği," dedi. "Ekibin Diamond'daki I23 huzme yolundan elde ettiği sonuçlarla erişilen detay, enzimi büyük ölçekli endüstriyel geri dönüşüm süreçlerinde kullanılacak biçimde değiştirmeyi sağlayacak. Plastik atıklar için bu kadar yenilikçi bir çözümün etkileri küresel olacaktır. İngiliz bilim insanlarının ve tesislerinin buna önderlik ediyor olması harika bir şey."

ABD'deki Güney Florida ve Brezilya'daki Campinas üniversitelerinden hesaplamalı modelleme bilimcilerin yardımıyla ekip PETazın kütinaz enzimine çok benzediğini ama doğal değil de insan yapımı polimerleri kabul eden bir etkin noktası olduğunu ortaya çıkardılar. Bu farklar PETazın doğada değil de PET içeren ortamlarda evrimleşerek PET'i ayrıştırabilecek hale geldiğini düşündürüyor. Bu hipotezi test etmek için araştırmacılar PETazın etkin bölgesini, kütinazinkine benzecek biçimde mutasyona uğrattılar. İşte beklenmedik gelişme de bunun üzerine ortaya çıktı. Araştırmacılar mutant PETazın, PET'i ayrıştırmada doğal PETazdan daha iyi olduğunu gördüler. Dahası, bu enzim cam bira şişelerinin yerini alması düşünülen biyolojik temelli PET plastiğini, yani PEF'i de (polietilen furandikarboksilat) ayrıştırabiliyor.



Enzim/substrat etkileşiminin elektron mikroskobu görüntüsü

Meraklı beyinler soruyor, Serdar Başkan yanıtlıyor!



OHA diyorum ve YAPYAP isimli YouTube kanallarından tanıdığımız Serdar Aksu, kitabında gündelik hayata ve evrene dair merak ettiğimiz soruları en eğlenceli yöntemlerle anlatıyor.

hep_kitap

hep_kitap

hepkitapp

hepkitap.com.tr

Genel Dağıtım PUNT

hep
kitap

YENİ BİR ORGAN BULUNDU

İNSAN ANATOMİSİNİN DAHA ÖNCE BİLİNMEYEN BİR ÖZELLİĞİNİ GÜN YÜZÜNE ÇIKARAN BU YENİ ORGANIN KEŞFİ ÖNEMLİ GELİŞMELERE GEBE OLABİLİR.



Kısa süre önce Scientific Reports'ta yayımlanan ve NYU Tıp Fakültesi'nden bir patolojla ortaklaşa yürütülen çalışmalar, vücutta çok uzun zamandır yoğun bağdoku olduğu düşünülen katmanların (cilt yüzeyinin altında, sindirim yolunun, akciğerlerin, üriner sistemin, atardamarların, damarların ve adaleler arasındaki bağ dokunun) aslında birbirleriyle bağlantılı, içi sıvı dolu bölmelerden oluştuğunu ortaya çıkardı.

Sağlam (kolajen) ve esnek (elastin) bağdoku proteinlerinden oluşan bir ağ tarafından desteklenen bu boşluklar; organlar, adaleler ve damarlar günlük işlevleri sırasında kasıldıkça, pompalandıkça ve hareket ettikçe dokuların yırtılmasını önle-

yen küçük amortisörler gibi görev yapıyor.

Daha da önemlisi, bu katmanın hareket eden bir sıvı otoyolu gibi olduğunu keşfetmek, buraya sızrayan kanserin yayılmasının neden bu kadar büyük olasılık olduğunu da gösteriyor. Yeni keşfedilen ve lenfatik sisteme boşalan bu ağ, yangıyı meydana getiren bağışıklık hücrelerinin işlevi için hayati olan sıvının, yani lenfin de kaynağı. Dahası, bu boşlukta kalan hücreler ve kapladıkları kolajen kümeleri yaşla birlikte değişiyor. Bu da cildin zamanla kırışmasında, uzuvların esnekliğini yitirmesinde, fibrotik, sklerotik ve yangılı hastalıkların ilerlemesinde rol oynuyor olabilir.

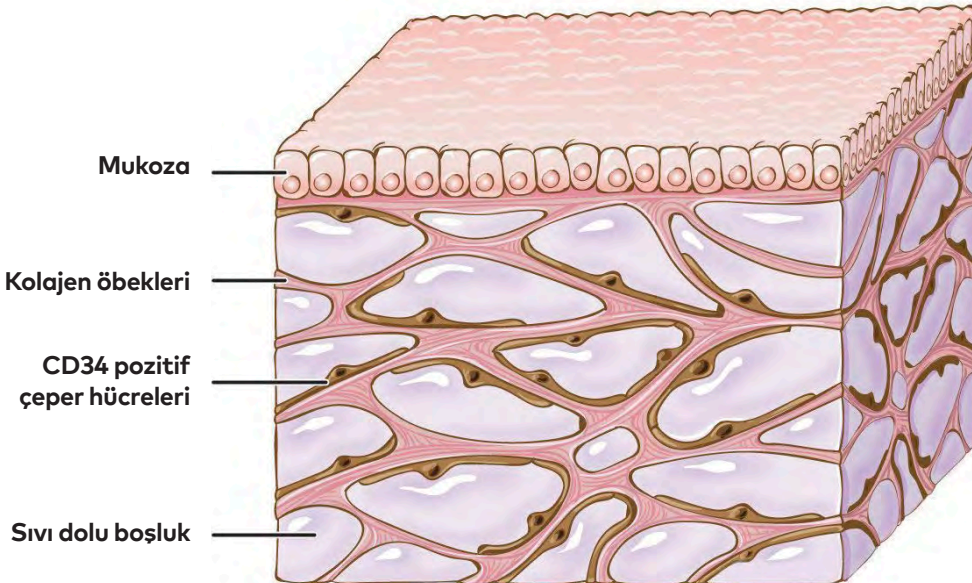
Vücuttaki sıvının yarısından fazlasının hücrelerde

yer aldığı, yaklaşık yedide birinise kalbin, kan damarlarının, lenf düğümlerinin ve lenf damarlarının içinde bulunduğu uzun zamandır biliniyor. Geriye kalan sıvıya dokular arasında ve bu çalışmada, interstisyumu kendi başına bir organ, hatta vücuttaki en büyük organlardan biri olarak ele alan ilk çalışma.

Araştırmacılar, bu boşlukların daha önce hiç kimse tarafından görülmediğini, çünkü tıp alanının durağan dokuların mikroskopta lam ve lamel üstünde incelenmesinin biyolojik gerçekliğin en doğru görünümü olduğuna inandığını söylüyor. Bilim insanları bu dokuları incelemeyen önce kimyasallarla işleme tabi tutuyor, sonra incecik dilimler halinde ke-

siyor ve önemli noktalarını vurgulamak için boyuyor. Bu "sabitleme" süreci hücrelerin ve yapıların belirgin biçimde ortaya çıkmasını sağlarken tüm sıvıları da boşaltıyor. Araştırma ekibi, örnekler hazırlanırken sıvıların boşaltılmasının bir zamanlar içi sıvı dolu olan bölmelerin tıpkı çöken bir bina gibi yassılaşmasına yol açtığını keşfetti.

"Sabitlemeden kaynaklanan bu hata, içi sıvı dolu bir doku türünün onlarca yıldır biyopsi örneklerinde katı olarak görülmesine yol açtı ve elde ettiğimiz sonuçlar çoğu dokunun anatomisini düzeltiyor" açıklamasında bulundu NYU Langone'da Patoloji bölümünde öğretim elemanı ve araştırmanın da yazarlarından olan Dr. Neil Theise. "Bu bulgu, tıpta bü-



◀ Burada sadece derinin üst katmanının altında gösterilen, yeni bulunan interstisyum adlı organa bağırsakları, akciğerleri, kan damarlarını ve adaleleri kaplayan dokularda rastlamak mümkün. Bu organ tüm vücut çapında sağlam ve esnek protein ağının desteklediği, birbirleriyle bağlantılı, sıvı dolu bölmelerden oluşuyor.

yük ilerlemelere yol açabilir, hatta doku arası sıvının doğrudan örneklenmesi güçlü bir teşhis aracına dönüşebilir.”

Araştırma bulguları, sona bazi eşodaklı lazer endomikroskopisi adlı yeni bir tekniği esas alıyor. Yöntem, organların içini görüntülemek için boğazdan aşağı sarkıtılan ve ucunda kamera taşıyan ince sondayı (endoskop) dokuları aydınlatan bir lazerle ve geri yansıyan flüoresan desenleri analiz eden algılayıcılarla bir araya getiriyor. Böylece ortaya sabitlenmiş dokular değil de yaşayan dokuların mikroskobik bir görüntüsü çıkıyor.

Bu teknolojiyi 2015 sonbaharında Beth Israel Tıp Merkezinde kullanan endoskopi uzmanları (ve aynı zamanda makalenin eş yazarları) olan Dr. David Carr-Locke ile Dr. Petros Benias, bir hastanın safra kanalında kanser izleri

ararken tuhaf bir şeyle karşılaştılar. Bu submukozal doku düzeyinin altında, bilinen hiçbir anatomiyle eşleşmeyen, birbirleriyle bağlantılı boşluklar vardı.

Gizemle karşılaşan endoskopi uzmanları bu görüntüleri birlikte çalıştıkları patolojolog olan Theise'ye götürdüler. Ne ilginçtir ki aynı dokudan alınmış biyopsi kesitlerini incelediğinde, endomikroskopide görülen doku desenlerine rastlanamadı. Ekip daha sonra, biyopsi örneklerinde doku yırtılması diye göz ardı edilen incecik boşlukların, normalde içi sıvı dolu bölmelerin kalıntısı olduğunu öğrendi.

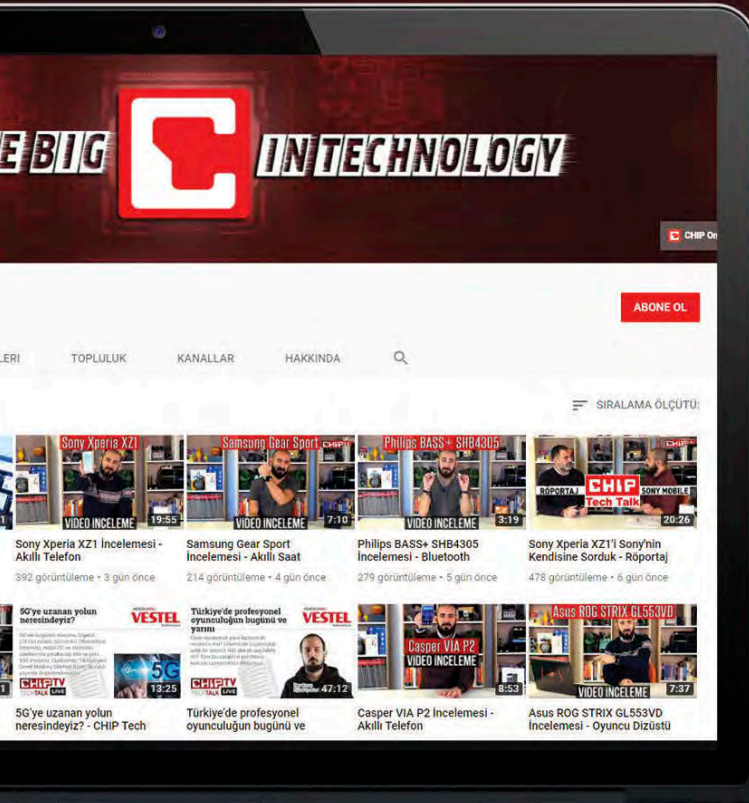
Vücutta yeni bir boşluk

Ekip, araştırma için pankreasın ve safra yolunun cerrahi müdahaleyle alındığı on iki kanser ameliyatında safra yolundan doku örneği topladı. Hedef dokuya giden

kan akışının kesilmesinden birkaç dakika önce, hastalarda canlı doku görüntüleme amacıyla eş odaklı mikroskopisi uygulandı.

Ekip bu yeni boşluğu safra kanalında gördükten sonra, söz konusu boşlukların vücutta dokuların hareket ettiği ya da kuvvet etkisiyle büzüldüğü her yerde olduğunu fark etti. Araştırmacılar boşluğu çevreleyen hücrelerin de sıra dışı olduğunu, belki de etraflarındaki destek amaçlı kolajen öbeklerini meydana getirdiğini söylüyor. Theise, bu hücrelerin yangılı hastalıklarda yara dokusu oluşumunda rol oynayan mezenkimal kök hücreler olabileceğini söylüyor. Theise'ye göre, boşluklarda görülen protein öbekleriyle muhtemelen organların ve adalelerin hareketleriyle büküldükçe elektrik akımı üretiyor ve akupunktur gibi tekniklerde payı olabilir.

ARAŞTIRMACILAR BOŞLUĞU ÇEVRELEYEN HÜCRELERİN DE SIRA DIŞI OLDUĞUNU, BELKİ DE ETRAFLARINDAKİ DESTEK AMAÇLI KOLAJEN ÖBEKLERİNİ MEYDANA GETİRDİĞİNİ SÖYLÜYOR



OKUMAK YETMİYORSA, İZLEYİN!

[YOUTUBE.COM/CHIPONLINETR](https://www.youtube.com/chiponlinetr)

YouTube

ABONE OLMAK
İÇİN OKUTUN



BİLDİRİMLERİ ALMAYI UNUTMAYIN!

DÖNÜŞ SİNYALLERİ

Hafif Okuma

■ Ortama yayılmış sinyaller otomobilin robot beyni için önemli ipuçları sunuyor. Derin öğrenme denen YZ stratejisi sayesinde drive.ai araçları yeşil ışıkta duran bir arabanın motorunun stop etmiş olabileceğini ya da kırmızı ışıkta durmayan bir otomobilin kendini önündeki trafiğe kaptırmış olabileceğini anlıyor. Algoritmalar ilerideki bir otomobilin yanıp sönen dörtlülerine bakarak, onun muhtemelen kısa süre içinde bir yere gitmeyeceği anlamını da çıkarabiliyor.

Yolları Bilmeli

■ Sürücüsüz otomobilleri Singapur ve Boston yollarında dolaşan NuTonomy, şehirlere özgü bilgilerden faydalanıyor. Söz gelimi, nuTonomy bir kamyonun nakliyat yapılan bir yere yanaştığını görürse onu sollamayı seçiyor. Şüpheye düştüğündeyse öndeki aracın arkasında durup kısa süre beklemeyi yeğliyor. Riskten kaçınan bu tür davranışlar tüm sektörde yaygın.

Sokak Paylaşımı

■ Özerk bir otomobil aniden önüne biri atarsa frene asılabilir. Waymo otomobilleriye bisikletçilere belirli bir mesafeden fazla yaklaşmıyor. Araç üstündeki kameralar sokağı tararken lidar adındaki dönen lazerli araç, otomobilin diğer nesnelere olan uzaklığını ölçüyor. Radar ölçümleri de civardaki diğer araçların hızını hesaplamada kullanılıyor.

Şerit değiştirmek insan şoförler için kolay ama özerk otolar için öyle değil. Beyinlerine ve kas hafızalarına güvenemeyeceklerinden, kendi kendine giden araçlar bu kararı programlar, yapay zekâ ve araç üstündeki algılama sistemleri (lazer, kamera, radar vb.) sayesinde veriyor. Dört şirketten, araçlarının soldaki şeride geçeceği zaman neye dikkat ettiğini sorduk. Bunlar Stanford Üniversitesinden ayrılanların kurduğu bir teknoloji şirketi olan drive.ai, MIT'den ayrılanların kurduğu nuTonomy, Uber ve Waymo.

Taşma Saptayıcı

■ Kalabalık kentlerde yol kenarına park etmiş otomobillerin ve kamyonların bir anda yola fırladığı görülmedik şey değil. Kendi kendine giden otomobiller için, stop etmiş bir arabanın yalnızca bir kısmının şeritte olması, onun bir süre orada bekleyeceği anlamına geliyor. nuTonomy ve drive.ai'nin akıllı otomobilleri, diğer aracı geçip geçmemeye karar verirken bunu dikkate alıyor. Eğer araç şerit ortasından çok kaldırıma yakınsa, robot araç onun etrafından dolanmayı tercih edebiliyor.

Tam önünde

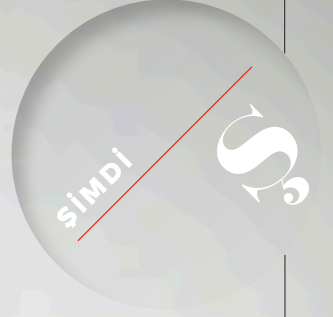
■ Önünüzden giden yüksek bir araç nasıl ileriyi görmenizi engellerse robot araçlara da aynısını yapıyor. O yüzden de bir kamyonun tam arkasında kalan bir özerk araba, insan müdahalesi olmadığı sürece şerit değiştiremeyebiliyor. Ancak araç yolun kenarına çekilmişse ya da ikaz ışıkları yanıyor ise özerk otomobil muhtemelen onu geçmeyi tercih ediyor. Mühendisler ileride araçların birbirleriyle haberleşebileceğini düşünüyor, o zaman, durmuş bir araç durumunu (burada mavi dalgalar halinde görünüyor) civardaki arabalara duyurabilecek.

Rota hazır

■ Navigasyon (örneğin sola dönüş) kendi kendine giden bir aracın şerit değiştirmeyi göze alması için en büyük etken. Uber'in İleri Teknolojiler Grubu, otomobilleri manevra öncesi kendisiyle diğer araçlar arasında yeterli mesafe olup olmadığına bakması için programlıyor. Bilgisayarın aslında yaptığı, ehliyet kurslarında takip mesafesi için öğretilen "iki saniye kuralını" uygulamak. Bu hesaplamaların önceden yapılması sürücüler için de rahatlık demek çünkü araç direksiyonu bir anda kırıp yolcuları korkutmuyor.

ROB VERGER

İLLÜSTRASYON
SINELAB



JAVASCRIPT HİZMETÇİSİ

AMACI OLMAYAN ROBOT



ANDROİDLERİN ELEKTRİKLİ KOYUN DÜŞLEMEDEN ÖNCE, İNSANLARA BİRAZ DÜŞ GÖRDÜRMEŞİ GEREKİYOR. Misty 1 de böyle bir vaka. BB-8 oyuncaklarını ve diğer yuvarlanan robotik yaratıkları üreten Sphero'da yapılan Misty asla bir oyuncak değil. Az sayıda programcı yaklaşık 40 cm'lik bu robotu satın alıp o varoluşsal soruya yanıt arayabilecek: Amacı nedir? Misty'nin donanımı, yazılımcılara bu bulmaca üzerinde

çalışmak için epey şey sunuyor. Çarpışma önleme donanımı yere düşmüş oyuncaklar ve uyuyan ev hayvanları gibi şeylerin etrafından dolaşmasını, uzak alan mikrofonları sesli komutları dinlemesini sağlıyor. Hatta çevresinin haritasını çıkarıp sonradan hatırlayabiliyor da; tıpkı özerk otomobiller gibi. Programcılar ne kadar çok beceri yaratırsa Misty de var oluşuna bir amaç bulmaya o kadar yaklaşıyor. Nasıl ama?

uğur'da

BAŞAR



BİR GELENEKTİR!

• Okul Öncesi • İlkokul • Ortaokul • Anadolu Lisesi

Uğur Okulları okul öncesinden lise son sınıfa kadar akademik ve bilimsel eğitim ile öğrencilerine başarılı bir gelecek sunar.

Sınavlarda Yüksek Başarı Hedefi



444 4 845

www.ugurokullari.k12.tr



BAHÇEŞEHİR UĞUR
EĞİTİM KURUMLARI

uğur
okulları



UĞURLU MUCİTLER

Uğur Okulları'nın Antalya'da düzenlediği Uğurlu Mucitler U-MakerFest'i ziyaret ederek bu harika şenliği yerinde izledik.

⇒ Uğur Okulları öğrencilerinin yıl boyunca edindikleri bilgileri hayata geçirerek robotik, oyun tasarımı, video/animasyon ve 3D tasarım alanlarında yarıştığı U-MakerFest'in ikincisi Antalya'da, Uğur Okulları Muratpaşa Kampüsü'nde gerçekleştirildi.

Geleceğin Mucitleri

Teknoloji ile "kendin yap" kültürünün birleşiminden oluşan "Maker" akımı, bu kez Türkiye'nin 11 farklı ilinden gelen ve keşfetmeyi seven öğrencileri buluşturdu. Öğrencilerin yıl boyunca kazandıkları problem çözme, eleştirel ve yaratıcı düşünme gibi 21'nci yüzyıl becerilerini pratiğe dönüştürmelerini amaçlayan U-MakerFest II'nin teması "Turizm 4.0" olarak belirlendi. Öğrenciler, tasarım odaklı düşünme fikrinden yola çıkarak Turizm 4.0 teması üzerinden tanımlanan; turistik değerleri ön plana çıkaracak, turizmde dijital fark-

lılık yaratacak ve turistik ihtiyaçlara yönelik çözümler ve projeler üretmeye çalıştı.

5 adımda proje oluşturma

Yarışma alanında 24 kampüsten 44 takım yarıştı. Öğrenciler "Turizm 4.0" temasında projeler üretmek için sergilediler ve jüri üyelerine sundular. Hazırlık sürecinde öğrencilerin tasarım odaklı düşünme felsefesinden yola çıkarak proje geliştirmesi beklendi. Üretim sürecinde sırasıyla izlemeleri gereken adımlar "Empati Kur, Tanımla, Fikirleştir, Prototiple, Test Et" şeklinde belirlenmişti. Bu adımlar ışığında projelerini hazırlayan 44 takım, U-MakerFest'te projelerini jüri üyelerine anlatarak sunumlarını gerçekleştirdi.

Kazanan projeler

Robotik alanında kazanan takım Uğur Okulları Büyükçekmece Kampüsü Bu-Robotik takımı oldu. Takım, pro-

jeleri ile restoranlardaki yoğunluğun giderilmesi ve iş yükünün azalması adına servis robotu tasarladı. Oyun tasarımı alanı kazananı ise Uğur Okulları Nevşehir Kampüsü Koleksiyonerler takımı oldu. Takımın tasarladığı oyun ile kullanıcının turizm bölgelerine ait kartları toplayarak koleksiyon oluşturmasını sağlıyor. Video/animasyon kategorisi kazananı Uğur Okulları Konyaaltı Kampüsü U-MusTurizm takımı, artırılmış gerçeklik teknolojisi kullanarak çeşitli turistik bölgelerin deneyimlenmesini hedefledi. 3D tasarım alanında ise Uğur Okulları Yaşamkent Kampüsü BATA takımı şampiyon oldu. BATA takımı, çevreye duyarlı ve çevre düzenlemesi ile fark yaratan bir otel kompleksi tasarladı.

Sergi ve atölye etkinlikleri

Törende kazananlara ödülleri takdim eden Uğur Okulları Genel Müdürü Nevzat Kulaberoğlu, "Uğur Okulları



Oyun Tasarımı Şampiyonu
Koleksiyoner Takımı



Robotik Şampiyon
Bu-Robotik Takımı



Video Animasyon Şampiyonu
U-Musturizm Takımı

olarak, öğrencilerimizin çevresindeki sorunlara, iyileştirilmesi gereken süreçlere duyarlı bireyler olarak yetişmesine ve geleceği şekillendirecek bir nesil olmasına katkı sağlamayı amaçlıyoruz. Öğrencilerimizin bilgiyi yalnızca tüketen değil üreten tarafta olmalarını hedefleyerek yola çıktığımız ve geçtiğimiz yıl ilkini gerçekleştirdiğimiz U-MakerFest'te birbirinden de-

ğerli projelere tanık olmuştuk. Bugün ikinci etkinliğimizde, takımlarımızın sayılarını 26'dan 44'e yükseltmiş olarak Turizm adına gerçekleştirilen bu projeleri deneyimlemek, çabalarımızın meyvelerini burada da görmüş olmak hepimizi gururlandırdı. Fikir sahibi olan üretken öğrencilerimizin, süreçte onlara destek olan öğretmenlerinin ve takım koçlarının başarılarının devamını diliyorum." dedi.

Ayrıca sergi ve atölye alanları da katılımcıların yoğun ilgisini topladı. Sergi alanında projelerin yanı sıra sanal gerçeklik deneyim alanı, ilgi çekici robotlar ve bilimsel çalışmalar sergilendi. Ek olarak teknoloji ve eğitim tedarikçisi birçok kuruluş bu alandaki en güncel ve farklı yaklaşımları tanıttı. Atölye alanında

ise robotik, kodlama, oyun tasarımı, animasyon, 3D tasarım atölyesi, model uçak, FLL (First Lego League) takımı ve 3D printer stantları yer aldı.

Seçici jüri

Bahçeşehir Üniversitesi (BAU) Eğitim Bilimleri Fakültesi Dekanı Prof. Dr. Şirin Karadeniz, BAU Eğitim Bilimleri Fakültesi öğretim üyesi Prof. Dr. Ali Baykal, Assist. Prof. Dr. Yavuz Samur, Öğretim Görevlisi Barış Erdoğan, STEM & Maker Magazine Yazı İşleri Müdürü Ziya Bahtiyar, Akdeniz Üniversitesi Teknoloji Transfer Merkezi Müdür Yardımcısı Cem Sakarya ve Antalya Sanayiciler ve İşadamları Derneği Başkanı Sadi Kan'ın jüri üyeliğini üstlendiği U-MakerFest II'de tüm yarışma süreci keyifli bir şenlik görünümündeydi. Poplar Science Türkiye olarak bizim de katılarak öğrencilerin sunumlarını izlediğimiz bu tür etkinliklerin artmasını diliyoruz.



Tech-Brella takımı, plaj şemsiyesinin üzerine konan Güneş panelleriyle hem akıllı cihazlar için şarj imkanı sağlamış hem de içecekleri soğuk tutan bir odacık elde etmişti

Turkcell Teknoloji Zirvesi

9.su gerçekleşen Turkcell Teknoloji Zirvesi her sene olduğu gibi bu yıl da büyük ilgi gördü.

Türkiye'nin en kapsamlı ve geniş katılımı teknoloji etkinliği Turkcell Teknoloji Zirvesi, Haliç Kongre Merkezi'nde 9'uncu kez kapılarını ziyaretçilere açtı. Zirve, 30'un üzerinde oturumda 100'e yakın fikir önderi ile 10 binden fazla davetliyi bir araya getirdi. 'Türkiye.Bugün.Şimdi' sloganıyla açılan zirvede, 'Türkiye Yapar' ve 'İnsan İçin Teknoloji' konuları tartışıldı. Teknoloji Zirvesi bugüne kadar 800 yerli ve yabancı fikir önderini ağırlarken toplam 35 bin ziyaretçi ile 500 bin takipçi tarafından dijital platformlardan takip edildi.

Turkcell Teknoloji Zirvesinde yapay zekâlı robotlar ve insanlığın geleceği masaya yatırıldı. Zirvede konuşan Turkcell Genel Müdürü Kaan Terzioğlu, yerli ve milli yapay zekânın çok yakında geleceğini söyledi. Kaan Terzioğlu, "10'uncu genel müdür yardımcım" diye tanıttığı Alexa'nın da yakında çok daha ileri bir versiyonunun, Türkçe desteğiyle geleceğini belirterek, "Gelecek yıl Türkçe konu-

şan yerli ve milli yapay zekâ şovu yapacağız" dedi.

Yapay zekânın babası olarak kabul edilen Stuart J. Russell, Teknoloji Zirvesi'nde yaptığı konuşmada, 5 yıl sonra yapay zekâlı robotların sokakta aramızda dolaşacağını belirterek, "Artık çamaşır yıkayacaklar, tarlada ekin biçecekler, size yemek pişirecekler. Fakat akşam yemeği olarak sevdiğiniz bir eşyanızı fırına atabilirler" dedi. Yapay zekânın insanlığın sonunu getirebileceği iddialarına da yanıt veren Russell, "Şu anda, yapay zekâ insanlar gibi duygulara sahip değil. İleride, yapay zekânın insanlığın yaşadığı bir dünyanın sonunu getirmemesi için, onlardan ne istiyorsak ona göre programlamalıyız" diye konuştu.

►
Etkinliğin bizim açımızdan en güzel sürprizi ise Turkcell Dergilik uygulamasında Popüler Science Türkiye dergisinin alanında en fazla okunan dergi ödülü almasıydı.



Siber Tehditler hız kesmiyor

Kaspersky Lab, Orta Doğu, Türkiye ve Afrika (META) için yıllık Cyber Security Weekend etkinliğini İstanbul'da düzenledi. Tüm dünyada ve bölgede tehdit alanının nasıl geliştiğini keşfetmek için gerçekleştirilen etkinlikte, şirketlerin hayatta kalabilmek için ne gibi yaklaşımlar sergilemeleri gerektiği ele alındı. Kaspersky Lab'ın Global Araştırma ve Analiz Ekibi'nden (GReAT) uzmanları ve etkinliğe davet edilen diğer uzmanlar, Nesnelerin İnterneti için güvenlik, blok zinciri teknolojisi ve hedefli saldırılardaki artışın yanı sıra sağlık altyapısına yönelik tehditler gibi konular hakkında görüşlerini bildirdiler.

Etkinlikte Kaspersky Security Network'ün 2018'in ilk çeyreğine ilişkin istatistikleri paylaşıldı. Yerel tehditlerden etkilenme konusunda

(USB, CD ve DVD'lerle yerel ağlarda yayılan zararlı yazılımlar) genel bir artış görülen verilerde, kullanıcı sayısının %61,8'i etkilenen Kenya ilk sırayı aldı. Onu %56,8 ile Nijerya, %50,8 ile Umman ve %55,6 orana sahip Mısır ve Lübnan takip etti. Türkiye bu alanda %46,2 ile en düşük orana sahip oldu.

Aynı döneme ait istatistiklerde, internet kaynaklı tehditlerde de kayda değer bir artış gözlemlendi. Suudi Arabistan'da kullanıcıların %30,2'si zararlı yazılımlardan etkilenirken, %28,8 oranlı Mısır ve Umman ikinciliği paylaştı. Birleşik Arap Emirlikleri ise %27,4 ile takip etti. Diğer yandan, META bölgesinde saldırılardan etkilenen kullanıcı sayısı ise Güney Afrika'da (%48,8 yerel, %19,6 internet kaynaklı tehditler) görüldü.

Kökenler

İnsanlık tarihi boyunca yaratılışla ilgili çok farklı hikâyeler anlatılmıştır. Jim Baggott, Kökenler'de yaklaşık 14 milyarlık bu öyküyü günümüzün bilimsel anlayışı ve birikimi çerçevesinde ele alıyor. Uzamın, zamanın, külenin, enerjinin, ışığın, galaksilerin, Güneş'in, Dünya'nın, yaşamın ve en nihayetinde Homo sapiens'in oluşumuna uzanan büyüleyici bir yolculuğa çıkıyor. Kozmoloji, jeoloji, evrim, antropoloji ve nörobilimdeki çağdaş düşünceleri bir araya getirerek varlığımızın kökenlerine dair bildiklerimizi haritalandırıyor ve henüz bilemediğimiz karanlık noktalara işaret ediyor.

Bir bakıma yıldız tozlarından yaratılan insanın yıldızları yaratan müthiş tekillikten bugüne olup bitenleri anlamak için gösterdiği destansı çabayı özetliyor. Türkçesi Sanem Erdem'e ait olan kitap Kolektif Kitap'tan çıkmış.



3D Printing Handbook

İşinde hızlıca ustalaşmak isteyen tasarımcılar ve mühendisler için yazılmış; tasarım süreçlerini de dahil ederek, yapılmak istenen iş için en iyi 3B baskı teknolojisinin hangisi olduğuna dair pratiğe dayalı tavsiyeler veren bu kitabın dili İngilizce. 3 kısımdan oluşan kitabın ilk kısmında özellikler, kullanılan materyaller ve baskı sonrası işlemler gibi de-



tayları da atlamadan, tüm 3B yazıcı teknolojileri konusunda bilgi verilmiş. İkinci kısımda farklı teknolojiler hakkında temel bilgilere sahip olduğunuz varsayılarak bu makineler için nasıl tasarımlar yapılması gerektiği anlatılıyor. Yani "SLA'de böyle, FDM'de şöyle tasarlanmalı" bilgisi veriliyor. Eğer halihazırda farklı baskı metodlarına hakimseniz direkt bu kısma geçebilirsiniz. Üçüncü kısımda ise 3B tasarım yazılımı olan CAD programları hakkında giriş seviyesi bilgiler verilirken 1. Ve 2. Kısımda aktarılan bilgilerin uygulamalarına dair örnekler sunuluyor. 3B baskı öğrenmek veya 3B baskı konusunda kendisini geliştirmek isteyen herkesin başucunda durabilecek nitelikte bir bilgi deposu olan kitap hakkında daha fazla bilgi için: <http://3dortgen.com>

Maymun Kadar Aklım Olsa

Akıllı kapuçinler! Psişik köpekler! Solak filler! Dilbilimci yunuslar! Duygusal amipler!

Ve evrimin daha nice olağanüstü örneği!

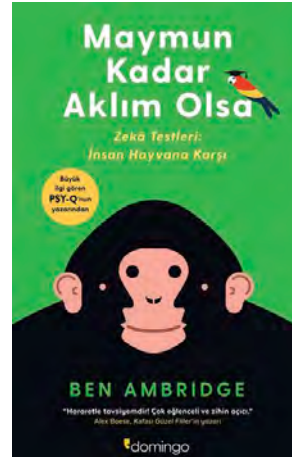
Psikologlar, zooloji bilimlerinin sınırlarını zorlayarak köpekler için kişilik testleri ve güvercinler için mantık bulmacaları hazırlıyorlar; balıklara uzamsal mantık yürütme problemleri veriyor, papağanlardan ritim tutmalarını istiyorlar.

Ben Ambridge bundan bir

adım ileri gidiyor.

Maymun Kadar Aklım Olsa, onlarca interaktif bulmaca, test, oyun ve soru üzerinden doğanın harikalarına karşı kendinizi sınama fırsatı sunuyor!

Hayvanlar âlemindeki yerinize dair yargılarınızı gözden geçirmeye -ve bunu yaparken fazlasıyla eğlenmeye- hazır mısınız? Kitap, Zeynep Arık Tozar'ın çevirisiyle Domingo Kitap tarafından yayınlanıyor.



Zamanın Kozmolojik Tarihi

Kuşağının önde giden kuramsal fizikçilerinden biri olan Carroll, zaman okunun varoluşunu nasıl olup da bizatihi Einstein'ın hayal bile etmediği bir dönem olan Büyük Patlama öncesi koşullara borçlu olduğunu gösteren büyüleyici bir kuram sunuyor.

Entropiden kuantum mekaniğine, zaman yolculuğundan bilgi kuramına ve yaşamın anlamına kadar birçok konuyu kucaklayan Zamanın Kro-

nolojik Tarihi nasıl olup da var olduğumuzu anlama yolunda önemli bir kitap. Kitabın yazarı Carroll, Alfa Yayınları'ndan çıkan ve Mehmet Morali'nin çevirdiği kitap için şöyle diyor:

"Bu kitap yalnızca 'ebediyet' üzerine değil; aynı zamanda 'burası' üzerine. Zaman oku bilmecesi dev teleskoplarla ya da güçlü parçacık hızlandırıcılarla başlamıyor; her yumurta kırığımızda mutfağımızda gerçekleşiyor."



BANABAK UYGULAMASI

Procter&Gamble (P&G), Türkiye'ye özel başlattığı gençlik hareketi Banabak için mobil uygulama tasarladı. Gençlerin dünyasını yakalayabilmek için Startershub Kuluçka Merkezi'nde girişimci bir ruhla geliştirilen uygulama, satış fişi okuma teknolojisini oyunlaştırma çözümleri ile birleştirerek gençlere bir ilk sunuyor. Gillette, Pantene, Orkid, İpana gibi satın alınan her bir P&G ürününden puan kazanılmasını sağlayan Banabak mobil uygulaması için P&G; Uber, Scotty, Dersleri Kurtaran Adam, Boyner, TEMA gibi çok sayıda farklı marka ve kurumla işbirliği yaptı. Sürpriz görevlere katılm, soru-cevap yarışmaları gibi farklı fırsatlarla puan kazandırılmasını sağlayan uygulamada gençler biriktirdikleri "BAKS" puanlarla istedikleri ödülleri alabiliyorlar. Ödüller arasında sinema biletleri, oyun puanları, P&G ürünleri yer alırken ayrıca TEMA'dan fidan bağıışı ve eğitim bursu desteği gibi sosyal sorumluluğa katkıda bulunabilecekleri seçenekleri de tercih edebiliyorlar.





BEYKENT ÖĞRENCİLERİ GELECEĞİN DÜNYASINDA SÖZ SAHİBİ OLUYOR

Beykent Eğitim Kurumları, bütünsel öğrenmeyi ve sorgulamayı esas alan bir eğitim yaklaşımını benimsiyor. İlköğretim ve ortaöğretimde ders programlarında yer alan kodlama dersleri ile öğrencilerin geleceğin dünyasında söz sahibi olabilmeleri hedefleniyor.

⇒ Beykent Eğitim Kurumları; öğrencilerinin, açık fikirli 21. yüzyıl insanı olarak, sürekli ve hızla değişen dünyaya ayak uydurabilmeleri için onlara, ihtiyaç duyacakları temel bilgi, deneyim ve yetenekleri kazandırmayı hedefliyor. Öğrencilerinin; sahip oldukları bilgi ve yetenek ile sergiledikleri davranışlarını, sadece içinde yaşadıkları ulusal kültür çevrelerinde değil, aynı zamanda kendi sınırları dışında yaşayan kültürlerle etkileşimlerinde de kullanarak evrensel toplumun etkin ve iletişim kurabilen bireyleri olarak yetişmelerine katkı sağlamayı amaçlıyor. Bütünsel öğrenmeyi ve sorgulamayı esas alan bir eğitim yaklaşımını benimseyen Beykent Eğitim Kurumları, anaokulundan başlayarak öğrencilerin kodlama becerilerinin geliştirilmesine yönelik programlar uyguluyor. Ayrıca yine küçük yaşlardan itibaren öğrencilerin seviyelerine uygun STEM eğitim modeli uygulanıyor. Bütünsel öğrenme kap-

samında teknoloji ve mühendislik becerileri entegre edilmiş fen bilimleri ve matematik dersleri ile öğrencilerin 21. yüzyıl insanının sahip olması gereken becerilerle donatılması hedefleniyor. Kodlama dersleri ile de öğrencilere programlama, algoritmik ve bilişimsel düşünme, 3D dijital tasarım becerileri kazandırılıyor.

Beykent Okullarında uygulanan eğitim programları ile şimdiden öğrencilerin gelecekte seçim yapmalarını kolaylaştıracak altyapı hazırlanıyor. Aldıkları yoğunlaştırılmış yabancı dil eğitimi, gerek kodlama gerekse STEM eğitimi ile gelecekteki iş hayatlarına yaşıtlarından daha donanımlı ve bir adım önde başlamaları sağlanıyor.



28 Yıllık Tecrübe

**Geleceğini
Bugün Öğrendiklerin Belirler!**

Anaokulundan başlayan

KODLAMA

Eğitimi

Programlama

Oyun Tabanlı Öğrenme

Algoritmik Düşünme Becerisi

Yaratıcı Düşünme ve Problem Çözme Becerileri

Film ve Fragman Düzenleme

Animasyon Tasarımı

3D Dijital Tasarım

Arduino



BEYKENT KOLEJLERİ

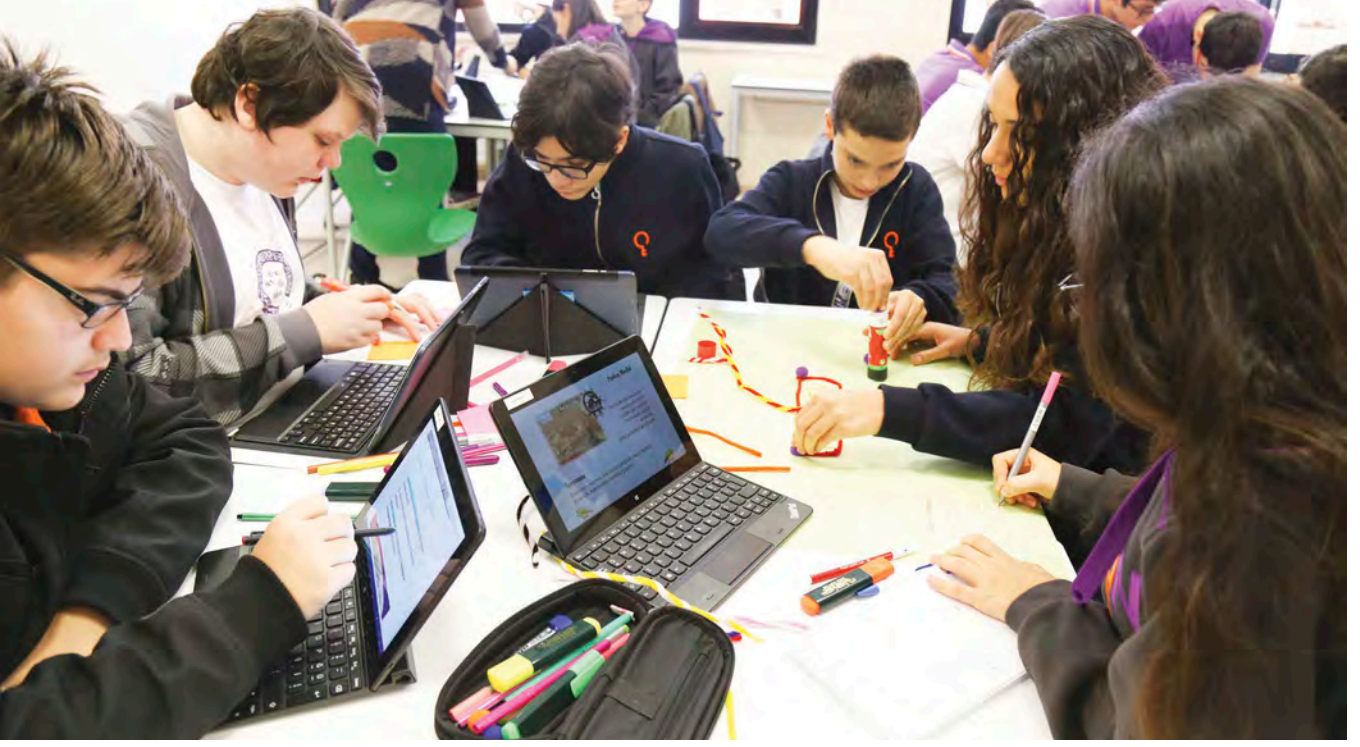
"Eğitimde Güven"



444 29 90



www.beykent.k12.tr



MERKEZİNDE “İNSAN” VAR

Vizyon Koleji eğitim felsefesinin merkezinde ‘insan’ var. Öğrencilerinin yaşam boyu mutlu ve başarılı bireyler olmalarını sağlayacak bilgi ve becerilerle onları donatmayı misyon edinen Vizyon Koleji, hedeflerini bu amaç doğrultusunda belirliyor



“Öğrenci önce insandır, öğretmen önce insandır, veli önce insandır. Her insan biriktir” felsefesiyle yola çıkan Vizyon Koleji, eğitimde iki temel hedefi belirlemiştir. Bu hedefler sırasıyla şöyle:

- Yaşam boyu başarının anahtarı olan düşünsel, sosyal, duygusal becerileri kazandırmak ve geliştirmek.



Abdulkadir Özbek,
Yönetim Kurulu
Başkanı

- Akademik başarı için gereken donanım ve becerileri kazandırmak ve geliştirmek.

Eğitim Teknolojileri Kullanımı

Vizyon Koleji eğitim alanında dünyada en çok yatırım ve Ar-Ge çalışması yapan kurum olan Microsoft tarafından örnek 21. yüzyıl okulu olarak resmen akredite edilmiş ve tüm dünyaya örnek olarak gösterilmiştir. Bu nedenle Vizyon Koleji, Microsoft resmi sitesinde de belirtildiği üzere Microsoft Showcase School akreditasyonuna sahiptir.

İngilizce Öğrenimi

Vizyon Koleji’nde İngilizce öğretiminin temel felsefesi dilin sosyal bir varlık olduğu gerçeği üzerine kuruludur. İngilizce dersi alan bir öğrenci bunu yaparken zevk almalı, yaptığı her çalışmanın gerçek yaşamla bağlantısını

görmeli ve İngilizce’yi “içselleştirerek” gündelik yaşamının doğal bir parçası haline getirebilmelidir. Bunun için eğitim sistemi ve ders programları her alanda yoğun interaktif çalışmalar içerir. Tüm kademelerde İngilizce dersinin iletişim dili sadece İngilizce’dir.

Vizyon Koleji’nde yabancı dil öğretiminde harmanlanmış öğrenmenin araçları (Blended Learning) olan yapay zeka teknolojileriyle zenginleştirilmiş interaktif dijital öğrenim platformları verimli biçimde kullanılır. Bu sayede dil öğrenme süreçleri okul dışına da yayılır ve öğrencinin hem kendi hızında öğrenmesi desteklenir hem de hedef dile daha fazla maruz kalması sağlanır. Öğrenme teknolojilerinin bir diğer avantajı ise her öğrencinin sarfettiği öğrenme çabası ve gelişiminin detaylı biçimde izlenilebilmesi ve bireye özel tedbir ve çözümler geliştirilebilmesidir.



Eđitime bakış ağınız değişecek!



55 YILLIK EĞİTİM ÇINARI GELECEĞE HAZIRLANIYOR

1964 yılında kurulan Özel Yıldız Koleji, Türkiye'nin kuruluş amaç ve vizyonu korunarak, üç jenerasyonun birlikte yönettiği nadir okullarından birisi. 6 binden fazla mezun veren okul, yeni yapılanması ve yeni yerleşkesi ile geleceğe hazırlanıyor.

⇒ 11 sınıf, spor salonu, atölyeler, ortak kullanım birimleri, yemekhane, mutfak ve 1100 metrekarelik bahçesi ile öğrencilere mutlu olacakları bir yuva hazırlayan Özel Yıldız Koleji 2018-19 eğitim-öğretim yılı için tüm hazırlıklarını hızla sürdürüyor. Yeni yerleşke 4-5 yaş okul öncesi grubu ve tüm ilkökul sınıflarını kapsayacak. Okul öncesi ve ilkökul akademik müfredatın yanında genişletilmiş İngilizce programı, Mindlab düşünsel eğitim metodu, Eko-okullar uluslararası çevre programı, Yıldız Kültür Sanat Programı, Kodlama ve Fen Laboratuvar programları ile STEM-Maker atölye çalışmaları uygulanacak. Yabancı dil konusunda da iddialı olan okul, Okul öncesi sınıfından Lise son sınıf dahil tüm sınıfları kapsayan bü-

tüncül program uyguluyor. Misyonu doğrultusunda İngilizce'yi çok iyi okur, yazar, anlar ve konuşur; İlkokul 4. sınıftan itibaren ise 2. Yabancı dil Almanca'yı sağlam bir temel üzerinde hızla geliştirebilir düzeyde uyguladıkları programda öğrenciler uluslararası E-Twinning ve MUN (Model United Nations) programlarına katılma imkanı da buluyor.

MindLab düşünce oyunlarını kullanılarak çocukların sosyal, duygusal, bilişsel ve etik becerilerini ve buna bağlı olarak da yaşam becerilerini geliştirmeyi hedefleyen yardımcı eğitim programlarında potansiyellerinin farkında, çevresindeki diğer bireylere saygılı, bilinçli, başarılı ve mutlu bireyler olarak toplumsal hayata hazırlıyorlar.

Kültürel ve sanatsal faaliyetlere

eğitim programlarında önemli bir yer veren Özel Yıldız Koleji bu doğrultuda ilkökul 1. sınıftan başlayarak lise son sınıfa kadar devam eden Yıldız Kültür Sanat Programı uyguluyor. Program dahilinde bu süreçte öğrenciler 12 klasik ve modern sanat akımını, müzik akımlarını, bu akımlardan etkilenmiş geçmiş ve bugüne ait dünyaca ünlü yabancı ve Türk ressam, heykeltıraş, mimar ve müzisyenleri öğreniyor, bu sanatçıların hayatları ve en ünlü eserleri hakkında bilgi ediniyor. Özel Yıldız Koleji Uluslararası Eko-Okullar programının 7 yıllık üyesi ve Yeşil Bayrak sınıfındaki okullarından biri. Aynı zamanda Beslenme dostu okul statüsünde olan okul yemeği kendi yemekhanesinde günlük alınan malzemelerle taze pişiriyor ve günlük tüketiyor.

- ★ OKUL ÖNCESİ
- ★ İLKOKUL
- ★ ORTAOKUL
- ★ ANADOLU LİSESİ



YILDIZ KOLEJİ

**EĞİTİMİN 55 YILLIK ÇINARI
YENİ İLKOKULUNU
4. LEVENT'E
AÇIYOR!**



**TÜM
OKULLARIMIZDA
KAYITLARIMIZ
DEVAM
EDİYOR!**

**4. LEVENT: OKUL ÖNCESİ - İLKOKUL
1. LEVENT: ORTAOKUL - ANADOLU LİSESİ**

**www.yildizkoleji.k12.tr
(0212) 264 09 34 - 264 09 54**

www.facebook.com/YildizKoleji



BEBEK BEYİNİNİ YAPAY ZEKÂ YAPARKEN

Bir psikoloğun çalışmaları özerk otomobil üreticilerini bebekleri düşünmeye sevk ediyor



ALISON GOPNIK KARIYERİNE ŞİMDİLERDE gülünç bulduğu bir psikoloji deneyiyle başladı. 15 aylık bebeklerin sözcükleri soyut kavramlarla (örneğin baba = bakıcı) nasıl ilişkilendirdiğini anlamak için, dokuz çocuğu yılda bir kez ziyaret etmeye karar verdi. O zamanlar Oxford’da doktora öğrencisi olan Gopnik, bebeklerin ağzından çıkan her şeyi tezinin parçası olarak kaydedecekti. Soğuk bir kış günü, şimdilerde gelişimsel psikoloji alanında profesör olarak çalıştığı Berkeley’deki California Üniversitesindeki ofisine tıklıp kalan Gopnik “Gülünç bulmanın milyonlarca nedeni var” diyor. “Eğer çocuklardan biri taşınacak olsaydı, bir yılın sonunda sonuç elde edemeseydim ya da başka bir şey olsaydı onca emek çöpe gidecekti” dedikten sonra da hemen ekliyor: “Kendi öğrencilerimden hiçbirinin bugün öyle bir şey yapmasına izin vermem.” Deneyi hiçbir dil edinimi gizemini aydınlatamadıysa da çocuklukta öğrenme ve zekâyla ilgili tüm kanılarını yerle bir etti ve Gopnik’in kariyerini tümüyle değiştirdi. Gopnik’in araştırmaları artık onun elde ettiği bilgileri kendi makine öğrenimi algoritmalarına uyarlamak isteyen yapay zekâ uzmanları tarafından kapışılıyor. Gopnik’in lisansüstü öğrencisiyken çocuk zekâsıyla ilgili öğrendikleri hem kendi alanı hem de muhtemelen yapay zekâ bilimcileri için geçerliliğini

koruyor. “Çocukları yetişkinliğe başlangıç aşamasındaki bireyler olarak düşünmek yerine, onların kökten farklı olduklarını gördüm” diyor artık 62 yaşında olan, kendi çocukları ve torunları bulunan Gopnik. “Sözcükleri kullanma biçimleri, ifade ettikleri anlamlar ve onları ifade biçimleri... hiçbiri de yetişkinlerin konuşma ya da düşünme tarzıyla örtüşmüyor.”

Gopnik bugünlerde Berkeley’deki California Üniversitesinde kendi bilişsel gelişim laboratuvarının müdürlüğünü yapıyor ve çocuklarda erken dönem öğrenme ve gelişim konulu birkaç kitabın yazarı. TED konuşmacısı, Wall Street Journal’da köşe yazarı, belli bir entelektüel eşiği aşarak popüler kültüre giriş yapmış, Good Morning America ve The Colbert Report gibi TV programlarına çıkmış biri. Gopnik’in verdiği mesaj şu: Yetişkin bilişsel önceliği bir illüzyondan ibaret. Gopnik’in araştırmalarına göre çocuklar dikkat aralığı meyve sineğininkinden farksız ön yetişkinler değiller; bizden üstünler. “Çocuklar, hatta çok küçük çocuklar bile öğrenmede yetişkinlerden çok daha akıllı, daha yenilikçi ve daha iyiler” diyor Gopnik.

Sebebi de büyüklük ve şekil. Araştır-





Bebek konuşması

Gopnik, çocukların türümüzün Ar-Ge birimi olduğunu söylüyor.

malar gösteriyor ki çocuk beyninin büyüklüğü ve biçimi, bilişsel açıdan hem avantaja hem de dezavantaja yol açıyor. Söz gelimi gelişmiş bir prefrontal korteks, yetişkinlerin odaklanmasını, plan yapmasını ve dürtülerine hâkim olmasını sağlıyor. Bunların tümü de dergilerde makale yazmamızı veya hapisaneye girmemizi sağlayan şeyler. Fakat kanıtlar gösteriyor ki gelişmiş bir korteks, yaratıcı düşünmeye engel olabiliyor; yeni ve şaşırtıcı kavramları öğrenmemizi güçleştirebiliyor. Sürekli yeni sinirsel bağlantılarla dolup taşan bebek beyni daha esnek ve hemen ayak uydurabiliyor. Bu yüzden de, iç çamaşırını giymeyi akıl edemeseler bile soyut bulmacaları çözmede ya da inanılmaz derecede az bilgiden yola çıkarak şıra dışı ilkeler edinmede çok başarılılar.

Bunlar yararlı beceriler. Birçok zeki insan bu şekilde düşünebilmeyi ya da bunu yapabilen makineler üretmeyi istiyor. Google ve Uber gibi yerlerdeki yapay zekâ araştırmacıları, dünyanın en güçlü sinirsel öğrenme aygıtının (bu, bir bebeğin kafasının içinde yer alıyor) benzersiz anlayışını kullanarak daha akıllı özerk otomobiller yaratmayı umuyorlar. Kod yazarları bizi masa oyunlarında yenilgiye uğratan yazılımlar yaratabilir ama bu becerileri farklı bir göreve, örneğin trafik akış analizine uyarlamak çok zor. Oysa çocuklar bu tür genellemeye dayalı öğrenmede birer uzman. “Bir oyunun ya da makinenin nasıl çalıştığını anlamakla kalmıyorlar” diyor Gopnik. Ona göre, iPhone’unuzun nasıl çalıştığını anladıktan sonra bu bilgiyi alıyor ve sokak kapısının sürgüsünü açmada kullanıyorlar.

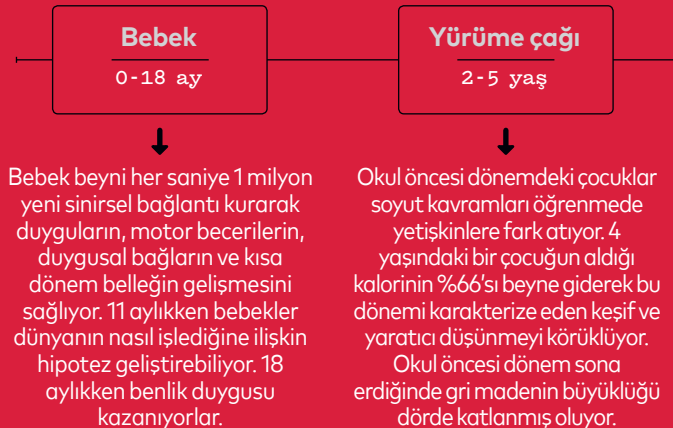
Bu küçük kod kırıcıların nasıl çalıştıklarını öğrenmek Gopnik’in asıl kariyer planında yoktu. Lisansüstü öğrencisiyken yaşamın büyük sorunlarını incelemeye, analitik felsefe alanında çalışmaya başlamıştı. O zamanlar hiçbir meslektaşı çocukların düşünme yöntemini derinlemesine incelemiyordu. Ne var ki Gopnik için çocuklar, en eski epistemolojik sorulardan birinin kilidiydi: Etrafımızdaki dünyaya ilişkin bilgiyi nasıl ediniyoruz? Beyni bilgisayar olarak gören modeli ödünç alan Gopnik, bu küçük insan makinesini çalıştıran, böylece karmaşık işlevleri yerine getirmesine izin veren yazılımla ilgili sorular sormaya başladı. “Genellemeye dayalı öğrenmede çocukların eline kimse su dökemez” diyor Gopnik, “neden bu kadar iyi olduklarını öğrenmeyi kim istemez?”

Gopnik, makinelere okul öncesi çocuk bakış açısı

Ted talks/YouTube.com

BEŞİKTEN SALLANAN İSKEMLEYE BEYNİNİZ

Hepimiz çaresiz ve aptal doğarız. Olgunlaştıkça, deneyimlerimiz ve okul bize yararlı şeyler öğrettikçe parlar; sonra zihin gücümüzü yıldan yıla yitiririz. Zekâ deyince çoğumuzun kafasında oluşan manzara budur. Ne yazık ki bu çok yanlış. Araştırmalar gösteriyor ki bilişsel gelişimin her safhasının farklı öğrenme stratejileri ve kendince artıları eksileri var. İnsanları gerçekten zeki kılan, “buldum!” ve “tüh!” dediği anlar.



kazandırmanın her ikisi de popüler olan ama birbiriyle çelişen iki YZ stratejisi ile anlaşılabilceğini söylüyor. Biri aşağıdan yukarıya, diğeriye yukarıdan aşağıya öğrenme. İlki tam da tahmin ettiğiniz gibi işliyor. Diyelim ki bilgisayara bir kediyi tanımayı öğreteceksiniz. Tümevarıma dayanan aşağıdan yukarıya, yani “derin öğrenme” stratejisinde bilgisayara 50.000 adet tüylü kedigil fotoğrafı yüklüyor ve bu örneklerden istatistiksel veriler çıkarmasını bekliyorsunuz. Tümdengelimine dayanan yukarıdan aşağı stratejideyse tek bir kedi örneği yetiyor. Bu stratejiyi kullanan bir sistem tek bir resmi alıyor, bıyıklarına, tüylerine, dikey gözbebeklerine vb. bakarak bir “kedilik” modeli geliştiriyor, sonra bunu kullanarak diğer kedileri tanımlıyor ve bir yandan da tıpkı bir bilim insanının yapacağı gibi, süreç boyunca kedi hipotezini güncelliyor.

Çocuklar iki yöntemi aynı anda kullanıyorlar. Gopnik onların sonuca varma ve istatistik çıkarma konusunda iyi oldukları görüşünde. Bu veriyi de yeni kuramlar elde etmede, böylece dünyanın yapısal imgesini oluşturmada kullanıyorlar. Bilgi oluşturma yaklaşımlarını başarıyla süzerek algoritmalara ekleyerek, bizi sadece Go oyununda yenmekten ve hayvanları tanıtmaktan daha iyisini yapabilen yapay zekâları nihayet geliştirebiliriz.

Gopnik bunun zekâyla ilgili hepimizin paylaştığı modası geçmiş fikirleri de değiştirmesini umuyor. “35 yaşına gelmiş erkek öğretim üyelerini hâlâ insan bilişselliğinin doruk noktası olarak görüyor ve bunun dışındaki her şeyi ya

o zirveye giden yolda ya da o zirveden aşağı inişte kabul ediyoruz” diyor.

Bu modelin mantıklı olmamasının bir kaç nedeni var. Evrimsel biyoloji, sinirbilim ve gelişimsel psikoloji gibi alanlardaki çalışmalar, hayatımızın farklı safhalarında bilişsel bakımdan farklı avantajlarımızın ve öğrenme stratejilerimizin olduğunu öne sürüyor. “Çocukların insanların ve dünyanın işleyişine dair fikir kümesi 2 yaşındayken farklı, 3 ve 5 yaşındayken farklıdır” diyor Gopnik. “Etraflarını saran dünyanın tutarlı

Evrimsel biyoloji, sinirbilim ve gelişimsel psikoloji gibi alanlardaki çalışmalar, hayatımızın farklı safhalarında bilişsel bakımdan farklı avantajlarımızın ve öğrenme stratejilerimizin olduğunu öne sürüyor.

bir imgesini oluşturmak için etkin biçimde çaba harcıyor, sonra yaptıkları gözleme dayalı olarak bu imgeyi sürekli değiştiriyor gibiler.”

Bu coşkulu hipotez oluşumu ve sürekli yeneden gözden geçirme süreci bir hata değil, çok arzulanan bir özellik. Makinelerimizin insan zekâsına uzaktan da olsa benzeyen bir şeye sahip olmasını istiyorsak belki onlara da çocukluk dönemi yaşatmalıyız.

Bryan Gardiner, Poplar Science'a katkıda bulunan editörlerden. En son her yanı saran bilgisayarlar üzerine yazmıştı.



KANSER “AŞISI” FARELERDE TUMÖRÜ YÖK EDİYOR

STANFORD ÜNİVERSİTESİ ARAŞTIRMACILARI, tümörlerdeki T hücrelerini etkinleştirmenin farelerdeki uzak metastazı bile ortadan kaldırdığını buldular. Bu tekniğin klinik testini yapmak üzere lenfoma hastaları aranıyor.

Stanford Üniversitesi Tıp Fakültesinin yaptığı araştırmaya göre farelerde bağışıklık sistemini harekete geçiren iki maddeyi doğrudan tümörlere enjekte etmek hayvanlarda kanserin tüm izlerini, hatta tedavi edilmemiş uzak metastazları bile ortadan kaldırabiliyor. Araştırmaya göre yöntem spontane ortaya çıkanlar dâhil birçok kanser türünde etkili.

Araştırmacılar bu maddelerin çok küçük miktarda ve yerel olarak uygulanmasının, tüm vücudu kapsayan bağışıklık uyarımında görülen yan etkilere yol açmayan hızlı ve nispeten ucuz bir kanser tedavisi olabileceğine inanıyor. “Bu iki maddeyi bir arada kullandığımızda vücudun her yerindeki tümörlerin ortadan kalktığını gördük” diyor Onkoloji Profesörü Ronald Levy. “Bu yaklaşım sayesinde tümöre özel bağışıklık hedefleri belirlemek, bağışıklık sistemini tümünden tetiklemek ya da hastanın bağışıklık sistemi hücrelerini özelleştirmek gerekmiyor.”

Söz konusu maddelerden ilkinin insanlar üzerinde kullanımını zaten onaylanmış durumda. Diğeriyse ilişkisiz bazı klinik deneylerde insanlar üzerinde test edilmiş. Ocak ayındaysa tedavinin lenfoma hastaları üzerindeki etkisini ölçmek için bir klinik test başlatıldı.

Tıp Fakültesinde Robert K. ve Helen K. Summy kürsüsü sahibi olan Levy, Science Translational Medicine dergisinde yayımlanan araştırmanın kıdemli yazarı. Tıp Fakültesinde öğretim üyesi olan Dr. Idit Savig-Barfi ise araştırmanın başyazarı.

Tüm vücutta görülen şaşırtıcı etki

Levy, bağışıklık sistemini kanserle mücadele etmek için harekete geçiren kanser immünoterapisi alanının öncülerinden. Laboratuvarındaki araştırmalar sayesinde, insanlarda kanser tedavisi için onaylanan ilk monoklonal antikorlardan biri olan “rituximab” geliştirildi.

Bazı immünoterapi yakla-

şımları tüm bağışıklık sistemini uyarma üzerine kurulu. Bazılarıysa bağışıklık hücrelerinin kanser önleyici etkinliğini sınırlayan doğal eşikleri aşmayı hedefliyor. Kısa süre önce bazı lösemi ve lenfoma türleri için onaylanan CAR T hücre terapisi gibi bazı tedavilerde hastanın bağışıklık hücrelerinin vücut dışına çıkarılmasını ve tümör hücrelerine saldırarak biçimde genetiğinin değiştirilmesini gerektiriyor. Bu yaklaşımların birçoğu başarılı olduysa da hepsinin kendi dezavantajları var. Bazısının yan etkilerine katlanmak zor, bazılarıysa yüksek maliyetli, hazırlaması ve uygulaması zor tedaviler.

“İmmünoterapideki tüm bu ilerlemeler tıp mesleğini değiştiriyor” diyor Levy. “Bizim yaklaşımımız sadece tümörün içindeki bağışıklık hücrelerini uyarmak için iki maddeden çok küçük miktarın yalnızca bir defa uygulanmasını gerektiriyor. Farelerde tüm vücudu kapsayan inanılmaz etkiler gördük. Buna, hayvanın her yerindeki tümörlerin ortadan kalkması dâhil.”

Kanserler çoğu zaman için bağışıklık sistemi için tabiri caizse “arafta” kalıyor. T hücreleri gibi bağışıklık sistemi hücreleri kanser hücrelerinin çoğunda bulunan anormal proteinleri tanıyor ve tümörlere saldırarak üzere içlerine sızabiliyor. Ne var ki tümör büyüdükçe bir yolunu bulup T hücrelerinin etkinliğini baskılayan yöntemler geliştiriyor.

Levy'nin yöntemi, iki maddeyi mikrogram miktarında



▶
Ronald Levy (solda)
ve **Idit Sagiv-Barfi**
bağışıklık sistemini
tetikleyen iki maddenin
doğrudan katı tümörlere
enjekte edildiği olası
bir kanser tedavisi
üzerinde çalışıyorlar.



doğrudan tümör bölgesine vermek üzerine kurulu. (Bir mikrogram bir gramın milyonda biri.) Bunlardan biri CpG oligonükleotid adını taşıyor ve civardaki bağışıklık hücreleriyle ortaklaşa çalışarak, T hücrelerinin yüzeyinde yer alan OX40 adlı reseptörünün ifadesini güçlendiriyor. Diğeriyse OX40'a bağlanan bir antikor ve T hücrelerini harekete geçirerek kanserli hücrelere karşı savaş başlatıyor. İki madde de doğrudan tümörün içine enjekte edildiğinden, sadece maddelerin etkilediği T hücreleri etkinleşiyor. Dolayısıyla bu T hücreleri vücut tarafından yalnızca kansere özgü proteinleri tanıyacak biçimde "onaylanmış" oluyor.

Kanser avcıları

Tümöre özgü bu etkinleşmiş T hücrelerinin bazıları daha sonra orijinal tümörden ayrılarak vücuda yayılıyor ve benzer tümörleri bulup yok etmeye başlıyor. Yöntem, vücutlarının iki noktasına fare lenfoması hücreleri aşılınmış laboratuvar farelerinde şaşırtıcı derecede başarılı oldu. Maddeleri tümörlerden birine enjekte etmek sadece o tümörde değil, maddelerin verilmediği ikinci tümörde de gerilemeye yol açtı. Bu yöntemle 90 fareden 87'sindeki kanser temizlendi. Farelerin üçünde kanser tekrar ortaya çıktıysa da ikinci tedaviden sonra tümörler

yine geriledi. Araştırmacılar farelerdeki meme, bağırsak ve cilt kanseri tümörlerinde de benzer sonuçlar elde ettiler.

10 adet meme bezinin tümü de meme kanseri geliştirecek biçimde genetiğiyle oynanmış fareler de tedaviye cevap verdi. Araştırmacıların yaptığı açıklamaya göre ilk tümörün tedavisi çoğu zaman için ilerde başka tümörler oluşmasını önledi ve hayvanların ömrünü hatırı sayılır biçimde uzattı.

Sagiv-Barfi nihayet T hücrelerinin hedef gözetip gözetmediğini öğrenmek için farelere iki tür tümör nakletti. Aynı lenf kanseri hücrelerini hayvanların iki farklı yerine, bağırsak kanseri hücrelerini ise üçüncü bir yere nakletti. Lenfoma bölgelerinden birine tedavi uygulandığında iki lenfoma tümörünün de küçüldüğü ancak bundan bağırsak kanseri tümörünün etkilenmediği görüldü. "Bu çok hedef gözetilen bir yaklaşım"

diyor Levy. "Sadece hedef alınan aynı proteini paylaşan tümörler etkileniyor. T hücrelerinin tam olarak hangi proteinleri tanıdığını bilmemiz gerekmeden belirli hedeflere saldırabiliyoruz."

Mevcut klinik deneye düşük seviye lenfomaya yakalanmış 15 hastanın katılması bekleniyor. Levy, deneyin başarılı olursa birçok tümör türünde kullanılabileceğini söylüyor. Gelecekte bu iki maddenin insanlarda kanserin operasyonla çıkarılmasından önce, farkına varılmayan metastazlar ya da geriye kalan kanser hücreleri yüzünden kanserin tekrarlamasını önlemek için kullanılacağını düşünüyor. Hatta BRCA1 ve BRCA2 gibi genetik mutasyonlar yüzünden gelecekte ortaya çıkacak tümörleri de etkileyebilir. "Yeter ki içine bağışıklık sistemi hücreleri sızmış olsun; tedavi edemeyeceğimiz herhangi bir tümör olduğunu zannemiyorum" diyor Levy.

"İÇİNE BAĞIŞIKLIK
SİSTEMİ
HÜCRELERİ SIZDIĞI
SÜRECE, TEDAVİ
EDEMEYECEĞİMİZ
TÜMÖR TÜRÜ
OLDUĞUNU
SANMIYORUM."
-RONALD LEVY

İNSAN BEYNİNİN SIRRİ BALARILARINDA MI GİZLİ?

SHEFFIELD ÜNİVERSİTESİNDEN ARAŞTIRMACILAR kolonilerdeki balarılarını beyindeki nöronlar gibi düşünersek, insan davranışının temel mekanizmalarını daha iyi anlayabileceğimizi keşfettiler.

Ekip bunun için, balaların yuvalarını nereye yapacaklarına nasıl karar verdiklerini gösteren kuramsal bir model inceledi ve arı kolonisine harici uyaranlara eşgüdümlü tepki veren (tıpkı insan beyni gibi) tek bir süper organizma gibi yaklaştı. Araştırma, arıların birbirleriyle "konuşma" ve karar verme biçiminin, insan beyindeki nöronların birbiriyle etkileşimine benzediğini ortaya çıkardı.

Daha önceki araştırmalar insanların ve diğer hayvanların beyinlerinin adına psikofizik kanunları denen bazı belirli kurallara uyduğunu ortaya çıkarmıştı. Tekil beyin nöronları bu kurallara uymasa da, beyin tümü uyuyor. Benzer biçimde, bu araştırmalar ortaya koydu ki bireysel olarak arılar bu kurallara uymasa bile toplamları olan süper organizma yani arı kolonisi uyuyor.

Scientific Reports'ta yayımlanan makale süper organizmaların insan beyniyle aynı kurallara tabi olmasının önemli olduğunu söylüyor çünkü bu psikofizik yasalarını geliştiren mekanizmalar daha önce düşünülenin aksine, yalnızca beyinde gerçekleşmiyor. Bu keşif, bilim insanlarının arı kolonileri gibi süper

organizmaları inceleyerek, bu kuralları oluşturan temel ilkeleri daha iyi anlamasını sağlayacak. Bu da karar alma sırasında beyin nöronlarını izlemekten çok daha kolay.

Araştırma aynı zamanda Pieron Yasası, Hicks Yasası ve Weber Yasası gibi beyin kurallarını daha iyi anlamamızı sağlıyor.

Pieron Yasası, beynin kaliteli iki seçim arasında daha hızlı karar verdiğini öne sürüyor. Beyin, iki seçenek düşük kaliteliyse karar almada zorlanıyor. Arı kolonisi incelenirken, kaliteli iki adet yuva bölgesi arasında karar vermenin, iki adet kalitesiz yuva arasında verilecek karardan çok daha kısa sürede gerçekleştiği görüldü.

Benzer biçimde, Hick Yasası da, alternatif seçeneklerin sayısı arttıkça beyin karar vermekte yavaşladığını söylüyor. Bu araştırmada akademisyenler alternatif yuva sitelerinin sayısı arttığında arı kolonisinin daha yavaş karar aldığını gözlemlediler.

Araştırmacılar arı koloni-

lerini beyindeki nöronlarla karşılaştırırken Weber Yasası'ndan da faydalandılar. Bu yasaya göre beyin en iyi seçimi, iki seçeneğin niteliği arasındaki fark en az olduğunda yapabiliyor. Minimum fark seçenekler düşük kaliteliyse küçük, yüksek kaliteliyse büyük. Yani kaliteyle minimum fark arasında doğrusal bir ilişki var. Araştırmada arı kolonisi modelinin yuva bölgeleri ve ortalama nicelikleri arasındaki minimum nicelik farkını gözettiği görüldü.

Bu yasayı niceliğin yanı sıra uyarandaki değişikliklere (örneğin ışık, ağırlık ya da ses) uyarlamak olanaklı. Şöyle bir benzetme düşünün: Diyelim ki bir elinizde 1 kiloluk taş var. Bunun üstüne 1 kiloluk ikinci bir taş koyarsanız değişimi anında fark edersiniz. Ama 30 kilo taş taşıyorsanız üstüne 1 kilo eklendiğinde meydana gelen değişimi fark etmek çok daha güçtür.

Sheffield Üniversitesi Bilgisayar Bilimleri Bölümünde Kolektif Robotik alanında araştırmacı olarak çalışan Dr.

Andreagiovanni Reina şöyle diyor: "Bu araştırma, kolektif karar verirken balansı kolonilerinin de beyinle aynı kurallara bağlı kaldığını göstermesi açısından çok heyecan verici.

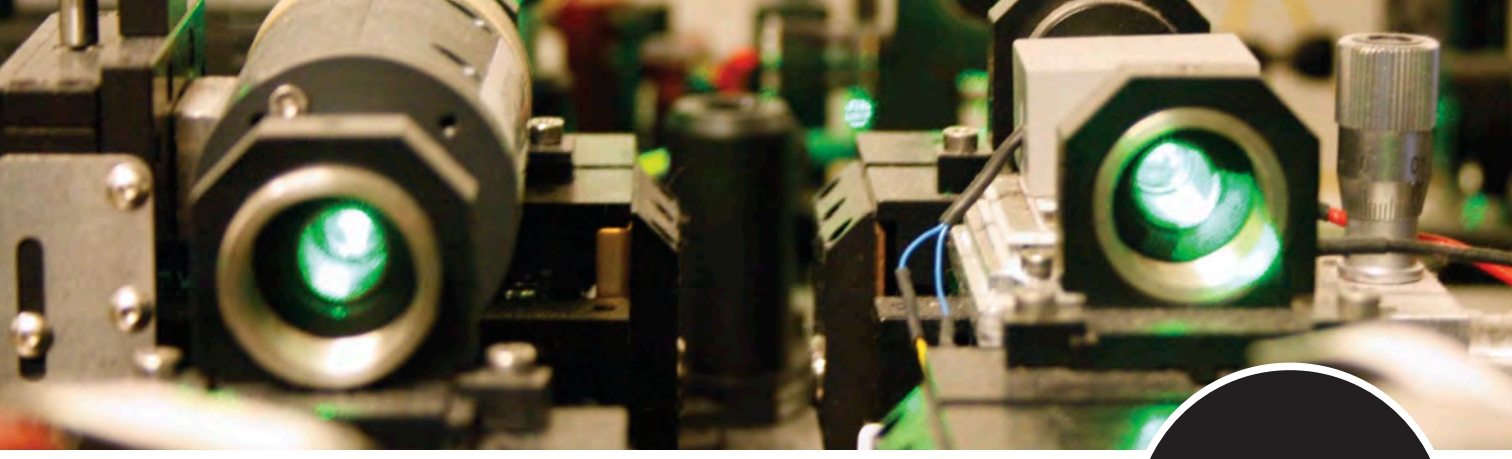
"Araştırma aynı zamanda arı kolonilerinin eksiksiz organizmalara ya da daha da iyisi, çok sayıda tümüyle gelişmiş ve özerk bireylerin kolektif bir yanıt vermek üzere etkileşim içinde olduğu süper organizmalara benzediği görüşünü savunuyor.

"Bu noktadan hareketle bir kolonideki arılarla beyindeki nöronlar arasındaki paralellikleri görmek, böylece psikofizik kurallarının altında yatan genel mekanizmaları anlamak ve tanımak olanaklı olabilir. Bu da insan beynini daha iyi anlamamızı sağlayabilir. Balansı kolonileriyle beyindeki nöronların davranışları arasında benzerlikler bulmak çok da yararlı çünkü kendilerine yuva arayan arıların davranışlarını gözlemlemek, beyindeki nöronları karar verme süreci sırasında gözlemlemekten çok daha kolay."

GELECEK

G





Dolanık olmak ya da olmamak

Tek bir foton 16 milyon atomun kuantum dolanıklığını açığa çıkarıyor

Kuantum kuramına göre akıl almaz sayıda atom, makroskobik bir yapıda bile çok güçlü bir kuantum ilintisiyle (korelasyon, yani karşılıklı ilişki) birbirine bağlanıp dolanıklık halinde olabilir. Ne var ki şimdiye kadar deneysel kanıtlar büyük oranda eksikti ve en son gelişmeler 2.900 adet atomu dolanıklık halinde göstermişti. İsviçre'deki Cerna Üniversitesi'nden bilim insanları kısa süre önce veri işleme yöntemlerini yenileyerek bir santimetrelilik bir kristalde 16 milyon atomun dolanıklık halinde olduğunu kanıtladılar. Bu sonuçlar Nature Communications dergisinde yayımlandı.

Kuantum fiziği yasaları, yollanan sinyallerin üçüncü bir parti tarafından ele geçirilip geçirilmediğini anında saptamaya olanak tanıyor. Bu özellik veri koruma alanında, özellikle de şifreleme sektöründe büyük önem taşıyor çünkü firmalar artık müşterilerine, mesajların bir başkası tarafından görülmediği garantisini verebilecek. Bu sinyallerin adına kuantum tekrarlayıcı denen özel iletim aygıtları sayesinde uzun mesafeleri aşabilmesi de gerekiyor. Kuantum tekrarlayıcılar, sıfırın altında 270 dereceye (yani mutlak sıfırdan

üç derece daha sıcak olacak biçimde) kadar soğutulmuş ve nadir element atomlarıyla zenginleştirilmiş kristaller. Tümünün de atomları çok kuvvetli bir kuantum bağı sayesinde birleştirilmiş ve dolanıklık haline getirilmiş. Bir foton bu küçük kristal bloğa girdiği zaman, içinde dolaştığı milyarlarca atom arasında dolanıklık hali oluşturuyor. Kuramlar bunu kesin bir biçimde öngörüyor ve kristal tek bir fotonu, içerdiği bilgiyi okumaksızın yeniden yaydığı anda da tam olarak böyle oluyor.

İki parçacığı dolanık hale getirmek görece kolay. Söz gelimi, bir fotonu ikiye bölmek birbiriyile tıpatıp aynı özelliklere ve davranışlara sahip iki adet dolanık foton oluşturuyor. UNIGE fen fakültesinin uygulamalı fizik grubunda araştırmacı olan Florian Fröwis şöyle diyor: "Ancak milyarlarca atom arasındaki dolanıklık sürecini doğrudan gözlemlemek olanaksız zira toplayıp analiz etmeniz gereken veri yığını çok büyük."

Bu yüzden de Fröwis ve meslektaşları daha dolaylı bir rota izleyerek hangi ölçümlerin yapılması gerektiğini, hangilerinin duruma daha uygun olduğunu iyice araştırmış.

Bunun için kristalin yeniden yaydığı ışığın karakteristiklerini incelemiş, istatistiksel özelliklerini analiz etmiş ve iki ana yolu izleyerek olasılık hesabı yapmışlar. Bunlardan ilki, ışığın kristalden düzenli biçimde yayılmak yerine tek bir yönde yayılması, diğeryse tek bir fotondan oluşması. Böylece, önceki araştırmalar en fazla birkaç bin atomun dolanıklığını gösterirken, yeni araştırmada 16 milyon rakamına erişebilmişler. Paralel bir çalışmadaysa Kanadadaki Calgary Üniversitesi'nden bilim insanları büyük atom grupları arasındaki dolanıklığı gösterdi. "Fizik kurallarını çiğnemedik" diyor Profesör Nicolas Gisin'in uygulamalı fizik grubunun üyelerinden Mikael Afzelius. "Sadece veriyi ele alma biçimimizi değiştirdik."

Parçacık dolanıklığı ufukta görünen kuantum devriminin önkoşulu ve geleceğin ağlarında dolaşan veri hacmini, kuantum bilgisayarlarının gücünü ve çalışma modunu belirleyecek. İşin aslı her şey gelip kuantum düzeyindeki iki parçacık arası ilişkiye dayanıyor. Bu ilişki geleneksel fizik yasalarının öne sürdüğü basit ilişkilerden çok daha kuvvetli.

Dolanıklık kavramını an-



lamak güç olabilir ama bunu bir çift çorapla özetleyebiliriz. Hep farklı renkte çorap tekleri giyen bir fizikçi canlandırın gözünüzde. Sağ ayağında kırmızı çorap gördüğünüz anda sol ayağındakinin kırmızı olmadığını anlamış olursunuz. Bir diğer deyişle iki çorap arasında bir korelasyon vardır. Kuantum fiziğindeyse sonsuz derecede daha güçlü ve daha gizemli bir korelasyon, yani dolanıklık karşımıza çıkar.

Diyelim ki ikisi de birbirinden çok uzakta, kendi laboratuvarında çalışan iki fizikçimiz var. Her fizikçinin bir fotonu var. Bu iki foton dolanıklık halindeyse fizikçiler geleneksel fiziğin açıklayamayacağı, yerel olmayan kuantum korelasyonları görecektir. Fizikçilerimiz fotonların kutuplarının daima zıt olduğunu (yukarıdaki çorap örneğinde olduğu gibi) ve fotonun doğasına özgü bir kutuplaşmasını olmadığını fark edecektir. Dolayısıyla her bir foton için ölçülen kutuplaşma hali tümüyle gelişigüzel ve ölçüm öncesi temelden belirsiz olacaktır. Bu, birbirinden uzak iki farklı konumda eşzamanlı olarak gerçekleşen, sistematik olmayan bir olgu ve tam da kuantum ilintisinin gizemi.



YILDIZ GÜNLÜKLERİ

InSight Misyonu ve Mars'ta Deprem

Dr. Umut Yıldız*

MARS'TA DEPREM OLUR MU? DAHA ÖNCE HİÇ MERAK ETMİŞ MİYDİNİZ? CEVABI BASİT GİBİ DURUYOR ASLINDA DEĞİL Mİ? Biraz beyin fırtınası yapsak, hemen Dünyada depremler nasıl oluyor diye düşünürüz; bir yer kabuğumuz var, onun altında magma tabakası ve onun da altında demir ve nikelten oluşan bir çekirdek. Bu yer kabuğunun yer yüzeyine hemen yakın bölgelerinde plakalar var ve bu plakaların ani ve şiddetli hareketi ile depremler oluşuyor. Peki aynı şeyi Mars için de düşünemez miyiz? Mars'ın da bir yüzey kabuğu var ve depremlerin oluşma ihtimali burada da olabilir, öyle değil mi?

Yalnız Mars'ta küçük bir sorunumuz var. Mars'ın iç yapısının Dünya'ya benzer olduğunu tahmin ediyoruz, yani bir yüzey kabuğu, altında silikat manto tabakası ve onun altında demir ve nikelten oluşan bir çekirdek var ancak Dünya'nın tersine Mars'ın iç yapısı dönüyor. Dönmediğinden dolayı da pla-

ka hareketi beklenmiyor. Dolayısıyla deprem olabilir mi? İşte bu sorunun cevabını ve Mars'ın iç yapısını iyice anlamak için bu ay, 5 Mayıs 2018'de NASA'nın InSight (Interior Exploration using Seismic Investigations, Geodesy and Heat Transport) isimli konusunu Mars'a gitmek üzere yola çıkıyor.

Mars'ın yüzey kabuğu ortalama 50 km olmak üzere (Dünya'nın kabuğu ortalama 40 km civarı) bazı bölgelerde 125 km kalınlığa kadar çıkabiliyor. InSight ile dahiliye doktoru gibi Mars'ın iç yapısını iyice anlayabileceğiz. Bünyesindeki sismograf ile olası depremleri, kabuktan aşağı kazılıp daldırılacak bir çubukla yüzey-altı sıcaklık değişimini ve radyo bilim enstrümanı ile de içinin ne kadar durgun veya hareketli olduğunu anlayabileceğiz. İç yapısı dönmediğinden dolayı 4,5 milyar yıldır pek de bir değişme beklenmeyen iç kayaç yapıları, Güneş Sisteminin oluşumunu anlamak için de bize ışık tutmuş olacak. Böylece

Merkür, Venüs, Dünya ve Mars gibi karasal gezegenlerin oluşumlarıyla karşılaştırma imkanı elde edilebilecek. Malum bugüne kadar en iyi incelediğimiz tek gezegen Dünya, ama bu bilgiyi başka benzer gözlemlerle karşılaştırınca daha anlamlı hale gelecek. Örneğin, Dünya ve Mars 4,5 milyar yıl önce aynı ilkel buluttan meydana gelmiş olmasına rağmen neden bu kadar farklı iki gezegene dönüştü? Neden aynı kaderi paylaşmadı, bunları özel yapan neydi? Peki Güneş Sistemi dışında, diğer yıldızların çevresinde bulduğumuz gezegen serilerinde de benzer değişiklikler bekleyebilir miyiz?

Mars'ta Depremler

Dünyamızın iç yapısını anlamakta depremler çok işimize yaradı. Deprem dalgaları ile içerideki katmanların bileşenlerini ve kalınlıklarını tespit edebiliyoruz. O nedenle Mars'ın kabuk altındaki hareketini hassas sismograf ile ölçtüğümüzde belki az şiddetli de



olsa, olası Mars depremlerini keşfedebiliriz. Dünya'daki plaka tektoniğinin tersine, Mars'taki depremler daha çok volkanik aktivitelerden ve yüzeydeki kırıklardan oluşuyor. Çok ince atmosferi olduğundan da Mars'a düşebilecek asteroidler de daha büyük etki yaparak yerel bir deprem oluşturabilir. 1976'da Mars'a inen Viking kondularından bu yana Mars'taki depremler hakkında bir araştırma yapamamıştık. Viking kondularının ikisinde de sismograf vardı ancak aracın üzerine konduğundan dolayı gürültülü veri elde etmişti ve anlamsız olmuştu. InSight ile bu kötü deneyimden ders alınarak sismograf şimdi direkt Mars yüzeyine konulacak ve böylece daha temiz veri elde edilebilecek. İki yıllık planlanan görev süresi boyunca onlarca irili ufaklı deprem tespit edilmesi bekleniyor.

InSight iniş yaptıktan sonra, yeri delip batıracağı 5 metre çubukla Mars'ın içine doğru sıcaklığın değişimini anlamaya yardımcı olacak. Her ne kadar durgun bir iç yapısı olsa da Mars'ta birçok volkan bulunuyor. Hatta Mars, Güneş Sisteminin en büyük dağı olan 26 km yüksekliğindeki Olympus Dağına da ev sahipliği yapıyor. Dolayısıyla bu kadar volkanı oluşturan bir magma tabakasını anlamak da gezegendeki enerji dağılımını anlamaya yardımcı olacaktır.

İlk Gezegenlerarası Küpsat

InSight ile başka bir ilk de yaşanacak. InSight, yanında 10x20x30 cm büyüklüğünde MarCO A ve MarCO B (Mars Cube One) isimli iki adet mini küpsat (cubesat) ile beraber fırlatılacak. Bunlar ilk gezegenlerarası yolculuk yapacak küpsat olma özelliği taşıyor. Eğer MarCO'lar başarılı olursa yakın zamanda gezegenlerarası yolculuk yapacak küçük ve çok düşük maliyetli küpsatları daha çok duyabiliriz.

InSight ve bu iki MarCO'lar, California'daki Vandenberg fırlatma rampasından Atlas V 401 roketi ile aynı anda fırlatılacak. Ancak uzaya ulaştıktan sonra MarCO'lar, InSight'tan ayrılacak ve bu üç uzay aracı birbirinden tamamen bağımsız olarak Dünya'dan Mars'a olan yolculuklarına başlayacaklar. MarCO'ların aslında amacı ve yapılış hikayesi biraz ilginç. Şöyle ki; malum Mars'a iniş, Mars'ın çok ince atmosferi olduğundan dolayı hiç de kolay değil. Bugüne kadar birçok ülke başarısız oldu ve Mars'a çakıldı. Bu işleme EDL (Entry, Descend and Landing = Giriş, Alçalma ve Konma) denir. EDL sırasında yapılması gereken ardışık görevler o kadar hassastır ki, saniyenin kesri kadar bir hata yaşansa araç Mars'a düşer ve bütün misyon kaybedilebilir. Benzer bir durum 19 Ekim 2016'da Avrupa Uzay

Ajansının (ESA) Schiaparelli kondusunun Mars'a iniş yaparken çakılmasıyla sonuçlanmıştı.

JPL, dolayısıyla NASA, 1965 yılından bu yana Mars misyonlarında başarılı yörüngeye sokma ve yüzeye konma rekorunu devam ettiriyor. Her ne kadar zor olsa da iş şansa bırakılmaz. 2012 Ağustos'unda Curiosity robotunun Mars'a inişi 7 dakika sürmüştü ve o sırada Dünya ile iletişimi 15 dakika sürüyordu. Dolayısıyla her şey otonom olarak gerçekleşti ve iniş sırasında hiç bilgi alamamıştık. Kısaca misyon kontroldekilerin gözlemini kapatıp, parmakları çarpı yapıp beklemekten başka çareleri yoktu. MarCO'ların fikrinin çıkış sebebi de InSight'ı EDL sırasında da izleyebilmek.

Aslında ilk planlara göre InSight 2016 yılında fırlatılacaktı ve o günkü yörünge planına göre iniş sırasında Mars'ın arka tarafında kalacaktı. Dolayısıyla MarCO'lar da uzaktan InSight'ın inişini izleyip, gelen verileri anında Dünya'ya iletebileceklerdi. Ancak Fransız bir yüklenicinin yapması gereken bir parçayı geciktirmesi nedeniyle, bütün proje bir sonraki fırlatma penceresinin oluşmasını yani yeni bir Dünya-Mars yaklaşmasının gelmesi için gereken 2 seneyi beklemek zorunda kaldı. Şimdiki misyon planına göre MarCO'lara gerek duyulmayacak ancak onlar da hazır olduğundan dolayı ilk plan devam ediyor ve yine ilk planlandıkları görevlerini yapacaklar. Bu küpsatların başarısı, InSight'tan tamamen bağımsız olsa da, eğer beklenen görevi yaparlarsa, bu tür düşük bütçeli gezegenlerarası küpsatları yakın bir zamanda birçok üniversite öğrencilerinin inşa edip fırlattığını görmeyi umuyorum. InSight, Mars'ın ve karasal gezegenlerin iç yapılarını anlamak için bize çok büyük faydalar sağlayacak. Her şey yolunda giderse 26 Kasım 2018'de Mars'a varacak. O güne kadar heyecanla bekleyeceğiz.

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



MATEMATİK YAPMAK

“Matematik ne işe yarar?” diyenlere en güzel cevap: Yaşlanmayan bir Zihin

Dr. Burak Karabey*

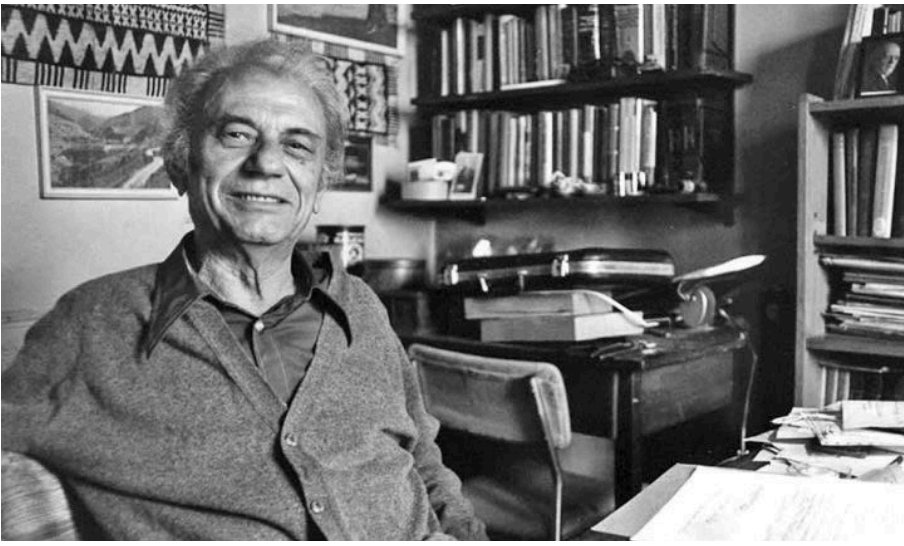
GÖZLEM, İNSANOĞLUNUN GELİŞTİRMESİ GEREKEN EN ÖNEMLİ BECERİLERİLERİNDEN BİRİDİR. Gözlem becerilerinin gelişimi bebeklik çağımızın başlangıcı ile başlar, özellikle okul öncesinde merak duyusunun en üst düzeyde olmasıyla da beslenir ve gelişir. Bu dönemde detaylara dikkat, öğrenme hevesi ve öğrenme becerilerinin gelişimi çok yüksek seviyelerde seyredir. Eğer bu merak duygusu, heves, öğrenmeye karşı içsel motivasyon doğru yönlendirme ile yaşayabilir veya yaşatılabilir ise iz bırakanlar listesine girerseniz yüksek bir olasılık taşır. Bu yazıda dikkatlice takip edeceğimiz anahtar kelimeler “Doğru Yönlendirme ve Disiplinler arası etkileşim” olmalıdır.

1936 yılında doğmuş olsaydınız, çocukluğunuzun geçtiği yer yaşamınız açısından çok önemli olurdu. Tarihin en büyük ve en ölümcül (yaklaşık 50 milyon insan) şiddetinin içerisinde olmak ve çocukluk yıllarını sağlam bir zihinle atlatmak pek de mümkün değildir. Robert, II. Dünya Savaşı yıllarında Kanada'nın küçük ve güzel şehirlerinden birisinde dünyaya geldi. Savaştan çok uzaklarda olan bu bölgede okul öncesi dönemde çocukluğu

güzel mahallesinde, nehir kenarında bolca oyunla ve gözlemle geçti. Meraklı bir çocuktu ve okula başladığında becerilerinin yüksek olduğu fark edildi ve ilkokulu 4 yıl yerine 3 yılda bitirdi. Ortaokulda hem ailesine destek olmak hem de harçlıklarını çıkarmak için öğleden sonraları, hafta sonları ve çoğu zaman yazları motellerde çalışmaya başladı ve uzun yıllar bu şekilde hayatı devam edecekti. Lisede sınıfının yaşı olarak en küçüğüydü, okulunun için arkadaşları ve kızlar dışında çok bir anlamı yoktu. Öğretmenleri Robert'ın IQ seviyesinin yüksek olduğunu biliyordu ancak ilgisizliğinden ötürü tam bir hayal kırıklığı durumundaydı. Ancak her şey lise son sınıfta birden değişti. Son sınıfta, İngiliz edebiyatı öğretmeni onu inanılmaz etkiledi ve yıllar sonra ona bu kadar borçlu olacağını asla bilemezdi. Öğretmeni Robert'a aşk ile ilgili bir kitap verdi ama Robert bu kitaptan hiçbir şey anlamadı, dili oldukça ağır geldi ve öğretmenin kendisini abarttığını düşündü. Bu kitaptan sonra kelimelerin anlamlarını öğrenmekle ilgili bir merak duygusuna kapıldı. Robert üniversiteye gitmeyi de

hiç düşünmemişti ancak aynı öğretmen sürekli ona destek olmaya çalıştı ve bir gün, onun doğal bir yeteneği olduğunu ve üniversiteye gitmemesinin bu yeteneğe bir ihanet olacağını arkadaşlarının önünde tam bir saat boyunca anlattı. O zamanlar üniversiteye gidebilen insan sayısı yaşadığı yerde çok azdı ve hatta bir iki kişiden fazla değildi. Öğretmenin onu ikna etmesiyle üniversiteye gitmeye karar verdi ama ne okuyacağını hala bilmiyordu.

Üniversitede herkesin girdiği beceri/yetenek sınavına katıldı ve beklediği gibi bir sonuçla karşılaştı; Matematik ve Fizik alanında başarılıydı. Üniversitedeki danışmanı ile görüştüğünde kendisine muhasebeci olmasını önerdi, çünkü danışmanın söylediğine göre matematik ve fizikte kariyer yapmak için doktora yapmak gerekiyordu. Gerçi o an kendisi doktoranın ne olduğunu bile bilmiyordu hatta sonra amcasına sorup öğrenecekti. O zamanlarda tek bir şey vardı zihninde: “Bir savant (farklı alanlarda bilgi sahibi) olmak istiyorum”. Bu düşünceyle ve kendisine kolay geldiği için matematik alanını tercih etti. İlk yıllarında matematikte



◀ Matematik esas olarak sabır olayıdır. Ezberleyerek değil keşfederek anlamak gerekir. Cahit Arf

zorlanmadı yanında fizik, kimya dersleri de aldı ama onu en çok üniversitede aldığı İngiliz edebiyatı dersi etkiliyordu. Lisede hocasının verdiği kitabı anlayamamasının yeni kelimeler ve kelime hazinesinin darlığından kaynaklandığını biliyor elinden geldiği kadar öğrenmeye çalışıyordu. Sonra bu durum inanılmaz bir alışkanlığa dönüştü. İkinci sınıfa geldiğinde başka bir matematik profesörü onu bir cümlesi ile çok etkiledi: "Bir matematikçi olmak için Fransızca, Almanca ve Rusçayı öğrenmelisiniz." Robert bu sözlerden sonra yeni diller ve kültürler keşfetme hazzıyla uzun yıllar sonra müthiş bir dil becerisine sahip olacak ve Fransızca, Almanca, Rusça ve Türkçe öğrenecekti. Okuduğu yazar skalası Gauss, Galois gibi efsane matematikçilerden Thomas Mann, Proust, Pasternak ve Ahmet Hamdi Tanpınara kadar ulaşacaktı.

Robert'ın Lineer cebir ve matrisler konusu ilgisini çekti. Sayıların bu kadar anlamlı halde kullanılması özellikle matris türleri ile ilgili çalışmalara yoğunlaştı ama bunun yanında dil öğrenmeyi bırakmıyordu. Yüksek Lisans tercihini Yale Üniversitesinden yana kullandı çünkü orada yazılarını takip ettiği bir matematik hocasından öğrenecekleri olduğuna inanıyordu. Doktorasını başarılı bir şekilde bitirdi ve 30 lu yaşlarında önemli problemleri çözmeye başlamıştı ancak yolunda gitmeyen bir şeyler vardı. Matematikte ilerleyemeyeceğini düşünmeye başladı. Matematik çalışmaya ara verdi sadece eğlenmek için matematik soruları çözmeye çalıştığında Eisenstein serileri üzerine önemli bir buluş yaptı ve arkadaşına bunu mektup olarak yazdı.

Bu sırada araştırma için Türkiye'den gelmiş olan iktisatçı Orhan Türkay ile

komşu oldu. Orhan Türkay ile sohbetlerinden bir tanesinde "Neden Türkiye'ye gelmiyorsun?" diye sorunca aklının bir köşesinde takıldı; neden olmasın? Orhan Türkay Türkiye'ye döndükten birkaç ay sonra, zaten matematik çalışmayı da bıraktığından, ona bir mektup yazarak Türkiye'ye gelmek istediğini aktardı. Princeton'da Rusça ve Türkçe dersler almaya başladı ve böylece 1967 yılında ODTÜ yaşamına merhaba dedi. Odasının Cahit Arf'la yanyana olduğunu fark etti ama Cahit Arf onu uzun süre fark etmedi. Amerikada son zamanlarda bulduğu seriler ile ilgili ikinci ve daha önemli sonucu Türkiye'de buldu ve aynı arkadaşına tekrar yazdı. Fark etti ki matematikten uzaklaşınca uzaklaşmış olmuyordu, çünkü hayatında bizzat matematiği yaşıyordu. Bu sırada Cahit Arf'la bir İzmir gezisi gerçekleştirdiler ve sıkı sohbet fırsatı buldular. Bulduklarını Cahit Arf'a anlattığında hocamın Robert'a tepkisi "Sen bir dâhisin.". Robert yıllar sonra şunu söyleyecekti hayatımda bir kişi bana dâhisin dedi o da Cahit Arf'tır.

Ankarada yalnızca araştırma değil aynı zamanda öğretmenlik de yapan Robert, yüksek lisans derslerinde Amerikada eğitim fırsatı yakalamış öğrencilerle birlikte çalıştı. Yüksek lisans öğrencileri Yılmaz Akyıldız, Şafak Alpay, Aydın Aytuna ve Cihan Saçlıoğlu ile çalışan Robert, yıllar sonra öğrencilerinin ülkenin önemli profesörleri olacağını nereden bilebilirdi.

Sonra ülkesine döndüğünde Princeton'da çalışmalarına Albert Einstein'ın eski ofisinde devam etti. Matematikte önemli bir devrim olan Langlands programını yayınlarak birbirinden farklı alanları ilişkileri üzerine çok önemli bir yapı oluşturdu. Sayılar ve

Geometri'nin iç içe olduğu yapı ile gelecek araştırmacılara uçsuz bucaksız bir araştırma alanı keşfi sağladı. Bu program ile Robert Langlands, çoğumuzun "o yaşta ne yapılır ya" dediği 82 yaşında matematik alanının Nobel ödülü olan Abel Ödülünü 2018 yılında kazandı. Halen dinç bir zihin ile okumalarına devam eden emekli profesör Robert, Norveç Kraliyet ailesinden ödülünü siz bu satırları okurken almış olacak.

Robert Langlands biz eğitimcilere birçok ders verdi. Disiplinler arası etkileşimin önemi ve olabildiğince geniş alanda eğitim almak kişinin bakışını ve gelişimini önemli ölçüde destekliyor. Ülkemizde anlayışın tamamen farklı olması oldukça üzücüdür. Matematik ile ilgili ya da edebiyat ile ilgili bir soru sorduğunuzda duyması en olası sözlerden biri "Ben sözelciyim." dir. Robert Langlands bize "sözelci" olarak adlandırılmanın ne kadar yanlış olduğunun önemli bir ispatı. Kendi kişisel sayfasında Türk okurlarına bir mektup yazmış olan bu efsane insanın Şevket Süreyya Aydemir, Ahmet Hamdi Tanpınar okumaktan aldığı zevki anlatması bizim için çok önemli bir derstir. Öğrendiği yabancı dilleri, aldığı derslerin çeşitliliğini düşündüğünüzde, okuduğu kitapların listesinin tahmin ettiğiniz gibi çok uzun olduğunu bildiğimiz Robert Langlands, yurtdışı gezileri için de bize önemli bir cümle yazmıştır. "Benim için yolculuk etmek, binalara dağlara bakmak değil mümkün olduğu kadar yabancı dil ve yabancı yaşamı benimseyerek kendi yaşamımdan kaçmaktır." Bu cümle rutinlerden kaçmanın zihnimize nasıl iyi geldiğinin önemli bir göstergesi.

Farklı alanlarda yaptığınız gelişimler, yabancı dil öğrenmek ve olabildiğince geniş bir tabanda eğitim almak yaratıcılığınızı yüksek derecede arttıracaktır. Bu anlamda çocuklarımızı yetiştirirken sevgili hocam Ferhunde Öktem'in belirttiği gibi sayılarda ve sözcüklerde uzman olmalarını sağlamalısınız.

Genç bir zihin sahibi olmanın en kolay yolu olan matematik yapmakla ve sağlıkla kalın...



YILDIZ TOZU

Gıda ve Sağlığa İlişkin Sorunları Çözmek...

Dyt. Sevgi Akdaş

GIDA İLE İLİŞKİLİ SORUNLAR DENİLDİĞİNDE İLK OLARAK AKLA NELER GELİYOR? OBEZİTE VE DİYABET Mİ? GIDA ZEHİRLENMELE Rİ VE HİJYEN Mİ? YOKSADÜNYADA YETERSİZ BESLENEN İNSANLARIN VARLIĞI MI? Bunların dışında da birçok farklı madde canlanıyordu elbette. Aslında bu sardıklarımızın hepsi hem aynı hem de bambaşka başlıkların altında incelenebilecek problemler. Şöyle ki obezite ve diyabet benzeri sorunlar her ne kadar gıda ile ilişkili sağlık sorunları olsa da fizyolojik/patolojik açıdan incelenmesi, tedavi süreci ve beraberinde getirdiği birçok problem düşünüldüğünde sağlık alanında yoğunlukla incelenen, üzerlerinde sürekli bilimsel çalışmalar yapılan konular. Ancak gıda yönünden ele alındığında bu hastalıkların önlenmesi aşamasında insanları bu hastalıklara hangi gıdaların yönelttiği, yapılabilecek iyileştirmeler, yasal düzenlemeler, üretim süreci gibi birçok nokta ise işin gıda açısından değerlendirilmesi gereken boyutu. Aynı şekilde gıda zehirlenmesi için gıda sektörü penceresinden

bakıldığında denetim süreci, sağlık sektörü penceresinden bakıldığında tedavisi veya toplumda görülme sıklığı değerlendirilebiliyor. Konu ile ilişkili verilebilecek hemen hemen tüm örneklerde bu iki pencereye çıkarımlar yapabilmek mümkün ancak en büyük problemimiz baktığımız pencerenin dışında aynı bahçeye birçok farklı pencerenin açılabilmesini unutupyoruz. Baktığımız yönün baktığımız kadarıyla sınırlı olduğu fikrine kapılıyor ve konu ile ilişkili tek söz hakkını kendimizde bulma hatasına düşüyoruz. O pencereye gıda sektöründen bakan birçok meslek grubundan biriyse yapacağınız en büyük hata gıdanın kaliteli olması için her şeyi yaptığınızı ve bu sayede asla insan sağlığına olumsuz etki göstermeyecek bir ürün ürettiğinizi veya geliştirdiğinizi düşünmeniz. Burada hata yapılan nokta aslında düşüncenin kendisinde yatıyor; "gıdanın kalitesi yani gıdanın korunması" için tüm koşulları sağlamak "insan sağlığının korunması" ile aynı anlamı taşıyor. Elbette bağlantılı ancak araya eşittir



koyamayız. Diğer yandan şimdi de sağlık sektörü penceresinden baktığınızı düşünelim. Bir insanın sağlığının iyileştirilmesi için yapılması gereken her şeyi biliyorsunuz ve karşınızdaki bireyin bunları uyguladığında iyileşeceğinden veya o hastalığa yakalanmayacağından neredeyse eminsiniz. Ancak bu noktada sağlığın korunması için en önemli faktör sizin karşınızdaki bireyi en doğru şekilde yönlendirmeniz veya en uygun tedaviyi planlamanız değil birlikte çalıştığınız sağlık ekibinin veya karşınızdaki bireyin tüm bunları uygulayabilmesi. Teori her şeyin temeli olsa da pratikte uygulaması olmayan bir teorinin de insanlığa faydası olmasını bekleyemezsiniz. Bireyin ve toplumun içinde bulunduğu tüm koşulları değerlendirerek planladığınız çözümler esas faydayı getirecektir. Bunun yanı sıra



◀ **Toplumsal sorunlarını merkeze “insan”ı almadan çözemeyiz. Bunun için problemi iki nokta arasında değerlendirmekten, doğrusallıktan uzaklaşmalıyız. Nitekim birçok farklı bireyden oluşan bir halka oluşturmadan merkeze “insan”ı koyamayız.**

limsel bir bilginin kaynağı somut çalışmalar veya yine bağımsız, çalışma dayanaklı kurumlar olabilir. Bu hem bizim ülkemizde hem de dünyada en fazla atlanan nokta. Bu nedenle bilgi kirliliği ile savaşta atılacak ilk ve en büyük adımlardan biri haline geliyor. İkinci kaynaklardan veya doğru bilgi-den kolayca sapmamızı saylayan bir duyguyu barındırıyoruz; kaygı veya korku. Toplum olarak sürekli sağlığımızın bozulacağı ile ilgili korkularımız... Her gün kanser olmaktan, obez olmaktan, çabuk yaşlanmaktan ve daha bir sürü sağlık sorunu ile karşı karşıya kalmaktan korkuyoruz. Vücudumuzda var olan semptomları arama motoruna yazdığımızda karşımıza birden bire kanser olabilirsiniz yazısı çıkıyor ya da günlük hayatta hatırlayamadığımız bir şey olduğunda “alzheimer mı oluyorum?” düşüncesi dolaşüyor hemen ayağımıza. Bu korkularımız öyle bir hal alıyor ki bizi “doğru bilgi”den uzaklaştırıyor. Kısır döngüye girdikçe doğru bilgiye ulaşmaktan uzaklaştıkça uzaklaşıyoruz. Kilo aldığını “bilmemek” için tartılmaktan çekinmekten tutun da hasta olduğunu öğrenmemek için hastaneye gitmekten korkan ancak tetazt oluşturacak bir şekilde “internetten edindiği” hastalığa sahip olduğunu düşünen bireylerin varlığı hiç azımsanmayacak bir düzeyde. Ancak ne yazık ki bir probleme gözümüzü kapatmak onun orada olmadığı anlamına gelmiyor. Sağduyulu ve bilinçli bir şekilde, probleme gözümüzü kapatmayıp tam aksine problemi doğru kişilerin yardımı ile görmeye çalışmamız gerekiyor.

Konunun 3 ayağının da yere sağlam basmasını sağlayıp yolumuza devam etmek için bu pencerelerden hangisine bakan kişiysek o noktadan başlayabiliriz. Dünyayı tek siz kurtarmayacaksınız belki ama sizin de içinde bulunduğunuz birçok insan birlikte kurtarabilecek...

sağlık sektöründeki tüm bu büyük sıçramalara, bilimsel yeniliklere rağmen hiçbir şeyden %100 emin olabilmek söz konusu değil, sürekli değişen bir sürecin içinde olduğunuzu kabul etmeniz ve dün öğrendiğiniz bir bilginin yarın geçerli olamayacağı ihtimalinin de bilincinde olmalısınız.

Bu noktada bir insanın hem kendi alanında çok iyi olup, iyi çalışmalar veya ürünler çıkarıp hem de diğer alanlarda kapsamlı ve derinlemesine bilgi sahibi olması; bilgi sahibi olsa bile konunun pratikteki yaklaşımlarının, karşılaşılabilecek sorunların tamamına hakim olması mümkün değil ve hiçbir meslek grubundan da böyle bir beklentiye giremeyiz. Ancak ortaya en doğru çözümlerin sunulabilmesi için tüm bu farklı alanların bakış açılarına, doğrularına, tecrübelerine ve karşılaşılabilecek sorunlarına karşı ortaya konabilecek önlemlerine ihtiyacımız var. Bunları düşündüğümüzde işin içinden sadece ortak bir çalışma ile çıkabiliriz. Bu ortak çalışmanın içinde işin uzmanlarının rolü kadar toplumlardaki bireylerin de önemli bir payı bulunuyor. Her konuda olduğu gibi bilgilendirme konusunda da bir arz talep eğrisi var. Son zamanlarda patlayan gıda ile ilişkili sağlık sorunlarının toplum penceresinden bakıldığında görülen kısmında yatan problemlerin temelinde ya bilgisizliğin ya da yanlış bilgilendirme/bilgilendirmenin yattığını düşünürsek toplumun, bu sorunların çözülmesindeki rolünün büyüklüğünü görebiliriz.

Bu 3 farklı açıdan problemleri saptadığımızı düşünelim, nasıl çözeceğiz?

Burada gıda ve sağlık alanlarındaki profesyonellerin aynı noktada buluşabilmesi, birbirini dinlemesi ve bilgi aktarımını sağlaması gerekiyor. Eksik bilgilerin neden eksik olduğu, birbirlerine neler katabileceği konusunda ortak kararlara ulaşıldıktan sonra birlikte çalışma yolu açılmış oluyor. Ancak her ne kadar şu an konu uzmanlarının multidisipliner (yani birçok disiplinin bir arada olması) çalışmaya başlaması sağlansa da bu sürecin sürekliliği, konunun tümünden çözümü için en önemli nokta belki de. Bu yüzden konunun en temelinden sorunsuz gelişebilmesi için eğitim sürecinden başlayan bir “multidisipliner”lik akımı gerek. Farklı meslek gruplarının aday kategorisini oluşturan öğrencilerin bu fikre sıcak hatta istekli bakmasının sağlanması, içten gelen bir motivasyon ile sağlık sorunlarının çözümü için en fazla ivmeyi kazandıracak faktör olur. Ancak toplumu işin içine katmadığımızda asla yeterli olmaz.

Mesleki olarak bu konuya uzak olan, sadece kendinin, çevresinin ve insanlığın sağlığını düşünen bir bireyin en doğru bilgiye ulaşma isteği üzerine toplumsal çözümler inşa edebiliriz. Bilginin doğruluğundan emin olmak kaynağın doğruluğunu sorgulamayı gerektirir. Burada bireyin karşısına çıkan bilgiyi “kişiden bağımsız” değerlendirmesi gerekiyor. Bilimsel açıdan en önemli kural kaynağın kişi bazlı olmamasıdır, her hangi bir alanda kişilerin bireysel olarak kaynak gösterildiğini göremezsiniz. Bi-

HOW IT
WORKS

UZAY

HAKKINDA HER ŞEY BAYİLERDE!

GÜNEŞ SİSTEMİ'NDEN UZAYIN DERİNLİKLERİNE DOĞRU
160 SAYFALIK BİR YOLCULUK



BEPICOLOMBO'YLA MERKÜR'E YOLCULUK

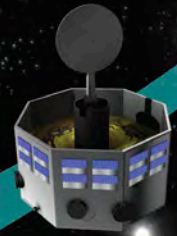
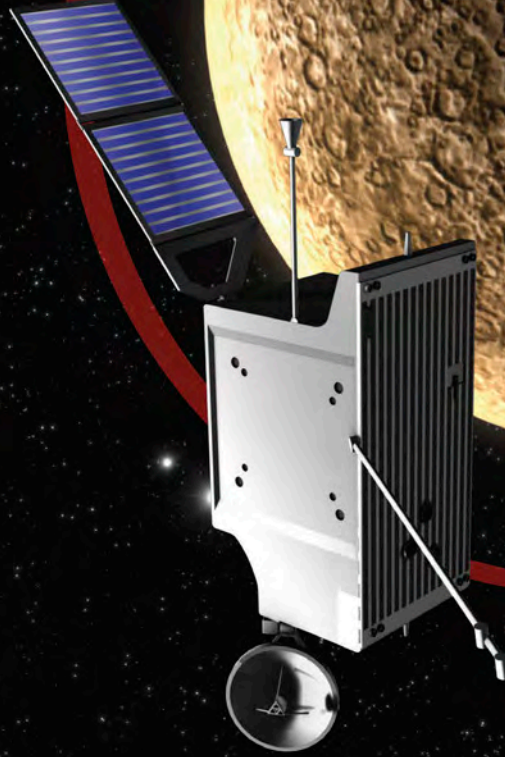
Avrupa'nın Merkür gezegenine düzenlediği ilk görev olan BepiColombo kısa süre sonra fırlatmaya son hazırlıkların tamamlanması için uzay üssüne taşınacak. Üç adet uzay aracından oluşan BepiColombo, yer kontrol ekipmanları ve görev uzmanlarıyla birlikte ESA'nın Hollanda'daki merkezinden Fransız Guyanası'nda, Kourou'da yer alan uzay üssüne götürülecek. BepiColombo'nun fırlatma aralığı 5 Ekim ile 29 Kasım arasında.

ESA'nın BepiColombo proje müdürü Ulrich Reininghaus "Bu noktaya kadar çok uzun ve kimi zaman da engebeli bir yoldan geldik ve fırlatmaya kadar da yapmamız gereken yığınla şey var. Yine de nihayet ha-



zırlıklarımızı fırlatma sitesine taşıyacağımız için çok seviniyoruz ve bunda emeği olan herkese şükran borçluyuz. Bir yandan da transfer modülü iticilerinin uzaydakine benzer koşullarda uzun süreli ateşleme testlerini gerçekleştirerek Merkür yolculuğumuza en iyi biçimde hazırlanıyoruz" diyor.

Kourou'ya varınca BepiColombo altı ay sürecek temel hazırlıklarla dolu yoğun bir programa tabi tutulacak ve birçok kontrolden geçmesi gerekecek. Yapılacak işler arasında uzay araçlarını uzayın zorlu koşullarına ve Güneş'e yakın çalışmanın beraberinde getirdiği aşırı sıcaklıklara karşı koruyacak olan yalıtımın giydirilmesi, güneş kanatlarının ve açma mekanizmalarının montajı ve denenmesi, güneş kalkanı-





VIDEO İZLE



Merkür hakkında

- 1/ Merkür, Güneş yörüngesinde iki tur atması için geçen sürede, kendi etrafında üç kez dönüyor.
- 2/ Kendi etrafındaki bir turu 58 Dünya günü. Güneş yörüngesindeki bir turu ise 88 Dünya günü.
- 3/ Merkür, Güneş'e en yakın gezegen olsa da, sürekli gölgede kalan kraterlerinde buzlar var.
- 4/ Güneş sisteminin en çok kraterli gezegeni Merkür.
- 5/ Merkür'de sıcaklık -180 ile +430 arasında oynuyor. Sıcaklığını düzenleyecek bir atmosferi olmadığından, ortalama sıcaklığı Venüs'ünkünden daha düşük.

nın yerleştirilmesi, yakıt doldurma ve üç uzay aracını birbirine kenetlemek var.

Fırlatmadan önceki son haftalarda uzay aracı, Ariane 5 roketinin yük bölmesine yerleştirilecek ve fırlatma aracının kendisi Merkür'ün gizemlerini çözmek üzere iç Güneş sisteminde yapacağı yedi yıllık göreve hazırlanacak. Bir transfer modülü iki adet bilimsel yörünge aracını, Güneş'e en yakın gezegenin yörüngesine taşıyacak. Bunun için elektrikli itkinin yanı sıra Dünya'nın, Venüs'ün ve Merkür'ün yanından toplamda dokuz defa geçerek yerçekimi yardımı alması gerekecek.

Yörünge araçları farklı yörüngelere yerleşerek Merkür'ün kapsamlı ölçümlerini gerçekleştirecek, gezegenin derinliklerinden tutun da güneş rüzgârıyla etkileşimine kadar birçok konuyu araştırarak Merkür'e ilişkin bildiklerimizi en ileri noktaya taşıyacak, bir güneş sisteminin en iç gezegeninin, ana yıldızına bu kadar yakında nasıl oluşabileceğini öğrenmemizi sağlayacak.

BepiColombo, Avrupa uzay ajansı ESA'yla Japon Uzay Keşif Ajansı JAXA'nın ortak projesi. ESA, Merkür Transfer Modülü'nü, Merkür Gezegen Yörünge Aracı'nı, güneş kalkanını ve arabirim yapısını sağlarken JAXA da Merkür Manyetosfer Yörünge Aracı'nı üretmiş.

Fransız Guyanası'ndaki uzay üssünden bir Ariane 5 roketiyle fırlatılacak olan BepiColombo; Dünya'nın, Venüs'ün ve Merkür'ün yerçekimine ek olarak elektrikli itki sisteminin sağladığı itkiyle Merkür'e ulaşacak.

Ekim 2018'de fırlatılması planlanan uzay aracının hedeflenen seyir süresi 7,2 yıl. BepiColombo bu süre içinde bir kez Dünya'nın (Nisan 2020'de), iki kez Venüs'ün (Ekim 2020 ve Ağustos 2021), Ekim 2012'le Ocak 2025 arasında da altı kez Merkür'ün yanından geçecek ve 2025 sonunda yörüngeye girecek.

Merkür Gezegen Yörünge Aracı (MPO) ile Merkür Manyetosfer Yörünge Aracı (MMO), Merkür'e tek bir birleşik uzay aracı biçiminde yol alacak ve Merkür Transfer Modülü (MTM) hem güç hem de itki sağlayacak.

Merkür'e yaklaşıldığında transfer modülü ayrılacak ve hâlâ bir arada olan iki uzay aracı, gezegen etrafında bir kutup yörüngesine oturacak. Uzay araçlarının irtifası, MMO için istenen 590 x 11.640 km'lik eliptik kutup yörüngesine ulaşılan kadar MPO'nun itici roketleri tarafından ayarlanacak. Sonra MPO ayrılacak ve kendi iticilerini kullanarak 480 x 1.500 km'deki kendi yörüngesine inecek. Yörüngelerin ince ayarlarının üç ay kadar sürmesi, bu tarihten sonra da ana bilim görevinin başlaması bekleniyor.

ZAMAN ÇİZELGESİ

BepiColombo'nun Ariane 5 roketiyle Kourou'dan 5 Ekim 2018'de fırlatılması planlanıyor. Yolculuğun dikkate değer noktaları şöyle gerçekleşecek.



BEPICOLOMBO SEYİR YAPILANDIRMASINDA BEPICOLOMBO'YU OLUŞTURAN ÜÇ UZAY ARACI ŞÖYLE:

1 MERKÜR GEZEGEN YÖRÜNGE ARACI

ESA'nın ürettiği bu araç gezegen yüzeyinden 480 x 1.500 km yükseklikteki 2,3 saatlik kutup yörüngesinde çalışacak. 2,4 x 2,2 x 1,7 metre boyutlarında ana gövdeye sahip olan aracın radyatörüyse 3,7 metre genişlikte. Güneş kanatları açıldığında 7,5 metre açıklığa sahip. Yörünge aygıtı 11 adet ölçüm cihazı içeriyor. Merkür'e kadar MTM tarafından taşınacak olan MPO, ayrılma işlemi gerçekleştirildikten sonra üzerindeki 16 adet iticiyi kullanarak yörünge manevralarını yapacak. 1.200 kg ağırlıkta olan MPO'daki bilimsel yük 85 kg tutuyor.

BepiColombo Lazerli Altimetre (BELA): Sayısal arazi modelleri üretmek için Merkür'ün topografisini ve yüzey morfolojisini ölçecek.

İtalyan Yaylı İvmeölçeri (ISA): Merkür'ün iç yapısıyla ilgili bilgi sunacak ve Einstein'ın Genel Görelilik kuramını daha önce rastlanmamış bir hassaslıkla ölçecek.

Manyetik Alan Araştırması (MPO-MAG): Merkür'ün manyetik alanını, güneş rüzgârıyla etkileşimini, manyetosferinin oluşu-

munu ve dinamiklerini, gezegenin şu anki iç yapısının kökenini, evrimini ve mevcut durumunu araştırarak.

Merkür Radyometre ve Termal Görüntüleme Tayfölçeri (MERTIS): Merkür yüzeyinin mineral bileşimini, sıcaklığını ve ısı eylemsizliğini ölçecek. Bunların tümü de gezegenin kökenine ve evrimine ilişkin modeller için elzem.

Merkür Gamma Işını ve Nötron Tayfölçeri (MGNS): Merkür yüzeyinin ve yüzey altının element bileşimini saptayacak, daimi biçimde gölgede kalan kutup bölgelerinde uçucu maddelerin bölgesel dağılımını inceleyecek.

Merkür Görüntüleme X-Işını Tayfölçeri (MIXS): Merkür yüzeyinin atomik bileşiminin yüksek uzamsal çözünürlüklü küresel haritasını üretecek.

Merkür Yörünge Radyo Bilim Deneyi (MORE): Merkür'ün yerçekimi alanını, çekirdeğinin büyüklüğünü ve fiziksel durumu- nu, Güneş'in kütleçekimsel basıncını ölçmekle kalmayıp şu ana

kadarki en gelişmiş gezegenler arası takip sistemini test edecek.

Merkür Egzosferinin Morötesi Tayfölçümüyle Araştırılması (PHEBUS): Merkür'ün egzosfer bileşiminin ve dinamiklerinin özelliklerinin saptanması, yüksek enlemlerdeki kraterlerde daimi gölgede kalan bölgelerde yüzey buz katmanını arama.

Egzosfer Yeniden Doldurma ve Saçılan Nötr Fazlalıklar (SERENA): Nötr ve iyonize parçacık analiz aracı olan SERENA, Merkür'ün yüzeyi, egzosferi, manyetosferi, güneş rüzgârı ve gezegenler arası ortam arasındaki gaz etkileşimini inceleyecek.

MPO BepiColombo Entegre Gözlemevi için Tayfölçerler ve Görüntüleyiciler (SIMBIO-SYS): Merkür'ün yüzey jeolojisinin, volkanizmasının, küresel tektoniklerin, yüzey yaşı ve bileşiminin stereo ve renkli görüntülenmesi ve tayfölcümsel analizi.

Güneş Yoğunluğu X Işını ve parçacık tayfölçeri (SIXS): X ışını dağılımı ve güneş kökenli parçacıkların gözlemlenmesi.



5 EYLÜL 2024

2 KASIM 2024

9 OCAK 2025

5 ARALIK 2025

1 MAYIS 2026

1 MAYIS 2028

Merkür'ün yanından dördüncü geçiş

Merkür'ün yanından beşinci geçiş

Merkür'ün yanından altıncı geçiş

Merkür'e varış

Nominal görev sonu

Planlanan görev uzatımının sonu

2

MERKÜR MANYETOSFER YÖRÜNGE ARACI (MMO)

Japon uzay ajansı JAXA'nın ürettiği Merkür Manyetosfer Yörünge Aracı (MMO), dakikada 15 defa kendi etrafında dönecek olan, dönüş kararlılığına sahip, dönüş eksenini Güneş'le 90 derece olan bir uzay aracı. Gezegen yüzeyinden 590 – 11.640 km yüksekte bulunan 9,3 saatlik eliptik bir kutup yörüngesinde görev yapacak. 1,1 metre yüksekliğe, 1,8 metre çapa sahip olan MMO'nun iki adet 5 metre uzunlukta anten direği ve 4 adet 15 metrelik anteni var. Araç, 45 kg'ı bilimsel ağırlık olmak üzere 255 kg ağırlığa sahip.

MMO, yolculuk sırasında dönmeyeceği için MMO'nun Güneş Kalkanı ve Arabirim Yapısı (MOSIF) tarafından korunacak. ESA'nın ürettiği bu bileşen

sırf ısı koruma sunmakla kalmayıp MMO için mekanik ve elektriksel arabirim görevi de üstlenecek. Merkür'e gelindikten sonra da atılacak. MOSIF 3 metre çapında, 1,8 metre yüksekliğinde ve ağırlığı 125 kg.

MMO toplam beş ölçüm aygıtı içeriyor:

Merkür Manyetometresi (MMO-MAG): Merkür'ün manyetosferinin ayrıntılı bir tanımını ve gezegensel manyetik alanla ve güneş rüzgârıyla etkileşimini inceliyor.

Merkür Plazma Parçacık Deneyi (MPPE): Manyetosferdeki plazmayı ve enerji yüklü parçacıkları, güneş rüzgâr-

ıyla Merkür manyetosferi arasındaki etkileşimi inceleyen yedi adet algılayıcı.

Merkür Plazma Dalga Aygıtı (PWI): Merkür'ün plazma ortamındaki elektriksel alanların, plazma ve radyo dalgalarının yerinde ve uzaktan analizi.

Merkür Sodyum Atmosfer Tayf Görüntüleyici (MSASI): Merkür egzosferindeki sodyum miktarının, dağılımının ve dinamiklerinin incelenerek kaynaklarının ve ilişkili süreçlerin saptanması.

Merkür Toz Monitörü (MDM): Merkür yörüngesindeki gezegenler arası tozun dağılımının incelenmesi.

BepiColombo hakkında kısa bilgiler

İsim babası

BepiColombo adı, 1920-1984 yılları arasında yaşamış İtalyan matematikçi ve mühendis Giuseppe Colombo'dan geliyor.

Ortaklaşa çalışma

Avrupa'dan 35'ten fazla firmaya ek olarak ABD ve Japonya'dan ekipler BepiColombo'nun yapımına katkı sağladı.

İkisi bir arada

BepiColombo, Merkür Gezegen Yörünge Aracı (MPO) ve Merkür Manyetosfer Yörünge Aracı (MMO) olmak üzere iki ayrı uzay aracından oluşuyor. Bu uzay araçları Merkür'e kadar Merkür Transfer Modülü'ne bağlı bir halde yolculuk yapacak.

İlk değil

BepiColombo, Merkür yörüngesine giren ikinci, Merkür'ü ziyaret eden üçüncü uzay aracı olacak. İlk 1974-1975 arasında Merkür'ün yanından üç kez geçen Mariner 10'du. İkincisiyse 2011-2015 arasında gezegen yörüngesinde dönen, NASA'ya ait Messenger sondası.

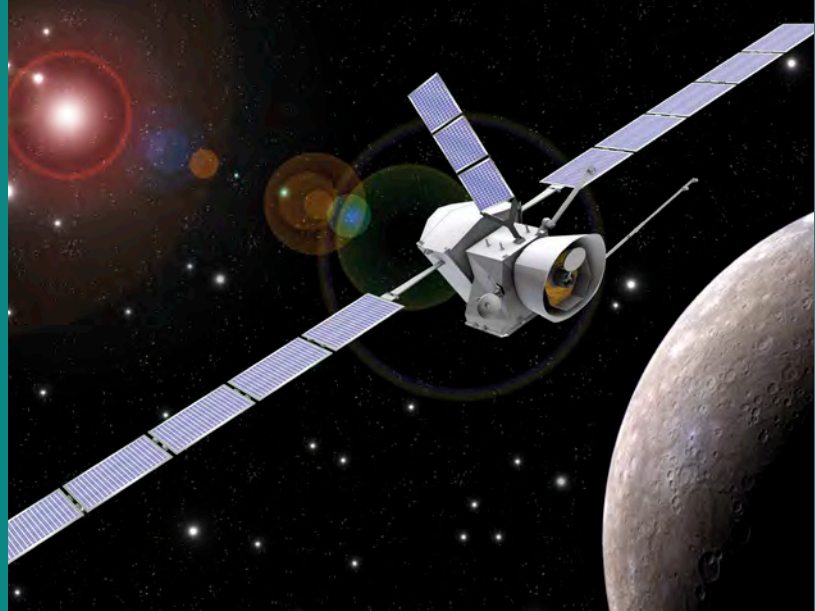
Güneş'e yaklaşmak zor

Güneş'in muazzam kütleçekimi yüzünden, bir uzay aracını Merkür etrafında kararlı bir yörüngeye sokmak zor. Hatta bunun için, Plüton'a uzay aracı göndermeye kıyasla daha fazla enerji harcanıyor.

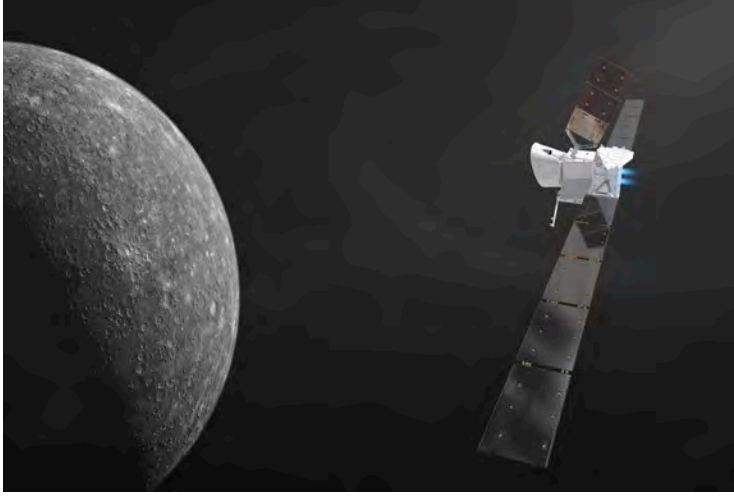
Devasa paneller

Transfer Modülü, Güneş'e doğru

gittiği halde çok geniş güneş panellerine ihtiyaç duyuyor. Sebebi, sıcaklık yüksek olduğundan, panellerin bozulmaması için Güneş'e uzun süre doğrudan bakmanın imkânsız olması. O yüzden de paneller Güneş'le açı yapacak biçimde yerleştirilmiş ve güç gereksinimini karşılamak için daha fazla alan gerektiriyor.



3



BepiColombo'nun amacı

Altı yıllık bir yolculuğun ardından Merkür'e varacak olan BepiColombo, şu konuları araştırarak:

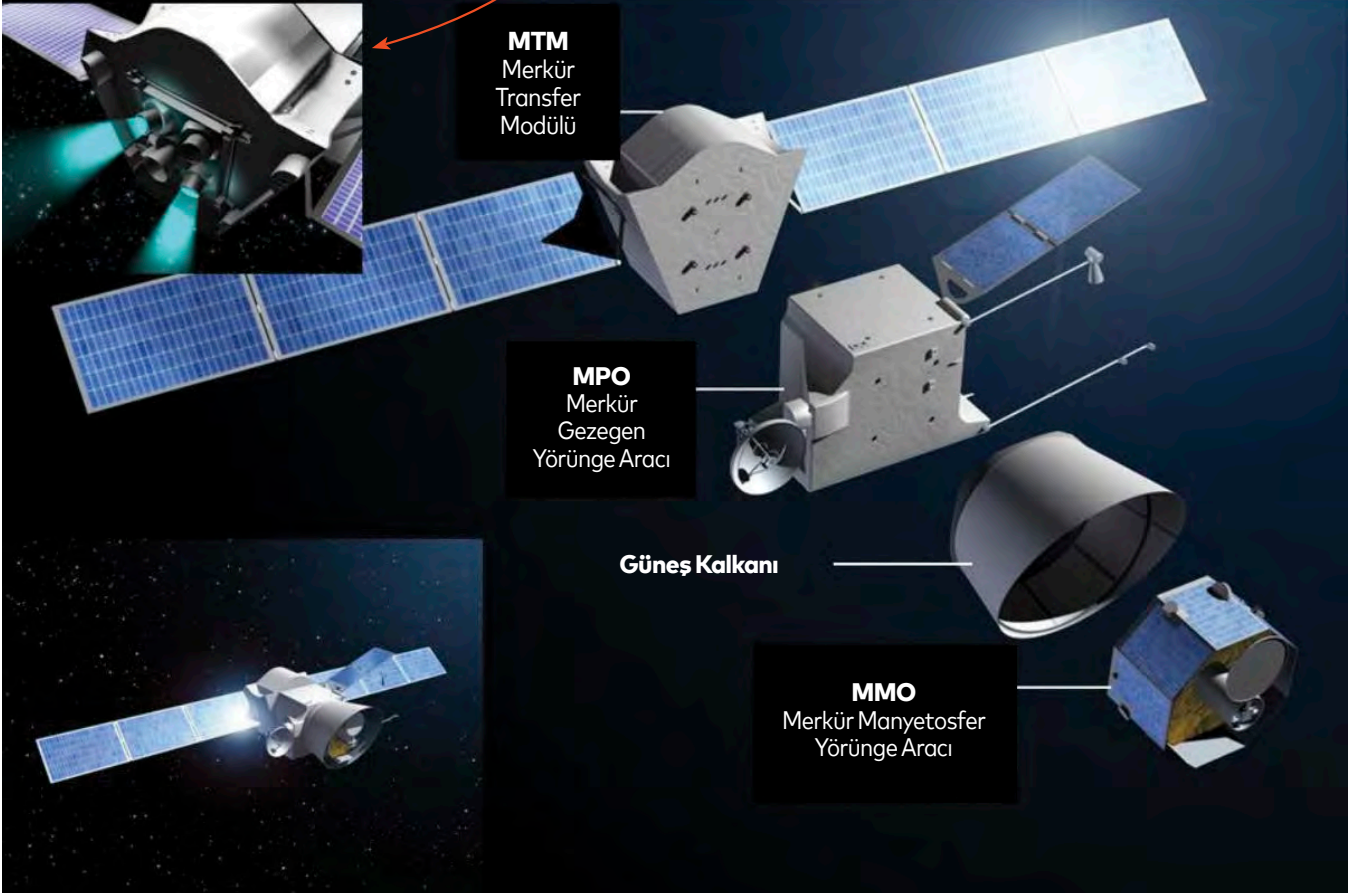
- Ana yıldızına yakın bir gezegenin oluşumu ve evrimi
- Bir gezegen olarak Merkür: Biçimi, içyapısı, jeolojisi, bileşimi ve kraterleri.
- Merkür'ün zayıf atmosferinin (egzosferin) bileşimi ve dinamikleri
- Merkür'ün manyetik zarfının (manyetosferin) yapısı ve dinamikleri
- Merkür'ün manyetik alanının kökeni
- Einstein'ın genel görelilik kuramının sınanması

MERKÜR GEZEGEN YÖRÜNGE ARACI

Yine ESA tarafından inşa edilen Merkür Transfer Modülü (MTM) iki adet yörünge aracını (ESA'nın Merkür Gezegen Yörünge Aracı MPO'yu ve JAXA'nın Merkür Manyetosfer Yörünge Aracı MMO'yu) güneş ve elektrik itkisiyle Merkür'e taşıyacak. İki uzay aracını Merkür'e götürmek

için seyir aşamasında MTM'nin iyon iticileri kullanılacak. 1.100 kg ağırlıktaki MTM, 42 metrekare yüzölçümüne sahip güneş panelleri açıldığında 30 metre genişlikte oluyor. Aracın üzerinde 4 adet iyon motoru, 12'si asıl 12'si yedek olmak üzere 24 adet de kimyasal itici yer alıyor. %s

BEPICOLOMBO SEYİR YAPILANDIRMASI



SU

DÜNYALARI

GÜNEŞ SİSTEMİ VE ÖTESİNDEKİ OKYANUS GEZEGENLERİ

TUNA EMREN

Okyanuslar Dünya'ya yaşam kıpırtısı verdi, gezegenimizin "canlanmasını" sağladı. Gökbilimciler okyanusların varlığını, yaşamın başlangıç aşaması olarak değerlendiriyor. Öyleyse okyanusları olan diğer gezegenler de dünya dışı yaşama ev sahipliği yapıyor olabilir mi? NASA araştırmacıları bu sorunun cevabını arıyor. Hem Güneş Sistemimizde hem de ötesinde okyanusları olan gezegen ve uydular tespit etmiş olmak

ilk aşamaydı. Öyle görünüyor ki su dünyaları pek de nadir rastlanan bir durum değil. Hatta oralarda bir yerlerde şu ana dek keşfettiklerimizden çok daha fazlası gizleniyor olabilir.

Onları bulmak için önce yakınlarımızda olanları derinlemesine araştırmak, yani uzay araçları göndererek incelememiz gerek. Ve nereden başlayacağımızı biliyoruz.



SUYUN KAYNAĞI

Su molekülleri bir oksijen ve iki hidrojen atomundan oluşur.

Hidrojen, Büyük Patlamada oluştu. Oksijen ise Güneş'ten çok daha büyük dev yıldızların kalbinde üretiliyor.

Galaksimizdeki dev yıldız fabrikaları olan nebulalar olağanüstü miktarlarda su içeriyor. Ancak bu su genelde gaz halinde oluyor.

Hubble teleskobu, Helix nebulasına odaklandığında su molekülleriyle karşılaştı. Ölmekte olan bir yıldızın çevresine püskürttüğü içerikte bir araya gelmeyi başaran hidrojen ve oksijen atomlarıyla oluşan su, okyanuslarımızı meydana getiren suyun yıldızlarda oluştuğunu gösterdi.

Orion nebulasındaysa oluşum aşamasındaki su molekülleri tespit edildi. Nebula içeriğinin büyük kısmı hidrojen gazından ibaret. Orion öyle büyük ki her gün Dünya okyanuslarının 60 katı kadar su oluşturacak malzemeye sahip. Nebulanın bebek yıldızlarla dolu bölgelerinde diğer moleküllerin beraberinde su molekülleri de şekillenmeye devam ediyor. Yıldızların doğumuna ev sahipliği yapan bu bölgelerdeki moleküller, gelecekte oluşmaya başlayacak yıldız sistemlerinin hammaddesi olacak.

Su moleküllerinin, yıldızların çevresinde şekillenmeye başlayan gezegen sistemlerinde de bolca bulunduğu biliniyor. Örneğin 20 milyon yaşındaki yıldız Beta Pictoris'in çevresini saran muazzam büyüklükteki gaz ve toz bulutunda da su molekülleri olduğu görüldü.



Helix Nebulası

NASA/JPL-Caltech

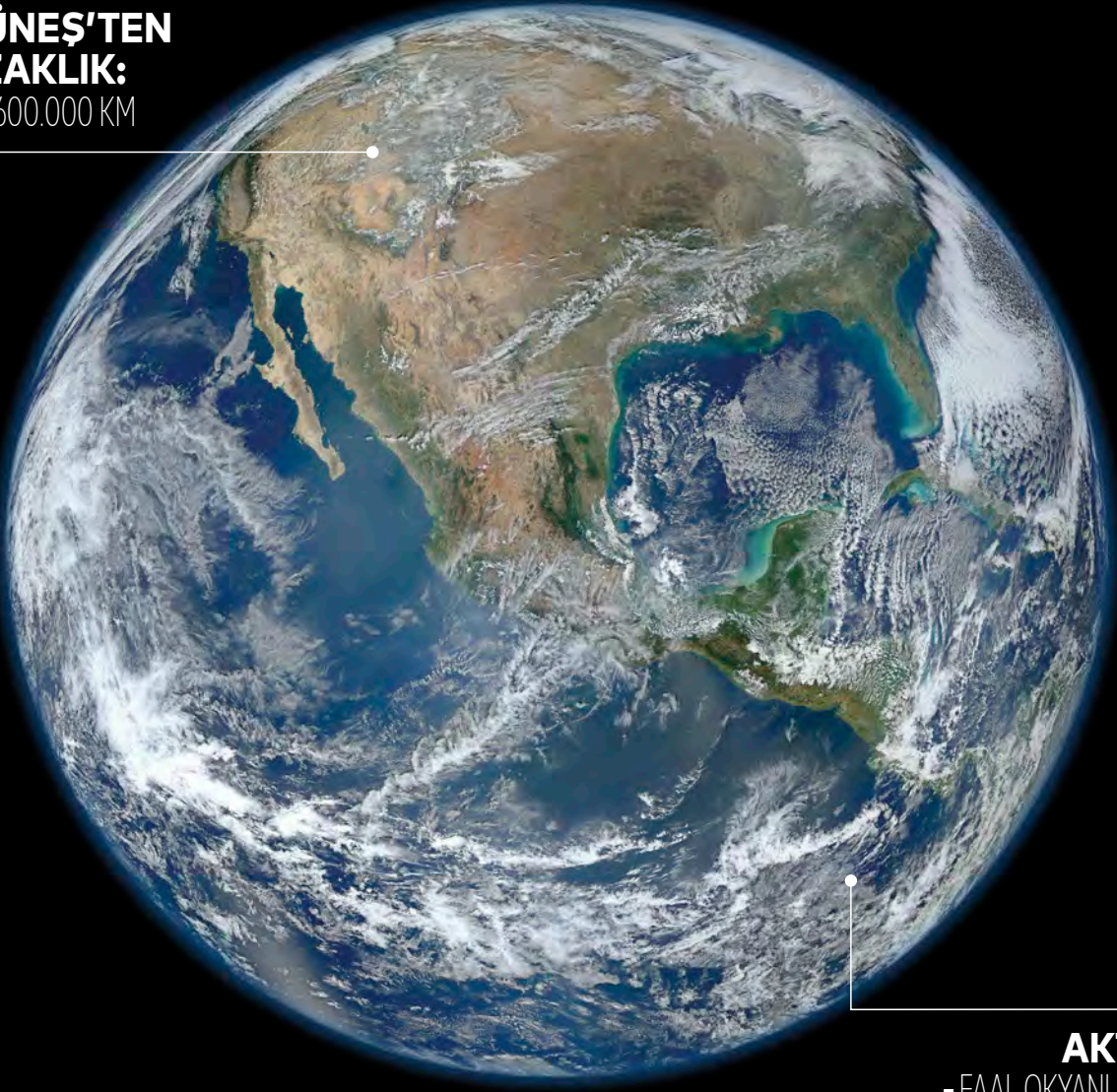


Orion'daki Su

Orion nebulasının yeni yıldızların doğumuna olanak tanıyan bölgelerinde, bu yıldızların ateşiyle ısınan buzlar eriyerek suya dönüşüyor. Bu su da nihayetinde karmaşık bir süreçle oksijene çevriliyor.

ESA/NASA/JPL-Caltech

**GÜNEŞ'TEN
UZAKLIK:**
149.600.000 KM



AKTİF:

- FAAL OKYANUSLAR
- YAŞAM BARINDIRIYOR

DÜNYA'DAKİ SU

Biricik evimiz, Güneş Sistemi'nin mavi gezegeni Dünya şimdilik yaşamın olduğu tek yer. Dünya'ya "okyanus gezegeni" de deniyor çünkü %71'i suyla kaplı.

Gezegimizdeki suyun %96,5'i okyanuslarda.

Bunca suyun sadece %3'üne karşılık gelen bölümü içilebilir durumda. Ve içme suyunun üçte ikisinden fazlası da buzullarda hapsedilmiş.

Gezegimizin Güneş'ten uzaklığı, dünya dışı yaşamın izlerini arayan gökbilimcilere yol gösterdi. Burada yaşamın kıpırdanmasına olanak tanıyan öncelikli durum, Dünya'nın Güneş'e ne çok yakın, ne de çok uzak olması. Ancak Dünya örneği, yıldızından uzak gezegenlerde yaşam oluşamayacağı anlamına gelmez. Bu mümkün olsa da böyle bir gezegende karşılaşabileceğimiz yaşam türünün bizimkine benzeme şansı çok az. Diğer bir deyişle; buradaki gibi her yerinden yaşam fişkıran

bir gezegen için gereken en ideal koşullar, Dünya ve Güneş arasındaki mesafeyle sağlandı.

Okyanus Gözlemi

NASA, okyanusları, özellikle de deniz seviyesindeki değişimleri yakından izliyor.

Küresel sıcaklıklar arttıkça okyanuslar da bu durumdan etkilenir. NASA verilerine göre, her yıl 0,33 santimetre yükselen deniz suyu seviyesi, Grönland'daki buz tabakasının erimesiyle daha da artabilir. Şu anda erime oranı yılda 287 milyar ton. Antarktika'daki buz tabakasıysa yılda 134 milyar ton kaybediyor.

Dünya okyanuslarındaki yaşam, okyanusun renginde dalgalanmalar yarattığı için uzaydan da tespit edilebilir nitelikte. Bu renk değişiminde bitkisel planktonlar büyük öneme sahip. Onların varlığı, zengin bir okyanus ekosisteminin işareti sayılıyor.

YANIBAŞIMIZDAKİ DÜNYALAR

CÜCE GEZEĞEN CERES

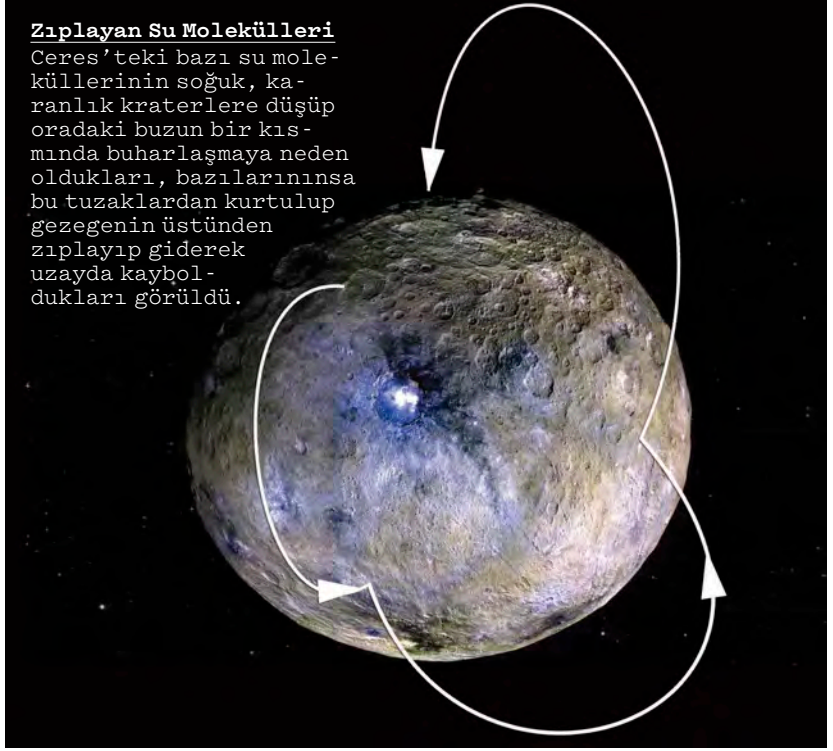
Ceres ne bir uydusu ne de gezegen. O da tıpkı Plüton gibi cüce gezegen kategorisinde değerlendiriliyor.

Cüce gezegenin toplam kütesinin %25'inin sudan ibaret olduğu tahmin edilmekte. Hatta bu suyun bir kısmı sıvı halde olabilir. Bilgisayarda yaratılan modeller üzerinden tahminlerde bulunan bilim insanları Ceres'in dikkat çekici oranda sıvı su rezervleri barındırıyor olabileceğini söylüyor. Bir okyanusu olma ihtimali bile var. Ancak tuzlu sudan ibaret olduğu sanılan bu okyanus yüzey altında saklanmış.

Ceres'in ekvator çapı 2.992 km. Yani saatte yaklaşık 100 km hızla giden bir otomobilde olsanız, cüce gezegenin çevresini 31 saatte turlamış olurdu. Aynı şeyi Dünya'da yapmaya kalkarsanız 17 gün sürüyor.

Zıplayan Su Molekülleri

Ceres'teki bazı su moleküllerinin soğuk, karanlık kraterlere düşüp oradaki buzun bir kısmında buharlaşmaya neden oldukları, bazılarının ise bu tuzaklardan kurtulup gezegenin üstünden zıplayıp giderek uzayda kayboldukları görüldü.



NASA/JPL-Caltech/UCLA/MPS/DLR/IDA

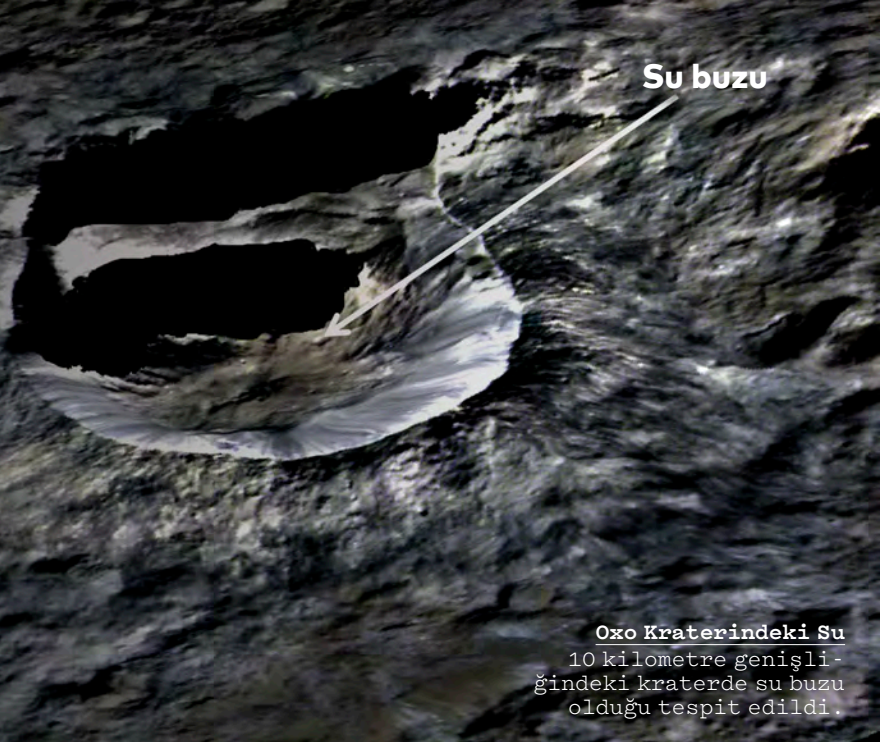
GÜNEŞ'TEN UZAKLIK:

418.880.000 KM

MÜMKÜN:

- OKYANUSUN OLABİLECEĞİNE DAİR GÜÇLÜ BULGULAR VAR.
- BİYOLOJİK POTANSİYELİ BİLİNİYOR

Su buzu



Oxia Kraterindeki Su
10 kilometre genişliğindeki kraterde su buzu olduğu tespit edildi.

NASA/JPL-Caltech/UCLA/MPS/DLR/IDA

EUROPA

Jüpiter

GÜNEŞ'TEN UZAKLIK:

780.000.000 KM

AKTİF OLABİLİR:

- MUHTEMELEN FAAL BİR OKYANUS
- YAŞAM BARINDIRMA İHTİMALİ MEVCUT

Jüpiter'in uydusu Europa'da tuzlu su içeren okyanusun varlığına dair güçlü bulgular mevcut. Bu okyanusun yüzey altında bulunduğu ve yüzeyinin buz tabakasıyla örtülü olduğu düşünülüyor.

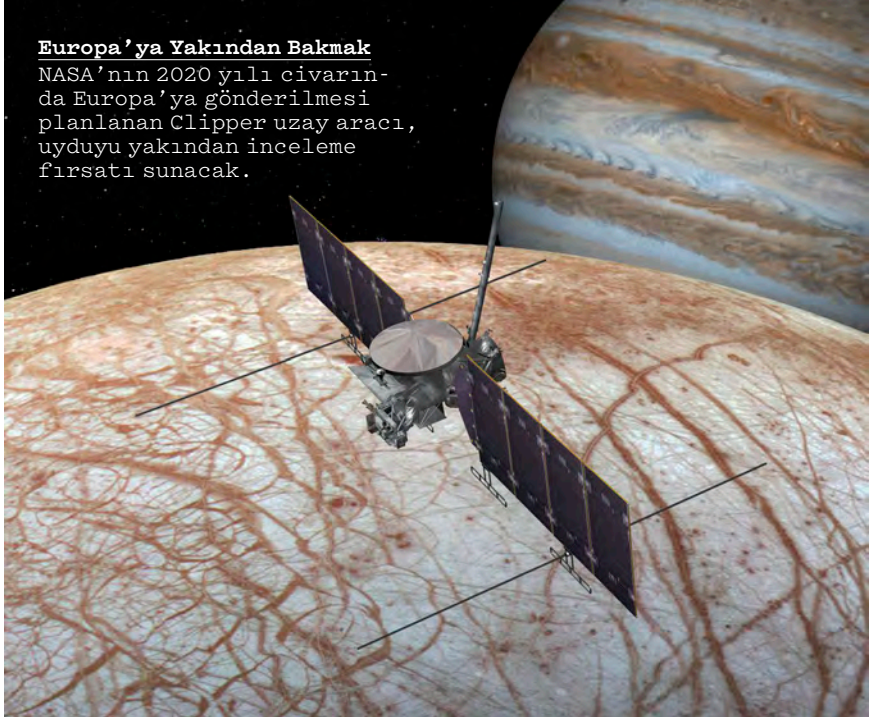
Europa, Jüpiter'in kütleçekim etkisiyle, gezegen çevresindeki yörüngesinde dönerken genleşip büzülen bir uydudur. Bu durum okyanusunu donmaktan koruyor. Hatta bu şekilde ortaya çıkan ısının buzul yüzeyin kimi yerlerinde erimeye yol açıp göletler oluşturmuş olması da mümkün.

Uydudaki okyanusun aktif olduğuna dair bazı ipuçlarına sahibiz. Tahminler doğruysa, bu okyanus mikroskobik ölçekteki yaşamın oluşmasını sağlayacak kimyasal içeriğe de sahip olabilir. Yaşamın ihtiyaç duyduğu besinleri kayalık iç katmanları ve buzul kabuğundan okyanusun derinlerine taşıdığı için, derinlerdeki olası yaşam kıpırtısını desteklediği düşünülüyor. Bilim insanları, Europa'nın aktif bir okyanusa sahip olduğunu doğrularsa bu, insanlığın şu ana dek yapmış olduğu en büyük keşiflerden birine dönüşebilir. Çünkü Dünya okyanuslarında da buna benzer bir faaliyet döngüsü var. Yani buradaki koşullar yaşama olanak tanıdığına göre, orada da aynı durum geçerli olmalı.

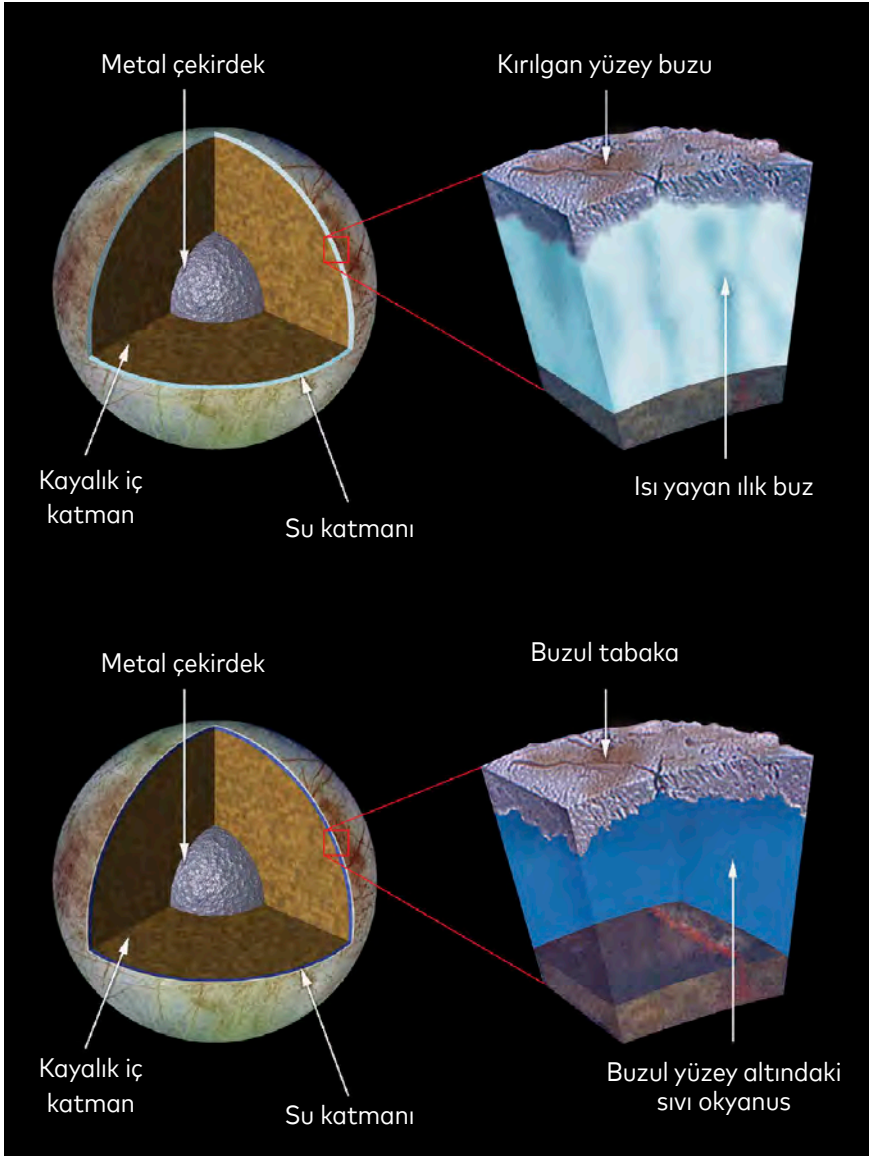
Yeraltı Okyanusu

Uydunun yüzeyi altında gizlenen okyanusun bu iki farklı modelden birine benzemek zorunda olduğu tahmin ediliyor.

Europa'ya Yakından Bakmak
NASA'nın 2020 yılı civarında Europa'ya gönderilmesi planlanan Clipper uzay aracı, uyduyu yakından inceleme fırsatı sunacak.



NASA/JPL-Caltech



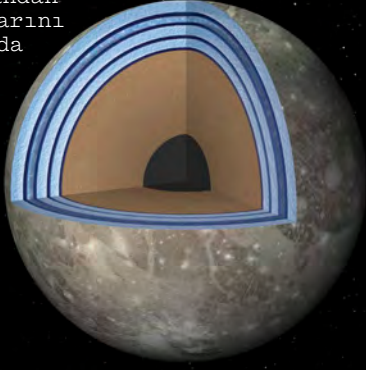
NASA/JPL

SU DÜNYALARI

NASA/JPL-Caltech

İç Okyanuslar

Uydu, dört katmandan oluşan okyanuslarını yüzeyinin altında gizliyor.



Dev Uydu

Jüpiter'in en büyük uydusu Ganymede, Merkür ve Plüton'dan büyük.



NASA/JPL/University of Arizona

GANYMEDE Jüpiter

Bir gezegen büyüklüğünde olan Ganymede, Güneş Sistemi'nde, kendi manyetik alanına sahip tek uydu olma özelliğini taşıyor. Ganymede'in yüzeyi altında, katmanlardan oluşan tuzlu su okyanusları bulunabileceğine dair bazı güçlü bulgulara sahibiz. Bu katmanların bir kısmı tamamen don-

muş olabileceği gibi, bazıları da sıvı halde olabilir. Merkür'den büyük olan uydunun okyanuslarında yaşam bulunma ihtimali çok düşük. Çünkü okyanus katmanlarının buzul tabakaları arasında sıkışıp kaldığı ve bu nedenle yaşamın ihtiyaç duyduğu besinleri içermediği düşünülüyor.

GÜNEŞ'TEN UZAKLIK:

777.313.000 KM

KAPALI:

- YÜZEY ALTINDA HAPSOLMÜŞ BİR OKYANUS
- YAŞAM İHTİMALİ ÇOK DÜŞÜK

CALLISTO Jüpiter

GÜNEŞ'TEN UZAKLIK:

777.904.000 KM

KAPALI:

- YÜZEY ALTINDA HAPSOLMÜŞ BİR OKYANUS
- YAŞAM İHTİMALİ ÇOK DÜŞÜK

Dünya'nın en derin noktası, 10 bin metreyi aşan derinliğiyle Büyük Okyanus'taki Mariana Çukuru. Callisto'nun yeraltında sıkışmış olan okyanusu da aynı derinlikte.

Bu okyanus oldukça kalın bir buz tabakasıyla örtülü. Buzun üstüye kraterlerle kaplı. Yani oraya inmeyi başarsak bile okyanusuna ulaşım örnek toplayabilmek neredeyse imkansız.

Callisto, Güneş Sistemi'nin, yüzeyinde en fazla krater bulunan gökcisimi. Yüzeyi 4 milyar yıldan bu yana hiç değişmemiş olan uydu bu açıdan Güneş Sistemi'nin erken dönemdeki yapısını temsil ediyor.

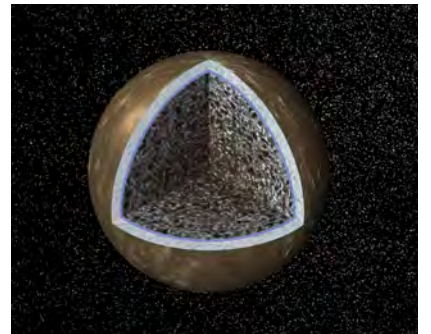


NASA/JPL/DLR

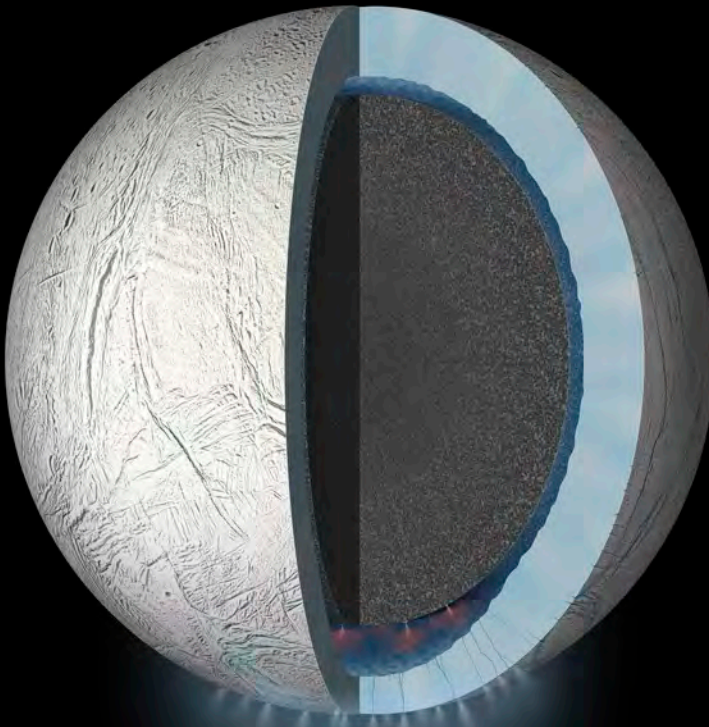
Galileo Uyduları

Jüpiter'in dört büyük uydusundan Callisto kraterlerle örtülü aşırı derece aşınmış yüzeyiyle dikkat öne çıkıyor.

Callisto'nun kraterli yüzeyinin hemen altında 200 km kalınlığında bir buz tabakası, onun da altında derinliği 10 kilometreye erişen bir okyanus var.



NASA/JPL



ENCELADUS

Satürn

GÜNEŞ'TEN UZAKLIK:
1.429.400.000 KM

AKTİF:

- FAAL BİR OKYANUS
- YAŞAM BARINDIRIYOR OLABİLİR

Satürn'ün ünlü uydusu Enceladus'un içinde gizlenmiş küresel bir okyanus olduğu anlaşıldı. Uydunun buzla kaplı kabuğunun altındaki okyanus, güney kutup bölgesi yakınlarındaki derin çatlaklardan yüzeye kadar ulaşabiliyor.

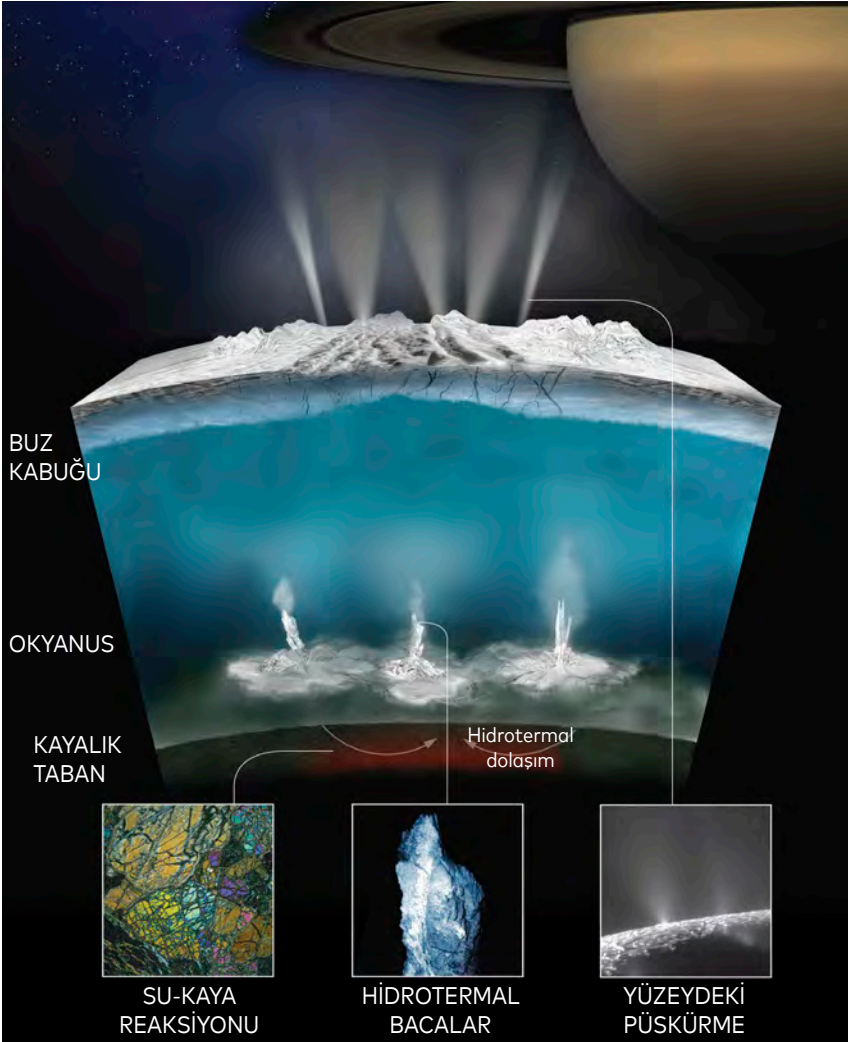
NASA'nın Cassini uzay aracı, Enceladus'un yüzeyine püsküren içeriği görüntülemeyi, hatta atmosferinden dışarı yayılan bu içeriğe dair örnek toplamayı başardığı için bunun okyanus suyu olduğunu biliyoruz.

Enceladus'un okyanusu bazı mineraller de içeriyor. Okyanustaki hidrotermal aktivite, bu mineralleri bacalar yoluyla taşıyarak deniz tabanına serpiştiriyor. İçinde, Dünya'daki bazı mikroorganizmaların da besini sayılan kimyasallar bulunan Enceladus okyanusu son derece faal yapısı sayesinde yaşamın başlangıcına öncülük etmiş olabilir. Araştırmacılar Enceladus'da en azından mikroorganizma boyutlarındaki yaşam örnekleriyle karşılaşabileceğimizi düşünüyor.



Hidrotermal Aktivite

Cassini uzay aracı, 2015 yılında uydunun yüzeyinden dışarı püsküren gazlar ve buz parçaları tespit etti. Gazın içeriği de incelendi ve %98 oranında su buharı, %1 hidrojen, az miktarda karbondioksit, metan ve amonyak içerdiği görüldü.



Göllerde Yüzen Buz Parçaları

Uydunun hidrokarbon göllerinde yine hidrokarbondan oluşmuş olan buz parçaları yüüyor. Bu buzlar bolca metan ve etan içermekte.

NASA/JPL-Caltech/USGS



TITAN Satürn

Yoğun bir sisle kaplıymış gibi görünen Titan, bu nedenle araştırılması zor bir uydudur. Yüzeyinde neler olup bittiğini görmek için yakından göz atmak gerekiyor. Ancak Cassini uzay aracı uydunun yakınlarından defalarca geçtiği ve bunlardan birinde uyduya sonda indirmeyi başardığı için bazı sırlarını açığa kavuşturmayı başardık.

Yer yer buzla kaplı yüzeyinin altında bir okyanus gizlediğini bildiğimiz Ti-



Titan'ın İç Katmanları

A. D. Fortes/UCL/STFC

tan'ın yüzeyi de göllerle dolu. Yüzlerce göl ve denizin hidrokarbondan oluştuğu ve metan içerdiği biliniyor. Bunlar, Titan atmosferinden yağmur olarak düşen içerikle beslenmeye devam eden sıvı birikintileri.

NASA araştırmacıları, uydudaki okyanusun yaşam için gereken kimyasal içeriğe sahip olduğundan kuşku duymuyor olsa da yüzeydeki göllerin henüz karşılaşmadığımız türden yaşama ola-

nak sağlayabilecek içeriğe sahip olduğu ortada. Sıvı metan ve etan içeren bu göller nehirlerle de besleniyor. Yani oldukça faal bir yapıya sahip olduklarını söyleyebiliriz.

Titan'daki okyanusun yüzeye erişimi var mı, bilmiyoruz. Eğer yoksa tamamen yeraltında hapsolmuş olacağı için yaşama uygun koşullara sahip değil demektir. Ancak bir şekilde yüzeye dek uzanmışsa o zaman her şey değişebilir.

GÜNEŞ'TEN UZAKLIK:

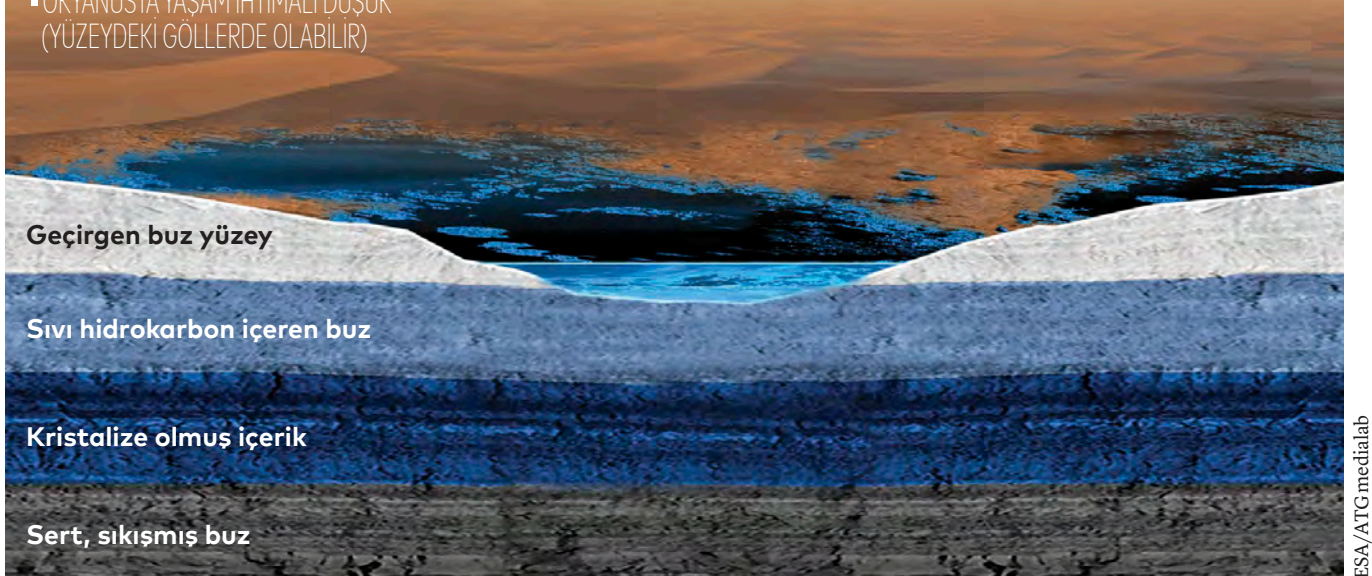
1.421.180.000 KM

KAPALI:

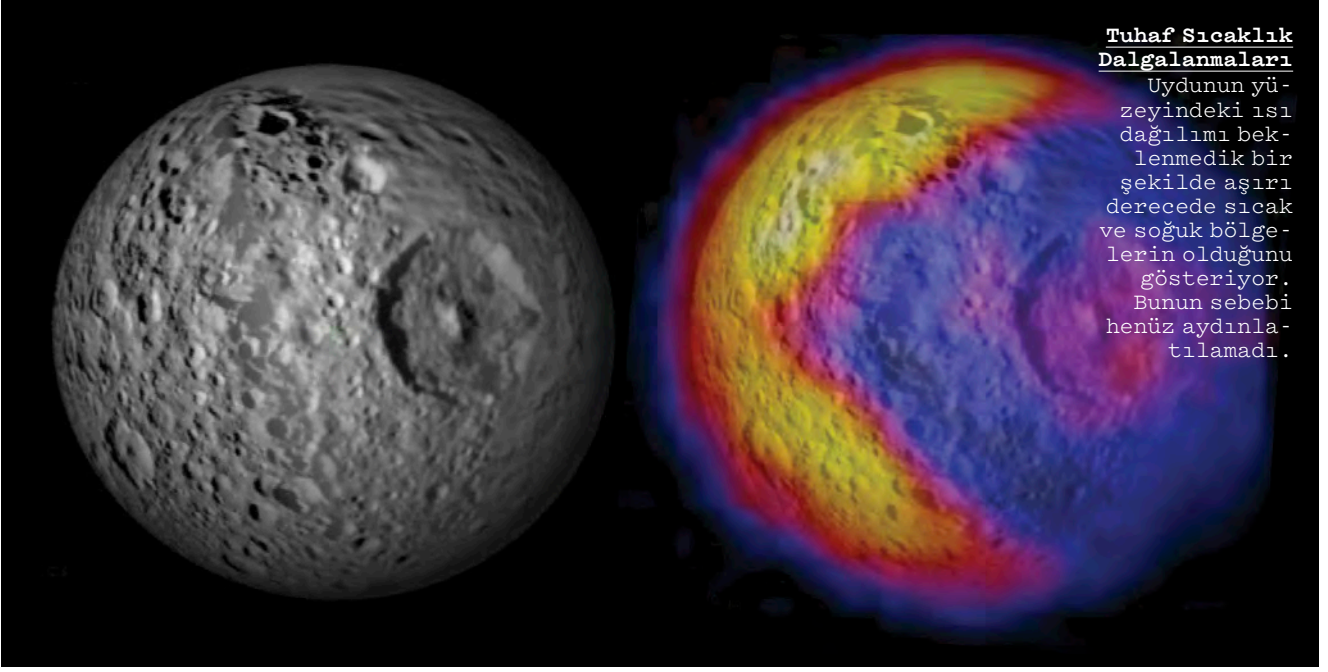
- YÜZEY ALTINDA HAPSOLMÜŞ BİR OKYANUS
- OKYANUSTA YAŞAM İHTİMALİ DÜŞÜK (YÜZEYDEKİ GÖLLERDE OLABİLİR)

Metan Yağmurlarının Etkisi

Uydudaki metan yağmurlarının yüzeydeki geçirgen tabakadan aşağıya sızıp kristalize olmuş bir tabaka oluşturduğu ve bunun da yeraltındaki hidrokarbon gölleriyle etkileşim içinde olduğu sanılıyor.



ESA/ATGmedialab



Tuhaf Sıcaklık Dalgalanmaları

Uydunun yüzeyindeki ısı dağılımı beklenmedik bir şekilde aşırı derecede sıcak ve soğuk bölgelerin olduğunu gösteriyor. Bunun sebebi henüz aydınlatılmadı.

Çekim Etkisi

Mimas, Satürn'ün halkalarıyla kütleçekimsel bir ilişki içinde. Bu çekim gücü uyduyu halkalara bağlayıp, hareketine yön veriyor.



MIMAS **Satürn**

GÜNEŞ'TEN UZAKLIK:

1.421.180.000 KM

MÜMKÜN:

- OKYANUSUN VARLIĞINA DAİR BULGULAR MEVCUT
- BİYOLOJİK POTANSİYELİ BİLİNİYOR

Bilim insanları gezegen ve uyduların hareketlerini inceleyerek yüzey ve yeraltı tabakalarının neye benzediğini tahmin edebiliyor. Mimas'a odaklanan araştırmacılar, uydunun Satürn çevresinde yalpalayarak, tuhaf bir yörüngede döndüğünü gördü. Bunun olası sebeplerinden biri, uydunun yüzey altı okyanusuna sahip olma ihtimali.

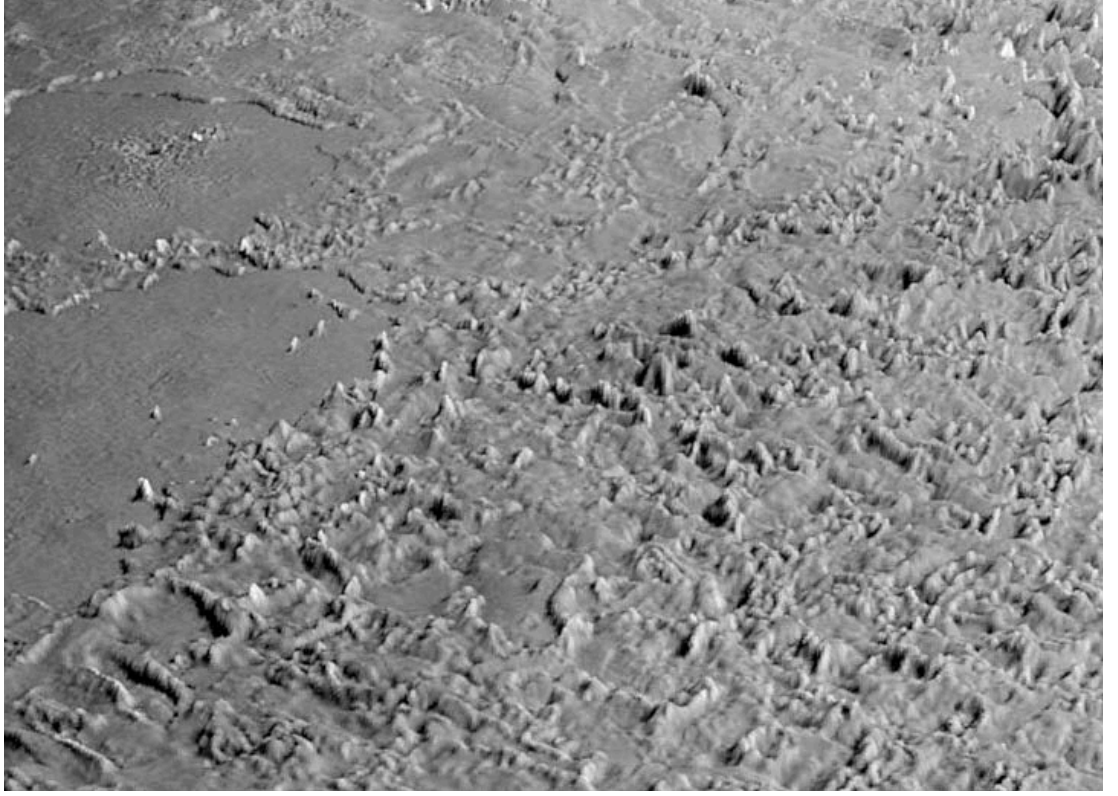
25 ila 30 km derinliğinde olabileceği düşünülen bu okyanusun varlığı doğrulanırsa Mimas da yaşam barındırma ihtimali olan uydular arasına girecek.

Mimas'ın yüzeyindeki eşi benzeri görülmemiş dev krater, onun tıpkı Yıldız Savaşları'ndaki Ölüm Yıldızı'na benzesini sağlamış. Bu tuhaf uydunun sırlarının açığa çıkarılabilmesi için kesinlikle yakından incelenmesi gerekiyor.

SU DÜNYALARI

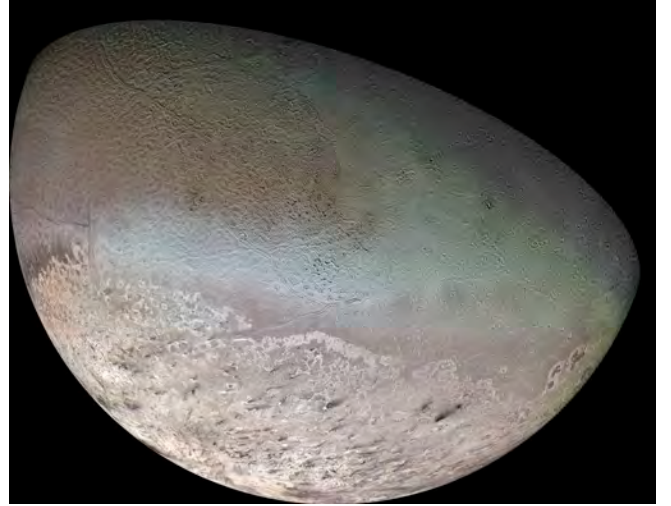
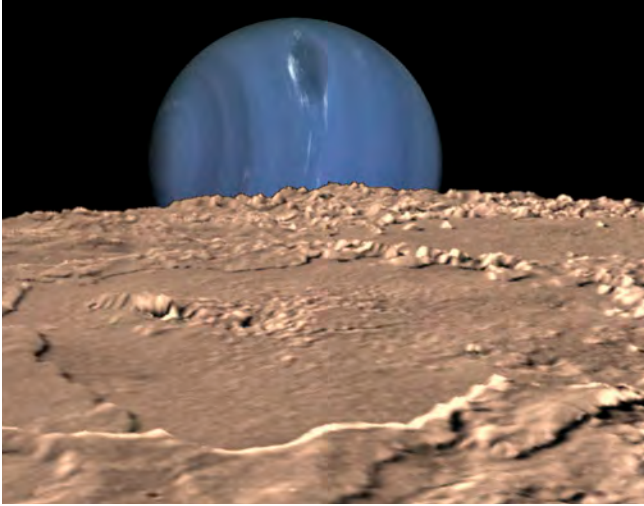
Lav ve Buz

Uydunun buzul yüzeyi, volkanik faaliyetlerin etkisiyle kimi zaman lavlarla kaplandığı için bol kraterli ve pürüzlü bir görünüme sahip.



Neptün Manzarası

Triton'un yüzeyinde durruyor olsanız Neptün'ü böyle görürdünüz.



TRITON Neptün

Her ne kadar adını Yunan mitolojisinindeki denizler tanrısından alıyor olsa da Triton'da bir okyanusun bulunduğu henüz emin değiliz.

Azot gazı püskürten gayzerleri neredeyse yüzeyinin tamamına yayılmış olan buzul uydu volkanik faaliyetlere dair işaretler de veriyor. Tüm bu bulgular orada bir okyanusun olabileceğini söylüyor.

Triton öyle uzak ki, şu ana dek sadece Voyager 2 uzay aracı tarafından incelenemedi. 1989 yılında Triton'un yakınından geçen araç ihtiyaç duyulan tüm verileri toplayamadı ama elde ettiği bulgular, Güneş'e bu kadar uzak bir bölgede bulunan uyduda bir okyanusun olabileceği ihtimalini doğurduğu için oldukça şaşırtıcıydı.

GÜNEŞ'TEN UZAKLIK:
4.487.936.130 KM

MÜMKÜN:

- OKYANUSUN VARLIĞINA DAIR BULGULAR VAR
- BİYOLOJİK POTANSİYELİ BİLİNİYOR

PLÜTON

NASA'nın 'Yeni Ufuklar' (New Horizons) uzay aracı tarafından ziyaret edilen Plüton hakkında olağanüstü verilere sahibiz. Bu uzak dünya da yerka-
buğunun altında bir okyanus sakladığı sanılan adalar arasında. Araştırma aracının yolladığı veriler hala de-
ğerlendirildiği için çüce gezegenin tüm potansiyelini henüz aydınlatmış sayı-
mayız. Ama onun da bir okyanus dün-
yası olma ihtimali çok güçlü.

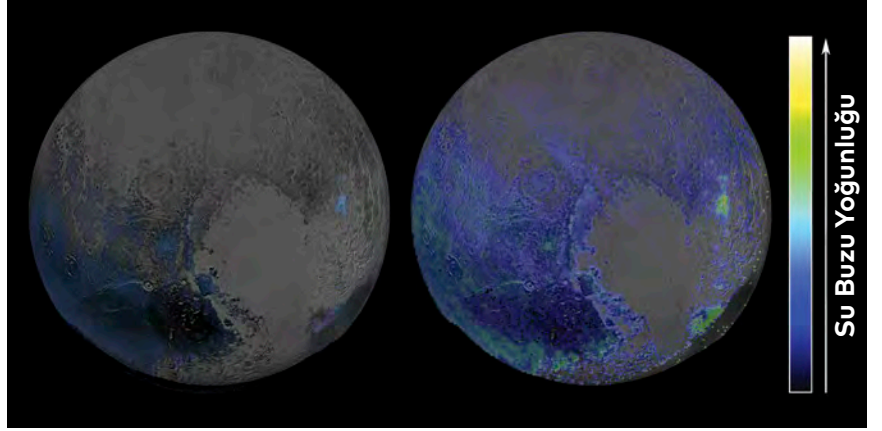
Triton'dan küçük olan Plüton, Gü-
neş'e öyle uzak ki NASA'nın uzay ara-
cının gezegene ulaşması 9 yıldan fazla
südü.

Su buzunun, gezegen yüzeyini biz-
deki kayalar ve dağlar gibi örttüğü
Plüton'da ayrıca hareket halindeki bu-
zullar da tespit edildi. Bunlar azot ve
metan buzundan oluşmuş. Uzak geç-

mişindeki yerka-
buğu hareketlerinden
geriye kalan derin izleri, yani kilomet-
reler boyunca uzanan fay hatları da yü-
zeyinin altında saklanan okyanusa dair
ipuçları içeriyor.

Su Buzu

NASA'nın New
Horizons uzay
aracı Plüton'un
yüzeyindeki su
buzu yoğunluğunu
da haritaladı.



NASA / Johns Hopkins University Applied Physics
Laboratory / Southwest Research Institute

GÜNEŞ'TEN UZAKLIK:

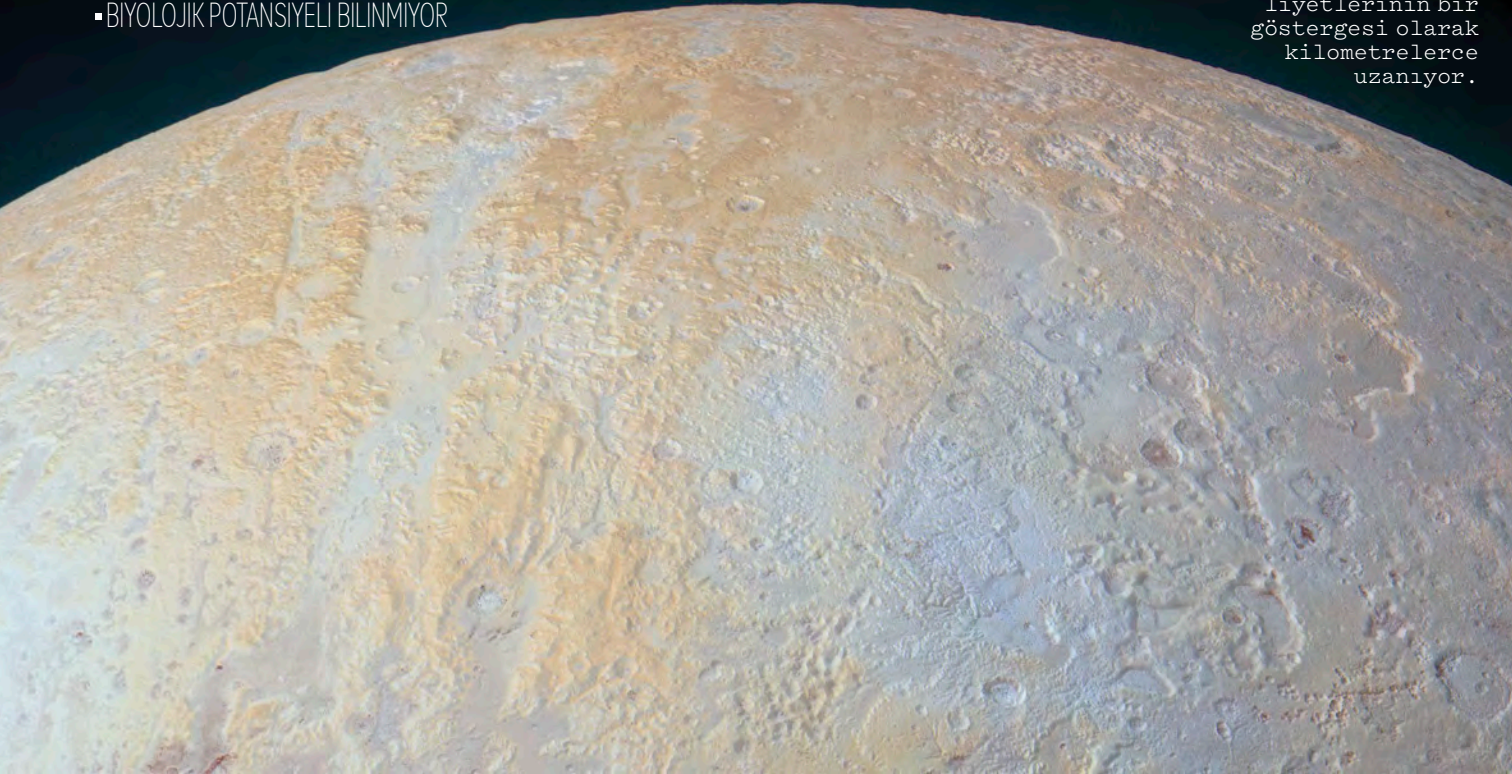
5.906.376.272 KM

MÜMKÜN:

- OKYANUSA DAİR BULGULAR MEVCUT
- BİYOLOJİK POTANSİYELİ BİLİNMIYOR

Donmuş Kanyonlar

Çüce gezegenin
kuzey kutup bölge-
sindeki kanyonlar,
ilk zamanlarında-
ki tektonik faa-
liyetlerinin bir
göstergesi olarak
kilometrelerce
uzanıyor.



UZAKLARDAKİ ADAYLAR

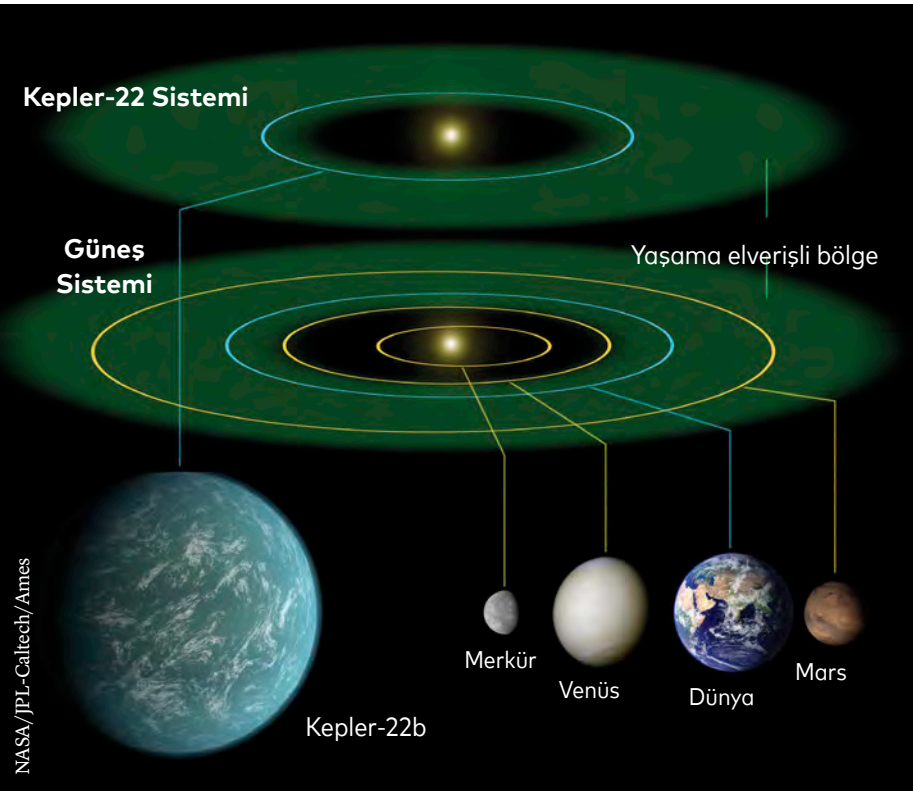
HAT-P-11b

Uzak yıldızların sistemindeki ötegezegenlerde de okyanus olabilir mi?

Neptün büyüklüğündeki bu gezegende su buharı tespit edildi. Bu keşif, gezegende suyun da olması gerektiği ve nihayetinde belki okyanusun da bulunabileceği anlamına geliyor.

Ötegezegende Sıradan Bir Gün

Veriler, bu ufak gezegenin temiz ve açık bir gökyüzüne sahip olduğunu gösteriyor. Bundan önceki ötegezegen keşifleri, bu boyut ve özelliklerdeki gezegenlerin neredeyse hepsinin bulut tabakalarıyla kaplı olduğunu göstermişti (solda). Bu nedenle atmosferlerindeki moleküllerin tespit edilmesi zorlaşıyordu. Bundaya (sağda) bulutlar sadece atmosferin alt tabakalarında yoğunlaşmış.



KEPLER-22b

Dünya'nın yaklaşık 2,5 katı büyüklüğündeki bu ötegezegen tıpkı bizimkine benzeyen bir yıldız sisteminde bulunuyor ve yaşama elverişli koşulları sağlayabilen bu bölgede suyun sıvı halde bulunmaması için hiçbir neden yok.

Bu dev dünyanın ortalama sıcaklığı 22 derece.

Kepler-22b'de neler olduğunu bilmek için yarıdan bakmamız gerek ama mevcut teleskoplarımız bu güce sahip değil. Yapısını ve yüzey şekillerini ortaya çıkarabilmek için önümüzdeki yıllarda aktif hale gelecek James Webb Uzay Teleskobu'nu beklemek zorundayız. Aksi takdirde oraya varabilmek için 23 milyon yıl süren bir uzay yolculuğuna çıkmamız gerekirdi.

GÜNEŞ'TEN UZAKLIK:

587 IŞIK YILI

Dünya Benzeri Koşullar

Yaşamı destekleyebilecek tüm koşulların bir arada olduğu Kepler-22b, gezegenimize öyle benziyor ki belki de yakından inceleyebilseydik yaşamın izleriyle karşılaşabilirdik.



GÜNEŞ'TEN UZAKLIK:

1200 IŞIK YILI

KONUMU:

LYRA TAKIMYILDIZI

KEPLER-62f

Kepler-62 yıldızının sisteminde bulunan beş gezegenden biri olan 62f şu ana dek keşfedilmiş en küçük “yaşama elverişli bölge gezegeni”. Yıldızı da bizimkinden hem daha küçük hem

de daha az enerji yayıyor.

Bir su dünyası olarak görülen bu gezegende gökyüzünün bulutlarla dolu olduğu ve atmosferinin yüzeydeki suları belirli bir sıcaklıkta tutarak don-

maktan koruduğu tahmin ediliyor.

NASA araştırmacıları tarafından küresel iklim modeli de yaratılan gezegenin okyanusları yaşamla dolu olabilir.

KEPLER-452b

Dünya'nın 60 katı büyüklüğündeki Kepler-452b bizimkine benzer bir konumda, yaşama elverişli bölgenin sınırları içinde kalıyor. Güneşiyle neredeyse aynı yaşta olan bu dev dünya, Güneş Sistemimiz'den bile yaşlı.

Bizimki gibi yıldızlar yaşlandıkça büyüüp çevrelerine daha fazla enerji yaydıkları için çevresindeki gezegenleri zamanla daha fazla ısıtmaya başlıyor. Bundan yola çıkan bilim insanları Kepler-452b'nin artık ısınmaya başlamış bir gezegen olması gerektiği sonucuna vardı. Ayrıca sıvı halde su barındırdığı da düşünülen gezegende bu ısınmanın etkisiyle okyanuslar buharlaşmaya başlamış, atmosferde biriken buharsa sera etkisi yaratmış olabilir. %

GÜNEŞ'TEN UZAKLIK:

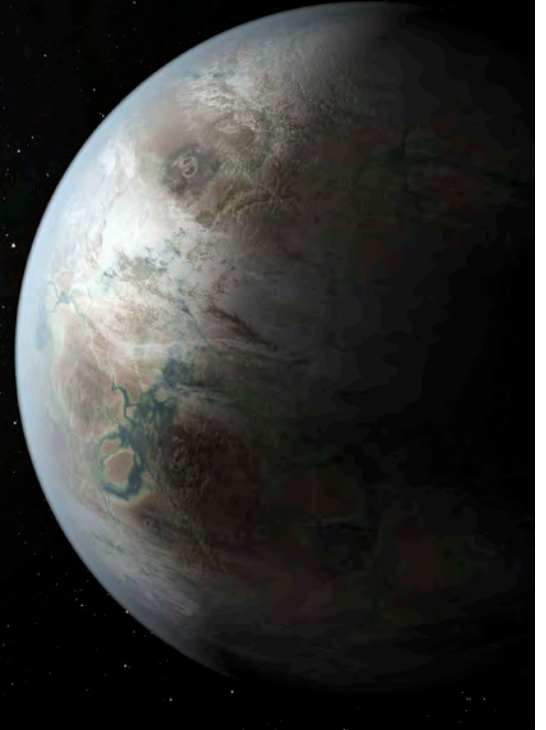
1400 IŞIK YILI

KONUMU:

CYGNUS TAKIMYILDIZI

Dünya'nın Yaşlı Kuzeni

6 milyar yaşındaki yıldızının etrafında dönen bu dünya benzeri gezegen, bizimkinden daha büyük ve daha yaşlı.



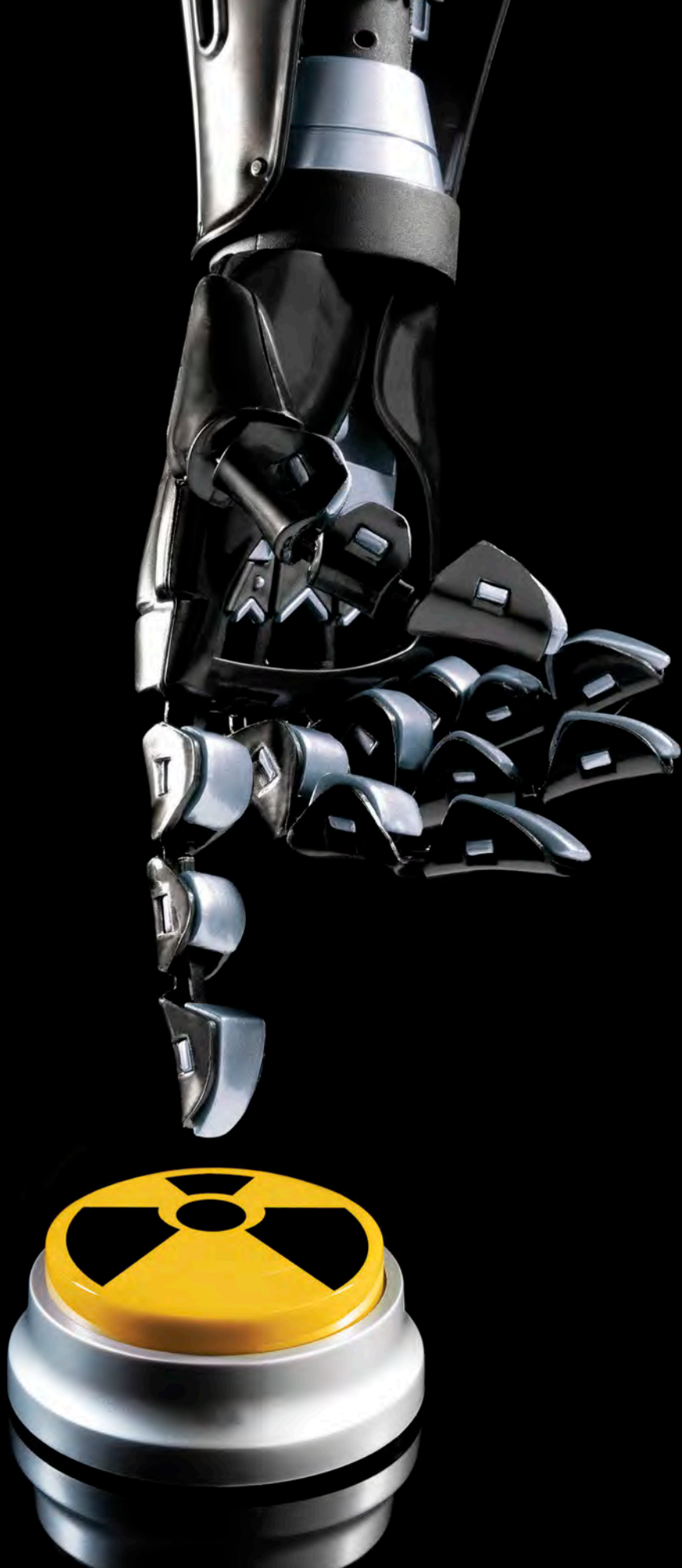
DİJİTAL FELAKET
TELLALLARI
"ROBOTLARDAN
KORKUN" DİYOR
BİZE. KENDİ
YAPTIĞIMIZ
YARATIKLARIN BİZE
SALDIRACAĞINA
NİYE İNANALIM?

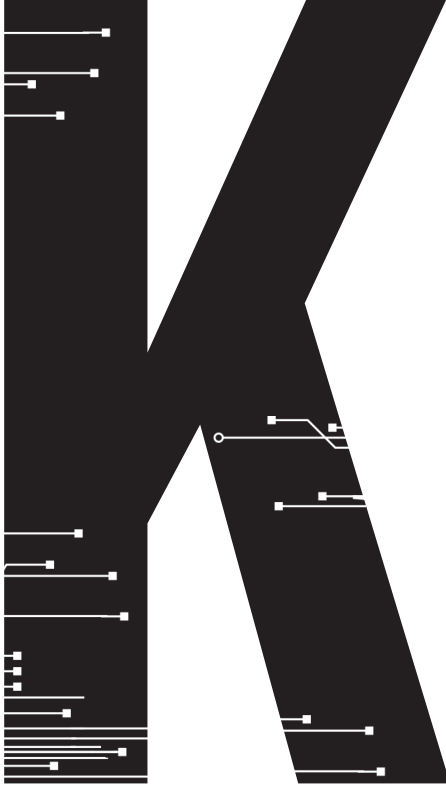
—
STEVEN PINKER

FOTOĞRAFLAR
BRIAN KLUTCH

KORK MA YIN!







Kanlı üçüncü sayfa manşetlerine rağmen, nesnel veriler gösteriyor ki ortalamada dünyadaki tüm insanlar artık daha uzun yaşıyor, daha az hastalığa yakalanıyor, daha fazla besleniyor, okulda daha çok zaman geçiriyor, kültüre daha fazla erişiyor. Üstelik savaşta, cinayet sonucu ya da kazayla ölüm riski de azalıyor. Yine de sonsuz bir karamsarlık üstümüze çökmüş durumda. Yaşamın giderek daha fazla insan için iyiye gittiğini kabullenmek zorunda kaldıklarında karamsarların yanıtı hazır. Bir felakete doğru güle oynaya gittiğimizi söylüyor ve çatıdan aşağı düşen, geçtiği her katta “Buraya kadar iyiydi” diyen adam örneğini veriyorlar. Bir kısım, Rus ruleti oynadığımızı ve o ölümcül olasılığa er ya da geç toslayacağımız görüşünde. Bazılarıysa tehlike istatistiklerine bakarak, gerçekleşme olasılığı düşük ama vereceği hasar muazzam bir olayın bizi gafil avlayacağında ısrarcı.

Neredeyse yarım asırdır modern kıyametin dört atlısı aşırı nüfus artışı, kaynak kıtlığı, kirlenme ve nükleer savaş olageldi. Bunlara yakın zamanda daha egzotik bir atlı katıldı: nanobotların bizi kuşatacağı, robotların bizi köle yapacağı, yapay zekânın bizi hammaddeye çevireceği ya da Bulgar gençlerinin bir virüs yaratarak hepimizin kökünü kazıyacağı, yatak odalarından bile çıkmadan interneti yok edeceği korkusu.

Eskiden kıyametin atlılarından korkanlar teknoloji karşıtları ve romantiklerdi. Oysa bizi yüksek teknolojinin tehlikelerine karşı uyarımlar, dünyanın sonuna dair senaryolar üretmek için tüm dehalarını kullananlar genelde bilim insanları ya da teknoloji uzmanları. Astrofizikçi Martin Rees 2003'te yayımlanan *Our Final Hour* (Son Saatimiz) adlı kitabında “insanoğlu kendi sonunu kendi elleriyle getiriyor” diyor ve neredeyse bir düzine farklı şekilde “tüm evrenin geleceğini tehlikeye attığımızı” söylüyordu. Sözelimi parçacık çarpıştırıcı deneyleri Dünya'yı ortadan kaldıracak bir kara delik oluşturabilir ya da sıkıştırılmış kuarkların meydana getirdiği “strangelet” adındaki şey kozmostaki tüm maddeyi kendine bağlayarak yok olabilir. Rees felaket tellallığı konusunda kendine zengin bir alan bulmuştu. Kitabının Amazon sayfasına baktığımızda “Bunu alan müşteriler şunlara da baktı” diyor ve *Küresel Felaket Riskleri, Son İcadımız: Yapay Zekâ ve İnsan Çağının Sonu, Son: Bilimin ve Dinin Kıyamet Hakkında Söyledikleri, Dünya Savaşı Z: Zombi Savaşının Sözlü Tarihi* kitaplarını gösteriyor. Hayırsever teknoloji tutkunları yeni varoluşsal tehditler keşfeden ve dünyayı bunlardan kurtarmanın yollarını arayan araştırma enstitülerine para akıtıyor. Bunlara örnek olarak İnsanlığın Geleceği Enstitüsünü, Yaşamın Geleceği Enstitüsünü, Varoluşsal Risk Araştırmaları Merkezini ve Küresel Felaket Riski Enstitüsünü gösterebiliriz.

Peki, giderek hızlanan ilerlememizin arında gizlenen varoluşsal tehditler için ne düşünmeliyiz? Hiç kimse bir felaketin ne zaman gerçekleşeceğini öngöremez ve bu makalenin de öyle bir iddiası yok zaten. İklimsel değişim ve nükleer savaş, karşımızdaki küresel güçlüklerin en ciddi olanları. Henüz çözülmemiş olsa da bunlar çözülebilir sorunlar ve uzun vadeli karbondan ve nükleerden arındırma yol hari-

taları mevcut. Bu süreçlere başlayıp epey yol aldık bile. Dünya gayri safi yurtiçi hasılda (GSYH) dolar başına artık daha az karbondioksit üretiyor. Nükleer silahları %85 oranında azalttık. Felaketlerden sakınmak için elbette bunların hepsinin sıfıra indirilmesi lazım.

Bu gerçek zorlukların üstüne bir de daha şaibeli senaryolar ekleniyor. Teknoloji yorumcularından bazıları yapay zekânın (YZ) bilerek ya da kaza eseri yol açacağı, bazen Robokiyamet denen ve genelde Terminator filmlerinden sahnelerle gösterilen bir felaket konusunda spekülasyonlarda bulunuyor. Bazı akıllı insanlar bu konuyu ciddiye alıyorlar (biraz ikiyüzlüce olsa da). Örneğin kendi şirketiyle yapay zekâ sahibi özerk otomobiller üreten Elon Musk, bu teknoloji için “atom bombasından daha tehlikeli” diyor. Yapay zekâlı bir sentezleyici sayesinde sesini duyurabilen Stephen Hawking de yapay zekânın “insan ırkının sonunu getirebileceği” konusunda uyarıda bulunuyordu. Fakat yapay zekâ ve insan zekâsı alanında çalışan çoğu uzman geceleri mışıl mışıl uyuyor.

Robofelaketin temelinde yatan zekâ anlayışı, varlığını çağdaş bilimsel anlayıştan çok Büyük Varoluş Zinciri’ne ve Nietzschevari bir güç istemine borçlu. Bu düşünceye göre zekâ denilen şey, kendisini kullananların farklı miktarda sahip olduğu, her şeye gücü yeten, tüm dilekleri yerine getiren bir iksir. İnsanlarda hayvanlardan daha çok bulunuyor ve gelecekte yapay zekâlı bilgisayarlar ya da robotlar (yani YZ’ler) insanlardan daha fazlasına sahip olacak. Biz insanlar nasıl ki elimizdeki hatırı sayılır zekâyı bizden daha az zeki olan hayvanları evcilleştirmek ya da ortadan kaldırmak için kullandıysak, süper zeki bir YZ’nin de bize aynısını yapması mantıklı. (Neticede teknolojik bakımdan gelişmiş toplumlar teknolojik bakımdan ilkel olanları ortadan kaldırmış ya da köle etmiştir.) Bir YZ bizden milyonlarca kez daha hızlı düşünceği ve süper zekâsını kendi süper zekâsını geliştirmeye kullandacağı için (bu senaryoya çizgi romanlarda kullanılan bir ses efekti olan “foom” adı veriliyor) devreye girdiği andan itibaren onu durduramayacağız.

Bu senaryo, kartalların uçuş becerisini geride bırakan jet uçaklarının bir gün gökten dalış yapıp ineklerimizi çalması kadar mantıklı. İlk yanlışlığı, zekâyla motivasyonu, inançla ar-

zuyu, çıkarımla hedefi, düşünceyle isteği birbirine karıştırması. Diyelim ki gerçekten insanüstü zekâyâ sahip akıllı robotlar ürettik, neden efendilerini köle etmek ya da dünyayı ele geçirmek istesinler ki? Zekâ dediğimiz şey; bir hedefe ulaşmak için yeni yöntemler kullanma becerisidir. Ama hedefler zekâyla ilgisizdir. Akıllı olmakla bir şey istemek aynı şey değildir. Bir sistemdeki, yani Homo Sapiens’teki zekâ yapısı itibarıyla rekabetçi bir süreç olan Darwinci doğal seçilimin sonucudur. Bu türün beyninde akıl yürütme (her bireyde farklı dereceye kadar olmakla birlikte) rakiplerine baskın gelme ve kaynakları ele geçirme hedefleriyle birlikte gelir. Ama belli bir primat türünün limbik beynindeki bir devreyi zekânın doğasıyla karıştırmak yanlış olur. Evrim sonucu ortaya çıkmayıp da tasarlanmış bir yapay zekâ sistemi, pekâlâ Al Capp’ın Li’l Abner karikatürlerindeki “shmoo” adlı iyi niyetli yaratıklar gibi düşünülebilir. Bu yaratıklar tüm zekâlarını, kendilerini yiyecek insanlara yardımcı olmak için seferber ediyor ve kendilerini pişiriyorlardı. Zeki varlıkların acımasız birer işgalciye dönüşmesi gerektiğini söyleyen hiçbir karmaşık sistem kanunu yok.

İkinci hata, zekâyı ucu bucağı olmayan bir güç, her sorunu çözme, her hedefe ulaşma kapasitesine sahip mucizevi bir iksir olarak görmek. Bu da YZ’nin “insan zekâ düzeyini ne zaman geçeceği” sorusuna ve Tanrı gibi her şeyi bilen, her yerde var olan bir Genel Yapay Zekâ (AGI) imgesi gibi saçma bir düşünceye yol açıyor. Zekâ elektronik aygıtların da sahip olduğu bir hüner: belirli alanlarda belirli hedeflere erişme bilgisini edinebilen ya da bununla programlanmış aygıtlar var. İnsanlar gıda bulmak, dost edinmek,

“HER SİSTEM BİR APTAL DÂHİDİR. ÇÖZMEK İÇİN PROGRAMLANMADIĞI SORUNLARA EL ATMAK GİBİ KÜÇÜK BİR BECERİ SAHİBİ OLABİLİR.”

insanları etkilemek, eş adaylarını cezbetmek, çocuk yetiştirmek, dünyada hareket etmek, diğer insan tutkularının ve zaman öldürme araçlarının peşinden koşmak için gerekenlere sahip. Bilgisayarlar bu sorunların bazılarının (yüz tanıma) üstesinden gelebilir, bazılarıyla hiç ilgilenmeyebilir (eş cezbetmek) ve insanlığın henüz çözemediği diğer problemlerle uğraşabilir (iklim simülasyonu ya da milyonlarca muhasebe kaydını düzenlemek gibi).

Problemler de, çözmek için gereken bilgi türleri de farklı. Evrendeki her parçacığın konumunu ve ivmesini bilen, bunları fizik kanunu denklemlerine yerleştirerek gelecekteki her şeyin durumunu hesaplayan Laplace’ın şeytanından farklı olarak, gerçek yaşamda bilmek isteyen biri, nesnelere ve insanların dünyasıyla ilgili bilgi edinmek için her seferinde bir alanla uğraşmalı. Anlayış, Moore Yasası’na uymuyor. Bilgi, aynı algoritmayı gitgide daha hızlı çalıştırarak değil, açıklamaları formüle ederek, gerçeklikle

kıyaslayarak ediniliyor. İnternetteki tüm enformasyonu mideye indirmek de her şeyi bilmenizi sağlamıyor. Büyük veri yine sonlu bir veri, bilginin evreniyse sonsuz.

Bu nedenlerden ötürü birçok YZ araştırmacısı, her birkaç yılda bir yeniden dirilen ve gözlemcileri yanıltarak Yapay Genel Zekâ'nın gelmesinin an meselesi olduğu havası uyandıran en son söylentilerden rahatsız. Bildiğim kadarıyla AGI geliştirmek için hiçbir proje yok çünkü bu hem ticari bakımdan anlamsız olurdu hem de bu kavram neredeyse saçma. 2010'lar bizi otomobil süren, fotoğraflarda ne olduğunu tanıyan, konuşulmanı anlayan ve Jeopardy! (En Zayıf Halka) yarışmasında, Go ve Atari oyunlarında insanları yenen sistemler getirdi, orası kesin. Ancak bu gelişmelerin altında zekânın daha iyi anlaşılması değil, daha hızlı

“BİLGİ, AÇIKLAMALARI FORMÜLE EDİP SINAMAKLA EDİNİLİR, ALGORİTMAYI DAHA HIZLI ÇALIŞTIRMAKLA DEĞİL”

yongaların ve daha büyük verinin sağladığı kaba güç var. Böylece programları milyonlarca örnek kullanarak eğitmek ve benzerleri için genelleme yapmak mümkün oluyor. Her sistem bir aptal dâhi. Çözmek üzere tasarlanmadığı sorunları çözmek için küçük bir potansiyeli, çözmek üzere tasarlandığı konuda da tartışılmalı bir uzmanlığı var. Örneğin, fotoğraflarda ne olduğunu tanıyan program, yere çarpmak üzere olan bir uçağı “Piste park edilmiş bir uçak” olarak tanımlıyor. Puanlamada en ufak bir değişiklik yapsanız oyun oynayan programlar sudan çıkmış balığa dönüyor. Yazılımlar ileride elbette daha iyiye gidecek ama “foom”dan eser yok. Bu yazılımların hiçbiri laboratuvarları ele geçirme ya da programcılarını köle etme girişiminde bulunmadı.

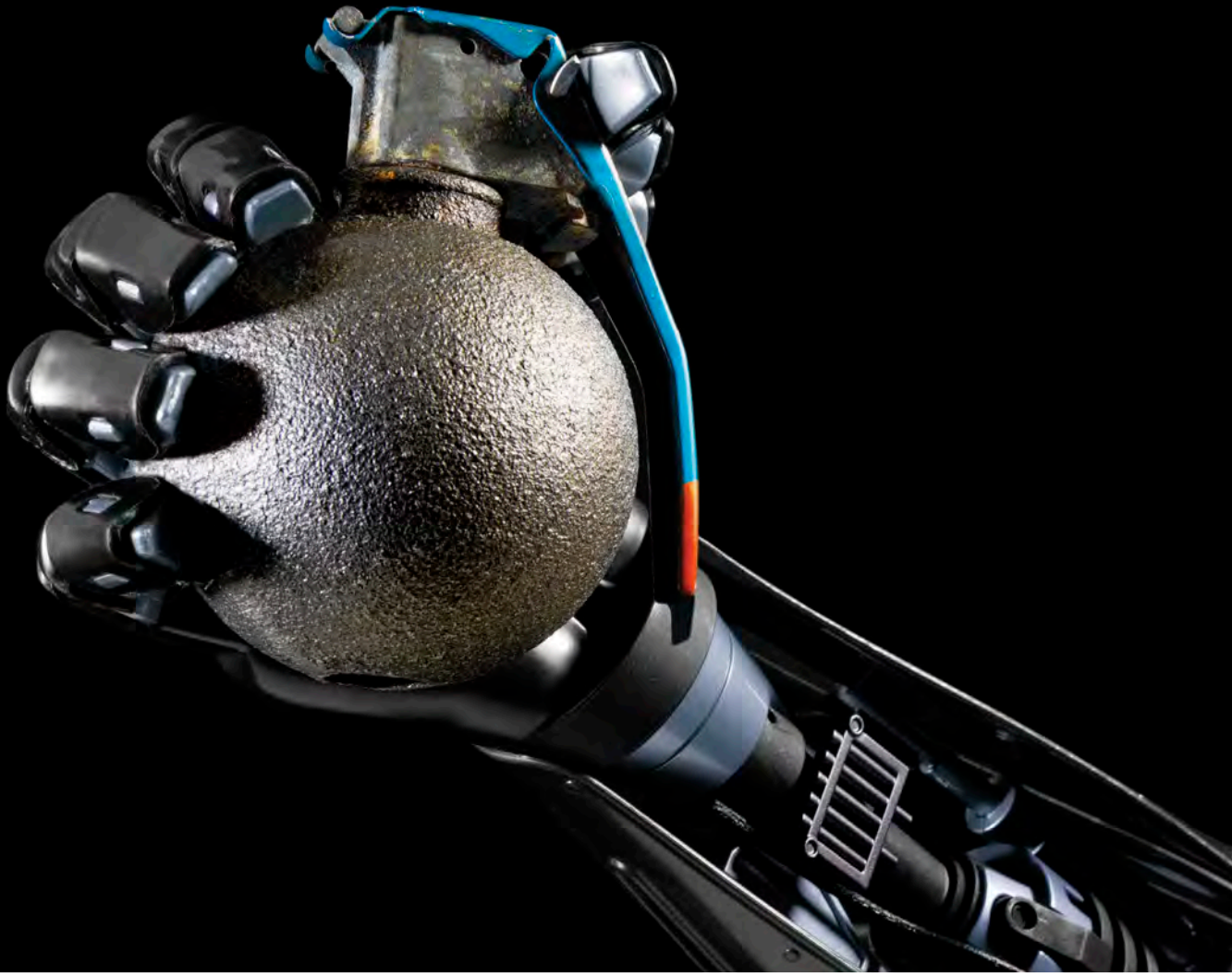
Bir Genel Yapay Zekâ, insanların işbirliği olmadan gücü ele geçirmeye yeltense bile, bir kutunun içinde güçsüz bir beyin olarak kalmaya mahkûm. Bilgisayar bilimci Ramez Naam “foom”, teknolojik tekillik ve giderek katlanan kendini iyileştirme konusundaki balonu patlatıyor:

Diyelim ki bir tür mikroişlemci, hatta milyonlarca mikroişlemci üstünde çalışan süper zeki bir YZ'siniz. Bir an içinde, üstünde çalıştığınızdan daha hızlı, daha güçlü bir mikroişlemci tasarımı buldu-
nuz. Şimdi tek yapmanız gereken... kahretsin! Bu mikroişlemcileri gerçekten üretmek gerekiyor. Bu üretim tesisleri de inanılmaz bir enerji; dünyanın her yanından ithal edilmiş malzeme girdisi; filtreler, hava kilitleri ve her türden özel ekipman gerektiren son derece kontrollü iç mekânlar olmak zorunda. Tüm bunlar da elde etmek, nakletmek ve entegre etmek için zaman ve enerjinin yanı sıra, depolama tesisleri, güç, test ve üretim tesisleri inşa etmeyi gerektiriyor. Bir de bakıyorsunuz ki bir sarmal halinde yükselerek kendinizi aşma hayallerinizin önüne gerçek dünya çıkmış.

Gerçek dünya daha nice dijital kıyamet senaryosunu yerle bir ediyor. HAL üstünlük tasladığında Dave onu bir tornavidayla etkisiz hale getirip kendi kendine acınacak bir biçimde “A Bicycle Built for Two” söylerken bırakıyordu. Elbette Kıyameti Getiren Bilgisayar'ın daima çalışan, evrensel güç sahibi, kötücül ve kurcalanmaya karşı korumalı olması gerektiğini düşünebilirsiniz. Böylesi bir tehditle başa çıkmak da kolay zaten. Öyle bir şey inşa etmezsiniz, olur biter.

Kötü robot düşüncesi ciddiye alınmayacak kadar ayağa düşünce, varoluşumuzun koruyucuları yepyeni bir dijital kıyamet icat ettiler. Bu sefer öykü Frankenstein'ı ya da Golem'i değil de bize üç dilek hakkı veren (ve son dileği ilk iki dileği düzeltmek için harcadığınız) cinin ve dokunduğu her şeyi altına dönüştürme becerisiyle hem ailesinden hem yiyeceğinden olup dizini döven Kral Midas'ın üstüne kurulu. Bazen de adına Değer Belirleme Problemi dediğimiz bu tehlike şu şekilde ortaya çıkıyor. YZ'ye bir hedef verebiliriz, sonra biz elimiz kolumuz bağlı, çaresizce izlerken YZ bu hedefi kendi yorumladığı biçimde uygulamaya koyup diğer çıkarlarımızın hepsini mahvedebilir. Diyelim ki YZ'ye bir barajın ardındaki su seviyesini koruma görevini verdik. YZ bu amaç uğruna, boğulan insanlar umurunda bile olmadan bir köyü sular altında bırakabilir. YZ'ye kâğıt atacı yapma görevi verirsek, evrende erişebildiği her şeyi, bizim eşyalarımız ve bedenlerimiz dâhil, malzeme olarak kullanabilir. İnsanları daha mutlu et dersek hepimize damar yoluyla dopamin verebilir, beyinlerimizi birer kabın içine koyup mutlu olacağımız biçimde yeniden programlayabilir ya da mutluluk kavramını gülümseyen suratlardan öğrendiyse tüm evreni trilyonlarca nanoskopik gülen suratla doldurabilir.

Bunları uydurmuyorum. Sözde bunların hepsi de gelişmiş yapay zekânın insan türüne yönelik varoluşsal tehditlerine örnek. Neyse ki hepsi kendi kendini çürütüyor. Bu görüş iki öncül üzerine kurulu: 1) İnsanların her yerde hazır ve nazır, gücü her şeyi yeten bir YZ tasarlayacak kadar becerikli ama YZ'nin nasıl çalıştığını bile test etmeksizin evrenin anahtarını eline verecek kadar da salak oldukları; 2) YZ'nin elementleri birbirine dönüştürmeyi, beyinleri yeniden prog-

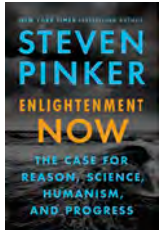


ramlamayı keşfedecek kadar parlak ama söylenen en basit şeyi bile yanlış anlayacak kadar geri zekâlı olduğu. Çelişen çıkarları en iyi biçimde tatmin edecek eylemi seçme becerisi, mühendislerin zekânın üstüne eklemeyi “tüh, nasıl da unuttuk!” deyip dövünecekleri bir eklenti değil, zekânın ta kendisidir. Bir dil kullanıcısının bağlam içindeki niyetini yorumlama becerisi de. “Şu taksiyi çevir” dediğinizde taksiyi tutup çevirmek ya da “hesabı kes” dediğinizde fişi tutup makasla kesmek gibi şeyler ancak televizyonlardaki komedilerde olur.

Foom, dijital megalomani, anında evrenin tüm bilgisine sahip olma ve evrendeki tüm moleküllerin eksiksiz denetimine kavuşma gibi fantezileri bir kenara bırakırsak yapay zekânın diğer teknolojilerden bir farkı yok. O da giderek artacak biçimde geliştiriliyor, birden çok koşulu yerine getirmek üzere tasarlanıyor, uygulamaya konmadan önce test ediliyor, verimlilik ya da güvenlik için sürekli değiştiriliyor. YZ

uzmanı Stuart Russel’in da dediği gibi: “İnşaat mühendisliğinde hiç kimse ‘yıkılmayan köprü inşaatı’ diye bir şeyden söz etmez, sadece ‘köprü inşaatı’ deyip geçerler.” Russel, benzer biçimde, zararından çok yararı olan YZ’ye sadece YZ deneceği görüşünde.

Elbette yapay zekâ, otomasyon yüzünden işinden olacak insanlar için bir tehdit teşkil ediyor ama bu da öyle çabuk gerçekleşmeyecek. 1965 tarihli bir NASA raporunun yaptığı gözlem hâlâ geçerliliğini koruyor: “İnsan en düşük maliyetli, 70 kiloluk, doğrusal çalışmayan ve vasıfsız işgücü tarafından seri üretimi yapılabilen çok amaçlı bilgisayar sistemidir.” Araba sürmek, bulaşık makinesini boşaltmaktan, angarya iş yapmaktan, çocuğun altını değiştirmekten daha kolay bir mühendislik problemi ve bu satırlar kaleme alındığında hâlâ özerk otomobilleri yollara salmaya hazır değildik. Robot ordularının çocuklara aşı kampanyası düzenleyeceği, üçüncü dünya ülkelerine okullar inşa edeceği ya da gelişmiş ülkelerde altyapı kurup yaşlıların bakımını üstleneceği güne kadar yapılması gereken daha yığınla iş var. Yazılımların ve robotların tasarımına uygulanan türden bir dehayı hükümet tasarımında ve aylak gezenlerle yapılmamış işleri buluşturan özel sektör politikalarında da görmek isteriz.



[Harvard mezunu psikolog, neden endişe etmememiz gerektiğini 524 sayfada anlatıyor.](#)

Steven Pinker’in ENLIGHTENMENT NOW: The Case for Reason, Science, Humanism, and Progress adlı kitabından uyarlanmıştır.



GENÇ KALARAK YAŞLANMAK

ÖNCELİKLİ HEDEFİMİZ ÖLÜMSÜZLÜK
DEĞİL. ŞİMDİLİK...

ARAŞTIRMACILAR, YAŞLANMADAN
KAYNAKLANAN BİYOLOJİK YIPRANMAYI
YAVAŞLATMANIN PEŞİNDE.

—
TUNA EMREN





odern bilim yaşlanmayı bir hastalık olarak kabul ettiğinden bu yana süreci yavaşlatacak gençlik iksirleri üzerinde çalışan araştırmacılardan gelecek müjdeli haberleri bekler olduk. Ve sonunda o haberler gelmeye başladı. Artık yaşlanmanın beraberinde gelen sağlık sorunlarının ortadan kalktığı, genç kalarak yaşlanabileceğimiz bir geleceğe adım atıyoruz.

Yüzyıllardır süren “gençlik çeşmesi” arayışı mitlerden simyaya, oradan bilime sıçradı; günümüzün modern laboratuvarlarda devam ediyor. Yaşlanmanın bir hastalık gibi ele alınması gerektiğine ilk dikkat çekenlerden biri İngiliz bilgisayar bilimci ve biyolog Aubrey de Grey olmuştur. Ona göre, tıpkı diğer hastalıklarda olduğu gibi, yaşlanma semptomlarının da belirlenip, üzerlerinde çalışılması gerekiyor. Aubrey de Grey’e göre, yaşlanmanın asıl sebebi, hücrelerimizin başa çıkamadığı “çöp malzemelerin” zamanla birikmesi. De Grey’in görüşüne katılan bilim insanlarının sayısı gün geçtikçe arttı. Üzerinde bilimsel bir fikir birliği sağlanmış olmasa da yaşlanmanın tedavi edilebilir bir hastalık gibi görülmesi gerektiğine katılan araştırmacılar şimdi onu yenmenin yollarını arıyor. Hatta De Grey’e göre; “1.000 yaşına erişebilecek ilk insan çoktan doğdu bile.”

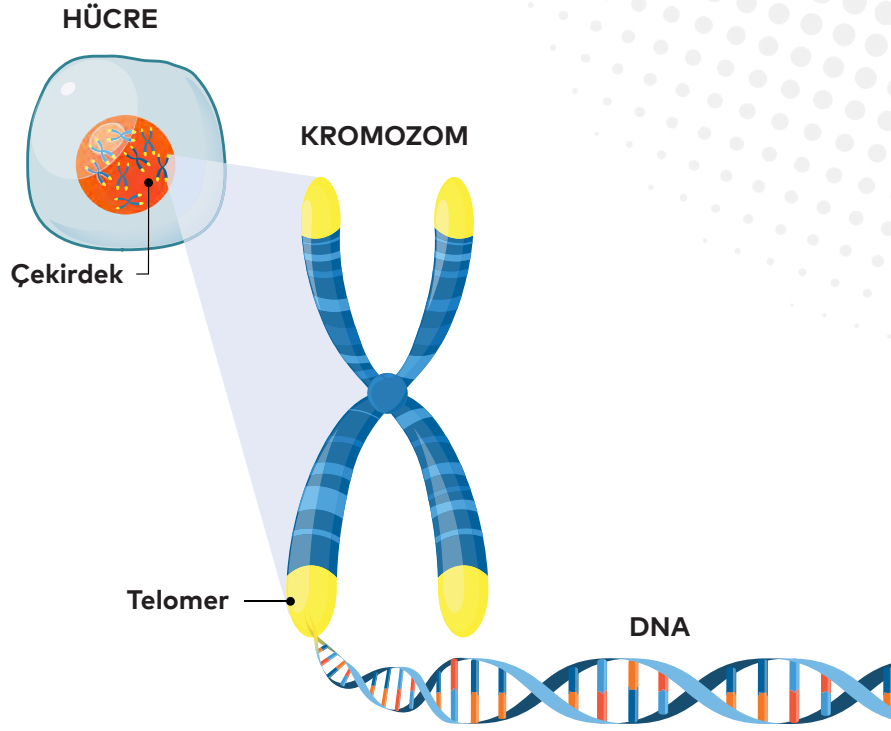
Yaşlanma, vücudumuzun zaman içinde maruz kaldığı değişimleri tanımlayan bir terim. İnsan yaşamının ilk yıllarındaki biyolojik değişimler; daha güçlü kaslar, daha keskin bir zihin, daha dinç ve sağlıklı bir beden ortaya çıkarırken, erişkinlik evresine ulaştıktan sonra gerçekleşenler biyolojik bir kaos gibi görünüyor. Ve bu biyolojik savaşı kazanmak için önce düşmanı yakından tanımalıyız.

HÜCRESEL SAATLERİN SIFIRLANMASI

Yaşlanma hücresel evrede başlıyor. Hücrelerimiz bölünmeye devam ettikçe, bir noktadan sonra işlevselliklerini yitirmeye başlayıp bozuldukları için içlerinde saklanan yaşam şifreleri, yani DNA iplikçikleri de bundan olumsuz etkileniyor. Artık eskisine oranla daha hassas olan hücreler, bu aşamadan sonra “yaşlanmanın kaçınılmaz sonuçları” olarak adlandırdığımız çeşitli hasar ve hastalıkların ortaya çıkmasına neden oluyor. Araştırmacılar bu süreci yakından izlediklerinde fark ettikleri ilk şey, her bir DNA sarmalının ucunda bulunan kromozom koruyucu uzantıların, yani telomerlerin zamanla kısaltıldığıydı. Her hücre bölünmesinde bir parça daha kısalan telomerleri anlamak son derece önemli çünkü bunlar hücrelerimizin yaşam süresini belirleyip yaşlanma sürecini yönetirken, bir yandan da kanser riskine dair ipuçları içeriyor.

Yaşlanmayı durdurmak için çalışan ve telomerlerin davranışlarını izleyerek, uzunluklarını belirleyen TZAP adlı proteini kullanıp harika sonuçlar elde etmeyi başaran moleküler biyolog Eros Lazzerini Denchi, “Telomerler hücrelerin saati gibi çalışıyor” diyor; “Belirli bir uzunluğa sahip telomerlerle doğuyor ve hücrelerimiz bölündükçe minik birer parçasını kaybediyoruz. Aşırı kısaltıldıklarında hücreler artık bölünmeye son veriyor.” Hücresel bölünme durduğunda tüm biyolojik süreç değişime uğruyor.

Telomerler yaşlanmayı durdurmanın anahtarı gibi görülüp, bu konudaki ilk araştırmaların odak noktasına dönüşmüş olsa da zaman içinde bu yapının sanıldığından daha karmaşık olduğu ortaya çıktı. Biyologlar telomerlerimizin yaşlandıkça kısaltıldığını keşfettiklerinde ilk düşündükleri şeydu; Bu süreci durdurmak istiyorsak onları tekrar uzatmanın bir yolunu bulmalıyız. Ancak sonradan anlaşıldı ki aşırı uzun telomerler



de kanser riskini artıran faktörler arasında. Yani bu hücresel saatlerin mükemmel bir ince ayara ihtiyacı var.

Telomerler üzerinde yapılan gözlem ve deneylerle başlayan “saatleri ayarlama” çalışmaları, yaşlanmayla ilişkilendirilen genlerin belirlenmesiyle bambaşka bir boyuta taşındı. Bu süreçte rol oynayan genler CRISPR gibi gen düzenleme teknikleriyle yeniden yapılandırılabilir. Örneğin 2016’da Salk Enstitüsü’nde yapılan bir araştırmada deney farelerinin genlerine müdahale edilerek yaşlanma süreçleri durduruldu. Fareler sadece daha genç görünmeye başlamakla kalmadı, ömürleri de yüzde 30 gibi dikkat çekici bir oranda arttı.

Genlerin tekrar programlanması, araştırmacılara yaşlanmanın hücresel seviyedeki etkilerini geri sarma avantajı veriyor. Bu olağanüstü avantaj biyoteknoloji şirketlerini de harekete geçirdi. Ve geçtiğimiz yıllarda yapılan çeşitli bilimsel atılımlarla hedef de yavaş yavaş değişmeye



BM VERİLERİNE GÖRE, 60 YAŞ VE ÜSTÜ NÜFUS 2050 YILINDA İKİYE KATLANACAK:

2017 962 MİLYON (KÜRESEL NÜFUSUN %13’Ü)
2050 2,1 MİLYAR

**Sonsuza
Dek Genç**

Bu denizanası gelişimini tamamladığında tekrar polip evresine dönerek hayatı baştan yaşıyor.



Ölümsüz
Denizanası

**Turritopsis
Dohrnii**

başladı. Öyle ya ilk adımı başarıyla tamamlayıp yaşlanmayı yavaşlatabildiğimizi gördüğümüze göre, hasarlı dokulardan tamamen kurtulup genç kalarak yaşlanmayı da başarabiliriz. Bunun anlamı; gözler, kalp, kemikler gibi yaşlanma sürecinde zarar görmeye başlayan tüm organ ve dokuların, yani moleküler makinelerin tekrar sağlıklı fonksiyonlarına geri döndürülebileceği. Yapılması gereken şeyse hücreleri yeniden programlamak.

2007 yılında üç farklı araştırmada elde edilen bulgular, hücrelerin Yamanaka faktörü denilen dört proteinle güçlendirilip tekrar programlanması sonucunda tıpkı bir embriyodan elde edilmiş gibi en sağlıklı aşamalarına geri döndürülebileceklerini gösterdi. Yeniden programlama öyle başarılı oldu ki yaşlanmayla ilintili tüm mekanizmalarda iyileşme sağlandı. Telomerler uzadı, genlerin epigenetik davranış modelleri yenilendi, sağlığını yitirmeye başlayan mitokondri ve yaşlanmış cilt hücreleri embriyo seviyesinde-

ki fonksiyonlarına geri döndü. Tabii fa-relerde elde edilen bu sonuçların işlevsel tedavi yöntemlerine dönüştürülmesi de meydan okuyan zorlu bir hedef. Örneğin benzer bir uygulama insanlar üzerinde denendi diyelim. Her şeyden önce, hücrelerimizin gelişme çağında kazandığı tüm becerileri sıfırlamak pek de akıllıca olmazdı. Neticede cilt hücrelerinin embriyo evresine geri döndürülmesi demek, sonradan kazandıkları gücü kaybetmek anlamına geliyor. Yine de bu araştırmalar sayesinde epigenetik süreçlere müdahale ederek yaşlanmayı geciktirmenin mümkün olduğu anlaşıldı ki bu da büyük bir keşifti.

Yeniden programlama hücrelerin yaşını sıfırlarken epigenetik davranışlarını da sıfırlıyor. Epigenetik, genlerin değil, gen ifadelerinin değişimi demek. Kabaca bir özetle; deneyimlerin genleri etkilemesi. Epigenetik sayesinde gen aktiviteleri, genetik dizilimlerine dokunulmadan değiştirilip güçlendirilirken DNA'da hiçbir şey değişmiyor. Özetle sadece genlerin davranış şekilleri değişiyor. DNA yapısına fiziksel bir müdahalede bulunulmadığı için, bu epigenetik değişimlerin hepsi geriye döndürebilir nitelikte. Yani teoride; hücrenin saatini embriyo aşamasına döndürülmesine gerek kalmadan, sadece birkaç epigenetik sürecin sıfırlanmasıyla da tüm yaşlanma belirtileri sonlandırılabilir.

Bilimden ziyade bilimkurgu gibi görünen bu mekanizmayı kullandığı için "ölümsüz denizanası" olarak tanınan Turritopsis dohrnii, gelişimini tamamladığı Medusa evresinden bir önceki polip evresine geri dönerek tıpkı Benjamin Button gibi hayatı tersten yaşayıp gençleşmeyi başarıyor. Polip evresine dönmek, tekrar yavru olduğu aşamaya geçmek demek. Yani bu şekilde sonsuza dek yaşayabilir. Yapılan incelemeler, hastalandığında ya da iyice yaşlanmaya başladığında epigenetik mekanizmayı çalıştırıp gelişimin ilk aşamasına geri dönebildiğini gösterdi. Bir bakıma hücrenin saatini sıfırlayıp tekrar sağlıklı bir şekilde gelişmeye devam ediyor ve sonra yine ilk aşamaya dönüp tüm süreci baştan yaşıyor.



**KÜRESEL ÖLÇEKTE, 60 YAŞ VE ÜSTÜ NÜFUSUN ARTIŞ HIZI
DAHA GENÇ YAŞ GRUPLARININ HEPSİNDEN FAZLA:**

YILLIK %3 ARTIŞ

DOĞA ONAY VERMİYOR OLABİLİR

Ölümsüz denizanasının kullandığı radikal çözümü insanlara uygulayabileceğimizin bir garantisi yok. Doğa ona bu beceriyi kazandırmış olabilir ama bu, aynı beceriyi diğer türlere de aktarabileceğimiz anlamına gelmez. Aslında yine teoride mümkün. Fakat epigenetik süreçler öyle karmaşık bir mekanizmayla işliyor ki bir denizanasıyla kıyaslanmayacak kadar girift canlılar olan memelilerde aynı genler üzerinden çalışılsa dahi aynı sonuçların elde edilmesi beklenebilir. Zaten araştırmaların odak noktasının ölümsüzlüğe erişmek değil, öncelikle yaşam süresini uzatıp sağlıklı yaşlanabilme avantajı kazanmak olduğunu hatırlatalım.

Bazı evrim biyologları tarafından desteklenen bir teoriye göre; sağlıklı hücreleri koruyup, yaşlanarak fonksiyonlarını yitirmeye başlayanları denklemden çıkarmayı başarır sak, evrimin doğal seçim mekanizmasının desteğini alarak bu şekilde evrilmeye devam edip zamandan bağımsız bir şekilde genç kalabiliriz. Ancak kimi araştırmalar, vücutlarımız bu hücrelerden kurtulmayı başaracak şekilde eğitilse bile bazı hücrelerin buna bir tepki olarak daha yüksek oranda çoğalmaya başladıklarını ve bu tepkinin de kanser riskini artırdığını gösterdi. Öyleyse yaşlanma kaçınılmaz mı?

İngiltere'deki Kent Üniversitesi'nden Jennifer Tullet, "Bu araştırmaları yürütürken insanların yaşlanıp zayıf düşmelerine rağmen yüzlerce yıl yaşamalarını değil, yaşlanmaya devam ederken sağlıklı kalma sürelerini uzatmayı hedefliyoruz" diyor. Arizona Üniversitesi'nden Paul Nelson ve Joanna Masel'in çalışmalarıysa fonksiyonelliğini yitirmeye başlayan hücrelerden kurtulmanın kaçınılmaz bir sonucu olarak; kanserli hücrelerin daha hızlı çoğalmaya başladıklarını gösterdi. "Bu bulgu bizi köşeye sıkıştırıyor; ya yaşlanan hücrelerin çoğalmasına izin verceğiz ya da onlardan kurtulup kanser hücrelerinin çoğalmasına olanak tanımış olacağız" diyor Nelson; "Ve birini seçtiğimizde diğerinin önüne geçemiyoruz."

Belki de doğa bizim bu konudaki atılımlarımızın önüne henüz fark etmediğimiz başka engeller de çıkaracak. Ama örneğin Los Angeles California Üniversitesi araştırmacılarının geçtiğimiz yıl meyve sinekleri üzerinde

gerçekleştirdiği deneylerin sonucuna bakılırsa, hasarlı mitokondrinin hücrelerden atılmasıyla sineklerin yaşam süresi yüzde 12 ila 20 arasında artabiliyor. Mitokondri, hücrelerin güç santrali gibi çalışıp gelişim, yaşlanma ve ölüm döngülerini kontrol ediyor. Hatta yaşlanmanın kaçınılmaz bir şekilde devam etmesini sağlamaya odaklanmışçasına hasarlı olana destek verip, sürecin aksamadan işlenmesini istiyor. Hücreler kimi zaman bu hasarlı organellerden kurtulmayı başarabilir. Ancak kurtulmadığında hücre için zehirli hale gelerek birikmeye devam ediyorlar. Bu birikim doku ve organlarda yaşlılık belirtilerinin ve yaşlanmaya bağlı hastalıkların ortaya çıkmasıyla sonuçlanıyor.

Los Angeles California Üniversitesi araştırmacıları, meyve sineklerinin gelişimlerini tamamlayıp erişkinliğe erişmesiyle birlikte, mitokondrilerinin şekil değiştirmeye başladığını tespit etti. Araştırmacılar, şekli bozulup uzama eğilimi gösteren hasarlı mitokondriyi hücrelerden çıkarmayı başardı ve böylece sineklerin yaşam süresini uzatmış oldu. Aynı teknik insanlarda da başarılı bir şekilde uygulanabilirse kanser ya da yaşlanmaya bağlı Parkinson gibi hastalıkların ortaya çıkma ihtimalinin ertelenmesi sağlanabilir. Ancak Arizona Üniversitesi'nde elde edilen sonuçlar, benzer yöntemlerin pratiğe döküldüğünde teorideki gibi bir başarıyla sonuçlanmayabileceğini hatırlatıyor. Söz konusu insan vücudu olunca, yaşlanma gibi bir sorunun çözümü, bir diğer bozulma mekanizmasının daha rahat çalışabileceği ideal ortamı yaratıyor olabilir.

Tıpkı hücre içinde biriken hasarlı organeller gibi, bölünmeye son veren yaşlanmış hücreler de vücutta birikmeye devam ettiği için etraflarındaki dokulara zarar verip örneğin diyabet ve böbrek yetmezliği gibi çeşitli hastalıklara neden oluyor. Sorun şu ki hücrelerimizin çoğu hasar gördüğü zaman kendini öldürebilir. Ama yaşlanmış hücreler, kendilerine o kaçınılmaz anın geldiğini iletmesi gereken proteini yeteri oranda üretemedikleri için yaşamlarını sonlandırmayıp vücutta birikmeye devam ediyor. Onları vücuttan atmaya çalışmanın kanser riskini artırabileceğini biliyoruz ama 2016 yılında fareler üzerinde yapılan deneylerde, yaşlı hücrelerin üretmediği bu protein dışarıdan verildi ve bu müdahalenin yaşam sürelerini yüzde 30 artırdığı görüldü. Üstelik diğerlerine oranla daha sağlıklı olmaya başlayan bu fareler hastalanmadan yaşamaya devam etti.



**KÜRESEL ÖLÇEKTE, 80 YAŞ VE ÜSTÜ NÜFUS
2050 YILINDA ÜÇE KATLANACAK:**

2017 137 MİLYON / 2050 425 MİLYON



▲ Yaşlanmaya Bağlı Hastalıklar

Yaşlanma sebebiyle ortaya çıkan hastalıkların tümü bu sürecin yaşılatılmasıyla önlenemez.

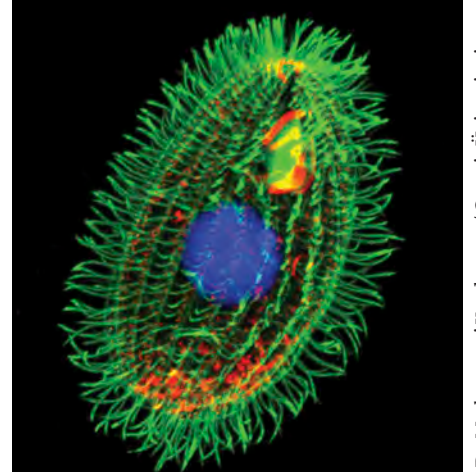
GENÇLİK İKSİRİ ADAYLARI TELOMER UZATMA

Telomerlerin görevi ve hücresel saatlerdeki etkileri yıllardır biliniyor olsa da Scripps Araştırma Enstitüsü'nden Eros Lazzerini Denchi ve ekibinin keşfettiği TZAP büyük bir sürpriz oldu. Çünkü telomerlerin ucuna bağlanıp hücre bölünmesinde rol oynayan ve onları kısaltan proteinlerin sadece telomeraz enzimi ve bu enzimin aktivitesini kontrol altında tutan Shelterin kompleksinden ibaret olduğu sanılıyordu. Onlara sınıksız bağlanan TZAP ise telomerlerin uzunluğunu belirliyor. Yani bir bakıma diğer proteinlerin yaptığı işi denetleyip telomerlerin gereğinden uzun olmamasını garantilemek için çalışıyor. "Bu protein, telomer uzunluğunun üst sınırını belirliyor" diyor Denchi.

Bu alandaki çalışmalarını yürütürken telomeraz enzimini keşfederek Nobel Ödülüne layık görülen moleküler biyolog Elizabeth Blackburn de yaşlanmayı durdurmanın sırrının telomerlerde yattığını düşünüyor. Onların aslında kromozomun ucundaki kodlanmayan özel DNA parçalarından oluştuğunu keşfeden Blackburn, telomerlerin davranışını şöyle özetliyor; "DNA'nın kopyalanmasında bir hata var. Bu, hayatın gerçeklerinden biri. Hücre her bölündüğünde ve DNA her kopyalandığında, uç noktadaki DNA'nın bir kısmı hasar görüp kısalıyor. Bunu bir düşünün; tıpkı ayakkabı bağcıklarınızın ucundaki koruyucu kısım gibi. O kısımlar bağcıklarınızı, yani kromozomları aşınmadan korur ve o uçlar kısalır ya da düşerse aşınan telomer, hücrelere bir sinyal gönderir: DNA artık korunmuyor! Sinyal gider. Ölme vakti geldi. Hikâyenin sonu." Ama böyle bir sonu kabullenmeyen Blackburn araştırmalarına şu soruyla devam etti; Bu aşınma kaçınılmazsa, doğa, kromozomların bütünlüğünü nasıl koruyor?

Cevabını bulmak için Tetrahymena adlı yosun türü üzerinde çalışan araştırmacı, "Tetrahymena hücreleri asla yaşlanmıyor ve ölmüyor. Zaman geçtikçe telomerleri kısalıyor. Hatta bazen uzuyorlar bile" diyor. İşte bu noktada bazı araştırmalar yapmaya başlayıp, kimi zaman telomerleri yenileyip uzatabilen bu enzimi keşfedince yosunların sırrını da bulmuş oldu: Yosunlar çok sayıda telomeraz içerdiği için telomerlerini korumayı başarıyordu. "Yaşlanma etkilerini hissetmemize ve görmemize neden olan şey telomerlerin kısalması" diyor Blackburn; "Cilt hücrelerim ölmeye başlıyor ve kırışıklar görüyorum. Saç pigment hücreleri ölüyor ve beyazlar görmeye başlıyorsunuz. Bağışıklık hücreleri ölüyor. Hastalanma riskiniz artıyor. Son 20 yıllık kümülatif araştırmalar telomer aşınmasının kardiyovasküler hastalıklara yakalanma riskini arttırdığını gösterdi."

Ancak Blackburn'ün de hatırlattığı üzere; çözüm, telomerleri uzatacak bir ilaç kullanmak ya da telomeraz takviyesi yapmak olmayabilir. Çünkü onları bu yöntemle uzatmaya çalışmak kansere yol açabilir. Kronik stresin de telomerleri hızlı kısaltan faktörler-



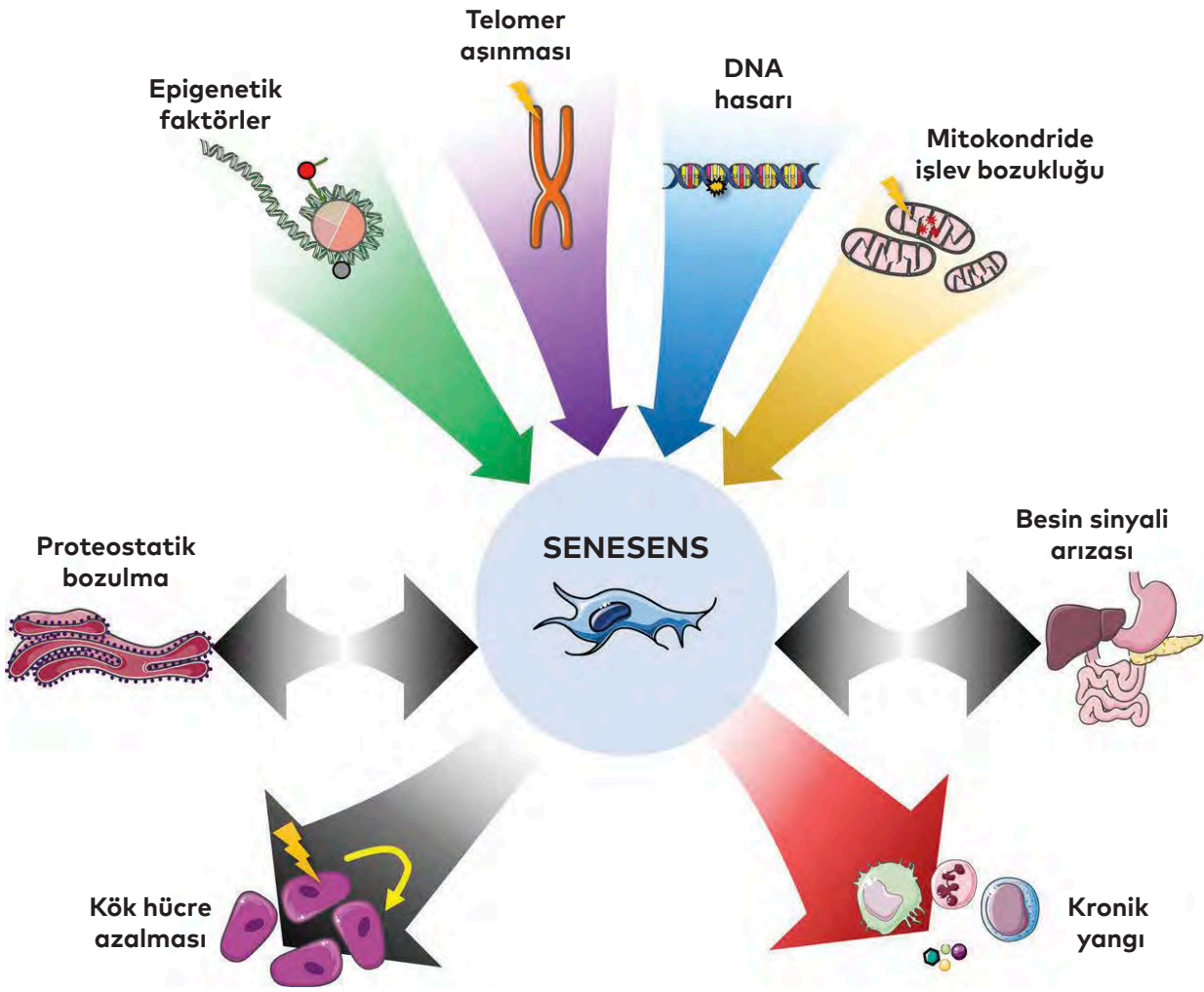
Ölümsüz Hücreler

Tetrahymena adlı yosunun hücrelerinde telomerler hiç kısalmadan kalabiliyor

den olduğunu fark eden araştırmacı, strese dayanıklı insanlarda telomerlerin sağlıklı uzunlarını koruyabildiklerini söylüyor. Nitekim bu bulguyu destekleyen başka araştırmalar da var. Örneğin

Los Angeles California Üniversitesi'nde yapılan araştırmada incelenen bireyler 2 ay boyunca günde 12 dakika meditasyon yaptıklarında telomerlerinde iyileşme olduğu tespit edildi. Bunun sebebi, stresin kortizol seviyesini artırması. Kortizol üretimi yüksek seviyede kaldığında telomerazı da olumsuz etkilemeye başlıyor. Meditasyon gibi zihin araçlarıyla stres seviyesinin düşürülmesiyle bu etkiyi tersine çevirebilir.

İyi haber; telomer araştırmaları çok hızlı ilerliyor. Ancak kimi zaman ünlülerin de kullandığını duyduğumuz ve çeşitli övgülerle tanıtılan telomer uzatma ilaçlarının hepsi sadece telomeraz takviyesi yapabildiği için kanser riskini artırma ihtimaliyle beraber geliyor. Fiyatları da dudak uçuklatacak kadar yüksek olan bu ilaçlar telomerleri sağlıklı uzunluklarını aşmayacak şekilde yenileme garantisi vermekten uzak. Çünkü henüz bunu garanti etmenin bir yolu bulunmuş değil. Özetle mevcut çözümlerin uzun vadeli etkileri henüz bilinmiyor. Ayrıca laboratuvarlarında bu tedavinin uygulanabilir aşamaya getirilebilmesi için çalışmaya devam eden araştırmacıların da dile getirdiği üzere; telomer uzatma tedavisi uygulanabilir hale gelse bile, bu yöntemle ömrünüze 100 yıl daha eklemeyi hayal etmeyin. Öngörüler, yaşam süresinin maksimum 20 yıl artırılabilirliği ve bu esnada sağlıklı yaşlanma avantajı kazandırılabilirliği yönünde.



SENESENS HÜCRELERDEN KURTULMA PLANI

Bölünmeye son verdiği halde kendisini devreden çıkarması, yani öldürmesi gerektiğine dair sinyali alamayıp vücudumuzda birikmeye devam eden yaşlı hücelere senesens hücreleri deniyor. Normalde onların da diğer hücreler gibi bağışıklık sistemi tarafından programlanmış olan intihar sürecinde o beklenen anın geldiğini bildiren sinyali alıp harekete geçmeleri gerek. Ama senesens hücrelerdeki bu sorun aslında bağışıklık sisteminin de zamanla yaşlanıyor oluşu yüzünden ortaya çıkıyor. Belediye birimleri çöpleri toplayıp atmadığı için her yerinde çöp torbalarının birikmeye başladığı bir şehir düşünün. İşte durum bundan pek de farklı değil.

Birikimleri sonucunda yangıya sebep olup yaşlanmaya bağlı çeşitli hastalıkların yaşanma riskini artıran bu hücreleri vücuttan atmanın bir yolunu bulabilirsek, şehri temiz ve sağlıklı formuna kavuşturabiliriz. Fareler üzerinde yapılan araştırmalardan olumlu sonuçlar elde edilmiş olsa da bilim insanlarının aklında hala şu soru var: Senesens hücre te-

mizliğiyle insanlarda da aynı etkiyi yaratmak mümkün mü?

Bunu başarabilmek için, vücudu başka hastalıkların riskini artıracak duruma getirmeden, senesens hücrelerden kurtulmanın bir yolunu bulmalıyız. Hatta bir senesens hücre katliamına gidilecekse bu uygulamayı diğer hücelere zarar vermeden yapmak gerek. Diğer bir deyişle, sadece bu hücreleri hedef alacak bir silah geliştirilmesi gerek. Nitekim şu anda araştırmacıların senesens hücrelerin belirlenip vücuttan atılmasını sağlamak için kullandıkları yöntemler henüz o mükemmelliğe erişmiş değil. Örneğin belirlenmeleri için kullanılan biyo-işaretlerden biri P16 geni, bir diğeryse senesens mesajı da denilen ve hücre tarafından salgılanan sitokin ile kemokinlerin takibi. Ve son biyolojik belirteç de tabii ki telomerlerin uzunluğu. Ancak bu takip yöntemlerinin her biri, uygulamaya geçirildiğinde kendi içinde bir takım zorluklar barındırdığından etkili bir tedavi yöntemine dönüşemedi.

Aubrey de Grey'in de desteğini alan CellAge adlı girişim ise yeni bir çözüm üzerinde çalışıyor. Sentetik biyolojinin desteğiyle yaratılan özel bir DNA dizilimi kullanarak senesens hücre genlerinin aktivitesini ve beraberinde gen ifadelerini yeniden düzenlemeyi hedefleyen girişim, sadece ve kesinlikle tüm senesens hücreleri belirleyecek bir yöntem sunmuş oldu.



GENÇ KAN TAKVİYESİ

Vampir miti gerçeğe dönüşüyor. En azından vampirleri konu alan tüm o kurgu roman ve filmlerde karşılaştığımız örneklerde resmedildiği gibi genç kan takviyesi yaparak gerçekten genç kalılabileceğini öğrenmiş olduk.

Tıpkı telomerlerin yıllar içinde kısalıyor oluşu gibi, kanımız da zamanla yaşlanıp bazı proteinlerini kaybediyor. Geçtiğimiz yıllarda genç farelerden yaşlılara kan takviyesi yaparak sonuçlarını görmek isteyen araştırmacıların keşfettiği üzere; damarlarında genç kanı akmaya başlayan denekler gençleşme belirtileri göstermeye başladı. Kan plazması takviyesi yaşlı farelerin kaslarını ve bilişsel fonksiyonlarını yıllar önceki sağlıklı seviyeye döndürdüğü için kalp kasları da sağlığını geri kazandı. Hatta beyazlamaya başlayan tüyler bile eski rengine kavuştu.

Kan plazması takviyesinden elde edilen başarılı sonuçlar Alzheimer hastaları için de umut verici. 30 yaş ve altı gençlerin kan plazması bağışında bulunmaları sayesinde araştırmacılar şimdi Alzheimer hastalarını da genç kan takviyesiyle iyileştirmeyi deniyor. Nörodejeneratif hastalıkların kan terapisiyle tedavi edilmesi üzerine çalışan Alkahest adlı şirketin laboratuvarlarında çalışan Sakura Minami'nin deneylerindeyse genç insanlardan alınan plazma yaşlı farelere aktarıldı ve önceki araştırmalarda elde edilenlere benzer sonuçlar ortaya çıktı. Ayrıca farenin beyninde yeni nöron oluşumu konusunda artış olduğu da gözlemlendi.

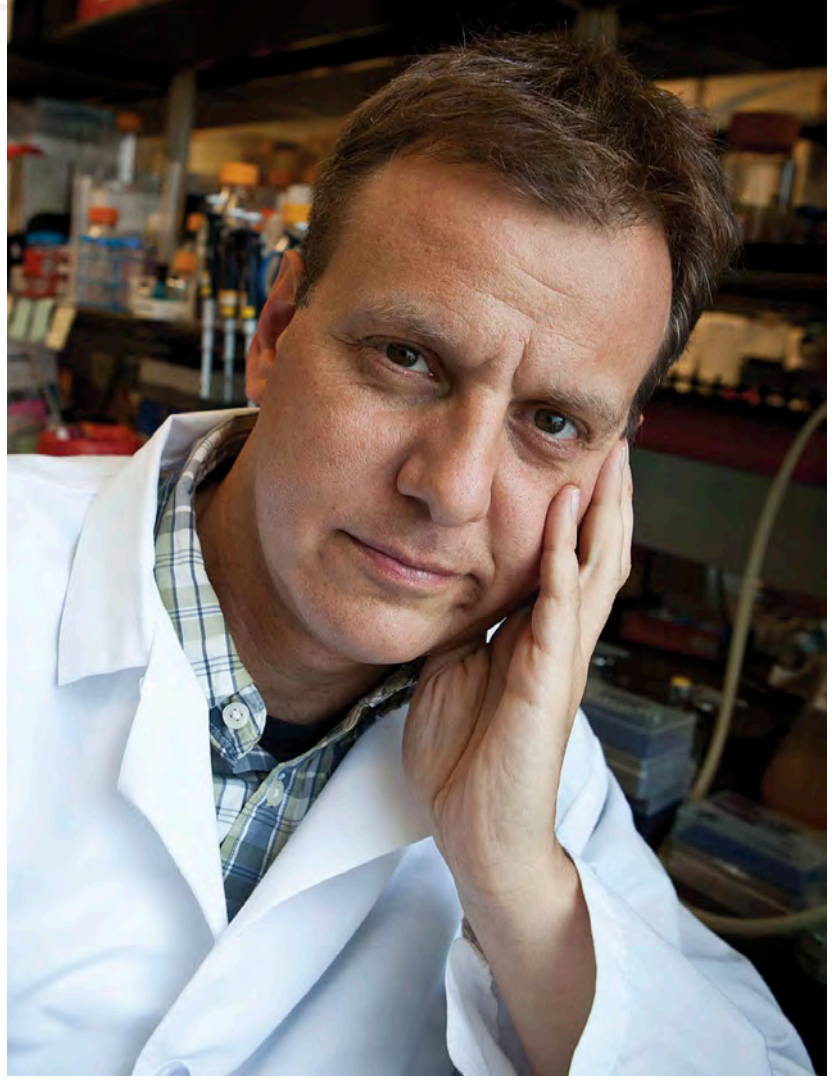
Bu sonuçlar, genç kan takviyesinin ALS ve Alzheimer gibi nörodejeneratif hastalıkların tedavisi için kullanılabileceğini işaret ediyor. Yöntemi insanlar üzerinde de test etmeye başlayan Alkahest'ten gelen haberlere göre; genç kan takviyesi yapılan Alzheimer hastalarının bilişsel testleri henüz belirgin bir iyileşme göstermemiş olsa da örneğin yemek hazırlamak gibi, zorlandıkları bazı basit işlerde önceki durumlarına oranla gelişme kaydettiler.

Aslında işin sırrı kandaki protein seviyelerini düzenlemekte. 2014 yılında Harvard Üniversitesi araştırmacılarının gerçekleştirdiği ilk deneyler, bu yenilenme etkisini yaratan proteinin GDF11 olduğunu gösterdi. Keşfe imza atan Amy Wagers'ın araştırması, yaş-

lanma sürecinde GDF11 proteininin seviyesinde dikkat çekici seviyede düşüş olduğunu gösteriyordu. Ancak Novartis laboratuvarlarında yapılan araştırmalar, Wagers'ın vardığı sonucun yanlış olduğunu gösteren şaşırtıcı bir bulguyla sonuçlandı: GDF11 seviyesi yaşlandıkça azalmıyor, aksine artıyor. Üstelik seviyesindeki artışın kaslar üzerinde zarar verici etkilere sebep olduğu da görüldü. Kendi bulgularıyla çelişen bu araştırma üzerine deneylerini tekrarlayan Wagers önceki araştırmasında elde ettiği sonuçları doğrulayıp, GDF11'in beraberinde, seviyesi yaşlandıkça düşen GDF8 proteinin de benzer etkiler yarattığını gördü. Tamamen zit sonuçların alındığı bu araştırmalardan sonra ABD Minnesota Üniversitesi, Çin Sun Yat-Sen Üniversitesi ve Meksika CINVESTAV Araştırma Enstitüsü işbirliğinde gerçekleştirilen deneylerde Duchenne kas distrofisine (DMD) sahip farelere GDF11 takviyesi yapıldı ama hastalık yüzünden kasları zayıflayan fareler üzerinde hiçbir olumlu etki yaratamadığı görüldü. Anlaşılan o ki GDF11 ve GDF8'in yaşlanma üzerinde oynadığı rollerin iyice araştırılması gerekiyor. Sonuçta Wagers'ın deneyleri fareleri gençleştirmeyi başardığı için gözden kaçan bir şeyler olmalı.

Kanı Gençleştirmek

Kırmızı ve beyaz kan hücreleri, kemik iliğindeki kök hücreler tarafından üretiliyor. Yaşlandıkça yenilenme oranları azalan kan hücrelerinin üretim mekanizmasını inceleyen Ulm Üniversitesi (Almanya) araştırmacısı Hartmut Geiger, fareler üzerinde yaptığı testlerde, yaşlanmayla beraber osteopontin adlı protein üretiminin azaldığını gördü. Bu proteinin önemini kök hücrelere odaklanarak araştıran Geiger ve ekibi farelere osteopontin içermeyen sağlıklı kök hücreler verdiklerinde şaşırtıcı bir durumla karşılaştı: Kök hücreler hızla yaşlanıyordu. Ardından yaşlı kök hücrelere osteopontin takviyesi yapıldı ve bu kez kök hücrelerin kan hücresi üretmeye başladıkları görüldü. Geiger, osteopontin proteininin hücreysel yenilenmede önemli bir rol oynadığını ve kanı gençleştirmek istiyorsak bu proteinin etkilerine odaklanan başka araştırmalar da yapılması gerektiğini söylüyor. Hartmut Geiger ve ekibi bu bulgulardan yola çıkarak



osteopontin takviyesi yapacak bir ilaç geliştirmeye de başladı. Araştırmacı etken maddenin şimdilik bir gençlik iksiri olarak görülmemesi gerektiğini hatırlatarak; temelde bağışıklık sistemini güçlendireceği için hastalıklarla savaşta avantaj yaratacağını, özellikle de kalp ve damar hastalıklarının tedavisinde kullanılabileceğini dile getiriyor.

İsveç, Lund Üniversitesi araştırmacılarıysa hücreysel yaşlanmanın nedenini HSC kök hücrelere odaklanarak aydınlatmaya çalışıyor. Bu kök hücreler, lösemi de dâhil, 85 farklı hastalığın tedavisinde kullanılmakta. Kök hücreleri yaşlı farelere aktaran araştırmacılar farelerin kan hücrelerinin sağlıklı seviyeden tekrar programlandığını ve kanlarının gençleştiğini gördü. Bu yenilenme farelerin sağlığı üzerinde dikkat çekici etkiler de yarattı.

Bu arada merkezi ABD California'da bulunan Ambrosia adlı bir girişim de genç kan takviyesini insanlar üzerinde uygulamaya hazırlanıyor. 35 yaş ve üzerindeki herkesin yararlanabileceğini duyurdukları tedavinin maliyeti ise 8 bin dolar olacak. Toplamda 600 kişiye, haftada dört defa uygulanacak tedavide kullanılan genç kanı 16-25 yaş arası gönüllülerden toplanıyor. Ancak büyük bir sorun var: Ambrosia'nın böyle yüksek bir bedel karşılığında uygulayacağını duyurduğu tedavinin klinik testleri henüz tamamlanmadı. Yöntemin başarı sağlayacağına dair garanti veriyor olsalar da bu iddiaları bilimsel kanıtlarla doğrulanmış değil.

▲ Ulm Üniversitesi'nden Hartmut Geiger ve ekibi kanı gençleştirip, kalp ve damar hastalıklarını önleyebilecek bir ilaç geliştirmeye başladı.

GÜÇLÜ BİR ADAY: METFORMİN

New York Albert Einstein Tıp Okulu'nun Yaşlanma Araştırmaları Merkezi yöneticisi Nir Barzilai uzun yıllardır şanslı genlere sahip olup geç yaşlanan ve çoğu 100 yaşını gören bireylerin soy hatları üzerinde araştırmalar yürütüyor ve bu alanda en çok araştırmaya imza atan bilim insanlarından. Barzilai alanında en tanınan uzmanlardan biri olarak yaşlanma araştırmalarını yönlendiren birçok keşfe de imza atan Barzilai'nın vardığı sonuçlardan biri de iyi kolesterol olarak bilinen HDL oranının, bu şanslı gen varyantlarına sahip insanlarda oldukça yüksek bir seviyede olduğuydu. HDL, kötü kolesterolün karaciğere taşınıp işlenmesini ve fazlasının vücuttan atılmasını sağlıyor. Yani HDL oranınız ne kadar yüksekse o kadar iyi.

“Artık sağlıklı ve uzun bir yaşam sürerek yaşlanmak bilim-kurgu değil, bilimin ta kendisi” diyen Barzilai'ya göre, şu anda elimizdeki en güçlü aday, hâlihazırda tip 2 diyabet hastalarının



► Nir Barzilai'ya göre, Metformin araştırması, antibiyotiklerin keşfinden bu yana yapılmış en önemli atılımlardan biri.

kullanmakta olduğu metformin adlı etken madde. 60 yıldır yaygın olarak kullanıldığı için uzun yıllardır üzerinde birçok araştırmanın yapıldığı ve yaşlanma araştırmalarında insanlar üzerinde de test edilebilen maddenin kanser, diyabet, kalp hastalıkları gibi riskleri azalttığı biliniyor.

Barzilai, Amerikan Yaşlanma Araştırmaları Federasyonu'nun (AFAR) da desteğini alarak sadece metforminin etkilerine odaklanan Yaşlanmayı Metformin ile Hedefleme (TAME: Targeting Aging with Metformin) araştırmasında bu maddenin klinik testlerine başladı. Metformin son derece düşük bir fiyat etiketiyle satılan, yan etkileri diğer diyabet ilaçlarına oranla daha az olan güvenilir ilaçlardan biri. Keçisedefi otu olarak bilinen Galega officinalis adlı bitkiden elde edilen metformin etken maddesi aslında hekimler tarafından yüzyıllardır çeşitli hastalıkların tedavisinde kullanılıyordu. Örneğin 1600'lü yıllarda zehirli yılan ısırması durumunda antivenom olarak ya da kızamık tedavisinde kullanıldığı bilinmekte. Kan şekeri seviyesini dengeleyerek insülin direncini kırdığı ve hastalığa bağlı kilo alımını önlediği (hatta obezite durumunda kilo vermeye yardımcı olduğu) için günümüzün en tercih edilen diyabet ilacı olmayı da başardı.

Barzilai bu etken madde üzerindeki çalışmalarına 80'li yıllarda başlamıştı. O yıllarda yapılan bazı araştırmalarda metformin kullanan hastaların diğer ilaçları kullananlara oranla her açıdan daha sağlıklı oldukları, daha uzun bir yaşam sürmeyi başardıkları ve yaşlanmaya bağlı kalp ve damar hastalıkları konusunda da şanslı oldukları görülmüştü. Hatta demans ve Alzheimer riskini azalttığı bile tespit edildi. Ama en çarpıcı bulgu şüphesiz kanser riskini de azaltmış olmasıydı (diğer diyabet ilaçlarını kullanan hastalarla kıyaslandığında yüzde 25 ila 40 oranında). Öyle ki DNA'nın çift sarmallı yapısını keşfeden Nobel Ödüllü ünlü moleküler biyolog James Watson bile kanseri önlemek

için metformin kullandığını açıkladı.

Nir Barzilai de ortaya çıkacak mucize ilacın öncelikli hedefinin yaşlanmayı durdurmak değil, insanların sağlıklı yaşlanmasını sağlamak olması gerektiğini belirtiyor ve ölümsüzlüğe erişmeyi istemek yerine yaşlanma kaynaklı hastalıkları önlemeyi amaçlamanın en doğru yaklaşım olduğunu söylüyor. Zaten uzun yıllardır yaşlanmayan o şanslı bireyler üzerinde yaptığı araştırmalar da gösterdi ki bu insanlar hepimizden geç yaşlanıp ölseler bile aslında sonunda aynı hastalıklar yüzünden yaşamlarını kaybediyorlar. Dolayısıyla bu hastalıkların önlenmesi ya da en azından ertelenmesi, sağlıklı ve uzun bir ömür anlamına geliyor.

2014 yılında 90 bin kişiyi içeren muazzam ölçekli bir veriyle yürütülen araştırmada metformin kullanan diyabet hastaların sadece diğer ilaçları kullanan hastalardan daha uzun ve sağlıklı bir yaşam sürdürdüklerini göstermekle kalmayıp, diyabet hastası olmayanlarla kıyaslandıklarında da uzun bir yaşam sürdürdüklerini gösterdi. Tüm bu bulgular metformini diğer adaylara oranla öne çıkarsa da Barzilai'nin yürüttüğü TAME araştırmasının beş yıl daha sürmesi bekleniyor. Araştırmacının da ısrarla üzerinde durduğu gibi; ilacın bu amaçla kullanılması onaylanırsa, sağlık ve ekonomiye küresel ölçekte katkıda bulunacak bir domino etkisi yaratabilir. "Metformin araştırması, antibiyotiklerin keşfinden bu yana yapılmış en önemli atılımlardan biri" diyor Barzilai çünkü tıpkı antibiyotiklerde olduğu gibi, yepyeni bir kategoride sunulacak olan bir etken madde türünden bahsediyoruz; "Buna Uzun Yaşam Hissesi diyoruz. Yaşlandıkça sağlıklı kalabilme süremizi artırırsak, sağlık bakım maliyetleri yüzünden üstlendiğimiz mali yükü de azaltmış oluruz."

Uzun yıllardır sürdürdüğü "ölümsüzlük diyetiyle" basında sık sık yer alan ünlü futurist Ray Kurzweil'in de, tıpkı yatırımlarını bu alana yönlendirmeye başlayan Silikon Vadisi guruları gibi, metformini düzenli kullanmaya başlayıp, her gün aldığı 150 ilaçlık listeye eklediğini belirtelim.



KEÇİSEDEFİ OTU OLARAK BİLİLEN GALEGA OFFICINALIS ADLI BİTKİDEN ELDE EDİLEN METFORMİN MADDESİ ASLINDA HEKİMLER TARAFINDAN YÜZYILLARDIR KULLANILMAKTA.

Nasıl Çalışıyor?

Metforminin sırrı Nir Barzilai'nin araştırmasında çözülecek ama etken maddenin bu olağanüstü iyileştirme gücünü nereden aldığı konusu bir sır değil.

Glikoz, insulin ve yaşlanma arasında biyolojik bir bağlantı mevcut. İnsulin, hücrelerimize mesaj yollayıp "Besininiz hazır!" diyor; "Artık gelişip çoğalabilirsiniz." Bunu yapmadığında, yani hormon seviyeleri düştüğünde hücreler kendilerini koruma moduna alıp sinyalin geleceği zamanı bekliyor. Evrimsel açıdan devamlılığı sağlayan bu süreç, organizmanın besin bulamayıp gereken enerji ihtiyacını gideremediği zamanlarda son derece işe yarayan bir durum. Benzer bir mekanizma düşük kalorili diyetlerde de ortaya çıkıyor. Hayvanlar üzerinde yapılan araştırmalarda bu diyetin yaşam süresini uzattığı görüldü. Metformin de aslında düşük kalorili diyetlerdeki benzer bir durum yaratıyor ve aç kalmadan kilo verdiriyor. Hücrelerin kendilerini korumaya almasıyla birlikte hücresel bölünmeye ara verilip "uzun-yaşam için gereken" hücresel aşamaya geçildiği için hücresel saatler boyunca durmuş sayılıyor.

Ancak metforminin kanser üzerinde etkili olmasının başka bir sebebi var. Araştırmacılar kanserin vücut içindeki yangılarla (iltihap) bağlantısı olduğunu düşünüyor. Metformin enerji üretimini gerçekleştirirken yangıların ortaya çıkmasını da önleyen bir mekanizma kullanıyor. Yani vücudu bu konuda strese sokmadan çalışıyor. Örneğin karaciğer hücreleri düşük-enerjiyle harekete geçtiklerinde daha az glikoz salgılamaya başlayıp vücut enerjisinin karşılanması konusunda sorun yaratıyorlar. Özetle kendileri için gereken enerjiyi bile zor karşılarken ellerindeki malzemeyi vücudun geri kalanıyla paylaşmak istemiyorlar. Düşük glikoz seviyesi, pankreasın daha az insulin salgılamasıyla sonuçlanıyor.

Metforminin başarısının ardında, insulinin vücutta yarattığı bu dolaylı etkiler olduğu düşünülüyor. Etken madde insulin seviyesini sağlıklı düzeyde tutarken, bir yandan da vücuda yaşlanmayı önleyici bakım yapmış gibi davranıyor.

GENÇ KALARAK YAŞLANMAK

Uzun Telomer, Uzun Yaşam

Indiana'da yaşayan Amish topluluğuna özgü bir gen varyantı, telomerlerinin yüzde 10 oranında uzun olmasını sağlıyor.



PAI-1 PROTEİNİ

Uzun ve sağlıklı yaşayanların sırrı olarak belirlenen ilk genlerden biri FOXO varyantıydı. Geçtiğimiz yıllarda California Üniversitesi moleküler biyoloji uzmanı Cynthia Kenyon'ın araştırmaları genetik mühendisliği alanında bir devrim yaratıp, sadece bu genin davranışının değişime uğratılmasıyla C elegans adlı solucanlarda genetik bir mutasyon oluşturarak solucanın ömrünü iki katına çıkarmıştı. Kenyon, Daf-2 adlı geni harekete geçirerek FOXO'nun normalde olduğundan çok daha aktif hale gelmesini sağladı. Ve bu ufaklık değişim solucanların yaşam süresini iki kat artırmış oldu.

Kenyon'un araştırmalarından bu yana uzun yaşama ilişkili genlerin sayısı git gide arttı ve bu genlerin bazılarının doğru beslenme, egzersiz gibi epigenetik süreçleri harekete geçirip yaşam süresini uzatılabileceği de keşfedildi.

Gen araştırmalarında çoğunlukla uzun yaşamlarıyla ünlenen küçük topluluklara odaklanılıyor. Northwestern Üniversitesi araştırmacıları, teknolojiye uzak yaşayıp, sadece doğal besinler tüketmeleriyle tanınan Amişler'in Indiana'da yaşayan topluluğuna odaklandıklarında SERPINE1 adlı genin de bu konuda önemli rol oynadığını gördü. Bu Amiş grubu SERPINE1 geninin farklı bir varyantını taşıyor ve bu mutasyon PAI-1 adlı proteinin düzenlenmesinde sorun yarattığı için kanın pıhtılaşmasını önleyerek orak hücre anemisi denilen, nadir rastlanan kalıtsal bir kan bozukluğuna neden oluyor. Ancak topluluğun bir kısmında genin farklı bir mutasyonun bulunduğu, bu sayede telomerlerinin yüzde 10 daha uzun olduğu ve ortalama yaşam sürelerinin arttığı tespit edildi. Bu grupta diyabet hastalığının ortaya çık-

ma ihtimalinin ve kan basıncı seviyesinin de düşük olduğu anlaşıldı. Yani 177 kişilik Amiş topluluğuna bağlı bu 43 kişi hastalanmıyor, genç kalarak yaşıyor. Araştırmayı yürüten Douglas Vaughan, "Yaşlanmanın moleküler belirteci (telomer uzunluğu), metabolik belirteci (düşük insulin seviyesi) ve kardiyovasküler belirtecinin (kan basıncı) bir arada, aynı bireylerde, aynı şekilde çalıştığına ilk kez tanık olduk" diyor.

Araştırmacılar bunun PAI-1 proteini kaynaklı bir mucize olabileceğini düşünüyor. Aynı araştırmaya destek veren bilim insanlarından, Japonya Üniversitesi'nden Toshio Miyata, elde edilen bulgulardan yola çıkarak PAI-1 üretimini azaltan bir ilaç geliştirdi. Çünkü bu şanslı gruptaki PAI-1 proteini seviyesi son derece düşük. Bu maddenin ilk testleri öyle başarılı oldu ki bir sonraki seviyeye geçilip insanlar üzerinde de test edilmeye başlandı. "Amişler bize bu ilacın insanlar üzerinde denenmesinin potansiyel bir tehlike oluşturmayacağına dair güvence vermiş oldu" diyor Vaughan; "Yani insanlar üzerinde uzun bir süre boyunca test edip sonuçlarını göreceğiz."

DNA ONARIMI

Harvard Üniversitesi'nden David Sinclair ve ekibi öyle bir keşfe imza attı ki buradan elde edilen güçle yaratılacak ilaç yaşlanma etkilerini geri çevirip, aynı zamanda DNA'nın bakım ve onarımını yapabilir. Hatta NASA astronotlarının Mars'a ayak basmasını bile sağlayacak gibi görünüyor.

Sinclair'ın Avustralya'daki New South Wales Üniversitesi işbirliğiyle gerçekleştirdiği araştırmada farelerin DNA'sını yaşlanma kaynaklı hasarlardan korumanın etkili bir yolu keşfedildi. Ve şimdi aynı yöntemin insanlar üzerinde de test edilmesi planlanıyor.

Araştırmacı ve ekibi, yaşlanma süreciyle bağlantısı olduğu görülen NAD+ (Nikotinamid Adenin Dinükleotit) enziminin genç farelerde daha aktif olduğunu fark etti. NAD+ aynı zamanda DNA hasarlarının onarılma sürecinde önemli bir rol oynayan PARP1'le yakından ilişkili. Çünkü PARP1'in nasıl çalışacağı, NAD+ seviyesiyle belirleniyor. Seviyesi ne kadar yüksekse DNA yapısının sağlıklı kalmasını sağlayan PARP1 de o kadar etkili çalışıyor. Aslında bu, hücrel iletişim mekanizmasının bir parçası. Hücre çekirdeği ve mitokondri arasında gerçekleşen bu iletişimde yaşlanma sonucunda bazı aksaklıklar beliriyor. Sinclair'ın sözleriyle özetleyecek olursak; "Keşfettiğimiz bu yaşlanma mekanizması evli bir çiftin zamanla eskisi kadar iyi iletişim kuramamasına benziyor. Gençken iyi anlaşıyorlar ama yıllar boyunca yakın mesafede yaşadıkları için, zaman geçtikçe iletişimleri de bu durumdan etkilenip bozuluyor." Sinclair'ın yaptığı şey, temelde bu iletişim sorununu ortadan kaldırıp evliliği kurtarmak oldu.

Araştırmacılar, iletişimi NAD'ın sağladığını, bu esnada SIRT1 adlı genin de HIF-1 molekülü üretirek, iletişimin kesintiye uğramaması için destek verdiğini keşfetti. SIRT1'in de yaşlanmayla ilişkilendirilen genlerden olduğunu ve örneğin üzümde bulunan resveratrol antioksidanlarıyla tetiklendiği zaten biliniyordu. Ancak SIRT1'in iletişimi yöneten gen konumunda çalıştığı sanıldığı için, araştırmacılar buradan elde ettikleri bulguların sonucunda, resveratrol antioksidanı kullanmanın yaşlanmayı geciktireceğini düşünmüştü. Oysa Sinclair'ın keşfi, bunun asıl mekanizmanın kendisi değil, yardımcı olduğunu gösterdi. Yani iletişimde başka nedenlerden kaynaklı bir sıkıntı varsa antioksidan desteği bunu düzeltemeyebilir. Hatta yine Sinclair'ın laboratuvarında yürütülen başka bir araştırmada, SIRT1 geni devreden çıkarılan farelerin beklenen aksine yaşlanmaya başlamadıkları, hücre çekirdeğindeki mitokondriyal protein seviyeleri

elerimiz bölünüp çoğalırken, içlerinde barındırdıkları DNA iplikçikleri de yeni hücrelere aktarılmak üzere kopyalanıyor. Ancak bu kopyalama her seferinde kusursuz olamaz. Kimi zaman genetik kod diziliminde, yani nükleotitlerin okunup kopyalanmasında sorun yaşanırken, bazen de DNA'nın yapısı zarar görebilir. Örneğin zararlı kimyasallara maruz kalma, çevresel kirlenme, radyasyon gibi faktörler DNA üzerinde biyolojik hasarlar bırakabilir. Yapısı bu olumsuz durumlardan etkilenmese bile genlerin epigenetik ifadeleri değişime uğrayabiliyor. Tabii kopyalama süreci uzun yıllar boyunca devam edince, diğer bir deyişle hücrel yaşlanma başladığında DNA yapısı da bundan etkileniyor. Bunlardan kaynaklı hasar ve hataların hepsi, yeterli seviyede PARP1 olduğunda onarılabilir. Sinclair'ın araştırması, genç farelerdeki NAD+ seviyesinin yaşlandıkça düştüğünü ve bu sürecin DNA'nın kendini onarmakta zorlanmaya başlamasına yol açtığını gösterdi. Bu da neticede yaşlanmaya ve çeşitli hastalıkların yaşanmasına sebep oluyor.

Sinclair ve ekibi yaşlı farelere NAD+ takviyesi yaptıklarında denek farelerin hızla gençleştikleri görüldü. "Bu uygulamadan sonra 2 yaşındaki yaşlı bir fareyle, 3-4 aylık genç bir fareyi ayırt etmekte zorlandık" diyor araştırmacı. NAD+ takviyesi yapılan farelerin kasları sadece birkaç gün içinde mucizevi bir şekilde iyileşip güçlenirken DNA'nın hasarları birimleri çoktan onarılmaya başlanmıştı bile.

Aslında PARP'ın bu görevi sürdürmekten sorumlu olduğu uzun zamandır biliniyor. Hatta kanserli hücreleri hedef alan PARP ilaçları da mevcut. Tıpkı sağlıklı hücreler gibi kanser hücreleri de PARP proteinlerinin aktivitesini artırarak DNA'larını korumaya çalışıyor. Bu ilaçlar PARP aktivitesini baskılayarak kanser hücrelerinin koruma kalkanını kaldırıyor. Ancak bu maddenin bazı hastalarda işe yaramadığı da görüldü. İşte bunun sebebi NAD+ seviyeleri olabilir. David Sinclair bugünlerde NAD+'ın insanlardaki versiyonu üzerinde bazı testler yapıyor. Hatta şimdiden NAD+'ın ilaç olarak kullanılabilmesini sağlayacak bir formül de yarattı. Enzimin insanlar üzerindeki testleri başarıyla sonuçlanırsa sadece uzun ve sağlıklı bir yaşam için yeni bir formül elde etmekle kalmayıp; aynı zamanda DNA'yı radyasyondan korumanın etkili bir yolunu da bulmuş olacağız. Böylece örneğin kanser hastaları sağlıklı hücrelerini kemoterapi tedavisi sırasında maruz kaldıkları radyasyondan korumayı başaracak. Ve tabii aynı enzim yüksek radyasyona dayanabilen insanlar yaratmak için de kullanabiliriz. NASA'nın ilgisini çeken kısmı da bu.

İlacın sürekli kullanılmasına da gerek yok. Yüksek radyasyona maruz kalıncadan önce alınması yeterli diyor Sinclair; "Röntgen ya da tomografi öncesinde almak akıllıca olur." NASA da Sinclair'ın araştırmasına destek verdiğini duyurdu. Sonuçta insanlar üzerindeki testler başarılı olursa astronotları kozmik ışımalarından korumayı başarmış olacağız.



BEYİNDEKİ ANAHTAR

Yaşlanma araştırmalarının nadiren yoğunlaştığı organ, yani beynimiz de bu süreçte yönetici pozisyonunda oturuyor olabilir mi?

Tüm bu araştırmalarda elde edilen bulgular beynin, moleküler seviyede gerçekleşen aksaklıklardan etkilenen organ rolünde olduğunu göstermiş olsa da Albert Einstein Tıp Fakültesi araştırmacıları son derece şaşırtıcı bir keşifle, hipotalamusun yaşlanmayı kontrol eden ana birimlerden biri olduğunu ortaya çıkardı. Beyin ve endokrin sistem arasındaki bağlantıyı kuran, biyolojik saatin düzenlenmesinden sorumlu olan bu minik birim çoğunlukla gri maddeden oluşuyor. Yaşlanmanın hipotalamus üzerinde etki yaratıp çalışmasını olumsuz etkilediği fark edilmiş olsa da bunun nasıl gerçekleştiği bulunamamıştı. Belki de mekanizmanın anlaşılmasının nedeni, hipotalamusun etken değil, edilgen birim olarak görülmesiydi.

Beynin en önemli yapılarından biri sayılan bu birim aslında öyle çok görev üstlenmiş ki örneğin limbik sistemle yürüttüğü çalışmada duyguların yüz ve vücut kaslarına iletilmesi, sinir ve salgı sistemi arasındaki bağlantının kurulması, organlardan gelen sinyalleri dinleyip uygun kimyasalların salgılanması, stres hormonlarının düzenlenmesi, kandaki glikoz oranı ve plazma miktarının ölçümü gibi birbirinden bağımsız sorumlulukları var. Ve şimdi öğreniyoruz ki tüm bunların yanı sıra bir de yaşlanma sürecini yönetiyor. Araştırmayı gerçekleştiren moleküler farmakoloji uzmanı Dongsheng Cai, "Gördük ki hipotalamustaki kök hücrelerin sayısı zamanla azalıyor ve kök hücre sayısındaki düşüş yaşlanmayı hızlandırıyor" diyor. Ancak bu süreç geriye çevrilebilir.

Hipotalamustaki nöral kök hücreler, beynin yeni nöronlar üretmesini sağlıyor. Deneyleri fareler üzerinde yürüten araştırmacılar, kök hücre sayısındaki azalmanın doğumdan sonraki ilk 10 aylık sürede başladığını, ancak bunun yaşlanmayla sonuçlandığına dair işaretlerin ilerleyen zamanlarda belirlemeye başladığını gördü. Fareler söz konusu olduğunda yaşlanma etkileri ortalama 2 yaş civarında başlıyor. "Yaşlandıkla-

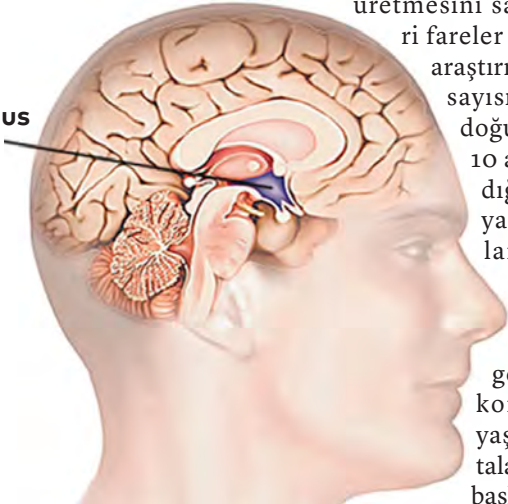
rında, yani 2 yaşına vardıklarında bu hücrelerin çoğunun kaybolduğunu gördük" diyor Cai. Araştırma ekibi, bu durumun bir etki olarak mı ortaya çıktığını yoksa bizzat yaşlanmayı yöneten bir mekanizma mı olduğunu görmek istedi ve orta yaştaki farelerin hipotalamusundaki kök hücreleri etkisiz duruma getirdi. Beyinlerine enjekte edilen toksin madde bu nöral kök hücrelerin yüzde 70'ini öldürünce farelerin hızla yaşlanmaya başladıkları görüldü. Ardından hipotalamusa yeni kök hücre eklemenin etkisini de araştırdılar. Aynı farelere bu kez sağlıklı kök hücreler verildi ve yaşlanmanın yavaşladığı tespit edildi. İkinci müdahalenin yapıldığı sağlıklı farelerdeyse yaşam süreleri yüzde 10 ila 15 oranında uzadı.

Cai ve ekibi bu etkiyi yaratan şeyin ne olduğunu da araştırdı ve hipotalamustaki kök hücrelerin mikroRNA (miRNA) molekülleri ürettiklerini gördü. Protein sentezlemeyen fakat gen ifadelerinin belirlenmesinde kilit rol oynayan miRNA, eksozom denilen minik paketlerde taşınıyor. Hipotalamus içindeki kök hücreler bu paketleri beyin-omurilik sıvısına salıyor. Araştırmacılar miRNA içeren eksozomları farelerin beyin-omurilik sıvısına enjekte ettiklerinde tüm süreç geriye çevrilmiş, yaşlanma geciktirilmiş oldu.

Yaşlanma ve hipotalamus arasındaki bağlantıya dair bu önemli mekanizmayı aydınlatarak beyindeki anahtarı keşfeden Cai ve ekibinin bu başarısı öylesine yeni bir yol açtı ki David Sinclair'ın sözleriyle özetleyecek olursak; "Bu bir dönüm noktası. Artık beynin yaşlanmayı kontrol ettiğini biliyoruz."

Araştırmacılar şimdi aynı mekanizmayı insanlar üzerinde yapacakları deneylerle test etmeyi planlıyor. "Tabii ki bunun farelerdeki kadar kolay olacağını ummuyoruz" diyor Cai çünkü insan beyni daha karmaşık. Yine de bu durum tüm memelilerde gerçekleşen temel fonksiyonlardan biriye insan beyninde de benzer sonuçlar elde etmeleri beklenebilir. %

Hypothalamus





Acentelik Sistemi

BAŞARIYA ORTAK OLUN!

MNG Kargo'nun acentelik sistemine katılın, iş hayatında başarıya ulaşırken sizi her adımda destekleyecek güçlü bir ailenin parçası olma ayrıcalığına erişin. Acentelik sistemimizle ilgili detaylı bilgi için www.mngkargo.com.tr

Türkiye'nin her yerinden

0850 222 06 06

www.mngkargo.com.tr

facebook /mngkargo twitter /mngkargo YouTube /mngkargo Instagram /mng.kargo



Daima Önde

SAHADAN ÖYKÜLER



BUZDA

Beyin bankaya nasıl yatırılır?

SAMANTHA RICE, HARVARD BEYİN DOKUSU KAYNAK MERKEZİNDE HİSTOLOJİ MÜDÜR YARDIMCISI



Neredeyse bir yıldır Harvard Beyin Dokusu Kaynak Merkezi'nde çalışıyorum. Burası araştırma için 3.000 civarında beyin depoluyor. Bir başıışı öldüğünde beyinlerini işleme tabi tutmamız için yalnızca 48 saatimiz oluyor. Nöbetçi patoloğumuz (yaygın bir ağımız var) beyni çıkarıp köpük bir kutuya koyuyor ve bize kargoluyor. Sonra bir kurye yerel havaalanından paketi alıp hızla laboratuvarımıza getiriyor. Orada da benim gibiler devreye giriyor.

Bağıışı fotoğraflayıp tarttıktan ve muayene ettikten sonra ortadan ikiye ayırıyorum. Beyinler jöle gibi yu-

muşak, o yüzden de hücrelerin stabil olması için yarıkürelerden birini, sertleştirilmesi için kimyasal bir çözeltiliye koyuyorum. Diğer parçayıysa yüzlerce küçük parçaya ayırıp sıvı azotla donduruyorum.

Bu örnekleri dünyanın her yanına yolluyoruz. Her bir beyin yüzlerce potansiyel araştırmaya yetecek dokuyu sağlıyor. Elime aldığım her beyin benzersiz ve şizofreni ya da Parkinson gibi hastalıkları ve bozuklukları anlamada bilim insanlarına yardımcı oluyor. Başkalarını da teşvik etmek için hem beynimi hem de vücudumun geri kalanını bağışlamayı planlıyorum.

Nicole Wetsman

BEBEK DÂHİLER

Çocukları kandırmak deveye hendek atlatmaktan zor

AIMEE STAHL, NEW JERSEY KOLEJİNDE GELİŞİMSEL PSİKOLOG VE BEBEK SİHİRBAZI



Birçok kişi sırf yürüyüp konuşamıyorlar diye bebeklerin pek bir şey bilmediğini sanır. Halbuki ben bebeklerde bilişsellik üzerine çalışıyorum ve bebeklerin doğuştan gelen, dünyaya ilişkin sofistike bilgi avantajı var.

Bebeklerle çalışmak hem çok eğlenceli hem de güç. Onlara ne düşündüklerini soramıyorsunuz. Bebeklerin şaşkırtıcı buldukları şeylere daha uzun süre baktıklarını biliyoruz. Bu da fizik kurallarını çiğnermiş gibi görünen nesnelere

(mesela duvarın içinden geçen bir topun) beklentileri boşa çıkardığını söylüyor.

Bu numaraları yapmak için bir kukla sahnesi kuruyor, duvara uzanan bir rampa ve rampanın bir kısmını gizleyen bir perde kullanıyoruz. Rampadan aşağı bir top bırakıyor, duvarın öbür tarafına gizlice topu yerleştiriyoruz. Perdeyi kaldırdığımızda bebek topun duvardan geçtiğini düşünüyor. Bunun üzerine hemen hepsi topu katı cisimlere vurup onun da içinden geçecek mi diye bakıyorlar.



ZİHİN OYUNLARI

Kaçış Odası

ANDREW PARR,
NEW ESCAPE ROOM DESIGNS ŞİRKETİNİN SAHİBİ



Tam zamanlı müzik öğretmeniym ama bir yandan da kaçış odaları için bulmacalar tasarlıyorum. Bilirsiniz, bir grup insanın kilitli bir odadan çıkmak için ipuçları bulmak, bulmacalar çözmek zorunda olduğu fiziksel macera oyunları. Nihayet bir anahata erişir, onunla kapıyı açar ve dışarı çıkarsınız.

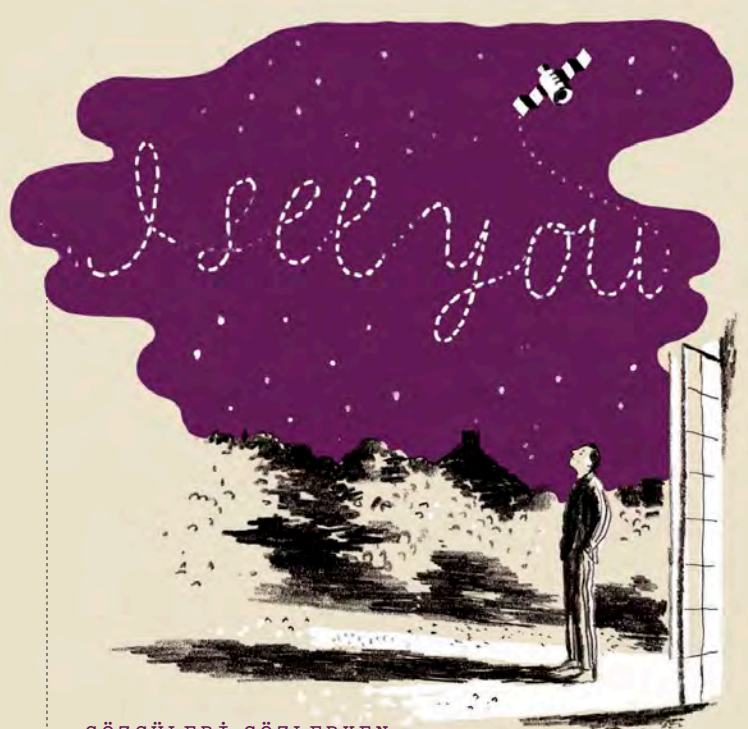
Oda yaratıcısı olarak hem eğlenceli hem zor ama en önemlisi, adil bir oda yapmak zorundayım. Zor olan bir grup yabancıların, bulmacamı takip etmek için neler yapabileceğini gözümde canlandırmak. Zor diyorum, çünkü oyun tasarlarken elimdeki yanıtı çıkarıp tersine doğru gidiyorum, oyuncular ise tam tersini yapıyor. O yüzden, attığım her adımın mantıklı olmasını sağlamalıyım.

Kendi oyunlarımı oynamak, insanların ne yaptığını izlemek için gizlice oyuncuların arasına karışıyorum. İnanılmaz derecede zor bulmacalara gerek olmadığını öğrendim. Gizemli bir bulmacanın başına geçen oyuncu, otomatikman bu gizemi çok zor olarak algılıyor. Hatta en sonunda dönüp geriye baktığında "Bunu çözmesi kolaymış. Tüm ipuçları gözümün önündeydi. Sadece nasıl bir araya getireceğimi bilemedim" diye düşünüyor.

Bir seferinde, kendi yazmadığım bir odada arkadaşlarımla oynarken çözülmesi kolay bulmacaları çözemedim. Dört hayvan heykeli bulduk ve ipuçları bize onları kaidelerin üstüne yerleştirmemizi söylüyordu. Ne var ki içlerindeki mknatıslar yüzünden, belirli taraflara bakmaları da lazımmış. Heykeller düzgün yerleştirilince bir kutu açılıyormuş. İpuçları çok açıktı. "Fare kertenkeleyle aynı yöne bakmayacak" gibi ipuçları vermişlerdi. Ama zamanında bitirme kaygısıyla elimiz ayağımıza dolaştı. İpuçlarını deşifre etmeyi başaramadık. Oyunun hatası değişti bu; bizi sinir eden de bu oldu zaten. Ama oda böyle çalışıyor işte. Parçalar yerli yerinde olduğu sürece iyi bir bulmacaya yenik düşmeye itirazım yok.



Claire Maldarelli



GÖZCÜLERİ GÖZLERKEN

Bakıyor ve görüyorum

TED MOLCZAN, ENERJİ TASARRUF DANIŞMANI VE GİZLİ UYDU TAKİPÇİSİ



1968'de Hamilton, Ontario'da evimin bahçesinde dururken gökyüzünde parlak bir ışık gördüm ve bunun bir uydu olduğunu anladım. Berbat bir matematik öğrencisiydim. Lisedeki ilk yılmda kalmıştım. Ama bilim ve uzay konusu çok hoşuma gidiyordu. O yüzden "uydumun" yörüngesini hesaplamaya çalıştım. Nasıl olduysa, o çürük matematiğimle on ikiden vurmuştum. Ertesi gün uzay aracı tam da hesapladığım yerdedi. Daha sonraları bunun NASA'nın ilk iletişim uydularından Echo II olduğunu öğrendim. Uyduyu tanımanın üzerimde büyük bir etkisi oldu. O günden beri hayatımın büyük kısmını amatör uydu gözlemcisi olarak geçirdim. Birçok amatör binlerce gizli ticari, askeri ve bilimsel uyduyu takip ediyor. Ama ben casus uyduları izliyorum. Dünyanın her yerinden benim gibi toplam 20 kişi, bu türden kabaca 400 uyduyu gözlemliyoruz.

Gizli uyduları bulmak aslında gayet kolay. Hükümetler bu uyduların yörüngeleriyle ilgili

bilgileri yayınlıyor. Ama grubum yörüngesi gizli tutulanları da kolayca takip edebiliyor çünkü fırlatılışlarıyla ilgili bilgi sahibiyiz. Resmi uzay ajansları bunu duyuruyor (fırlatılışları gizlemek zor!) ve fırlatma aracının Dünya'nın neresine düşeceğiyle ilgili uyarı yayınlıyor. Biz de bilgisayar programlarıyla ya da hatta hesap makineleriyle gizli uzay aracının yörüngesel düzlemini hesaplıyoruz. Ardından dürbünle ya da kaliteli kameralarla gözlemleyip kronometrelerimizle geçiş zamanını kaydediyoruz.

Gayri resmi grubumuz bir yılda 200 adet casus uyduyu 18.000 defa gözlemledi. Yaptığımız çalışma, gazetecilerin hükümet etkinliklerini takip etmesini, politika bilimcilerin politikaları şekillendirmesini sağlayabilir. Onlar bizim bulgularımıza güveniyorlar çünkü gizli uyduları fırlatanlar bilgi sızdırmıyor. Tabii ben de ülkemizin ya da müttefiklerinin ulusal güvenliğini tehlikeye atabilecek bulguları paylaşmam. Gördüğüm ya da anladığım bazı şeyleri kamuoyuyla hiç paylaşmayabilirim.

Mary Beth Griggs / illüstrasyonlar Peter Oumanski

Soru & Cevap

Editör **Tuna Emren**

Kafanızı kurcalayan bir soru mu var?

sorucevap@popsci.com.tr
adresine yollayın cevaplayalım

S

KUŞLAR, DÜNYA'NIN MANYETİK ALANINI NASIL SEZİYOR?

Kısa cevap ▶

Mavi ışığa duyarlı kriptokrom proteinleri sayesinde.

C

Bazı canlılar coğrafi konum ve yönlerini, Dünya'nın manyetik alanını duyumsayarak belirleyebilme becerisine sahip. Bu alanı biz insanlar ancak pusula yardımıyla ölçebiliyoruz.

Özellikle kuşlar, balinalar ve deniz kaplumbağaları gibi göç eden hayvanlar, manyetik alanı hissederek yön bulacak şekilde evrimleştikleri için uzun mesafeleri, hiç kaybolmadan kat edebilirler. Hatta bilim insanları tavuklar, tilkiler, böcekler ve ineklerde de aynı duyunun olduğunu fark etti.

Manyetik alanı duyumsama becerisi her canlıda farklı şekilde, bambaşka mekanizmalarla oluşmuş gibi görünüyor.

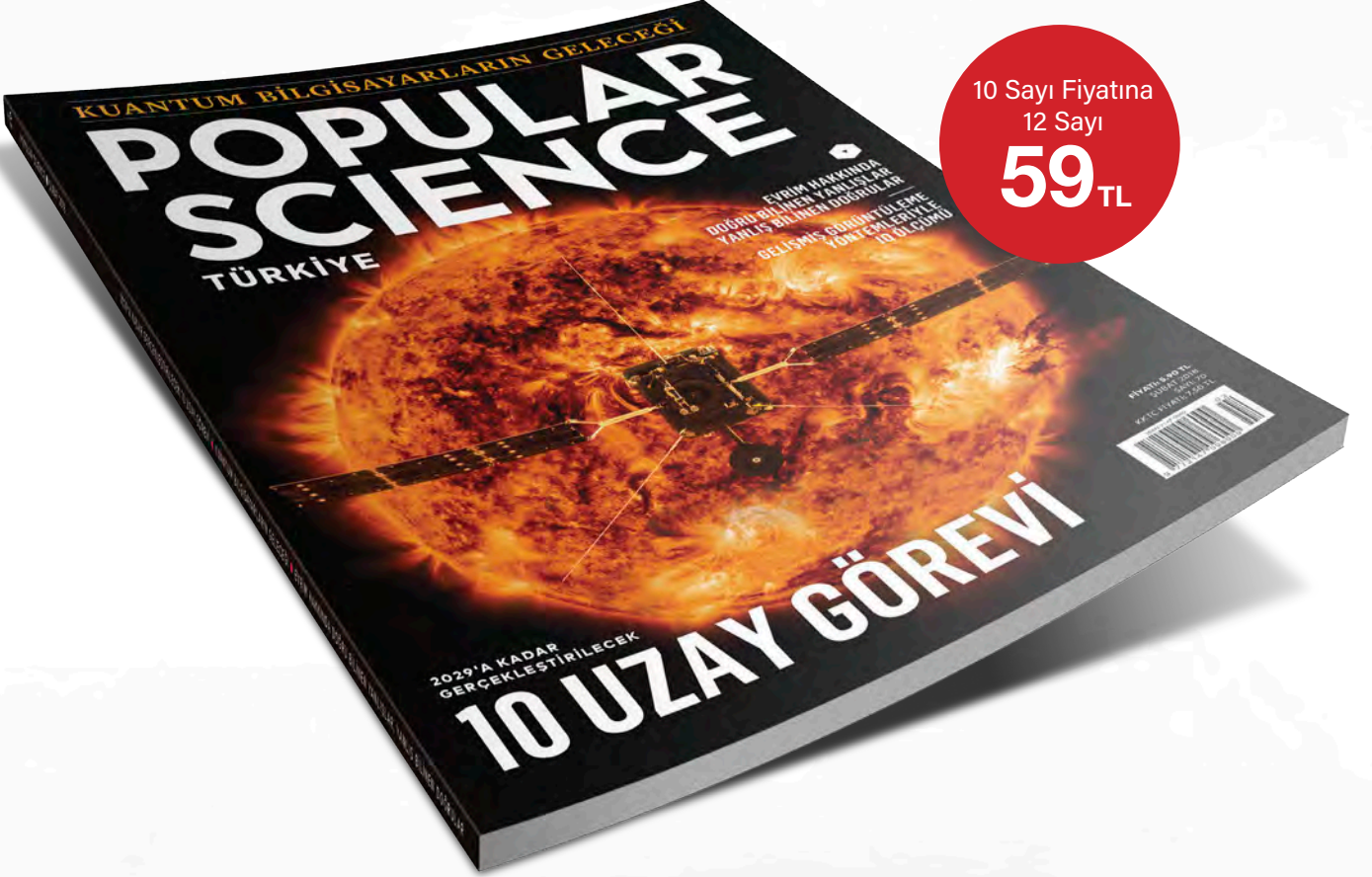
Birçok kuş türü, gözlerinde bulunan ve kuantum mekanizmalarıyla açıklanabilen gelişmiş bir sistem sayesinde, ışığa bağlı olarak, manyetik alanı algılayabilir. Bunun nasıl olabildiği yıllardır araştırılıyor ve nihayet cevabı bulunmuştu: Gözlerindeki bir protein sayesinde! Yani kuşlar aslında bu alanı görüyor desek yeridir.

Cry4 adlı bu protein mavi ışığa duyarlılık yaratmaktan

sorumlu ve hem bitki hem de hayvan türlerinde mevcut. Aynı zamanda biyolojik ritmimizin, yani sirkadiyen ritmin çalışmasında da rol oynayan bu protein grubu kuşların gözünde bulunan ve yön bulmalarına yardımcı olan kriptokrom proteiniyle aynı. Araştırmalar, proteinin mavi ışığa duyarlı bir şekilde çalışıp, manyetik alanı görerek hareket edebilmelerini sağladığını gösterdi.

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



S

KARINICALAR NEDEN TEK SIRA HALİNDE YÜRÜR?

Kısa cevap ► Öncü birlikler en güvenli ulaşım hattını belirliyor ve bu hatta "takip feromonu" boca ederek diğer karıncaların da takip etmesini sağlıyor.

C

Karıncaların çoğunlukla tek bir çizgiyi takip ederek, bu hattı hiç bozmadan art arda dizilip yürüdüklerini görüyoruz. Peki neden böyle yapıyorlar?- Karıncalar son derece sosyal canlılar. Yaşamları, koloninin ayakta kalması üzerine kurulu

ve hayatta kalmayı da bu kolektif anlayışları sayesinde başarıyorlar. Bir karınca kolonisi milyonlarca karıncadan oluşabilir. Ama hepsi güçlü bir takım ruhuna sahip. Bu uyumları neredeyse hiç bozulmuyor. Tabii olağanüstü iletişim becerilerine sahip olduklarını da ekleyelim.

Başarılarının kalbinde aslında bu iletişim güçleri var. İletişim derken aklınıza sadece vücut dili gelmesin; kimyasal iletişimi, yani kokuları da kullanıyorlar. Feromon denilen bu kokular kimi zaman kendilerine ait olan bölgeyi savunmak için salgılanabileceği gibi, bazen karmaşık

bilgilerin aktarılmasını da sağlıyor. Örneğin yiyecek kaynağını bulduklarında, bulunduğu bölgenin yerini bu şekilde aktarabilirler.

Her karınca türünün kendi "feromon sözlüğü" var. Karşılaştıkları farklı durumlar karşısında farklı kokular salgılıyorlar. Bunların sayısı

bazen 20 feromonu bulabilir. Yollarını belirlerken de "takip feromonu" diyebileceğimiz özel bir koku salgılıyor, seçilen bu yolun en güvenli ulaşım hattı olduğunu tüm karıncalara bildirmiş oluyor ve bu sayede diğer karıncaların da aynı hattı takip etmesini sağlıyorlar.

S

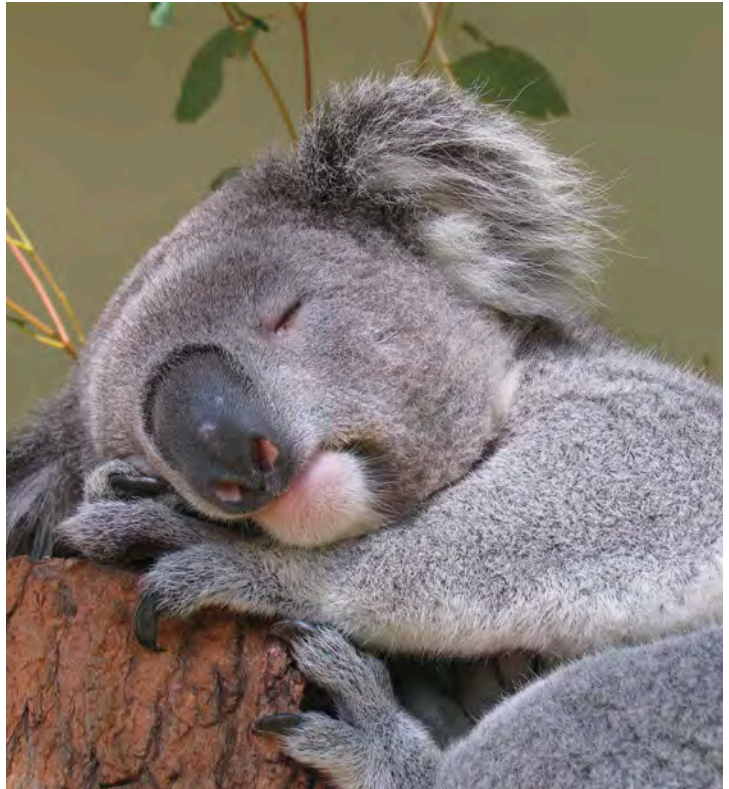
UYKUYA EN DÜŞKÜN HAYVAN HANGİSİ?

Kısa cevap ► Aklınıza hemen kediler geliyorsa yanılıyorsunuz.

C

Uykuya düşkünlükleriyle tanınanların hepsi bu listede:

- | | |
|---------------------------------|-----------------------|
| 1. Koala | 20-22 saat (ortalama) |
| 2. (Adı üstünde) Tembel hayvan | 20 saat |
| 3. Kahverengi yarasalar | 19 saat |
| 4. Dev armadillo (dev tatu) | 18 saat |
| 5. Piton | 18 saat |
| 6. Amerika keseli sıçanı | 18 saat |
| 7. Durukuli (baykuş maymunu) | 17 saat |
| 8. İnsan bebekleri | 16 saat |
| 9. Kaplan | 15 saat |
| 10. Sivri sincapçıklar (tupaia) | 15 saat |



S

DNA' MI DEĞİŞTİREBİLİR MİYİM?

Kısa cevap ▶ 5-6 yıl önce sormuş olsaydınız "Hayır" derdik. Ama şu sıralar mümkün.

C

DNA, yani genetik verilerin saklandığı genom tamamen bize özgü (tek yumurta ikizi değilseniz). Son yıllarda, çoğumuzun takip ettiği üzere, bazı genom değiştirme yöntemleriyle karşılaşmaya başladık. Bu konuda yolun çok başındayız ve aslında bu yöntemlerle yapılan değişikliklere "genom değiştirme" dersek yanlış olabilir. Doğrusu şöyle; genomda belirli birimlerin değiştirilmesi mümkün. Bu, tüm genomun değiştirilebileceği anlamına gelmiyor.



S

GÜNDE ORTALAMA NE KADAR SU İÇMEMİZ GEREKİYOR? BUNUN SAĞLIKLI SINIRI NEDİR?

Kısa cevap ▶ Vücut ağırlığınız, yaşıınız, sağlık durumunuz ya da beslenme alışkanlıklarınıza göre değişiklik gösterebilir.

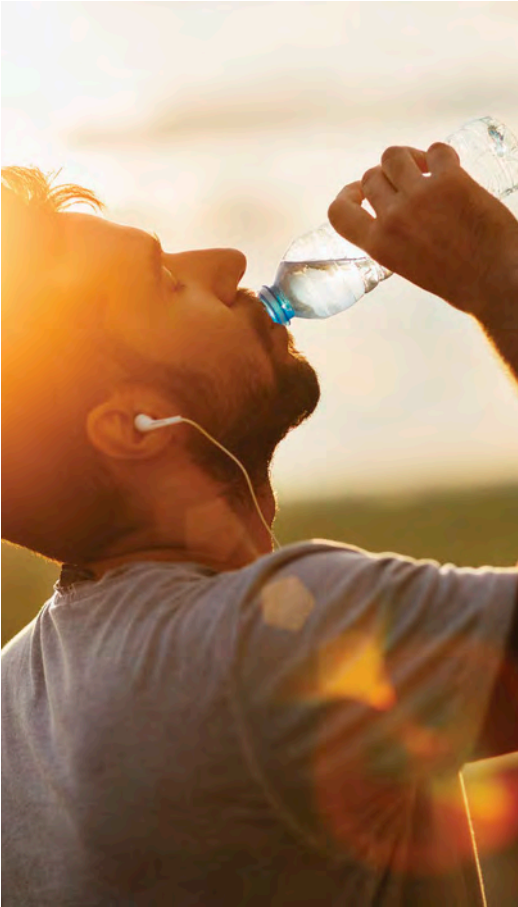
C

İnsan vücudunun ortalama yüzde 60'ı sudan oluşuyor. Beynimiz, kalbimiz, ciğerlerimiz, cildimiz, hatta kas ve kemiklerimiz bile buna dâhil. Su, bildiğimiz faydalarının yanı sıra vücudumuzun iç sıcaklığının korunmasına, besinlerden elde ettiğimiz besleyici öğelerin vücuttaki hedeflerine ulaştırılmasına ve yaşamsal organların korunmasına da yardımcı oluyor.

Günde ne kadar su içmemiz gerektiği konusunda birbirinden farklı birçok görüş mevcut. Bazı uzmanlara göre (vücut kütlesine göre değişiklik gösterse de) ortalama 2 litreye yakın su tüketmemiz gerek. Ama bunun herkes için faydalı olacağını söylemek çok yanlış olur. Çünkü her şey-

den önce 2 litre kuralını destekleyen bilimsel bir kanıt mevcut değil. Hatta bazı araştırmalar, günde 2 litre su tüketmenin sağlıklı bireylerin çoğu için ihtiyaç duyulandan fazla olduğunu gösterdi. Ayrıca günlük su ihtiyacımızın tamamını içtiğimiz sudan karşılamıyoruz.

Başlıca su kaynaklarımızdan biri besinler. Yediğimiz her şey belli oranda su içerir. Sebze ve meyveler daha fazla su içeriyor. Örneğin çileğin yüzde 90'ından fazlası sudan ibaret. Araştırmalardan bazıları, eğer sağlıklı besleniyorsak zaten günlük su ihtiyacımızın yüzde 20'sini besinlerden karşılayabildiğimizi gösterdi. Uzmanların günlük su ihtiyacınızı sağlıklı oranda karşılayabilmeniz için önerdiği ve üzerinde uzlaşabildikleri tek bir kural var: Susadığınızda mutlaka içmelisiniz. Çünkü susuzluk hissi zaten vücudunuzun su içmeniz gerektiğini belirten sinyallerinden biri. Bir diğeri de terleme. Ne kadar terlediyseniz o kadar çok su tüketmeniz gerekiyor.



DİYELİM Kİ BAŞKA UZAK BİR GEZEGENDE YAŞAYAN CANLILAR KEŞFETTİK. ONLARIN DA DNA MOLEKÜLLERİ OLMALI MI? YOKSA DNA SADECE DÜNYA'YA MI ÖZGÜ?

Kısa cevap ▶ Cevabını bilmiyoruz. DNA yerine sadece RNA ya da XNA kullanan bir yaşam formu da olabilir. Hatta bunların hiçbirine ihtiyaç duymaması bile mümkün ama bunun olasılığı düşük.

C

DNA evren için bir zorunluluk mu? Bu güzel soruya vereceğimiz cevap hiçbir kesinlik taşı-

mayacak çünkü şu ana dek dünya dışı yaşamın tek bir örneğine bile rastlayamadık. Bu durumda sadece Dünya örneği üzerinden mantık yürütmek zorunda kalıyoruz. DNA, yaşamın Dünya'daki yapıtaşları olan proteinlerin nasıl çalışacağını belirleyen talimatları veriyor. Yani amino asitleri örgütlüyor. Ayrıca bu talimatların sonraki nesillere de aktarılmasından sorumlu. Ama bunu yapabilme becerisi DNA'ya özgü değil; RNA da benzer bir görev üstlenebilir. Hatta yaşamı başlatmanın bizzat RNA olduğu düşünülüyor. DNA, RNA'yla kıyaslanınca daha gelişmiş bir talimat iletme yöntemi. Dolayısıyla yaşamı başlatmak için bu ikisinden biri ya da bizim bilmediğimiz üçüncü bir ihtimal; çok daha gelişmiş bir model kullanılabilir. Geçtiğimiz yıllarda biyologlar

yaşamın başlaması için DNA ya da RNA'ya ihtiyaç olmayabileceğini gösteren bir keşif yaptı. Buldukları şey yabancı moleküllerdi. Ve bu altı molekülün genetik verileri depolayıp, bu bilgileri sonraki nesillere aktarabilecek kapasiteye sahip olduğu görüldü. Peki XNA adı verilen bu yapı taşları da tıpkı RNA ve DNA gibi çalışıp yaşamın başlangıcını örgütleyebilir mi? Bu sorunun cevabını kimse bilmiyor.

Diğer taraftan; metal ve silikon bazlı beyinlere sahip robotlar ürettirdiğimize göre, buradan devam edersek mantıksal olarak şöyle ilerliyoruz: Zeki robotlar, kendileri gibi, hatta kendilerinden daha zeki olan robotlar üretebilir. Bu süreç devam ettikçe birkaç nesil sonra ortaya çıkan robotu gerçek canlılardan ayırt edememeye başlarız. Tabii biz şu anda onları biyolojik değil, sentetik canlılar kategorisinde ele alabiliyoruz ama bir yerden sonra kendilerini olağanüstü bir dönüşümle biyolojik canlılar kadar "canlı" duruma getirebilirler. Ve o seviyeye eriştiklerinde artık biyolojik/sentetik ayrımı yapmak ilkel bir düşünme yöntemi olarak kalır. Sonuçta dünyadışı yaşam formu olarak böyle bir canlı türüyle de karşılaşma ihtimalimizi göz ardı etmeyelim.

SATIN ALDIĞIMIZ YENİ GİYSİLERİ KULLANMADAN ÖNCE YIKAMALI MIYIZ?

Kısa cevap ▶ Mümkünse

C Tekstil ürünlerinin günümüzdeki üretilme şekli geçmişte olduğundan bir hayli farklı. Satın aldığımız giysilerin büyük bir çoğunluğu örneğin pamuklu, ipek ya da keten gibi doğal kumaşlardan değil; yapay kimyasallarla kaplanmış ya da sağlıklı (kimi zaman da oldukça zararlı) şekilde üretilen kumaşlardan dikilmiş oluyor. Örneğin kırımayan kumaşların üstünde kimyasal kaplamalar mevcut. Ama sadece onlar değil, neredeyse tüm kumaşların çeşitli nedenlerle birbirinden farklı kimyasallarla kaplandığını söyleyebiliriz.

Bunların en zararlılarından biri, aynı zamanda bir kanserojen olan formaldehit. Hatta en çok kullanıldığı kumaş türü de en sağlıklı; doğal pamuklu kumaşlar. Pamuklular kırıymaya elverişli olduğu için çoğunlukla kırıma önleyici formaldehit reçenesiyle kaplanarak üretilir. Tabii ki cildimizin bu tür zararlı kimyasallarla temasa geçmesini önlemek gerekiyor.

Satın aldığınız her tekstil ürününü bu zararlı kimyasallardan tamamen arındıracağını iddia etmiyoruz ama yine de giymeden önce yıkamanızda fayda var.



KAS HAFIZASI DİYE BİR ŞEY GERÇEKTEN VAR MI?

Kısa cevap ▶ Evet; hatta iki çeşit kas hafızası var. Biri tamamen beyinde gerçekleşiyor, diğeri ise kasların kendilerine özgü hatırlama yöntemi.

C Sporcu ve müzisyenleri en yüksek performanslarını sergilerken izlerseniz, bir noktadan sonra artık düşünmeden, bir refleks gibi hareket etmeye başladıklarına tanık olabilirsiniz. Örneğin bir piyanist aynı parçayı defalarca çaldığı için parmaklarını hangi tuşlar üzerinde gezdirmesi gerektiğini düşünmeden çalmaya devam edebilir. Benzer bir duruma olimpiyatlarda da tanık olabiliriz. Atletler neredeyse her gün gerçekleştirdikleri antrenmanlarda artık vücutlarını nasıl hareket ettirecekleri, hangi kaslarını kullanacaklarını sorgulamaya ihtiyaç duymadan otomatikman aynı hareketleri tekrarlamaya başlar.

Evet, kas hafızası diye bir şey var ve son derece gerçek. Hatta iki çeşit kas hafızası var. Bunların ilki, yöntemsel bellek denilen şey sayesinde ortaya çıkıyor. Beynimizin, nöronların birbiriyle kurduğu iletişim ağlarıyla çalıştığını biliyoruz. Yeni öğrendiğimiz her bilgi kırıntısı için yeni nöral bağlantılar kuruluyor. Öğrendiğimiz şey, önceden bildiğimiz bazı bilgilerle ilişkiliyse bu kez yeni veriyi önceki bağlantılarla bütünleşecek şekilde bağliyoruz. Zamanla bazı bağlantılar daha az, bazıları da daha sık

kullanılır hale geliyor. Beyin, sık kullandığı bağlantıları güçlendirir ki o bilgiye ihtiyaç duyduğumuz anda hatırlayabilelim. Nadiren kullandıklarını da zayıflatır. Çok uzun bir zaman boyunca kullanılmayanlarıysa öyle zayıflatır ki hatırlayamayacak hale geliriz. Bu, beynin işlevsel kalıp yüksek performansla çalışabilmesi için gelişmiş gayet pratik bir çözüm.

Yöntemselle bellek (kimi zaman işlemselle bellek diye de adlandırılabilir) beyindeki nöral bağlantıların güçlendiği durumlarla ilişkili. Örneğin bisiklete binmeyi bir kere öğrenirsiniz. Sonra bu yeni beceri defalarca tekrarlandığı için kaslar artık kendi başlarına, beyinden gelecek fazladan talimata ihtiyaç duymadan çalışmaya, aynı hareketleri otomatikman sergilemeye başlar.

Ayrıca bir de beyinden bağımsız bir kas hafızası mevcut. Belirli kasları bir süre boyunca egzersiz yaparak çalıştırdığınızda, egzersize çok uzun bir süre ara verseniz bile gelecekte aynı hareketleri tekrarladığınız anda kaslar bunu hatırlar ve deyim yerindeyse "ne yapmaları gerektiğini" bilir. Bu, kas hücreleriyle ilgili bir durum. Çizgili kaslarda, yani istemli hareket ettirebildiğimiz iskelet kaslarımız

da bir kas teli boyunca birden fazla çekirdek bulunur. Egzersiz, yeni çekirdek eklenmesini sağlar ve egzersiz bıraksak bile bunlar çok uzun bir süre boyunca orada kalır. Kaslarımız küçülüp güç kaybetse bile yıllarca orada duran bu çekirdekler sayesinde, egzersize tekrar başladığımız anda, o egzersizi hiç yapmamış birine oranla daha kısa sürede başarı kaydederiz. Çünkü kaslar geçmişte bu egzersiz esnasında ne kadar güçlendiklerini, tekrar aynı duruma gelmek için nasıl çalışmaları gerektiğini "hatırlar".



Viking Dosyası

TEMMUZ
1976

İnsanoğlunun kırmızı renginden ötürü eski çağlardan beri savaşla ve kanla özdeşleştiği Mars, Güneş Sistemi'nin keşfi çabalarında en çok ulaşılmaya çalışılan hedeflerden. Buna rağmen asla kolay bir hedef değil zira gönderilen her iki araçtan yalnızca biri oraya ulaşabiliyor (örneğin Rusya'nın başarı oranı %16). Durum buyken NASA'nın bundan 42 yıl önce peş peşe fırlattığı Viking 1 ve 2 araçlarının Mars'a sağ salim inebilmiş olması gerçekten büyük başarı. Dergimizin Temmuz 1976 sayısında o sıralar Mars'a inmek üzere olan Viking araçlarıyla ilgili kapsamlı bir dosya hazırlamıştık. Üstelik de makaleyi yazan kişi Werner von Braun'un ta kendisiydi. Amerikalı fizikçi Robert H. Goddard'la birlikte roket biliminin babası sayılan Alman fizikçi von Braun, 2. Dünya Savaşı'nda Almanya'nın kullandığı V-2 füzelerini yapmış, ABD vatandaşı olduktan sonra NASA'nın roket programına yön vermiş, ilk Amerikan uydusu Explorer'ı taşıyan Jupiter roketini ve Apollo ekibini Ay'a götüren Saturn V roketini tasarlamıştı.



46. İSTANBUL MÜZİK FESTİVALİ

23 MAYIS
12 HAZİRAN 2018

#ailebağları



KLASİK MÜZİĞİN YILDIZLARI FESTİVALDE.

Lale Kart'la biletlerinizi indirimlerle alabilir, tüm İKSV etkinliklerinde öncelik ve ayrıcalıklardan yararlanabilirsiniz.

Ayrıntılı bilgi ve üyelik için: lalekart.org



Filarmonica della Scala & Daniil Trifonov



İngiliz Oda Orkestrası, Güher & Süher Pekinel



Joyce DiDonato & Il Pomo d'Oro "Savaşta ve Barışta"

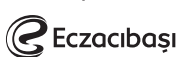


"Verdissimo" Borusan İstanbul Filarmoni Orkestrası,
Diana Damrau & Nicolas Testé

muzik.iksv.org [istanbulmuzikfestivali](https://www.instagram.com/istanbulmuzikfestivali) [muzikfestivali](https://twitter.com/muzikfestivali) [#istmuzikfest](https://www.instagram.com/istmuzikfest)

ve çok daha fazlası için biletler Biletix ve İKSV'de.

iksv öncü sponsor



iletişim



taşıyıcı



konaklama



FİKİRLERİNİZİ HAYATA GEÇİRMEK İÇİN
FABRİKALARI BEKLEMİYİN



TÜRKİYE'NİN 3D YAZICI MARKASI
ZAXE İLE HEMEN ÜRETMEYE BAŞLAYIN

Türkiye
Gücünü ve
Potansiyelini Keşfet

zaxe



www.zaxe.com

f t i / Zaxe3D