BİLİM DÜNYASINDA KAPALI KAPILAR ARDINDAKİ GERÇEKLER

POPULAR SCIENCE

TÜRKİYE



BÜYÜK YAZI DİZİSİ BAŞLIYOR!

EVRİM

HAKKINDA BİLDİKLERİNİZİ UNUTUN!

FİYATI: 9,90 TL
KKTC FİYATI: 13,50 TL
ISSN 2147-0960
Ağustos 2021/08
Sayı: 112

AYRICA

- Antiparçacığa dönüşen ve sonra eski haline dönen atomaltı parçacık
- Güneş Sistemi dışında devasa bir kuyruklu yıldız bulundu!
- Gezegenimizde ilk ortaya çıkan canlıyı aslında çok iyi tanıyorsunuz

BİLİM DÜNYASINDA KAPALI KAPILAR ARDINDAKİ GERÇEKLER • BÜYÜK YAZI DİZİSİ BAŞLIYOR! EVRİM • ANTİPARÇACIĞA DÖNÜŞEN VE SONRA ESKİ HALİNE DÖNEN ATOMALTI PARÇACIK

BORSA İSTANBUL'DAN

3 ALTIN!

BORSA İSTANBUL YENİ YATIRIM ÜRÜNLERİYLE PİYASALARA DERİNLİK KATIYOR.

BIST Spot Altın Endeksi

Uluslararası piyasalarda oluşan USD/Ons cinsi spot altın fiyatlarının TL/gram fiyatına çevrilmesiyle hesaplanacak.

BIST Altına Dayalı Kira Sertifikası Endeksi

Borçlanma Araçları Piyasası'nda (BAP) işlem gören, gram altın cinsinden ihraç edilmiş altına dayalı kira sertifikalarının aynı gün valörlü fiyatlarından hesaplanacak.

BIST Altın Tahvili Endeksi

Borçlanma Araçları Piyasası'nda (BAP) işlem gören, gram altın cinsinden ihraç edilmiş altın tahvillerinin aynı gün valörlü fiyatlarından hesaplanacak.

www.borsaistanbul.com

/ borsaistanbul

BORSA İSTANBUL

Editörün notu



Milyarderlerin yarışı: Jeff Bezos'un (soldan ikinci) geçen ay gerçekleştirdiği başarılı uçuş, gözleri Elon Musk ve Richard Branson gibi uzay turizmi konusundaki çalışmalarıyla bilinen milyarderlere çevirdi.

DERGİLERDE BU AY



Genetik kodumuzu çözerek kendi biyolojimizin hâkimi olabiliriz.



Bilinmeyen 5. bir kuvvet, evrenin tüm gizemlerini ortaya çıkarabilir.
POSTER HEDİYELİ!



"Astronot olmak istiyorum!"

Çocukken sorulan "Büyüyünce ne olacaksın?" sorusuna verdiğim cevaptı bu. Aslına bakarsanız, uzaya gitmekle astronot olmak arasındaki farkı 5 yaşındayken bile biliyordum. Aradan yarım yüzyıla yakın bir süre geçtikten sonra bilimsel amaçlar için hayatını riske atan bir astronot ile meraklı ve zengin bir uzay turisti arasındaki kavramsal farkın, resmi makamlar tarafından belirlenmesi ihtiyacının doğduğu bir çağdayız artık. ABD Federal Havacılık Dairesi (FAA) kime "Astronot" denebileceğine dair bazı şartlar belirledi ve zaman içinde karşımıza çıkacak gelişmeler ışığında bunları güncelleyeceğini düşünüyorum. Her ne kadar henüz uzay turizminin -şu an için- ulaşabildiği en uzak nokta, aslında uzay sınırı olarak kabul edilen bir yükseklikse de bu yüksekliğin kısa bir süre sonra aşılacağı hatta yeni bin yılın uzay yarışında "kim en uzağa turist götürdü" kategorisinin de bulunacağı kesin gibi.

Uzun bir zaman dilimini kapsayan detaylı süreçleri anlamak, insan zihni için hiç kolay değil. Bunu yapamadığımızda kolaya kaçıp tüm konuyu alabildiğine basite indirgeyerek her şeyi anladığımız düşüncesine kapılıyoruz ve bunun getirdiği rahatlama yüzünden, konuyu daha detaylı bir şekilde incelemek yerine kendi yorumumuzu bilimsel bir gerçekmişçesine savunmayı tercih ediyoruz. Evrim teorisini (savunucusu ya da karşıtı olması fark etmeksizin) çoğu kişi, insanın maymundan gelmesi olarak algılıyor. Bu aslında benmerkezcil bakış açımızın sebep olduğu bir düşünme tembelliği. Evrim teorisi çok daha büyük bir zinciri hatta zincirler silsilesini işaret ediyor ve örneğin virüslerden fillere kadar gezegenimizdeki hayatın nasıl gelişip sürdüğü konusunda çok önemli cevaplar sunuyor. Kısaca söylemek gerekirse, Evrim sadece insanlarla ya da maymunlarla ilgili bir gerçeklik olmadığı gibi sadece canlılarla bile ilgili değil. Evrim teorisinin günümüzde; teorik fizik, kozmoloji, sinirbilim, psikoloji ya da siyaset gibi pek çok farklı disipline uyarlandığını görüyoruz. Bu sayımızda başlayan yazı dizimizde, Evrim kuramını çok kapsamlı bir şekilde, zengin ve ilginç örneklerle okuyacaksınız.

ŞAHİN EKŞİOĞLU
sahin@doganburda.com
@SahinEksioglu

BİZE YAZIN

AĞUSTOS
2021

içindekiler



52 Darwin aslında ne demek istemişti?

Evrim teorisinin başka disiplinlere uyarlanmasıyla ilgili örnekler, onu daha iyi anlamanızı sağlayacak.

YENİ YAZI DİZİSİ

Balçık yılları
Yaşam için sıvı suyun ne kadar önemli olduğunu biliyoruz. Peki ya yaşam buzun içinde geliştiyse?
SAYFA 57

Hayat bir virüsle mi başladı?
Canlılara bulaşan basit gen torbaları olan virüsler, gezegenimizde ortaya çıkmış ilk yaşam formları olabilir.
SAYFA 66

Bana bilimi göster!
Bilim yapan araştırmacıların araştırmaları sırasında yaşanan süreç, sonuçların güvenilirliğiyle bağlantılı.
SAYFA 74

Sözdebilim hikâyeleri
Koca Ayak'tan aşı karşıtı harekete kadar, bilim dışı teorilere her yerde rastlıyoruz. Peki bunlar nereden geliyor?
SAYFA 82

03 Editörün Notu
06 Megapikseller
10 Kısaca
14 Aygıtlar
22 Yıldız Günlükleri
25 İşin Doğrusu
28 Matematik Yapmak
30 Konuk Yazar
90 Bilim İnsanının Yaşam Rehberi
93 Soru&Cevap

İnfografik
16 Satürn'ün içinde ne var?

Gerçeğin peşinde
18 Destekleyici aşılar
20 Elektrikli araç pilleri

Röportaj
32 Paul Byrne ile Venüs, yeniden

Şimdi
36 Ejderha adam fosili
38 Dev kuyruklu yıldız
40 Toksoplazma paraziti ve sırtlanlar
42 EM drive başarısızlığı
44 Haberler

Gelecek
46 Madde-antimadde araştırmalarında devrim
48 Melez bilgisayarlar
49 Malzeme bilimine YZ desteği
50 Cebinizdeki laboratuvar



M2e

Instant Smart 1080p
Taşınabilir LED Projeksiyon Cihazı

USB Type-C bağlantısıyla telefonunuzu veya diğer mobil cihazlarınızı şarj edebilir ve aynı zamanda bu cihazlardaki içeriklerinizi küçük mekanlarda da kolayca yansıtabilirsiniz. Dilerseniz tek kablo üzerinden FaceTime görüşmesi yapabilir ya da Nintendo® Switch ile istediğiniz oyunun keyfine varabilirsiniz.



www.viewsonic.com.tr

/ViewSonicTR

ViewSonic®

Buradaki uygulamalar tanıtım amaçlıdır ve ürüne önceden kurulu olarak gelmez. Uygulamalar ve bunların ticari markaları veya logoları ilgili sahiplere aittir ve ViewSonic ile ilişkileri yoktur. Bu sahipler ürünün sponsoru veya destekçisi değildir.

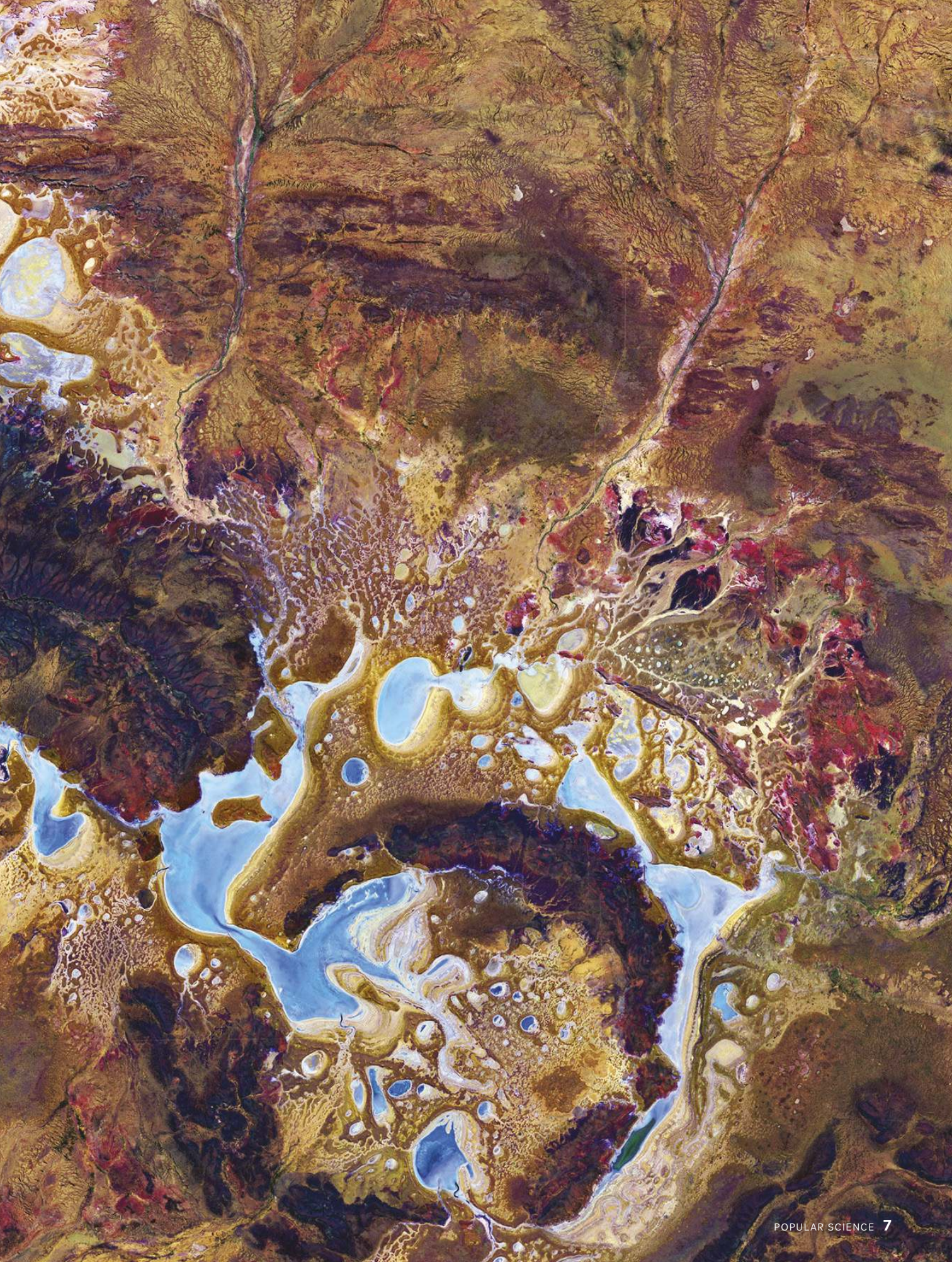
Megapikseller

HAZIRLAYAN **TAN BODUR**
FOTOĞRAF **ESA**



SHOEMAKER ÇARPIŞMA KRATERİ

Avustralya'daki en eski çarpışma krateri olan (1,7 milyar yıl önce oluştuğu tahmin ediliyor) Shoemaker çarpışma kraterine (eski adıyla Teague Halkası) ait bu kompozit görüntü, 30 Haziran Asteroit Günü anısına Avrupa Uzay Ajansının ikiz görüntüleme uyduları Copernicus Sentinel-2 tarafından kaydedildi.



Megapikseller

HAZIRLAYAN TAN BODUR
FOTOĞRAF STOCK ADOBE

ÇİLEK: MEYVE İÇİNDE MEYVE

Gülgiller familyasından bir bitki olan çileğin (Fragaria ananassa) 20'den fazla türü vardır.
En önemli özelliklerinden biri, tohumları dışarıda bulunan -dut ve ahududu gibi- birkaç meyveden biri olmasıdır. Bu tohumlar ise aslında içlerinde kendi tohumlarını barındıran ayrı meyvelerdir. Yani çileğin yediğimiz etli kısmı diğer meyveler gibi tohumluk bölümü değil, bu tohumluğu sarmalayan kısmıdır.

Tüm coğrafyalar için **5 yıldızlı** maksimum güneş koruması

UVA UVA UVB

PA++++

GÜNEŞE KARŞI TAKIM OYUNU!

Dermoskin Be Bright PIGMENTYL SPF 50+ Cream'in lekeli ve lekeye yatkın ciltler için geliştirilen formülasyonu, antioksidanların sinerjisinden gücünü alır ve güneşin zararlı etkilerine karşı etkili biyolojik koruma sağlar.



Be Bright **Pigmentyl SPF 50+** Sun Protection Cream

- » Tranexamic Acid
- » Niacinamide
- » Vitamin C
- » Vitamin E

SADECE ECZANELERDE

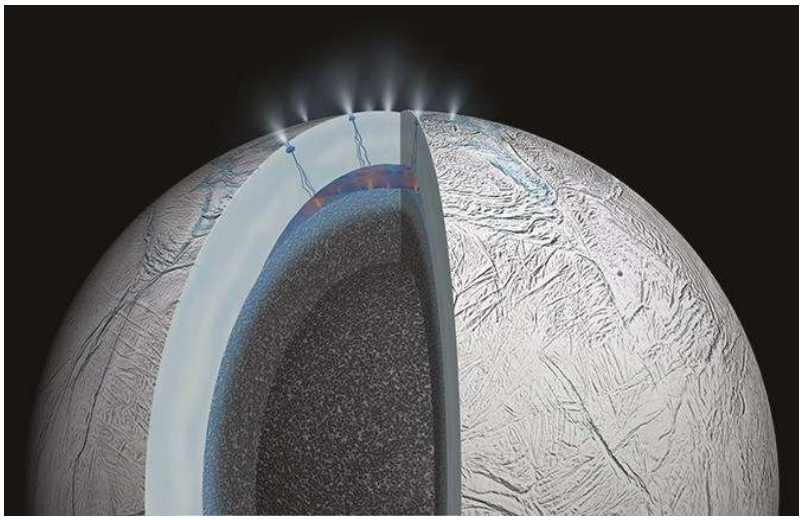
dermoskin® Dermatological Solutions | be bright

www.dermoskin.com.tr/bebright

/ Dermoskin.Turkiye

KISACA

Editör Eray Kaşıkçı



NASA

ENCELADUS'TA YAŞAM İHTİMALİ

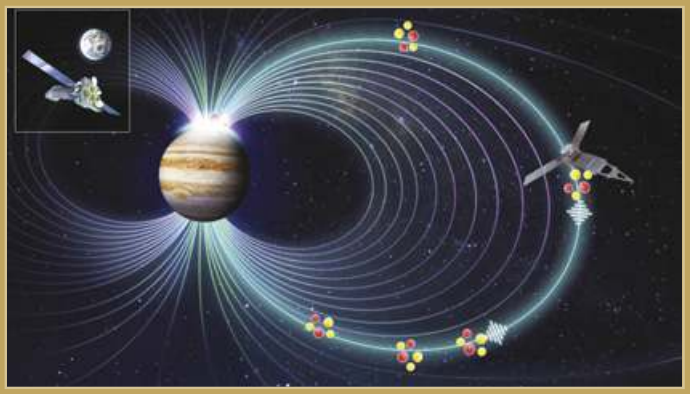
Nature'da yayımlanan yeni bir araştırmada bilim insanları, Cassini uzay aracı tarafından Satürn'ün uydusu Enceladus'ta ölçülen metan seviyelerinin, bilinen jeokimyasal süreçlerle açıklanamayacak değerlerde olduğunu duyurdu. Biyolojik metanojenez de dahil olmak üzere farklı süreçlerin Cassini verilerini açıklama olasılığını hesaplamak için matematiksel modeller oluşturan ekibe göre sonuçlar, gezegenimizdeki okyanus tabanlarında yer alan hidrotermal bacalarda meydana geldiği bilinen mikrobiyal aktivitenin ortaya çıkardığı metan seviyeleri ile tutarlı. Yine de araştırma ekibi, Enceladus'ta yaşamın bulunduğuna işaret etme iddiasında bulunmuyor ve her ne kadar bizim gezegenimiz için çok yabancı olsalar da, farklı koşullar altında normal sayılabilecek çeşitli kimyasal süreçler sonrasında bu durumun ortaya çıkmış olabileceğini belirtiyor.

UZAYDA GENLERİ DÜZENLEMEK

Plos One dergisinde yayımlanan bir araştırmada Uluslararası Uzay İstasyonunda yer alan astronotların, önemli bir deney sonucunda uzayda ilk defa başarıyla gen düzenlemesi gerçekleştirdikleri duyuruldu. Deney kapsamında maya hücreleri üzerinde çalışan astronotlar, ilk önce DNA'ya hasar verip sonrasında da hasarın giderilmesini sağladı. Dahası ekip, çalışma esnasında CRISPR/Cas9 adlı yeni bir gen teknolojisi kullanarak, mikrogravite ortamında böyle bir başarı elde edebilmiş oldu. Araştırma, astronotlar için büyük tehlike arz eden DNA hasarlarına karşı astronotların nasıl korunabileceğine dair teknolojiler geliştirilmesi açısından büyük önem arz ediyor.



JÜPİTER'İN 40 YILLIK GİZEMİ



ZHONGHUA YAO

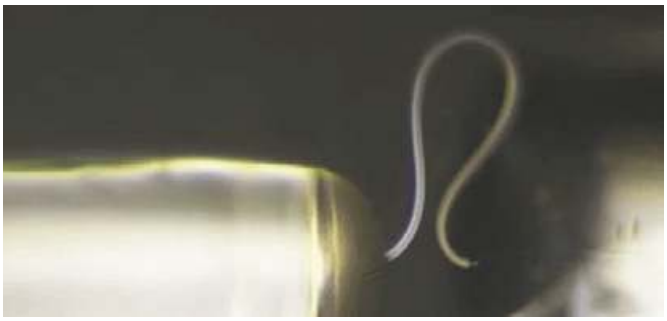
UCL liderliğindeki bir araştırma ekibi, Jüpiter'in nasıl düzenli olarak birkaç dakikada bir X-ışını patlaması ürettiğine dair onlarca yıllık bir gizemi çözdü. Jüpiter'in aurorasının bir parçası olan ve yüklü parçacıklar gezegenin atmosferiyle etkileşime girdiğinde meydana gelen görünür ve görünmez ışık patlamaları nedeniyle Jüpiter'in aurorası, Dünya'nınkine kıyasla çok daha güçlü ve parlak.

Science Advances dergisinde yayımlanan makaleye göre bu X-ışını patlamaları, Jüpiter'in manyetik alan çizgilerinin periyodik titreşimleri tarafından tetikleniyor. Ekibe göre bu titreşimleri; ağır iyon parçacıklarını manyetik alan çizgileri boyunca "sörf yapan" ve gezegenin atmosferine çarpana kadar X-ışınları şeklinde enerji salan plazma dalgaları (iyonize gaz) oluşturuyor. Bu analizle birlikte Jüpiter'in aurorasına dair 40 yıllık gizem de çözülmüş oldu.

DÜŞÜK KALORİLİ DİYETLERDE OLASI TEHLİKE

Nature'da yayımlanan bir makalede bilim insanları, çok düşük kalorili diyetlerin, zararlı bir bakteri türü olan Clostridioides difficile'in bağırsaklardaki sayısını artırdığını ortaya koydu.
Bu bakteri, özellikle ishal ve bağırsak iltihapları yapmasıyla biliniyor. Toplamda 80 obez birey üzerinde gerçekleştirilen ve 16 hafta çok düşük kalorili diyet yaptırılan araştırmada, katılımcıların bağırsaklarında bu bakterinin sayısının hayli arttığı gözlemlendi. Fakat araştırmacılar, hiçbir katılımcıda bağırsak iltihabı belirtisi görülmediğini, bunun için diyetlerin daha uzun süreli sürdürülmesinin gerekebileceğini de belirtiyor. Dolayısıyla çok uzun dönemler boyunca böyle bir diyet yapmayı planlıyorsanız, bir kere daha düşünmenizde fayda olabilir.





BÜKÜLEBİLEN ESNEK BUZ ÜRETİMİ

Science dergisinde yayımlanan makalede bir grup bilim insanı, kırılganlığıyla bilinen buzu -150 derece sıcaklıkta esnek bir yapıya getirip bükmeyi başardıklarını duyurdu. Deneyde ultra soğuk bir odaya su buharı bırakıldı ve elektrik alanı uygulandı. Bu uygulama sonrasında odadaki su molekülleri, bir tungsten iğnenin ucuna çekildi ve burada kristalleştirildikten sonra moleküller, genişliği yaklaşık 10 mikrometre boyutlarındaki, insan saçından daha ince bir mikro life dönüştürüldüler. Devamında sıcaklık -150'ye kadar düşürülerek, oluşan buz liflerinin bükülmesi sağlandı. Buzun neredeyse bir tam çember oluşturacak kadar bükülebildiğinin gözlemlenmesiyle, buzdaki teorik maksimum bükülme seviyesi olan %15'e son derece yakın olan %11'lik bir elastik gerilim değerine ulaşıldı. Böylece gerçek dünyada %0,3 seviyelerinde dolaşan bu değer için, devrim niteliğinde bir iyileştirme elde edilmiş oldu.

"SON BUZ ALANI" İÇİN TEHLİKE ÇANLARI

Bilim insanlarına göre "Son Buz Alanı" olarak bilinen ve Kuzey Kutbu'nda yer alan bir bölge, sandığımızdan çok daha kısa bir süre içinde buzsuz bir alan haline dönüşebilir. Kuzey Kutbu'nda yaşayan canlılara, çevre bölgelerdeki tüm buzullar erise bile bir koruma alanı yaratacağı için "Son Buz Alanı" şeklinde adlandırılan bölgede yapılan çalışmalar, buzul erimesi riskinin giderek arttığını ortaya koyuyor. Geçtiğimiz yıllarda bu bölgedeki buzul tabakasının kalınlığının giderek azaldığı da gözlemlenmişti. Nature dergisinde yayımlanan ve uydu verileri ile buzul modellemelerini kullanan makalenin yazarlarına göre buradaki buzulların erimesinin ekosistem üzerinde yaratacağı etkinin boyutu hakkında bir yorum yapmak ise güç.





YEPYENİ BİR SÜPERNOVA

Nature dergisinde yayımlanan bir makale ile bilim insanları, teorik olarak var olduğu düşünülen fakat bugüne kadar keşfedilememiş olan üçüncü bir süpernova türü olan elektron yakalama süpernovasını ilk defa gözlemlemeyi başardı. Bugüne kadar bilinen iki süpernova türünden biri, Güneş'in 10 katından fazla kütleye sahip olan yıldızların yakıtı biterken oluşuyor. Diğeri ise Güneş'in kütlesinin 8 katından az kütleye sahip yıldızların beyaz cüceye dönüşmesi esnasında ortaya çıkıyor. İlk kez 40 yıl önce varlığına dair tahminler yapılan ve barındırması muhtemel özelliklerinin tamamına sahip olan bu yeni süpernova türü ise, Dünya'dan yaklaşık 31 milyon ışık yılı uzaklıkta gerçekleşmiş. Bu keşfin ardından bilim insanları, Çin kayıtlarına göre 1054 yılında gerçekleşen ve gündüzleri 23 gün, geceleri ise yaklaşık iki yıl boyunca gözlemlenebilmiş olan, sonucunda da Yengeç Bulutsusu'nu oluşturan patlamanın da bu türden bir patlama olduğuna dair kanıtların güçlendiğini de belirtiyor.

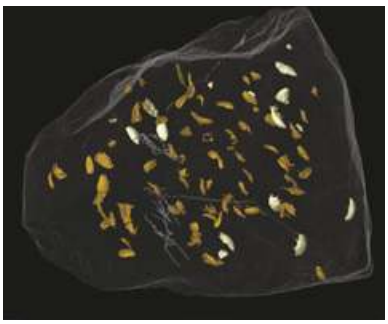


ELMASLARDAN YAŞAMIN GEÇMİŞİNE BAKIŞ

Bilim insanları elmasları kullanarak yaptıkları bir araştırma çerçevesinde, Dünya'daki biyoçeşitliliğin tarihine ışık tutacak bir gözlem yaptıklarını duyurdu.
Goldschmidt Jeokimya Konferansı'nda sunulan sonuçlara göre Dünya, 2,7 milyar yıl önce biyoçeşitlilik için son derece elverişli bir durumdaydı. Dünya'da yaşamın ilk defa yaklaşık 4 milyar yıl önce ortaya çıktığı bilinse de, bu dönemdeki ilkel canlıların ne zaman ve nasıl çeşitlenerek evrimleştiği konusunda bilgilerimiz hala kısıtlı. Bu araştırma kapsamında ise elmaslar içerisinde keşfedilen uçucu gazların miktarının, günümüzdeki ile hemen hemen benzer olmasından yola çıkılarak, 2.7 milyar yıl önce de Dünya'nın biyolojik çeşitlilik için en az şimdiki kadar elverişli olduğu sonucuna ulaşıldı.

KERTENKELE DIŞKISINDA KEŞFEDİLMEMİŞ BÖCEKLER

Current Biology dergisinde yayımlanan bir makalede bilim insanları, nesli tükenmiş bir kertenkelenin 230 milyon yıllık dışkısında yeni böcek türleri keşfettiklerini duyurdu. Genelde bu kadar eskiye dayanan keşifler, kehribar gibi maddelerle korunmuş olarak bulunan fosiller sayesinde yapılsa da hayvan dışkısının da uygun koşullarda doğada milyonlarca yıl korunabileceği biliniyor. Bilim insanları senktrotron mikrotomografisi adı verilen özel bir yöntem kullanarak dışkıyı taradı ve bazıları neredeyse tamamen bütün halde olan böcek ve böcek parçalarına rastladı. Analizler bulunan bu böceklerin soylarının tükendiğini ve daha önce hiç gözlemlenmemiş olduklarını ortaya koydu.



solarçatı

evinizin enerjisi

çevreci • ekonomik • güvenli



+90 (212) 280 00 00

Aygıtlar

EDİTÖR **ŞAHİN EKŞİOĞLU**

MÜKEMMEL MOBİL DEPOLAMA

Cep telefonuyla kaliteli bir şekilde fotoğraf ve video çekebiliyor olmak sadece çekim yapma sıklığımızı artırmadı, depolama ihtiyacımız da artık eskiye nazaran daha fazla. Telefonumuzun depolama kapasitesi ne kadar yüksek olursa olsun, özellikle 4K videolar eninde sonunda bu kapasiteyi dolduracaktır. Sadece cep telefonumuzdaki belleği boşaltmak için değil koleksiyonumuzu yedeklemek için de bu fotoğraf ve videoları başka bir ortama almalıyız. Bunu yapmadığımızda telefonun bozulması ya da kaybolması, manevi değeri yüksek fotoğraf ve videolarımızın kaybıyla sonuçlanabilir. Adata HD710 Pro, yedekleme konusunda pek çok ihtiyacı giderebiliyor. 2,5 inçlik bir disk barındıran harici depolama birimi, kendi kablosunu sürekli üzerinde taşıyan ilginç bir tasarıma sahip. Fakat tasarımla ilgili asıl önemli konu, diskin askeri sınıftaki dayanıklılık testlerini geçmiş olması. Çarpmalara ve düşmelere karşı maksimum dayanıklılık gösterebilmek için üç katmanlı özel bir yapı ile korunan disk, IP68 su ve toz geçirmezlik sertifikasına sahip. USB 3.2 destekli ürünle birlikte gelen HDDtoGo yazılımıyla Windows altında yedekleme işlemlerini yapabiliyorsunuz. Mavi, sarı, kırmızı ve siyah renkli modelleri olan Adata HD710 Pro; 1 TB (549 TL), 2 TB (759 TL), 4 TB (1.199 TL) ve 5 TB (1.589 TL) olmak üzere dört farklı kapasiteyle satışa sunulmuş.133,3 x 98,5 x 26,7 mm ölçülerine sahip olan disk, 390 gr'lık ağırlığıyla yüksek bir taşınabilirlik sunuyor. Son olarak zengin özellikleri bir yana, Adata HD710 Pro'nun Gigabyte başına düşen maliyet açısından da cazip bir tablo çizdiğini belirtelim.



YZ DESTEKLİ GRAFİKLER

Full HD yani 1080p çözünürlüğün en yüksek kalite ayarı olduğu zamanlar geride kaldı. Artık 1440p (2560x1440), 4K (3840x2160) hatta 8K (7680x4320) oyun deneyiminden bahseder olduk. Monitörlerdeki gelişmelerin de bunda payı var kuşkusuz. Fakat ekran kartlarındaki yeni teknolojiler burada başrol oynuyor dersek yanlış olmaz. CPU tarafındaki performans artışı beklenildiği kadar olmayınca GPU'lar, yoğunlukla yaptıkları 3B sahnelere doku doldurma işinin yanında yüksek çözünürlüklerde akıcılığın bozulmaması için çeşitli yenilikler sunmaya başladılar. Bunların başında son dönemde karşımıza çıkan nVidia'ya ait DLSS (Deep Learning Super Sampling - Derin Öğrenme destekli Süper Örnekleme) teknolojisi var. RTX kartlarca desteklenen bu yeni teknoloji sayesinde donanımı zorlayan oyunlarda yüksek çözünürlüklerde çok ciddi bir performans artışı elde ediliyor. Bağımsız testlere bakılırsa Red Dead Redemption 2, Doom Eternal, Control, Alan Wake ve Mech 5 gibi popüler oyunlarda yapılan testlerde kaliteden ödün vermeden 2 kata kadar bir performans artışı söz konusu. Özellikle CPU darboğazı yüzünden kalite ayarlarını düşürmek zorunda kalan kullanıcılar bu özelliği sevecek. Aslına bakarsanız AMD de benzer işleve sahip bir özellik duyurduysa da henüz nispeten emekleme aşamasında olduğu için nVidia bu alanda önde diyebiliriz. DLSS destekli cazip GPU'ların başında elbette RTX 3000 serisinin giriş modeli olan RTX 3060 var. Bu GPU'yu kullanan kartlara baktığımızdaysa karşımıza Asus GeForce TUF Gaming RTX 3060 OC 12GB çıkıyor. Bu kartı aynı GPU'yu kullanan modellerden ayıran bazı önemli özellikler var: TUF ibaresinin işaret ettiği üzere askeri sınıf dayanıklılık testlerinden geçmesi; Özel tasarımlı 3 adet çift rulmanlı yapıya sahip eksen teknolojili güçlü ve sessiz fanlarına ek olarak soğutucu bloğunun GPU'ya mükemmel teması için ısı dağıtıcısının yüzeyinin mikroskobik düzeyde pürüzsüzleştirilmesi ve standart bir RTX 3060'tan daha yüksek saat hızları (OC Modu - 1882 MHz, Gaming Modu - 1852 MHz). Fiyat: 11.500 TL



ÇATIGES

işletmenizin enerjisi

çevreci • ekonomik • güvenli



+90 (212) 280 00 00

Satürn



Satürn, Güneş Sistemi'nin ikinci en büyük gezegenidir. Aynen Jüpiter gibi o da küçük ve katı bir çekirdeğin etrafını çevreleyen büyük bir gaz topundan meydana geliyor. Satürn, teleskobun icadından önce keşfedilmiş en uzak gök cismiydi. Çıplak gözle bakıldığında sarı bir yıldız gibi görünüyor ancak amatör bir teleskop ile gözlemlendiğinde bile halkaları açıkça görünüyor. Güneş'ten Dünya'ya göre on kat daha uzakta olan Satürn, aynı zamanda Güneş Sistemi'nin en düşük yoğunluklu gezegeni. Sığacağı büyüklükte bir okyanus olsaydı, Satürn okyanusun yüzeyinde suya batmadan yüzerdi.

Halkalar

Satürn Güneş Sistemi'nin halkaları en parlak olan gezegenidir. Halkalar, Satürn'ün ekvatorunun çevresinde yörüngede dönen kaya ve buz parçalarından meydana geliyor ve bunların Satürn'ün kütle çekimi tarafından yakalanıp parçalanan kuyruklu yıldızların kalıntıları olduğu düşünülüyor.

ENCKE AYRIMI
A halkasını ikiye ayıran küçük bir açıklık

F HALKASI
Görülebilen en uzak halka

A HALKASI
Satürn'ün dış halkası

CASSINI AYRIMI
5.000 km genişliğindeki bu açıklık A ve B halkalarını birbirinden ayırıyor.

B HALKASI
Satürn'ün en parlak ve en geniş halkası

C HALKASI
Satürn'ün tek saydam halkası

D HALKASI
Satürn yüzeyinin en yakınındaki bu halka, neredeyse gezegene değiyor.

G ve E Halkaları

500 km

14.600 km

25.500 km

17.500 km

8.500 km

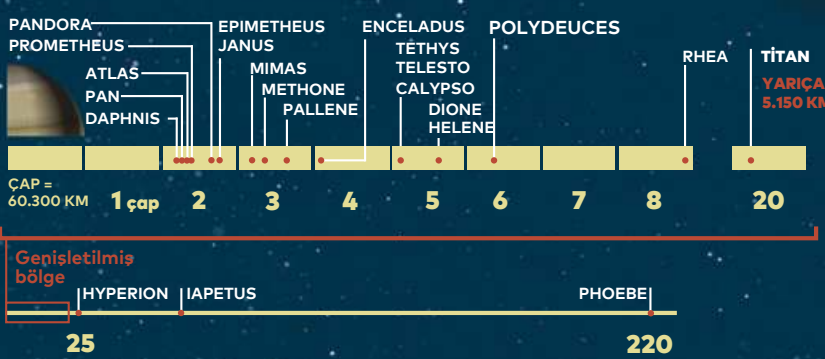
3,500 km

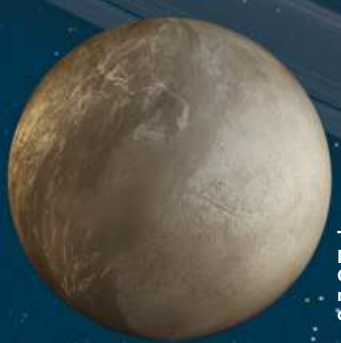
KALINLIK VE GENİŞLİK
Satürn'ün halkaları çok geniş olmasına rağmen kalınlığı çok azdır. Bazı yerlerde 10 metrenin altına düşer.



Satürn'ün uyduları

Satürn, 45 uydu ile Güneş Sistemi'nin en çok uyduya sahip gezegenidir. En büyük uydusu Titan 5.150, en küçük uydusu Calypso 16 kilometre çapındadır.





Titan'ın çapı Merkür'den büyüktür. Çoğunlukla azottan meydana gelen bir atmosfere sahiptir.

Yüzey

Aynen Jüpiter gibi, Satürn'ün de gezegenin dönüşü nedeniyle bantlar halinde bir araya gelen bulutları bulunuyor. Satürn'ün bulutlarında daha az türbülans var ve Jüpiter'e göre daha az renkliler. Yüksekteki beyaz bulutların bulunduğu bölgelerde sıcaklık -140 derece civarındadır. Bulutların üzerinde bir pus tabakası bulunur.



RÜZGARLAR
Satürn'ün rüzgarlarının hızı genelde saatte 360 kilometreye erişiyor ve büyük fırtınalar oluşuyor.

Gaz dış yüzey

Bileşim açısından Satürn ve Jüpiter arasında çok az fark var. İkisi de temelde katı çekirdekleri çevreleyen gaz topları. Satürn'ü farklı kılan, çevresindeki halkalar. Halkayı meydana getiren kaya ve buz parçalarından her biri aslında Satürn'ün bir uydusu. Dünya'dan bakıldığında halkalar tek parça gibi görünse de, aslında bunları her biri kendi yörüngesine sahip küçük parçalar.

ATMOSFER

<%1 Kükürt, gezegene sarı rengini veriyor

%2 Helyum

%97 Hidrojen

BİLEŞENLER
Satürn'ün atmosferinin büyük bölümü hidrojenden (%97) ve helyumdan (%2) oluşuyor. Geriye kalan bölümde ise kükürt, metan ve diğer gazlar bulunuyor.

ÖZELLİKLER

GEZEGEN SEMBOLÜ ♄

TEMEL BİLGİLER

Güneş'ten ortalama uzaklık	1.427.000.000 km
Yörünge (Bir Satürn yılı)	29 yıl 154 gün
Ekvatoryal yarıçap	120.600 km
Yörünge hızı	10 km/s
Kütle*	95
Yerçekimi*	0,92
Yoğunluk	0.7 g/cu cm
Ortalama sıcaklık	-125° C
Atmosfer	Çok yoğun
Uydular	45'ten fazla

*Dünya = 1

EKSENEL EĞİKLİK

26,7°
Kendi çevresinde bir turu 10 saat 39 dakika sürüyor.



25,000 km

DIŞ MANTO
Bu katman, sıvı moleküler hidrojenden oluşuyor.

ATMOSFER
Büyük ölçüde hidrojen ve helyum

15,000 km

İÇ MANTO
Sıvı metalik hidrojenden oluşuyor.

15,000 km

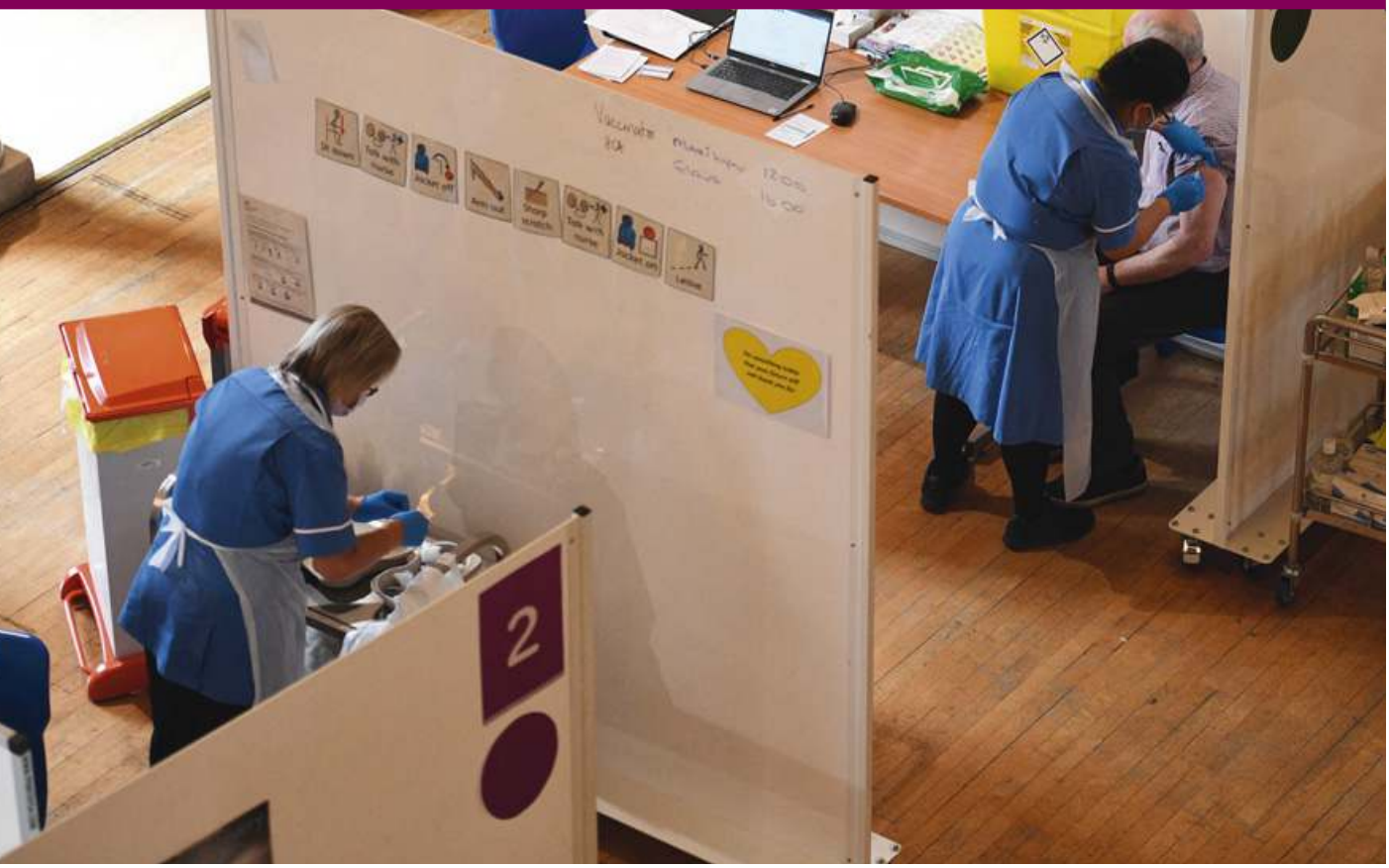
ÇEKİRDEK
Kaya ve silikat ve demir-gibi metallerden meydana geliyor.

12.000° C

GERÇEĞİN PEŞİNDE

SÖYLENTİLERE BİLİMSEL BİR BAKIŞ

Destekleyici COVID aşıları | Elektrikli araç pilleri



İNCELEME

DESTEKLEYİCİ AŞILAR:

VARYANTLARA KARŞI KORUNMAK İÇİN ONLARA İHTİYACIMIZ OLACAK MI?

Dünya nüfusu koronavirüse karşı hızla aşılanıyor. Bilim insanları, virüsü kendimizden uzak tutmaya devam edebilmek için yıllık takviyelere ihtiyacımız olup olmayacağını araştırmaya başladı.

"COVID-19 aşısının sağladığı bağışıklığın ne kadar sürdüğünü söylemek için henüz çok erken ancak çoğu insanda bağışıklığın en az altı ay devam edeceğine dair kanıtlar bulunuyor."

İngiltere, son dönemde destekleyici COVID-19 aşılarını değerlendiren ilk çalışmalardan birini başlattı. University Hospital Southampton NHS Foundation Trust tarafından yürütülen çalışma, insanlara normal iki doz COVID-19 aşısından en az üç ay sonra verilen destekleyici aşıların ne kadar güvenli ve etkili olduğuna belirlemeyi hedefliyor. Çalışmada ayrıca farklı aşı tiplerini karıştırmak ve eşleştirmek de (örneğin, başlangıçta iki doz AstraZeneca ile aşılanmış birine Pfizer'den bir destek aşısı yapmak gibi) kontrol edilecek.

Nüfusun henüz sadece yüzde 45'inin tam olarak aşılandığı düşünülürse, bu değerlendirmelere başlamak için biraz erken gibi görünebilir fakat destekleyici aşıları doğrulamak için gereken klinik denemelerin tamamlanması da birkaç ay alacak. Çalışmalara şimdi başlayarak, destekleyici aşılara ihtiyaç duyduğumuzda hazır ve kullanılabilir olmalarını sağlayabiliriz.

DESTEKLEYİCİ AŞILARA NEDEN İHTİYACIMIZ OLABİLİR?

Destekleyici aşıların, bağışıklık sistemimizin virüsü artık etkili bir şekilde tanıyıp durduramaması durumunda COVID-19 bağışıklığını artıracağı düşünülüyor. Destekleyici aşının gerekli olabileceği iki durum söz konusu. Birincisi, aşının sağladığı bağışıklığın zamanla azaldığı durumlar. Bazı aşıların koruma düzeyi zamanla azalıyor ve artık enfeksiyondan koruyamaz hale geliyor (örneğin, kolera aşılarının her 6-24 ayda bir tazelenmesi gerekiyor).

Diğer aşılar (örneğin kızamık aşısı) ömür boyu bağışık kalmamızı sağlıyor. COVID-19 aşı bağışıklığının ne kadar sürdüğünü söylemek için henüz çok erken fakat çoğu insan için bağışıklığın en az altı ay devam edeceğine dair güvenilir kanıtlar var.

PEKİ BU AŞILAR BİZİ YENİ VARYANTLARDAN KORUYACAK MI?

Aşı korumasının ne kadar süreceğinden bağımsız olarak, virüsün aşıların da işe yaramayacağı kadar değişmesi de olası. Yeni COVID-19 varyantlarından bazılarının bazı aşılardan kaçabildiğini zaten gördük. Tam olarak aşılanmış kişilerde enfeksiyonlar görülmeye başlandı. Şu anda bu nedenle oluşan bulaşıcı enfeksiyon oranı düşük ancak virüs dünya çapında dolaşmaya devam ettiği sürece, mutasyona uğramaya devam edecek ve yeni varyantlar ortaya çıkacak. Bu varyantlardan bazıları, bağışıklık sisteminden tamamen kaçma yeteneğine sahip olabilir. Bu nedenle, yeni varyantları durdurmak için bir destekleyici aşıya ihtiyacımız olabilir. Bu, her yıl değişen ve bu yüzden yıl içinde yapılan aşıların artık enfeksiyona karşı koruma sağlayamadığı grip virüsüne benziyor. Bildiğiniz üzere grip aşısının her yıl tazelenmesi gerekiyor.

DESTEKLEYİCİ AŞILAR DAHA ÖNCE YAPILANLA (PFIZER, ASTRAZENECA, VS.) AYNI MI OLMAK ZORUNDA?

Destekleyici aşılar, orijinal olarak kullanılan aşı tipiyle aynı veya farklı bir tip olabilir (örneğin, AstraZeneca ile aşılanan birine, sonrasında bir Pfizer destekleyici aşı yapılabilir).

Şu anda gerçekleştirilen çalışma, aşıları bu şekilde karıştırmanın ve eşleştirmenin güvenli olup olmadığını kesin olarak belirleyecek. Destekleyici aşı, yalnızca zamanla zayıflayan bağışıklığı artırmak için yapılıyorsa, bu durumda orijinal aşıya çok benzer olabilir. Ancak yeni bir varyanta karşı koruma sağlamak için tasarlandıysa, aşının formülü muhtemelen virüsün bu türlerine karşı koruma sağlayabilmesi için biraz değiştirilmiş olacaktır. Bu güncellenmiş formül, mevcut aşılara göre daha fazla varyanta karşı koruma sağlayabilirse de o da geleceğe yönelik olmayacak. Bir gün, herhangi bir varyanta karşı

Şu anda yapılan aşılar koronavirüse karşı etkili ancak yeni varyantların ortaya çıkıyor olması yüzünden destekleyici aşılara ihtiyacımız olabilir.



MAX LIBOIRON, PUBLIC LABS

koruma sağlayacak evrensel bir COVID-19 aşısına sahip olmamız mümkün fakat o gün muhtemelen çok uzakta. Ne de olsa hâlâ evrensel bir grip aşısının olmadığı gerçeği karşımızda duruyor.

DESTEKLEYİCİ AŞILAR İLK OLARAK KİMLERE YAPILACAK?

Destekleyici aşıların tümü, farklı yaş grupları için güvenli ve etkili olduğunun kanıtlanması için klinik deneylerle dikkatle değerlendirilecek. Bu süreçte, yeni aşı formüllerinin değerlendirilmesi ve aynı zamanda ilk yapılan aşıdan başka bir tür destekleyici aşı yapıldıysa, bu aşının ne kadar işe yaradığına bakılması gerekiyor. Ancak bu şekilde, destekleyici aşılar kullanıma sunulduğunda güvenli olduklarından emin olabileceğiz. Yine de, destekleyici aşıların ilk kimlere yapılacağı henüz kesin değil. Muhtemelen yine en yüksek risk altındaki kişiler, ciddi hastalıklara sahip olanlar ve bağışıklığı en hızlı azalan yaş grupları ile başlanacak. Asıl amaç ise tüm nüfusu aşılamak olacak. Günümüzden birkaç ay sonra destekleyici aşılara gerçekten ihtiyacımız olabilir ya da asla olmayabilir. Ancak COVID-19'un dünya çapında dolaşımı devam ettiği sürece, aşıdan kaçınabilen bir varyantın ortaya çıkma ihtimali oldukça yüksek. Bu nedenle, dünya çapında virüs bulaşmasını ortadan kaldırmaya çalışırken gelecek için destekleyici aşıların elimizin altında bulunduğundan emin olmamız gerekiyor.

—

DR. JEREMY ROSSMAN

Jeremy, Kent Üniversitesinde viroloji alanında fahri kıdemli öğretim görevlisi ve Research-Aid Networks kurumunun başkanıdır. Bulaşıcı hastalık salgınları sürecine odaklanan araştırmalar yürütmektedir.



Almanya'daki bir geri dönüşüm fabrikasında, tamamen sökülmeden önce kullanılmış bir lityum iyon pil açılırken.



YORUM

ELEKTRİKLİ ARAÇLAR: SAYISI GİDEREK ARTAN ÖLÜ PİLLERİ YAPACAĞIZ?

İlk nesil elektrikli araçlar yaklaşık on yıl içinde ömürlerinin sonuna gelecek. Peki pillerine ne olacak? Hurdaya mı çıkarılacaklar yoksa kurtarılabilecekler mi?

İçten yanmalı motorlu araçlar çevre düşmanı olarak görülüyor ve bunun da çok geçerli bir nedeni var. Fosil yakıtlar yakarak ilerleyen motosiklet, otomobil, kamyonet ve kamyonlar hava kirliliğine ve iklim değişikliğine katkıda bulunur. Bu yüzden hükümetler insanları daha çevre dostu olan elektrikli araçlara (EV) geçmeye teşvik ediyor. Ancak içten yanmalı motorlu araçlar emisyonlar açısından çevre düşmanı olsa da geri dönüşüm açısından daha uyumlu bir tablo çiziyor.

Birmingham Üniversitesinde malzeme kimyası öğretim görevlisi Dr. Daniel Reed, içten yanmalı motorlu araçlarda bulunan kurşun-asit pillerin geniş çapta geri dönüştürülebildiğini söylüyor. "Kurşun asitli piller, küresel olarak en çok geri dönüştürülen tüketici ürünüdür. Bu teknoloji olgunlaştı ve standartlaştı, bu nedenle pili kimin ürettiği veya hangi araca sahip olduğunuz önemli değil çünkü pil mutlaka belirli yasal özelliklere uygundur."

Kurşun-asit pillerin basitliği bu konuda oldukça yardımcı oluyor. Her biri kolayca ayrılabilen ve satılabilen (elektrotlar-



Geri dönüşüm tesisinde bir teknisyen, bitmiş bir lityum-iyon pilde voltaj kalıp kalmadığını kontrol ediyor.

REUTERS PICTURES

dan kurşun, elektrolitten sülfürik asit ve kaplama olarak polipropilen) nispeten az malzemeden oluşuyorlar.

Elektrikli araçlarda kullanılan lityum-iyon pillerde ise durum neredeyse tam tersi.

Leicester Üniversitesinde fizik-kimya Profesörü Andrew Abbott, "Bir lityum-iyon pilde, küçük kompozit malzemeler olarak serpiştirilmiş yaklaşık 10 farklı bileşenin yanı sıra florlu polimerler, florlu elektrolitler ve florlu çözücüler var. Bunları ayrıştırmak tam bir kabus" diyor.

Bu malzemelerin çoğu zehirli, bazıları ise piroforiktir, bu nedenle hava ile temas ettiklerinde tutuşabilirler. Bu özellikleri nedeniyle elektrikli araçların pillerini parçalamak karmaşık ve maliyetli bir süreç.

Diğer bir konu ise, lityum-iyon pillerdeki birçok malzemenin, temiz enerji teknolojisine geçiş yapmak için hayati öneme sahip olan "kritik metaller" (lityum ve kobalt gibi nadir bulunan maddeler) olması ve bunların sadece birkaç ülkede üretilmesi. Bu nedenle, kalıcı bir tedarik zinciri sağlamanın tek yolu, onları kullanıldıkları ürünlerden geri kazanmak.

Bu yüzden, elektrikli araçlara geçtiğimizde farklı türde yeni problemlerle karşılaşacağız gibi görünüyor. Neyse ki bu konuda sadece kötü haberler yok.

Öncelikle, elektrikli araçların pillerinin tekrar kullanılabilir olduğunu söylemek gerekli. Bir otomobile güç veremeyecek noktaya kadar düştüklerinde, yenilenebilir kaynaklardan üretilen enerjiyi depolamak için kullanılabilirler.

İkinci olarak, elektrikli araçların pillerini geri dönüştürmek mümkündür. Evet, şimdilik bu karmaşık ve maliyetli bir süreç ancak bu durum zamanla değişebilir.

Pil performansının iyileştirilmesi ve karbon vergileri gibi önlemler nedeniyle, 2023 yılında artık içten yanmalı motorlu araçlar ve elektrikli araçların maliyet açısından denk hale geleceği düşünülüyor. Abbott, "Bu noktaya geldiğimizde, elektrikli araçlara geçişte büyük bir artış olacak" diyor. "Bu araçlardaki pillerin ömürleri 10 yıl civarında. Yani, yaklaşık 15 yıl içinde sadece İngiltere'de, yılda yarım milyon elektrikli aracın geri dönüştürülmesi gerekecek."

"Üreticileri bu pillerin geri dönüştürüldüğünden emin olmaya zorlamak için bir mevzuata ihtiyaç var."

O zamana kadar, elektrikli araç pili pazarının mevcut kurşun-asit pil pazarının 10 katı büyüklüğüne erişeceği tahmin ediliyor. Bu tahmin, elektrikli araç pillerinin büyük boyutları ve onları üretmek için gerekli olan malzemenin sayısı ve içten yanmalı motor kullanan araçların sayısının azalması hesaba katılarak yapılıyor. Bu nedenle, yıllar içinde elektrikli araçların pillerini geri dönüştürmek için daha uygun maliyetli yöntemler bulunacağı kesin. Fakat gerekli hammaddelerin tedarik edilmesini sağlamak üreticilerin çıkarına olsa da bu konuya herkesin ağırlık vermesi için sadece piyasanın gücü yeterli değil.

Reed, "Üreticileri bu pillerin geri dönüştürüldüğünden emin olmaya zorlamak için bir mevzuata ihtiyaç var. Avrupa Birliği buna bir mevzuat getirdi ve İngiltere de aynen alıp uygulamaya soktu" diyor, ancak getirilecek mevzuatların çok ağır olmaması gerektiğini de ekliyor. "Pil üretiminde olduğu kadar geri dönüşümde de yenilik yapma özgürlüğü olması gerekiyor. Ancak odağımız, malzemelerin geri dönüştürülmesi ve geri kazanılması üzerinde olmalı."

Pil üretiminde yenilik hayati önem taşıyor çünkü şu anda geri dönüşümün önündeki en büyük engel, hiç şüphesiz tasarımların karmaşıklığı ve çeşitliliği. Teknolojinin hala gelişmekte olması da problemin bir parçasını teşkil ediyor. Sürekli olarak yeni pil tasarımları ortaya çıkıyor ve yanlış tasarıma yatırım yapmak, bir pil veya araba üreticisi için felaket olabilir.

Herkesin aradığı çözüm, parçalarına ayrılması güvenli, kolay ve ucuz olan, daha basit, standartlaştırılmış bir elektrikli araç pili. Başka bir deyişle, elektrikli araçlar için de kurşun-asit pilleri gibi bir teknoloji arıyoruz. Diğer yandan lityum-iyon pillerin sadece 1980'lerden beri ortada olduğunu da unutmamak gerekli. Kurşun-asit piller 1860 civarında ortaya çıktı, 1970'lere kadar da motorlu taşıtların tasarımı standart hale gelmemişti.

Abbott, "Standardizasyon bir dereceye kadar gelecektir ancak burada bir tavuk-yumurta problemi yaşanıyor" diyor. "Elektrikli araç pillerinin geri dönüştürülmesinde sorunlar olduğunu biliyoruz ve bunun için elimizde birkaç çözüm bulunuyor.

Yapmamız gereken, üretimi ve geri dönüşümü aynı oranda artırmak ve ikisini birbirini eşitleyecek duruma getirmek."

ROB BANINO
Rob, serbest çalışan bir bilim ve teknoloji gazetecisi ve editörüdür.



Dr. Umut Yıldız *NASA/Jet İtki Laboratuvarı - Caltech*

Çin ve Tiangong Uzay İstasyonu

Geçen ay Çin'in Mars misyonu Tianwen-1'den bahsetmiştik. Fakat görünen o ki Dünya'nın doğu tarafı uzay çalışmaları açısından oldukça hareketli ve durum uzun süre daha devam edecek.

Çin, uzay yarısına geç başladı ama geç kalmasının yarattığı motivasyon ve verdiği ivme ile çok kısa sürede büyük işlere imza atmaya başladı. Tabii bunun en büyük sebeplerinden birisinin; "kötü komşu insanı ev sahibi yaparmış" atasözü uyarınca, ABD'nin Çin ambargosu nedeniyle hem NASA'nın hem de ABD ittifaklarının Çin'i hiçbir ortaklaşa çalışmaya kabul etmemesi ve dolayısıyla Çin'in de mecburen kendi başına büyüme stratejisini izlemesi olduğunu söyleyebiliriz.

20 Kasım 1998'de Uluslararası Uzay İstasyonunun (UUİ) ilk modülü uzaya gönderildi ve zaman içinde inşası devam ederken ilk astronotlar 2 Kasım 2000'de istasyona ulaştı. O zamandan bu zamana 19 ülkeden 250'ye yakın astronot istasyonu ziyaret etti ve burada hem deneyler yaptılar hem de uzay turisti olarak geziler yapıldı. UUİ, Dünya'nın en büyük uluslararası iş birliği projelerinden birisi olmasına rağmen iş birliği içinde olanlar, her zaman 15 ülke ve kurucu 5 uzay ajansı; NASA (ABD), Roscosmos (Rusya), ESA (Avrupa), JAXA (Japonya) ve CSA (Kanada) olarak kaldı. Uzayda dev bir istasyon inşa etmenin teknik bir sürü zorluğunun yanında birçok kültürün bir araya gelip tek bir hedefte başarılı olması çok daha zor bir durum. Hele ki bu ülkeler birbirlerine rakip ise!

ABD ile Sovyetler Birliği'nin en şiddetli soğuk savaş ortamında bile iş birlikleri yapılmıştı. Örneğin Ay'daki ilk insanlar furyası geçtikten hemen sonra 1975 yılında Soyuz-Apollo ortak programı vasıtasıyla uzayda iki ülkenin kapsülleri kenetlenmişti. Hatta birbirlerine uymayan kapsüller olduğundan bir adaptör bile yapılıp bu bağlanma sağlanmıştı. Sovyetler ve sonrasında Rusya ile diğer devletler arasında uzay çalışmaları açısından bugün bile devam eden ve Rusya'nın UUİ'nin ortakları arasında olmasını sağlayan bir ortam hep vardı. Hele ki 2003'deki Columbia Uzay Mekiği faciasından hemen sonra ABD, uzaya astronot göndermek için mecburen Rusya'nın roketini kullanmak zorunda kalmıştı. Ayrıca Temmuz 2011'de Atlantis uzay mekiği ile ABD'li astronotlar, son kez ABD toprakları üzerinden UUİ'ye taşındıktan sonra uzaya insan gönderme konusunda tamamen Rusya'ya bağımlı oldular. Ta ki 30 Mayıs 2020'de SpaceX ile astronotları yeniden ABD topraklarından uzaya gönderene kadar.

UUİ kurulurken uzay konusunda deneyimi olan birçok gelişmiş ülke projeye davet edilmişti ama 22 Nisan 1993'te kurulan Çin Uzay Ajansı (CNSA) daha yeni kurulmuş olduğu için paydaş olan ülkelerin çok yeni kurulmuş olan bu ajansın bu projeye neler katabileceği konusunda çekinceleri vardı ve Çin'i davet etmediler. Sonuçta Çin, kendi yoluna gitti ve 2003 yılında uzaya ilk atronotunu kendi yaptığı roketi ile gönderdi. Zaman içinde Çin, UUİ'ye resmen katılmak için teklif götürmüş



Bittiğinde Tiangong Uzay İstasyonu böyle görünecek. (Xinhua)

tp-link

TP-Link'in

Wi-Fi 6'lı

ilk modemi

Detaylı bilgi için

Güçlü Mesh Wi-Fi 6 ile tanışın!

Wi-Fi 6 teknolojisiyle donatılmış Deco; tüm ev ağı WiFi kapsama alanı, hız ve toplam kapasitede büyük bir artış sağlamak için tasarlanmıştır.

Aynı anda çok sayıda cihazın ağa bağlandığı çok geniş evler için ideal bir modem olan ürün, hem kablosuz hem kablolu bağlantıda yüksek hızlar sunar.

- Wi-Fi 6 Hızları 1800Mphs
- Kesintisiz Kapsama 200 m²
- Toplam 150 Aygıt Bağlantısı
- Tüm Deco modelleriyle uyumludur.



Deco X20-DSL

/tplinkturkey /tplinkturkiye tp-link.com/tr



Çinli astronotlar 16 Haziran'da Tiangong'a girdiler.

olsa da Çin ile ABD'nin genel politik iklimi neticesinde Çin'in topluluğa katılımı resmen yasaklandı. Buna "Wolf Değişikliği" (Wolf Amendment) denir. Bugün üye bazı ülkeler Çin ile iş birliğine açık olsalar da en yüksek parayı ödeyen ABD istemezse bu işler olmuyor.

2011 yılında ABD Kongresi tarafından kabul edilen bu kanun değişikliğine göre NASA ve çalışanları, FBI veya ABD Kongresinin açık izni olmadan Çin hükümeti ve Çin'e bağlı kuruluşlarla doğrudan veya dolaylı iş birliğine girmek için hükümet fonlarının kullanamazlar. Yani NASA , savunma ve uzay ile ilgili iş yapan ABD şirketleri, hiçbir şekilde Çin ile teknolojik bir iş birliği veya alışveriş içine giremiyor. Bu aynı zamanda kişilerin dolaşımını da kapsıyor. Hiçbir Çin vatandaşı, resmi olarak NASA binalarına giremez veya hiçbir NASA çalışanı resmi iş niyetiyle Çin'e gidemez (tatile gidebilir tabii).

Bu karar Çin'in ilerlemesini durdurmak için bir anda alınmış değil. Sebepler arasında bu da olabilir ama Çin'in kendi silah ve savunma teknolojilerini geliştirmek için 80 ve 90'larda ABD'de casusluk faaliyetleri yürüttüğüne dair birçok kanıtın ardından yakın zamanda bile NASA'dan bilgi çalınmasıyla ilgili çalışmaların olması, bu konudaki endişeleri derinleştiriyor. Neticede bugüne baktığımızda kendi çalışmaları veya dışarıdan aldıkları bilgilerle beraber Çin Uzay Ajansı gelişti ve bir süre sonra NASA'ya meydan okuyacak çalışmaları olacağına kesin gözüyle bakabiliriz. NASA çok uzun yıllardır karşısında ciddi bir rakip olmadığından zaman içerisinde enflasyonla beraber ufak tefek artışlarla bütçesini yükseltiyordu. Eğer Çin böyle devam ederse rekabet kızışmaya başlar ve bu da uzay çalışmalarının daha da hızlanmasına vesile olabilir.

Çin, uzay yarışında aktif bir aktör olabilmenin yolunun Dünya çevresinde sürekli dolanan, kendi astronotlarının deneyler yaptığı bir uzay istasyonu olduğunu düşünüyor. Bu nedenle şu anda Tiangong Uzay İstasyonunu inşa ediyor. Tamamlandığında UUİ'nin beşte biri boyutta olacak olan istasyonun ilk prototipleri Tiangong-1, 2011'de fırlatıldı ve 2018'de kontrolsüz olarak düşmüştü. Diğeri Tiangong-2 ise 2016'da fırlatıldı ve 2019'da düşürüldü.

Bu iki istasyon aslında daha büyüğü olan Tiangong'a başlamadan yeni teknolojilerin denenmesi, yörünge randevuları ve istasyonla birleşme konularında deneyim sağlamasının yanında bu işin yapılabilirliğini kanıtlamak için de önemli görevler yaptılar. Tiangong-1, 2012 ve 2013 yıllarında iki insanlı ve bir insansız toplam 3 ziyaretten sonra 2016'da resmi olarak kapatılmıştı. 2013'den 2016'ya kadar sistemin sürekliliğini ölçebilmek için açık tutuldu ve sürekli izleniyordu. Ancak Mart 2016'da iletişim tamamen kaybedildi ve serbest bir şekilde yörüngede dolanmaya başladı. Belki hatırlayanlar olacaktır, 2018'de Çin'in uzay istasyonu Dünya'nın herhangi bir yerine düşecek diye gündemi epey meşgul etmişti. İletişim koptuğu için kontrollü olarak değil, serbest bir şekilde 2 Nisan 2018'de Büyük Okyanus'a düştü. Hatta o zaman öyle bir heyecan yaratmıştı ki, Ordu ilimizin yerel televizyon kanalı, Çin'in uzay istasyonunun Ordu'ya düşme ihtimali var mı diye beni aramıştı. Elbette -40 ile +40 enlemler arasında neredeyse bütün Dünya'ya düşme ihtimali vardı ve herkes kendi şehrine düşmesinden endişelenmişti. Diğer test misyonu olan Tiangong-2'ye ise tek insanlı görev yapıldı ve 2 astronot 30 gün kalıp orada mikro çekim ile ilgili deneyler yaptı.

Bu prototip istasyonlarda kazanılan deneyimlerle büyük Tiangong Uzay İstasyonu hazırlanıyor. Tiangong da UUİ gibi modüler olarak inşa edilecek. Yani tek parça uzay istasyonunu yukarı çıkartmak çok zor olduğu için parça parça götürülüp yörüngede birleştirilecek. Bittiğinde, toplam 3 astronotun en az 6 ay sürekli yaşam alanı, destek ve kontrol ünitelerinin bulunduğu çekirdek modül (Tianhe) ve iki de deneylerin yapılacağı Wentian ve Mengtian adlı modüller olacak. Deney modülleri 2022'de fırlatılacak ama çekirdek modül olan Tianhe bu sene 29 Nisan'da olaylı bir şekilde fırlatılmıştı. Olay dediğim de yine öncekine benzer şekilde bu sefer Tianhe'yi uzaya taşıyan Long March 5B dev roketinin birinci kat parçası kontrollü bir şekilde okyanusa düşmesi gerekirken, uzayda serbest yörüngeye girmişti ve 1 hafta boyunca nereye düşeceği belli olmadan tahminlere konu oldu. Neticede Hint Okyanusu'na düştü ama bu sefer uluslararası camiadan, yaşanan aksilikler nedeniyle daha fazla dikkat edilmesi konusunda çatlak sesler çıkmaya başladı. Tam 1 ay sonra 29 Mayıs'ta ilk kargo misyonu çıktı ve 16 Haziran'da da üç kişilik bir astronot ekibi Tianhe'ye vararak, istasyonun ilk yerleşimcileri oldular.

Tianhe şu anda 400 km yükseklikte alçak Dünya yörüngesinde dolanıyor. Her ne kadar ABD, uzay ile ilgili işlerde Çin'i kendinden uzak tutsa da diğer ülkeler aynı şeyi düşünmüyor. Şu anda bile 9 ayrı ülke, Tiangong'a deneylerini göndermek için ortaklık imzası atmış durumda. Seneye bu ülkeler deneylerini gönderip gerçekleştirecekler. Uzay çalışmalarında ve araştırmalarında rekabet iyidir, daha fazlaya daha kısa sürede ulaşma imkânı sağlar. Bu rekabet devam ederse bizim yaşam dönemimiz içinde ilginç gelişmeler göreceğimize eminim.

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



Dr. Alp Sirman

BioNTech cephesinde neler oluyor?

2020 başından bu yana bütün gündemimizi meşgul eden COVID-19 salgını için dünyanın en hızlı geliştirilen en etkili aşısı, bu korkunç pandeminin hızını yavaşlattı ve dünya yeni normale doğru hızla yaklaşıyor.

Eğer aşılama bir an önce biterse şimdi kullanılan Biontech ve Moderna aşıları yeterli korunmayı, belki hassas gruplara veya diğer aşıları olanlara bir üçüncü doz ile sağlayacak gibi görünüyor. Önce mRNA aşısının ne olduğunu kısaca hatırlatmak istiyorum, çünkü tıp alanında en fazla yanlış-sahte bilgi yayılan aşı bu oldu. En fazla dolaşan iddia ise mRNA aşılarının 2020'de geliştirildiği.

MRNA PLATFORMUNUN HİKÂYESİ

MRNA; 1961 de bulundu, 1963'te kurbağa yumurta hücrelerine mRNA verilerek insan interferonu üretilmesi başarıldı. 1978'de lipid nano partiküllerin mRNA aktarımında kullanılabileceği gösterildi, 1989'da lipid kullanılarak mRNA'nın memeli hücresine aktarılması başarıldı; 1990'da mRNA'nın aşı yapımında kullanılabileceği ilk defa Katalin Kariko tarafından ortaya atıldı ancak araştırması kabul edilmedi ve bu araştırmasını çalışma saatleri dışında ve tatil günlerinde sürdürmek zorunda kaldı; 1993'te mRNA'nın hücresel bağışıklıktaki rolü bulundu; 1995'te ilk mRNA aşısı, değişmiş kanser antijenine karşı yapıldı,

2001'de BioNTech'in temelleri sayılan ilk genetik ilaç şirketi olan Ganymed, Prof. Uğur Şahin ve Dr. Özlem Türeci tarafından kuruldu. Daha sonra Ganymed 1,4 Milyar Euro'ya satıldı ve BioNTech'in temelleri de bu şekilde atıldı.

2002'de ilk defa laboratuvar hücre kültüründe, dendritik hücrelerde kansere karşı antijen üretildi, mRNA içindeki nükleotitler değişince



Özlem Türeci ve Uğur Şahin, yıllarca konuşulacak bir başarı gösterdi ve bu başarı sayesinde pandemiyi yakında geride bırakmayı umuyoruz.

moleküler dayanıklılığın arttığı gösterildi; 2008'de nükleotidi değişmiş mRNA'nın daha dayanıklı olduğu ve ilaç olarak kullanılabileceği ortaya çıktı; 2009'da mRNA, kanser tedavisi için ilk defa insana enjekte edildi; 2010'da ilk klinik öncesi dendritik hücre hedefli mRNA, lenf nodu içine aktarıldı; 2012'de grip ve respiratuar sinsityal virüse karşı mRNA aşısının klinik öncesi çalışmalarına başlandı, 2017'de ilk kişiye özgü mRNA kanser aşısının insanlı testlerine başlandı; 2019'da mRNA'nın influenza ve kansere karşı ilaç olarak kullanılması çalışmaları başladı. Bu dönemde Pfizer ile soğuk algınlığı ve grip aşısı anlaşması yapıldı.

PANDEMİ DÖNEMİ

Sonra tam olarak 24 Ocak 2020'de Prof. Uğur Şahin, Lancet'teki bir makaleyi okudu ve pandemiden bu şekilde haberi oldu.

Pandeminin dünyaya yayılacağını öngören Prof. Şahin, bütün diğer çalışmaları askıya alıp "Project Lightspeed" adını verdiği bir proje ile BioNTech'in bütün kaynaklarını yeni salgın için kullanmaya karar verdi.

Pandeminin başladığı dönem, BioNTech'in de hız kazanmaya başladığı bir döneme denk geldi. BioNTech, pandemi öncesi Pfizer ile grip aşısı için anlaşma yapmış, Gates Vakfından ise 55 milyon dolar fon sağlamıştı.

Bu fon, komplo teorisyenlerinin sıklıkla tekrarladığı gibi COVID-19 için değil, Afrika'da çok yaygın ve ölümcül olan HIV ve tüberküloz aşısının geliştirilmesi içindi.

Kısaca pandemi başladığında BioNTech, 1800 çalışanı ve dünyanın farklı bölgelerinde laboratuvarları olan büyük çaplı bir biyoteknoloji şirketiydi. Bu süreçte şirketin yöneticilerinden birinin mRNA platformunu dünyaya tanıtan Katalin Kariko'nun olması ise, çalışmalarının projelerinin adı gibi ışık hızı ile ilerlemesini sağladı.

BioNTech'in en büyük rakibi ABD'de hükümet destekli olan Moderna idi. Moderna, mRNA aşılarının üretilmesinde bir devrim yapan mRNA'nın lipid nano parçacıklarla birleştirilerek taşınması yöntemini bulan kimya mühendisi Robert Samuel Langer tarafından kurulmuştu.

Konunun bundan sonraki kısmı ise iyi biliniyor. Bu dönemde Çin'in dünyayla paylaştığı Koronavirüs



Drew Weissman ve Katalin Kariko, mRNA konusundaki öncü çalışmalarıyla COVID-19 aşısının geliştirilmesine büyük katkıda bulundu.



Kimya mühendisi Robert S. Langer, mRNA yapısını hücrelere taşıyan mekanizmanın mucidi olarak önemli bir keşfe imza attı.

genetik kodu üzerinde çalışmalar hızla ilerledi ve 2020'nin Aralık ayı başında tüm dünyada mRNA aşıları uygulanmaya başladı.

KANSERİN AŞI İLE TEDAVİSİ VE BIONTECH

Biontech ve öncüsü Ganymed, kanser tedavisi için kurulmuş şirketlerdi. Ancak işler başarılı fakat yavaş ilerledi çünkü bu dönemde yeni aşılar yapmak, kısıtlı kaynaklar yüzünden insan kaynakları ve ekipman konusunda sıkıntılara yol açıyordu. Tam bu dönemde çıkan COVID-19 salgını ve geliştirilen aşının getirdiği dünyaca tanınırlık, kazancın Biontech'in başlattığı çalışmalara daha hızla dönmesi için bir fırsat yarattı.

2009 ve 2010'da başlayan araştırmalara hız kazandıran yeni bir kanser aşısı platformu olan "FixVac" tanıtıldı ve sarsıcı haber gecikmedi: "BioNTech'in tamamen kendisine ait olan BNT111 kodu ile bilinen kanser aşısı, faz 2 çift kör deneylerde bir cilt kanseri hastasını tedavi etti."

Haberin devamında detaylar da vardı: "Çalışma, BioNTech'in tedavi için uyguladığı aşı adayı BNT111 ve Libtayo (cemiplimab) adındaki monoklonal antikor kombinasyonunun, dirençli 3.- 4. evre melanomu bulunan hastaya uygulanması ile yapıldı ve başarıya ulaştı"

Bu cümle konuya yabancı olanlar tarafından pek anlaşılmayabilir ancak basitçe söylemek gerekirse melanom, bilinen en kötü gidişli kanserlerdendir. Pek fazla bilinmemesinin en önemli nedenlerinden biri ise örneğin gözde bir iğne ucu kadar başlayan ve genellikle tedavi sürecinde bulunamayan bir odağın tüm vücuda metastatik olarak yayılmasıdır. Hatta bazı durumlarda hastanın kanser olduğu otopside ortaya çıkar.

Melanom kan yolu ile erken dönemde yayılmaya başladığından vücudun her yerine yayılabilir. Ne zaman yayılacağı bilinmediği gibi çoğu zaman fonksiyon bozukluğu ile yapılan cerrahi müdahale sırasında organın tümüyle kanser metastazı ile kaplanmış olduğu görülebilir.

Bu kanserin toplumda adının pek bilinmemesinin önemli nedenlerinden birisi de budur. Hızla yayılır, gidişatı kötüdür ve bu nedenle hastalar farkedemeden sona gelirler. Mevcut yöntemlerle tedavi edilemeyecek durumdaki bir hastanın yeni mRNA aşısı ile tedavi edilmesinin, bu açıdan tıpta COVID-19 aşısından aşağı kalmayacak bir devrim olduğunu söyleyebiliriz.

FIXVAC PLATFORMU NEDİR?

BioNTech'in kanser tedavisinde büyük bir aşama sağlayan platformunun adı ise FixVac. Bu platform, bir yük gemisi gibi RNA-lipoplex adı verilen kansere özgü antijenin, dendritik bağışıklık hücrelerine güvenli taşınmasını sağlayarak kanser tedavisinde dev adımların atılmasını sağlıyor.

DİĞER KANSER TEDAVİSİ ÇALIŞMALARI VE BNT AİLESİ

FixVac platformunda çalışmalar sadece BNT111 kodlu melanom aşısı için sürdürülmüyor; BNT 112 prostat kanseri; BNT113 HPV16+ baş boyun kanserleri; BNT114 üçlü negatif meme kanseri; BNT115 yumurtalık kanseri; BNT 116 küçük hücreli olmayan akciğer kanseri için de çalışmalar sürdürülüyor.

Bunlara ek olarak CAR T Cell platformundan da pankreas kanseri gibi farklı kanserler için gelecekte umut veren açıklamaların gelmesini bekliyoruz.

YAKIN GELECEKTE HAYATA GEÇECEK AŞILAR

Tüberküloz, HIV, malarya, soğuk algınlığı, grip gibi insanlık tarihi boyunca salgınlara yol açmış ve hâlâ salgın yapan hastalıklara da genetik aşılar ile kalıcı çözüm sağlanacağı umuluyor.

Dünya yeni bir döneme girdi, tedaviler ve önleme yöntemleri, COVID-19 pandemisinin dünyayı sarsması sonucunda hızla değişti. Hepimiz, örneğin kanserin tedavi edildiği günleri görmeye yaklaşmamızın heyecanını yaşıyoruz.

Bilimden ayrılmayın.

ENDİŞELİ DÜŞÜNCELERİ, KARAMSARLIĞI KAFAMIZDAN ATAMAZSAK MUTLULUĞU NASIL YAKALAYABİLİRİZ?



/ Epsilonyayinevi

Epsilon®

kitap365.com
online alışverişin adresi



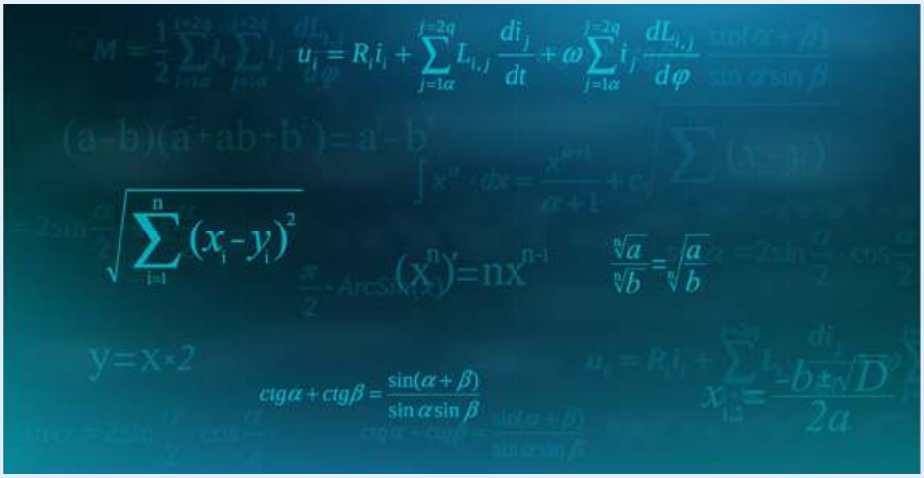
Dr. Burak Karabey *Dokuz Eylül Üniversitesi Üstün/Özel Yetenekliler Eğitimi Anabilim Dalı*

Matematiğin dili nasıl gelişti?

Kültürümüzü ve dilimizi geliştirmemiz kaç asır sürmüştür diye hiç düşündünüz mü? Ya da insanlar son derece farklı kültürlerde olsa bile benzer davranışları nasıl geliştirebildi? Binlerce yıl süren zorlu bir yolculukla olduğu kesin.

İlk insanların küçük gruplar halinde yaşadığı ve avcı-toplayıcı olarak yaşamlarını sürdürdüklerini düşündüğünüzde, kendi grupları içerisinde de bir çok kurala ve iletişime sahip olduklarını varsaymak yanlış olmaz. Sonrasında yerleşik hayata geçen insan için temel sorunlardan biri ise, bulunulan yerden fazla uzaklaşılamamasından dolayı çevresindeki kaynakları hem idareli hem de en verimli şekilde kullanmayı öğrenme mecburiyeti oldu kuşkusuz. Bu da aslında sizin bir tür matematiksel problem çözme yoluna girmenizi zorunlu kılıyor. Mesela koyunlarınızı otlatmaya çıkarıp geri getirdiğiniz de aynı sayıda olup olmadıklarını sayılar olmadan nasıl bilebilirsiniz? Bu soru çok zor bir soru. Çünkü henüz sayıları geliştirmeden bir hesaplama yapmanız gerekli ve nasıl yapacaksınız? Aslında çocuklarımızın da bugün okul öncesinde ilk öğrendiği bir yöntemle bunu başardık: bire bir eşleme. Yani koyunları sabah otlatmaya çıkarırken her bir koyun için bir çakıl taşını dışarı atmak, akşam da dönüşte her bir taşı içeri geri atarak dışarıda taş kalırsa koyun kalır üzerine kurulu bir mantıkla çözmek. Çok akıllıca, hem de koyunların sayılarını bile bilmeden!

Insanın matematiksel gücünün, bire bir eşleme ve yüksek sayılarda işlem yapabilmesi için bir sistem geliştirmesi olduğu söylenebilir. Birçok canlı da bire bir eşleme yapabilir, kısmen sayı sayabilir ama biz sayıları sistematik bir hale getirerek çok büyük sayılarla işlem yapabilen tek canlıyız. Açıkçası 75 + 64 işlemini, bilinen canlılar arasında hesaplayabilen yegâne türüz, en azından şimdilik. Bu da bizi dünyadaki canlılar arasında zamanla bambaşka bir yere getirmiş ve bugün



hayatımızın içindeki bilime ulaşmamızı sağlamış.

PEKİ 75+64 BİZİM İÇİN NE ZAMAN ANLAMLI HALE GELDİ?

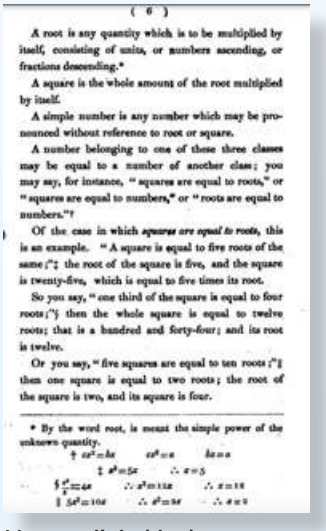
Matematiğin tarihsel gelişimi ile bizim matematiği bebeklikten itibaren öğrenmemiz benzerlik gösterir. Bebeklerle ilk olarak bire bir eşleme üzerine aslında bir çok etkinlik yaparız. Çocuğa seslenirken her bir kelime ve nesneyi zihninde eşleriz. Kelimeleri de nesnelerle bire bir eşleyerek öğrenir, sonra nesneleri eşleme ile saydırmaya çalışır ve böylelikle örüntüsel öğrenme adına bir çok etkinlik yapmış oluruz. Bunun temel nedeni ise örüntüsel öğrenmeye, düzene alışkın bir zihnimiz olması ve düzen dışı ya da kaotik dediğimiz sistemleri anlamlandırmakta ve anlamakta zorlanmamız. Örüntüleri takip ederken de bir sistem geliştirmek zorunda kalıyoruz, bu durum da bizi matematiksel bir dil ve sembol kütüphanesi geliştirmeye itiyor.

Yazının bulunmasından önce insanın, iletişimi semboller üzerine kurduğunu söylemek gerek. Hiyeroglifler bunun en güzel örneklerinden ve matematiğin de çoğunlukla bu semboller üzerine kurulduğunu söyleyebiliriz. Babilliler 60'lık bir sistem kullanıyorlardı ve bugün de hâlâ birçok ölçümü onların geliştirdiği matematiksel yapıyla gerçekleştiriyoruz. Çok sevdiğim hukukçu bir arkadaşımla Mısır matematiği üzerine sohbet ederken konunun 60'lık sistem sohbetine geldiğinde, açı ölçümü ile saatin 60'lık düzende olmasının Babillilerden kaynaklandığını fark etmesi ve o an gözünde oluşan parıltı, çocuklarımız için izlememiz geren yolu da göstermekte. Başka bir deyişle, çocuklarımıza sayılarla ve matematiğin gelişimiyle ilgili şaşırtıcı ve heyecan verici hikayeler anlatmamamız, matematik eğitimi içindeki en büyük eksikliklerden biri.

Basamak kavramı olmadan, sayıları sembollerle gösteren Babilliler, kil tabletler



Plimpton 322 tableti, Babillerden kalan bir miras. Matematiksel bir çok ifade bulunan tabletteki en önemli kuşkulardan biri ise Babillilerin Pisagor teoremini sağlayan sayıları, Pisagor'dan yüzyıllar önce bulma ihtimali.



(6)

A root is any quantity which is to be multiplied by itself, consisting of units, or numbers ascending, or fractions descending.*

A square is the whole amount of the root multiplied by itself.

A simple number is any number which may be pronounced without reference to root or square.

A number belonging to one of these three classes may be equal to a number of another class; you may say, for instance, "squares are equal to roots," or "squares are equal to numbers," or "roots are equal to numbers."†

Of the case in which *squares are equal to roots*, this is an example. "A square is equal to five roots of the same;"‡ the root of the square is five, and the square is twenty-five, which is equal to five times its root.

So you say, "one third of the square is equal to four roots;"§ then the whole square is equal to twelve roots; that is a hundred and forty-four; and its root is twelve.

Or you say, "five squares are equal to ten roots;"‖ then one square is equal to two roots; the root of the square is two, and its square is four.

* By the word root, is meant the simple power of the unknown quantity.

† $ax^2 = bx$ $ax^2 = n$ $bx = n$

‡ $x^2 = 5x$ $\therefore x = 5$

§ $\frac{1}{3}x^2 = 4x$ $\therefore x^2 = 12x$ $\therefore x = 12$

‖ $5x^2 = 10x$ $\therefore x^2 = 2x$ $\therefore x = 2$

Harezmi'nin kitabını İngilizce'ye çeviren Frederic Rosen'in kitabından bir bölüm. Sayfa, Harezmi'nin yaptığı gibi düz yazı ile yazılmış ve günümüz matematiksel ifadesi olarak ne yazdığı ise dipnotlarda belirtiliyor.

üzerine çalışmalar yapar ve hesaplamalar konusunda da oldukça gelişmiş yöntemler kullanırlardı. Ancak figürlerle bu işlemleri yapmaları, matematiği soyut hale getirme ve bilim dili olarak kullanmak açısından pek mümkün değildi. Matematiğin en önemli, belki de bir kırılma noktası olarak, basamak değerinin bulunmasını gösterebiliriz. 74 sayısında 7 nin bulunduğu yerde yedi tane onluk belirtilmesi size kolay bir kavram gibi gelebilir. Ancak bu kavramın kullanılması (her ne kadar Hintliler milattan önce kullanmış olsa da), kolay olmadı. Şu an Hint-Arap sayı sistemi olarak adlandırılan yapıyı kullanmamız, bizi matematiksel açıdan inanılmaz derecede geliştirdi ama bu, matematiğin gelişmesi ya da bir dil kazanması için yeterli değildi.

İslam dünyasının en önemli matematik kitaplarından biri olan Harezmi'nin *Cebir* kitabı, aynı zamanda matematiğin önemli alt alanlarından olan cebirin adını da vermiştir. Eseri incelerseniz, matematiksel birçok denklem beklerken, bir edebi eser gibi düz yazıdan oluştuğunu görebilirsiniz. Doğru düzgün bir tane bile sembolik işlem göremezsiniz ve uzun uzun işlemlerin yazı ile tarifini şaşkınlıkla izlersiniz. Matematiksel sembollerin Harezmi zamanına kadar gelişmemiş olması matematiği düz yazı dünyasına sıkıştırmış, matematiğe özgürlük alanı sağlayan bir çok sembolünün gelişmesi için Harezmi'nin üzerinden yüzyıllar geçmesi gerekmiştir. Harezmi'nin batı dünyasına basamak kavramını tanıtan kişi olduğunu söylemek de yanlış olmaz.

Toplama işlemini ilkokulda öğreniyor, sembolü için çoğu zaman ilkokulun ikinci dönemini bile beklemeden çocuklarımıza gösteriyoruz. Ancak toplama işlemi sembolünün gelişmesi için bile yüzyıllar boyu denemeler yapılmış ve günümüzdeki matematiksel kullanımı ancak son dört ya da beş yüzyılda oturmuştur. Ahmes papirüsü (M.Ö. 1550), elimizdeki en eski eserlerdendir ve ileri doğru adım atan bir insan figürü ile toplama işlemini tasvir eder. Moskova Güzel Sanatlar Müzesi'nde sergilenen başka bir papirüste ise ileri doğru atılmış iki adım, bir sayının karesi anlamına gelmekteydi. Denklem çözümleri ile bizi etkileyen, günümüzde ortaokul olimpiyatlarının vazgeçilmez denklem türü olan Diophantus (M.S. 200), toplama işlemini " / " veya yarım elips ya da yukarı yön oku ile göstermişti. Yazılarında böylesine farklı gösterimler olması, aslında matematiğe dair bir arayışı da göstermekte.

Avrupa'da ise 15. yy başlarına kadar, Leonardo da Vinci eserleri de dahil olmak üzere, genelde artı için "P" (Plus), eksi için ise "M" (Minus) harfleri kullanılıyordu. Matematiksel bir denklemi bu anlamda okumak aslında ciddi bir deşifre işlemi gerektiriyordu. Sonunda 16. yy'da Widmann, Grammateus ve Recorde'nin eserlerinde çoğu sembolün bugün kullanılan anlamda kullanılmaya başlandığını görüyoruz. Modern matematiksel sembollerin gelişmesi binlerce yıl sürmüş ve hâlâ matematiksel semboller geliştirmeye devam ediyoruz. Nasıl bir dil yaşadıkça ve yeni şeyler bulundukça yepyeni kelimelere sahip olursa matematik de hızla gelişmeye devam ettikçe dilini ve sembollerini geliştirmeye devam ediyor. Bu dilin gelişmesindeki sıçrama noktalarında Euler ve Leibniz'in bulunduğunu söylemeden geçmemek gerekli. Özellikle fonksiyon, türev, diferansiyel ve integral kavramları gibi bir çok günümüz bilim dünyasının temel sembollerini bu muhteşem iki zihne borçluyuz.

Matematik kendi dilini oluştururken yüzyıllar harcamış, denemeler yapmış, bazılarını kullanmamış değiştirmiş. Ancak bizim okul eğitimimizde çocuklara matematik yapma fırsatı vermeden sembollerini öğretmeye çalışıyoruz. Bir çocuğun sayının özü olan çokluk kavramını henüz anlamadan sayıların sembollerini tanımasının bizim için bir önemi olmadığını belirteyim. Dört tane nesneyi ilk görüşte sayması ve o çokluğu farklı parçalanış (1+3, 2+2) biçimleriyle olarak düşünebilmesi bizim ona sembolleri öğretmemizden çok daha kıymetli. Okul eğitimimizin temel sorunlarından biri de, bir an önce soyutlama ve sembolik dil kullanımına geçmeye çalışmamız. Halbuki sayılarla oynayamayan ya da kıymetli Ferhunde Ökten hocamın belirttiği gibi "sayıların efendisi" olmayan bir çocuğun, çözümleri bilinen problemleri tekrar tekrar çözmeye çalışmasının ya da sadece sembolleri kullanmasının bir anlamı olmuyor. Matematik son iki aydır maalesef negatif duygularla ülke gündemimizde. Önce liselere geçiş, ardından üniversite sınavında matematik sorularının düzeyinin ağır olması, hiç istemediğim bir şekilde, matematiği sosyal medyada gündeme getirdi. Okuduklarıma çok üzüldüğümü belirtmekle birlikte, serzenişte bulunanların sorular çerçevesinde haklı olduğunu söylemem gerek. Ancak bu, matematiğin suçu mu yoksa bizim anlamlandırma ve öğretme problemimiz mi, düşünmek lazım. Çocuklarda matematiksel bir zihin oluşturmadan soru çözdürür, hızlıca soyut kavramlarla tanıştırır ve gerçek yaşamda matematikle karşılaşmalarını sağlamazsanız, maalesef bu üzücü gündemlerle daha uzun yıllar karşılaşırız. İçimizi karartmayalım, her zaman bir umut ve yol var. Bunlardan biri de çocuklarınızla matematiksel sohbetler yapmak, sayı tahminlerinde bulunmak, saymaya ve şekilleri anlamlandırmaya, geometrik şekillere neden o isimlerin verildiğini düşünmeye çalışmak. Böylelikle matematiği zihinlerinde bir hikayeye tutturabilir, kalıcı ve anlamlı olmasını sağlayabilirsiniz.

Matematik yapmakla ve sevgiyle kalın.



PROF. KEN SHEPARD
Elektrik ve biyomedikal mühendisi

Konuk Yazar

Minik çipler ultrasonla bedeninizi "içeriden" izliyor

Columbia Üniversitesinden mühendisler, hipodermik bir iğne ile hastalara enjekte edilebilecek kadar küçük bir çipli tıbbi cihaz geliştirdi.

BU ARAŞTIRMANIN ARKA PLANINDA NELER VAR?

Moore Yasası, bir entegre devre çipinde belirli bir alana giderek daha fazla transistor sığdırılabileceğini söylüyor. Bu sayı son yıllarda değil milyonları, milyarları bile geride bıraktı. Çipler hem boyut olarak küçülüyor, hem de aynı alana artık daha fazla transistor sığdırmak mümkün oluyor. Yeni üretim teknikleri ve malzeme bilimindeki gelişmeler sayesinde artık küçük, gerçekten çok küçük çipler yapmak mümkün.

KÜÇÜK DERKEN, NE KADAR KÜÇÜK ÇİPLERDEN SÖZ EDİYORUZ?

Üzerinde hem güç hem de iki yönlü iletişim olan otonom bir çipten söz ediyoruz. Boyutu kabaca 300 x 300 mikron (bir mikron: 0,001 milimetre).

BU KADAR KÜÇÜK BİR ÇİP ÜRETİRKEN KARŞILAŞTIĞINIZ ANA ZORLUKLAR NELERDİ?

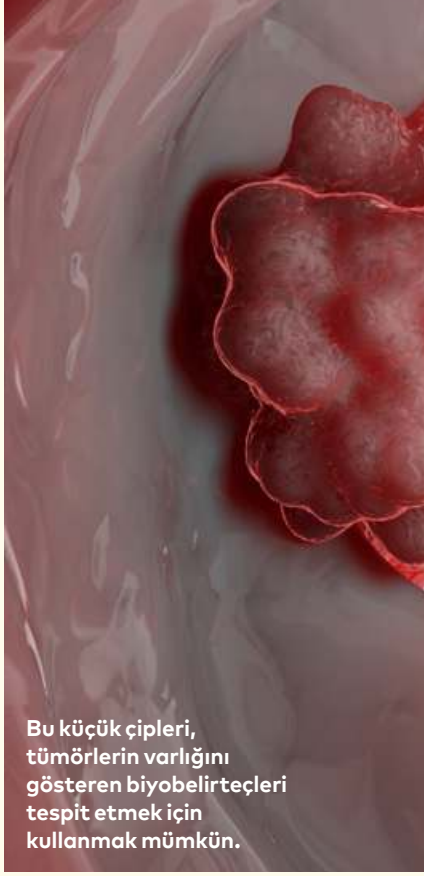
Bir çipin çalışması için hem güç gerekli hem de onunla iletişim kurabilmelisiniz. Aksi taktirde hiçbir işe yaramaz. Tüm sistemin içine sığdırıldığı bir cihaz yapmaya çalışıyoruz. Harici hiçbir bileşeni yok: Harici sensörler, antenler, piller... Dışarıda hiçbir şey yok. Bir çipin bir otonom sistem olarak çalışabilmesi için birkaç kriteri karşılaması gerekiyor. Hem gücü hem de iletişimi kablosuz olarak gerçekleştirmek gerekli. Yani, kablosuz iletişim için gerekli olan tüm antenler çipe entegre edilmek zorunda. Bu tür implantların hedefi bir şeyleri algılamak, bu yüzden içine sensör de entegre etmek gerekiyor.

Bu kadar küçük boyutlu bir cihaz ile iletişim kurarken elektromanyetizma, örneğin radyo dalgaları kullanmak oldukça zorlayıcı çünkü dalga boyu, cihazın boyutundan daha büyük. Birkaç on gigahertz seviyesinde bile, dalga boyu birkaç milimetre oluyor. Bu cihaz boyut olarak bir milimetreden bile çok daha küçük, bu yüzden iletişim için ultrason kullandık. İletişim ve güç, elektromanyetik değil, akustik olarak sağlanıyor. Bunun kolaylık sağladığı önemli bir nokta var çünkü ses dalgaları vücudun içinde rahat hareket edebiliyor.

BU ÇİPLERE GÜCÜ ULTRASON İLE NASIL SAĞLIYORSUNUZ?

Bu cihazları, ultrasonografiyi güçlendirmek, normalde erişimimiz olmayan ek bilgiler elde etmek için kullanmayı düşünüyoruz. Ultrason, vücudun içine bir ses dalgası göndererek çalışıyor. Bir akustik uyumsuzluk olduğunda, vücudunuzdaki farklı maddeler nedeniyle ortaya çıkan akustik empedans (bir ultrason dalgasının dokudan geçerken karşılaştığı direnç miktarı) farkı, bu akustik enerjinin bir kısmını görüntüleyiciye geri yansıtıyor. Ultrason cihazının ekranında görülen görüntü, bu şekilde oluşturuluyor.

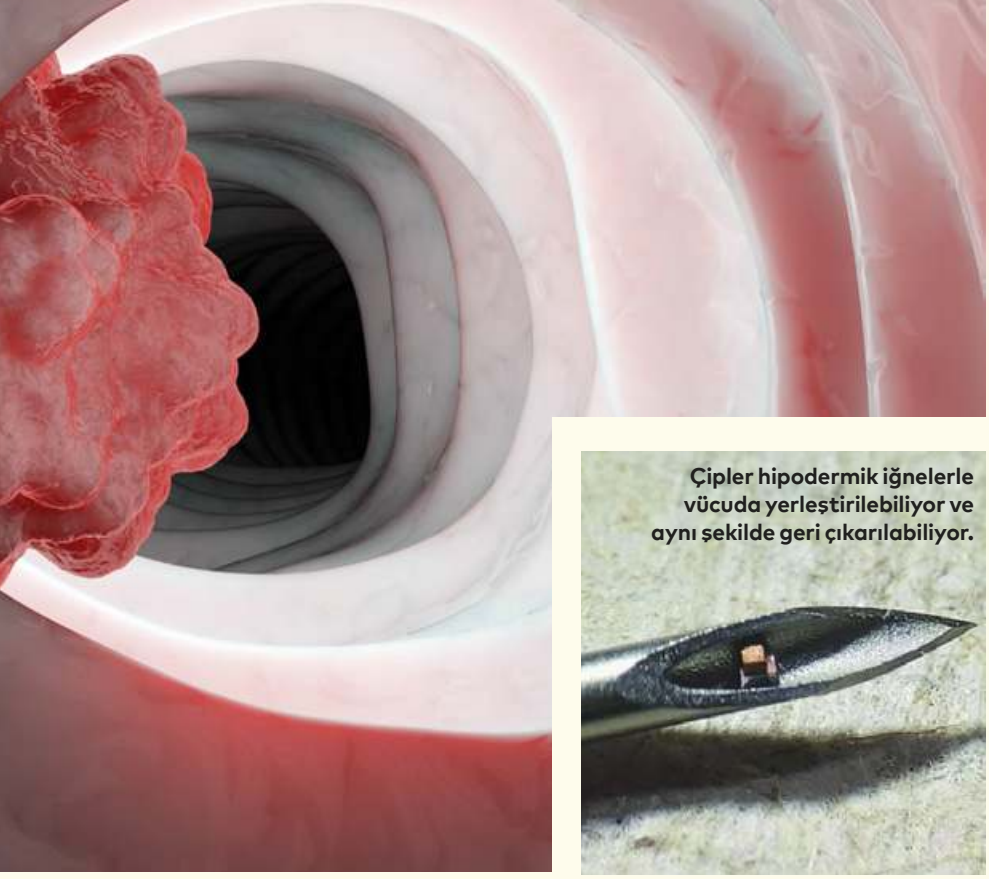
Ancak bu süreçte göremediğimiz veya bilemediğimiz birçok nokta hâlâ



Bu küçük çipleri, tümörlerin varlığını gösteren biyobelirteçleri tespit etmek için kullanmak mümkün.

Ekranda, vücudun içindeki çipin parlayıp söndüğünü görüyorsunuz. Bu parlayıp sönme, çipin yerel olarak ölçtüğü bilgileri aktarmakta olduğunu gösteriyor.

GETTY IMAGES, CHEN SHI/COLUMBIA ENGINEERING



Çipler hipodermik iğnelerle vücuda yerleştirilebiliyor ve aynı şekilde geri çıkarılabiliyor.

mevcut. Tasarlamış olduğumuz bu çip, sıcaklık ölçebiliyor. Normal ultrason görüntüleme kullanarak vücudun iç sıcaklığını ölçmek mümkün değil. Bu cihazlardan bir tanesini vücudun içine yerleştirip ultrason ışını ile vurduğumuzda, enerji cihazın çalışmasını sağlıyor. Cihaz yerel sıcaklığı ölçüyor ve ultrason görüntüleyiciye geri gönderdiği enerjiyi buna göre değiştiriyor. Ekranda, vücudun içindeki çipin parlayıp söndüğünü görüyorsunuz. Bu parlayıp sönme, çipin yerel olarak ölçtüğü bilgileri aktarmakta olduğunu gösteriyor.

Geliştirdiğimiz çip, aynı zamanda bizim "enerji hasadı" olarak adlandırdığımız şeyi yapıyor, yani ultrason ışınından enerji çekiyor. Bunu yapabiliyor olmasının sebebi, çipin içine sesi elektriğe dönüştüren bir piezoelektrik malzeme eklemiş olmamız. Bu malzemeye bir basınç dalgası yolladığınızda (ses, bir basınç dalgasıdır) biraz sıkışıyor ve bu sıkışma sırasında voltaj oluşuyor. Bu voltajı çipe güç vermek için kullanıyoruz.

BU ÇİP, VÜCUDUN NE KADAR DERİNLERİNE YERLEŞTİRİLEBİLİYOR?

Bu cihazda yaklaşık 5 MHz'lik ultrason kullanıyoruz. Kliniklerde kullanılan ultrasonların çoğu bundan daha düşük frekansta, genellikle yaklaşık 1 MHz civarında çalışır. Frekans yükseldikçe, ultrason dokularda daha fazla emildiği için, inebileceğiniz derinlik azalır. Ancak 1 MHz dalga boyları bu cihazla iletişim kurmak için çok büyük. 5 MHz kullanarak yaklaşık altı veya yedi santimetre derinliğe inebiliyoruz ki bu da oldukça önemli.

ÇİPLERİ VÜCUDA NASIL YERLEŞTİRİYORSUNUZ?

Çipler bir 18'lik hipodermik iğneden geçebilecek kadar küçük, bu yüzden onları vücuda iğneyle enjekte etmek mümkün. Dışarı da aynı yöntemle çıkarılabiliyorlar.

VÜCUDA GİRDİKTEN SONRA NASIL ÇALIŞIYORLAR?

Bu cihazın iki kullanım yöntemi bulunuyor.

Bunlardan birincisi, sürekli bir implant olarak kullanmak. Yani vücuda konuyor ve orada kalıyor.

Ancak, bu tür bir cihazın vücudun içerisinde sürekli olarak durmasının yan etkilerinin olup olmayacağını anlamak için, uzun süreli testler yapılması gerekli. Bu kadar küçük bir cihazın vücudun bağışıklık sistemini tetiklemeyeceği ve bir tepkiye neden olmayacağı düşünülüyor.

İkinci kullanım şekli ise, belli bir süre sonra vücuttan çıkarmayı içeriyor. Bunu da aynı hipodermik iğneyi, ultrason kılavuzluğunda kullanarak gerçekleştirmek mümkün. Ultrason görüntüleyici ile iğneyi yönlendiriyoruz, cihazı vücudun içinde buluyoruz ve geri çıkartıyoruz.

POTANSİYEL UYGULAMALAR NELER OLABİLİR?

Özel tasarımımızla, ultrason görüntüleyicilere ek bilgi sağlayabiliyoruz. Bu da, ultrasonun kullanıldığı her alanda kullanılabilir anlamına geliyor. Örneğin, birçok klinik uygulamada klinisyenler ısı uyguluyor. Ne kadar ısı uygulandığını öğrenmek için, sıcaklığı ölçen bir çip kullanabilirsiniz. Sürekli olarak belirli biyobelirteçleri aradığınız süreçler de olabilir, örneğin bir tümörün geri gelmediğini kontrol etmek için zaman içinde sürekli ultrason görüntüleme yapmanız gerekir. Bu tür bir durumda bu biyobelirteçleri ölçümleyen bir çipin sürekli rapor vermesi oldukça yararlıdır. Ayrıca, bir yaradaki çeşitli biyobelirteçleri izleyerek iyileşme sürecini hızlandırma üzerinde de çalışıyoruz.

SONRAKİ ADIMLAR NELER OLACAK?

Bu "çip üzerinde sistem" implantlarıyla yapılabilecek birçok başka şey var. Şu anda merkezi sinir sistemine bağlanmak üzerine büyük ilgi var. Periferik sinir sistemine bağlanarak ağrı yönetimi yapan veya otonom sinir sistemi ile etkileşime girerek kan basıncı kontrolünü gerçekleştiren beyin/bilgisayar arayüzleri ve bu arayüzleri oluşturan cihazlardan söz ediyorum.

Bu cihazlar bize "hacimsel verimlilik" dediğimiz şeyi sağlıyor. Bu, implant cihazdan belirli bir miktarda yer değiştirmiş hacim için ne kadar işlev elde edebileceğinizin bir ifadesidir. Bu cihazlar, hacimsel olarak en yüksek verimliliğe sahipler, çünkü minimum miktarda hacim yer değiştiriyor, bunun karşılığında maksimum miktarda işlev elde ediyoruz. Bu özellikleri onlara birçok avantaj sağlıyor.

PROF. KEN SHEPARD
Ken, New York City'deki Columbia Üniversitesi'nde Elektrik Mühendisliği profesörüdür.



VENÜS'E DÖNÜŞ

Uzun yıllardır Venüs'e bir görev gerçekleştirilmesini beklerken, bir anda üç görev birden başlatılıyor. Gezegen bilimci **Prof. Paul Byrne** bu görevlerin, bilimin en büyük sorularından birini yanıtlamaya nasıl yardımcı olacağını anlatıyor: Dünya, eşsiz mi?

NASA/JPL-CALTECH



PROF. PAUL BYRNE

Paul, North Carolina Eyalet Üniversitesinde gezegen bilimi alanında ders veriyor. Uzaktan algılanan verileri, modellemeyi ve laboratuvar ve saha çalışmalarını kullanarak gezegenlerin nasıl oluştuğunu ve geliştiğini anlamaya çalışan çalışmalar yürütüyor. Ayrıca, Twitter'da Venüs araştırmalarını destekleyen kampanyaların yıldızı. Şu anda onu, uzay araştırmalarıyla ilgili her şey hakkında tweet atarken bulabilirsiniz: @ThePlanetaryGuy.

NASA'NIN DAVINCI+ VE VERITAS, ESA'NIN ENVISION GÖREVLERİ ONAYLANDI. ARTIK İNSANLIĞIN VENÜS'E TEKRAR GİDECEĞİNİ RESMİ OLARAK SÖYLEYEBİLİYORUZ. PEKİ BU NEDEN BU KADAR HEYECAN VERİCİ?

Bunun iki nedeni var. Birincisi, çok uzun zamandır Venüs'e gidilmemiş olması. En son Japon yörünge aracı Akatsuki Venüs'e gitti ve beş yıldır Venüs atmosferini inceliyor. ESA da Venüs'ü yörüngeden inceleyecek sondalar gönderdi.

Aslında Venüs, bir zamanlar gezegen araştırmalarının en parlak hedefiydi. Onunla çok ilgileniyor olmamızın nedeni, Dünya'ya son derece yakın, büyük ve kayalık bir gezegen olmasıydı. Dünya'ya Mars'tan daha yakın olduğunu hatırlatalım. Yani, Venüs'e daha kısa süre içinde gitmek mümkün. Ayrıca, fırlatmalar için optimal aralıklar, Mars'a göre daha sıklıkla gerçekleşiyor.

Venüs ne Dünya'ya ne de Mars'a benziyor. Kalın atmosferi tüm görülebilir dalga boylarını engellediğinden dolayı, uzaydan bakıp yüzeyini görmek mümkün değil. Bu yüzden Venüs hakkında kafamızda birçok temel soru var ve bu sorulardan bir kısmının yanıtını ancak son zamanlarda alabildik. Şimdi, bu konuda artık daha fazla bilgi edinmenin gerektiğini düşünüyoruz.

DİĞER BİR NEDEN?

Son 10 yılda, ötegezegenlere karşı giderek artan bir ilgi var. Şu anda, onları tespit etme imkanımız, Dünya ve Venüs ile ilgili önyargılarımızla şekilleniyor. Yıldızlara yakın yörüngelerde dönen kayalık gezegenleri araştırıyoruz. Onları görmek daha kolay, çünkü yıldızlarının önünden daha sık geçiyorlar. Ayrıca, kafamızı kurcalayan bir soru daha var: Evrende, Dünya'ya benzer gezegenler var mı, yoksa Dünya eşsiz mi?

Bir gezegenin yarıçapını hesaplama konusunda geldiğimiz nokta, şu anda Venüs gibi bir gezegen ile Dünya gibi bir gezegen arasında ayrım yapacak düzeyde değil. "Dünya'ya benzeyen bir gezegen" diye bir haber okuduğunuzda, bu gezegenin pekala Venüs'e de benziyor olabileceğini düşünebilirsiniz zira aralarındaki farkı anlamamız şimdilik mümkün değil. Bu sorun, temel bir soruyu gündeme getiriyor.

Dünya boyutunda gezegenler bulursak, buradaki koşullarının ne olduğuna dair makul bir tahminde bulunabilir miyiz? Okyanuslar, ağaçlar ve bulutlar mı var yoksa orası

Venüs gibi bir cehennem dünyası mı?

NEDEN VENÜS'E GERİ DÖNMEDİK VE DAHA YAKINDAN İNCELEMEK İÇİN UĞRAŞMADIK?

NASA'nın neden Venüs'e geri dönmediğini açıkçası bilmiyorum. Elbette bazı tahminlerim var. Öncelikle, Venüs yüzeyinde çalışan bir araç geliştirmek, teknik açıdan çok büyük zorlukların üstesinden gelmeyi gerektiriyor. Mars veya Ay'da bilim yapmak, Venüs'te yapmaktan çok daha kolay. Ay ve Mars'a inebilir, burada makul bir süre boyunca çalışabilirsiniz. Ancak bunu Venüs'te yapmak mümkün değil.

Diğer yandan Venüs'ün yörüngesinde istediğimiz kadar kalmak mümkün. Güneş Sistemi'nde şu anda bildiğimiz, sıcaklık ve basınç bakımından Dünya'ya benzeyen tek yer, Venüs yüzeyinin yaklaşık 55 kilometre üstünde, atmosferinin içinde yer alıyor. Yerde şartlar ne kadar kötü olursa olsun, bu yükseklikte basınç bir bar ve sıcaklık sıfır derece civarında. Bir mont giyerek burada pekala çalışmak mümkün.

Aslında, Sovyetler Birliği'nin 1985'te gerçekleştirdiği Vega görevleri sırasında Fransa, Venüs atmosferinin bu irtifalarında iki balon uçurdu. Bu balonlar Venüs'te yaklaşık iki gün boyunca çalıştı. Bu yüzden konunun sadece zorluk olmadığını düşünüyorum. 1996'da ALH84001, uzun bir süre manşetleri meşgul etti. ALH84001, 1984'te Antarktika'da keşfedilmiş bir meteoritti. İncelemeler, bu meteoritin Mars'tan geldiğini gösterdi ve içinde Kızıl Gezegen'den gelmiş mikrop fosilleri barındırma potansiyeli olduğu spekülasyonları başladı.

Sonunda, bunların uzaylı yaşam formlarının işareti olmadığı konusunda fikir birliği kuruldu ancak yine de Mars bir anda daha önce yaşama ev sahipliği yapmış bir gezegen olarak görülmeye başlandı. Bu sırada Venüs'ü ziyaret etmiş olan Magellan görevinin de sonuna gelinmişti, ve Venüs bir daha hiç ilgi görmedi. Oysa Venüs'ün bilimsel açıdan Mars'a göre daha az ilginç olduğuna dair bir sebep yok. Hatta bir çok bilim insanı da benimle aynı fikirde olmalı, Venüs bence daha ilginç bir gezegen.

ŞU ANA KADAR ÖĞRENDİKLERİMİZE BAKARSAK, VENÜS'ÜN YÜZEYİ NASIL OLMALI?

Yüzey sıcaklığı 470 derece. Ve bu sıcaklık, gezegenin ekvatordan kutuplarına kadar her yerine bu şekilde yayılmış durumda. Venüs'e inersek alev almayız ancak pişeceğimiz kesin. Diyelim ki pişmedik, bu durumda yüzde 96,5 oranında karbondioksit içeren atmosferi, bizi boğar. Bir de basınç olayı

var elbette. Venüs yüzeyinde atmosferik basınç, 90 bar. Bu, Dünya'da suyun bir kilometre altında durmaya denk.

Tüm bunlar yetmiyormuş gibi, sülfürik asit yağmurlarını da hatırlatalım. Gezegeni kaplayan küresel bir bulut katmanı bulunuyor ve bu katmandaki bulutlar sülfürik asitten meydana geliyor. Yüzeye yağmur yağdığını düşünmüyoruz, çünkü gezegen çok sıcak. Belki bulut katmanın altından yüzeye doğru damlacıklar iniyordur ancak bunların hızla buharlaştığını düşünüyoruz. Bulutların içinde dolaşırken, sülfürik aside karşı bir önlem almayı başarırsanız, başka ciddi bir problem yaşamazsınız.

Yüzeye bir araç indirmek söz konusu olduğunda en büyük problem elektronik bileşenler olacak. Geçmişte gönderdiğimiz iniş araçları şu anda hala Venüs yüzeyinde duruyor olmalı. Evet, aşınmış olabilirler ancak temelde titanyumdan yapılma küreler oldukları için, erimiş olamazlar. Elektroniklerin bozulmuş olacağı garanti elbette.

BU GÖREVLER, VENÜS İLE İLGİLİ HANGİ TEMEL SORULARI YANITLAMAMIZI SAĞLAYACAK?

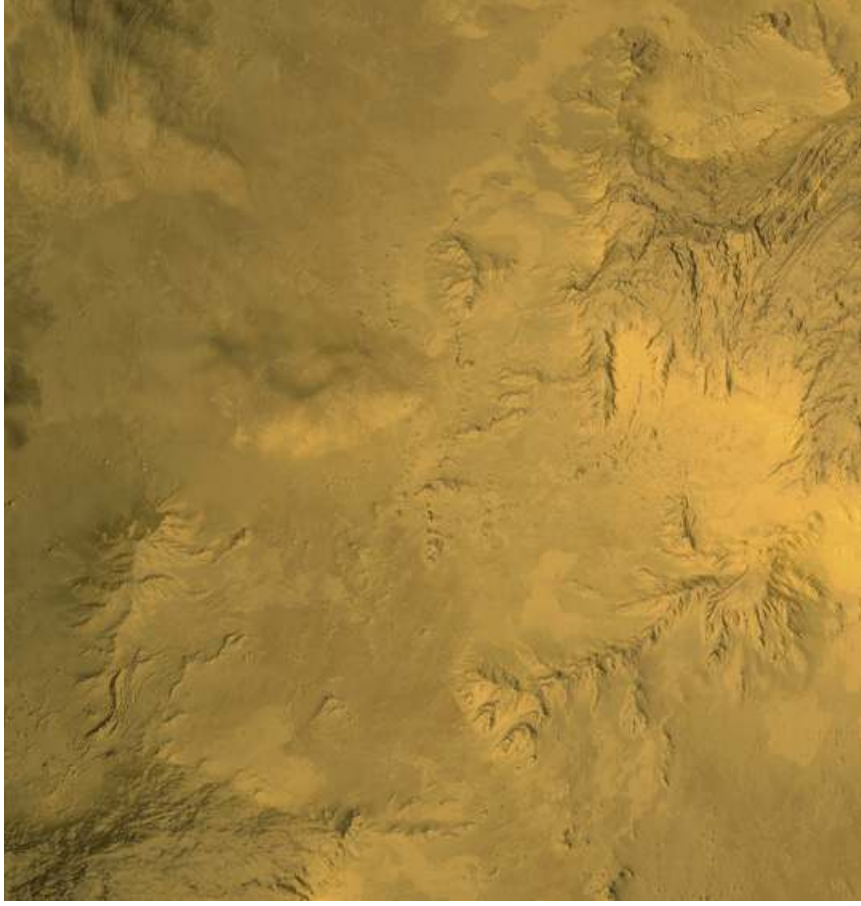
Boyut, yapı, yaş ve yörünge açısından Dünya'ya bu kadar benzeyen bir gezegen, neden Dünya'dan bu kadar farklı?

Venüs'ün neden böyle olduğuna dair iki modelimiz var. Birincisi, gezegenin hep böyle korkunç bir yer olduğunu öne sürüyor. Çoğu kayalık gezegen gibi hayatına "magma okyanusu fazında" başlamış olmalı.

Venüs'ün Güneş'e çok yakın olmasının, gazların atmosferde yoğunlaşmasına izin verecek kadar soğumamasına neden olduğu düşünülüyor. H_2O molekülleri yoğunlaşıp yüzeyi su ile kaplamadı ve bu yüzden de kabuk oluşmadı. Dolayısıyla su molekülleri karbondioksit ile dolu olarak atmosferde birikip kaldılar.

Bunun anlamı, Venüs'ün sürekli bir sera etkisi altında olması. Yani bu gezegen en baştan beri böyle bir cehennem olarak kalmaya mahkumdu. Venüs'ün Dünya'dan bu kadar farklı olmasının nedeni, basitçe düşünürsek, Güneş'e Dünya'dan daha yakın olması.

İkinci senaryoya göre, Venüs bir zamanlar Dünya'ya benzer bir gezegendi. Okyanusları ve levha tektoniği vardı. 70'lerde ve 80'lerde gerçekleştirilen Venüs görevlerinde keşfedilen en ilginç şeylerden biri, gezegendeki döteryum – hidrojen oranıydı. Döteryum bir hidrojen izotopudur. Venüs'te bu oranın Dünya'ya göre 100 kat daha yüksek olduğunu keşfettik. Bunun da en iyi açıklaması, Venüs'ün bir zamanlar bol miktarda suya sahip olduğu ancak suyun zamanla yok olduğu şeklinde. Gezegenin yüzeyi artık tamamen kurak. Bu durumda, bu sera etkisini bir şeylerin tetiklemiş olması gerekiyor.



"Venüs'te keşfedeceğimiz her şey kendi gezegenimizin tarihini ve geleceğini anlamamız için önemli olacak. Dahası, bu bilgileri diğer yıldızların etrafında dönen gezegenleri incelerken de kullanacağız."

BU SONDALAR BU YANITLARI NASIL SAĞLAYACAK?

DAVINCI+ görevinde bir yörünge aracı olacak ancak görevin baş aktörü, gezegene indirilecek ve atmosferde paraşüt ile yaklaşık olarak bir saat boyunca süzülecek olan sonda. Böyle bir saat süzüldükten sonra, yüzeyden yaklaşık 60 kilometre yüksekteyken serbest düşüşe başlayacak. Bu sırada, döteryum-hidrojen oranını ölçecek. 70 -80'lerde yapılan ölçümlerde çok büyük bir hata payı bulunuyor. Bu sondanın yapacağı net ölçümler ise bize Venüs'te bir zamanlar ne kadar su olduğunu söyleyecek fakat

Üstte: DAVINCI+ sondası Venüs yüzeyine inerken bir dizi yüksek çözünürlüklü fotoğraf çekecek.



NASA GSFC

suyun hangi durumda olduğu konusunda bir bilgi veremeyecek.

Su, atmosferi dolduran buhar veya okyanusları oluşturan sıvı formunda olabilirdi. Bunu tespit etmek için, asal gazları ölçmemiz gerekli. Venüs'te bulunan asal gazlar, helyum, argon, ksenon ve neon bize yardımcı olabilir. Gezegenin içinde farklı bölgelere bağlılar ve konsantrasyonlarına bakarak gezegenin içinden dışarı ne fışkırdığını modelleyebilir ve Venüs'ün tarihçesini çıkarabiliriz. Sonunda da, eğer gezegende bir zamanlar su olduysa hangi formda bulunduğunu belirleyebiliriz.

BU İKİ SENARYODAN HANGİSİNİN DOĞRU OLDUĞUNU ÇÖZERSEK, DÜNYA'NIN NE KADAR EŞSİZ OLABİLECEĞİNE DAİR DAHA İYİ BİR FİKRİMİZ OLACAK MI?

Eğer birinci senaryonun doğru olduğunu bulursak, yani Venüs her zaman sıcak idiyse, işimiz daha kolay. Gezegenin Güneş'ten uzaklığına bakabilir ve "Tamam, Venüs zaten cehennem olacakmış" diyebiliriz.

Fakat ikinci senaryo doğruysa, bunun yan etkileri olacak. NASA Goddard Uzay Bilimleri Enstitüsünden Michael Way liderliğinde gerçekleştirilen bir çalışmada, bulut katmanlarının Venüs'ü erken dönemlerinden beri serin tutmuş olabileceğini gösteren modeller geliştirildi. Ancak bu noktadan sonra gezegenin sabit kalması gerekiyordu. Bu durumda, bir şeyler yanlış gitmiş olmalı. Modele göre, bir neden dolayı atmosfere çok hızlı bir şekilde karbondioksit dolmuş olmalı. Bunu yapabilecek tek şey de volkanlar. Çok fazla volkandan söz ediyoruz. Volkanlar, atmosfere karbondioksit püskürtürler ve jeolojik ölçekte kısa bir süre içinde yeteri kadar çok patlama yaşanırsa, iklim değişikliğini tetikleyecek bir karbondioksit birikiminin ortaya çıkması mümkün. Bu olayları neyin tetiklediğini, bir döngüde veya rastgele olup olmadıklarını bilmiyoruz.

Eğer Venüs için ikinci senaryo doğruysa, o zaman akla şu soru geliyor: Birkaç volkanın aynı anda patlaması ve iklim değişikliğinin geri döndürülemez bir şekilde gerçekleşmesi şanssızlık mıydı? Yoksa Dünya'da henüz böyle bir şey yaşanmadığı için bizler şanslı mıyız? Belki Venüs normaldir, anormal olan, Dünya'dır? Venüs'te keşfedeceğimiz her şey kendi gezegenimizin tarihini ve geleceğini anlamamız için önemli olacak. Aynı zamanda bu bilgileri diğer yıldızların etrafında dönen gezegenleri incelerken de kullanacağız.

VENÜS'TE AYAKTA DURMANIN NASIL BİR ŞEY OLDUĞUNU ANLAYACAK MIYIZ?

DAVINCI+ sondası, Alpha Regio olarak adlandırılan bir bölgeye inecek. Burası, Venüs'te tessera olarak tanımlanan bir oluşum. Bu bir jeolojik terim değil, Rusların keşfettiklerinde koydukları bir isim. Venüs yüzeyinin yaklaşık yüzde 7'sinin tessera ile kaplı olduğu düşünülüyor. Venüs'te okyanus olmadığını düşünürsek, bu gayet yüksek bir oran. Eğer tessera tektonik olarak ortaya çıkmışsa, bu durumda yüzeyde çatlaklar ve çıkıntılar olmalı. Bunların nasıl olduğunu bilmiyoruz ve Güneş Sistemi'nde görülen yüzey formlarının hiçbirine benzemiyorlar.

DAVINCI+ yüzeye inerken sis dağılacak ve sonda belirli irtifalarda Venüs'ün fotoğraflarını çekecek. Bunlar, şimdiye kadar elde ettiğimiz en yüksek çözünürlüklü Venüs görüntüleri olacak. Bu görüntülerden yararlanarak Venüs'ün yapısını anlayabiliriz. Bu sırada, Veritas uydusu bize çok yüksek çözünürlüklü radar verileri (bazı noktalarda piksel başına 10 metre) iletecek. Şimdiye kadar orada olduğunu hayal bile etmediğimiz şeyleri göreceğiz. Veritas sayesinde Venüs'ün yapısı, yüzeyi, içi ve hatta çekirdeği hakkında çok daha güvrnilit bilgiler elde edeceğiz.

ÖNÜMÜZDEKİ ON YIL, SİZİN GİBİ GEZEGEN BİLİMCİLERİ İÇİN NELER VAAT EDİYOR?

Bu görevler, Venüs keşfinin ikinci altın çağını yaşamamızı sağlayacak. NASA'nın önümüzdeki 30 yıl içinde Venüs'e sadece bu iki görevi göndermekle yetinmemesi sağlamak için üzerime düşeni yapmaya kararlıyım. Bu iki görevin tüm sorularımızı yanıtlaması mümkün değil. Ancak, DAVINCI+ nihai hedefine, tesseraya ulaştığında, gelecekteki iniş alanımızı keşfetmiş olabilecek. Venüs'teki kadar yüksek sıcaklıklarda çalışabilen silikon karbürden meydana gelen devre bağlantıları, transistörler ve kablolar üretmenin mümkün olduğunu gösteren yeni araştırmalar var. Böylece Venüs'e 60–120 gün arası görev yapabilecek bir istasyon kurup yüzeyden alınan örnekleri test etmemiz mümkün olabilir.

ŞİMDİ

KÖKENLER

BULMACANIN EKSİK PARÇASI

En yakın akrabamız Neandertaller değil "Ejderha Adam" olabilir!



Sanatçının gözünden Ejderha adam, kendi habitatında.(Chuang Zhao)

Hebei GEO Üniversitesindeki Yerbilim Müzesinde, neredeyse mükemmel derecede korunmuş bir insan fosili bulunuyor. Harbin kafatası olan bu fosil, bilinen en büyük Homo kafatası. Bilim insanları şimdi bu kafatasının yeni keşfedilmiş bir insan türü olan Homi longi, diğer adıyla "Ejderha Adam" türüne mensup olduğunu öne sürüyor. 25 Haziran'da The *Innovation* dergisinde yayımlanan üç makalede yer alan bulgular, Homo longi soyunun en yakın akrabalarımız olabileceğini ve insanın evrimi anlayışımızın yeniden şekillenebileceğini gösteriyor.

Makalenin yazarı, Hebei GEO Üniversitesi paleontoloji profesörü Qiang Ji, "Harbin fosili, dünyadaki en eksiksiz insan kafatası fosillerinden biri" diyor. "Bu fosil, Homo cinsinin evrimini ve Homo sapiens'in kökenini anlamamıza yardımcı olacak birçok kritik morfolojik ayrıntı içeriyor."

Kafatası, 1930'larda Çin'in Heilongjiang eyaletinin Harbin Şehrinde keşfedildi. "Homo longi" ismi de kafatasının Harbin kentinde keşfedildiği bölge olan Heilongjiang'dan geliyor. "Siyah ejderha nehri" anlamına gelen Heilongjiang kelimesiyle alakalı olarak olarak fosile "Ejderha Adam" ismi verilmiş.

BEYİN BOYUTLARI BİZE BENZİYOR OLABİLİR

Büyük boyutlu bu kafatası, modern insanınkiyle karşılaştırılabilir boyutta bir beyne ev sahipliği yapabilecek kadar büyük ancak aynı zamanda daha büyük, neredeyse kare şeklinde göz yuvalarına,





CHUANG ZHAO



KAI GENG

kalın kaş çıkıntılarına, geniş bir ağıza ve büyük boyutlu dişlere sahip. Ji, "Her ne kadar tipik arkaik insan özelliklerini gösterse de Harbin kafatası, kendisini daha önce belirlenen diğer Homo türlerinden ayıran ilkel ve türetilmiş karakterlerin bir kombinasyonunu sunuyor" diyor.

Bilim insanları, kafatasının, küçük bir kabilenin içinde, ormanlık bir ortamda yaşayan, yaklaşık 50 yaşında bir erkek bireye ait olduğuna inanıyor. Çin Bilimler Akademisi ve Hebei GEO Üniversitesinden primatoloji ve paleoantropoloji profesörü Xijun Ni, "Onlar da Homo sapiens az 146.000 yıl öncesine tarihlendirdi. Bu tarihleme, onu insan türlerinin göçünün dinamik bir çağı olan Orta Pleistosen'e yerleştiriyor. Tahminlere göre H. longi ve H. sapiens bu dönemde karşılaşmış olabilir.

İNSAN EVRİMİNDE YENİ BİR KİLOMETRE TAŞI

Çalışmanın yazarlarından, Londra'daki Doğa Tarihi Müzesinden paleoantropolog Chris Stringer, "O dönemde Asya, Afrika ve Avrupa'da bir arada var olan Homo türlerinin ve popülasyonlarının birden fazla evrimsel soyunu görüyoruz. Dolayısıyla, eğer Homo sapiens gerçekten Doğu Asya'ya bu kadar erken bir dönemde gelmişse, H. longi ile etkileşime girmiş olabilir. Harbin grubunun ne zaman ortadan kaybolduğunu bilmediğimiz için, daha ileriki dönemlerde de karşılaşmış olabilirler" diyor.

Araştırmacılar zamanda daha da geriye baktıklarında, Homo longi'nin en yakın hominin akrabalarımızdan biri olduğunu ve bizimle Neandertallerden bile daha yakın akraba olabileceklerini keşfetti. Ni, "Neandertal'in, kendi türümüzün en yakın akrabası olan bir soydan geldiğine inanılıyor. Ancak, keşfimiz, Homo longi'yi içeren yeni soyun, H. sapiens'in gerçek kardeş grubu olduğunu gösteriyor" diyor.

İnsan soy ağacını yeniden inşa ettiklerinde, Neandertallerle paylaştığımız ortak ataların zaman içinde daha gerilerde de var olduğu ortaya çıkıyor. Ni, "H. sapiens ve Neandertaller arasındaki ayrılma süresi, evrim tarihinde genel olarak inanıldığından daha da derinde hatta bir milyon yıldan fazla olabilir" diyor. Eğer bu doğruysa, Neandertallerden muhtemelen bilim insanlarının düşündüğünden yaklaşık 400.000 yıl daha önce ayrıldık.

Araştırmacılar, Harbin kafatasından toplanan bulguların insan evriminin kilometre taşlarını yeniden yazmamıza neden olabileceğini söylüyor. Homo longi'nin yaşamına ilişkin analizleri, bu türün güçlü, sağlam insanlar olduklarını ve Homo sapiens etkileşimlerinin tarihimizi şekillendirmiş olabileceğine işaret ediyor. Ni, "Harbin kafatası, Homo çeşitliliğini ve farklı Homo türleri ve popülasyonları arasındaki evrimsel ilişkileri anlamamız için daha fazla kanıt sağlıyor" diyor ve ekliyor, "Uzun süredir kayıp olan kardeş soyumuzu bulmuş olabiliriz."



KEŞİF

UZAKTAN GELEN SEYYAH

ŞİMDİ

Altı yıldır sürdürülen Karanlık Enerji Araştırması'ndan (Dark Energy Survey - DES) elde edilen verileri inceleyen astronomlar, Güneş Sistemimizin sınırının biraz ötesinde, dev bir kuyruklu yıldız olduğunu keşfetti. Bernardinelli-Bernstein olarak adlandırılan kuyruklu yıldızın, bilinen kuyruklu yıldızlardan 1000 kat daha büyük olduğu tahmin ediliyor. Bu boyut, onu tartışmasız bir şekilde şu ana kadar keşfedilen en büyük kuyruklu yıldız yapıyor. Oort Bulutu'ndan yola çıkan ve milyonlarca yıl sonra şu anki konumuna gelen kuyruklu yıldız, son derece uzun bir yörüngeye sahip. Güneş'e doğru gelen en uzak kuyruklu yıldız olduğundan, yakınımıza gelene kadar onu yıllar boyunca gözlemleyebiliriz. Ancak bu kuyruklu yıldızın çıplak gözle görülmesinin mümkün olmayacağı düşünülüyor.

100-200 kilometre boyunda olduğu tahmin edilen kuyruklu yıldızın Güneş Sistemi'nin oluşumunun ilk zamanlarında dışarı doğru göç eden dev gezegenler tarafından uzağa fırlatılan bir buz kalıntısı olduğu tahmin ediliyor. Daha önce keşfedilen kuyruklu yıldızlara hiç benzemeyen bu kuyruklu yıldızın devasa boyutu, yansıttığı Güneş ışığının miktarından yararlanılarak hesaplandı.

Pensilvanya Üniversitesinden Pedro Bernardinelli ve Gary Bernstein; Bernardinelli-Bernstein kuyruklu yıldızını (resmi adı C/2014 UN271), Şili'deki Cerro Tololo Inter-American Gözlemevindeki (CTIO) 570 Megapiksellik Karanlık Enerji Kamerası (DECam) tarafından toplanan veriler arasında yaptıkları bir araştırmada keşfetti. Karanlık Enerji Araştırmasından elde edilen verilerin analizi, Enerji Bakanlığı (DOE) ve Ulusal Bilim Vakfı (NSF) tarafından desteklenmiştir. DECam bilim arşivi, NSF'nin NOIRLab kurumundaki Topluluk Bilim ve Veri Merkezi (CSDC) tarafından yönetiliyor.

Dünya'daki en yüksek performanslı, geniş alanlı CCD görüntüleyicilerinden biri olan DECam, özellikle DES için tasarlandı ve 2013 ile 2019 yılları arasında DOE ve NSF tarafından işletildi. DECam, DOE tarafından finanse edildi ve kurumun Fermilab laboratuvarında inşa edildi ve şu anda çok geniş bir bilim alanını kapsayan programlar için kullanılıyor.

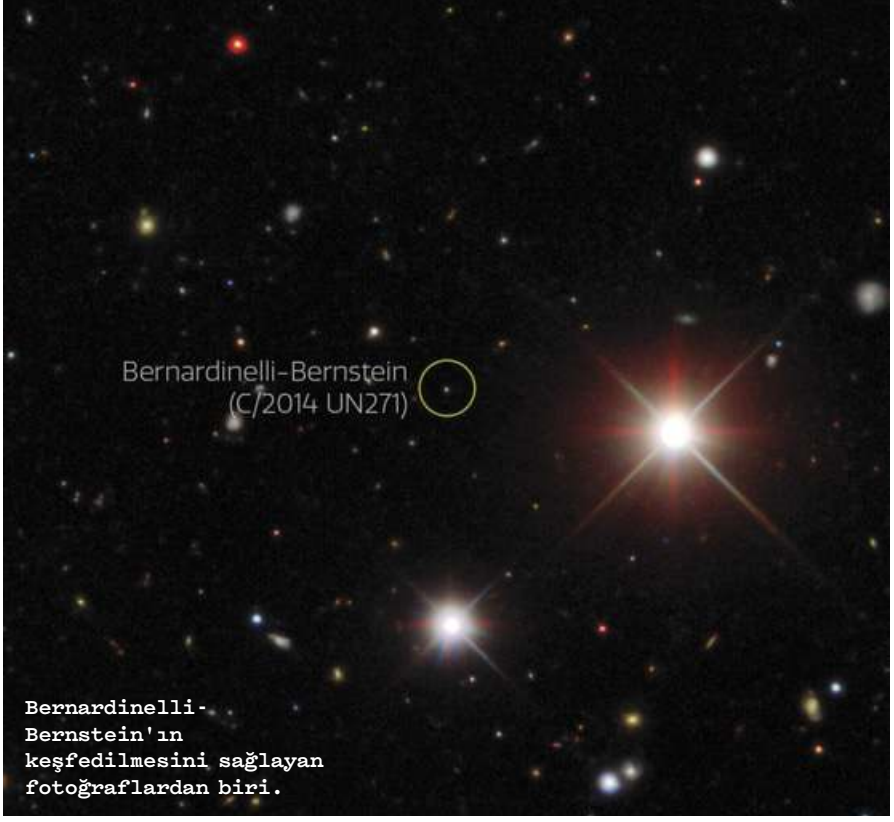
DES, gece gökyüzünde 5000 kare derecelik (deg^2)bir alanda yer alan 300 milyon galaksiyi haritalamakla görevlendirilmişti. Ancak altı yıllık gözlemleri sırasında, bu alandan geçen birçok kuyruklu yıldız ve Neptün ötesi nesneyi de gözlemledi. Güneş Sistemi'nde Neptün'ün yörüngesinin ötesinde bulunan buzlu cisimler, Neptün ötesi nesne (Trans-Neptunian Object – TNO) olarak adlandırılıyor.

Bernardinelli ve Bernstein, bu çalışma için Ulusal Süper Bilgi İşlem Uygulamaları Merkezi ve Fermilab'da toplamda 15-20 milyon CPU saati kullandı. Çalışmaları sırasında DES programı kapsamında çekilen 80.000 görüntüde tespit edilen 16 milyardan fazla tekil kaynak arasından 800'den fazla TNO'yu tanımlamak için gelişmiş tanımlama ve izleme algoritmaları kullandılar. Bu tespitlerin 32'si özellikle tek bir nesneye aitti: C/2014 UN271.

AMATÖR BİR TELESKOPLA İZLEMEK MÜMKÜN

Kuyruklu yıldızlar Güneş'e yaklaştıkça, sıcaklıktan dolayı buharlaşan gaz ve tozlar tarafından sarmalanan (buna koma deni-


NATIONAL SCIENCE FOUNDATION



Bernardinelli-Bernstein'ın keşfedilmesini sağlayan fotoğraflardan biri.

yor) ve arkalarında kuyruk şeklinde iz bırakan buzlu cisimler. Keşfedilen yeni kuyruklu yıldızın 2014-2018'deki DES görüntülerinde tipik bir kuyruklu yıldız kuyruğu görülmüyor ancak keşfin Minor Planet Center aracılığıyla duyurulmasından sonraki bir gün içinde, Las Cumbres Gözlemevi ağını kullanan astronomlar, Bernardinelli-Bernstein Kuyruklu Yıldızı'nı tekrar görüntüledi ve son üç yıl içinde koma oluşturduğunu ve bunun onu resmen bir kuyruklu yıldız haline getirdiğini gösterdi.

Kuyruklu yıldızın Güneş Sistemi'nin içine doğru yaptığı yolculuk, Güneş'ten 40.000 astronomik birim (au) uzakta başladı. Bu mesafe, Güneş – Dünya arasındaki uzaklığın 40.000 katına denk geliyor ve yaklaşık 6 trilyon kilometre (0,6 ışık yılı) ediyor. Bir karşılaştırma yapmak gerekirse Plüton, Güneş'ten ortalama 39 au uzaklıkta. Bu verilere bakarak, Bernardinelli-Bernstein Kuyruklu Yıldızı'nın, Oort Bulutu'ndan kaynaklandığını ve Güneş Sistemi'nin oluşumunun ilk dönemlerinde dışarı fırlatıldığını söyleyebiliriz.

Bu kuyruklu yıldız, Oort Bulutu'nun şimdiye kadar tespit edilen en büyük üyesi ve Güneş Sistemi'nin içine doğru gelen en uzak kuyruklu yıldız olabilir.

Bernardinelli-Bernstein Kuyruklu Yıldızı şu anda Güneş'e çok daha yakın. İlk olarak 2014 yılında DES tarafından 29 au uzaklıkta (4 milyar kilometre, kabaca Neptün'ün uzaklığı kadar) görüldü ve Haziran 2021 itibariyle, Güneş'ten 20 au (3 milyar kilometre, kabaca Uranüs'ün uzaklığı kadar) uzaklıktaydı. Şu anda 20 kadir parlaklığında.

Kuyruklu yıldızın yörüngesi Güneş Sistemi düzlemine dik ve Güneş'e en yakın uzaklığa 2031'de gelecek. Bu sırada 11 au uzakta olacak ancak daha fazla yaklaşmayacak. Kuyruklu yıldızın devasa boyutuna rağmen, şu anda gökyüzü gözlemcilerinin onu görebilmeleri için büyük bir amatör teleskop kullanmaları gerekiyor. Gary Bernstein, "Belki de şimdiye kadar görülen en büyük kuyruklu yıldızı keşfetme ayrıcalığına sahip olduk. Ayrıca yaklaşıp ısınırken gelişimini izlememize yetecek kadar da erken tespit ettik" diyor. "Güneş Sistemi'ni en son 3 milyon yıldan fazla bir süre önce ziyaret etmişti."

EKİP, YENİ KEŞİFLER PEŞİNDE

Bernardinelli-Bernstein Kuyruklu Yıldızı, astronomi dünyası tarafından ilgiyle gözlemlenecek, aynı zamanda NOIRLab tesisleri tarafından da mercek altına alınacak. Amaç, kendi gezegenimizin doğduğu dönemden kalma bu cismin yapısal özelliklerini ve kökenini anlamak.

Astronomlar, Plüton'un ve Kuiper Kuşağı'nın ötesindeki Oort Bulutu'nda bu büyüklükte daha birçok keşfedilmemiş kuyruklu yıldız olabileceğinden şüpheleniyor. Bu dev kuyruklu yıldızların; Güneş Sistemi'nin oluşumunun başlarında Jüpiter, Satürn, Uranüs ve Neptün'ün, sistemin dışına doğru göç etmesiyle Güneş Sistemi'nin uzak noktalarına dağıldığı düşünülüyor.

NOIRLab'dan astronom Tod Lauer, "Oort Bulutu'ndaki bilinmeyen büyük nesnelerin ve bunların Güneş Sistemi oluştuktan kısa bir süre sonra buz/gaz devlerinin göçü ile olan bağlantısını kurmak için çok ihtiyaç duyduğumuz bir ipucu ortaya çıktı" diyor. NOIRLab Ulusal Bilim Vakfı Program Direktörü Chris Davis, "Bu gözlemler, Blanco Teleskobu gibi ulusal tesislerle yapılan uzun süreli gözlemlerin değerini gösteriyor" diyor. Bernardinelli-Bernstein Kuyruklu Yıldızı gibi devasa nesneleri keşfetmek, Güneş Sistemimizin erken dönemini anlamamız için büyük önem taşıyor.

Kuyruklu yıldızın Güneş'e en yakın noktaya ulaştığında ne kadar aktif ve parlak olacağı henüz bilinmiyor. Ancak Bernardinelli, NOIRLab'ın gelecekte devreye alacağı bir program olan Vera C.Rubin Gözlemevinin, Bernardinelli-Bernstein Kuyruklu Yıldızı'nı 2031'de Güneş'e en yakın noktasına ulaşana kadar sürekli olarak gözlemleyeceğini ve ona benzer başka nesneler de keşfedeceğini belirtiyor. Bu gözlemler, astronomların Oort Bulutu'ndaki nesneleri çok daha ayrıntılı bir şekilde tanımalarını sağlayacak.

ŞİMDİ Ş

TEHLİKELİ PARAZİT

Kedi kaynaklı Toksoplazma paraziti, sırtlan yavrularında ölümcül derecede cesur davranışlara neden oluyor.

KELSEY SIMPKINS

Ev kedilerinde sıkça görülen ve hem kemirgenlerin hem de insanların davranışlarını etkileme ve değiştirmesi ile bilinen Toksoplazma gondii paraziti, Colorado Boulder Üniversitesinde gerçekleştirilen yeni bir araştırmaya göre vahşi sırtlan yavrularında normal dışı aşırı cesur davranışlara neden oluyor ve aslanlarla etkileşimleri sırasında ölüm riski ile karşılaşmalarına neden oluyor.

Nature Communications dergisinde yayımlanan bulgular, parazitin konakçılarında ve potansiyel olarak dünya çapında bu parazitten etkilendiği tahmin edilen 2 milyar insanda derin davranış değişikliklerine yol açabileceğine işaret eden önceki araştırmaları destekliyor. T.gondii, laboratuvar koşulları altında insanlar ve vahşi kemirgenler üzerinde oldukça iyi çalışılmış olsa da bu çalışma, parazitin vahşi kedilerle etkileşimler sırasında konak hayvanın davranışını nasıl etkilediğini inceleyen ilk çalışmalar arasında.

EN UZUN SÜRELİ ARAŞTIRMALARDAN BİRİ

Araştırmada, Kenya'daki Maasai Mara Ulusal Koruma Alanı'nda otuz yıldan fazla süren bir saha araştırmasından elde edilen zengin bir veri kümesi kullanıldı. T.gondii bulaşmış sırtlan yavrularının aslanlara karşı daha cesur davrandığı ve bu yüzden de bu yavruların aslanlar tarafından öldürülme riskinin daha yüksek olduğu tespit edildi.

Çalışmanın başyazarı, ekoloji ve evrimsel biyoloji alanında doktora sonrası araştırmacı Zach Laubach, "Bu proje, uzun ömürlü bir memeli üzerinde gerçekleştirilmiş birkaç uzun vadeli çalışmadan biri" diyor. "Bulgularımız, hayatın ilk dönemlerinde söz konusu enfeksiyon durumunda, hayvanlarda daha cesur davranışlara yol açtığını ve özellikle genç sırtlanların bunun bedelini ağır ödediğini gösteriyor."

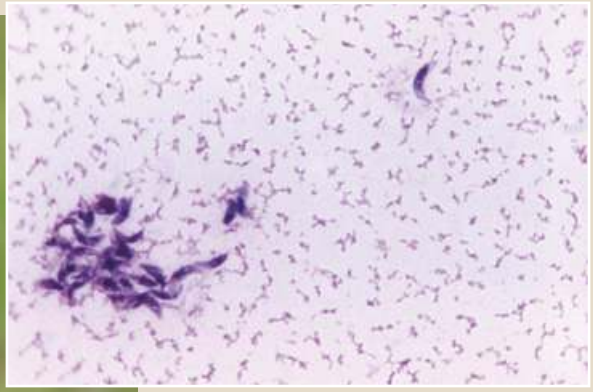
Dünya genelinde T.gondii'nin birçok varyantı bulunuyor ve virüs, evde kedi besleyen insanlar da dahil olmak üzere sıcak kanlı hayvanlara farklı yaşam evrelerinde, kirlenmiş toprak, içme suyu veya bu enfeksiyonu taşıyan hayvanların etlerinin yenmesi yolu ile bulaşıyor. Ayrıca, anneden bebeğe de geçiyor.

Araştırmacılar, çalıştıkları sırtlan popülasyonlarında enfeksiyonların yaygın olduğunu ancak daha yaşlı hayvanlarda daha fazla görüldüğünü buldular. Bu durum, bulaşmanın virüs taşıyan et veya su tüketerek gerçekleşiyor olma ihtimalinin daha yüksek olduğunu gösteriyor.

Enfeksiyon kapmış yavruların (bir yaşında veya daha küçük sırtlanların) aşırı cesur davranışlar sergilediği, hastalığı taşımayan yavrulara göre aslanlara daha fazla yaklaştıklarını ve hasta sırtlan yavrularının aslanlar tarafından daha fazla öldürüldüğü tespit edildi. Bu çalışmada, enfeksiyon kapmış sırtlan yavrularının tümünün ölümünden aslanlar sorumluydu. Hastalığı taşımayan yavruların ise sadece %17'si aslanlar tarafından öldürüldü.

Laubach'a göre bu yaşlar, usta avcılar olmalarına rağmen gelişimleri uzun zaman alan ve annelerinin desteğine ve korumasına güvenen benekli sırtlanların yaşam döngüsünde savunmasız bir dönem. Laubach, "Sırtlan anneleri, yavrularına hem zaman hem de kaynak harcıyor. Yaklaşık bir yaşına gelene kadar emziriyorlar ve yavrular iki yaşına gelene kadar bağımsızlığa kavuşamıyor" diyor. "Ancak bir yaşını geçen yavrularda, aslanlara yaklaşma açısından hasta ve hasta olmayan yavrular arasında bir fark göremedik."





Dünya çapında 2 milyar insanda bulunduğu tahmin edilen T.gondii, kedi dışkısına ek olarak yeterince pişmemiş et ve süt ürünleriyle de insana bulaşabilen bir parazit ve beyin kanseri riskini artırıyor.



PEKİ PARAZİTİN BİR AMACI VAR MI?

Bazı bilim insanları, bu parazitin, üreyebileceği kedilere geri dönmek için konakların davranışlarını (sırtlan veya insan) değiştirdiğini öne sürüyor. Ancak bu çalışmadan elde edilen veriler, parazit hakkında ortaya atılan diğer teorilere göre bu teorinin daha doğru olduğuna dair bir kanıt getirmiyor. Bununla birlikte, çalışma, T.gondii'nin sırtlanların sağlığı üzerinde doğrudan ve zararlı bir etkisi olduğunu gösteriyor.

Maasai Mara Ulusal Koruma Alanı, Kenya'nın güneybatısında, Victoria Gölü ile Nairobi şehri arasında biyolojik açıdan hareketli bir bölge. Çalışmanın ortak yazarı Kay Holekamp tarafından 30 yılı aşkın bir süredir sürdürülen Mara Sırtlan Projesi, benekli sırtlanların davranışları ve sağlıkları ile ilgili veriler topluyor. Burası, geniş çeşitlilikte büyük etobur memelileri incelemek için dünyanın en iyi yerlerinden biri.

Laubach, "Burası, özellikle büyük etoburları doğal ortamlarında incelemek için gerçekten eşsiz bir yer ve böyle bir fırsat çok nadir elimize geçiyor" diyor. "Büyük memeli etobur türlerinin buradaki kadar yüksek sayıda ve çeşitlilikte görebileceğiniz başka bir yer düşünemiyorum."

SIRTLAN YANLIŞ ANLAŞILAN BİR HAYVAN

Laubach, sırtlanların büyük çapta yanlış anlaşıldığını da söylüyor. Sırtlanlar oldukça sosyal hayvanlar ve bazıları 120'den fazla bireyden oluşan büyük gruplar halinde yaşıyor. Ayrıca, yetişkin bir sırtlan 75 kilo ağırlığa ulaşabiliyor (büyük bir köpeğin yaklaşık iki katı) ve hem boyut hem de güç açısından müthişler. Ayrıca, hayvanlar alemindeki en güçlü çenelerden birine sahipler.

Laubach, "Sırtlanlar kemikleri yiyebilir, bir zürafanın uyluk kemiğini ısırarak kırabilirler" diyor. Sırtlanlar ve aslanlar bölge ve yiyecek için birbirleriyle rekabet ediyor ve aslanlarla girdikleri mücadele, sırtlan yaralanmalarının ve ölümlerinin en büyük nedeni."

ARAŞTIRMADAKİ METODOLOJİ

Önceki araştırmalar, T.gondii'nin laboratuvar ortamlarında hayvanlardaki davranışları etkileyebileceğini gösterdiğinden, bu yeni araştırmada şu öğrenmek isteniyordu: T.gondii, vahşi sırtlanların aslanların etrafındaki davranışlarını nasıl etkiliyor ve bu etkinin ne gibi sonuçları ortaya çıkıyor?

Laubach ve ortak yazar Eben Gering, bir dizi araştırma asistanı ve öğrenci tarafından toplanmış olan verileri analiz etti. Kan örnekleri topladılar ve sırtlanların birbirleri arasında ve aslanlar ile etkileşimlerini gözlemlediler. Araştırmacı Benson (Malit) Pioon ve Mara Sırtlan Projesi'nden Holekamp, 166 sırtlanı iğne ile uyutarak kanlarını aldı ve parazit analizi gerçekleştirdi. Deneklerin 108'inde (yüzde 65) parazitin izine rastlandı.

Araştırmacılar yıllar boyunca sabah ve akşam saatlerinde uzun zamanlar boyunca sırtlan davranışlarını gözlemledi ve beneklerinin desenleri sayesinde birbirinden ayırt edilebilen sırtlanları mercek altına aldı. Veriler, T.gondii parazitinin cesaretle ilişkili olduğunu ve yetişkinlerde olmasa da, yavrular arasında cesur davranışlardan dolayı daha büyük ölüm riski ortaya çıkardığını gösterdi. Yetişkinlerde bu etkinin olmaması, bu hayvanların zamanla temkinli olmayı öğrendiklerine işaret ediyor. Daha toy olan yavrular ise parazitin etkisinde hareket ediyorlar.

Laubach, "Bu çalışmanın eksiklerinden biri, tamamen gözlemsel bir çalışma olması. Ancak eksikler bize daha sonra ne yapılabileceğine dair ilham verir" diyor. "Davranışlarının enfeksiyondan önce ve sonra nasıl farklılaştığını karşılaştırmak için yeni bir araştırma yapmayı planlıyoruz."

Suya düşen hayaller...

EmDrive, kapsamlı bir testte itki kuvveti üretmeyi başaramadı.

PAUL M. SUTTER

EmDrive, egzoz çıkışı olmadan itki kuvveti üretebileceği iddia edilen teorik bir roket. Bu teori, bilinen fizik yasalarına tamamen karşı çıkıyor. 2016'da NASA'nın Eagleworks Laboratuvarından bir ekip, geliştirdikleri EmDrive ile itme kuvveti alabildiklerini iddia etti ve bu bilim camiasında büyük şaşkınlık yarattı. Ancak NASA ekibi gibi itme kuvveti üretmeye çalışılan bir başka EmDrive testi, gerçeği ortaya çıkardı: Eagleworks ekibinin daha önce elde ettiği ölçüm, fizik dünyasında devrim yapacak bir şey değildi, motor bağlantısının ısınmasından meydana gelmişti.

İMKÂNSIZ MOTORUN YAPISI

EmDrive, görece basit bir araç: İçi tam olarak simetrik olmayan, boş bir bölme. EmDrive araştırmacıları, bu boşluğun içinde elektromanyetik radyasyon sektirildiğinde, konik yapının motora itme kuvveti sağladığını savunuyor. İlginç olansa bu sırada dışarıya herhangi bir şey çıkmıyor oluşu. 2016'da NASA'nın Eagleworks Laboratuvarından EmDrive deneylerini gerçekleştiren ekibin iddialarına göre; EmDrive, fizik anlayışımızı ve uzay yolculuğunun geleceğini tamamen değiştirecekti.

Fizikçiler elbette bu iddiaya şüpheyle yaklaştı. Momentumun korunumu yasasına göre sabit bir nesne, üzerine bir kuvvet etki etmeden hareket edemez. Eagleworks deneyi ise bu yasaya uymuyordu. Ancak momentumun korunumu yasası yüzlerce yıl boyunca test edildi ve doğru olduğu her seferinde kanıtlandı. Aslında bu prensip fizikteki hemen hemen her teorinin temelinde yer alıyor. Sonuç olarak, yapılan tüm fizik testlerinde momentumun korunması da test ediliyor.

Eagleworks deneyinin sonuçları çok güçlü değildi. Ekip bir itme gücü ölçtüğünü iddia etmiş olsa da bulguları istatistiksel olarak anlamlı değildi ve "özel olarak seçilmiş" sonuçlardan oluşuyor gibi görünüyordu. Araştırmanın yazarları, rastgele dalgalanmaları izlemiş ve bir sonuç tespit etmek için doğru zamanı beklemişti. Yine de bilimsel merak ruhuyla hareket eden Dresden Teknoloji Üniversitesinden Profesör Martin Tajmar liderliğindeki başka bir ekip, Eagleworks deney düzeneğini kısa bir süre önce yeniden inşa etti.



EmDrive'ın çalışmaması, bu sistemin mevcut fizik yasalarına aykırı profili yüzünden, çoğu bilim insanı için şaşırtıcı olmadı.

...VE HİÇBİR ŞEY BULAMADILAR!

Deney sonucunu Space Propulsion Conference 2020'de açıklayan Tajmar, sözü edilen "itki kuvvetinin" nedeninin termal etki olduğunu tespit etti. Testlerimizde, NASA'nın EmDrive konfigürasyonunu kullandık. Bu konfigürasyon, White ve arkadaşları tarafından ortaya konmuş ve Eagleworks Laboratuvarındaki testlerde kullanılmıştı. Çok iyi belgelenmiş ve sonuçları da *Propulsion and Power* dergisinde yayımlanmış olduğu için bu konfigürasyonu seçtik" diyor.

"Yeni bir ölçüm ölçeği yapısı kullanarak ve aynı motoru farklı süspansiyon noktalarından asarak, NASA ekibi tarafından ölçülenlere benzer itme kuvvetlerini yeniden üretebildik; ancak aynı zamanda nokta süspansiyonu ile bunları ortadan kaldırmayı da başardık."

Son kertede ortaya çıkan sonuç ise; temelde Eagleworks'ün, EmDrive'dan elde edildiğini iddia ettiği itki kuvvetini motorun sağlaamadığı, itkiyi ölçmek için kullanılan ölçeğin ısınmasından meydana geldiği şeklindeydi.

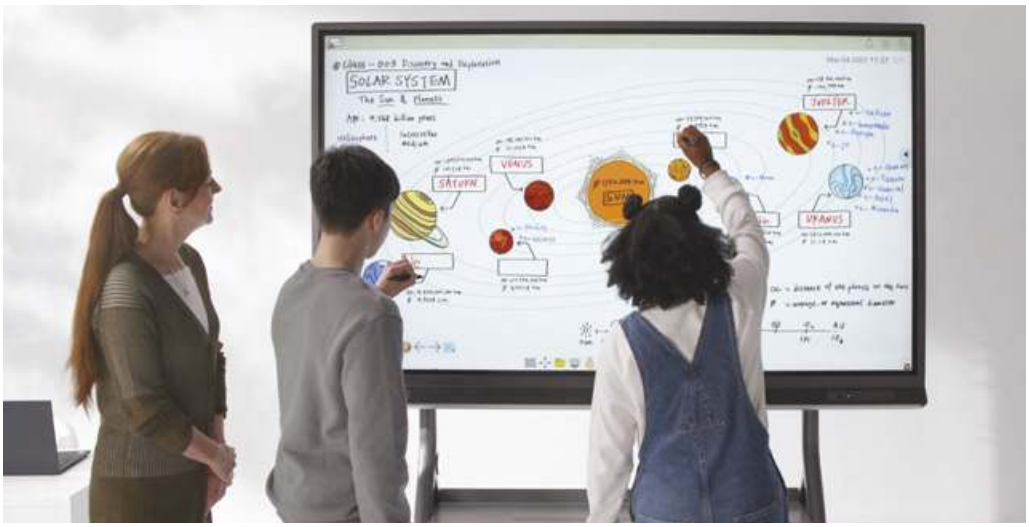
Tajmar, "EmDrive'a güç verildiğinde motor ısınıyor. Bu da ölçekteki bağlantı elemanlarının bükülmesine neden oluyor ve ölçeğin yeni bir sıfır noktasına hareket etmesine neden oluyor. Daha iyi bir yapı kullandığımızda, bu kaymayı engelleyebildik" diyor. Bu testle birlikte, EmDrive hayallerinin sonu gelmiş oluyor. Tajmar, "Ölçümlerimiz EmDrive iddialarını en az üç seviyede çürüttü" diyor.

HARARET SÖNDÜRÜCÜ!



İçin yanıyorsa, aç bir **Beypazarı** rahatla!

Ödüllü eğitim çözümü



ViewSonic, kullanıcı deneyimini göz önünde bulundurarak tasarladığı yeni ekran serisi ViewBoard 52'yi duyurdu. Tanıtılan yeni seri, sunduğu bütünleşik mikrofonlu multimedia soundbar, kolay kullanılan arayüz, erişimi basit alternatif bağlantı seçenekleri, kamera çekimleri için titreşimsiz ve göz sağlığı için mavi ışık filtresi gibi özellikleriyle öğrenme ve öğretim deneyimini artırıyor. Ön yüzde bulunan soundbar, iki adet 15W hoparlör ve bir 15W subwoofer ile bulunduğu ortamı sağlam, zengin ve net sesle doldurulmasını sağlıyor. Ses algılama ve gürültü engelleme özelliklerine sahip yerleşik 8 mikrofon dizisi, sınıf içi veya uzaktan derslerin en üst ses kalitesiyle yayımlanmasını sağlıyor. Soundbar üzerinde, eğitmenlerin kullanımda olmayan dokunmatik işlevleri devre dışı bırakmalarına ve sunumlar sırasında kişisel cihazlardan bağımsız kullanım için ekranı dondurmalarına olanak tanıyan kısa yol tuşu da bulunuyor. ViewBoard 52 serisi, 65, 75 ve 86 inç boyut alternatifleriyle sunuluyor. Android 9.0 işletim sistemine sahip bu yeni seri, tüm bağlı taşınabilir cihazlar için tam dokunmatik giriş işleviyle Windows, Mac, Chrome ve Linux ile uyumlu çalışabiliyor. Ayrıca bu serideki monitörlerde bulunan parlama önleyici kaplama sayesinde göz yorgunluğunun minimum olması sağlanıyor. Tek bir USB-C kabloyla veri, video, ses aktarımı ve aygıtlara güç sağlamak da ViewBoard 52 serisinde mümkün. 17 ülkeden 2 binin üzerinde adayın katıldığı EdTech Breakthrough 2021'de, "Yılın Genel Çevrimiçi Öğrenme Çözümü" ödülünü ViewSonic'in, myViewBoard ekosistemi ile kazandığını da belirtelim. ViewBoard 52 serisi Eylül ayında Türkiye'de satışta olacak.

10 YILDIR ARALIKSIZ PAZAR LİDERİ

Bağımsız araştırma şirketi IDC'nin 2020 4. çeyrek kablosuz LAN pazarı araştırma sonuçlarına göre TP-Link, 2020 yılını da dünya lideri olarak tamamladı. Tam 10 yıldır 1 numaralı kablosuz ağ (WLAN) ürünleri sağlayıcısı olan TP-Link, böylece önemli bir rekora da imza atmış oldu. IDC'nin son raporuna göre 2020 yılının 4. çeyreğinde dünya genelinde 18 milyon adet WLAN ürünü satan TP-Link'in bu tarih itibariyle yüzde 17,8'lik bir küresel pazar payı söz konusu. Son on yılda SOHO (küçük ofis-ev ofis) WLAN ürünleri pazarında birinciliğini koruyan şirket, Avrupa ve Güneydoğu Asya pazarlarındai kurumsal WLAN ürünlerinde de ciddi bir büyüme elde etti. TP-Link, Wi-Fi 6, Wi-Fi 6E, SDN gibi en son teknolojilere yaptığı yatırımlarla bu başarısını sürdürmeyi hedefliyor.

İlk 3 yıl neden önemli?

Hayatın ilk üç yılında yarattığımız altyapı, ömür boyu üst yapıyı etkiler. En başından doğrusunu yapmak, yanlışları düzeltmekten daha kolaydır. Dr. Bahar Eriş'in yeni kitabı, bir bebeğin dünyadaki ilk üç yılında iç dünyasından geçenleri anne babasına esprili bir dille anlattığı mektuplardan oluşuyor. Çocuğun doğal eğilimlerine saygı duyan, onun gelişim gereklerini açıklayan, her bebeğin kendi hızında ve tarzında ilerleyişini vurgulayan mektuplar bunlar. Bebeğinize her "güncelleme" geldiğinde, dili de değişir. Onu doğru anlayabilecek misiniz? Size mektuplar yazsa, gelişim ihtiyaçlarını nasıl sıralardı? Bu kitap, bebeğin aklını doğru okumak için araçlar veriyor. Beynin en hızlı şekillendiği ilk yıllarda sağlam temeller atmak için neyi nasıl yapmalı? Zihinsel, sosyal ve duygusal gelişimin sağlıklı olması için nelere dikkat etmeli? Hayatın zorlu mücadelelerine hazırlayacak psikolojik sermaye nasıl kazandırılır? "Mükemmel değil yeterince iyi ebeveyn olmak" neden



önemlidir? Kitabın cevap aradığı diğer sorular şöyle: Emzirmek ya da emzirmemek; bütün mesele bu mu? Güvenli bağlanma nasıl gerçekleşir? Kitap okumayı seven bir çocuk nasıl yetişir? Geliştirici bebek oyuncakları nasıl seçilir? 2 yaşındaki bebekle nasıl iletişim kurulur? Öfke kontrolünde etkili yöntemler nelerdir? Çocukla pozitif iletişim kurmak için ne yapmalı? Danimarkalı bebeklerin mutluluk sırrı nedir? Hayatın ilk 3 yılında beyin nasıl gelişir? Kitap, Alfa Yayınlarından çıkmış.



“Aselsan, sürdürülebilirlik raporunu yayınladı”

Sürdürülebilirlik yaklaşımlarını kurum kültürü olarak benimseyen ASELSAN, sürdürülebilirlik raporunu yayınladı. ASELSAN, yarım asra yakın süredir ürettiği ileri teknolojilerle hayatın birçok farklı alanında önemli görevler üstlenirken sürdürülebilirliği de ön plana alıyor.

Tesislerinde karbon salınımını kontrol altında tutan ASELSAN, çevre dostu yaklaşımını her yıl ileriye taşıdı. Kurum, dünyanın en güvenilir derecelendirme metodolojisine sahip çevre projesi CDP'de (Carbon Disclosure Project) 2020 yılında da İklim Lideri Ödülü'nün sahibi oldu. Ayrıca 2019 CDP Türkiye raporlamasında İklim Değişikliği başlığı altında cevap veren 54 firma arasında A- puan seviyesinde yer alan ve İklim Lideri Ödülü almaya hak kazanan beş firmadan biri olmuştu.

ASELSAN'ın sürdürülebilir şekilde çevreye verdiği değerin bir göstergesi olan bu puan ile firma, dünyadaki önemli savunma sanayi kuruluşları arasındaki yerini korudu. Çevresel etkileri azaltmaya yönelik yapılan çalışmalar kapsamında ASELSAN yerleşkelerinde hayata geçirilen Sıfır Atık uygulamasına yönelik geliştirme çalışmaları 2020'de de devam ettirildi.

2020 yılında çevrenin korunmasına ilişkin olarak toplam 5.038 çalışana uzaktan eğitim verildi. İş süreçlerinde tümleşik iletişim ve video konferans sistemleri devreye alındı. Yerleşkeler arası seyahat ihtiyaçları azaltılarak seyahatlerden kaynaklanan emisyonlar azaltıldı.

ASELSAN iklim değişikliği çalışmalarında toplumsal sorumluluk çerçevesinde Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ve Orman Bakanlığı ile iş birliklerine imza attı. Ayrıca çevresel ve sosyal sürdürülebilirlik uygulamalarında olağanüstü başarı sağlayan tedarikçilerine “Tedarikçi Sürdürülebilirlik Ödülü” verme uygulamasını geçtiğimiz yıl da devam ettirdi.

Zoom, dil bariyerini kaldırıyor

Makine çevirisi sistemlerinde dünyanın önde gelen girişimlerinden Kites GmbH'yi (Karlsruhe Bilgi Teknolojisi Çözümleri) satın alan Zoom, dil bariyerlerini aşarak daha güçlü bir etkileşim sunacak. Kites ekibi, Zoom'un Makine çevirisi yeteneklerini geliştirmeye yardımcı olacak.2015 yılında kurulan Kites'ın kurucu ortakları Dr. Alex Waibel ve Dr. Sebastian Stüker, aynı zamanda Karlsruhe Teknoloji Enstitüsünde öğretim üyesi olarak görev yapıyor. Kites'ın 12 bilim insanından oluşan ekibi, Zoom kullanıcıları için çok dilli çeviri desteği sağlayarak Zoom'un mühendislik ekibinin toplantı üretkenliğini ve verimliliğini artırmak için makine çevirisi alanında kendisini geliştirmesine yardımcı olacak. Dr. Waibel ve Dr. Stüker, bu anlaşmayı şöyle değerlendirdi: “Kites, dil bariyerlerini aşmak ve yabancı diller arası sorunsuz etkileşimi günlük yaşamın normali haline getirme amacıyla ortaya çıktı. Diğer yandan Kites ekibi olarak, Zoom'a dünyanın dört bir yanındaki insanları kolayca birbirine bağlama yeteneğinden dolayı uzun süredir hayranız. Zoom'un, Kites'ın hedeflerini ilerletmeye yardımcı olacak en uygun iş ortağı olduğunu düşünüyoruz. Zoom'un inovasyon motoru altında sırada ne olacağını görmekten heyecan duyuyoruz.”

Yeni nVidia sürücüleriyle Doom Eternal

Gerçek zamanlı ışın izleme, 3B sahnelerdeki gerçekçiliği büyük ölçüde artırıyor fakat evimizde kullandığımız PC'lerdeki CPU'lar maalesef bu önemli işi kendi başlarına yapacak kadar güçlü olamadılar hiç. GPU'ların bu alana el atması kuşkusuz işleri değiştirdi. Bu konudaki önemli gelişmelerden biri Doom Eternal oyununda yaşandı. Yaklaşık 4,5 GB'lık bir güncelleme alan oyun, en yeni nVidia sürücüleriyle ve RTX ekran kartıyla 4K çözünürlük, ışın izleme aktif ve Ultra kalite ayarlarında akıcı şekilde oyun deneyimi sağlıyor. Tabii bu başarıda nVidia'nın DLSS (Deep Learning Super Sampling) özelliğinin de büyük payı var. DLSS, yapay zekâ kullanarak yüksek çözünürlüklerde kare/sn oranının düşmemesini sağlayan yeni bir özellik ve şu ana kadar yaklaşık 60 kadar popüler oyun tarafından destekleniyor. 3B oyunlar görsel kalite açısından uzun zamandır fazla gelişme gösteremiyordu. Işın izleme özelliğinin, performansı düşürmeden bu şekilde hayata geçmesi önemli bir yenilik sayılabilir. Sevdiğiniz oyuna DLSS desteği gelip gelmediğini kontrol etmenizde fayda var zira DLSS sayesinde oyunu ve sürücünüzü güncellemeniz durumunda iki kata varan bir performans artışı elde edebiliyorsunuz.

DİNOZOR ALGISI VE GERÇEKLER

Dinozor... Bu kelimeyi duyduğumuzda aklımıza kertenkele benzeri, korkutucu ve kana susamış yırtıcılar gelmez mi? Ya size bunun o kadar basit bir kelime olmadığını söylersek? Peki ya kuşların da dinozor olduğunu öğrendiğinizde, onlara olan bakış açınız değişir mi?

Yaşayan Dinozor, kitabının amacı, çocukluğumuzdan itibaren beyazperdede karşımıza çıkan dinozor imgesini, bilimsel çalışmalar ışığında anlaşılan ve araştırılmaya devam edilen dinozorla değiştirmek. Kitapta, güncel bilimsel gelişmeler ışığında dinozorların gerçek görünüşleri, tüyleri, anatomileri ve kuşlarla akrabalıkları, bunların yanı sıra Jurassic Park efsanesi, kuşlar ile memelilerin evrimi ve daha birçok konu işleniyor. Pedram Türkoğlu'nun yazdığı kitap, Ginko Bilimden çıkmış.



GELECEK



Şu ana kadar 600'den fazla bilimsel yayın yapılmasını sağlayan LHCb tesisinin devasa dipol mıknatısı.

PARÇACIK FİZİĞİ

MADDE-ANTİMADDE ARAŞTIRMALARINDA DEVRİM

Bir atomaltı parçacığın önce antiparçacığa sonra da eski haline dönüşebildiği keşfedildi.

Fizikçiler, bir atomaltı parçacığın sürekli olarak kendi anti parçacığına dönüşebilip tekrar eski haline dönebileceğini gözlemledi. Bu olağanüstü hassas ölçüm, CERN'de "Büyük Hadron Çarpıştırıcısı güzellik" (LHCb) deneyini yürüten İngiliz araştırmacılar tarafından gerçekleştirildi.

KARMAŞIK BİR FENOMEN

Bilim insanları on yıldan fazla bir süredir bir kuark ve antikuarktan oluşan, tılsım mezonu olarak adlandırılan atomaltı parçacıkların, parçacık ve antiparçacık durumlarına geçiş yaparak yol aldığını biliyordu. Bu fenomene "karışma" adı verilmişti. Ancak bu yeni keşif ile birlikte ilk defa, bu parçacıkların bu iki durum arasında salınım yaptıkları kanıtlanmış oldu.

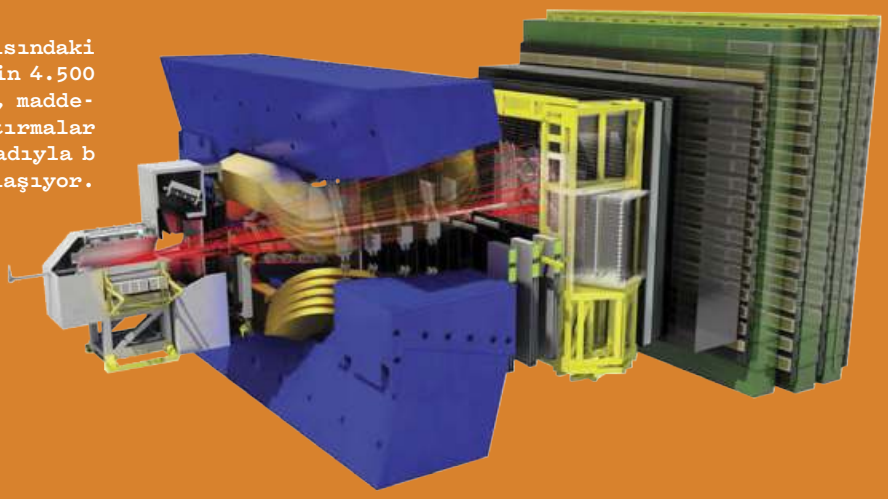
BÜYÜK FİZİK SORULARINI YANITLAMAK

Bilim insanları bu yeni kanıtlar sayesinde, parçacıkların Standart Model dışında nasıl davrandığına dair merak edilen en büyük fizik sorularından bazılarını yanıtlamaya çalışabilirler. Bu sorulardan bir tanesi, bu geçişlerin teori tarafından tahmin edilemeyen, henüz keşfedilmemiş parçacıklar tarafından tetiklenip tetiklenmediği.

Physical Review Letters dergisine gönderilen ve arXiv'de de bulunabilen araştırma, Science and Technology Facilities Council (STFC) tarafından destekleniyor.

AYNI ANDA İKİ ŞEY OLMAK

Kuantum fiziğinin tuhaf dünyasında, tılsım mezonu aynı anda hem kendisi hem de antiparçacığı olabiliyor. Kuantum süperpozisyonu olarak adlandırılan bu durumun sonucunda ortada iki parçacık (aynı parçacığın bir ağır bir de hafif versiyonu) bulunuyor. Süperpozisyon, tılsım mezonu-



CERN'deki Büyük Hadron Çarpıştırıcısındaki önemli deneylerden biri olan LHCb'nin 4.500 ton ağırlığındaki dedektörü. Tesis, madde-antimadde etkileşimi üzerine araştırmalar yaparken güzellik adlı kuark (diğer adıyla b kuarkı) üzerine yoğunlaşıyor.

nun antiparçacığına salınmasına ve tekrar geri dönmesine imkân veriyor.

KÜTLE FARKLARI

Oxford Üniversitesinden araştırmacılar, Büyük Hadron Çarpıştırıcısının (LHC) ikinci çalışması sırasında toplanan verileri kullanarak, iki parçacık arasındaki kütle farkını ölçtü. Aradaki farkın 0.000000000000000000000000000001 gram olduğu (diğer bir gösterimle, 1×10^{-38} gram) belirlendi. Bu kadar hassas bir ölçüm, ancak fenomen birçok kez gözlemlendiğinde mümkün oluyor.

LHC çarpışmaları sırasında ortaya birçok tılsım mezonunun çıkması, bu ölçümün yapılabimesine imkân verdi. Ölçüm son derece hassas olduğundan, araştırma ekibi daha da hassas bir analiz yöntemi kullandı. Bu hassas analiz yönteminde Warwick Üniversitesindeki bilim insanları tarafından geliştirilmiş olan yeni bir teknik kullanıldı.

Parçacık fiziğini açıklayan teori olan Standart Model'de, antiparçacıklarına dönüşebilen yalnızca dört tür parçacık olduğu kabul ediliyor. Karışım fenomeni ilk olarak 1960'larda garip mezonlarda ve 1980'lerde güzellik mezonlarında gözlemlenmişti. Şimdiye kadar, bu şekilde salındığı görülen dört parçacıktan farklı olan tek parçacık, 2006 yılında yapılan bir ölçümde ortaya çıkan garip-güzellik mezonuydu.

GERÇEK ANLAMDA BİR FENOMEN

Ekibiyle analize katkıda bulunan, Oxford Üniversitesinden Profesör Guy Wilkinson, "Tılsım mezonu parçacığında keşfedilen salınımı bu kadar etkileyici yapan şey, güzellik mezonlarındakinin aksine bu parçacıktaki salınımın çok yavaş olması ve bu nedenle mezonun bozunması için geçen süre içinde ölçülmesinin son derece zor olması. Bu sonuçlara göre, salınımlar o kadar yavaş ki parçacıkların büyük çoğunluğu salınım şansı bulamadan bozunuyor. Ancak LHCb çok fazla veri topladığı için, bunu bir keşif olarak doğrulayabiliyoruz" diyor.

Ölçümde kullanılan analitik tekniği geliştiren, Warwick Üniversitesinden Profesör Tim Gershon, "Tılsım mezonu parçacığı, proton-proton çarpışmalarında üretiliyor ve diğer parçacıklara dönüşmeden veya bozunmadan önce sadece birkaç milimetre yol alıyor. Kısa bir mesafe kat ettikten sonra bozunan tılsım mezonu parçacıklarını, biraz daha uzağa gidenlerle karşılaştırarak tılsım mezon salınımının anti-tılsım mezonuna dönüşme hızını kontrol eden kritik değeri ölçebildik. Diğer bir deyişle tılsım mezonunun daha ağır ve daha hafif versiyonları arasındaki kütle farkını ölçebildik" diyor.

FİZİK ARAŞTIRMALARINDA YENİ BİR KAPI AÇILIYOR

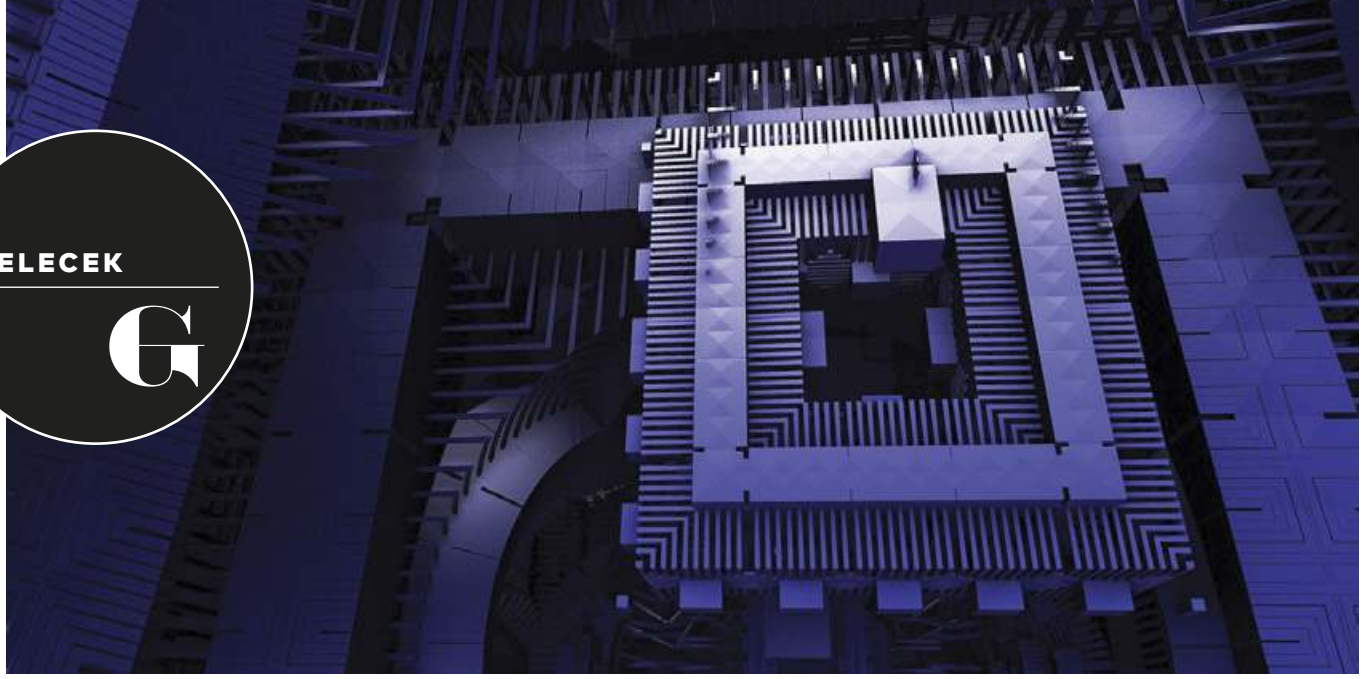
Tılsım mezonunun salınımının keşfi, fizik araştırmalarında yeni bir kapının açılmasını sağlayabilir. Araştırmacılar şimdi, madde-antimadde asimetrisinin gizemini çözmelerine yardımcı olacağını düşündükleri salınım sürecinin kendisini anlamak istiyorlar. Öncelikle, parçacık-antiparçacık dönüşümünün hızının antiparçacık-parçacık dönüşümü hızıyla aynı olup olmadığı kontrol edilecek. Buna ek olarak, bu dönüşümlerin Standart Model tarafından öngörülmemiş, bilinmeyen parçacıklar nedeniyle mi gerçekleştiği veya bunlar tarafından etkilenip etkilenmediği de tespit edilmek isteniyor.

KÜÇÜK ÖLÇÜMLER BÜYÜK ŞEYLER ANLATIYOR

Araştırmayı yapan LHCb Güzellik Fizik Grubunu bir araya getiren Edinburgh Üniversitesinden Dr. Mark Williams, "Bunun gibi küçük ölçümler bize evren hakkında hiç beklemediğimiz büyük şeyler söyleyebilir" diyor. 1×10-38 gram sonucu, parçacık fiziğinde bir keşif iddiasında bulunmak için gerekli olan "beş sigma" düzeyini geçiyor.

BUNLARI BİLELİM

- LHCb, CERN'deki Büyük Hadron Çarpıştırıcısında gerçekleştirilen dört büyük deneyden biri ve güzellik kuarkı içeren parçacıkların bozunmalarını incelemek için tasarlandı.
- LHCb'nin hedefi, madde-antimadde asimetrisini araştırmak.
- LHCb'de büyük bir ortaklaşa çalışma var: 19 ülke, 81 üniversite ve 900 bilim insanı deneyde görev yapıyor. Ayrıca 450 teknisyen ve mühendis de çalışmaya dahil.
- Büyük Patlama'dan sonra ortaya eşit miktarda madde ve antimadde çıktı. Ancak karşılaştıklarında birbirlerini yok ediyorlar.
- Maddenin egemen olduğu bir evrende yaşadığımıza göre, maddenin hayatta kalması için madde ve antimadde miktarı arasında bir fark olmalı.
- Kuark adı verilen temel parçacıklardan oluşan geniş bir parçacık sınıfının üyesi olan mezonlar, bir kuark ve bir antimadde kuarkından meydana geliyor.
- Bu ölçüm, LHCb'nin Vertex Locator (VELO) alt dedektörü kullanılarak gerçekleştirildi.



MÜKEMMEL BİLGİSAYARLAR

HİBRİT BİLGİ İŞLEM

Geleneksel olanla kuantum hesaplamayı birleştirmek yeni keşiflere kapı açıyor.

Araştırmacılar, geleneksel bir bilgisayarın güvenilirliğini bir kuantum sisteminin gücüyle birleştirerek daha verimli bir hesaplama yöntemi keşfetti

Bu yeni hesaplama yöntemi, kuantum araştırmacılarını gerçek dünya uygulamaları ve yeni teknoloji keşiflerine yaklaştıracak kapılar açıyor.

Kuantum Hesaplama Enstitüsünün (Institute for Quantum Computing - IQC) baş araştırmacısı ve Waterloo Üniversitesinde fizik ve astronomi öğretim üyesi olan Christine Muschik, "Gelecekte, kuantum bilgisayarlar atmosferdeki karbondioksitin azaltılmasına yardımcı olmak, yapay uzuvlar geliştirmek ve daha verimli ilaçlar tasarlamak da dahil olmak üzere, çok çeşitli uygulamalarda kullanılabilecek" diyor.

IQC ve Innsbruck Üniversitesinden üyelerden oluşan araştırma ekibi, normal bir bilgisayarla bir geri bildirim döngüsünde ölçüme dayalı yaklaşımla zorlu hesaplama sorunlarının üstesinden gelmek için yeni bir yol icat etti. Yöntemleri, kaynakları son derece verimli kullanıyor ve belirli problem türlerine göre özel olarak uyarlanan küçük kuantum durumlarını kullanabiliyor.

Geleneksel bir bilgisayarın işlemcisi ve bir kuantum yardımcı işlemcisinin bir geri bildirim döngüsünde eşleştirildiği hibrit bilgi işlem, araştırmacılara sadece bir kuantum bilgisayarı kullanmaya çalışmaktan daha sağlam ve esnek bir yaklaşım sunuyor.

Araştırmacılar şu anda kuantum kapılarına dayalı hibrit bilgisayarlar inşa ediyor. Muschik'in araştırma ekibi ise kapılar olmadan yapılabilecek kuantum hesaplamalarına odaklanıyor. Kuantum dolanıklık durumunda bir dizi ölçüm yaparak hibrit bir kuantum-klasik hesaplamanın gerçekleştirildiği bir algoritma tasarladılar.

UMUT VADEDEN BİR ALGORİTMA

Ekibin teorik araştırması, optimizasyon algoritmalarına yeni bir düşünce yaklaşımı sağladığı için kuantum yazılım geliştiricileri ve araştırmacılar için iyi haberler veriyor. Bildiğiniz gibi kuantum bilgisayarlarının düşük hata toleransı önemli bir problem. Yeni algoritma, yüksek hata toleransı sunmasıyla da dikkat çekiyor dahası fotonik kuantum yardımcı işlemciler de dahil olmak üzere birçok farklı kuantum sisteminde çalışıyor.

Hibrit bilgi işlem, kısa vadeli kuantum uygulamaları için yeni ufuklar açıyor. Muschik ve ekibi, kuantum kapılarına olan bağımlılığı ortadan kaldırarak, titiz ve hassas kaynaklarla mücadele etmek yerine, kuantum dolanıklık durumları kullanarak, bilgisayarların daha verimli bir şekilde işleyebileceği geri bildirim döngüleri tasarlanabileceğine inanıyor.



Christine Muschik, "Kuantum bilgisayarlar, süper bilgisayarların çözemediği sorunları çözme potansiyeline sahip ancak hala deneysel diyebileceğimiz bir pozisyondalar ve kırılganlar" diyor. Araştırmacıların çalışmalarını detaylandıran "Ölçüm tabanlı bir değişken kuantum öz-çözücü" başlıklı çalışma, yakın zamanda *Physical Review Letters* dergisinde yayımlandı.

GELECEK

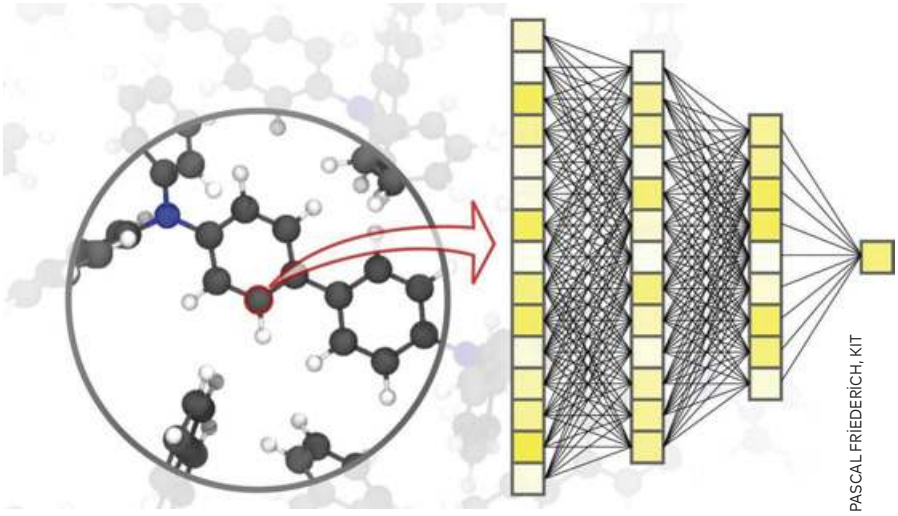
YAPAY ZEKÂ DESTEKLİ SİMÜLASYON

Makine öğrenimi, malzeme bilimindeki simülasyonları hızlandırıyor.

Bilimsel disiplinlerde sayısallaştırma ve sanallaştırma giderek daha önemli hale geliyor. Bu disiplinlerden biri de malzeme bilimi: Yeni malzemelerin araştırılması, geliştirilmesi ve üretilmesi, hızlı ve aynı zamanda doğru simülasyon yöntemlerinin bulunmasına bağlı. Yapay zekânın otonom olarak yeni bilgiler edindiği ve uyguladığı makine öğrenimi, araştırmacıların çok yakında karmaşık malzemeleri tamamen sanal bir ortamda geliştirmesini sağlayacak. Peki bu sistem nasıl çalışıyor ve hangi uygulamalar bu sistemden fayda sağlayabilir? Karlsruhe Teknoloji Enstitüsünden (KIT) bir araştırmacı ile Göttingen ve Toronto'dan meslektaşları, *Nature Materials* dergisinde yayımlanan bir makalede bu konuya açıklık getirdi.

Yapay zekâ sayesinde sadece malzeme bilimi sümaslyonlarında değil yenilenebilir enerji kullanımı için hayati önem taşıyan verimli enerji depolama sistemlerinden, karmaşık biyolojik süreçlerin geliştirilmesi ve araştırılması gereken yeni ilaçlara kadar farklı uygulama alanlarında da fayda sağlanıyor.

KIT Teorik Bilişim Enstitüsündeki (ITI) Malzeme Biliminde Yapay Zekâ araştırma grubu AiMat'ın başkanı, fizikçi ve yapay zekâ uzmanı Profesör Pascal Friederich, "Klasik veya kuantum mekanik hesaplamalara dayalı geleneksel simülasyon yöntemleriyle karşılaştırıldığında, malzeme simülasyonlarına özel olarak uyarlanmış sinir ağlarının kullanımı, önemli bir hız avantajı elde etmemizi sağlıyor" diyor. "Daha hızlı simülasyon sistemleriyle, bilim insanları tamamen sanal bir ortamda daha büyük ve daha karmaşık malzemeler geliştirebilecek ve bunları atomik seviyede anlayıp optimize edebilecekler."



PASCAL FRİEDERİCH, KIT

Yapay sinir ağları, malzeme biliminde tek tek atomların seviyesine kadar inerek hassas simülasyonlar sağlayabilir.

ATOMİK ÖLÇEKTE YÜKSEK HASSASİYET

KIT'in Nanoteknoloji Enstitüsünde (INT) yardımcı grup lideri olan Pascal Friederich, Göttingen Üniversitesi ve Toronto Üniversitesiden araştırmacılarla birlikte *Nature Materials* dergisinde yayımladığı bir makalede, malzeme biliminde simülasyonlar için kullanılan makine öğreniminin temel ilkelerini anlattı.

Makalede, veri toplama süreçlerinden ve aktif öğrenme metotlarından da söz ediliyor. Makine öğrenimi algoritmaları; yapay zekânın girilen verileri işlemesini sağlamakla kalmıyor, bunun yanında büyük veri kümelerinde tekrarlanan desenleri ve bağlantıları bulup öğrenerek, otonom tahminler yapıyor ve böylece karar almayı da büyük ölçüde kolaylaştırıyor.

Malzeme bilimindeki simülasyonlar için malzemenin atomik yapısından itibaren, farklı zaman ve boyut ölçeklerinde yüksek hassasiyet elde etmek ve aynı zamanda da hesaplama maliyetlerini düşük tutmak çok önemli.

Araştırmayı yapan bilim insanları makalelerinde ayrıca küçük organik moleküller, büyük biyomoleküller, yapısal olarak düzensiz katı, sıvı ve gaz malzemeler gibi çeşitli güncel uygulamaları ve ayrıca karmaşık kristal sistemleri (örneğin gaz depolama veya ayırma için kullanılabilecek metal-organik çerçeveler) de mercek altına alıyor.

KARMA METOTLARLA DAHA DA HIZLI

Gelecekte malzeme simülasyonlarının olasılıklarını daha da genişletmek için Karlsruhe, Göttingen ve Toronto'dan araştırmacılar, hibrit yöntemlerin geliştirilmesini öneriyorlar: Bu yöntemler, makine öğrenimi ve moleküler mekanik metotlarını birleştirecek.

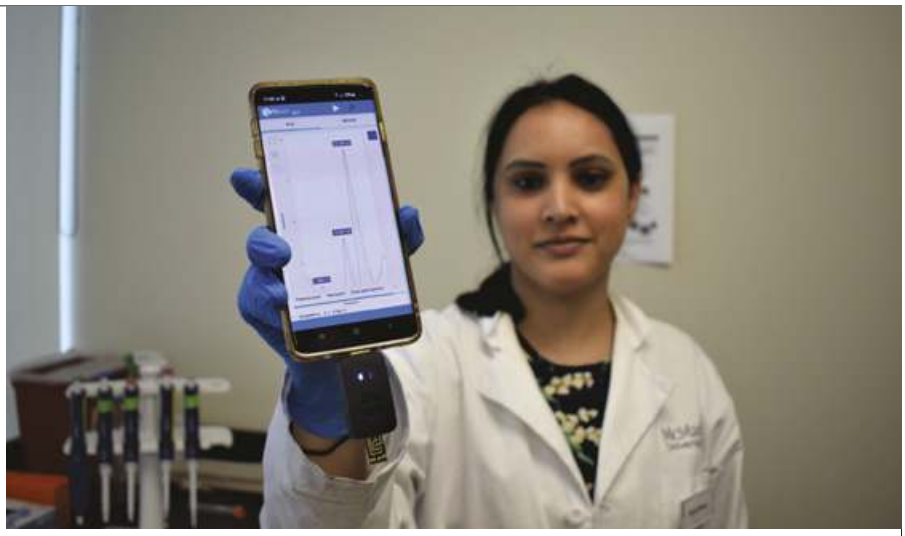
Moleküler mekanik simülasyonlar, güç alanlarını kullanarak her parçacık üzerine etkiyen kuvveti hesaplıyor ve buradan yola çıkarak parçacığın hareketini tahmin ediyor. Bu iki metodun potansiyeli benzer olduğundan dolayı, değişken geçiş alanlarında bir entegrasyon kurabilme imkânı bulunuyor.

Bu karma metotlarla gelecekte büyük biyomoleküllerin veya enzim reaksiyonlarının simülasyonları önemli ölçüde hızlandırılabilir.

LABORATUVARA İHTİYAÇ KALMAYACAK

GELECEK

Yeni bir teknoloji ile enfeksiyonları dakikalar içinde tespit etmek mümkün.



Hastalık semptomları gösterdiğimizde doktora gitmek ve muayenehaneden bilimsel olarak onaylanmış bir teşhis ile çıkmak, McMaster Üniversitesinden araştırmacılar tarafından geliştirilen yeni bir teknoloji sayesinde gerçekleşmeye artık çok daha yakın.

Üniversitedeki mühendislik, biyokimya ve tıp araştırmacıları, bakteriyel enfeksiyonlar hakkında bir saatten daha kısa sürede doğru ve güvenilir sonuçlar üretebilen ve bir laboratuvara numune gönderme ihtiyacını ortadan kaldıran hızlı bir test cihazı inşa etmek için ortaklaşa bir çalışma gerçekleştirdi.

Nature Chemistry dergisinde yayımlanan araştırma, gerçek klinik örnekleri kullanılarak yapılan testlerde, cihazın idrar yolu enfeksiyonlarının teşhisindeki etkinliğini ortaya koyuyor. Araştırmacılar testi, diğer bakteri türlerini tespit etmek ve virüslerin hızlı teşhisi (evet, bunlara COVID-19 da dahil) için uyarlıyorlar. Ayrıca cihazı gelecekte kanser belirteçlerini tespit edecek hale getirmek de planlar arasında.

Makalenin ortak yazarlarından, mühendislik fiziği doçenti Leyla Soleymani, "Bu teknoloji sayesinde hastalar daha iyi tedavi olabilecekler, sonuçlar daha hızlı alınabilecek ve ciddi komplikasyonlardan kaçınılabilecek. Ayrıca bu sayede gereksiz antibiyotik kullanımının da azaltılması ve böylece antimikrobiyal dirence karşı savaşta zaman kazanmak da mümkün" diyor.

Makalenin bir diğer ortak yazarı, biyokimya ve biyomedikal bilimler profesörü Yingfu Li, "Doktorlar becerilerine ve deneyimlerine dayanarak şüphelendikleri bir hastalığın varlığını destekleyecek bilimsel kanıtlara da hızla ulaşabilecekler" diyor.

CİHAZ NASIL ÇALIŞIYOR?

DNA tabanlı bu yeni teknoloji, kan şekeri monitörüne benzer bir el tipi cihaz olarak kullanılıyor. Bir mikroçip, bir enfeksiyonun spesifik protein imzasını tespit edebilen molekülleri kullanarak kan, idrar veya tükürük gibi vücut sıvılarını analiz ediyor. Yaklaşık bir USB bellek çubuğu boyutundaki cihaz, bir akıllı telefona bağlandığında ekranda sonuçları gösteriyor.

Buluş, Soleymani ve ekibi tarafından geliştirilen elektrokimyasal mühendislik teknolojisi ile, Li ve meslektaşı Dingran Chang tarafından geliştirilen biyokimyasal teknolojiyi birleştiriyor. Ekip, bulaşıcı hastalık klinisyeni, tıp profesörü Marek Smeija ve kimya mühendisliği profesörü Todd Hoare ile birlikte gerçek hastalardan gelen numuneler üzerinde çalıştı.

Yeni teknoloji, aynı bakterinin antibiyotiklerle tedavi edilebilen suşlarını, antibiyotiklere dirençli olanlardan ayırt edebiliyor. Bu da giderek artan antimikrobiyal direnç sorunuyla savaşmamıza yardımcı olabilecek, kritik bir ayrım.

Minyatür biyomedikal cihazlar alanında Kanada Araştırma Kürsüsü'nün sahibi Soleymani, "Klinisyenler, testlerden doğan gecikmelerin çözülmesi gereken bir sorun olduğunu belirtiyor" diyor.

▲ McMaster Üniversitesi araştırmacısı Richa Pandey, tıbbi bir numuneyi analiz edebilen ve dakikalar içinde doğru ve kesin bir sonuç verebilen yeni teknolojiyi gösteriyor.

"Hastanın ilk ziyaretinde doktora hasta ve hastalık hakkında mümkün olduğunca fazla bilgi verebilecek bir sistem inşa etmek istedik."

Araştırmacılar, bu teknolojiyi COVID-19'a neden olan virüs için de uyarlamak istiyor. Bunun için bir Hamilton kliniğinden alınan örneklerin üzerinde çalışmaya başladılar bile.

Araştırmacılar, teknolojiyi yalnızca Kanada'da değil, özellikle laboratuvar testlerine erişimin sınırlı olduğu veya hiç mevcut olmadığı bölgelerde de hızlı bir şekilde yaygın olarak kullanmak istiyorlar. Onay almak ve endüstri ortaklıkları kurmak için de çalışmalar yürütüyorlar.

Makalenin baş yazarı olan Soleymani'nin laboratuvarında doktora sonrası araştırma görevlisi Richa Pandey, "Bu teknolojinin hastalık teşhisini ve yönetimini demokratikleştirmeye yönelik bir adım olduğunu düşünüyorum" diyor. "Dünya'da, teste ihtiyaç duyulan her yerde rahatça kullanılabilir."

BİLFEN
EĞİTİM KURUMLARI

LGS 2021

5

Türkiye Birincisi

8. sınıftan mezun olan 1681 öğrencimizin

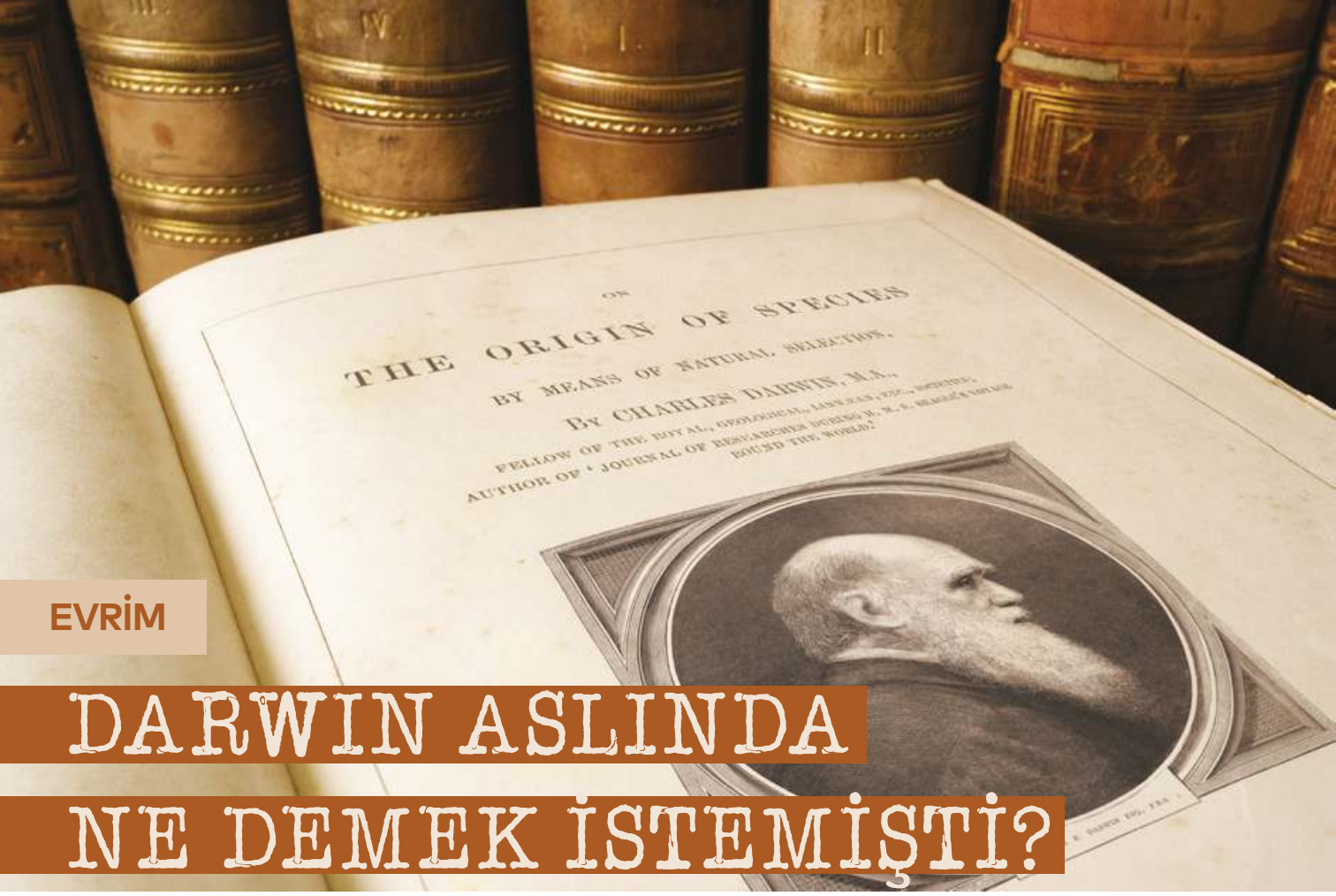
%25'i Türkiye'nin %1'lik diliminde
420 öğrenci

%37,31'i Türkiye'nin %2'lik diliminde
627 öğrenci

"Bana bu gururu yaşatan tüm öğrencilerimi, öğretmenlerimi ve çalışanlarımı kutlar, kendilerine teşekkür ederim."

A. Osman ÖZTÜRK

444 44 22 www.bilfen.com



EVRİM

DARWIN ASLINDA NE DEMEK İSTEMİŞTİ?

DARWIN'İN TEORİSİNİN EVRENSEL ÇEKİCİLİĞİ, TEMEL İLKESİ OLAN DOĞAL SEÇİLİMDEN KAYNAKLANIYOR YANİ EN UYGUN OLANIN HAYATTA KALMASINDAN.

Doğal seçilim, çevre koşullarına en iyi uyum sağlayan organizmaların en kolay üreyeceklerine, uyum özelliklerini yayacaklarına ve rekabeti ortadan kaldıracaklarına işaret ediyor. Dolayısıyla genetik çeşitlilik, farklı ortamlara uyum, sınırlı kaynaklar için rekabet ve bireyler arasında iş birliğine dayalı alışverişler tarafından yönlendirilen dinamik, sürekli değişen bir biyota yaratıyor. Buna ek olarak, canlıların çeşitliliğinin ve karmaşıklığının nasıl basit başlangıçlardan ortaya çıktığını da açıklıyor. New York'taki Binghamton Üniversitesinden David Sloan Wilson, "Doğal seçilim ilkesi, aslında üçüncü bir düşünce biçimidir" diyor. *Herkes için Evrim* (Evolution for Everyone) isimli kitabında, doğal seçilimi teolojik düşünceden (her şeyi Tanrı yarattı) ve mekanik düşünceden (parçalar bir bütünün böyle çalışmasını sağlıyor) ayırıyor. Wilson, "Doğal seçilim inanılmaz derecede güçlü bir içgörü kaynağıdır" diyor. Ve bu güç, sadece yaşam bilimleriyle sınırlı değil. Seçici paradigma, cansız sistemlerdeki karmaşıklığın artışını da tanımlayabiliyor: Borsalar ya da ulaşım trafiği gibi. Diğer matematiksel modeller, karmaşık fenomenleri simüle etme yeteneğine sahip olsa da yalnızca Darwin'in yaklaşımı, belirli karmaşık sistemlerin nasıl ortaya çıktığını ve canlı sistemlerin çevre koşullarının dayattığı kısıtlamalara zamanla nasıl uyum sağladığını gösteriyor.

DARWIN VE KOZMOLOJİ

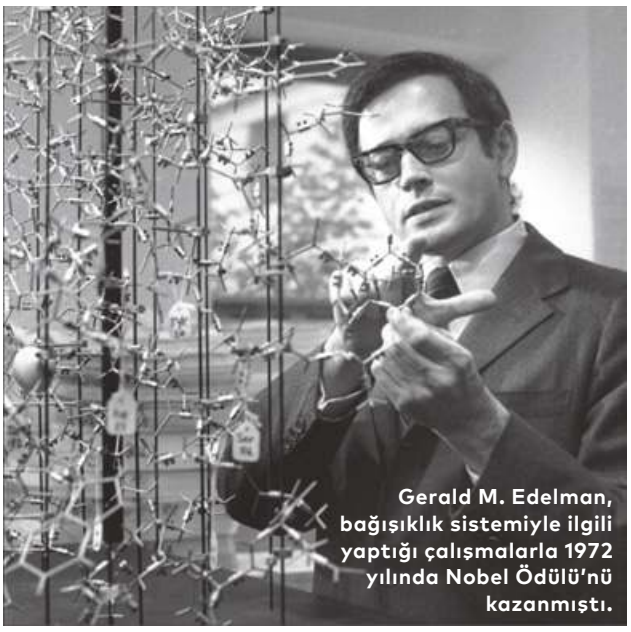
Darwin, Waterloo, Ontario'daki Perimeter Teorik Fizik Enstitüsünden fizikçi Lee Smolin'in gerçekleştirmiş olduğu bir çalışmayı görebilseydi muhtemelen etkilenirdi. Smolin, "kozmolojik doğal seçilim" adını verdiği bir evren teorisini şekillendirmek için Darwinci kavramları kullandı. Smolin, teorisinde her biri bir kara deliğin çöküşüyle ortaya çıkan çok sayıda görünmeyen evrenin varlığını öne sürüyor. Bu çöküşlerin koşulları, her evrene farklı temel parametreler (atomaltı parçacıkların kütleleri gibi) veriyor. Tıpkı Dünya'daki yaşamın çeşitlenmesi gibi, Smolin'in teorisindeki "çoklu-evren" de basit

başlangıçlardan, her biri kendine özgü bir dizi özellik sergileyen karmaşık ve çeşitli evrenler topluluğuna evriliyor.

Kozmolojik doğal seçilim, fizikteki büyük gizemlerden birini çözmeye yardımcı olabilir: Evrenimizdeki temel sabitlerin değerleri neye göre belirlenmiş? Neden bir nötron, örneğin, bir protondan daha kütleli değil? Smolin, benzersiz parametrelere sahip çok sayıda evren bulunuyorsa, bizim durumumuzun o kadar özel ya da eşsiz görünmediğini söylüyor. Aslında kozmolojik doğal seçilim, özellikle büyük kütleli yıldızların oluşabileceği ve yeni kara delikler oluşturabileceği (bizimki gibi) evrenleri tercih ediyor. Smolin, "Darwinci metodolojiyi kullanarak, evrenimizin olasılık dışı karmaşıklığı için bir açıklama getirebiliyorum" diyor.

DARWIN, ALGORİTMALARA İLHAM VERİYOR

Evrim teorisinin biyoloji dışındaki bir başka uygulaması, genetik algoritmalar olarak bilinen bilgisayar programlama tekniği. Bu yaklaşım, doğrusal düşünmenin aksine, farklı çözümler üreterek ve daha sonra bu senaryoları programlanmış değerlere göre test ederek çözümler geliştiriyor. Nasıl ki doğal seçilim, çevrelerine en iyi uyum sağlayan organizmaların hayatta kalmasını ve üremesini sağlamak için canlı popülasyonları üzerinde çalışıyorsa, genetik algoritmalar da "doğru olmayan" çözümleri eleyerek çözüme en uygun olanları belirliyor. Birkaç örnek vermek gerekirse, Boeing 777'nin jet motorunun tasarımı sırasında mühendislerin genetik algoritmalar kullandığını söyleyebiliriz. New Mexico Eyalet Üniversitesinden araştırmacılar, bir görgü tanığının şüphelinin yüzüyle ilgili hatırladığı özelliklerle eşleşene kadar görüntüleri farklı kombinasyonlarda birleştiren bir "yüz izi" yazılımı tasarladılar. Urbana-Champaign'deki Illinois Genetik Algoritmalar Laboratuvarı müdürü David E.Goldberg, "Darwin'in fikirlerinin daha hızlı koşmasını ve daha yükseğe sıçramasını sağlıyoruz" diyor.



Gerald M. Edelman, bağışıklık sistemiyle ilgili yaptığı çalışmalarla 1972 yılında Nobel Ödülü'nü kazanmıştı.



Ünlü fizikçi Lee Smolin, "kozmolojik doğal seçilim" adını verdiği teorisinde Darwinci kavramları kullandı.

KARMAŞIK SİSTEMLERİN SİMÜLASYONU

Michigan Üniversitesinden psikoloji ve bilgisayar bilimi profesörü John Holland, genetik algoritmaların babası olarak kabul ediliyor. Şu anda, yalnızca tasarımı optimize etmekle kalmayıp aynı zamanda değişen koşullara uyum sağlayabilen yeni nesil yazılım araçları geliştirme üzerinde çalışıyor. Bu yazılımlar, katılımcıların davranışlarının belli kurallar tarafından yönlendirilmediği (borsa veya internet trafiği gibi) karmaşık uyarlanabilir sistemleri simüle etme yeteneğine sahip olacak. Holland'ın modellerinin biyolojik sistemlerin modellerine benziyor olması tesadüfi değil, bilinçli bir tercih.

San Diego'daki Sinirbilim Enstitüsü müdürü, Nobel ödüllü Gerald Edelman'ın çalışması, biyoloji modeline sadık kalarak gerçekleştirilmiş bir çalışma. Edelman 1960'larda, bağışıklık sisteminin, hiç karşılaşmadığı patojenleri hedef alan antikorları nasıl hızla oluşturduğunu açıklamak için evrim teorisini kullandı. Antikor oluşturan hücrelerin DNA'sındaki bir varyasyonun, her biri yüzeyinde benzersiz bir antikor molekülü bulunan farklı hücre tiplerinin oluşturulmasını sağladığını buldu.

Bu hücreler bir toksin veya enfeksiyon ile karşılaştığında, bağışıklık sistemi bu popülasyonu bir eşleşme için tarıyor, ardından eşleşen antikoru üreten hücre dizisini hızla çoğaltmaya başlıyor. Bağışıklık sistemi bir tür doğal seçilim kullanarak çevrenin etkisi ile ortaya çıkmış bir problemle mücadele etmek için uygun donanıma sahip hücre dizisini seçiyor.

NÖRAL DARWINCİLİK

Edelman, "Darwin'in ortaya koyduğu en önemli fikirlerden biri popülasyon düşüncesiydi" diyor. "Her şey iki adımda gerçekleşiyor: Varyasyon ve seçilim. Ve bu adımlar nesiller boyu devam ediyor."

1980'lerde Edelman, beynin çalışmasını açıklamaya çalışırken aynı düşünce yöntemini kullandı. Anıların, çevre ile olan etkileşimlerin belirli nöron popülasyonları arasındaki bağlantıları güçlendirdiğinde nasıl ortaya çıktığını gösterdi. Kullanılmayan bağlantılar ölüyor. Edelman bu teoriyi "Nöral Darwincilik" olarak adlandırıyor.



Edelman'ın çalışması, Darwin'in fikirlerinin canlıların tüm yönlerine uygulanabilir olduğunu gösteriyor. Darwin, evrimin tüm organizmaların kaderini nasıl şekillendirdiğini anlatıyordu ancak ilkeleri, bireysel hücreler için de geçerli. Örneğin, kanser hücreleri, vücudun kaynaklarından yararlanmak için diğer hücrelerle rekabet ediyor ve en iyi adapte olanlar o kadar hızlı büyüyor ki, tümörler oluşuyor. Evrimsel tıp alanının öncülerinden Michigan Üniversitesinden Randolph Nesse, "Kanser, vücudumuzda doğal seçilimin dikte ettiği ilkelere göre evrimleşiyor" diyor.

ZOR SORULARA CEVAPLAR

Evrimsel tıp uygulamacıları, hastalık ve ölüm modellerini, türümüzün derin tarihini göz önünde bulundurarak analiz ediyor. Bu perspektiften baktığımızda, insanların obeziteye eğilimli olmasının normal olduğu söylenebilir çünkü bedenlerimiz, mümkün olduğu kadar yüksek enerjili gıda tüketmenin yararlı olduğu bir hayatta kalma stratejisinin uygulandığı, kıtlık ortamında evrimleşti. Evrimsel bir bakış açısı, erkeklerin neden kadınlardan ortalama yedi yıl önce öldüğünü de ortaya koyuyor: Üreme başarılarını en üst düzeye çıkaran faktörler, uzun vadede sağlıklarını da etkiliyor. Nesse, "Evrimsel bir arka plan olmadan, vücudun neden daha iyi tasarlanmadığını anlamak mümkün değildir" diyor. "Bu şekilde, 'Neden yaşlanıyoruz?' veya 'Neden seks yapıyoruz?' gibi aksi takdirde yanıtını bulamayacağımız soruları yanıtlayabiliyoruz."

İKTİSATÇILARIN CAN SİMİDİ

Helen Fisher ve evrimsel psikolojinin diğer savunucularına göre, evrim teorisi "Aşk nedir?" ve "Neden böyle oy veriyoruz?" gibi soruları yanıtlamaya yardımcı oluyor. Evrimsel psikologların çoğu, insanların bilişsel ve duygusal yapının, atalarımızın çevreye uyum sağladığı sırada geliştiğine inanıyor. Harvard Üniversitesinden biyolog Edward O.Wilson bu disiplini, 1975'te *Sociobiology: The New Synthesis* adlı kitabıyla başlattı ve evrim teorisinin hayvan davranışlarına ilişkin sağladığı içgörünün insanlara da uygulanabileceğini öne sürdü. Bugün evrimci dünya görüşü, insan çiftleşme davranışının yanı sıra ekonomi ve siyaset analizlerini de kapsayacak şekilde genişledi. İnsanların piyasadaki davranışını açıklamak için iktisatçılar tarafından uzun süredir kullanılan "rasyonel seçim" modelini zenginleştirdi.



Galapagos adalarındaki büyük yer ispinozu (Geospiza magnirostis). Darwin'in ünlü ispinozlarından biri. Bu kuşların fiziksel özelliklerini incelemek, Charles Darwin'in evrim teorisini geliştirmesine önemli ölçüde yardımcı oldu.

GRUP SEÇİLİMİ VE MEDENİYETİN GELİŞİMİ

Geleneksel evrim teorisi nasıl bireyler arasındaki rekabeti tanımlıyorsa, geleneksel ekonomik model de insanların yalnızca kendi çıkarları veya akrabalarının çıkarları doğrultusunda hareket ettiğini varsayıyor. New Mexico'daki Santa Fe Enstitüsünden ekonomist Herbert Gintis, "İnsanların, gelirin yeniden dağıtımı konusunda nasıl oy kullanacaklarını, gelirlerine bakarak tahmin edemezsiniz" diyor.

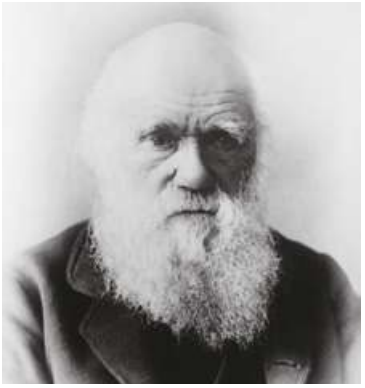
Gintis ve diğer ekonomistler, Darwinci fikirlerin en son yorumlarının ekonomik arenada rekabetin yanı sıra iş birliğini de açıklayabileceğini düşünüyor ve rasyonel seçim modelini buna göre değiştiriyor.

İşbirlikçi davranış şablonu, grup seçiliminden geliyor. Buna göre, bazı özellikler eğer grup üzerinde bir avantaj sağlıyorsa, bireye pahalıya mâl olsalar bile benimseniyor ve yayılıyor. Kendini feda eden davranışlara sahip bireylerden oluşan toplumlar, bencil bireylerden oluşan toplumlara göre ortama daha iyi adapte olabilirler ve rekabette öne geçerler. Evrimsel görüşe göre grup seçilimi, medeniyetin gelişiminde yararlı ve gerekli olan dürüstlük, güvenilirlik, düşünce ve sadakat gibi toplum yanlısı eğilimleri besledi. Gintis, geçen Mart ayında Science dergisinde, "Elbette, bu ahlakî yatkınlıklar, kişisel çıkar ve akrabalara bağlılık gibi düşünceleri ortadan kaldırmaktan ziyade daha ılımlı hale getiriyor" diye yazmıştı.

Kişisel çıkar ve kolektif refah arasındaki seçici gerilim, siyaset biliminde uzun süredir devam eden bir tartışmanın konusu. Northern Illinois Üniversitesinden siyaset teorisyeni Larry Arnhart, "Siyaset teorisi tarihindeki tartışmaların çoğunun temelinde, nihayetinde insan doğası hakkındaki tartışmalar bulunuyor" diyor. Arnhart, son dönemde Cato Unbound Web sitesinde, Darwin'in fikirlerinin; klasik liberalizmi, ahlakî ve politik bireysel özgürlük geleneğini, sınırlı hükümeti ve sivil toplumda sosyal iş birliğini desteklediğini söyledi. Arnhart, giderek daha fazla sayıda politika bilimcisinin iş birliği ve rekabet arasındaki karmaşık etkileşimin siyasi düzeni nasıl şekillendirdiğini açıklamak için biyolojiye başvurduğunu söylüyor.

EVRİMCİ BAKIŞ VE SANAT

Darwin'in fikirlerini desteklemeye başlayanların karşısında, iki şüpheci grup bulunuyor: Sanatçılar ve dine inananlar. David Sloan Wilson, *Herkes İçin Evrim*'de, "Sanatçıların genel olarak bilimin ve özel olarak da evrimin kendi ilgi alanlarının dışında olduğunu" söylüyor ve hatta "Değer verdikleri şeyler için bir tehdit olarak görüyor olmaları muhtemeldir" diye yazıyor. Yine de evrim teorisinin bu direnci bile aşabileceğini düşünüyor. Wilson 2005'te, Darwinci kavramları edebi analize uygulayan bir denemeler koleksiyonu olan *The Literary Animal*'ın editörlüğünü yaptı. "Edebiyat, kültürel evrimin fosil kayıtlarıdır" diyor. "Eğer bir evrimciyseniz ve okumayı seviyorsanız, elinize her roman aldığınızda, evrimsel temalar (cinsiyet, ölüm, akrabalık, fedakârlık, rekabet) gözünüzün önüne geliyor olmalı."



Charles Darwin'in (1809-1882) evrim kuramı, gezegenimizdeki yaşam döngüsünü açıklamakla kalmadı, günümüzdeki pek çok bilim dalı ve çalışma alanı için de ilham kaynağı oldu.

Wilson, sanatın varlığının evrimsel terimlerle açıklanabileceğini de söylüyor. Sanatsal ifade, genetik olarak evrimleşmiş bir kapasitenin tüm işaretlerine sahip: Hayatın erken dönemlerinde ortaya çıkıyor, tüm kültürlerde bulunuyor ve beyindeki eski nöral yollar tarafından yönetiliyor. New Mexico Üniversitesinden evrimsel psikolog Geoffrey Miller, sanatın insanların potansiyel eşlerine, entelektüel zindeliklerini göstermelerini sağlayacak bir yol olarak evrimleştiğini öne sürüyor.

EVRİMCİ BAKIŞ VE DİN

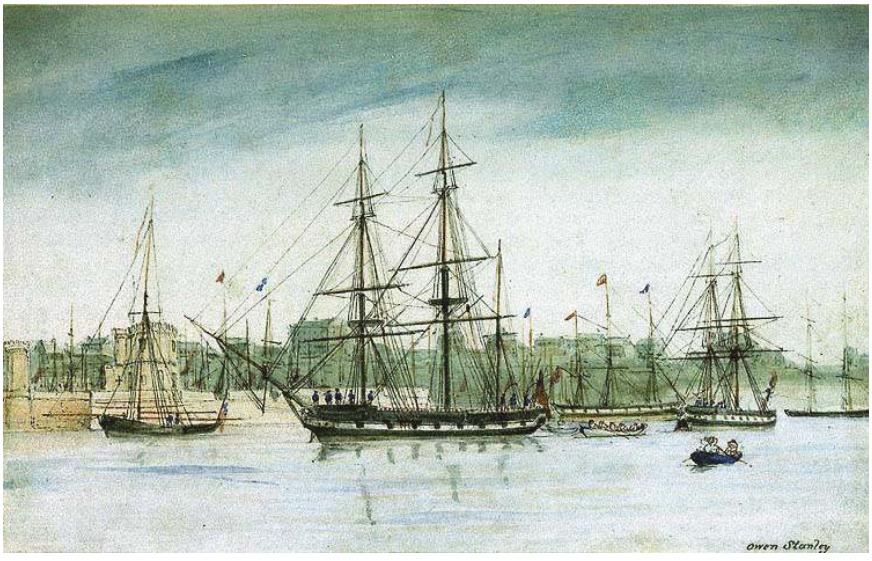
Wilson, sanatın, özellikle geleneksel kültürlerde yaygın olan kolektif sanat eseri üretimlerinin, işbirlikçi davranışı düzenlemeye yardımcı olduğu için seçici bir avantaj sağladığını düşünüyor. Aynı düşüncenin, din için de geçerli olduğunu savunuyor. Dini duyguların ve örgütlenmenin, gruplar içinde ve bazen gruplar arasında iş birliğini teşvik ederek inananların hayatta kalma açısından daha fazla avantaja sahip olduğunu söylüyor.

Wilson, "Din, üyelerini yerel çevrelerine uyarlayarak, dinin yokluğunda tek başlarına veya birlikte başaramayacaklarını kolektif bir eylemle elde etmelerini sağlıyor" diyor. "Dinin faydasını öbür dünyada değil, bu dünyada görüyoruz." Wilson, öbür dünya inançlarına yapılan dini vurgunun da evrimleştiğini söylüyor. Çünkü doğaüstü açıklamalar, insanları iş birliğine gerçeklerden daha iyi motive ediyor gibi görünüyor. Evrimsel bir perspektiften bakarsak, bir inanç size seçici bir avantaj vermeye çalışıyorsa, neye inandığınız önemli değil.

Evrim inancının kendisi de bir tür dine dönüşebilir. Kendini "evrimsel Hristiyan" olarak tanımlayan ve "kutsal yörünge" vaazları veren, *Thank God for Evolution* (Evrim için Tanrıya Şükür) kitabının yazarı gezgin vaiz Michael Dowd'u ele alalım. Web sitesinde, "14 milyar yıllık kozmik, biyolojik destan ve insanın ortaya çıkışı için Tanrı'ya şükrediyorum" diyor. "İronik bir şekilde, evrim bize Tanrı ile daha kişisel ve yakın bir ilişki kurma imkânı veriyor çünkü Tanrı'nın artık uzak ve doğaüstü bir varlık olduğunu düşünmüyoruz. Ayrıca, bize dinlerin nasıl ve neden farklı olduğunu, etnik ve dinsel farklılıklar arasında nasıl iş birliği yapabileceğimizi anlamamıza yardımcı olan bir düşünme yolu veriyor. Bunların ikisi de bana göre gerçekten iyi haberler."

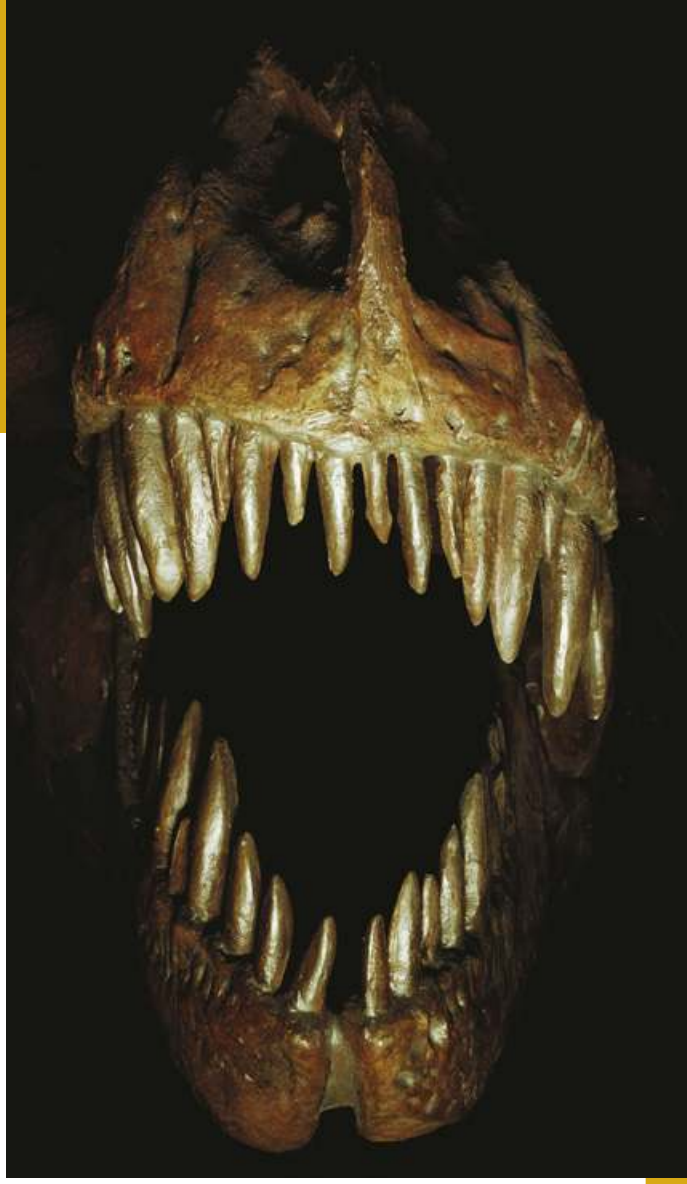
Dowd, bilimi kişisel bir anlam duygusuyla harmanlarken, daha pragmatik olan Pierre Teilhard de Chardin'e benziyor. Bir Cizvit rahip ve paleontolog olan de Chardin, insanlığın ve evrenin "Omega Noktası" olarak adlandırdığı ilâhi, sonsuz karmaşık bir bilinç yönünde evrimleştiğini tasavvur ediyordu. Ancak bu iki kişiyle benzer bakış açısına sahip birilerini bulmak kolay değil. Onlar bilime inanan ancak iddiaları bilimsel doğrulama açısından zorluklara sahip dindar kişiler. Wilson ise Dowd ve Teilhard de Chardin'den farklı olarak, katı bir şekilde seküler bir bakışa sahip. Amaçlar konusunda ne kadar anlaşamasalar da bu Darwinci düşünürler, araçlar konusunda hemfikirler.

Wilson, "Organizmalar evrimleşir ve bizler de birer organizmayız" diyor. "Bunu inkâr etmek mümkün değil."



Darwin'in gezisine ev sahipliği yapan HMS Beagle (ortada) gemisi 1841 yılı, Owen Stanley'in sulu boya çalışması.

YENİ YAZI DİZİSİ:
>> EVRİM <<



BALÇIK YILLARI
4 – 2 MİLYAR YIL ÖNCE

SOĞUK BİR BAŞLANGIÇ AĞUSTOS
Donma noktasındaki sıcaklıklar, küçük buz ceplerinde saklanan biyolojik molekülleri besleyerek yaşamın kimyasının başlamasını sağlamış olabilir.

YAŞAM BİR VİRÜSLE Mİ BAŞLADI? AĞUSTOS
Virüsler sonradan evrimleşmeyip tam tersine, biyolojinin temelini oluşturmuş olabilir.

EVRİM UYURKEN... EYLÜL
Dünya'nın tarihinde, mikropların hakimiyetinde geçen, "Sıkıcı bir milyar yıl" olarak adlandırılan bir dönem var. Harvard'dan Andrew Knoll, bu sıkıcı zamanın gizemlerini keşfediyor.

YAŞAYAN FOSİLLER EYLÜL
Günümüzde yaşayan bazı organizmalar, yüz milyonlarca yıl boyunca hiç evrim geçirmemiş gibi görünüyorlar.

CANAVARLAR VE İNSANLAR
110 MİLYON – 8.000 YIL ÖNCE

RAHİMDEN ÖNCE EKİM
Avustralya'da ortaya çıkan tartışmalı bir teoriye göre ilk memeliler, kangurularınkine benzer bir keseye sahipti.

YAŞAMIN ÇEKİCİLİĞİ EKİM
19. yüzyılda yaşayan doğa bilimcisi Ernst Haeckel'in tutkuları ve hataları, ilginç illüstrasyonlarında muhteşem bir şekilde sergileniyor.

MOĞOLİSTAN'DAN HABERLER: PAPAĞAN KERTENKELENİN PEŞİNDE... KASIM
Fosil araştırması; sıcak, kirli ve sinir bozucu ama bir o kadar da heyecan verici bir çalışma.

TARİHİ DNA'LARI ARAŞTIRMAK KASIM
Devasa tarih öncesi canavarların genlerini sıralamak için adım adım bir kılavuz.

HOMİNİD SAVAŞLARINI NASIL KAZANDIK? ARALIK
Antropolog Rick Potts'a göre türümüz, değişime uyum sağlama konusunda benzersiz bir yeteneğe sahip olduğu için hayatta kaldı.

İNEKLER GENLERİMİZİ DEĞİŞTİRİNCE ARALIK
Evcilleşme, ortak bir karardı. Hayvanlarla yaşamaya başladığımızda, nasıl biz onlarınki değiştirdiysek, bizim DNA'mız da değişti.

GELECEĞE EVRİMLEŞMEK
BUGÜN VE GELECEK

DARWIN HATA YAPTIĞINDA OCAK
İskoçya dağlarında Darwin'in yaptığı büyük hata, bize evrim teorisinin insan aklını aştığını gösteriyor.

DARWIN BUGÜN NEREYE GİDERDİ? OCAK
Galapagos'tan başka yerlerde de evrimi iş başında izlemek mümkün: Eski bir bakır madeninde, bir yoğun bakım ünitesinde ve okyanusun derinliklerindeki bir çukurda...

GARİP ŞEYLERİN OLDUĞU YER ŞUBAT
Evrim süreci bazen en gariplerin hayatta kalmasını sağlıyor: Ay-ay ve damla balığı bunun en çarpıcı iki örneği.

KATİL MUTANTLARIN YÜKSELİŞİ ŞUBAT
İlaçlara direnç gösteren genler, bir bakteriden diğerine geçerek yeni bir ölümcül süper mikrop ırkının ortaya çıkmasına yol açıyor.

EVRİMİ NASIL KONTROL EDECEĞİZ? MART
Biyoteknolojinin yeni hileleri sayesinde kromozomlar yaratabiliyor, genleri silebiliyor ve türümüzün geleceğini şekillendirebiliyoruz.

Balçık Yılları

4 - 2 MİLYAR YIL ÖNCE

En yeni hipotezlere göre Dünya'daki yaşam, buzda başlayıp hızlıca virüsü icat ettikten sonra mikrobiyal balçık içinde bin yıllar geçirmiş. Peki bu durumdaki bir Dünya nasıl olup da "evimiz" dediğimiz bu hayat dolu yemyeşil gezegene dönüştü?



Endonezya'daki Kawah Ijen yanardağından yanan kükürt püskürüyor. Sülfür açısından zengin su kaynakları, erken dönemde ilkel yaşam formlarının biyolojisini şekillendiren ortamların başında geliyor.

GETTY IMAGES. PREVIOUS PAGE: COURTESY RENHUI ZHAO/THE INSTITUTE OF CRITICAL ZOOLOGISTS

4 MİLYAR YIL ÖNCE

soğuk BİR BAŞLANGIÇ





Yeni bilimsel kanıtlara göre yaşam, donma noktasının altındaki sıcaklıklarda ortaya çıkmış olabilir. İlkel çorba olarak adlandırdığımız koşullar acaba çorbadan ziyade buzlaşa mı benziyordu?

DOUGLAS FOX

Güneydoğu Grönland'da, yaz mevsiminde gece Güneşi tarafından aydınlatılan bir buz dağı.

1997 SONLARINDA bir sabah Stanley Miller; soğuk bir kutudan bir cam şişe çıkardı. Bu şişeye 25 yıl boyunca gözü gibi bakmış, her gün kontrol etmiş ve gerektiğinde birkaç kuru buz parçası ekleyerek şişenin -77 derecede kalmasını sağlamıştı. Bu deneyini de hiç kimseye anlatmamıştı. 68 yıllık ömrünün üçte birinden fazlası boyunca sürdürdüğü deneyinde elde ettiği sonuçlarsa oldukça ilginç.

Miller bu şişeyi 1972'de amonyak ve siyanür karışımıyla doldurmuştu. Bilim insanları bu kimyasalların, Dünya'nın erken döneminde var olduğunaMiller bu şişeyi 1972'de amonyak ve siyanür karışımıyla doldurmuştu. Bilim insanları bu kimyasalların, Dünya'nın erken döneminde var olduğuna ve yaşamın ortaya çıkışına katkıda bulunmuş olabileceğine inanıyor. Miller, şişeyi Jüpiter'in buzlu uydusu Europa'nın sıcaklığına düşecek kadar soğuttu. Çoğu bilim insanı bu sıcaklığın herhangi bir şeyin gerçekleşmesi için çok soğuk olduğunu düşünüyordu ancak Miller aynı fikirde değildi. Şimdi, bu şişeyi California Üniversitesindeki laboratuvarında inceleyerek kimin haklı olduğunu görmenin zamanı gelmişti.

Miller ve eski öğrencisi Jeffrey Bada, o sabah şişenin dışını kaplamış olan buz tabakasını fırçalarken, şişenin içinde bir şeyler meydana gelmiş olduğunu fark ettiler. Normalde renksiz olan amonyak ve siyanür karışımı, kehribar rengine dönüşmüştü. Miller sakince başını salladı, Bada ise sevinçle haykırdı. Kehribar, ikisinin de yakından tanıdığı bir renkti: Organik moleküllerden oluşan karmaşık polimerlerin rengi. Daha sonra gerçekleştirilen testler, Miller ve Bada'nın önsezisini doğruladı. Donmuş amonyak-siyanür karışımı, çeyrek asır içinde yaşam molekülleri halinde birleşmişti: RNA ve DNA'nın yapı taşları olan nükleobazlar ve proteinlerin yapı taşları olan amino asitler oluşmuştu. Şişenin içindekiler, yaşamın Dünya'da nasıl başladığı hakkında yeni bir bakış açısı sağladı ve Dünya çapında hem şaşkınlık hem de şüphe uyandırdı.

Son birkaç yıldır, sürekli olarak bu teoriyi doğrulayıcı kanıtlar ortaya çıkıyor. Yaşamın kökenini inceleyenler, onlarca yıldır yaşamın ilkel çorbalarda, tropik göletlerde, hatta kaynayan volkanik bacalarda başladığını öne sürüyordu. Miller ve diğer birkaç bilim insanı ise yaşamın sıcak bir ortamda değil, buzda, yani çok az canlı türünün hayatta kalabileceği koşullarda ortaya çıktığından şüphelenmeye başlamıştı. California, La Jolla'daki Scripps Oşinografi Enstitüsünde çalışan Bada, kimya yasalarının buzu desteklediğini söylüyor. "Bu konu üzerinde uzun zamandır tartışıyoruz" diyor. "Kimyasal açıdan baktığımızda soğuk şartlar, sıcak şartlardan daha mantıklı bir seçenek gibi görünüyor."

Miller'in donmuş deneyi, bu fikrin çarpıcı bir kanıtı. Yaşam, sıvı suyun varlığına ihtiyaç duyuyor, küçük miktarlarda sıvı su, -77 derecede bile varlığını sürdürebiliyor. Buzun içindeki mikroskobik su cepleri, Miller'in test tüpündekiler gibi basit molekülleri barındırmış olabilir. Zamanla bunlar daha uzun zincirler halinde birleşmiş olabilir. Bir metreküp deniz buzunda bu tür sıvı ceplerinden milyonlarca bulunabilir ve bunlar, zamanla ilk yaşamı ortaya çıkaran benzersiz RNA karışımlarını içeren mikroskobik test tüpleri olarak davranmış olabilir.

Miller'in laboratuvarında donmuş koşullarda muhafaza ettiği amonyak ve siyanür şişesi, bu koşullarda sakladığı kimyasal kokteyllerden sadece biriydi. Numunelerin bir kısmı dondurucularda, bir kısmı lavabonun altında ve diğerleri de su içeren kaplarda farklı sıcaklıklarda bekletildi. Bunlar, erken Dünya'da binlerce yıl boyunca ortaya çıkması muhtemel kimyasal reaksiyonları anlamak için gerçekleştirilen geniş kapsamlı bir çalışmanın parçasıydı. Miller her örneğin yerini biliyordu ve bazen bir tanesini bir öğrencisine analiz etmesi için veriyordu.

Bir zamanlar Miller'ın yüksek lisans öğrencisi olan, şimdi ise New York'taki Albert Einstein Tıp Fakültesinde moleküler biyolog olarak çalışan Matthew Levy, kendisine analiz etmesi için 25 yıllık örneklerden birinin verildiğini hatırlıyor. "Oldukça korkmuştum" diyor. "İncelemem için verilen örnekler, benden bile yaşlıydı." Levy, numuneleri hidroklorik asitle çözerken ve oluşan kimyasalları belirlemek için yüksek performanslı sıvı

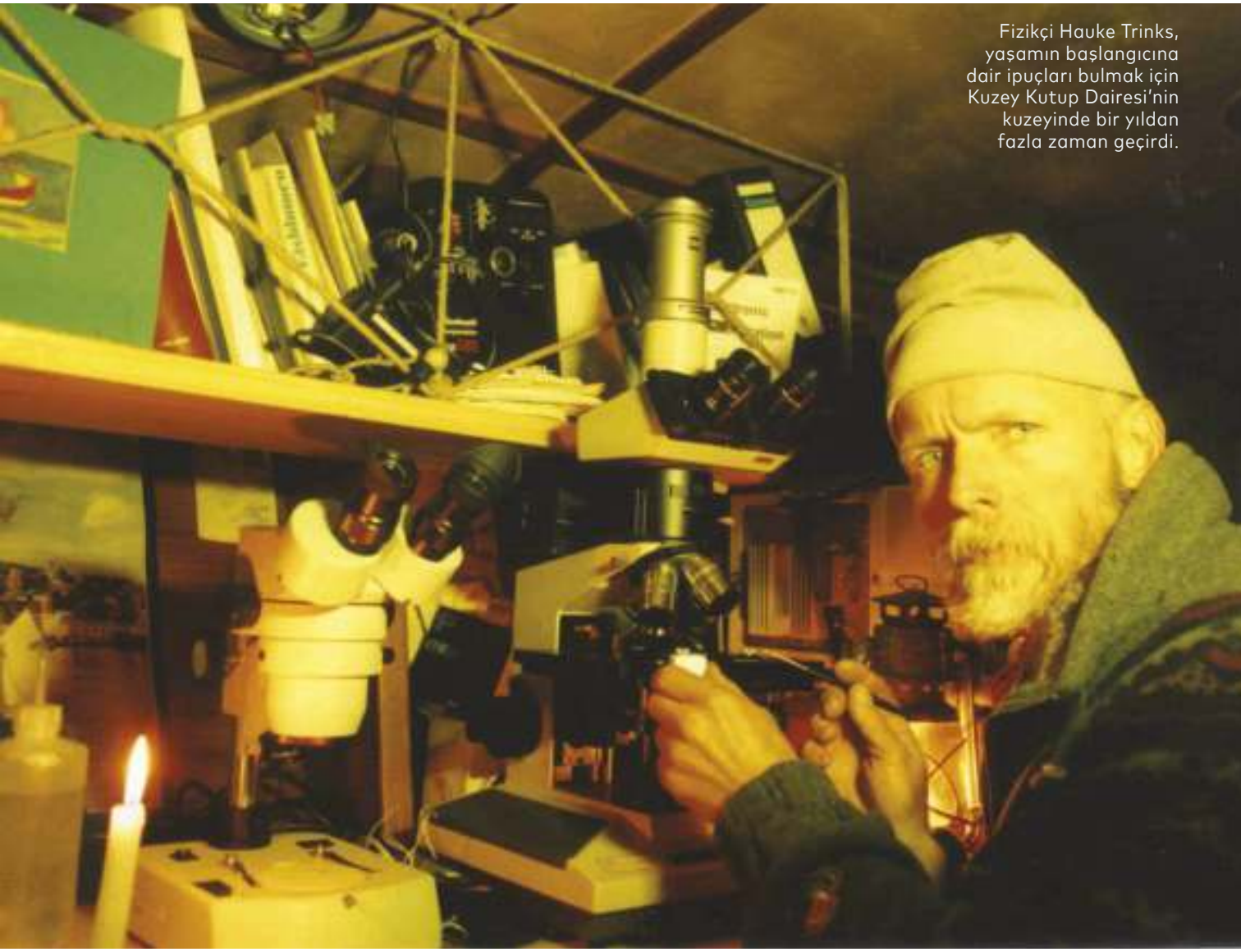
HAUKE TRINKS. PREVIOUS PAGES: NICK COBBING

kromatografı adı verilen bir cihazdan geçirirken laboratuvar önlüğünde delikler açıldığını söylüyor. Cihazın kırmızı ve yeşil kalemleri, kayan bir kağıt şeridi üzerinde belli belirsiz grafikler çiziyordu. Bu grafiklerdeki tepe noktaları 7 farklı amino aside ve 11 tip nükleobaza karşılık geliyordu. Bada, "Burada en önemli olan nokta, bu donmuş deneylerdeki verimin, bazı bileşiklerde, oda sıcaklığında yapılan deneylerden daha yüksek olmasıydı" diyor.

Bazı bilim insanları bu sonuçları gereğinden fazla başarılı buldu. Bada ve Miller, bulgularını en önemli bilimsel dergilerden birine gönderdiğinde, makaleleri reddedildi. İnceleyen editörlerden biri, bu moleküllerin bu kadar düşük sıcaklıklarda değil, örnekler eritilirken ortaya çıktığını düşündüğünü söyledi. Bunun üzerine Miller, Bada ve Levy, çözülmenin süreçte rol oynamadığını göstermek için daha fazla deney yaptı. Sonuçlarını 2000 yılında Icarus dergisinde yayınlandılar.

Donma, kırılgan moleküllerin korunmasına yardımcı olur ve onlara uzun bir zaman çerçevesi içinde bir araya gelerek daha ilginç şeyler (örneğin yaşam) oluşturma imkânı tanır.

Bu sonuçlara şüphecilikle yaklaşan insanların tutumları anlaşılabilirdi. Kimyasal reaksiyonlar, sıcaklık düştükçe yavaşlama eğilimindedir ve standart hesaplamalara göre siyanür moleküllerinin amino asitlere ve nükleobazlara dönüşmesi -77 derecede, oda sıcaklığına göre yüz bin kat daha yavaş gerçekleşiyor olması gerekliydi. Bu anlayışa göre, Miller bu deneyi 25 değil 250 yıl boyunca sürdürmüş olsa bile, hiçbir şey elde edememesi gerekiyordu. Miller'ın deneyine ve yaşamın soğuk koşullar altında ortaya çıktığı teorisine karşı geliştirilen ana



Fizikçi Hauke Trinks, yaşamın başlangıcına dair ipuçları bulmak için Kuzey Kutup Dairesi'nin kuzeyinde bir yıldan fazla zaman geçirdi.

itiraz, bu anlayıştan kaynaklanıyordu. Ancak kimyasalları buzun içinde dondurduğunuzda, garip şeyler gerçekleşiyor. Bazı reaksiyonlar yavaşlarken, bazıları, özellikle küçük molekülleri büyük moleküllere dönüştüren reaksiyonlar, hızlanıyor. Bu paradoksa, ötektik donma adı verilen bir süreç neden oluyor. Bir buz kristali oluştuğunda, saf kalıyor. Ortaya çıkan kristallere sadece su molekülleri bağlanıyor, tuz ve siyanür gibi maddeler dışarıda kalıyor. Bu maddeler buzun içindeki mikroskobik ceplerde toplanıyor ve bu toplanma, moleküllerin saha sık çarpışmasına neden oluyor. Kimyasal açıdan bakarsak bu, bir anda müziğin hızlandığı ve herkesin çılgınca dans etmeye başladığı bir dans pistinde olanlara benziyor. Genelde ortam soğutulunca reaksiyonlar yavaşlar. Ancak ötektik donma söz konusu olduğunda konsantrasyonlar hızla arttığından ortaya farklı sonuçlar çıkıyor.

Siyanür, birkaç nedenden dolayı soğukta ortaya çıkan yaşam modeli için iyi bir öncü molekül adayı. Birincisi, gezegen bilimciler siyanürün erken Dünya'da bol olduğundan, Dünya'ya kuyruklu yıldızlar tarafından getirildiğinden veya atmosferde morötesi ışık veya yıldırım tarafından yaratıldığından şüpheleniyorlar (2,5 milyar yıl önce, atmosfer oksijen bakımından zengin hale geldiğinde, bu süreç durmuş olmalı). İkincisi, siyanürün kendi kendine daha büyük moleküller oluşturma eğilimine sahip olması. Üçüncü ve belki de en önemlisi, Dünya'ya ne kadar çok siyanür yağarsa yağsın, sudan daha hızlı buharlaştığı için sadece soğuk bir ortamda (sıcak kıyı lagünlerinde değil) yoğunlaşma şansının olması. Donma, kimyasalların buharlaşmadan, etkin bir şekilde konsantre olmasını sağlar. Ayrıca, nükleobaz gibi kırılgan moleküllerin korunmasına yardımcı olur ve ömürlerini yüzyıllara varan sürelere kadar uzatabilir. Bu sırada onlara bir araya gelerek daha ilginç şeyler (örneğin yaşam) oluşturma imkânı tanır.

2007'deki ölümüne kadar La Jolla'daki Salk Enstitüsünde yaşamın kökenlerini araştıran Leslie Orgel, 1966'da iş arkadaşlarıyla beraber bu fikirleri öne sürdü ve donmuş siyanürün verimli bir şekilde daha büyük moleküller halinde birleştiğini gösterdi. Nijmegen Radboud Üniversitesinde biyokimyacı Alan Schwartz, 1982'de donmuş siyanürün amonyak varlığında adenin adı verilen bir nükleobaz oluşturabildiğini kanıtlayarak bu fikri daha da ileri götürdü. Ve Stanley Miller, ünlü örneklerini kuru buz ve asetonla dolu bir bölmede dondurmaya başlarken büyük olasılıkla ötektik etkiyi düşünüyordu.

Miller ve Orgel çalışmalarını sürdürürken aynı konuyu araştıran başka bilim insanları da vardı. Temmuz 2002'de küçük bir kayık Hauke Trinks'i buzullarla çevrili ve bitki örtüsü bulunmayan Nordaustland sahiline bıraktı. O zamanlar Almanya'daki Hamburg-Harburg Teknik Üniversitesinde fizikçi olarak çalışan Trinks, Kuzey Kutup Dairesi'nin kuzeyindeki Nordaustland'a, 4 milyar yıl geriye bakmak ve Dünya'ya asteroit bombardımanının sona erdiği çağın hemen başındaki koşullara göz atmak için gelmişti. Standart Güneş evrimi modellerine göre, Güneş o dönemde yüzde 30 daha az parlaktı ve Dünya'yı daha az ısıtıyordu. Dolayısı ile, asteroit bombardımanı durur durmaz, gezegenimizin yüzey sıcaklığı -40 dereceye düşmüş ve okyanusların yüzeyini 300 metre kalınlığında bir buz tabakası kaplamış olabilirdi. Dev bir kartopuna dönüşmüş olan bir gezegende yaşamın ortaya çıkmış olması, bilim insanlarının kafasını karıştıran bir düşünce. Trinks, yanıtın deniz buzunun içinde saklı olduğunu düşünüyor.

Trinks aslında on yıldır deniz buzu ile ilgileniyordu. Bu ilgisi, buzun atmosferdeki kirleticileri toplayıp küçük sıvı ceplerinde hapsettiğini görmesi ile başlamıştı. Dünya'nın okyanuslarını kaplayan bir buz katmanının organik molekülleri toplayıp biriktirmiş olup olmadığını araştırmaya karar verdi.

Trinks ve ortağı Marie Tieche, birkaç kasa erzak, malzeme ve iki kızak köpeği ile, Nordaustland'daki bir barakada 13 ay çalıştı. Her sabah önce buzun sıcaklığını kaydettiler, ardından o gün yapacakları deneyleri hazırladılar. Trinks, su cepleri ağını araştırmak için buza karı-



Trinks'in Kuzey Kutup Dairesi'ndeki araştırması, deniz buzu içindeki sıvı ceplerinin, molekülleri yaşamın yapı taşlarına dönüştürebileceğini öne sürüyor.



HAUKE TRINKS

şımlar enjekte etti ve mikroskop ile nasıl yayıldıklarını gözlemledi.

Kış, 24 saatlik karanlık gecelerle başladı ve termometre -30 dereceleri gösteriyordu. Trinks, deneylerine devam etti, hatta bazen tencereleri birbirine vurarak, ziyarete gelen meraklı kutup ayılarını uzaklaştırmak zorunda kaldılar. Hatta bir seferinde bir mors, Trink'in cihazlarından bazılarını kapıp okyanusa kaçırdı.

Tahta kalaslardan ve boş benzin kutularından derme çatma bir laboratuvar masası yaptı. Deniz buzunu mikroskop altında dilim dilim inceledi. Eldivenli elleriyle bir kolu çevirerek bir metal elektrotu bir buz kristaline bir alyuvar kadar yaklaştırdı. Voltmetresinin ibresi hafifçe oynadı ve kristalin yüzeyinde ani bir voltaj düşüşü kaydetti. Bu, buzun yüzeyindeki molekülleri hareket ettiren mikroskobik bir elektrik alanının varlığına işaret ediyordu.

Dört milyar yıl önce, Dünya'nın okyanuslarının üstü 300 metre kalınlığında bir buz tabakası ile kaplanmış olabilir. Dev bir kartopuna dönüşmüş olan bir gezegende yaşamın ortaya çıkmış olması, bilim insanlarının kafasını karıştırıyor.

Trinks 2003'te Hamburg'a döndüğünde buzun, kimyasalları yoğunlaştırmaktan çok daha fazlasını yaptığına dair bir teori geliştirmişti. Buz yüzeyi, pozitif ve negatif yüklerden oluşan bir dama tahtasına benziyordu. Bu yüklerin nükleobazları tek tek yakaladığını ve onları istifleyerek bir RNA zinciri oluşturduğunu hayal etti. "Buz ve sıvı arasındaki katman, çok karmaşık" diyor. "Buzun yüzeyi ile sıvı arasında güçlü bir bağ bulunuyor. Bu bağlar, RNA gibi uzun organik zincirler oluşturmak açısından önemli."

Trinks, 2003 yılında Hamburg'da bir konferansta, canlı hücrelerde oluşumlarına rehberlik eden enzimlerin yokluğunda ilk RNA zincirlerinin nasıl oluşabileceğini araştıran kimyager Christof Biebricher ile karşılaştı. Trinks, Biebricher'e deniz buzu teorisini anlattı ancak ünlü kimyager bunu test etmek için yapmış olduğu deneylerin dağınık olduğunu düşündüğünü söyledi. Ciddi bir bilimsel araştırmadan çok bir kokteyl tarifine benziyordu. Biebricher, "Kimyagerler buz gibi heterojen maddeleri sevmezler." Ama Trinks onu Almanya, Göttingen'deki Max Planck Biyofizik Kimya Enstitüsündeki laboratuvarında bir deneme yapmaya ikna etti.

Biebricher, küçük miktarlarda RNA nükleobazlarını (adenin, sitozin ve guanin amino asitleri) yapay deniz suyunun içine koyarak başparmak büyüklüğündeki plastik tüplere doldurdu ve dondurdu. Bir yıl sonra tüpleri çözdü ve RNA zincirlerini analiz etti.

Araştırmacılar onlarca yıldır farklı koşullarda enzim kullanmadan RNA zincirlerini oluşturmaya çalışıyor. Orgel'in 1982'de oluşturduğu en uzun zincir, yaklaşık 40 nükleobazdan meydana geliyordu. Biebricher, önüne gelen örnekleri analiz ettiğinde 400 baz uzunluğa kadar RNA moleküllerini görünce şaşırdı. Biebricher, yakın zamanda hayatını kaybetti ancak tamamladığı son analizlerinde, 700 baz uzunluğundaki RNA moleküllerini gözlemlediğini bildirmişti. Biebricher'in sonuçları o kadar şaşırtıcı ki, bazı meslektaşları kontaminasyonun bu sonuçlarda bir rol oynayıp oynamadığını merak ediyor. Orgel ise çalışmayı savundu. "Bu olağanüstü bir sonuç" dedi. "Herkesin olağanüstü bir sonuç için normalden daha fazla iyi kanıt istemesi de dikkat çekici, ancak doğru."

Biebricher'ın çıtayı bu kadar yükseğe koymuş olmasının nedeni, RNA zincirlerini yoktan var etmiyor olmasıydı. Örneklerini dondurmadan önce, yeni

bir ipliğin oluşumuna rehberlik edecek tek iplikli bir RNA zincirinden oluşan bir RNA şablonu eklemişti. Yeni RNA ipliği büyürken, bir fermuarın diğer yarısı gibi bu zincire yapışıyordu. Bilim insanları bunun, RNA'dan oluşan ilk genlerin kendilerini nasıl kopyaladığını gösterdiğine inanıyor. Ancak ilk adım, yani orijinal RNA molekülünün nasıl oluştuğu, hala gizemini koruyor.

Buz burada da hayati bir rol oynuyor olabilir. California Üniversitesinden David Deamer ve şu anda Güney Danimarka Üniversitesinde çalışan eski öğrencisi Pierre-Alain Monnard, deneyleri RNA şablonu kullanmadan, bir ay boyunca -17 derecede dondurarak gerçekleştirdiler. Nispeten kısa olan bu deneylerde, en az diğer araştırmacıların buzsuz deneylerde gördükleri kadar uzun, 30 baz uzunluğunda RNA molekülleri oluştuğunu gördüler.

Alexander Vlassov adında genç bir bilim insanı, tesadüfen olası bir açıklama buldu. Santa Cruz menşeli bir biyoteknoloji şirketi olan SomaGenics'te çalışan Vlassov, hepatit C virüsüne tutunan RNA enzimleri geliştiriyordu. Geliştirdiği RNA enzimlerinin garip davrandığını fark etti: Yapı normalde tek bir RNA segmentinden oluşuyor ancak onları arındırmak için donma noktasının altına kadar soğuttuğunda, RNA zinciri, kuyruğunu ısıran bir yılan gibi kendiliğinden uçlarını bir daire şeklinde birleştiriyordu. Vlassov bu teknik arızayı düzeltmeye çalışırken, firkete olarak adlandırdığı başka bir RNA enziminin de garip davrandığını fark etti. Firkete, oda sıcaklığında makas gibi davranıyor ve RNA moleküllerini parçalara ayırıyordu. Fakat Vlassov onu dondurunca tersine döndü: Diğer RNA zincirlerini uç uca yapıştırmaya başladı.

Vlassov ve çalışma arkadaşları Sergei Kazakov ile Brian Johnston, buzun her iki enzimin de ters yönde çalışmasına neden olduğunu fark ettiler. Normalde bir enzim bir RNA zincirini ikiye böldüğünde, süreçte bir su molekülü tüketilir, iki RNA zinciri birleştiğinde ise ortaya bir su molekülü çıkar. Buz, sıvı suyun çoğunu ortamdan uzaklaştırmış olmakla RNA enziminin sadece tek bir yönde çalışmasına, yani RNA zincirlerini birleştirmesine yol açan koşulları yaratıyor.



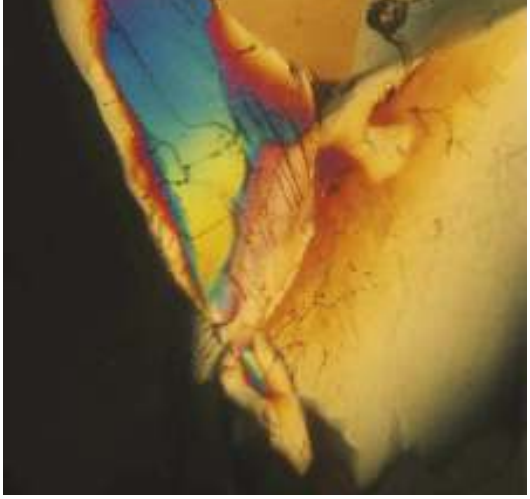
Trinks'in mikroskobu ile gözlemlenen buz yapıları. Buzdaki küçük kanallar, ilk genetik materyalin oluşumunu sağlayan doğal test tüpleri olarak çalışmış olabilir.

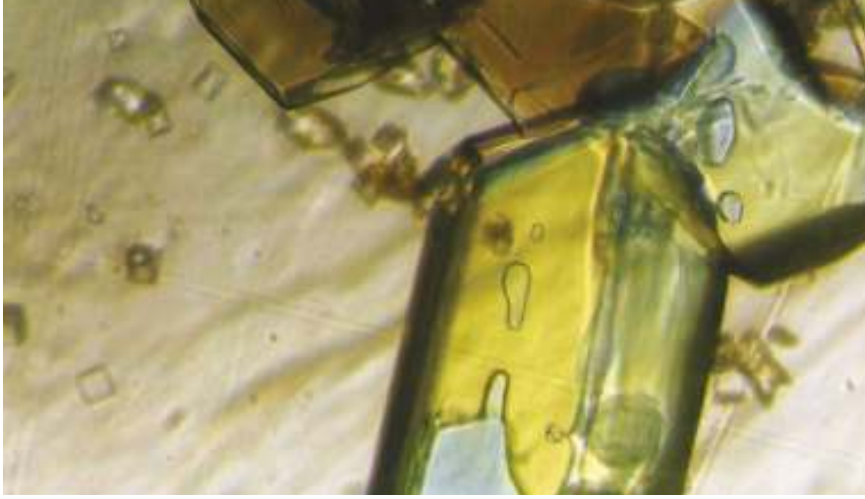
SomaGenics bilim insanları, erken Dünya'daki buzlu bir noktanın, ilkel bir enzimi aynı şeyi yapmaya yönlendirmiş olup olmadığını merak ettiler. Bunu araştırmak için, firkete RNA'ya rastgele mutasyonlar eklediler, onu normal uzunluğundan 58 baz kısalttılar, hatta onu parçalara ayırdılar. Amaçları, Dünya'da ortaya çıktığını düşündükleri ilk enzimler kadar kusurlu olan RNA enzimleri üretmekti. Bu ilkel RNA enzimleri oda sıcaklığında hiçbir şey yapmıyor. Ancak dondurulduklarında, aktif oluyorlar ve yavaş ama ölçülebilir bir hızla diğer RNA molekülleri ile birleşiyorlar.

Bu bulgular ilk başta bir teoriye ilham verdi. Verimsiz RNA enzimleri, buzun onlar için yaratmış olduğu ortamdan aldıkları yardımla birleşiyorlar ve tek, büyük bir RNA molekülü gibi davranıyorlar. Kazakov, "Dondurmak, birden fazla RNA parçasından oluşan kompleksleri kararlı hale getiriyor" diyor. "Böylece, küçük RNA parçaları büyük 50 bazlı moleküller değil, enzim olarak davranabiliyor."

Aynı şekilde, Vlassov'un meydana getirdiği ilkel RNA enzimleri de hemen hemen tüm diğer moleküllerle birleşti. Dünya'daki enzimler de aynı şekilde davranmış, 5 veya 10 bazlı RNA'lara bağlanarak farklı diziler oluşturmuş olabilir.

Tüm bu süreçler, buzun içindeki mikroskobik su ceplerinde gerçekleşmiş olabilir. Trinks, "milyarlarca farklı olasılık söz konusu" diyor. "Çünkü milyarlarca küçük kanal var. Bu kanalların her biri farklı bir RNA deneyi için bir test tüpü gibi davranabilir." Genç Dünya'da su cepleri genişleyip kanallardan oluşan bir ağ meydana





getirebilir ve çözülme-donma süreçleri sırasında içerikleri birbirine geçebilir. Bu aynen, yaz aylarındaki gündüz ve gece arasındaki sıcaklık farkına benziyor. Kış aylarında, sıvı cepleri tekrar büzülüyor ve izole hale geliyor ve tekrar içinde deneylerin gerçekleştirildiği farklı test tüplerine dönüşüyor. Bu karışım süreçleri sırasında özel bir şey ortaya çıkmış olabilir: Kendi kaba kopyalarını üreten bir RNA molekülü. Dünya ısındığında, bu moleküller Dünya'da ortaya çıkmış olan deniz ve göllere inip örneğin hücre benzeri zarlar gibi daha karmaşık yapıların ortaya çıkmasını sağlamış olabilir. Mexico City'deki Meksika Ulusal Özerk Üniversitesinden biyoloji araştırmacısı ve profesör Antonio Lazcano, "Kendi kendine çoğalan ve kalıtsal bir varyasyona sahip bir şey ortaya çıkmış olabilir" diyor. "İşte size Darwinci evrimin başlangıcı. Buna yaşam diyebilirim."

Yaşamın böyle başlayıp başlamadığını kimse tam olarak bilemez. Diğer teoriler, mineral yüzeylerin anahtar molekülleri organize ettiğini veya volkanik kaynakların amino asitleri sentezlediğini öne sürüyor. Bir teori, diğer başka bir teorinin yanlış olduğunu iddia etmiyor. Dünya'nın erken dönemlerindeki buzullar, mineral tozu toplamış, volkanlar yakınlarındaki deniz buzu üzerine kül yağdırmış olabilir. Lazcano, "İlkel buz, saf olmasını engelleyen maddelerle dolu olmalı" diyor. "Ve bu maddelerin katalitik etkileri olmalı, bazı bileşiklerin sentezini veya yok edilmesini hızlandırmış olabilirler."

Miller, 25 yıllık deneyini bitirdikten kısa bir süre sonra, kariyerini sonlandırmasına neden olan bir kalp krizi geçirdi. 40 yıllık numunelerin bulunduğu laboratuvarı, 2002'de binanın yenilenmesi sırasında yer açmak için boşaltıldı. On yıllardır devam eden deneyler analiz edilemeden çöpe atıldı. Bada, akıl hocasının dondurucusundan birkaç örneği kurtarmaya çalışırken, zehirli siyanür söylentilerinden endişe duyan üniversite yetkilileri tarafından gönderilen güvenlik personeli tehlikeli madde giysilerini giymiş, hazırda bekliyordu. Tanımlanamayan numuneler, yakılarak yok edildi. Miller bu üzücü sürecin ilk birkaç saatinde oradaydı ve çok iyi bildiği şişelerin yok edilmesini izlerken kelimeler boğazında düğümleniyordu.

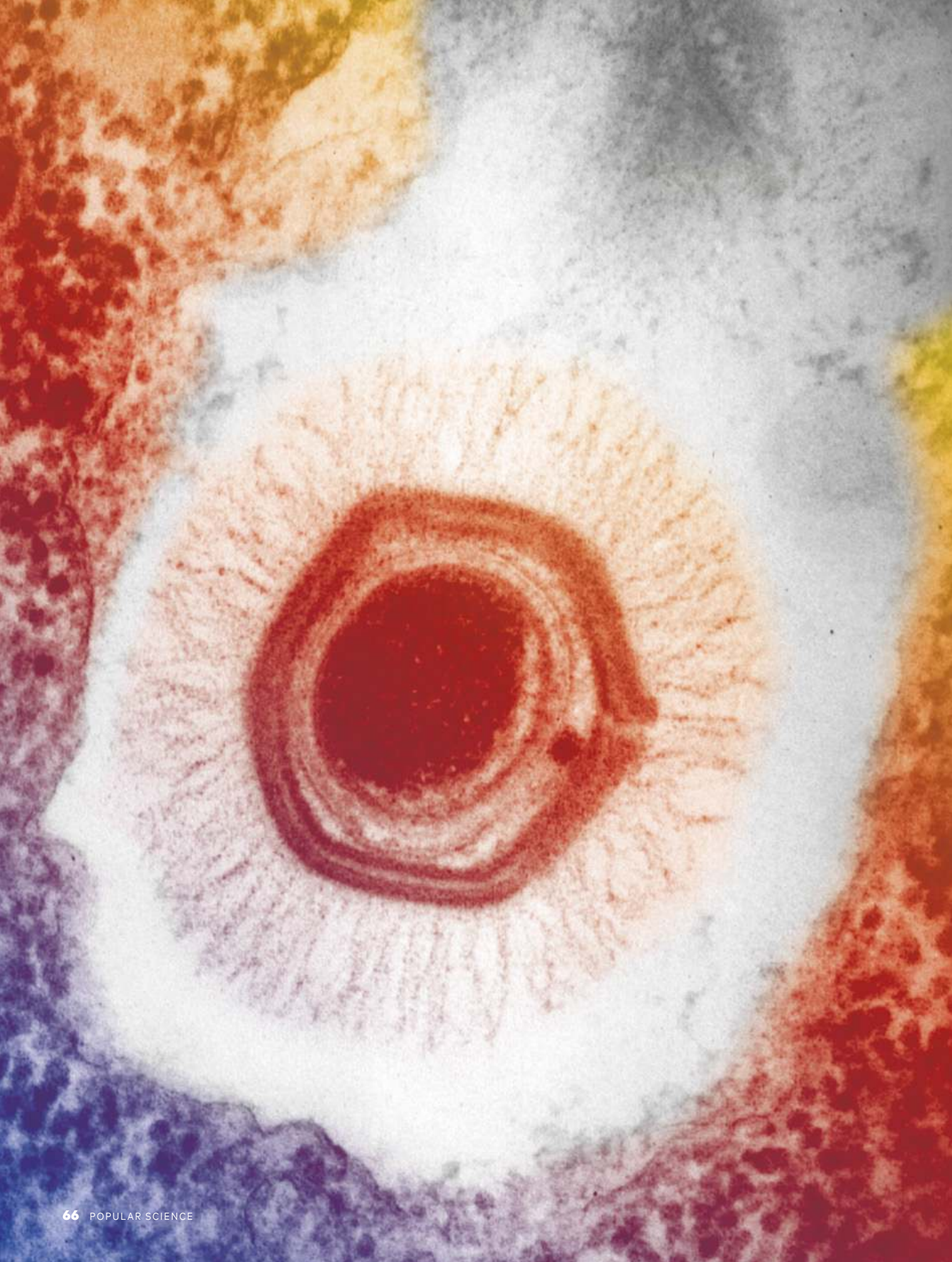
Miller 20 Mayıs 2007'de hayatını kaybetti, ancak ortaya çıkmasını sağladığı kışkırtıcı teori yaşamaya devam ediyor. Son dönemde Miller'ın fikirleri, yalnızca yaşamın Dünya'daki kökeni hakkındaki teorileri değil aynı zamanda Güneş Sistemi'nin başka yerlerindeki yaşam potansiyeli hakkındaki araştırmaları da etkiliyor. Aslında, Miller'i 1997'de 25 yaşındaki örneklerini açmaya iten şey, Bada ile bir akşam yemeği sohbeti sırasında Jüpiter'in uydusu Europa hakkındaki konuşmaları olmuştu. Çoğu bilim insanı, Europa'nın yeraltı okyanusundaki yaşam olasılığına odaklanırken o ve Bada, okyanusun üstündeki 16 kilometre kalınlığındaki buz tabakasındaki biyokimyanın nasıl olabileceği hakkında konuşuyorlardı. Bu spekülasyonlar aslında artık her zamankinden daha ilgi çekici. Zira Satürn'ün buzlu uydusu Enceladus'ta gayzerler, Titan'da ise ayrıntılı organik moleküller keşfedildi. Mars'ta da, özellikle kutuplarda çok miktarda gömülü buz bulunuyor.

Eğer hayat buradaki donuk bölgelerde filizlendiyse, hala orada olabilir. Her ne kadar bizim anladığımız anlamda yaşam için su gerekiyor olsa da, donma noktasının çok altındaki noktalarda yaşamın sürdüğünü biliyoruz. Kuzey Kutup Dairesi'ndeki kalıcı buzun içindeki mikroskobik kanallarda bulunan yüksek tuz konsantrasyonu, suyu -50 derecenin altındaki sıcaklıklarda sıvı halde tutabilir. Bu sıvı ile dolu kanallarda bakteriler ve diyatomlar yaşıyor olabilir. Fairbanks'teki Alaska Üniversitesinden buzulbilimci Hajo Eicken, Europa'daki altta bulunan daha sıcak buz katmanlarında ya da diğer uydularda da benzer yaşam alanlarının var olabileceğinden şüpheleniyor.

Sıvı su (ve yaşam) başka soğuk bölgelerde de ortaya çıkıyor. Donma noktasının çok altındaki sıcaklıklarda, bazı minerallerin yüzeylerinde yoğuşma nedeniyle oluşmuş ince sıvı su tabakaları görülüyor. Grönland'dan gelen buz çekirdeklerindeki mikroskobik kil taneciklerine yapışmış sadece birkaç molekül kalınlığındaki bu sıvı su tabakalarının altında bakteriler bulundu. Tek bir demir parçacığını yavaş yavaş tüketen bu bakteriler, tamamen aç kalmadan önce bir milyon yıl boyunca yaşayabilir. Daha da soğuk ortamlarda, metabolik gereksinimleri daha düşük olduğu için aynı şekilde yüz milyonlarca yıl hayatta kalabilirler.

Eğer yaşam Dünya'da buzdan ortaya çıktıysa, neden Mars'ta, Europa'da veya Enceladus'ta da çıkmasın? Bada, "Açık fikirli olmamız gerekiyor" diyor. "Eğer evrenin başka bir yerinde yaşam keşfedersek ne bulacağımız konusunda bahse girecek olsaydım, paramı sıcaktan ziyade soğuk ortamlara yatırırdım."

HAUKE TRINKS



Yoksa hayat bir Virüs? ile mi başladı?

Dünya'da yaşamın kökeni hakkındaki son teoriler, beraberinde büyük bir sürprizi de getiriyor: Canlılara bulaşan basit gen torbaları olan virüsler, gezegenimizde ilk ortaya çıkmış yaşam formları olabilir.

CHARLES SIEBERT

Dünyada virüslerden daha az korkutucu çok az şey var. Virüs kelimesinin kökeni, Latince "zehirli balçık" anlamına geliyor. Anatomileri bize, onların canlı olup olmadıklarını tam olarak tanımlama imkânı vermiyor. Dağınık, küçük, protein kaplı DNA veya RNA molekül zarflarından oluşan, canlı ile ölü arasında gidip gelen varlıklar bunlar. Virüsler bakterilerde olan hücre zarına sahip değiller; bu açıdan onlara hücre de denemiyor. Sadece bir hücrenin içine sızıp kontrolleri altına aldıklarında canlılık belirtisi gösteriyorlar ve bu süreçte genelde bulaştıkları hücreyi öldürüyorlar. Bu işlemi yaparken gösterdikleri inanılmaz verimli çaba, onları en korkutucu katiller haline getiriyor: Ebola virüsü, HIV, çiçek hastalığı, grip virüslerini duymuş olmalısınız. Gelişmiş biyolojik özellikleri olmadığı için antibiyotiklerle öldürülemiyorlar.

Virüsler ilk defa yaklaşık bir yüzyıl önce Hollandalı botanikçi Martinus Beijerinck tarafından keşfedildi. Beijerinck, hastalıklarla dolu tütün yapraklarını ezdi ve sonra ortaya çıkan sulu posayı en küçük bakteriyi bile geçirmeyecek kadar ince bir porselen filtreden geçirdi. Bu süzülmüş sıvının bile diğer bitkilerde hastalığa neden olduğunu gördüğünde, dünya hâlâ Louis Pasteur'ün mikrop teorisine alışırken bir de onlardan daha küçük bir patojen sınıfının varlığını öğrendi. Virüsler o kadar hayaletimsi varlıklardı ki, 1935'e kadar onları görmek mümkün olmadı. Bilim insanları ancak o dönemde icat edilen elektron mikroskobuyla virüslerin görüntülerini elde etmeyi başardı. Fotoğrafı çekilen ilk virüs, Beijerinck'in posasında bulduğu zehirdi. Bugün onu tütün mozaik virüsü olarak biliyoruz.

Karmaşık bir biyokimyasal parçalar topluluğundan daha az organizma sayılabilecek virüsleri ortaya çıkaran araştırma ekibinin lideri Wendell M.Stanley, bu buluşu ile biyolojide değil kimya dalında Nobel Ödülü kazandı. Bu keşif, aynı zamanda bugün hala devam eden yoğun bir bilimsel ve felsefi tartışmayı başlattı: Bir virüs tam olarak nedir? Canlı olarak tanımlanabilir mi? İngiliz virolog Norman Pirie o sırada, "Yaşam ve yaşamak sözcükleri, bilim insanlarının sıradan insanların dilinden ödünç aldığı sözcüklerdir" diye yazmıştı. "Ancak şimdi, ne açıkça yaşayan ne de açıkça ölü olan bazı sistemler keşfediliyor ve inceleniyor. Bu sözcüklere yeni anlamlar yüklemek ya da onları kullanmaktan vazgeçip başkalarını icat etmek gerekiyor."

Aradan 75 yıl geçmiş olmasına rağmen, bu tartışma, bilimin peşini hâlâ bırakmadı. Dolayısıyla, virüsler için yeni metaforlar icat etmeye çalışıyoruz: Mikrozombiler, hücre korsanları, mikroskobik hava korsanları. Ancak en ölçülü tanımlamalar bile uzun süredir devam eden bir önyargıyı yıkamıyor. Çoğu biyolog, yaşam için üç resmi tanımı kabul ediyor: Hücreleri bir çekirdeğe sahip organizmalar olan ökaryotlar, bir çekirdeğe sahip olan veya olmayan tek hücreli organizmalar olan bakteriler ve dünyadaki tüm yaşamın üçte birini oluşturduğu düşünülen, çekirdeksiz eski bir mikrop türü olan arkeler. Hayatta kalmak için bu organizmalara bağımlı olan virüsler, evrimsel açıdan geç gelenler olarak değerlendiriliyor. Onların; yaşamın, kendisini daha karmaşık düzenlemelere dönüştürdüğü zamanlarda dışarıda bıraktığı genomik artıklar olduğu düşü-

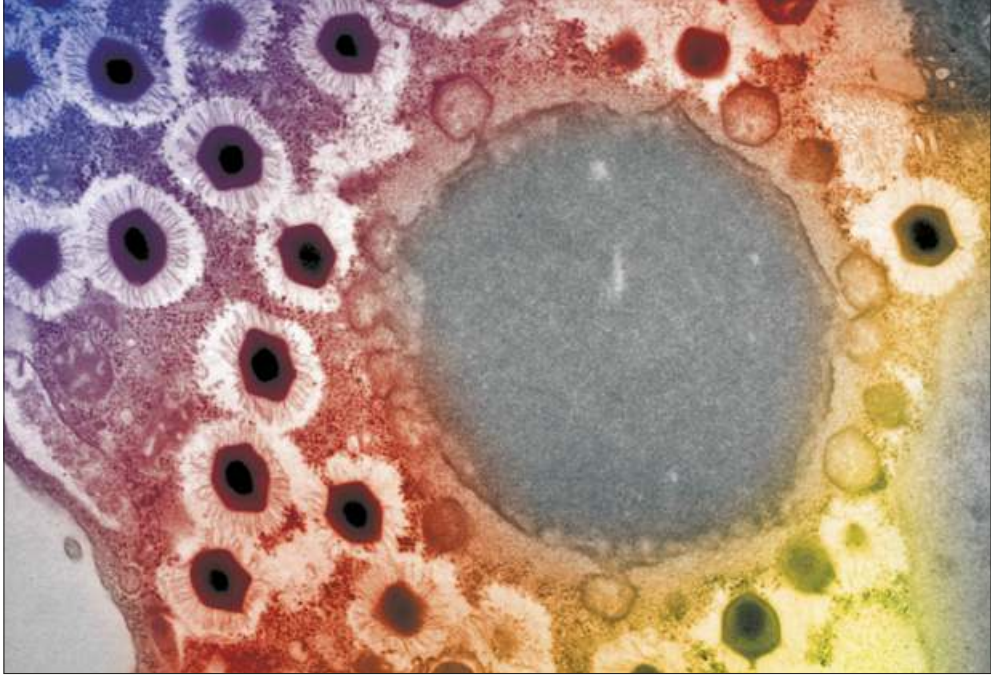
nülüyor.

Virüslerin yaygınlığı, bilim insanlarını, bu varlıkların biyolojik dünyaya nasıl uyduğu konusunu yeniden düşünmeye zorluyor. Araştırmacılar, 100'den fazla farklı aileden yaklaşık 5.000 virüs tanımladılar. Ancak bu, dünyadaki virüs sayısının çok küçük bir kısmı.

İnsan genomunun şifresini çözen genetikçi J.Craig Venter ve arkadaşları, 2003 yılından bu yana bir yelkenli ile dünyayı dolaşıyor, okyanus ve deniz suyundan örnekler alıyor. Yolculukları sırasında, çoğu viral olan milyonlarca yeni gen ortaya çıkardılar. Virüsleri sadece verdikleri zarar açısından düşünmeye eğilimli olmamıza rağmen, zamanla daha geniş bir resim oluşmakta. Bilim insanları, gezegendeki tüm canlıların yüzde 1'inden daha azını keşfettiklerini ve belgelediklerini düşünüyor. Dahası, tanımlanamayan yüzde 99 içinde yer alan her organizma için, en az 10 kat daha fazla bilinmeyen virüsün var olduğu öne sürülüyor. Bunların büyük çoğunluğu yaşam için zararsız ancak onun ayrılmaz bir parçası.

Son zamanlarda canavar olarak tanımlanan virüslerin keşfi, bilim insanlarını bu yaşam formlarını en iyi nasıl karakterize edeceklerini araştırmaya itti. Virüsler hakkındaki geleneksel düşünce, eşi benzeri görülmemiş derecede karmaşık bir dev virüsün tespit edilmesiyle (bir bakteriyi taklit ettiği için Mimivirüs olarak adlandırıldı) paramparça oldu. London Telegraph gazetesi 2003'te, "Bu yaşam formu çok tuhaf bir yaratık. Bilim insanları tarafından görülen başka hiçbir şeye benzemiyor. Hayat ağacına yeni bir dal eklenmesine neden olabilir" diye yazdı. Gerçekten de Mimivirüs ve o zamandan beri keşfedilen dev virüsler, daha önce bilinen tüm virüslerden ve bir dizi bakteriden genetik olarak çok daha karmaşık olduğundan dolayı bazı araştırmacılar, hayat ağacının dramatik bir şekilde yeniden çizilmesi gerektiğini söylüyor.

Fransa, Marsilya'daki Akdeniz Üniversitesi'nden, Mimivirüs'ü ve daha yakın zamanda biraz daha büyük bir varyantı olan Mamavirüs'ü keşfeden araştırma ekibinin liderlerinden biri olan Didier Raoult, "Mimivirüs bize, bazı virüslerin şimdi olduğundan çok daha karmaşık bir yapıya sahip bir atadan gelen organizmalar olduğunu gösteriyor" diyor. "Mimivirüs ile, virüs filumunun en az yaşamın diğer dalları kadar eski olduğuna ve virüslerin yaşamın evrimsel ortaya çıkışına çok erken dönemde dahil olduğuna dair çok sayıda kanıtımız var."



Üstte: Mimivirüs genetik açıdan o kadar karmaşık ki hayat ağacının dramatik bir şekilde yeniden çizilmesine neden olabilir.

Yaşamın kökenlerine ilişkin düşüncede radikal bir değişiklik olmalı: Uzun zamandır biyolojinin otostopçuları olduğu düşünülen virüslerin, biyolojiyi şekillendiren bir güç olduğu ortaya çıkıyor. Bu, özellikle yaşamın kökeni ve evrim gerçekleri tartışmaları için şok edici bir gelişme. Akıllı tasarım tartışmalarında, karmaşık yaşam formlarının tekil, gelişmemiş bir varlıkla başlayıp geliştiğini öne süren eski moda bir yaratılış hikayesine duyulan özlem belirgin olarak ortaya çıkıyor. Şimdiyse virüsler, kendilerine ait bir yaratılış hikayesi sunuyor gibi görünüyor: Hayatın, akılsız, mikroskobik kopyalama makinelerinin neden olduğu genetik hataların birikimi yoluyla meydana gelen pervasız bir kazayla ortaya çıktığı, kesinlikle zeki olmayan bir tasarım. Maymunlarla ortak bir atadan türeyişimiz bunun yanında komik bir hikâye gibi kalıyor. Mimi'nin keşfiyle birlikte bilim insanları, virüslere herhangi birinin onlar için düşünebileceği son rolü atfetmeye yaklaştılar: Yaşamın ortaya çıkışının birincil nedeni.

Akdeniz Üniversitesinin ikinci katındaki Rickettsia Birimi'nin yeşil koridorları, bir ıstırap arşivi olarak adlandırılabilir. Buradaki bir dizi kilitli laboratuvar kapısının arkasındaki dondurucu raflarda, birimin dedektifleri tarafından yıllar içinde yakalanıp tanımlanmış bakteri patojenleri saklanıyor. Tifüs ve Rocky Mountain benekli humması gibi hastalıklara neden olan Rickettsia mikrobu, Salmonella'dan, zatürre benzeri ciddi bir hastalığa neden olan ve ilk olarak 1976'da Philadelphia'daki bir Amerikan Lejyonu toplantısında ortaya çıkan bir salgının ardından keşfedilen Legionella bakterisinin suşlarına kadar pek çok başka mikropla birlikte orada yaşıyor.

2003 baharının başlarında, Rickettsia Birimi'nden bakteriyolog Bernard La Scola, araştırma yaparken meslektaşlarının hiçbirinin daha önce görmediği bir şey buldu. Elektron mikroskobunu yeni bir Legionella suşu olduğunu düşündüğü bir örneğe odakladığında, karşısına viral bir canavar çıktı!

La Scola, "Vay canına! diye haykırdım" diyor. Bilgisayarının ekranında bu yaratığın 200.000 kez büyütülmüş bir görüntüsünü gösteriyor: Böcek gözlü, altıgen başlı, saçları diken diken bir Şirin'e (çizgi film karakteri) benziyor! Bu, canavar virüsün görünüşlerinden sadece biri. Üç boyutlu görüntülemede daha çok bir futbol topunu andırıyor. La Scola, her iki şeklin de geleneksel viral görünüme uyduğunu söylüyor. Virüsler bu kristal benzeri geometrik yapıyı seviyor, bu yüzden bilim insanları

STRUCTURAL & GENOMIC INFORMATION LABORATORY/CNRS/MARSEILLE. PAGE 19: JORG BROCKMANN

“Tipik bir virüs sadece 10 gene sahip olduğu halde neden bazı büyük virüslerin 300 gen taşıdığını hiç sorgulamamıştık.”

onları biyolojik olmaktan çok kimyasal olarak düşünmeye eğilimliler.

“Ben bir bakteriyoloğum” diyor. “Gördüğüm şey, virüs standartlarına göre çok büyüktü. Bu yüzden viroloji fakültesinden bir arkadaşımı çağırdım. O da geldi, baktı ve ‘Evet, bu bir virüs. Ama boyutu...’ dedi.”

Bir zamanlar insanlarda bir tür zatürreye yol açmış olabileceğini gösteren bazı kanıtlar olsa da Mimivirüs, artık yalnızca amipleri enfekte ediyor gibi görünüyor. 2003’te tanımlanmasına kadar, Bradfordcoccus olarak biliniyordu ve yanlış bir şekilde 1992’de İngiltere, Bradford’daki West Yorkshire kentinde ortaya çıkan zatürre salgınına neden olduğuna inanılmıştı. Burası, Mimivirüs’ün ilk keşfedildiği yerdi. Endüstriyel bir soğutma kulesinin tabanındaki bir amipin içinde saklanıyordu. Soğutma kuleleri, evaporatörler, nehir kıyısındaki topraklar, musluk suyu, duş başlıkları ve arıtılmış kanalizasyon, Legionella’nın sevdiği mekânlardı. 1992’de İngiltere Halk Sağlığı Laboratuvarı Servisi’nden hastalık dedektifi Timothy Rowbotham, amiplerin Legionella toplamak için ideal bir araç olduğunu keşfetmişti. Dünyadaki mikroplar arasında amipler, neredeyse yenilmez bir düşman olarak görülüyor. Önlerine çıkan hemen hemen her şeyi yiyip bitiriyorlar. Ancak Legionella, amipleri hem bir besin kaynağı hem de mikrop avcıları için mükemmel bir laboratuvar kültürü haline getiriyor.

Rowbotham, 1992’de topladığı örneklerin bir kısmını tanımlayamadı ve tanımlayamadığı kültürleri gelecekte araştırmak için laboratuvar dondurucusunda sakladı. Bütçe kesintileri nedeniyle 1998’de laboratuvarı kapanınca, tanıdığı bilim insanlarını aradı ve buzdolabındaki yaratıklardan herhangi biriyle ilgilenip ilgilenmeyeceklerini sorun. Didier Raoult ile konuşmasını hatırlıyor. “Ona telefonda soğutma kulelerinden aldığım kültürlerden söz ettiğimde, onları analiz etmek istediğini söylemişti” diyor.

Rowbotham’ın Raoult’un Marsilya’daki laboratuvarına doktora sonrası araştırmacı olarak girmiş bir öğrencisi, kapatılan laboratuvardan aldığı örnekleri beraberinde güneye getirdi. Zaman içinde Raoult’un laboratuvarında dört yeni Legionella suşu ve Legionella gibi çeşitli hastalıklara neden olan parazit bakteriler olan Chlamydia ile yakından akraba yeni bakteriler keşfedildi. Bununla birlikte, son bir örnek, La Scola yüksek güçlü mikroskobu ile ona bakana kadar bir buçuk yıldan fazla bir süre boyunca tüm inceleme yöntemlerine meydan okudu: Mimivirüs.

Kendine özgü viral şekline ek olarak Mimi, tutulma evresi olarak bilinen, bilimkurgu/gerilim filmlerine meraklı olanların hemen tanıyabileceği korkunç bir özelliğe sahipti. Bir virüs bir hücreye girdiğinde, çekirdeğin içinde dört ile sekiz saat süreyle saklanıyor, bu yüzden hücre bu süre boyunca dışarıdan tamamen normal görünüyor. Bu süre sonunda hücrenin üretmeye zorlandığı viral partiküller aniden patlayarak konakçı hücreyi paramparça ediyor.

Yine de, Raoult, Marsilya’daki Akdeniz Mikrobiyoloji Enstitüsü başkanı tıp profesörü Jean-Michel Claverie’den yardım isteyinceye kadar bu canavarın gerçek tuhaflığı ve harika yapısı tam olarak ortaya çıkmamıştı.

Bir metrenin yaklaşık yarım milyonda biri büyüklüğünde olan Mimi, standart bir ışık mikroskobu altında görülebilen birkaç virüsten biri. 1,18 milyon harften oluşan genomu, tipik bir virüsünkinden en az 10 kat daha büyük. Ayrıca, 20’den fazla bakteriden de daha büyük boyutta olduğu tespit edildi.

Dahası, Mimi’nin olağanüstü genetik materyali sayesinde Claverie, proteinlerin translasyonu, DNA onarım enzimleri ve diğer protein türleri için kullanılan genler keşfetti. Bu işlevlerin daha karmaşık hücresel organizmalara özgü olduğu düşünülüyordu. Bu yeni keşifle, virüsler ve karmaşık bakteriler arasındaki sınır resmen bulanıklaştı.

Claverie, “Mimivirüs’ten önce de veritabanımızda zaten çok büyük viral genomlar vardı” diyor. “Fakat virüs ve bakteri gruplarının çakışabileceğini görmeden önce, tipik bir virüs sadece 10 gene sahip olduğu halde neden bu bazı büyük virüslerin 300 gen taşıdığını hiç sorgulamamıştık. Sonra 1000’den fazla gene sahip olan Mimi’yi gördük ve artık virüs anlayışımızda ciddi bir sorun olduğunu düşünüyoruz.”

Virüsler farklı şekillerde, boyutlarda ve dayanıklılık derecesinde olabiliyor ve ihtiyaçlar duydukları hücresel makineye ulaşmak için her türlü stratejiyi deniyorlar. Bazıları hücre zarını bir koç başı gibi yırtarak giriyor. Bazıları dış zarlarını hücre zarı ile kaynaştırıyor ve filmlerde gördüğümüz kitaplıkların arkasındaki gizli geçitler gibi dönerek hücrenin içine kaçıyor. Bazıları ise hücrelerin rutin olarak yuttuğu serbest yüzen molekülleri taklit ediyor ve hücreler onları hiç farkında olmadan içeri alıyor.

Çoğalma şekli de, virüsün genetik kimliğine bağlı olarak değişiyor. Çiçek hastalığı, uçuk ve Mimivirüs gibi DNA virüsleri, genetik olarak daha büyük ve daha karmaşıktır. Varlıklarını bir konakçı olmadan da yüzyıllarca sürdürebilir ve bir hücrenin içine girip kendilerini kopyalarken daha ölçülü davranırlar, tüm yaşam formları için ortak olan formülü kullanarak kendilerinin güvenilir, nispeten hatasız kopyalarını üretirler.

DNA, tüm karmaşık yaşam formlarını

oluşturan spesifik proteinlerin üretimini yöneten, kendisinin RNA olarak bilinen hafif bir varyantını oluşturabilir. RNA virüsü olarak adlandırılan bu virüsler çok vahşidir. Daha küçük boyutludurlar, şekil değiştirebilirler, hızla çoğalırlar ve evrimsel biyologların RNA dünyası olarak adlandırdıkları, günümüzün DNA temelli organizmaları evrimleşmeden önceki dönemde, hayat ağacının tabanına yakın bir yerde ortaya çıkmışlardır. RNA virüsleri, kendi proteinlerinin kopyalanmasını sağlarken DNA kullanmaya ihtiyaç duymazlar. Bunu yaptıklarında daha fazla kopya üretebilirler ancak bu sırada daha fazla hata ve mutasyon meydana gelir. Bu tür faaliyetler iş dünyasında bir çalışanın kovulmasına neden olur, biyolojide ise mutasyonlar bir adım ileri gitmenin yolu olarak değerlendiriliyor. Kararsız zamanlarda (çevre koşulları değiştiğinde veya insanlar başarılı bir aşı geliştirdiğinde) RNA virüsleri uyum sağlama, saldırıların üstesinden gelme ve yeniden ortaya çıkma esnekliğine sahiptir.

İnfluenza, sürekli biçim değiştiren RNA virüslerinin en iyi örneklerinden biridir. HIV, Retrovirüs olarak bilinen özellikle sinsi bir RNA virüsüdür, çünkü hücre çekirdeğinin içine girdiğinde DNA formülünü tersine çevirir: Tek bir RNA dizisi, kendi çift sarmal viral DNA'sını üretir. Bu viral DNA daha sonra doğrudan konak hücrenin DNA'sına eklenir ve hücrenin doğal bölünme süreci ile birlikte bir sonraki nesle aktarılır. Yakın zamanda keşfedilen ve viroid olarak adlandırılan bir alt virüs kategorisi de bulunuyor: Bunlar, dış protein kılıfı bile olmayan ve hiçbir şeyi kodlamayan çıplak RNA parçacıklarıdır. Genleri yoktur ancak yine de çoğalırlar ve hücre içine girdiklerinde hastalığa neden olurlar. Son zamanlarda bir de, sadece konakçı hücrenin içinde çalışmakta olan bir virüsün içinde çoğalabilen, Metavirüs olarak adlandırılan varlıklar keşfedildi.

Tüm bunlar yetmezmiş gibi, genomunda tahminen 1,2 milyon baz çifti bulunan Mimivirüs'ün büyük kuzeni Mamavirüs'ün kendisinin de virofaj adı verilen bir virüs tarafından enfekte olabileceği ortaya çıktı. 2008'de Raoult, La Scola ve meslektaşları, 18.000 baz çiftli küçük bir virüs olan "Sputnik"i izole etti. Sputnik, Paris'teki bir soğutma kulesinden alınan bir Mamavirüs örneğini enfekte ederken keşfedilmişti. Aynen Bir bakteriyofaj (bakterilere bulaşan virüs) gibi davranan Sputnik, Mamavirüs'ü hasta ediyor, virüs üreten biyolojik mekanizmasını devralarak daha fazla virofaj üretmesini sağlıyor. Bu yılın başlarında iki yeni virofaj keşfedildiğine dair raporlar yayınlandı. Hem Raoult hem de Claverie, bir şey hastalanabiliyorsa, canlı olarak kabul edilmesi gerektiğini savunuyor. Bu durumda dev virüsler de canlı olarak kabul edilmeli.

Ne kadar düzgün kavram ve kategoriler geliştirirsek geliştirelim, virüsler her zaman bunların dışında kalmanın bir yolunu buluyor. Örneğin bilim insanları uzun zamandır virüslerin sadece ya DNA ya da RNA'dan oluştuğunu düşünüyordu. Ardından 1990'ların sonlarında ikisini birden içeren bir dizi virüs bulundu. Retrovirüslerin uzun zamandır yalnızca hayvanları enfekte ettiği düşünülüyordu, bunun da doğru olmadığı ortaya çıktı. Virüsler hakkında güvenilir olduğu düşünülen varsayımlar, virüslerin hem fiziksel boyut hem de genomik içerik olarak her zaman en basit bakterilerden daha küçük olacağı ve virüslerin parazitik olarak bağımlı oldukları hücresel organizmalardan sonra evrimleşmiş olduğu şeklinde.

Mimivirüs'ün keşfi, bu iki viral paradigmayı bile sorgulanabilir hale getirdi. Claverie'nin "son sürpriz" olarak adlandırdığı şey, Mimi'nin DNA'sının yaşamın üç alanındaki diğer organizmaların (ökaryotlar, bakteriler ve arkeler) DNA'ları ile karşılaştırmasından sonra ortaya çıktı. Mimi, büyük DNA virüslerinin ait olduğu, kendine özgü ve son derece eski bir soydan geliyor.

Ayrıca, kapsitinin (tüm virüslerde ortak olan bir dış protein kaplaması) futbol topu şeklinde üretilmesini kodlayan genler gibi Mimi'ye özgü genler, bu üç tür organizmaları, özellikle ökaryotları enfekte eden virüslerde, korunuyor. Bu bulgunun sonuçları gerçekten oldukça radikal: Mimi veya Mimi benzeri bir ata, diğer üç organizmadan daha önce ortaya çıktı ve insanların ve tüm karmaşık hücresel yaşam formlarının meydana geldiği hücrelerin ortaya çıkmasında kilit bir rol oynadı.

Bu konsepti anlamlandırmamız, oldukça zor. Parazitlerin, hayatta kalmak için bağımlı oldukları biyolojik varlıklardan türemiş oluşumlar olduğunu düşünüyoruz. Ancak basit, her zaman daha az evrimleşmiş anlamına gelmiyor. Mimi'nin genleri (miktarı o kadar çok ki, virüsün bağımsız bir organizma olduğunu düşünmemize bile neden olabilir) birçok bilim insanının bu virüsün erken dönemde indirgeyici evrim geçirdiğini ve kendi kendini kopyalamak için gerekli genler de dahil olmak üzere genomunun bir kısmını yok ettiğini düşünmesine neden oluyor.

Claverie, "Mimi sayesinde tesadüf eseri böyle bir indirgeme geçiren, daha az gen kullanmaya doğru evrilen bir organizma yakaladık" diyor. "Diğerlerine göre atalarından gelen özellikleri daha fazla korumuş durumda." Biyologlar, virüsleri artık genlerin rastgele toplandığı varlıklar olarak göremezler. "Bu varlıklara artık bir soy ve soy kütüğü vermeliyiz. Ataları ile olan bağlarını koruyorlar ve ataları en azından bizimkiyle ve günümüzün tüm yaşam biçimleriyle paralel gelişmiş görünüyor. Mimi kayıp halkaya benziyor."

Gelişmiş gen dizilimi, karşılaştırmalı DNA analizi ve yaşamın üç veya belki de dört alanından organizmaların genomlarının çapraz referanslanması yardımıyla, virüsleri daha iyi anlamaya ve evrimdeki rollerini tanımlamaya başlıyoruz. Bradfordcoccus'un gerçek kimliğinin ortaya çıkmasından bu yana geçen sekiz yıl içinde, genetik olarak daha farklı ve son derece eski virüsler bulundu. Hepsi, bilim insanlarını aynı sonuca götürüyor: Evrimin kötücülleri olarak görülen varlıkların aslında hayati oldukları ve hayatı biçimlendirmede daha fazla rol oynadıkları düşünülüyor.

Darwinizm, akıllı tasarım hareketinin saldırısı altında kalmış olsa bile bilim insanları, yaşamın kökenini keşfetmeye hiç bu kadar yakın olmamıştı. Günümüzde suçluları yakalamak için sağlam bir kanıt olarak kullanılan DNA, araştırmacıların yaşamın ortak genetik soyunun izini sürmelerine de imkân veriyor. Bu iz, yaklaşık 4 milyar yıl önce, ilkel bakteriler ve virüsler arasındaki etkileşimin dünyadaki tüm yaşamın ortak atası olan "ana hücre"-de doruğa ulaştığı yaşam ağacının köküne kadar uzanıyor. Bu olayların uzaklığı ve karmaşıklığı onları bir araya getirmeyi zorlaştırıyor olsa da, Mimi gibi virüsler bu alanda kilit oyuncular olarak ortaya çıkıyor.



Mimivirüs'ü keşfeden bakteriyolog Bernard La Scola.

Paris-Sud Üniversitesi ve Pasteur Enstitüsünden moleküler biyolog Patrick Forterre, "Artık ilk kez virüslerin kendilerine ait dallarda bulunduğu bir hayat ağacı çizebiliyoruz" diyor. Forterre 2004'te, Les Treilles, Fransa'da dünyanın önde gelen iki düzine mikrobiyolog, hücre biyoloğu ve evrim biyoloğunu "Çekirdeğin Kökeni"ni tartışmak üzere bir araya getirdiği bir haftalık bir konferans düzenledi. Ökaryotik hücrenin komuta-kontrol merkezi olan çekirdek, insanı bir bakteriden ayıran şeydir. Çekirdekli hücrenin ortaya çıkmasından yüz milyonlarca yıl önce, dünyadaki yaşam esasen bir balçıktan ibaretti: Tek hücreli bakteri ve arkelerden oluşan uçsuz bucaksız bir balçık...

Gen ifadesini ve protein translasyonunu daha fazla değiştirecek ve üretecek bir çekirdeğe sahip olmadığı için yaşam gelişti ancak kendine hakim olamadı, yeni şekiller alamadı veya çeşitlenemedi. İlk çekirdeğin nasıl ortaya çıktığı, İskoç botanikçi Robert Brown'ın mikroskop altında orkideleri incelerken bir hücre çekirdeği tespit ettiği 1824'lerden bu yana bilim insanlarının yanıtlamaya çalıştığı bir soru.

Dev virüslerin keşfi, Les Treilles'de tartışılan zorlu teorilerden birinin ağırlık kazanmasını sağladı. Hayatın üç alanı ortaya çıkarken, Mimi'ye çok benzeyen büyük bir DNA virüsü, bir bakterinin veya bir arkenin içine girmiş ve onu öldürmek yerine, zararsız bir şekilde içeride beklemiş olabilir. Ökaryotik hücre çekirdeği ve Mimi gibi büyük, karmaşık DNA virüsleri, birçok biyolojik özelliği paylaşıyor. İkisi de hücre sitoplazmasında çoğalıyor ve bunu yaparken, ikisi de çevresinde yeni bir zar üretmek için sitoplazmadaki aynı makineyi kullanıyor. Her ikisinin de haberci RNA'yı kapamak için kullandığı enzimleri bulunuyor ve her ikisi de bir bakteride bulunan dairesel kromozomlar yerine doğrusal kromozomlara sahip.

Forterre, viral-çekirdek hipotezi hakkında, "Eğer bu doğruysa, o zaman hepimiz temelde virüslerin soyundan geliyoruz." diyor.

Claverie ise, "Virüsler hakkındaki düşüncelerimizde büyük bir sıçrama yaşandı" diyor. "Onların organizma bile olmadığını düşünüyorduk şimdi ise tüm yaşamın atası olma ihtimallerini kabul ediyoruz."

Bazı bilim insanları bir adım daha ileri gidiyor. Virüslerin evrimsel karışımda erken dönemde bile bir rol oynadığına inanıyorlar. Yaşamın üç alanının evrimleştiği kesin sıra (örneğin, ökaryotlar, arke ve bakterilerden önce veya sonra ortaya çıkmış olabilir) hâlâ üzerinde tartışılan bir konu. Forterre tarafından 1996'daki ilk Les Treilles konferansında "LUCA" olarak adlandırılan, son evrensel ortak atanın kimliği de öyle.

Irvine'deki California Üniversitesi Virüs Araştırmaları Merkezinin kurucusu, moleküler biyoloji ve biyokimya profesörü Luis Villarreal, "Muhtemelen LUCA'nın viral olduğunu en güçlü şekilde iddia eden kişi benim" diyor. "Genleri ve gen işlevleri, yaşamın en eski ve en eski biçimlerinden biriyle uğraştığımızı gösteriyor. Mimivirüs, bir virüsün ne olabileceğine dair algımızı ciddi şekilde genişletiyor."

Peki algı ne kadar genişletilebilir? Forterre ile birlikte arkeleri enfekte eden virüsleri inceleyen Paris'teki Pasteur Enstitüsünden virolog David Prangishvili, virüslerin herhangi bir tür hücresel yaşamın ortaya çıkmasından önce ilkel çorbada yüzdüğünü ve ancak daha sonra hücrelere bağımlı hale geldiğini düşünüyor. Forterre'in ise bu konuda şüpheleri var.

Forterre, "Böyle bir şeyi hayal etmekte zorlanıyorum" diyor. "Metabolizmanın farklı bileşenlerinin veya farklı mekanizmaların birbirleriyle etkileşime girebilmesi ve bir tür Darwinci evrimin gerçekleşmesi için bir tür kapalı sistem olması gerekli. Tekil organizmalar olmalı. Bence DNA dünyasından önce etrafta birçok RNA parçasının olduğu bir RNA dünyası vardı. Virüsler belki de bu RNA döneminde ortaya çıktı. Zira virüsü koruyacak bir kısım, mutlaka olmalı."

Prangishvili ve Villarreal gibi virologlara göre, ilkel çorbayı karıştıran etmenin virüs olması, onların doğalarıyla mükemmel bir uyum içinde görünüyor: Yüksek yaratıcılıkta çoğalma, genetik üreme ve gen parçalarının sınıflandırılması ve ürkütücü bir şekilde yaşam ve yaşam dışı arasında kalan biyokimyasal ikilemleri.

Villarreal, "Bence insanların kafasını karıştıran şey, parazitlerin yalnızca zarar verdiğini düşünüyor olmaları" diyor. "Onlardan yaratılış ve karmaşıklık nasıl çıkmış olabilir? Olabilir, çünkü ısrarla hayatta kalıyorlar ve bunu yapabilmek için her türlü saldırıyı karşılamaları gerekiyor. Yerlerinden uzaklaştırılmamaları

için sürekli yeni icatlar çıkarıyor olmaları gerekli."

Bilgi, ister biyolojik ister dijital olsun, çoğaltma yoluyla iletiliyor. Yeni bir kelime işlem dosyası oluşturun ve onu kopyalayın: İşte bu, bir çoğaltmadır. Ancak herhangi bir çoğaltma işlemi sırasında hatalar olabilir, bu hatalar da yeniliklerin ortaya çıkmasına neden olabilir. Ve özellikle yeni yeni oluşmakta olan dünyadaki zorlu, değişken koşullarda yenilik, genellikle bir avantajdır. Bazı yeni yaşam formları çevreye daha iyi uyum sağlayabilir. Akıllı tasarım savunucularının sert bir şekilde karşı çıkıyor olmasına rağmen, evrimde belirli bir rastgelelik söz konusu.

Ebola veya yeni kuş gribi gibi bazı virüsler çoğalırken, arkalarında bıraktıkları yaşam köprülerini etkin bir şekilde yakarlar. Ancak, Villarreal'in de belirttiği gibi, çoğunluk, "çok sayıda üremek için değil, hayatta kalmak için" çabalar. Hayatta kalanlar, sonunda hem evrimin devam etmesini sağlar hem de temel unsurları haline gelirler. Virüslerin büyük çoğunluğu konakçılarına zarar vermez. Her birimize çok sayıda virüs bulaşmıştır. Kütle açısından bakıldığında insan genomu genlerden daha fazla retrovirüs dizisi içerir.

Villarreal, "Hiçbir şey yapmıyorlar" diyor. "Sadece hayatta kalmakta ısrar ediyorlar. Ve insanlar evrimleşmeden çok önce buralardaydılar. İnsan genomunun büyük kısmı viral DNA'dan oluşuyor. Bu, neredeyse tüm ökaryotlar için geçerli ve bir organizma ne kadar karmaşıksa, o kadar çok diziye sahip oluyor. Tam olarak ne yaptıklarından emin değiliz ancak göz ardı ettiğimiz bu şeyler, bizim genetik kimliğimizin bir parçası. Burası aslında, yaşamın tüm yaratıcılığının yattığı, kökenlerinin belirdiği yer."

Yaşamın biyokimyasal kodunun ilk parçası neydi ve nereden geldi? Bu soruyla ilgili spekülasyonlarda virüslerin her zamankinden daha belirgin bir şekilde kendini gösteriyor olması kesinlikle sürpriz değil.

Bazı araştırmacılar, dünyadaki ilk yaşamın, belki de uzaydan, bir meteoritin gözenekleri içine saklanmış viral parçalar şeklinde gelmiş olabileceğini öne sürecek kadar ileri gidiyor.

"Peki Mimivirüs neden daha önce keşfedilemedi? Çünkü bilim insanları onu aramayı düşünmemişlerdi."

Yellowstone Ulusal Parkı'ndan ve dünyanın çeşitli yerlerindeki aşırı sıcak su ortamlarından yeni arke virüsleri toplayan bir araştırma ekibine liderlik eden Montana Eyalet Üniversitesinden biyolog Mark Young, "Eskiden olsaydı, böyle bir fikre gülerdim" diyor. "Ama artık saçma olduğunu söyleyemem. Bence artık tartışılması gerekiyor."

Araştırmacıların hemfikir olduğu nokta, bu gezegende keşfedilmeyi bekleyen inanılmaz büyüklükte bir virüs dizisi olduğu. Hem Claverie'nin hem de Raoult'un laboratuvarları, Mimivirüs gibi daha fazla virüs bulmaya çalışıyor. Virüsün ilk keşfedildiği Bradford'daki soğutma kulesi artık yok ancak alglerde, okyanusta ve tabii ki diğer soğutma kulelerinde daha birçok dev virüsün keşfedilmesi bekleniyor. Claverie, Mimivirüs hakkında, "Onu bu kadar kolay bir şekilde keşfetmiş olmamız, inanılmaz bir şanstı" diyor.

Claverie, ekibinin Mimivirüs'ten önemli ölçüde farklı ve daha büyük boyutlu olan deniz "megavirüsleri" bulduğunu söylüyor. Bu virüslerinin bazılarının 200 fazla geni bulunuyor. İlgili çalışma, henüz yayımlanmadı. Craig Venter'ın okyanuslara gerçekleştirdiği keşif gezileri, dev virüslerden olduğu anlaşılan birçok genetik diziyi ele geçirdi ve bu devlerin planktonlarda ve suda yaşayan diğer mikroplarda parazit olarak yaşadığı düşünülüyor. Bu sırada Young, sürekli yeni arke virüsleri buluyor. Mimivirüs'ün neden daha önce keşfedilmediği sorulduğunda, yanıtı basit: "Bilim insanları henüz onu aramaya başlamamıştı."

Young, "Şu anda her şeyin çok başındayız" diyor. "Rakamlar, akıllara durgunluk verecek düzeyde. Eğer dünyadaki her virüs parçacığını arka arkaya koyup bir çizgi oluşturmak istesek, bu çizginin uzunluğu 10 milyon ışık yılı olacak. İnsanlar, hatta çoğu biyolog bile bununla nasıl başa çıkacağını bilmiyor. Sokaktaki insan, genetik çeşitliliği insanlar, kuşlar, bitkiler ve hayvanlar olarak, virüsleri ise HIV ve grip hastalığı olarak biliyor. Ancak şurası kesin ki, bu gezegendeki genetik materyalin çoğu virüslerden meydana geliyor. Virüsler ve organizmalarla etkileşime girme ve genetik materyali değiştirme yetenekleri, türleşmeyi yönlendirmede, organizmaların nasıl oluşacağına karar vermede hayati rol oynuyor."

Biyolojiden aldığımız ders, bize kökenlerimizi tamamen yanlış yerlerde aradığımızı gösteriyor. Varlığımızı, yaşamın sayısız formlarından en küçüğü olan virüslere borçlu olabiliriz. Virüsler bir kez daha canlıların dünyasına bakışımızı ve bu dünyadaki yerimizi değiştirecek gibi görünüyor. Mevcut verilerin ışığında büyük resme baktığımızda virüslerin biyolojik atıklar olmadığını, tam tersine bizlerin virüslerin arkalarında bıraktıkları eserler olduğunu bile söylemek mümkün.

ALL ABOUT HISTORY

TAM 11 ÜLKEDE YAYIMLANAN VE DÜNYANIN EN ÇOK OKUNAN TARİH DERGİSİ ŞİMDİ TÜRKİYE'DE



TEMMUZ AĞUSTOS SAYISI BAYİLERDE!

Sürükleyici hikâye anlatımı,
muhteşem fotoğraflar ve illüstrasyonlarla
GEÇMİŞİ KEŞFEDİN!

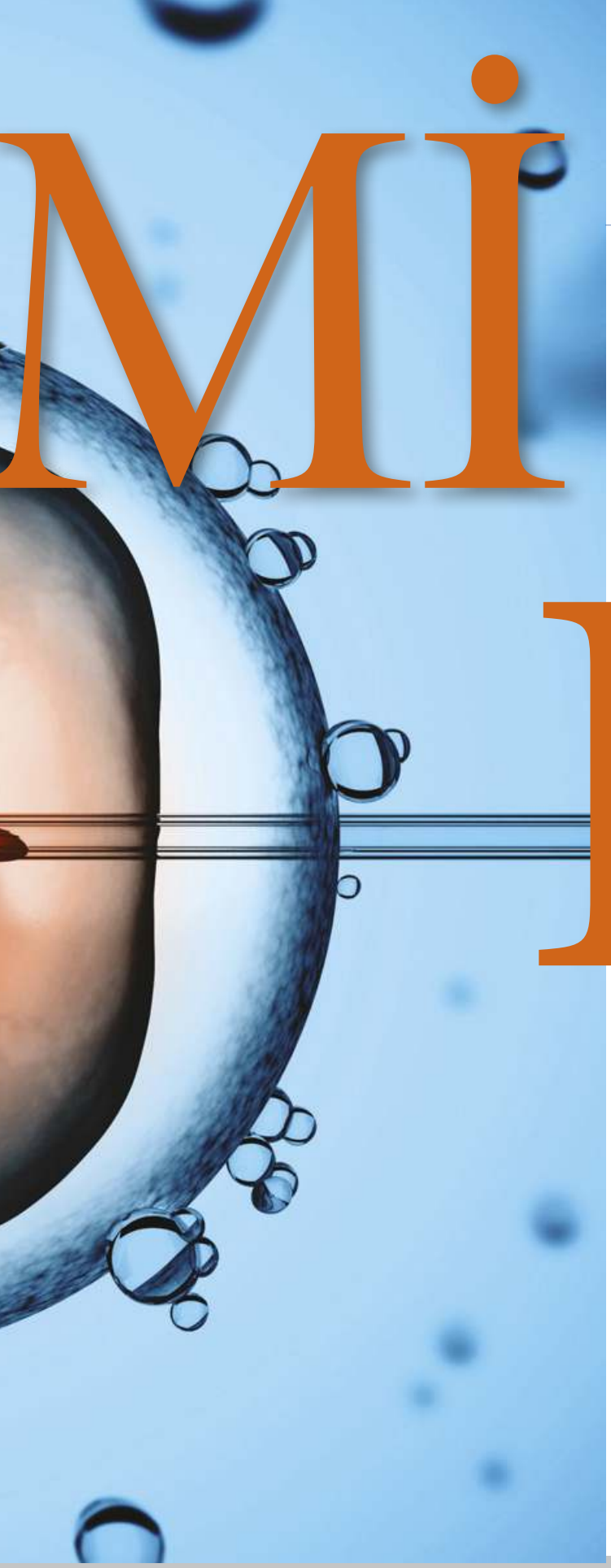
Online satın almak için: www.dergiburda.com

DB
DOĞAN BURDA DERGİ

BANA BİLİ



Günümüzde insan embriyoları üzerine gerçekleştirilen çalışmalar, gen düzenleme ve CRISPR da dahil olmak üzere, onlarca yıllık verilere ve hakemli araştırmalara dayanıyor.



KOYA979/SHUTTERSTOCK

Mİ GÖSTER

Herhangi bir değerli çalışmanın altında, araştırmalar, kurumlar, insanlar ve tabii ki paradan oluşan bir ağ bulacaksınız. Bilime olan güven, süreçle yakından ilgili.

ANNA FUNK

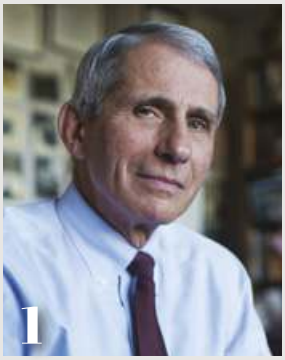
Bazı bilim insanları, uzak yıldızların veya derin deniz canlılarının özelliklerini veya hücrelerimizin içini araştırıyor ve doğal evrenin gerçeklerini ortaya çıkarmak istiyor. Diğerleri, yaşamlarımızı iyileştirecek ve çevreye verdiğimiz zararı düzeltmemizi sağlayacak çözümler arıyor. Motivasyonlarının listesi, hangi bilim insanı ile konuştuğunuza bağlı olarak değişir. Ancak çoğu insan hiçbir bilim insanını şahsen tanımıyor.

Research America tarafından 2017'de gerçekleştirilen bir ankete göre, 5 Amerikalıdan yaklaşık 4'ü yaşayan tek bir bilim insanının ismini bilmiyordu. Bilenler arasında en popüler yanıt, yüzde 27 ile Stephen Hawking'di. Aynı ankette son araştırmasını 2008'de yayınlayan Neil deGrasse Tyson yüzde 19, 1986'da mühendislikten emekli olan Bill Nye yüzde 5 aldı. Oysa, şu anda sadece Amerika'da bilim insanı olarak çalışan 1,5 milyondan fazla kişi var ve bu sayı, ilkokul öğretmenlerinin sayısından fazla.

Bilim insanlarının isimlerini bilmiyoruz, çünkü çoğu perde arkasında kalıyor ve günlerini bilimsel soruları yanıtlamak için iğne ile kuyu kazar gibi çalışmakla geçiriyor. Çok azının çalışmaları haber bültenlerine konu oluyor. Daha da azının ismi, toplum tarafından bilinecek kadar duyuluyor.

Popular Science okurları astrofizikçi Avi Loeb

HÂLÂ HAYATTA OLAN ÜNLÜ BİLİM İNSANLARI









2017'DE Research America tarafından gerçekleştirilen bir ankette, insanlara hayatta olan bir bilim insanının adı sorulduğunda, yüzde 81 oranında yanıt alınamadı. Peki sizde durum ne? İşte birkaç aday : COVID-19 pandemisi Dünya'nın virolog Anthony Fauci'yi (1) tanımasını sağladı. Amerikalı Matematikçi Gladys West (2) günümüzde GPS'i çalıştıran anahtar modelleri icat etti. Bilgisayar bilimcisi Sör Timothy Berners-Lee (3) World Wide Web'i icat etti. Biyokimyacı Jennifer Doudna ise (4) gen düzenleme teknolojisi CRISPR-Cas9'un icadına önderlik etti.

veya 2020'de CRISPR gen düzenleme aracı ile Nobel Ödülü kazanan Jennifer Doudna'nın adını hatırlarlar. Bugün, herhangi bir araştırmacıyı ele aldığımızda, çalışmalarının hayatımızı nasıl değiştireceği konusunda sadece spekülasyon yapabiliriz.

Modern bilim insanları, Dünya'yı değiştirme gücüne sahip olmalarına rağmen kutuplaşma ve politikanın kıskacında yaşamaktan kurtulabilmiş değil. Harvard Üniversitesinden bilim tarihçisi Allan Brandt, "Bilim okuyanlar, günümüzde gerçekten rahatsız edici bir dönem yaşadığımızı düşünüyor" diyor. "Bilimsel meşruiyet ve otoritenin erozyona uğramasından endişe duyuyoruz çünkü bu ikisi Dünya'nın sorunlarını çözmek için hayati önem taşıyor."

Yakın tarihte, stratejik şirket çıkarlarının ve siyasetin, 1950'lerin başından itibaren bilimi nasıl baltaladığına şahit olduk. Bu dönemde büyük tütün üreticileri, bugün birçok endüstrinin hâlâ kullandığı taktiklerle şüphe tohumları ekmeye başladı. Irk, cinsiyet ya da diğer önyargıların araştırma ve halkın bilgilendirmesini engellediğini ve kamu güvenini zedelediğini, özellikle kadınların, beyaz olmayanların, siyahi ve yerli topluluklarının ve LGBT bireylerin incindiğini gördük.

2020'de, sağlık çalışanlarının, doktorların ve araştırmacıların sürekli aksini iddia etmelerine rağmen çok sayıda kişinin, COVID-19 pandemisinin bir aldatmaca olduğunu, siyasi kazanç için kasten büyük ölçüde abartıldığına inandıklarını söylediğinde ise güvensizliğin sonunda bir kamu sağlığı felaketine dönüştüğü de görüldü.

Bilim insanlarının yaptıkları açıklamaları dinlediğinizde, iklim değişikliğinin hafifletilebileceğini, aşıların hayat kurtarabileceğini veya genetiğiyle oynanmış mahsullerin sağlığa olumsuz etkileri olmadan açlıkla mücadeleye yardımcı olabileceğini duyuyor olabilirsiniz. Peki, onlara neden inanalım? Bu sorunun yanıtını vermek için finansman ağı, araştırma standartları ve kamu algıları ile beraber ortaya çıkan bilim sürecini incelememiz gerekli.

PERDENİN ARKASINDA

Nevada Üniversitesinden bilim filozofu Carlos Mariscal, bilimin kamuoyundaki algı sorununun büyük bir bölümünün, zayıf iletişimden kaynaklandığını düşünüyor. Mariscal, "Bilimin ürünlerini sergiledik ama perde arkasındaki insanları bilimsel süreçlere sokma konusunda yeterince iyi bir iş yapmadık" diyor.

Beslenme bilimini ve yumurtaları düşünün. Sadece haberleri okuyorsanız, yumurtanın bir gün muhteşem bir besin kaynağı olduğunu, ertesi gün ise kolesterol ile dolu bir ölüm tuzağı olduğunu düşünebilirsiniz. Daha ne yapacağınıza karar vermeden yumurta tekrar tüm masumiyeti ile desteklenmeye de başlayabilir.

Mariscal, daha derine inersek, yüzeysel olarak değerlendirilen bu gelişmelerin aslında bilim insanlarının en iyi yaptıkları şey olan öğrenmeye giden yolda kilometre taşları olduğunu görebiliriz diyor. Araştırmacılar kolesterolün kalp hastalığındaki rolünü tespit ettikten ve yumurtada yüksek oranda kolesterol olduğunu belirledikten sonra, insanları yumurta tüketiminde dikkatli olmaları konusunda uyardılar. Daha sonra iki tür kolesterol olduğunu ve yumurta kolesterolünün iyi tarafta olduğunu keşfettiklerinde, yumurtalar tekrar kahvaltı masamızın baş köşesine kuruldu.

Mariscal, "Bence, bilimin en etkileyici ve en iyi özelliklerinden biri, bir şeyler yanlış gittiğinde kendini düzeltmesi" diyor. Araştırmacılar, sürekli olarak mevcut kanıtlarla doğru olduğu öne sürülen şeyleri

TOM WILLIAMS/GETTY; ADRIAN CADIZ/WIKIMEDIA COMMONS; RICK FRIEDMAN/GETTY; ALEXANDER HEINL/GETTY



"BİLİMSEL MEŞRUİYET VE OTORİTENİN EROZYONA UĞRAMASINDAN ENDİŞE DUYUYORUZ, ÇÜNKÜ BU İKİSİ DÜNYA'NIN SORUNLARINI ÇÖZMEK İÇİN HAYATİ ÖNEM TAŞIYOR"
-ALLAN BRANDT, BİLİM TARİHÇİSİ, HARVARD ÜNİVERSİTESİ

test ediyor ve bilinenin sınırlarını zorluyor. Bilimin, hem mevcut anlayışımıza meydan okumak hem de henüz kesin yanıtları olmayan sorulara yanıt aramak üzerine tasarlanmış bir yapısı var.

Bilimin resmi süreci, geleneksel olarak bir araştırmacının test edilebilecek belli bir soruyu ele alması ve o soruya yanıt bulmak için (genelde uzmanlardan oluşan bir ekip ile) çalışmaya başlaması ile başlıyor. Yaklaşımı defalarca inceleniyor, onaylanması için çalışıyor, çoğu zaman başarısız oluyor ama bir taraftan da bu araştırma için bütçe bulmak gerekiyor. Bu konuya da birazdan geleceğiz.

Soru, bilimsel süreç sırasında değişebiliyor ve insan ve hayvan testleri içeren araştırmaların ek kurullar ya da komiteler tarafından onaylanması gerekiyor. Araştırma için bütçe alınırsa, laboratuvar veya saha çalışmaları başlıyor ve ekip bulgularını belgeliyor. Bulguları Dünya ile paylaşma zamanı geldiğinde, bir araştırma makalesi yazıyorlar ve yayımlamak için bir bilimsel dergi seçiyorlar. Burada belli bir konuya odaklanan sayıca çok fazla olan küçük dergilerden, Science ve Nature gibi büyük yayınlara uzanan geniş bir seçenekler yelpazesi mevcut. Bu aşamada, hakem denetimi süreci devreye giriyor.

Bir bilimsel makale bir dergiye gönderildiğinde, ilk önce derginin editörü tarafından inceleniyor. Uygun görüldüğü taktirde, editör bu alanda çalışmaları ile öne çıkan üç bilim insanı seçiyor ve onlardan makaleyi değerlendirmelerini istiyor. Bu, birden fazla uzmanın bu çalışmayı dikkatli bir şekilde inceleyeceği ve eksik bir nokta olup olmadığını kontrol edeceği anlamına geliyor. Şu tür yorumlarla gelebilirler: "Bu veri noktasının hatalı olduğunu düşünüyorum", "Burada yanlış bir analiz yapılmış", "Sonuçlarınız doğru ancak bunları yorumlarken hata yapmışsınız." Her makale, bu incelemeden sonra en az bir kere yazarlar ve hakemler arasında gidip geliyor ve düzeltiliyor. Bu süreç, herkes makalenin doğru olduğundan emin olana kadar devam ediyor. Bu kadar detaylı bir inceleme yapılmasının nedeni, hakem denetimli bilimsel dergilerin, bilimin temel taşı olması.

KAĞIT İZİ

Bu temel taşlarının arasında elbette para da bulunuyor. Para söz konusu olunca işin içine şüphe ve eleştirinin de girmesi kaçınılmaz. Araştırma yapmak

LEBID VOLODYMYR/SHUTTERSTOCK

ŞÜPHECİNİN BİLİM OKUMA REHBERİ

Etrafımızda dolaşan bu kadar çok miktarda bilgi varken, neyin gerçek, neyin uydurma olduğunu ayırt etmek zor olabilir. Aşağıdaki altı soru, bilimsel araştırma söz konusu olduğunda, iddia edilenlere ne zaman güveneceğinize ve ne zaman şüpheci kalacağınıza karar vermenize yardımcı olabilir.

1 Araştırma, hakemler tarafından incelendi mi?
Tüm makaleler eşit değildir, en ünlü ve üst düzey dergilerde yayımlanmış olsalar bile. Bazen, tam olarak kontrol edilmemiş makalelerle karşılaşabilirsiniz. Uzmanlardan ve editörlerden gelen mektuplar da bilimsel dergilerde yayımlanır. Yazıların başındaki ve sonundaki dili inceleyin ve tam olarak neye bakmakta olduğunuzu öğrenin.

2 Araştırmayı kim yaptı?
Tüm bilimsel makalelerde bir yazar listesi ve yazarların akademik bilgileri yer alır. Gözleriniz, güvenilir üniversite ve enstitülerin isimlerini arasın. Araştırmacıların endüstride mi kâr amacı gütmeyen kuruluşlarda mı görev aldıklarını öğrenin. Bu bilgiler genelde bir makalenin üst bölümünde, yazar isimlerinin hemen altında yer alır. İnternette ise aşağı doğru açılan bir menünün içinde ya da makalenin en sonunda olmalıdır.

3 Çalışmayı kim finanse etti?
Araştırmalar yayınlanırken genelde kullanılan araştırma fonları da belirtilir. National Science Foundation veya National Institutes of Health gibi devlet kurumlarının isimlerini arayın. Fonların endüstriden mi, yoksa belli bir politik ajandası olan kâr amacı gütmeyen bir kuruluştan mı geldiğini değerlendirin. Makalenin sonundaki teşekkür bölümünde, bir finansman açıklaması ve çıkar çatışması beyanı olabilir, buna da dikkat edin.

4 Parametreler nelerdir?
Çalışmalardaki deneklerin hayvanlar mı yoksa insanlar mı olduğunu kontrol edin. Örneklem boyutu da kritik bir faktördür. Yeni bir ilacın güvenli olup olmadığını bilmek istiyorsanız, sadece bir kişide elde edilen sonuçlara güvenebilir misiniz? Peki 100 fare yeter mi? Yoksa 100.000 kişi mi test edilmeliydi? Farklı çalışma türleri, tatmin edici sonuçlar elde etmek için farklı örneklem boyutları gerektirse de, sayı düşük göründüğünde içgüdülerinize güvenmeniz gerekli. Örneklem boyutunu görmek için bir makalenin yöntemler bölümüne bakın. Genellikle n harfiyle belirtilir ("n = 100" gibi).

5 Elde edilen bulgular, sonuçları destekliyor mu?
Araştırmacılar ara sıra, bulguların yazılı sonuçları tam olarak desteklemediği makaleler de yazar ve bu, çalışmanın kötü niyetli olduğu anlamına gelmez. Ancak yine de bu, iyi çalışmaları kötülerden ayırabilecek önemli bir farktır. Bulguları abartan veya çalışmada toplanan verilerin kapsamını aşan sonuçlara ve iddialara karşı dikkatli olun. Bu, biraz uzmanlık veya pratik gerektirir, ayrıca tüm makaleye kapsamlı bir bakış atmanız da gerekir.

6 Diğer çalışmalar da aynı fikirde mi?
Bir araştırma bulgusunun gerçek olarak kabul edilmesinden önce, sayısız başka çalışmanın onu doğrulaması ve çürütmeye çalışması gereklidir. İnsanlardan kaynaklanan karbon emisyonlarının iklim değişikliğine neden olmadığını iddia eden birkaç çalışma görebilirsiniz ancak bu, aksini gösteren binlerce araştırmanın yanlış olduğu anlamına gelmez. Neye inanacağınıza karar verirken mümkün olduğunca çok araştırmaya bakın. Daha geniş kanıtlar, bir bütün olarak neyi gösteriyor? Bunun en pratik yolu, meta-analiz olarak adlandırılan bir inceleme makalesi bulmaktır. Bunlar, uzmanlar tarafından yazılmış, bir konuda bugüne kadar yapılmış sayısız araştırmayı ve tüm bulguları özetleyen yazılardır.



SNOWINGG/DREAMSTIME

istiyorsunuz, bunun için paraya ihtiyacınız var. Peki bu parayı size kim, neden veriyor?

Basitçe anlatmak gerekirse, araştırma ve geliştirme (Ar-Ge); birçok firma, örgüt ve hükümet kurumları tarafından fonlanıyor. Bu alanda harcanan rakamları tam olarak belirlemek zor olsa da, örneğin Ulusal Bilim ve Mühendislik İstatistikleri Merkezinin rakamlarına göre ABD'de 2018'de Ar-Ge çalışmalarına 580 milyar dolar yatırıldı. Bu paranın yarıdan fazlası deneysel çalışmalara (bu alanda birçok özel Ar-Ge söz konusu.

Örneğin bir otomobil firmasının daha verimli motorlar geliştirmeye çalışması gibi) harcandı. Yaklaşık 211,5 milyar doların temel ve uygulamalı bilimsel araştırmalara harcandığı belirtiliyor. Bu rakama özel firmaların katkısı yaklaşık yüzde 43 düzeyinde. Gerisi devletten (yüzde 38) ve federal hükümetler ile kar amacı gütmeyen kuruluşlardan geliyor.

Federal bilim fonlarının büyük kısmı, Ulusal Bilim Vakfı (NSF), Ulusal Sağlık Enstitüleri (NIH) ve diğer kurumlar aracılığıyla üniversitelere ve kurumlara hibe olarak dağıtılıyor. NSF gibi bir kurumda, kurum dışından, konu ile ilgili uzmanlardan oluşan bir kurul, tüm teklifleri inceliyor ve hangi projelerin finanse edileceği konusunda tavsiyelerde bulunuyor. Hibe veren kuruluş, genelde araştırma başladıktan sonra araştırmaya dahil olmuyor. Bilim insanları çalışmalarını özgür bir şekilde gerçekleştiriyor ancak araştırma sırasında finansör kuruluşa ilerleme raporları sunuyor.

Nevada Üniversitesinden iklimbilimci Antoinette Serrato, "İnsanlar, eğer birisi bir şeyi finanse ediyorsa, temelde o araştırmayı ve araştırmayı yapan insanları satın aldığını düşünüyor. Ancak durum hiç öyle değil" diyor.

Mariscal'e göre, kâr amacı gütmeyen endüstriler araştırmaya önemli miktarda para yatırdığında işler biraz karmaşık bir hal alabiliyor. "Çoğu durumda, finansörün gözle görülür bir etkisi olmuyor veya çok az etkisi oluyor" diyor. "Fakat, tütün endüstrisinde olduğu gibi, çok sayıda araştırmayı finanse eden gerçekten kötü niyetli finansman girişimleri olduğunu da biliyoruz."

Örneğin tütün endüstrisi, akciğer hastalığının genetik faktörleri hakkındaki araştırmalara büyük yatırım yaptı. Ayrıca sigara içen ve kansere yakalanan davacıları savuşturmak için asbeste odaklanan yasal davalar oluşturdular. Mariscal, "Sadece suyu bulandırmak istediler" diyor.

TÜTÜN ENDÜSTRİSİNİN OYUN KİTABI

Finansman kaynakları araştırma sürecine doğrudan katılmasalar bile, güçlü oldukları bir nokta bulunuyor: Neyi finanse edeceklerine kendileri karar veriyorlar. Bu, geçtiğimiz yüzyılın yarısı boyunca tütün endüstrisinin sürdürdüğü dezenformasyon kampanyasının temel stratejisiydi. Tütünün yanı sıra diğer kanser nedenlerini ve daha fazlasını araştıran bilim insanlarını finanse ettiler.

Bilim tarihçisi Brandt, "Bu, oldukça dramatik bir hikâye" diyor. Üst düzey tütün şirketi yöneticileri, 1953'ün Aralık ayında New York'taki Plaza Hotel'de toplandı. Sigara ile kanser arasında bağlantı kuran araştırmalar, onlar için ciddi bir kriz tehdidi haline geliyordu. O zamanın en büyük PR şirketlerinden birinin başkanı olan, halkla ilişkiler uzmanı John Hill'den yardım istediler.

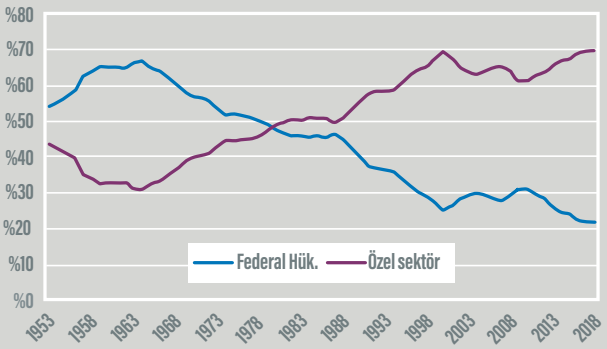
Brandt, "Hill onlara, 'İtiraz etmeye çalışmayın, görmezden gelmeyin. Ortaya çıkan bilimden hoşlanmıyorsanız, kendi biliminizi üretin' dedi. Bunun üzerine endüstri, bir araştırma programı kurdu" diyor.

Bu strateji, "Tütün endüstrisinin oyun kitabı" olarak adlandırıldı. Petrol ve içecek gibi diğer endüstriler de aynı yolu izledi. Asıl amaçları, dikkatinizi zararlı ürünlerinden uzaklaştıracak araştırmaları fonlamanın yanı sıra, ürünlerinin güvenli olduğunu gösterebilecek araştırmaları da mümkün olduğunca finanse etmekti. Bu şekilde, diğer araştırmaları eleştirebilir ve ürün ile zarar arasındaki bağlantının net olmadığını söyleyebilir hale geldiler.

1981'de Exxon'un bilim insanları, fosil yakıtlar ve iklim değişikliği arasında bir bağlantı olduğunu keşfetmesinden sadece birkaç yıl sonra, şirket yöneticisi Roger Cohen, fosil yakıtların devam eden tüketiminin "en azından Dünya nüfusunun önemli bir kısmı için" felaket olabileceğine dair bir şirket içi not yazdı. Ancak şirketin dış dünyaya yayımladığı mesajlar farklıydı. Yıllar sonra, o dönemin CEO'su Lee Raymond, Detroit Ekonomi Kulübünde 1996'da yaptığı bir konuşmada şunları söyledi: "Şu anda, insan faaliyetlerinin küresel iklim üzerinde önemli bir etkiye sahip olup olmadığı konusundaki bilimsel kanıtlar yetersizdir."

Bugün, bu tür mesajlar hâlâ petrol ve diğer lobilerin ekmeğini yediği bir alan ve ABD'li politikacılar ve halkla ilişkiler danışmanları tarafından sık sık dile getiriliyor. Bazı durumlarda, fon sağlamadan veya

ABD'de bilim Ar-Ge'si yatırımlarında özel sektörün federal finansman ile karşılaştırılması



Kaynak: Congressional Research Service/congress.gov

JULIA NIMKE/LINDAU NOBEL LAUREATE MEETINGS; JAY SMITH

araştırma sunmadan, sadece "kanıtlar yetersiz" demenin hedeflerine ulaşmak için yeterli olduğunu fark ettiler.

SORUMLU ARAŞTIRMALAR

Bu taktikler, bireysel araştırmalar söz konusu olduğunda, oyun alanını karmaşıklaştırabiliyor. Ancak bilimin uzun vadede art niyet veya insan hatası bulaşmış çalışmaları eleme ve düzeltme imkânı bulunuyor.

Özellikle modern çalışmalara kurumsal çıkarların karışıp karışmadığını belirlemenin yolları mevcut. Çoğu bilimsel dergi; yazarların, araştırmalar yayımlamadan önce herhangi bir çıkar çatışması olup olmadığını ve finansman kaynaklarını açıklamasını istiyor. Bilimsel bulguları okuyan herkes, genellikle bir makalenin sonunda yer alan bu sorumluluk reddi beyanını bulabilir.

Araştırmacılar çalışmalarını yanlışlamaya teşvik ediliyor gibi görünse de esas olarak araştırma sahtekarlığı yapmamaya yönelik teşvikler çok daha güçlü olabilir. Etik olmayan araştırmalar yaptığı tespit edilen araştırmacılar işlerini kaybedebilir ve kara listeye alınabilir.

2005 yılında, Vermont Üniversitesi Tıp Fakültesinden bir profesör, verilerini tahrif etmekten hapse giren ilk Amerikalı araştırmacı oldu. NSF, 2009'dan bu yana federal yasa yoluyla, NSF finansmanı alan tüm kuruluşların araştırmacıları için Sorumlu Araştırma Yürütme eğitimi vermesini şart koşuyor. Bu eğitim biraz sürücü eğitimine benziyor. Bilim insanları için, etik olmayan uygulamaların sonuçlarını gösteren dramatize edilmiş videolar içeriyor.

Bilim insanları bazen dürüst hatalar da yapabiliyorlar. Bir böcek örneğini yanlış tanımlamak, yanlışlıkla değişmiş bir rakam veya verileri analiz ederken yanlış modeli kullanmak gibi. Eğer bir araştırmacı süreç içerisinde bu hatayı fark ederse, makale geri çekilebiliyor ve yayımlanmıyor. Bir çalışmanın üzerine yapılan ileri araştırmalar, hatayı ortaya çıkarabiliyor ve bir önceki makalenin, yayımlanmış olsa bile geçersiz olmasına neden olabiliyor. Araştırma bu yüzden sürekli devam eden, kümülatif bir süreç: Bir kötü çalışma, belirgin bir zarar vermiyor. Mariscal, "Bazen yaptığımız çalışmaların ve bulduğumuz sonuçların yüzde yüz hatalı olduğu ortaya çıkabiliyor. Ama bu bir sorun değil, bu tür hatalar, beklentilerimizin içinde yer alıyor."

Sonuç olarak tüm süreç, bilimin etik ve doğru bir şekilde ortaya çıkmasını sağlamak için tasarlanmış durumda. Ancak bilim, izole bir dünyada gerçekleşmiyor. Dünya üzerindeki etkisi sadece bilim insanlarına değil, aynı zamanda kuralları belirleyen yöneticiler ile medya ve toplum arasındaki etkileşime de dayanıyor. Bulguların bu görüşler ve kanallar aracılığıyla iletilmesi, meseleleri büyük ölçüde karmaşıklaştırıyor.

Popular Science dergisindeki ve diğer dergilerdeki editörler, bilimsel yayınları inceleyerek, hatalı olabilecek bulguları ayrıştırarak ve araştırmacılarla konuşarak bu zincirde önemli bir rol oynuyor. Tüm bilgileri damıtmak ve halkın neye ihtiyaç duyduğunu ve neyi bilmek istediğini ortaya çıkartmak, bilimden çok sanata daha yakın. Bazı günler, "Yeni bir bilimsel çalışma yumurtaların kahvaltımıza tekrar geri dönmesi gerektiğini söylüyor" başlıklı haberler okuyoruz, bazen de rekor sürede hazırlanan ve dünyanın her yerinde sayısız hayat kurtarma potansiyeli olan bir aşının onaylandığını öğrenip seviniyoruz.

Brandt, insanlığın COVID-19'a karşı şu anda vermekte olduğu mücadeleye işaret ederek, "Akademik toplumun, endüstri, hükümet ve insan iyiliği için etkili, mükemmel bilim üretebildiğini görüyoruz" diyor.

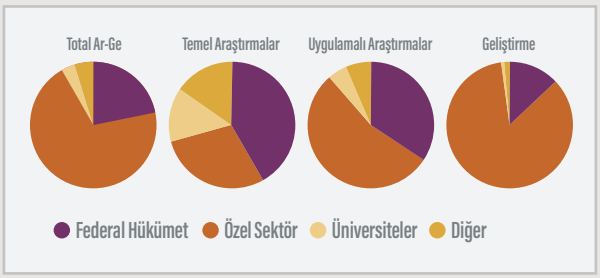
Bu anlamda, bir taraftan yanlış bilgilerle beslenen ve bazı insanların bilime olan güvensizliğinin boyutunu ortaya çıkaran küresel salgın, aynı zamanda bilimin ve bilim süreçlerinin düzgün işlediğine dair çarpıcı bir örnek oluşturuyor.

Anna Funk, Kansas City, Missouri'de yaşayan bir ekolojist ve bilim yazarıdır.

BİLİM İNSANLARINA KİM PARA VERİYOR?

2018'DE bilimsel araştırma ve geliştirme için 580 milyar dolar harcandı. Bu rakam, 2017'de 548 milyar dolardı. Harcanan bu rakam, deneysel geliştirmeler ve uygulamalı araştırmaları kapsıyor. Geliştirme finansmanının büyük çoğunluğu (yüzde 85, 2018'de 314 milyar dolar) özel işletmelerden geliyor. Bu çalışmaların çoğu ürünler, mallar ve süreçler için tescillenmiş durumda. Temel ve uygulamalı araştırmalar için ise 211,5 milyar dolar harcandı. Bu rakamın yaklaşık yüzde 43'ü işletmelerden, yüzde 38'i federal fonlardan geliyor. Eyalet hükümetleri, kâr amacı gütmeyen kuruluşlar ve yüksek öğretim kurumları ise yatırımın yüzde 19'unu oluşturuyor.

Kaynak ve kategorilere göre ABD'de Ar-Ge Fonlaması (2018)



Kaynak: Congressional Research Service/congress.gov

JAY SMITH

POPULAR SCIENCE
TÜRKİYE



ABONELİĞİ ÇOK AVANTAJLI!

12 Sayı Fiyatına (1 yıllık) abonelik

118.80 TL

GELECEĞİN DÜNYASI DERGİSİ Hediye!



ADRESİNİZE ÜCRETSİZ TESLİM

ÇAĞRI MERKEZİ	E-POSTA	WEB
0 (212) 478 03 00	abone@doganburda.com	www.dergiburda.com

Kampanya stoklar ile sınırlıdır. Doğan Burda kampanya koşullarını değiştirme ve kampanyayı bitirme hakkını saklı tutar.
*Kampanyada belirtilen koşullar www.dergiburda.com sitemizden yapılan satışlar için geçerlidir.

ONLINE SATIŞ KANALLARIMIZ

www.dergiburda.com · n11.com/magaza/doganburda · gittigidiyor.com/magaza/doganburda
hepsiburada.com/doganburdadergi · www.amazon.com.tr

SÖZDE-BİLİM HİKAYELERİ

Koca Ayak'tan aşı karşıtı harekete kadar, bilimin gölgesinde kalan teorilere her yerde rastlıyoruz. Peki bunlar nereden geliyor?

JENNIFER WALTER

Kozmik felaketlerle dolu bir evren hayal edin: Jüpiter, daha sonra Venüs gezegeni olacak bir kuyruklu yıldızı uzaya fırlatıyor. Bu kuyruklu yıldız, Dünya'nın yanından hızla geçiyor ve dönüşünü değiştiriyor. Ortaya çıkan kaos, inanılmaz doğal felaketlere neden oluyor (Kızıldeniz'in ikiye ayrılması gibi). 1900'lerin ortalarında, psikiyatrist yazar Immanuel Velikovsky, bu radikal fikirleri kanıtlayabileceğini iddia etti.



Kriptozooloji, BigFoot (Koca Ayak) gibi efsanevi yaratıkların varlığını kanıtlamaya çalışan bir tür sözdebilimdir.



Sözdebilim teorilerinin çoğu tehlikeli değil. Ancak COVID-19 aşılarının insan DNA'sını değiştirdiğini iddia eden teoriler, büyük ölçüde zarar verebilir.





Psikiyatrist Immanuel Velikovsky, 1950'de yayınladığı çok satan kitabı *Worlds in Collision*'da Jüpiter'den kopan bir parçanın Dünya'ya çarparak dönüşünü değiştirdiğini öne sürmüştü.

Velikovsky iddialarını 1950'nin en çok satan kitaplarından *Worlds in Collision*'da (Çarpışan Dünyalar) ortaya koydu. Ancak kitap, yaratıcı kurgu ya da geçmişin anlatımlarına dayanan hayali bir hipotez olarak sınıflandırılmadı. Velikovsky bu gezegenler arası teorileri ve diğerlerini, gerçek olaylar olarak sundu.

Elbette birçok bilim insanı ona inanmadı. Carl Sagan, *Worlds in Collision*'a cevaben, "Bu, kimsenin, ister taraftarı ister karşıtı olsun, aynı fikirde olmayacağı dikkate değer bir hikâye. Neyse ki, gerçek olup olamayacağı bilimsel araştırmayla kanıtlanabilir." diye yazdı.

Elbette bu teoriler bilim insanları tarafından sorgulandı. Birçoğu, Velikovsky'nin kanıtlarının yüzyıllardır yerleşmiş astronomi ve fizik bilgisine aykırı olduğuna dikkat çekti. Öne sürdüğü bilgiler, tarihi metinlere ve efsanelere dayanıyordu. Bütün bu olay, bilimin ve sözdebilimin ne olduğu hakkında soruları yeniden alevlendirdi ki bu tartışma, 1796'da sözdebilim kavramı ortaya atıldığından beri süregeliyordu.

Bilimsel olarak görülen fikirleri bulmak için çok uzaklara bakmanıza gerek yok. Astrolojiyi, düz dünya teorisini veya anti-aşı hareketini düşünün. Peki bir fikrin bilimsel kökenlere mi dayandığını, yoksa hayal ürünü mü olduğunu nasıl anlarız? Bu soruyu yanıtlamak oldukça zor. Sözdebilimin geniş şemsiyesi, birçok farklı kaynaktan gelen fikri kapsamı altına alıyor ve bu kaynakların çok az ortak noktası bulunuyor.

Princeton Üniversitesinden tarihçi Michael Gordin, "Sözdebilimin çok geniş bir alana yayılıyor olmasının nedeni, bilimin de çok geniş bir alana yayılıyor olması" diyor. Ona göre bunlar, bilimin gölgesinde dolaşan fikirler. Bunu söyleyerek, bilimsel kurumlar ile ile uç noktalarda dolaşanlar arasındaki



karmaşık ilişkiyi ima ediyor. 1990'ların sonlarından bu yana saçma sapan teorileri inceleyen Gordin, bu terimi duruma çok uygun buluyor. Birçok uç fikir, doğası gereği tehlikeli değildir ancak bazı durumlarda, örneğin COVID-19 aşılarının DNA'nızı değiştirebileceği söylemi gibi bazı iddialar, bilim insanları tarafından da dile getirildiği için endişelere yol açar. Asılsız ve yanlış bilgiler; gerçeği çarpıtmak ya da bariz bir şekilde yalan söylemek için bilimsel veriler olarak sunulduğunda gerçekten zarar verebilir. Gordin, "Onlara şiddetle karşı çıkmak için çok iyi nedenlerimizin olduğu bazı uç doktrinler var" diyor.

Ama aynı zamanda sorunun, teorilerin kendisi olmadığını da söylüyor. Doğru görünüyorlar ama değiller. Sözdebilim grupları, ortaya inandırıcı bir iddia koymak için önyargıyı doğrulayan verileri, anekdot kanıtlarını ve akademik referansları olan kişilerin tanıklıklarını kullanıyor. Bu fikirler gerçeklere dayanmıyor olsa bile birçok insan sözdebilim teorilerine

CINEBLADE/SHUTTERSTOCK HALFPOINT/SHUTTERSTOCK. BETTMANN/GETTY



Astrolojide burç işaretlerinin, göksel hareketler ve insan faaliyetleri arasında bağlantı kurulmasına yardımcı olduğu iddia ediliyor.

VIACHESLAV LOPATIN/SHUTTERSTOCK

inanıyor ve bazı durumlarda güçlü duygusal, politik ve kültürel etkilerden dolayı çelişkili kanıtları reddediyor.

SÖZDEBİLİMİN SINIFLANDIRILMASI

Her sözdebilim teorisini bir kategoriye, her bilimsel fikri başka bir kategoriye koymak ilgi çekici olsa da teorileri belli sınırlara hapsetmek çoğu zaman mümkün değil. Ayrıca tek bir evrensel kaynakları da bulunmuyor.

Örneğin, Koca Ayak'ı ele alalım. Vahşi, insana benzer yaratıklarla ilgili mitler, dünyanın dört bir yanındaki kültürlerde mevcut olsa da ormanda gizemli büyük ayak izleri bulan Kuzey California ormancılarının hikayelerini ilk defa dile getiren, Amerikalı bir gazete köşe yazarı oldu. Daha sonra bu ayak izlerinin çamurda dev tahta ayaklarla izler bırakan bir şakacı tarafından yaratıldığı kanıtlansa da insanlar bu yaratığın varlığını kanıtlamak için videolar ve hatta cesetler sunmaya devam ettiler. Günümüzde, kriptozoologlar, mitolojik yaratıkların kanıtlarını kendi yöntemlerini kullanarak araştırıyorlar ve Koca Ayak'ı efsaneden sözdebilime taşımaya çalışıyorlar.

Öte yandan, astroloji ve simya, bir zamanlar meşru bilimsel alanlar olarak görülüyordu. Kean Üniversitesinden tarihçi Brian Regal, "Sözdebilimin ne olduğunu ve ne olmadığını göstermek için astrolojiyi çok iyi bir örnek olarak kullanabiliriz" diyor. "Sözdebilim olarak değerlendiriliyor çünkü zaman içinde hiç gelişmedi."

Astroloji ve simyanın gösterdiği gibi, bilim ve sözdebilim arasında kesin ayrım yapan bir duvar bulunmuyor. Bir zamanlar bilimsel veri olarak kabul edilen fikirler, zamanla çürütüldü ve reddedildi. Ve bazı nadir durumlarda, bir zamanlar göz ardı edilen teoriler, bilimsel kuruluşlar tarafından hakemli kanıtlarla gerçek olduğuna dair destek kazandı.

Örneğin, atom teorisi bir zamanlar sözdebilimin bir parçasıydı. Antik Yunan ve Hindistan döneminden beri atomların var olduğu teorisi ortaya atılmış olsa da hakim



1800'lerde Amerika'da bir insanın kafatasını inceleyerek zekasını ve kişiliğini belirlediğini iddia eden dükkanlar bulunuyordu. Bilim, onlarca yıl boyunca ırkçı fikirleri desteklemek için de kullanıldı.

fikir, maddenin sürekli olduğuydu. Yani sürekli daha küçük parçalara ayırılabileceği kabul ediliyordu. Bilim insanları 1800'lerde atomların varlığına dair somut kanıtlar elde etmeye başladılar ve teori geniş çapta kabul edilene kadar bu fikir üzerine giderek daha fazla araştırma inşa edildi.

Günümüzde doğal olarak kabul ettiğimiz bilimsel fikirlerin bazılarına her zaman saygı duyulmadı. Fizikçi Galileo Galilei, 17. yüzyılda Dünya'nın Güneş'in etrafında döndüğünü ortaya koyan teorisi nedeniyle hem diğer bilim insanlarının hem de Katolik Kilisesi'nin şimşeklerini üzerine çekmişti. Bu dönem, Avrupa'da Bilimsel Devrim'in başlamak üzere olduğu zaman dilimi ile aşağı yukarı aynı döneme denk geliyor. Matematik, kimya ve astronominin kökleri Dünya'nın dört bir yanındaki eski uygarlıklara kadar uzansa da bilimsel yöntemi kodlamaya başlayan ve modern araştırma kurumlarının temellerini atanlar, Galileo ve meslektaşları oldu. Regal, "Bu dönemde, sözdebilim kavramı ortaya çıkmaya başladı" diyor. "Gittikçe büyüyen, araştırmacılar ve akademisyenlerden oluşan araştırma kurumlarının dışında faaliyet gösteren insan grupları ortaya çıktı."

Modern bilimin kurulması, bilimin içinde kalan ve dışında olanlar arasında bir engel yarattı. Bilimin belirli insan gruplarını rutin olarak nasıl dışladığını veya aktif olarak onları sınırlara doğru ittiğini bilmek de önemli. Örneğin araştırmacılar, tarihsel olarak erkekleri ve beyazları önde tuttular ve genellikle ırk veya cinsel yönelimdeki çeşitliliği görmezden geldiler.

Velikovsky'nin 1960'larda ve 1970'lerde karizmatik bir figür olarak aldığı desteğin bir kısmı, uç ve ana akım arasındaki gerilimden kaynaklanıyordu. Gordin, 2012 tarihli *The Pseudoscience Wars* (Sözdebilim

İNSANLARIN KENDİLERİNE EN ÇOK HİTAP EDEN FİKİRLERE TUTUNMA EĞİLİMİNDE OLMASINDAN DOLAYI, BİLİMİN AKIŞKAN DOĞASI UÇ NOKTALARDAKİ DÜŞÜNCELERİN KABUL EDİLMESİNE YOL AÇABİLİR. BU FİKİRLER ZAMANLA ÇÜRÜTÜLSE BİLE İNSANLAR BU FİKİRLERİ BEĞENDİKLERİ İÇİN ONLARA TUTUNMAYA DEVAM EDEBİLİRLER.

TOPICAL PRESS AGENCY/GETTY

Savaşları) adlı kitabında, kuruluş politikalarına karşı durmanın özellikle popüler olduğu bir dönemde Velikovsky'nin "elitlere" karşı durduğunu açıklıyor. Takipçileri onun dışlanmış olmasından da güç aldılar.

Ancak Velikovsky ve takipçilerinin hastalığı, peşinden koştukları bilimsel olmayan yöntemlere karşıt görüşler ve kanıtlar sunulduğunda fikirlerini değiştirme konusundaki isteksizlikleriydi. Bunun yerine, onlara daha da sıkı sarıldılar. Bu "ya hep ya hiç" tutumu, alternatif bir düşünce yapısı inşa etmenin merkezinde yer alıyor ve bilimin çalışma yöntemine tamamen ters geliyor.

GEÇMİŞE TUTUNMAK

Onlarca yıl önce okul kitaplarında okuduğumuz her şey, o sırada kaya gibi sağlam gerçekler gibi görünse bile, muhtemelen çok eski bilgiler içeriyordu. Bilimin sürekli değişmekte olduğu fikri, birçok insan için rahatsız edici olabilir. Gordin, "Çoğu insan bilimin sabit bir doktrinler bütünü olduğunu düşünür" diyor. "Bir şey buluyoruz, doğru olduğunu kanıtlıyoruz ve onu bir daha değiştirmiyoruz." Ancak durum böyle değil. Bilim insanları, yeni çalışmalar, veriler ve tartışmalar yoluyla bilgilerini sürekli gözden geçiriyorlar. Gordin, "Doğru olduğunu düşünerek büyüdüğünüz şeylerin daha sonra aslında doğru olmadıklarını öğrenebilirsiniz" diyor. "Ve aslında çok normal olan bu süreç, insanların bilime olan inancını zedeliyor."

Plüton'u düşünelim. 2006'da cüce gezegen statüsüne indirilen Plüton için birçok insan üzüldü. 424 astronomdan oluşan bir kurul (Dünya'daki astronomların yüzde 5'inden azı) bir gök cismini gezegen olarak nitelendirmek için kullanılan kriterleri değiştirdiğinde, Plüton bundan nasibini almıştı. Plüton'un nasıl sınıflandırılacağına dair bugün hâlâ tartışmalar olsa da bu yeniden sınıflandırma, günümüzde Uluslararası Astronomi Birliği'nin resmi duruşu.

Gordin, "Bilimsel konsensüs zamanla değişiyor çünkü sürekli mercek altında tutuluyor ve irdeleniyor" diyor. Bilimin artan, akışkan doğası, bazı uç düşüncelere yol açabilir, çünkü insanlar kendilerine en çok çekici gelen bulguya tutunma eğilimindedir. Bu teoriler zamanla çürütülse bile insanlar bir zamanlar beğendikleri için onlara tutunmaya devam edebilirler.

Bu tür bir duruma en bilinen örnek olarak MMR aşısının otizme neden olduğu yönünde defalarca çürütülen iddiayı verebiliriz. Bu fikir ilk olarak 1998'de eski doktor Andrew Wakefield ve meslektaşları *The Lancet* dergisinde nedensel bir ilişki bulduklarını iddia ettikleri bir makale yayımladıklarında ortaya çıktı. Dergi, 12 yıl sonra, Wakefield ve meslektaşlarının finansal kazanç için kasıtlı olarak kanıt ürettikleri tespit edildiğinde makaleyi geri çekti.

Ancak makalenin yayımlanmasının ardından insanlar kitleler halinde çocuklarına aşı yaptırmayı bırakmaya başladı. Bilimsel raporlar, aşılar ve otizm arasında nedensel bir ilişki olmadığını defalarca gösterse de zarar bir kere verilmişti. Bugün hala, çok sayıda aşı karşıtı grup bulunuyor ve büyük insan toplulukları aşılardan kaçınmaya devam ettikçe, bir zamanlar kökü kazınan hastalıklar geri dönüyor.

UZMANLAR VE SAHTE UZMANLAR

Şaşırtıcı görünebilir ancak sözdebilim insanlarının kullandığı teknikler ve iletişim stratejileri, insanlığın bilimsel yönteme olan temel güveninden yararlanıyor. Bu güveni yanlış bilgi yaymak için kullanmak, bazı sözdebilim teorisyenlerinin insanları kendilerine inandırmak için kullandığı bir yöntem.

Avustralya'daki Monash Üniversitesinde bulunan Monash İklim Değişikliği İletişim Araştırma Merkezinde iletişim araştırmacısı olarak görev yapan John Cook, yaygın olarak kullanılan bir tekniğin, bir mesajın bilimsel olarak güvenilir olduğu izlenimini vermek için, sahte uzmanların görüşlerinden yararlanmak olduğunu söylüyor. Sahte uzmanlar, akademik referansları olan ve ilk bakışta, belli bir bilimsel konuda konuşmaya yetkin görünen kişiler.



Plüton'un gezegenken cüce gezegen statüsüne düşürülmesi, bilimsel konsensüsün zaman içinde nasıl değişebileceğinin en belirgin örneklerinden biri.

NASA/JHU APL/SWRI/ALEX PARKER

SÖZDEBİLİMİ FARK ETMEK

Bilimsel fikirler ve sözdebilim iddiaları arasındaki farkı nasıl anlarsınız? Bu tartışma, yıllar boyunca felsefe çevrelerinde devam etti. Ancak sözdebilim teorilerinde sık sık rastlanan bazı ortak özellikler olduğunu da görmek gerekli.

Tarihçi Brian Regal, New Jersey'deki Kean Üniversitesinde bilimsel ve sözde-bilimsel tarih üzerine dersler veriyor. Sözdebilimin beş özelliği olduğunu söylüyor. İlki, bu teorilerin zaman içinde ilerlemiyor veya gelişmiyor olması. Regal, "Bugün bir astroloğun nasıl çalıştığına bakın ve bunu Orta Çağ'da Albertus Magnus'un veya o zamanın ünlü astrologlarından herhangi birinin yaptıklarıyla karşılaştırın" diyor. "Aralarında çok büyük bir fark göremezsiniz." Benzer şekilde, sözdebilim teorileri test edilebilir herhangi bir kanıt sunmuyor ve bu teorileri kanıtlayamaz veya çürütemezsiniz. Buna karşılık bilim, fikirleri kanıtlamak veya çürütmek için kanıtların doğrulanmasına dayanıyor. Yeni veriler geldikçe, daha önce doğru kabul edilen fikirlerin yanlış olduğu kanıtlanabilir. Sözdebilim teorilerinin destekçileri genellikle aksi kanıtları kabul etmezler. Aşı karşıtı hareketi düşünün: Aşıların otizme neden olmadığı defalarca kanıtlansa da, bazı insanlar hala bu kanıtı kabul etmeyi reddediyor. Son olarak, sözdebilim genellikle yalnızca inanca dayanıyor. Bilim insanları Koca Ayak'ın sözde kanıtlarını defalarca çürütmüş olsa da meraklılar yine de bu yaratığın var olduğuna inanıyor ve aksi kanıtları umursamıyor.



Sosyal medya grupları, yanlış veya yanıltıcı bilgilerin büyük çapta duyurulduğu alanlar haline gelebiliyor.

İsimlerinin önünde "Prof." veya "Dr." gibi titrler de bulunabiliyor. Ancak tartışılan bilim alanında uzmanlığa sahip değiller. Psikiyatride doktorası olan birinin astronomi konusunda uzman görüşü sunması gibi.

Ve bazen kendi uzmanlık alanlarında konuşan bilim insanları bile suları bulandırabiliyor. Örneğin, alanında uzman olan, saygın bir iklim bilimci, küresel ısınmanın insan kaynaklı olmadığına dair iddialarda bulunursa? Cook, bu durumda muhaliflerin "aslanlaştığını" söylüyor. İklim bilimcilerin yüzde 97'si, insanların küresel ısınmadan en azından bir şekilde sorumlu olduğuna dair kanıtlar olduğu konusunda hemfikir olsa da hâlâ bu fikirlere karşı çıkan çok küçük bir uzman topluluğu bulunuyor. Bu muhalif fikirler TV tartışmalarında, üzerinde neredeyse yüzde 100 fikir birliğine varılmış bir argümanı alıp ortadan ikiye ayırabiliyor ve uzmanların bu konuda bölünmüş olduğu izlenimini sağlayabiliyor.

Kendimizi muhalif görüşlere kulak vermeye zaten hazırladıysak, üzerinde fikir birliğine varılmış olan teori, bizim fikrimizi değiştirmez. Cook, "Duymak istediğimiz şeyleri söylüyorlarsa, psikolojik olarak öyle düşünmeye meyilli oluruz" diyor. "İşte bu yüzden bilim inkârcıları, bu sahte uzmanlara ve bu muhalif seslere güveniyor."

SÖZDEBİLİM BAŞIBOŞ KALDIĞINDA

Sosyal medyanın yanlış bilgilerin hızla üreyip yayıldığı bir alan haline geldiğini hepimiz biliyoruz. Çoğu durumda, çevrimiçi gruplar, doğru olup olmadıklarına bakılmaksızın, önyargıyı doğrulayan gönderilerin dolaştığı ve çevreye yayıldığı kaynaklar haline gelebiliyor. Halk sağlığı uzmanı Sara Gorman, bu gönderilerin yol açabileceği itici, zaman zaman nefret söylemine bile yol açabilecek sanal etkileşimlerden çekinmiyor. Sosyal medyanın çoğumuz için birincil bilgi kaynağı olduğu bilinci ile, bu iddialara karşı sesini özgürce yükseltiyor.

Kâr amacı gütmeyen bir araştırma ve eğitim kurumu olan Critica'nın CEO'su Gorman, Facebook da dahil olmak üzere çeşitli sosyal medya platformlarında



PRYKHODOV/DREAMSTIME

doğru olmayan bilimsel bilgiler paylaşan insanların etkileşim kurarken kullandığı iletişim yöntemlerinin hangilerinin en iyi sonucu verdiğini görmek için bir çalışma belirlemek için araştırma yürütüyor. Ekibi, araştırmaya özellikle aşılar hakkında yayılan ve COVID-19 aşısını hedefleyen yanlış bilgilendirmeleri mercek altına alarak başladı. Daha aşılar kullanıma sunulmadan önce bile üretiminin aceleye getirildiği veya ciddi yan etkilere neden olacağı yönündeki asılsız iddialar sosyal medyaya sızmıştı. Gorman ve ekibi Critica Facebook sayfasını kullanarak asılsız iddiaları, dolaşan yorumları veya gönderileri hedef alıyor. Gönderilere yanlış bilgi işareti koymak ve Facebook ya da diğer sosyal medya platformları tarafından kullanılan "doğruluk-kontrolü" bağlantıları eklemek yerine, kullanıcılarla etkileşime giriyor ve iletişim kurarak doğruyu anlatmaya çalışıyorlar.

Temelde ekip, gönderileri yazanlarla ortak bir alanda buluşmanın daha verimli bir strateji olduğunu düşünüyor. Şu anda veri toplama aşamasındalar. Gorman, bir konuşma başlatmanın, bir gönderiye karşı ders verir gibi bilimsel bilgileri sıralamaktan daha faydalı

GORMAN, BİR SOHBET BAŞLATMANIN, BİRİNE İNANÇLARININ YANLIŞ OLDUĞUNU DERS VERİR GİBİ ANLATMAKTAN ÇOK DAHA İYİ BİR İLETİŞİMİ TEŞVİK ETTİĞİNİ SÖYLÜYOR.



DAVID SILVERMAN/GETTY

olduğunu gördüğünü söylüyor. "Biriyle gerçekten ortak bir hedefimiz olduğunu söyleyerek bir konuşma başlatmak mümkün. Sonuçta ikimiz de çocuklarımızı güvende tutmak istiyoruz" diyor. "Daha sonra, bu fikirleri nereden edindiklerini ve bilgi kaynaklarının neler olduğunu soruyoruz. Bu yöntemin en verimli çalıştığı durum, bir arkadaşlarının gönderisinden aşı karşıtı bilgiler okuduklarını ancak bunu araştırmak için zaman ayırmadıklarını söyleyen yani düşüncesi sınırlarda gezinen kişilerde işe yarıyor."

İnsanları manipüle eden bir sözdebilim tekniği ise "psikolojik aşılama" olarak adlandırılıyor ve bir aşının sizi hastalıklara karşı koruması gibi bilimsel bir gerçeği, sahte uzmanlardan görüşler alarak ya da üzerinde oynanmış kanıtları çevrimiçi yayımlayarak çarpıtma şeklinde kullanılıyor. Cook, "Bu yöntem işe yarıyor, çünkü insanlar yanlış yönlendirilmeye çok hazırlar" diyor. Bazen bu tür gönderiler basit hatalar olabiliyor ve bu basit hataları birçoğumuz yapıyoruz. Araştırmalar, sosyal medyadaki insanların, görüşleri doğru olup olmadığını önceden kontrol etmeksizin paylaşmaya eğilimli olduğunu gösteriyor. 2020'de yayımlanan bir çalışmada, Facebook'ta sağlıkla ilgili sahte bilgiler paylaşan insanların, çoğu zaman bunu bilerek yapmadığı ortaya kondu. Aslında birçok insan gönderinin tamamını okumadan, başından birkaç kelime okuyup "Paylaş" düğmesine basıyor.

Gorman, aşı karşıtı pek çok kişinin bu kategoride değerlendirilmesi gerektiğini söylüyor. Ancak, Andrew Wakefield gibi uç bir grubun lideri olan birinin fikrini değiştirmek için çok daha fazlası gerekli. Cook da aynı şekilde düşünüyor ve, "İnanılmaz derecede zor, neredeyse imkansız" diyor. "Yalnızca fikirlerine sıkı sıkıya bağlı oldukları için değil, aynı zamanda bu insanlar kendilerini bu fikirler ile tanımlıyorlar. Bu, onların kimliği haline geliyor." Bu kimlik, gerçekleri bilerek çarpıtsalar bile, onlara değerli bir amaç için savaşıyormuş gibi hissettiriyor.

Ama bazı durumlarda, bir lider öldüğünde ya da kaybolduğunda fikirleri de ölüyor veya kayboluyor. Velikovsky 1979'da hayatını kaybettikten sonra kitapları ve hareketi silindi, gitti.

Sözdebilim fikirleri gibi, bilimsel konsensüs de zamanla arkasındaki desteği kaybedebiliyor. Genellikle en çok duyduğumuz, en çok inandığımız sağlam fikirler, zamanın ağır darbelerine dayanabilen ve ana akım bilim insanları tarafından geniş çapta kabul görülmesi ancak sürekli tekrarlanan testlerle doğruluğu defalarca kanıtlanan fikirler oluyor. Gordin, "2020'de yayımlanan çoğu bilimsel teorinin, yaklaşık 10 yıl içinde yanlış olduğu ortaya çıkacak. Ancak bu bir sorun değil" diyor. "Bilimin, böyle çalışması gerekiyor."

Jennifer Walter, *Discover dergisinin yardımcı editördür.*

Bilim insanları bile farkında olmadan sözdebilim teorilerinin yayılmasına yardımcı olabiliyor. Örneğin, sayıca çok az olsa da, insanların küresel ısınmadan kısmen sorumlu olduğunu reddeden uzmanlar, televizyonda konuşma yaptıklarında, bilimin inkâr edilmesi için bir bahane sağlamış olabiliyorlar.

BİLİM İNSANININ YAŞAM REHBERİ

KAPALI ORTAMDA BİTKİ YETİŞTİRMEK

EVDE SIKIŞIP KALDINIZ VE BİTKİ YETİŞTİRMEK Mİ İSTİYORSUNUZ? BOTANİKÇİ ALASTAIR CULHAM, EVDE YETİŞTİRİLEN BİTKİLERİ MUTLU, SAĞLIKLI VE CANLI TUTMAK İÇİN İPUÇLARI VERİYOR...



IŞIK ŞART

Bir bitkinin sağlıklı kalması için en önemli çevresel faktör ışıktır. Bitkilerin fotosentez yapabilmek için ışığa ihtiyacı vardır. Eğer bulundukları yer yeteri kadar ışık alıyorsa bol bol fotosentez yapacaklar. Bitkiler fotosentez yapamazsa, büyüyemezler.

PENCERELERE DİKKAT!

Güneş'in güneye bakan pencerelerde parladığı anlar, bitkilerin en yoğun ışık aldığı anlardır. Bu yüzden kaktüslerinizi ve bromelialarınızı bu pencerelere koymalısınız. Kuzeye bakan pencereler fazla doğrudan Güneş ışığı alamaz, bu yüzden parlak ışığa toleransı fazla olmayan Adiantum gibi bitkileri buralara yerleştirebilirsiniz. Doğu ve batıya bakan pencereler orta seviyede Güneş ışığı alır, bu yüzden buralar salon sarmaşığı, telgraf çiçeği gibi bitkiler için uygundur.

LED IŞIK, BİTKİLERE FAYDALIDIR

Modern soğuk beyaz LED lambalar, eski tür ampullere göre çok daha dengeli gün ışığı veriyor. Bu yüzden, doğrudan bir LED ışığın altına konan bitkiler fotosentez yapmalarına yardımcı olacak faydalı miktarda ışık alacaktır.

SU YOKSA, BİTKİ SAĞLIKSIZDIR

Eğer bir bitkiyi susuz bırakırsanız, yapraklarının üzerinde bulunan, stoma olarak adlandırılan ince yarıklar, bitkinin kendi suyunu kaybetmemesi için kapanır. Stoma kapandığında karbondioksit giremeyeceği ve oksijen çıkamayacağı için bitki fotosentez yapamaz. Bu yüzden, bir bitkinin sağlıklı kalması için doğru şekilde sulanması şarttır. Bitkinin toprağını iyice sulayın. Daha sonra toprağın yüzeyinin iki – üç santimetre kadarı kuruyana kadar bekleyin. Çoğu bitki için, bu aşamada tekrar sulama yapmak gereklidir.

GÜBRE, DESTEK OLUR

Saksı toprağı yaklaşık olarak altı – sekiz hafta içinde sulama nedeniyle besleyiciliğini kaybedebilir. Yaz aylarında bol miktarda ışık ve ısı olduğundan dolayı sıvı gübre kullanıyorum ve bunu paketin üzerinde yazan dozun onda birine kadar sulandırıyor ve haftalık sulama sırasında bitkilerime veriyorum.

BİTKİLERİNİZE TEMİZ BİR BAŞLANGIÇ YAPTIRIN

Eğer bitkiniz solgun ve mutsuz görünüyorsa, saksısını değiştirerek onu canlanmaya teşvik edebilirsiniz. Saksı toprağı, canlı toprak değildir. İçinde onu parçalayan solucanlar yoktur. Saksı değiştirdiğinizde toprağın yapısını da değiştirmiş olursunuz. Toprak ne kadar sıkışık ise, suyun içinden geçmesi o kadar zorlaşır, bu yüzden de daha az oksijen alır. Bu nedenle de bitkinizin kökleri daha sağlıksız olur.

BİTKİLER EVİN HAVASINI SAĞLIKLI TUTAR

Bitkilerin evimizin havasına yaptığı en büyük katkı, nemi artırmalarıdır. Kaloriferli evlerin havasındaki nem genelde düşüktür. Bitkilerin zihinsel sağlığa iyi geldiğine ve bunun bağışıklık sistemimiz üzerinde olumlu bir etkisi olduğuna dair güçlü kanıtlar da bulunuyor.

BİTKİLERİNİZ SÜREKLİ ÖLÜYOR MU? ÜMİTSİZLİĞE KAPILMAYIN...

Kurdele çiçeği ve telgraf çiçeği, özellikle dayanıklı bitkilerdir. Sulamayı sık sık unutuyorsanız, kaktüsler sizin için uygun bitkilerdir. Onları Güneş ışığı alan bir pencerenin kenarına koyun ve unutun. Orkidelerin yaprakları etlidir ve susuz kalmaya kaktüsler kadar dayanabilirler. Boyunlarını eğdiklerinde biraz sulamanız yeterlidir, tekrar canlanırlar.

BUNLARI BİLELİM!

1. Bitkilerin ihtiyaç duyduğu iki şey var: Işık ve su.
2. LuxLight Meter gibi ücretsiz akıllı telefon uygulamaları, evdeki ışığı ölçerek bitkileri doğru bir şekilde yerleştirmenize yardımcı olurlar.
3. Bitkilerinizin bakımını ihmal mi ediyorsunuz? Kurdele çiçeği ve kaktüsleri deneyin.

ALASTAIR CULHAM
Alastair, Reading Üniversitesinde botanik yardımcı doçentidir. Öğrencilerin evlerinde bitki yetiştirmelerini teşvik eden @MyGreenStudy projesine öncülük yapmaktadır.

Bir dakikadan kısa sürede bilimsel gerçekleri keşfedin ve akıllara durgunluk veren teorileri öğrenin!



BAYİLERDE

Online satın almak için: www.dergiburda.com

BİLİM İNSANININ YAŞAM REHBERİ

CİLDİNİZE NASIL BAKMALISINIZ?

DANIŞMAN DERMATOLOG DR. BAV SHERGILL, EN BÜYÜK ORGANIMIZI NASIL SAĞLIKLI TUTACAĞIMIZI AÇIKLIYOR.



DAHA AZ, DAHA İYİ

Çoğu insan, temel bir temizleyici ve nemlendiriciden daha fazlasına ihtiyaç duymaz. Dışarı çıkıyorsanız da, biraz güneş kremi sürmeniz yeterlidir.

BAZI CİLTLERİ DESTEKLEMEK GEREKİR

Egzama ve sedef hastalığı gibi yaklaşık 3.000 cilt hastalığı var. Cildiniz pul pul, kuru ve kırmızıysa belirli bir rutini izlemenizi tavsiye ediyoruz. Nemlendiriciler cildin nemini geri kazanmasına yardımcı olabilir ve kısa steroid tedavileri iltihabı hafifletebilir.

NEMLENDİRİCİLER CİLDE SU VERMEZ

Bu konuda ciddi bir yanlış anlaşılma var aslına bakarsanız. Nemlendiriciler sadece koruyucu bir bariyer sağlar ve vücudun, derinin alt kısımlarından gelen suyu üst katmanlara transfer etmesine imkân verir.

PAHALI KREMLER DAHA İYİDİR DİYE BİR ŞEY YOK

Burada da ilginç psikolojik durumlar söz konusu. Bazen bir markaya, iyi bir ambalaja ve havaya fazladan para ödüyoruz ve bir şeyin pahalı olduğu için daha iyi olduğunu düşünüyoruz. Özel ihtiyaçlarınız varsa, daha fazla para ödemeye değer olabilir. Örneğin, B3 vitamini içeren ürünler, "melasma" olarak bilinen ve deride güneş gören bölgelerde sonradan ortaya çıkan kahverengi lekeleri olan kişiler için mükemmeldir.

GENÇLEŞTİRİCİ KREMLER FARK YARATABİLİR

Hakemli araştırmalar, retinol ve retinoik asit gibi A vitamini bazlı kimyasalların ciltte ortaya çıkan ince çizgilerin görünümünü iyileştirebileceğini gösteriyor. Bunlar, kolajen üretimini artırırlar ve lekeleri yok ederek cilt tonunun eşitlenmesine yardımcı olabilirler. Bu maddeleri içeren kremleri dikkatli kullanmak gereklidir. Zira aşırı dozlar tahrişe neden olabilir.

ERKEK VE KADIN CİLT ÜRÜNLERİ ARASINDA HİÇBİR FARK YOKTUR

En büyük fark, kokuları ve ambalajlarıdır... Ben, kullandığım kremin mavi rengini çok seviyorum, büyük ihtimalle markanın üzerimde psikolojik bir tesiri var!

GÜNDÜZ VE GECE AYRI KREMLER KULLANMAK ŞART DEĞİLDİR

Ancak, Retinol içeren bir krem sürüyorsanız, retinol cildi güneş ışığına karşı biraz daha hassas hale getirebileceğinden dolayı, bu kremi gece kullanmak daha iyi olacaktır.

ÇOK FAZLA ALKOL TÜKETMEKTEN KAÇININ

Vücudunuz susuz kalırsa cildiniz de susuz kalır. Bol bol su için ve sağlıklı beslenin. C ve E vitamini içeren gıdalar veya takviyeler, serbest radikallerin zarar vermesini önleyen antioksidanlar olduğundan genel olarak çok faydalıdır.

NE GİYDİĞİNİZE DİKKAT EDİN

Güneşli yaz günlerinde saat 11:00 ile 15:00 arasında geniş kenarlı bir şapka takın. Özellikle saçları seyrelmeye başlamış erkekler için bu çok iyi gelir. Saçlarınız kafa derisini koruyabilir ancak saçlar seyrelmeye başladığında kafa deriniz Güneş'e karşı hassaslaşır.

BUNLARI BİLELİM!

1. Çoğu insan için temel bir temizleyici ve nemlendirici (ve güneş kremi) yeterlidir.
2. Pahalı demek, daha iyi demek değildir. Ancak belli ihtiyaçlarınız bulunuyorsa, satın aldığınız ürünün içindeki bileşenleri kontrol etmelisiniz.
3. Cildinizin iyi görünmesini istiyorsanız sağlıklı beslenin, sigara ve alkol tüketmekten kaçının.

DR. BAV SHERGILL
Bav, cilt kanseri tedavisinde uzmanlaşmış bir danışman dermatologdur. İngiliz Dermatologlar Derneği üyesidir.

İLLÜSTRASYON: JOE WALDRON

Soru & Cevap

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

Editör **Eray Kaşıkçı**



Kısa cevap
▸ Hemen olmasa da evet

S VOYAGER UZAY ARACINI YOK ETMEK İSTERSEK BAŞARABİLİR MİYİZ?

C Voyager 1, 2012'de yıldızlararası uzaya giren, Dünya'dan en uzakta yer alan insan yapımı nesnedir. Voyager 2, ise farklı bir yönde ilerlemektedir ve 2018'den beri yıldızlararası uzayda yer almaktadır. Bunun dışında Voyager uzay araçlarının ikisinde de kendi kendini yok etmelerini sağlayacak bir düğme veya sistem bulunmuyor. Ancak ikisi de rotalarını değiştirmek için roketlerini ateşleyebilir ve böylece bir asteroide doğru intihar görevine yönlendirilebilirler. Ancak bir asteroide ulaşmalarını sağlayacak mesafeler çok büyük olacağından hayli zaman alacaktır, bu nedenle sondaları yok etmenin hızlı bir yolu olmadığını söyleyebiliriz.

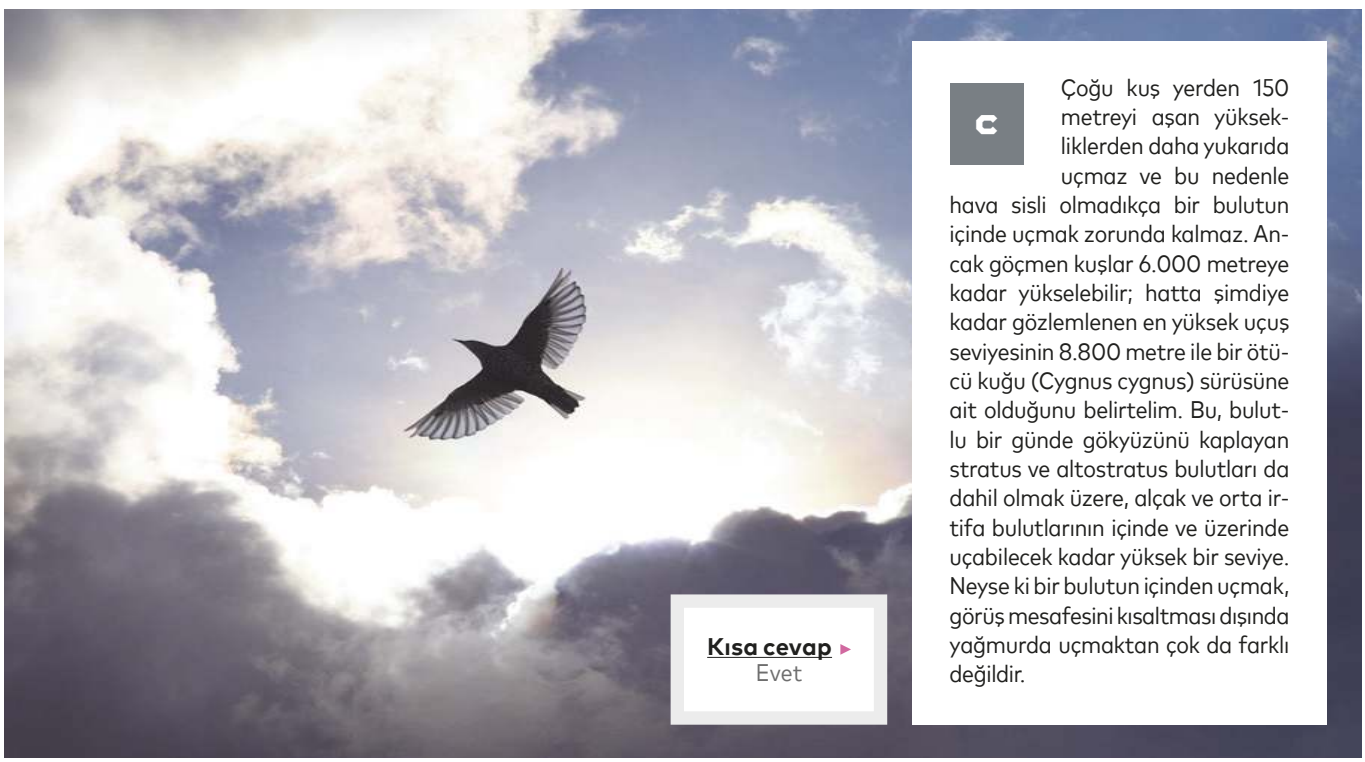
S EN YAYGIN FOBİLER NELERDİR?

C Araknofobi veya örümcek korkusu, genelde top 10 listelerinin başında gelir. Neyse ki çoğumuz, örümcekleri çok sık görmek zorunda kalmadan hayatlarımıza devam edebiliyoruz. Kadı ki araknofobi, bilişsel davranışçı terapi veya hipnoterapi ile nispeten kolay bir şekilde tedavi edilebilir. İnsanların hayatına daha çok zarar veren bir fobi türü ise agorafobidir. Adı kelimenin tam anlamıyla pazar yeri korkusu anlamına gelir. Daha genel olarak, açık yerlerden ve kalabalıklardan veya kaçması zor mekanlardan korkmak anlamına gelir. Agorafobikler bu korkuları neticesinde panik atak geçirebilir ve daha sonra başka atakların gerçekleşeceğinden korkmaya başlayabilir. Bu onların evde kalmalarına ve hayatlarını büyük ölçüde kısıtlamalarına neden olabilir. Yine de tedavi mümkündür ve kişi agorafobiyi yenebilir. Diğer yaygın fobiler arasında ise kapalı alanlar (klostrofobi), topluluk önünde konuşma (glossofobi), yılan (ofidiofobi), yükseklik (akrofobi) ve mikrop-pislik (misofobi) korkusu gibi korkular yer alır.



Kısa cevap ▸ Açık alan, kapalı alan, yılan, yükseklik, vb.

S KUŞLAR BULUTLARIN İÇİNDEN UÇAR MI?



Kısa cevap ▸ Evet

C Çoğu kuş yerden 150 metreyi aşan yükseklikten daha yukarıda uçmaz ve bu nedenle hava sisli olmadıkça bir bulutun içinde uçmak zorunda kalmaz. Ancak göçmen kuşlar 6.000 metreye kadar yükselebilir; hatta şimdiye kadar gözlemlenen en yüksek uçuş seviyesinin 8.800 metre ile bir ötücü kuğu (Cygnus cygnus) sürüsüne ait olduğunu belirtelim. Bu, bulutlu bir günde gökyüzünü kaplayan stratus ve altostratus bulutları da dahil olmak üzere, alçak ve orta irtifa bulutlarının içinde ve üzerinde uçabilecek kadar yüksek bir seviye. Neyse ki bir bulutun içinden uçmak, görüş mesafesini kısaltması dışında yağmurda uçmaktan çok da farklı değildir.

All About Space TÜRKİYE'DE

UZAY BİLİMLERİ VE ASTRONOMİ DERGİSİ

POPULAR SCIENCE EKİBİNDEN



AĞUSTOS SAYISI
BAYİLERDE
KAÇIRMAYIN!



POSTER HEDİYELİ

Güneş Sistemi'nin Uyduları & Ay Seyahati

Online satın almak için: www.dergiburda.com

DB DOĞAN BURDA DERGİ

S İNSANLAR BİR ANDA YOK OLURSA EN DOMİNANT HAYVAN TÜRÜ HANGİSİ OLUR?

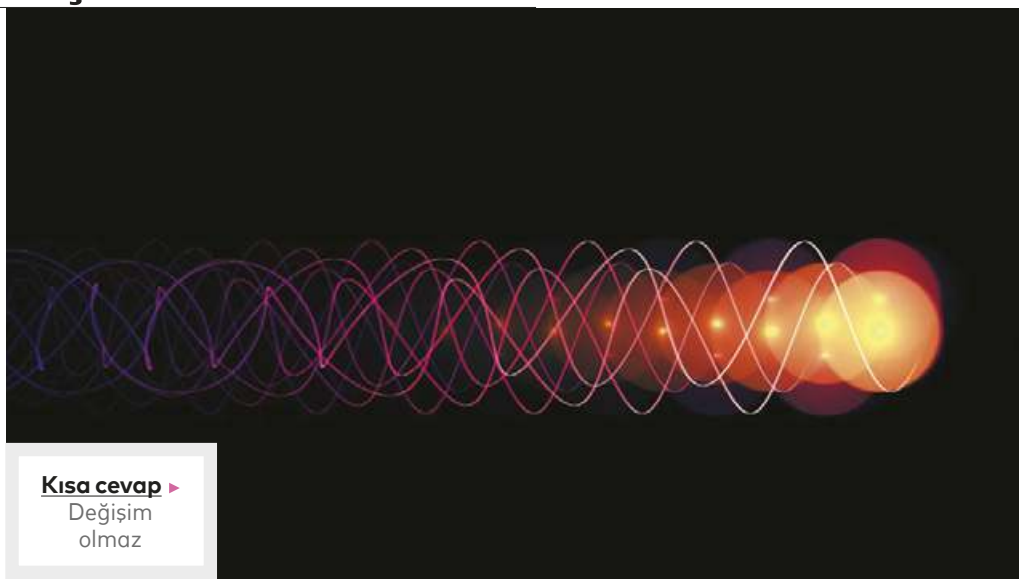
Kısa cevap
▸ Hiçbiri



C Öncelikle burada iki yanlış varsayım bulunuyor. Birincisi, insanlık olarak şu anda en dominant hayvan türü değiliz. Bu yalnızca kendi önyargılı bakış açımıza göre doğru olan bir düşünce. Ne en kalabalık ne de dünyanın her yerinde bulunan bir hayvan türüyüz ve gezegen üzerinde en büyük etkiye sahip olduğumuz da söylenemez. Bütün bunlarda gezegenin en dominant canlısı olma unvanı ise bakterilere gidiyor. Aslında yalnızca bakteriler değil, bitki ve mantarların tamamı da hayvanlar aleminin herhangi bir üyesinden çok daha "dominant" diyebiliriz. İkinci yanılgı ise bir hayvanın illa da tüm gezegeni dize getiren dominant bir tür olması gerektiğidir. Dünya tarihine bakıldığında canlılar, bariz kazananlar ve kaybedenler olmaksızın çalkantılı bir girdap içinde çoğalmış ve çeşitlenmiştir. Örneğin yağmur ormanları veya derin okyanuslar gibi bölgelerde insanların olmaması, farklı bir baskın türün var olduğu bir ekosistem yaratmadı; çünkü doğa baskın türe ihtiyaç duymuyor. Yine de her insan yarın gezegeni terk etseydi, dünya üç milyon yıl önceki Pliyosen çağına benzeyecekti. Okyanuslar balık stoklarının toparlandığını görecek, karada ise büyük sığır ve koyun sürüleri tekrar vahşi yaşamdaki hallerine dönecekti. Belki bir ihtimal diğer primat türlerinden birinde zeka gelişimi hızlanabilir ve o tür bizim ayak izlerimizi takip edebilirdi ancak bunun kaçınılmaz olduğunu söylemek hayli güç.

S EVRENDE İLERLERKEN IŞIĞIN ENERJİSİNDE NASIL BİR DEĞİŞİM MEYDANA GELİR?

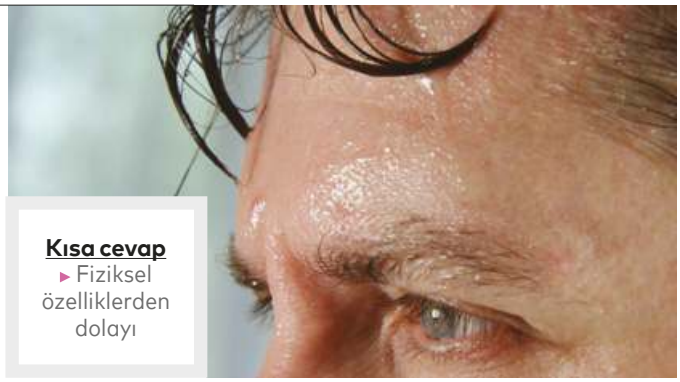
Kısa cevap ▸
Değişim olmaz



C Aslında bir değişim meydana gelmez. Uzak galaksilerden gelen ışık, "kırmızıya kayma" olarak da bilinen bir fenomen neticesinde daha uzun bir dalga boyuna sahiptir. Fiziğe göre bu durum, ışık fotonlarının yolculuklarında enerji kaybettikleri anlamına gelmelidir. Ancak bu, devasa kozmik ölçeklerde devreye giren tuhaf fizik kurallarını gözden kaçırmak anlamına geliyor. Nitekim evrenimiz, dolayısıyla uzay-zaman dokusu, sürekli olarak genişlemektedir. Bu da enerjisini değiştirmeden bırakırken, görünen dalga boyunu artırarak, kelimenin tam anlamıyla ışığı uzatır. Kozmik genişlemenin yalan olduğunu savunan bazı kesimlerse, ışığın enerjisinin, yolundaki parçacıklarla çarpışmalar neticesinde gerçekten azaldığını düşünür. Bu "yorgun ışık" olarak adlandırılan fikir, teste tabi tutulabilir. Örneğin, ışığa çarpan yüksek enerjili fotonlar daha şiddetli bir şekilde dağılacağından, bizden uzaktaki nesnelerin çok daha bulanık görünmesi gerekirdi. Fakat uzak galaksilerin görüntülerine bakıldığında, onları keskin bir şekilde görebiliyoruz. Öte yandan, kozmik genişleme teorisi, uzaktaki süpernova patlamalarının yakındakilerden daha yavaş görünmesi gerektiğini tahmin ederken, yorgun ışık teorisi böyle bir zaman uzamasını öngörmemektedir. Ayrıca süpernova gözlemleri, kozmik bir "ağır çekim" etkisi varmışçasına yavaş geliştiğinden, yorgun ışık teorisini bir kez daha yalanlıyor.

S BAZI İNSANLAR NEDEN DAHA FAZLA TERLER?

C Derilerimizdeki alıcılar, dış sıcaklıktaki değişiklikleri algılar ve bunu beynin hipotalamus bölgesine ileterek tepki olarak vücudun terlemesine neden olur. Fazla kilolu kişiler daha küçük bir yüzey alanı/hacim oranına sahip olduklarından vücutlarında daha fazla ısı tutarlar. Bu nedenle metabolik sıcaklıklarını düşürmek onlar için daha zor olur ve sonucunda dış ortamdaki sıcaklığa göre vücut içi sıcaklıkları daha yüksek kalır. Bu da daha fazla terlemelerine neden olur. Bunun yanı sıra fit insanlar da normalden daha fazla terler. Bunun nedeniyse, vücutlarının optimum soğutma için, egzersiz yapılmaya başlandığında, diğer insanlara göre çok daha erken terlemeye başlamasıdır.



Kısa cevap ▸ Fiziksel özelliklerden dolayı

S KEDİLER İSTEYEREK Mİ YOKSA İÇGÜDÜSEL OLARAK MI MIRLAR?

C "Pırlama" olarak da bilinen ve kedilerin genelde sevildikleri zaman yaptıkları mırlamalara hepimiz aşinayızdır. Ancak kedilerin mırlamasının kesin nedenleri iyi anlaşılmamıştır; çünkü kediler yaralandıklarında veya doğum yaparken de mırlarlar, bu nedenle mırlama sadece bir memnuniyet ifadesi değildir. Bazı araştırmacılar, kediler oldukça hareketsiz bir yaşam sürdüğü için, mırlamanın titreşim yoluyla kemik ve kas büyümesini teşvik etmenin bir yolu olarak evrimleşmiş olabileceğini düşünüyor. Soruya dönersek, kedilerin tam uyku halindeyken mırıldamayı bıraktıklarını fark etmişsinizdir. Buradan yola çıkarak mırıldamanın, bilinçli bir eylem olduğunu ve dolayısıyla kedilerin bu sesi bilerek ve isteyerek çıkardıklarını söyleyebiliriz.

Kısa cevap ▸ İsteyerek



S HER GEZEGEN BİR EKVATORA SAHİP MİDİR?



Kısa cevap ▸ Evet

C Bir gezegenin "ekvatoru", yüzeyinde yer alan ve kutuplarından eşit uzaklıkta bulunan hayali bir çizgidir. Dönmekte olan herhangi bir gezegenin, tanım gereği, kutupları ve bir ekvatoru olacaktır. Gezegenler, yıldızların etrafındaki gaz ve toz bulutlarının yerçekimi etkisiyle bir noktaya çökmesiyle oluşur. Gezegenler oluşurken, bu çökmekte olan madde, kendi etrafında dönmeye başlayarak giderek hızlanacaktır. Bu da, tüm gezegenlerin bir dönme hareketine, açısına, kutuplara ve dolayısıyla ekvatora sahip olacağı anlamına gelir.

Soru & Cevap



Kısa cevap ▸ Vücudun ısırığa tepkisinden ötürü

S SİNEK ISIRIĞI NEDEN KAŞINIR?

C Bir sivrisinek cildinizi ısırdığında, ilk denemede kılcal damarı tutturma olasılığı oldukça düşüktür; çünkü damarlarınız cildinizin sadece yüzde beşinde yer alır. Bu yüzden sivrisinek, derinin altında kılcal damarı ararken hortumunu ileri geri götürerek deri altında ekstra hasar yaratır. Aynı zamanda da, kan pıhtılarının hortumunu tıkamasını önlemek için vücudunuza antikoagülan bir protein enjekte eder. Bu nedenle bağışıklık sisteminiz bölgeye kan akışını artırıp çok sayıda da beyaz kan hücresi göndererek tepki verir ve kaşıntılı bir şişlik oluşturur.

S SOĞUK KOMPRES BAŞ AĞRISINA NEDEN İYİ GELİR?

C



Kısa cevap ▸ Sinüs şişliğini azalttığı için

Sinüs kaynaklı baş ağrısına, sinüs zarlarının mukus akışını bloke etmesi neden olur. Kafanızın etrafındaki kanı soğutmak, beyninizdeki hipotalamusa, vücut sıcaklığınızın çok düşük olduğunu ve bu nedenle kanın, kafadan hayati organlara yönlendirilmesi gerektiğini işaret eder. Bu durum da sinüslerin şişliğini azaltır. Ancak en yaygın baş ağrısı türü, gerilim tipi baş ağrılarıdır ve bu tip baş ağrılarında soğuk kompres yapmanın herhangi bir yararını hissediyorsanız, muhtemelen tek nedeni bu uygulamanın stres seviyenizi düşüren yatıştırıcı bir etkiye sahip olmasıdır.

POPULAR SCIENCE TÜRKİYE

İcra Kurulu Başkanı Cem M. Başar
Yayın Direktörü Gökhun Sungurtekin
Yayın Yönetmeni (Sorumlu) Şahin Ekşioğlu, sahin@doganburda.com
Grafik Tasarım Ebru Tiryaki

Katkıda Bulunanlar Alp Sirman, Ayşe Maya, Burak Karabey, Eray Kaşıkçı, Gamze Doğan, Tan Bodur, Umut Yıldız,

Etkinlik ve Proje Direktörü Ali Erman İleri
Kurumsal İletişim Müdürü Funda Demirci Ayan
Ankara Temsilcisi Erdal İpekeşen, 0 312 577 31 56

YÖNETİM
Finans Direktörü Didem Kurucu
Satış ve Dağıtım Direktörü Egemen Erkorol
Üretim ve Plan. Direktörü Yakup Kurtulmuş
(Tüzel Kişi Temsilcisi)
Dijital İçerik Direktörü Eren Demir

REKLAM
Grup Başkanı Nisa Aslı Erten Çokça
Başkan Yardımcısı Seda Erdoğan Dal, Işıl Baysal Turan
Satış Koordinatörü Burcu Acavut , Burcu Kevser Karaçam
Satış Müdürü İpek Tunalı, Beril Güroğlu Sözkesen
Teknik Müdür Ayfer Kaygun Buka
Tel: 0 212 336 53 61 - 62

REZERVASYON
Rezervasyon Tel. 0 212 336 53 00 - 57 - 59
Rezervasyon Faks 0 212 336 53 92 - 93
Hedef Sayfalar
Reklam Koordinatörü Aysel Şener
Tel. 0 212 336 53 70
Reklam Bölgeler Satış Müdürü Hülya Erdoğan
Tel. 0 212 336 53 72
Faks 0 212 336 53 91
Ankara Reklam Satış Koordinatörü Sezinur Balıkçıoğlu
Ankara Reklam Satış Müdürü Beliz Balibey
Tel: 0 312 577 31 56

Yönetim Yeri Kuştepe Mah. Mecidiyeköy Yolu Trump Towers, Kule 2, Kat 21-22 34387 Şişli/ İSTANBUL
Tel: 0 212 410 32 00, Faks: 0 212 410 35 81
Baskı Bilnet Matbaacılık ve Yayıncılık A.Ş.
Dudullu Organize San. Bölgesi 1.Cad.
No:16 Ümraniye-İSTANBUL
Tel: 444 44 03 • Fax: (0216) 365 99 07-08
www.bilnet.net.tr Sertifika No: 42716

Dağıtım TURKUVAZ DAĞITIM PAZARLAMA A.Ş.
Yayın Türü Ulusal süreli, aylık
FIPP üyesidir

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

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

Yazı işleri müdürü Jacob Ward
Yaratıcı yönetmen Sam Syed

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

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

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

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

ULUSLARARASI REKLAM SATIŞ TEMSİLCİLERİMİZ

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

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

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

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

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

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

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

BENiM ODAM
KIRMIZI YARIŞ OTO
X ŞEHiR
KASET KAFA
KAYIT KAFA





DekoPlaka

www.
dekoplaka
.com

TEKNOLOJİ ŞİRKETLERİNE YATIRIM FIRSATI YAPI KREDİ'DE!

Yapı Kredi Portföy Teknoloji Şirketleri Hisse Senedi Fonu ve **Yapı Kredi Portföy Yabancı Teknoloji Sektörü Hisse Senedi Fonu** ile yerli ve yabancı teknoloji şirketlerine yatırım yapabilirsiniz. Siz de Yapı Kredi Mobil'i indirin, fon alım satım işlemlerinizi kolayca gerçekleştirin.





YapıKredi

Hizmette sınır yoktur.

Fona ilişkin İzahname ve Yatırımcı Bilgi Formu'na kap.org.tr adresinden ulaşabilirsiniz. Detaylı bilgi yapikredi.com.tr'de.