107 POPULAR SCIENCE ● MART 2021

GELECEĞİ DEĞİŞTİRECEK ROBOT BİLİM ARAŞTIRMACILARI GELİYOR! ● BÜYÜK SORULARA BÜYÜK CEVAPLAR ● BİTKİLER: YA ONLARIN DA BİLİNÇLERİ VARSA? ● KARANLIK MADDENİN DÜNYA'YA ETKİSİ

GELECEĞİ DEĞİŞTİRECEK ROBOT BİLİM ARAŞTIRMACILARI GELİYOR!

POSTER HEDİYELİ Türksat 5A



POPULAR SCIENCE

TÜRKİYE

BÜYÜK SORULARA BÜYÜK CEVAPLAR

- YAŞAM NASIL BAŞLADI?
- BİLİNÇ NEDİR?
- EVRENDE YALNIZ MIYIZ?
- IŞIKTAN HIZLI GİDİLEBİLİR Mİ?
- HER ŞEY NASIL SONA ERECEK?
- ZAMAN YOLCULUĞU MÜMKÜN MÜ?

MARS'A İNİŞ BAŞARILI!
DÜNYA DIŞI YAŞAM ARAYIŞINDA YENİ BİR DÖNEM

BİTKİLER: YA ONLARIN DA BİLİNÇLERİ VARSA?

KARANLIK MADDENİN DÜNYA'YA ETKİSİ

COVID-19: 2022 İÇİN UMUT VAR MI?

GÖRELİLİK TEORİSİ: DOĞRU MU? YANLIŞ MI?

Mart 2021/03 Sayı: 107
ISSN 2147-0960
FİYATI: 9,90 TL
KKTC FİYATI: 13,50 TL


HAYATA
GÜVENLE
BAK
Aynı duyguların paydaşı,
mutlu yarınların hissedarları
olarak ortak geleceğimize
güvenle bakıyoruz.
www.borsaistanbul.com
/ borsaistanbul
BORSA
İSTANBUL

Editörün notu



Perseverance'a yüklenen örnek toplama tüpleri. Mars'ta yaşam izleri arayacak olan bu görevin kızıl gezegen ile ilgili pek çok soruyu cevaplayacağı tahmin ediliyor.



Modern zamanlar

Türkiye Uzay Ajansının (TUA) açıkladığı Milli Uzay Programı, pek çok kişi gibi beni de şaşırttı ve sevindirdi. Açıklanan 10 hedefin her biri de oldukça iddialı ve dikkate değer. Bir bilim dergisi editörü olarak böyle güzel ve ufuk açıcı hedeflerin devlet kademesi tarafından duyurulmasının geleceğe dair umutlarımı yeşerttiğini söyleyebilirim. Hedeflerin hayata ne ölçüde geçeceği çok önemli bir konu elbette. Fakat kesin olan şu ki; bu süreçte binlerce parlak beyin için yeni iş sahaları açılacak ve ülkemizin uzay bilimleri alanındaki ekosistemi, yapılacak yeni yatırımlarla gittikçe büyüyecek. Dahası son 5 yıldır gözle görülür şekilde artan beyin göçünün de bu program sayesinde zaman içinde bir nebze de olsa azalabilecek olması ihtimali beni mutlu etti. Nitekim hali hazırda uzay bilimleri alanında sıfır noktasında olmadığımızı bilmek de önemli. Yeri gelmişken, Türksat 5A posterimizi beğeneceğinizi umuyoruz...

Uzay bilimleri açısından gerçekten de oldukça hareketli günler yaşıyoruz. Mars 2020 görevi dahilinde yola çıkan Perseverance (Azim), gezegene başarılı bir şekilde iniş yaptı. Nasa çalışanı astrofizikçi yazarımız Dr. Umut Yıldız'ın görev hakkındaki yazısını ilerleyen sayfalarımızda bulabilirsiniz. Soğuk savaş döneminin, arkasında prestij motivasyonu olan uzay yarışı sona ereli çok oldu. Uzay artık bir iki ülkenin tekeli konumunda değil. Dahası uzay çalışmalarının dünya devletleri arasında gelişen ticari ilişkilerle ve farklı ekonomik modellerle giderek geliştiğini görüyoruz. Prestij yarışı yine var tabii ki ama bu defa elde edilen her türlü başarı sayesinde yeni kapıların açılacağı konusunda tüm uluslar fikir birliğine varmış gibi. Bu bilinç ile sağlanacak sinerji, 50 yıl önceki yarışa nazaran çok daha hızlı bir ilerlemenin de anahtarı olacak kuşkusuz. Tam da böyle bir dönemde TUA'nın öne çıkması önemli bir gelişme oldu. Popular Science yazarları olarak bu konuları zaman zaman tartıştığımız Clubhouse odaları (@popularscience) açıyoruz. Eğer bu konularda sizin de söyleyecek sözünüz varsa bekleriz! Küçük bir not: Bu uygulama şu anda maalesef sadece iOS platformunu destekliyor.

ŞAHİN EKŞİOĞLU
sahin@doganburda.com
@SahinEksioglu

DERGİLERDE BU AY



Ay yarışı tekrar başladı. Aslına bakarsanız belki de hiç durmamıştı.



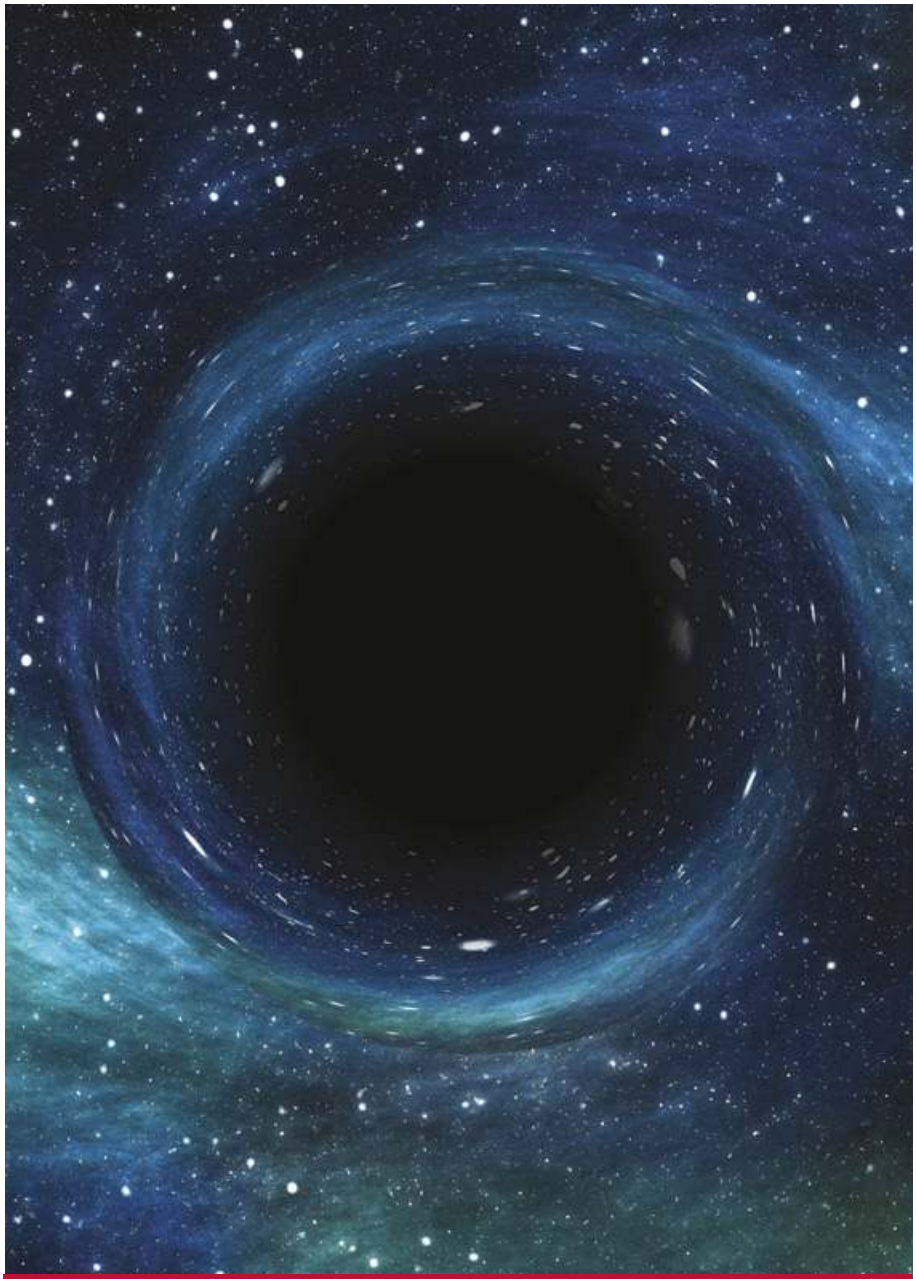
Zamanın tersine aktığı bir ayna evren mümkün olabilir mi?

POSTER HEDİYELİ!

BİZE YAZIN

MART
2021

içindekiler



50 Büyük sorulara büyük cevaplar

Yüzlerce yıldır kafamızı kurcalayan bu önemli soruları cevaplamakta acaba ne kadar yol kat ettik?

Robot bilim araştırmacıları geliyor!

Kimileri onlara robot bilim insanı diyor, bu robotlar bilim insanlarının en büyük yardımcısı olabilir.

SAYFA 62

Türksat 5A'nın hikayesi

Kısa bir süre önce SpaceX tarafından fırlatılan uydumuz Türksat 5A, hayatımızı nasıl etkileyecek?

SAYFA 70

Görelilik: Doğru mu, yanlış mı?

Einstein'ın ünlü teorisi mercek altına alınmayı hak ediyor mu ve bunu yapmak bize ne kazandıracak?

SAYFA74

Karanlık madde ve Dünyamız

Varlığı hala tartışmalı olsa karanlık madde, gezegenimizdeki felaketleri tetikleyecek şekilde etkiliyor olabilir.

SAYFA 86

Güncel sorular

10.000 saat kuralı mükemmelleştirir mi ve astronotlar uzayda eğlenmek için ne yapar gibi soruların cevapları.

SAYFA 92

03 Editörün Notu
06 Megapikseller
08 Kısaca
26 Matematik Yapmak
28 Yıldız Günlükleri
31 İşin Doğrusu
100 Sahadan Öyküler
102 Kafa Ayarı
103 Soru&Cevap

İnfografik
16 Bebek ağlayınca

Gerçeğin peşinde
18 Bitkilerin bilinci olabilir mi?
20 2022'de COVID-19 nasıl olacak?

Şimdi
34 Ay'ın balıklara etkisi
36 YZ ile aşı çalışmaları
37 Yüz şeklini belirleyen gen
38 Haberler

Gelecek
40 Ay'daki suyun kaynağı
42 Grafenin yeni bir özelliği
43 Süperiletkenlikte yenilik



SOLAR GELECEĞE HAZIR MISINIZ?

Solarçatı ile kendi elektriğinizi üretebildiğiniz bir dünyaya adım atmaya ne dersiniz?

ÜRET, TÜKET, FAZLASINI SAT!

Toplam sahip olma maliyetinin giderek düşmesine ek olarak Güneş enerjisinden elektrik üreten sistemlerin sağladıkları kazançla maliyetlerini amorti etme süreleri de ciddi şekilde azaldı. Ülkemizde de solar çatıların yasal mevzuatı oluşturuldu. Bu mevzuata göre mesken sahipleri her ay sonunda üretimleri ile tüketimlerini mahsup edebiliyorlar. Ay sonunda üretimleri fazla ise, fazla miktardaki elektriği şebekeye satarak gelir elde edebiliyorlar. Solarçatı – Garanti BBVA iş birliği sayesinde de mesken tipi güneş enerji sistemlerinde Solarçatı müşterilerine özel 0 peşinat ve 36 aya varan taksit imkanı oluşturuldu.

SOLARÇATI – EVİNİZİN ENERJİSİ!

Güneş enerjisiyle elektrik üretimine geçişte Solarçatı firması, öncelikle enerji tüketiminizin analizini yaparak size detaylı bir rapor sunuyor. Çatınız için ihtiyaç duyduğunuz Güneş panellerinin sayısı; elektrik faturanızda bulunan sözleşme gücü, çatınıza ulaşan Güneş ışını miktarı ve geçmiş elektrik faturalarınızdaki tüketim miktarınız gibi kriterler dikkate alınarak hesaplanıyor ve onayınıza sunuluyor. En güzel tarafıysa Solarçatı'nın sisteminiz için gerekli tüm izin süreçlerini tek bir imza ile sizin adınıza yönetmesi.

SOLARŞARJ İLE ARACINIZI ŞARJ EDİN!

Güneş enerjisinin ucuzlaması ve elektrikli araçların yaygınlaşması ile birlikte Güneş elektriği akaryakıtın ikamesi haline dönüştü. Uçtan uca elektrifiye gelecekte birçok elektrikli aracın ana elektrik kaynağı Güneş panelleri ve solar çatılar olacak. Güneş enerjisine entegre olarak çalışacak Solarşarj sistemleri ile birlikte konut sahipleri sadece evlerinin değil aynı zamanda elektrikli araçlarının da elektrik ihtiyaçlarını karşılayacaklar.





SOLARBATARYA İLE ELEKTRİK KESİNTİLERİNDEN ETKİLENMEYİN!

Pandemi ile birlikte evlerimizde vakit geçirdikçe evlerin fonksiyonu da giderek genişlemeye başladı. Gündelik yaşantımızın dışında artık evlerimizi birçok farklı amaçla zaman zaman ofis, zaman zaman sinema, zaman zaman restoran olarak kullanmaya başladık. Bu nedenle elektrik kesintilerinin hayatımıza etkisini daha fazla hissediyoruz. UPS ve jeneratör gibi çözümlerin alternatifi olarak, acil durumlarda araçlarımızı dahi şarj edebileceğimiz solar batarya sistemleri yeni hayatımızın bir parçası olacak.

Daha fazla bilgi için: solarcati.com
yardim@solarcati.com,
(212) 280 00 00

solarçatı

Garanti BBVA

Güneş enerji sisteminiz Solarçatı'dan, Alışveriş Krediniz anında Garanti BBVA'dan.

0 peşinat, aylık 1.654,44 TL'den başlayan taksitler ve 36 ay vade seçeneğiyle.

Solarçatı Paketi	Güç	36 Aylık Taksit
S	3 kW	1.654,44 TL
M	5 kW	2.124,66 TL
L	8 kW	2.809,75 TL
XL	10 kW	3.139,11 TL

BU BİR İLANDIR.

Megapikseller

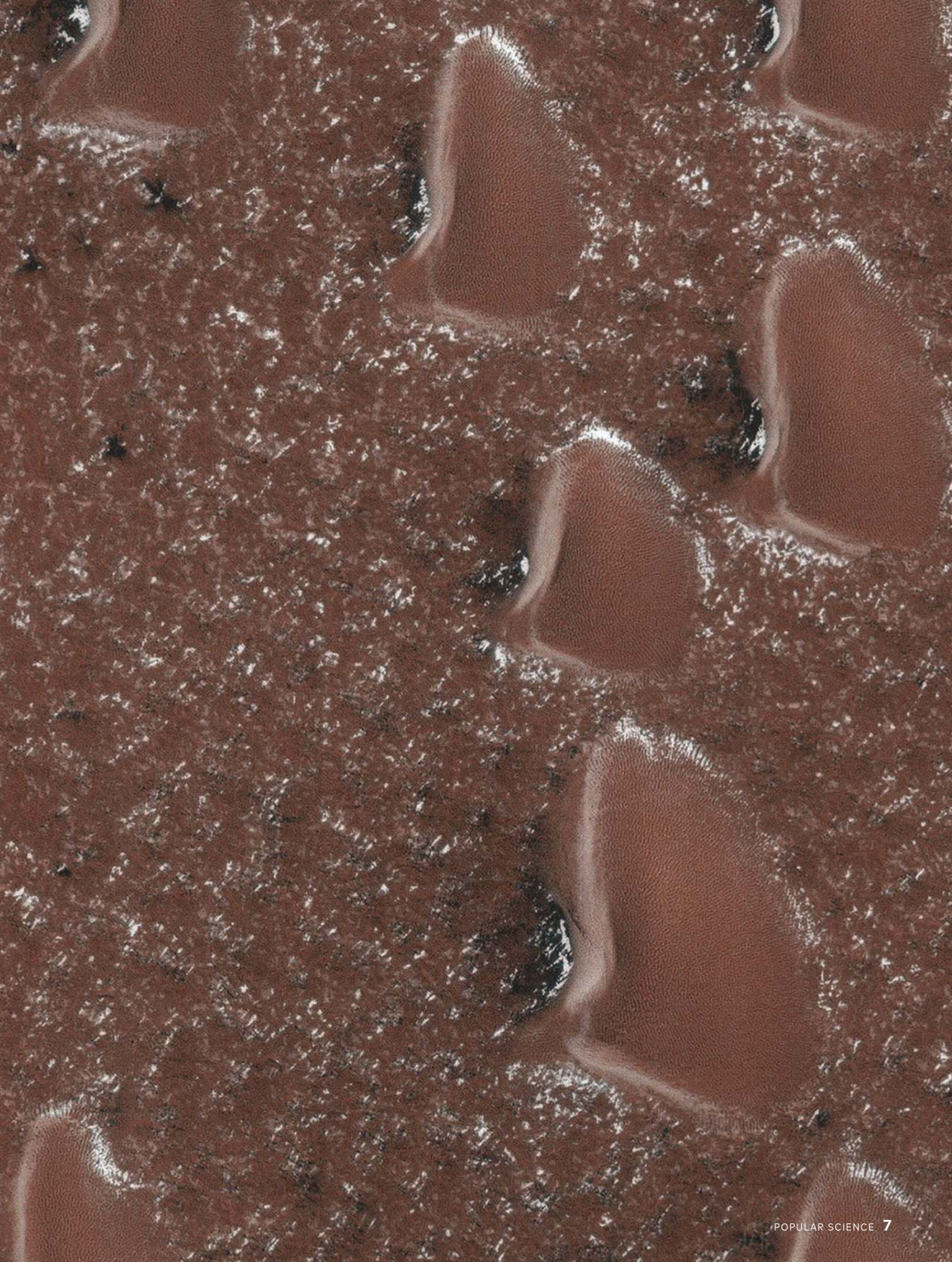
HAZIRLAYAN TAN BODUR
FOTOĞRAF (NASA/JPL-CALTECH/ARIZONA ÜNİVERSİTESİ)



MARS'TA BAHAR

Mars'ta baharın gelişiyle kutup buzları süblimleşiyor (doğrudan gaz hale dönüşüyor). Bu görüntüde Kuzey kutbundaki kum tepelerini kaplayan kuru buz tabakası görünüyor.

Buz tabakasının altından hızla fışkıran ve yüzeyden kum ve toz taşıyan gazlar da görüntüdeki koyu renkli yıldız biçimli alanları oluşturuyor.



KISACA

Editör Eray Kaşıkçı



YENİLENEBİLİR ENERJİYLE SENTETİK YAKIT ÜRETİMİ

Nature Communications dergisinde yayımlanan bir makalede Çinli bir grup bilim insanı, yenilenebilir enerji kullanarak sentetik yakıt üretebildiklerini açıkladı. Karbondioksit ve suyu metanole dönüştüren yeni yöntemin en ilgi çekici yanlarından biri, normalde çok yüksek sıcaklıklar gerektiren bu işlemi yalnızca gece ile gündüz arasındaki sıcaklık farkını kullanarak ürettiği enerji yardımıyla gerçekleştirebiliyor olması. Elde edilen metanolden üretilen sentetik yakıt, fosil yakıtlarla kıyaslandığında çevreye çok daha az zarar veriyor olması nedeniyle de dikkat çekiyor.

YENİ ANTİBİYOTİKLERE DOĞRU

Nature'da yayımlanan bir makalede bilim insanları, daha verimli ve uygun maliyetli antibiyotiklerin üretiminin önüne açabilecek yepyeni bir keşifte bulunduklarını açıkladı. Araştırma kapsamında, toprak bakterilerinde antibiyotik üretimi başlatan hormon benzeri moleküller incelendi ve transkripsiyon faktörü olarak bilinen, bakterinin antibiyotik üretmesini engelleyen bir protein analiz edildi. Daha sonra sentetik bir versiyonla bu proteinin yapısı belirlenerek antibiyotik üretiminin nasıl bir mekanizma sayesinde başladığı gözlemlendi. Böylece, laboratuvar ortamındaki kültürlerde üretilemeyen farklı antibiyotik türlerinin üretimi de, bu mekanizmanın anlaşılması ve harekete geçirilmesi sayesinde mümkün olacak.

BUZULLAR REKOR HIZDA ERİYOR

Leeds Üniversitesi araştırmacıları, 1994 ile 2017 yılları arasında Dünya'da 28 trilyon tonluk bir buz kaybı gerçekleştiğini hesapladıklarını duyurdu. The Cryosphere dergisinde yayımlanan ve uydu gözlemleriyle buz kayıplarını ilk defa ölçen araştırmada, buz kaybetme hızının %57 oranında arttığı ve günümüzde yılda 1,2 trilyon tonluk buzun yok olduğu belirtiliyor. Araştırmacılar, bu sonuçların Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli'nin belirlediği en karamsar buzul erimesi senaryosuyla uyumlu olduğunu ve gelecek yıllarda özellikle deniz seviyesinin yükselmesiyle yüz milyonlarca insanı olumsuz etkileyeceğini belirtiyor.



IAN JOUGHIN,


Doğa elektriği yarattı,
Porsche ona ruhunu verdi.
Porsche Taycan.
Detaylı bilgi için www.porsche.com.tr
Takipte kalın www.instagram.com/porscheturkiye/
34 T 3335
34 DGS 666
Doğuş Otomotiv | Trafik Hayattır
Taycan 4S. Elektrik tüketimi (kWh/100km) ortalama 26.2-20, emisyonu (g/km) ortalama 0

PORSCHE



AY EVRELERİ VE UYKU

Science Advances dergisinde yayımlanan bir makalede, Ay'ın evreleri ile uyku arasında bir ilişki olduğuna dair sonuçlara ulaşıldığı duyuruldu. Araştırmacılar, dolunay evresine yakınlaştıkça insanların daha geç saatlerde ve daha az miktarda uyuduğunu belirtiyor. Özellikle elektriğe erişimi olmayan bölgelerde bu ilişkinin çok daha bariz olduğu fakat elektriğe erişimi olan bölgelerde de bu ilişkiye rastlanıldığı söyleniyor. Bu durumun, atalarımızın ay döngüleri esnasında değişen gece ışığı miktarından faydalanabilmek amacıyla geliştirdiği bir adaptasyonun uzantısı olduğu düşünülüyor.

WASHINGTON ÜNİVERSİTESİ

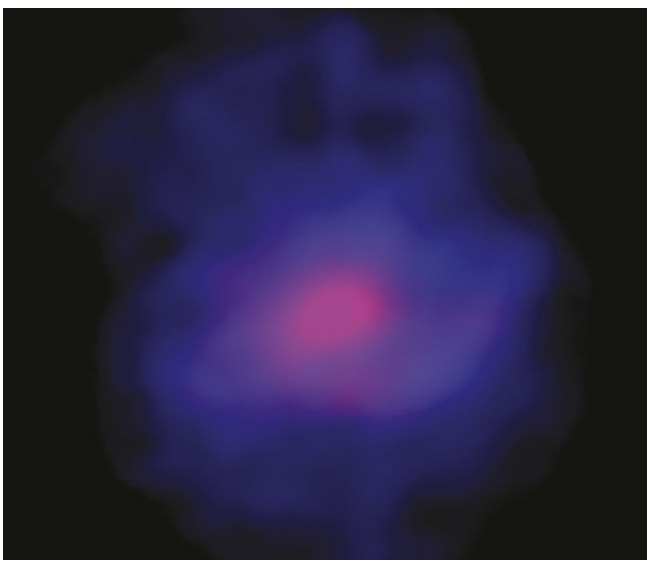


EINSTEINIUM'A DAİR İLK ÖLÇÜMLER

1952'de ilk defa test edilen hidrojen bombasının kalıntılarında keşfedilen ve hem hayli radyoaktif olması hem de üretilmesinin zor olması nedeniyle üzerinde çok az deney yapılabilen Einsteinium, 70 yıla yakın süredir gizemini korumaktaydı. Bilim insanları Nature'da yayımladıkları araştırmayla, Einsteinium'a dair ilk ölçümleri yapmayı başardıklarını duyurdu. Einsteinium üretilebilen yalnızca birkaç yerden biri olan Oak Ridge Ulusal Laboratuvarında 200 nanogramlık bir örnek üzerinde yürütülen araştırma kapsamında elementin bağ uzunluğunun ölçüldüğü belirtiliyor. Bunun yanı sıra elementin değerlik elektrolarına yönelik ilk ölçümler de gerçekleştirilmiş durumda. Sonuçların, daha önce tahmin edilen verilere kıyasla farklılık gösterdiği belirtiliyor.

KAFA KURCALAYAN GALAKSİ KEŞFİ

Cardiff Üniversitesi araştırmacıları, bildiğimiz galaksi oluşum teorilerine meydan okuyan yeni bir galaksi keşfetti. ALESS 073.1 adlı galaksiye dair yapılan araştırmada, galaksinin Büyük Patlama'dan 1,2 milyar yıl sonraki görüntüsüne dair elde edilen veriler incelendi. Science dergisinde yayımlanan araştırmaya göre galaksi, çok erken bir evresinde olmasına rağmen yalnızca yetişkin galaksilerin sahip olabileceği düşünülen özelliklere sahip olmasıyla kafaları kurcalıyor. Bu özellikler arasında spiral kolları ve devasa bir merkezi olması bulunuyor. Uzmanlar, genç galaksilerin kaotik olmaları nedeniyle bu tür düzenli yapılara sahip olmalarının mümkün olmadığını düşünüyordu dolayısıyla oluşumundan kısa bir süre sonra olgun galaksilere benzer özellikler edinen ALESS 073.1'in, bilinen galaksi oluşum teorilerine karşı geldiği belirtiliyor.



FEDERICO LELLI



GİTTİĞİNİZ HER YERDE KENDİNİZİ İFADE EDİN

M2

SMART LED Taşınabilir STUDIO Projeksiyon Cihazı



Kompakt taşınabilir tasarım



Ev sineması için %125 Rec709 renk kapsama oranı



Harman/Kardon Hoparlör Ayarlanabilir stand tasarımı

www.viewsonic.com.tr

/ViewSonicTR

ViewSonic®

İRLANDA'NIN GİZEMLİ DİNOZORLARI

Proceedings of the Geologists' Association dergisinde yayımlanan bir makalede, İrlanda sınırları içerisinde bulunmuş tek dinozor kemikleri olma özelliği gösteren iki fosil, ilk defa gruplandırıldı. Araştırmacılara göre İrlanda'da yer alan kayalar, dinozor fosillerini korumak için ideal yaşa sahip olmadığı için, ülkede dinozorların yaşadığına dair kanıtlara ulaşabilmek imkansıza yakın. Bu nedenle bu iki fosilin bulunabilmiş olması büyük şans olarak görülüyor. Başta aynı hayvana ait olduğu düşünülen kemiklerin, detaylı analizlerin ardından Scelidosaurus ve Sarcosaurus adlı iki farklı dinozor türüne ait olduğu açıklandı. Fosiller, pandeminin bitişinin ardından Ulster Müzesinde sergilenmeye başlayacak.



MICHAEL J. SIMMS

BİTKİLERİ BAKTERİLERDEN KORUMAK

Bitkilerin de bakteri kaynaklı enfeksiyonlara açık olduğu bilinen bir gerçek. Bu enfeksiyonlara karşı bazı bileşikler kullanılsa da, bileşiklerin çoğunluğu yalnızca spesifik bitkiler üzerinde etkili olabiliyor; üstelik bakterilerin zamanla bu bileşiklere karşı dirençli hale gelebildiği biliniyor. Journal of Agricultural and Food Chemistry dergisinde yayımlanan bir araştırmada bu konuya bir çözüm geliştirilerek, doğal bitki alkaloidlerinin kullanımıyla pirinç, kivi ve farklı turunçgilleri kapsayan geniş yelpazedeki bir bitki grubunu hasta edebilme kapasitesine sahip bakterileri başarıyla etkisiz hale getiren bileşikler elde edildiği duyuruldu. Zeytin ağaçlarından elde edilen eleagnine adlı bir madde kullanılarak geliştirilen bileşiklerle, bu bitki gruplarındaki bakteri enfeksiyonu kaynaklı ürün kayıplarının önüne geçilebileceği düşünülüyor.



AKCİĞER ENFEKSİYONLARINA YENİ ÇÖZÜM

Communications Biology dergisinde yayımlanan bir araştırmada bilim insanları, insanlara ait beyaz kan hücresi zarlarını kullanarak biri antibiyotik, diğeri antienflamatuar olan iki ayrı ilacı direkt olarak akciğerlere taşımayı başardıklarını duyurdu. Deney sonucunda bu nano ölçekli ilaç verme yöntemiyle, farelerin akciğerlerindeki bakteriyel büyüme ve iltihaplanma, başarılı bir şekilde tedavi edildi. Araştırma sonucu geliştirilen yöntem, COVID-19 başta olmak üzere pek çok bulaşıcı hastalığın tedavisinde yüksek potansiyele sahip bir çözüm olabilir. Özellikle remdesivir gibi antiviral ilaçların, nanovesiküllere yüklenerek COVID-19 kaynaklı akciğer iltihaplanmasının oluştuğu bölgeye aktarılarak, iltihaplanmanın tedavi edilebileceği düşünülüyor.



ZHENJIA WANG

Prof. Dr. M. Hakan Türkçapar'ın editörlüğünde hazırlanan *Yeme Bozukluğunun Üstesinden Gelmek*, hem yeme bozukluğu hastalarına, hem de yeme sorunları yaşayan sağlıklı bireylere, Prof. Dr. Aslıhan Dönmez tarafından, fabrika ayarlarımıza dönmenin yollarını uygulamalarıyla anlatan bir kitap.

- **Yeme bozuklukları nelerdir? Hangi nedenlerle ortaya çıkar?**
- **Yeme bozuklukları nasıl düzelir? Olumsuz beden algısı nasıl değiştirilir?**
- **Sağlıklı ve kalıcı zayıflamanın asıl formülü nedir?**
- **Duygusal yeme nedir?**



/ Epsilonyayinevi

Epsilon®

kitap365.com
online alışverişin yeni adresi

KANSER HÜCRELERİNİ AYIRT ETMEK



Bilim insanları, büyük boyutlara sahip RNA dizisi veri setlerini analiz etmeyi kolaylaştıracak bir yöntem geliştirme amacıyla başladıkları çalışmalarda, kanser hücrelerini sağlıklı hücrelerden yüksek bir doğruluk oranıyla ayırt edebilen yeni bir hesaplama yöntemi geliştirdiler. Nature Biotechnology'de yer verilen araştırmada, yöntemin %99'luk bir doğruluk oranına sahip olduğu ve çoğu kanser türünde yaygın olarak rastlanan anormal kromozom sayısı gibi detayları yakalayabildiği, ayrıca kanser hücreleri içerisindeki ayrı alt popülasyonları da belirlediğine değiniliyor. Yeni yöntem, henüz tüm kanser türündeki çalışmalara uygun olmasa da önemli bir gelişme olarak görülüyor.

150 MİLYON YILLIK KÖPEK BALIĞI FOSİLİ



Papers in Palaeontology dergisinde yayımlanan bir makalede, 361 milyon yıl ile 66 milyon yıl önceki bir zaman aralığında var olmuş bir köpek balığı türüne ait fosil bulunduğu açıklandı. Almanya'da bulunan ve 150 milyon yıllık olduğu hesaplanan fosil, çok iyi korunmuş olması nedeniyle oldukça önemli bir keşif. Aynı bölgede daha önce, keşfedilen ilk arkeopteriks fosili de dahil olmak üzere pek çok farklı köpek balığı fosiline de ulaşılmıştı. Modern köpek balıklarının da yakın akrabası olan Asteracanthus'a ait fosilin, 2,5 metrelik boyuyla dönemin köpek balığı türleri arasında bir dev olduğu ve 150 civarı sivri uçlu dişi sayesinde de birçok hayvana korku salan bir avcı olduğu belirtiliyor.

ZEHİRLİ KELEBEKLERİN SIRRI

Eumaeus cinsi Atala kelebeği ve ona yakın beş tür kelebek üzerinde gerçekleştirilen bir araştırmada, bu kelebek türlerinin zehirli olma özelliklerinin nereden geldiğine dair önemli keşiflere imza atıldı. PNAS'ta yayımlanan makaleye göre zehirle dolu oldukları için göz alıcı renkleriyle bilinen ve tırtıl halindeyken bile parlak kırmızı ve altın sarısı renkleriyle dikkat çeken bu kelebek türleri, zehirli olmalarını yedikleri sikad bitkisine borçlu. Adeta yaşayan bir fosil olan ve dinozorlardan önce bile yeryüzünde bulunduğu bilinen sikad bitkisini yiyerek bu kelebekler, bitkinin yapısında bulunan sikasin adlı kimyasala adapte olmalarını sağlayacak bir genetik değişim geçirerek düşmanlarını uzak tutmalarını sağlayacak etkili bir savunma mekanizması geliştirmişler.



ROBERT ROBBINS

EN KÜÇÜK SÜRÜNGEN

Madagaskar'da yürütülen araştırmalarda bilim insanları, dünyanın en küçük sürüngeni olmaya aday gösterilen Brookesia Nana adında yeni bir bukalemun türü keşfetti. Parmak ucu kadar olan boyutuyla dikkat çeken yeni türe ait yalnızca iki birey keşfedildi. Bunlardan dişi olanı 2,9 cm boyutunda iken, erkek olan ise 2,2 cm boyutunda. Böylece türün erkek bireylerinin, daha önceki en küçük sürüngen olma özelliğine sahip B. Tuberculata türünden yarım santimetre daha kısa olmasıyla rekoru ele geçirdiği belirtiliyor. Boyutlarının daha da büyümeyeceğinden emin olmak için henüz yavru olup olmadıklarını anlamak amacıyla üreme organları da incelenen iki bireyin de yetişkin olduğu görülmüş. Bilim insanları, erkek bireyin üreme organının, vücudunun tüm uzunluğunun 5'te birine denk geldiğini ve bunun, kendilerinden daha büyük olan dişi bireylerle çiftleştikleri için bu şekilde geliştiğini düşünüyor. Türün genel olarak neden bu kadar küçük olduğu ise tam olarak bilinmiyor.



FRANK GLAW

deco™ | AX6600 Üç Bant Mesh Wi-Fi 6 Ünitesi

tp-link

Deco X90 Her Yerde Üstün Mesh Wi-Fi

AX6600 Üç Bantlı Wi-Fi: Genel hızları inanılmaz bir şekilde 6600 Mbps'ye kadar artırır.

AI-Driven Mesh: Evinize özgü ideal Wi-Fi sağlamak için ağ ortamını akıllıca öğrenir.

Akıllı Antenler: Kapsama alanını artırmak ve kablosuz bağlantıları iyileştirmek için güçlü bir ana taşıyıcı oluşturur.

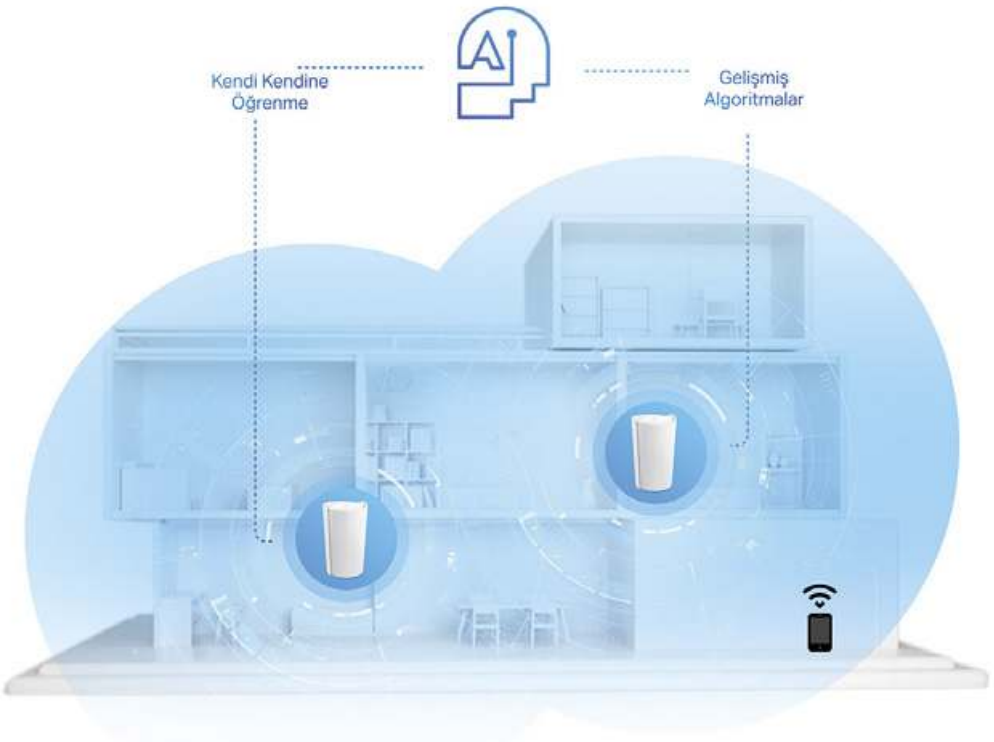
Daha Fazla Cihaz Bağlayın: Performansı düşürmeden 200 cihaza kadar bağlayın.

Artırılmış Kesintisiz Kapsama: Wi-Fi 6 tarafından üretilen daha net ve daha güçlü bir tüm ev Wi-Fi sinyali ile evinizde kesintisiz bir kapsama alanı elde edin.

TP-Link HomeCare™ Pro: Çok yönlü ağ özelleştirme ve gelişmiş güvenlik koruması sağlar.

Kurulum Her Zamankinden Daha Kolay: Deco uygulaması, kurulumda size adım adım yol gösterir.



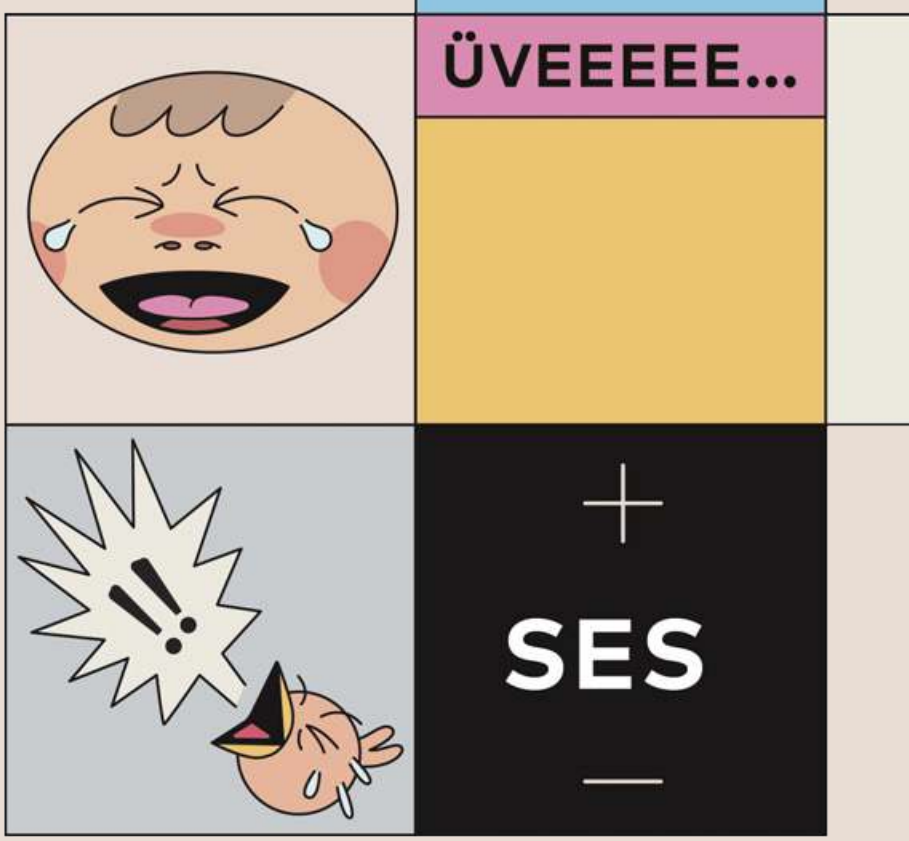


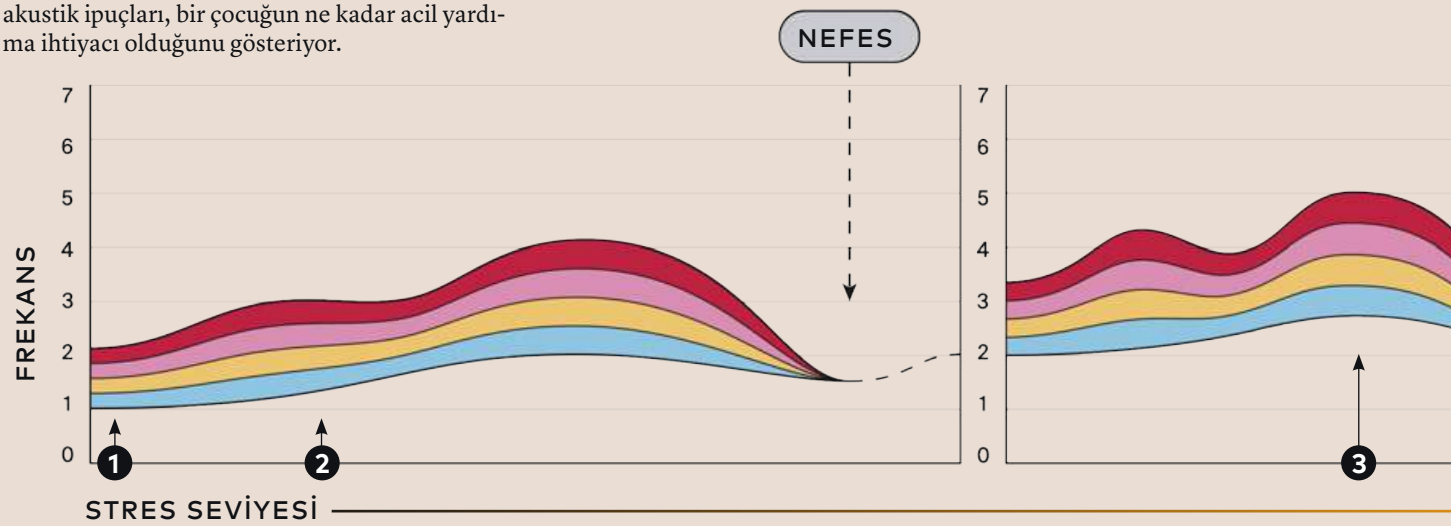
AI-Driven Mesh ile donatılmış Deco X90, nerede olursanız olun kesintisiz olarak sizi takip eden akıllı WiFi sunar. Ağ ortamınızı ve kullanıcı davranışlarını otomatik olarak öğrenir. Gelişmiş algoritmalar, çeşitli faktörleri hesaba katar, böylece Deco X90, evinize özgü ideal WiFi ağı sağlar.

ANNE, BENİ DUYUYOR MUSUN?

SARA CHODOSH
ILLÜSTRASYON: *JACQUES KLEYNHANS*

ÇOĞUMUZ BİR BEBEĞİN AĞLAMASINI GÖRMEZDEN GELEMEYİZ. Cevap vermemeyi seçebiliriz ancak ortalığı yıkan bu çığlıklar, ne olursa olsun kafamızın içine sızacaktır. Çığlık (ne kadar rahatsız edici olsa da) bir şeyi garanti altına alan bir tepkiye yol açar: Hayatta kalmak. Yapılan araştırmalar, çocuk sesinin ebeveynleri çocuksuz yetişkinlerden, kadınları da erkeklerden daha fazla etkilediğini fakat bir bebeğin çığlığının her yetişkini tetikleyecek şekilde ayarlanmış olduğunu gösteriyor. Çığlığın her anı, bir çocuğun içinde bulunduğu sıkıntının seviyesi hakkında çok önemli bilgiler içeriyor. Aşağıdaki yedi saniyelik ses boyunca, ses dalgalarındaki akustik ipuçları, bir çocuğun ne kadar acil yardıma ihtiyacı olduğunu gösteriyor.





1 İlgi çekmek istiyor

Gebeliğin sonlarında ve doğumdan sonra annelerin bedeni, kulaklarını özellikle yeni doğmuş bir bebeğin ağlamalarının frekans aralığına duyarlı hale getiren yüksek seviyelerde prolaktin ve oksitosin üretiyor. Bu hormonlar aynı zamanda çocuğu fiziksel olarak rahatlatmak gibi davranışları da teşvik ediyor. Ayrıca yeni anne ve babaların umutsuzluk hissetmelerini engellemeye yardımcı olabilecek olumlu duygularını da artırıyor.

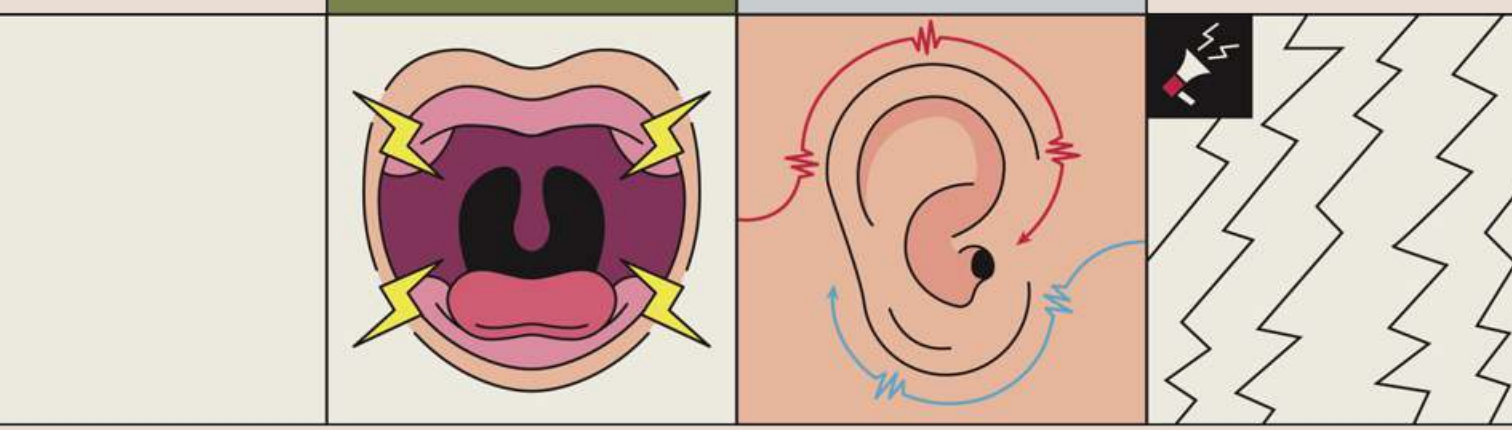
2 Hafif Üzgün

Bu erken inleme tek bir ses gibi duyulsa da aslında birçok armonik tondan oluşuyor. Bu perdeler birbirinden farklı bir şekilde çınladığında, bir çocuğun muhtaç olduğunu ancak çaresiz olmadığını gösteriyor. Bu farkı yetişkin beyinler bilinçaltında anlayabiliyor. Ancak ne olursa olsun ağlama dikkat çekiyor. Buradaki en düşük çizgi, temel frekans olarak adlandırılıyor ve çoğu yetişkinin işitme aralığına denk gelen bir perdeden başlıyor.

3 Artan Korku

Bir bebek daha fazla sinirlendiğinde, amigdala (beynin korku merkezi) beyin sapında bir grup nöronu uyarıyor ve bu nöronlar, otonomik sinir sistemini kontrol eden vagus siniri yoluyla kalbe ve larenkse doğru sinyaller gönderiyor. Bu acil mesajlar, bir bebeğin hıçkırıklarının ses perdesinin yukarı doğru fırlamasına ve kısa patlamalar halinde ortaya çıkmasına neden oluyor.

KAYNAK: PORTER ET AL., *CHILD DEVELOPMENT*, 1986



4 Artan Gerginlik

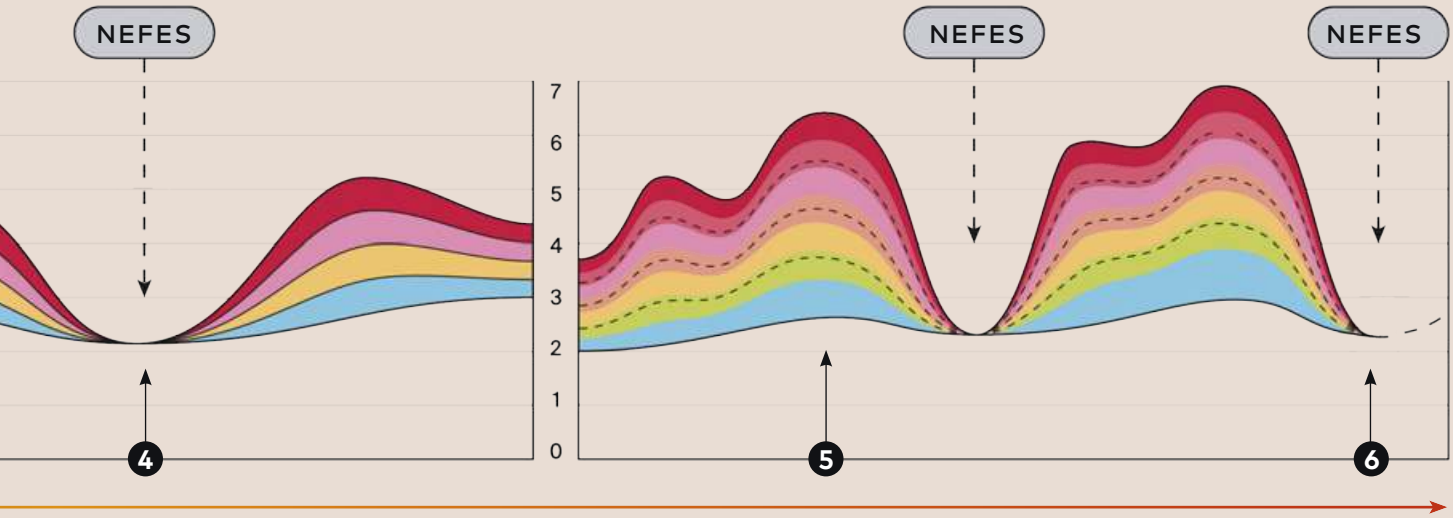
Vagal sinyal, çocuğun nabzını yükseltikçe nefes almasını da hızlandırıyor. Daha hızlı nefes alma ve nefes verme, daha kısa çığlıklar ve aralarında daha kısa duraklamalar anlamına geliyor. Aralıklar bir saniyenin altına düşüyor. Yetişkin beyinleri sessizlikleri kaydediyor (Ağlamaların bakıcıları nasıl etkilediği belirsiz). Burada görüldüğü gibi uzun bir ara, ebeveynlere durumun kötü olmadığını söylüyor. En azından henüz değil.

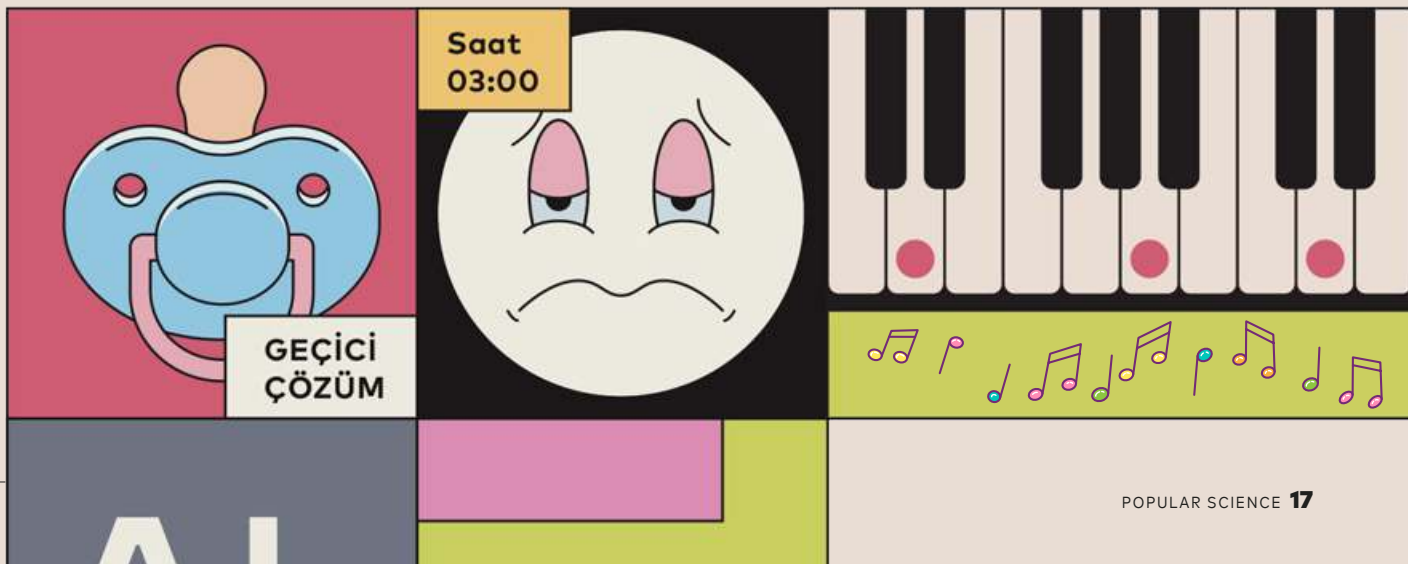
5 Kopuş başlıyor

Vagus sinirinden gelen talimatlar, gırtlaktaki kasların gerilmesine neden olarak ses tellerinin normal şekilde titreşmesini engelliyor. Bir kez ayrık tonlar birbirine karışmaya başlıyor ve disfonasyon adı verilen fenomen ortaya çıkıyor. Toplam perde 6 veya 7 kilohertze çıkıyor (duyma sınırımızın üst noktaları). Bakıcılar her iki değişikliği de anlıyor ancak yüksek frekans, çocuğun gerçekten üzgün olduğuna dair birincil ipucu durumunda.

6 Sonunda Rahatladı

Acil bir ağlama yetişkin kulağına çarptığında, talamocingulate yolu adı verilen bir beyin devresinde bir alarmı harekete geçirerek ebeveynin dikkatini bebeğe yönlendiriyor. Daha sonra, orta beyinde dopamin salgılanarak bakıcıyı çocuğa yaklaşmaya yönlendiriyor. Empati ve duygu ile ilişkili bölgelerdeki sinyaller birbiri ardına yükseliyor. Sonuç: Çocuğu rahatlatma dürtüsü ile (sonunda) feryatlarına son vermesini sağlamak.

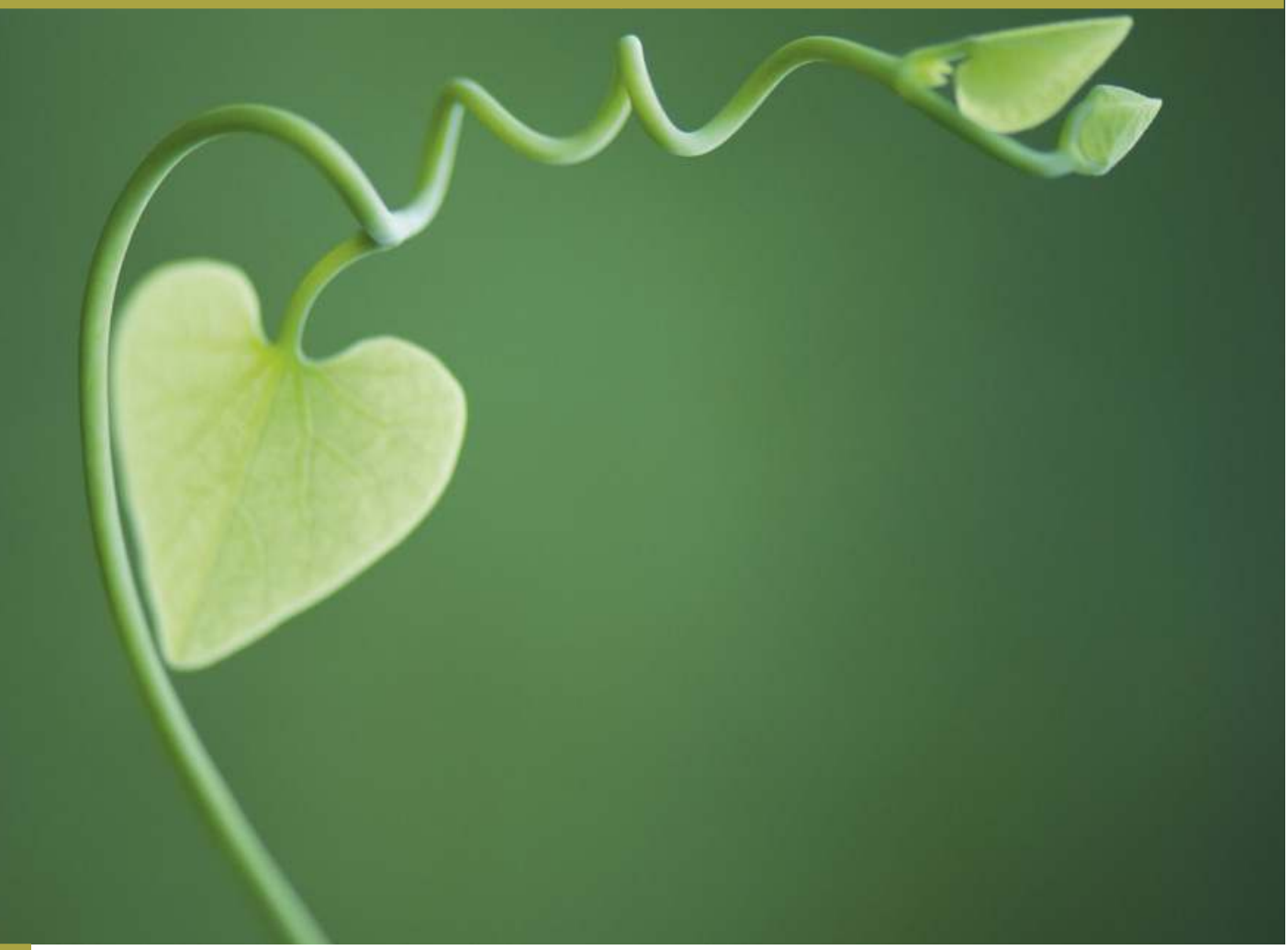




GERÇEĞİN PEŞİNDE

SÖYLENTİLERE BİLİMSEL BİR BAKIŞ

Bitkiler bilinçli olabilir mi? | 2022'de COVID-19



İNCELEME

BİTKİLER BİLİNÇLİ Mİ?

Bitkilerin bilinçli kararlar verebilmesi fikri tartışmalı bir konu ancak tırmanan Fransız fasulyesi ile yapılan yeni bir çalışma, bu konseptin değerlendirilmesi gerektiğine işaret ediyor.


DİLE
BENDEN!
İçini mi ferahlatayım?
Eksilen minerallerini mi takviye edeyim?
Bağışıklık sistemini mi güçlendireyim?
Cildini mi güzelleştireyim?
Beypazarı
Karakoca
Beypazarı
Karakoca
www.beypazarimadensuyu.com.tr
444 3 223

"Bazı özelliklerin yalnızca bize ait olduğunu düşündüren önyargılarımızdan kurtulursak, bu alanda çok daha hızlı ilerleme kat edebiliriz"

DENEY NEYDİ?

İspanya Murcia Üniversitesindeki Minimal Zekâ Laboratuvarı ve Londra'daki Rotman Felsefe Enstitüsündeki araştırmacılar, silindirik kabinlerin ortasına 20 saksılı Fransız fasulye bitkisi yerleştirdi. Bitkilerin bir kısmı tek başına bırakıldı, bir kısmının ise 30 santimetre uzağında toprağa bir sırık dikildi.

Bilim insanları daha sonra sürgünlerin ucu sırığa temas edene kadar bitkilerin hareketlerini izlemek için zaman atlamalı çekimler gerçekleştirdiler ve böylece sürgünlerin, sırıkların varlığını fark edip büyüme şekillerini onlara doğru giden bir yolda ilerleyecek şekilde ayarladıkları keşfedildi.

DENEY, BİTKİLERDE BİLİNÇLİ NİYET OLDUĞUNU MU GÖSTERİYOR?

Bazı bitkiler çevrelerine, örneğin, dokunduklarında yapraklarını kıvırarak veya avlarını yapraklarında kapatıp sindirerek tepki veriyor. Bu tepkilerin temel mekanizmaları iyi çalışılmış ancak bitkilerin bu tür eylemleri yürütmek için "bilinçli tercihler" yapıyor olduklarını öne süren tezler, henüz çok yeni.

Araştırmanın yazarlarından Rotman Felsefe Enstitüsünden Dr. Vicente Raja, deneyin bitkilerin bilinçli bir niyetle hareket edebildiğini kesin olarak kanıtladığını iddia etmemekle birlikte yine de fasulyelerin sadece dış uyaranlara cevap vermekten daha fazlasını yaptıklarını gösterdiğini söylüyor.

Raja, "Işık gibi bir uyarana tepki vermekle, bir nesneyi algılamak başka şeyler" diyor. "Bitkilerin hareketi çevrelerindeki nesneler tarafından belirleniyor ve bundan etkileniyorsa, o zaman tepkilerden değil daha karmaşık davranışlardan bahsediyoruz ve bitkiler için de insanlarda ve bazı hayvanlarda gözlemlediklerimizle benzer bilişsel imzalar tanımlayabilmeliyiz."

BİTKİ BİLİNCİ NEREDEN ORTAYA ÇIKABİLİR?

Bitki nörobiyolojisi, resmi olarak 2006 yılında bir araştırma alanı olarak kuruldu. Savunucuları, bitkilerde bulunan elektriksel sinyal yolları ile hayvanlarda bulunan sinir sistemi arasında paralellikler kuruyor ve bitkilerin bilinçli bir şekilde hareket edebildiklerini iddia ediyor.

Bitkiler elektrik sinyallerini iki şekilde kullanıyor: Birinci kullanım alanı, çeşitli zarlar boyunca yüklü parçacıkların (iyonların) dağılımını düzenlemek. Örneğin, bir bitkinin yaprağı; iyonların hareketi, suyun hücre dışına çıkmasını, dolayısı ile şeklinin değiştirmesini sağlayınca kıvrılabilir. Diğer bir kullanım alanı ise, bitkinin bir kısmından diğerine uzun mesafeli mesajlar iletmek. Örneğin, bir yaprak üzerindeki bir böcek ısırığı uzak yapraklarda savunma tepkilerini tetikleyebilir. Her iki eylem de bitkinin bir uyarıcıya tepki vermeyi seçtiğini düşündürebilir.

Murcia Üniversitesi Minimal Zekâ Laboratuvarının yöneticisi ve çalışmanın ortak yazarı Dr. Paco Calvo, "Yalnızca son on yıldır hayvanları duyarlılıkla ilişkilendiriyoruz. Bu yüzden bu soruları yanıtlamak zaman



ALTTA: Yeni bir çalışmaya göre bitkiler, sandığımızdan daha karmaşık davranışlara sahip olabilir.

> "Bitkinin çok gelişmiş bir sinir sistemine sahip olmasının kesinlikle hiçbir avantajı yoktur."

alacak. Önyargılarımızı bazı özelliklerin yalnızca bize ait olduğunu düşünmekten ayırırsak bu alanda çok daha hızlı ilerleyebiliriz" diyor. "Teorilerimin çürütülmesi beni mutlu eder ancak olasılıklara açık olmamız gerekiyor."

ELEŞTİRENLER NE DİYOR?

Bazı araştırmacılar, bu tepkilerin yalnızca genetik olarak kodlandığını ve sayısız nesil boyunca doğal seçilim sayesinde kasıtlı eylem gibi görünecek şekilde ince ayarlandığını iddia ediyor.

Santa Cruz, California Üniversitesinden Botanik Profesörü Lincoln Taiz, 2019'da yayınlanan "Bitkiler ne bilince sahiptir ne de bilince ihtiyaç duyar" başlıklı makalesinde, bitkilerin; hayvan beyninin bilinç ortaya çıkmadan önce evrimleşmesi gereken yapısal, organizasyonel ve işlevsel karmaşıklığa sahip olmadıkları gerekçesiyle, bilinç ve biliş gibi özelliklere sahip olduğu fikrini reddetti.

Taiz, "Araştırmada bitkileri insana benzetmenin en büyük tehlikesi, araştırmacının tarafsızlığını baltalamasıdır" diyor." Gördüğümüz şey, bitkiler ve hayvanların çok farklı yaşam stratejileri geliştirmiş olmaları. Beyin çok "pahalı" bir organdır ve bitkinin çok gelişmiş bir sinir sistemine sahip olmasının kesinlikle hiçbir avantajı yoktur."

YORUM

2022'DE COVID-19: DAHA İYİ YARINLAR İÇİN ÜMİT VAR MI?

Salgının kasvetine rağmen, tünelin ucunda ışık göründü gibi. 2022'den gerçekçi olarak ne umabiliriz?

COVID-19'un dünyayı durma noktasına getirdiği 2020 yılı, büyük ihtimalle anılarımızda yaşayacak. Birçok kişi daha normal bir 2021 umut etmekte tereddüt ediyor ve geleceğimiz belirsizleştikçe her günü anlık yaşamayı seçiyor. Peki gözlerimizi 2022'ye çevirirsek, dünya nasıl görünüyor dersiniz?

İnsanlık, geçmişte birçok pandemi yaşamış olsa da en yakın örnek, şiddetli akut solunum sendromu (SARS) salgını. Bu salgının nedeni de bir koronavirüs idi ve 2000'lerin başında büyük ölçüde Doğu Asya'da 770'in üzerinde can kaybına neden olmuştu. Ancak, SARS aşısı üretmek için yapılan çalışmalardaki hayvan deneylerinde komplikasyonlar ortaya çıktıktan ve virüs insanlarda kendiliğinden öldükten sonra, araştırma finansmanı kurudu ve koronavirüs aşısı araştırmalarında çok az ilerleme kaydedildi.

Şimdi, birden fazla COVID-19 aşısı mevcut ve daha fazlası da ufukta görünüyor. Bu yüzden, aşı sonrası yaşamın normale dönmesinin -bunu karşılayabilecek ülkeler için- yakın dönemde gerçekleşeceği düşünülüyor. Ancak aşının adaletsiz ve yanlış dağıtımı nedeniyle daha yoksul ülkeler 2022, 2023 veya ötesine kadar aşılanmadan kalabilir. Bu zaman zarfında, muhtemelen daha hızlı yayılabilecek, aşıya karşı koyma potansiyeli olan yeni virüs varyantlarının ortaya çıkma ihtimali bulunuyor.

Moderna, aşısının şimdiye kadar ortaya çıkan yeni varyantlara karşı da etkin olduğunu doğrulamış olsa da 2021'de üreteceği tüm aşıların zengin ülkeler tarafından satın alındığı düşünüldüğünde, bu haber diğer ülkeler için fazla bir şey ifade etmiyor. Aşılar ciddi hastalığı önlüyor olsalar da, bulaşmayı azaltıp azaltmadıkları ve bağışıklığın ne kadar süreceği hala soru işareti. Bazı uzmanlar her yıl aşılanmanın gerekli olabileceğine inanıyor. Bu nedenle, aşılanamayanlar ve hastalığa farklı tepkiler gösterenler için antiviraller ve antikorlar gibi çoklu terapötiklerle ilgili devam eden araştırmalar hayat kurtarıcı olabilir.

YOL ÇOK UZUN

Bedenimiz virüse karşı bir miktar bağışıklık tepkisi

“Aşının adaletsiz ve yanlış dağıtımı tehlikesi, daha yoksul ülkelerin 2022, 2023 veya ötesine kadar aşılanmayacağı anlamına gelebilir”



verebilirken, sonunda COVID-19’a “alışacağımızı” varsaymak ölümcül bir kumar olabilir. Bir dönem “sürü bağışıklığının” bizi COVID-19’dan koruyacağını düşündüğümüzde ne kadar yanıldığımızı gördük. Aynı şekilde, soğuk algınlığına neden olan başka koronavirüsler de varken, COVID-19’un hem üst hem de alt solunum yollarını enfekte ettiği belirlendiğinden dolayı, bu virüsleri COVID-19 ile karşılaştırmak yararsız görünüyor. Soğuk algınlığı veya gripten sonra hayat genellikle normale dönerken “uzun COVID” fenomeni yaşayan birçok kişinin birden fazla organ hasarı aldığı, yorgunluk, kas ağrıları ve nefes almada güçlük çekmeye devam ettiği görüldü. Bir takip çalışması, SARS salgınından 15 yıl sonra bile iyileşen hastaların birçoğunun hala düşük akciğer difüzyon kapasitesi yaşadığını ortaya koydu.

Ortaya çıkan türlerin sayısını azaltmak için sıfır COVID stratejisi yani toplumda iletimini sınırlamak en iyi eylem yöntemi gibi görünüyor. Daha zararlı bir tür gelişecek olsa bile, SARS gibi o da sonunda yok olacak. El hijyeninin sürdürülmesi, maske takılması, işleyen bir test-izleme-izole etme sistemi, devlet desteği (karantina sırasında mali destek) ve sosyal toplantıları engelleyen kısıtlayıcı önlemler gibi müdahalelerle bu hedefe ulaşılabilir. Bu tür müdahaleler tam koruma sağlamıyor olsa da ne kadar çok önlem olursa korumanın o kadar artacağı açık.

Durum daha kontrollü hale geldikçe, ofisler gibi paylaşılan kapalı alanlara yavaş yavaş yeniden girişe izin verilebilir. Topluluk yayılmasını ne kadar sınırladığımız, COVID-19’un soğuk algınlığı virüsü gibi dolaşmaya devam edip etmeyeceğini belirleyecek.

Bir sonraki mücadelemiz lojistik ve dikkatli planlamanın yanında aşıyı karşılayamayan ülkeler için eşit erişimin savunulup savunulmayacağı olacak. Ancak Dünya Sağlık Örgütünün COVID-19’u Uluslararası Önem Arz Eden Halk Sağlığı Acil Durumu olarak deklare etmesinden bu yana, bir yılda kaydettiğimiz ilerleme dikkat çekici. Hızlı genom dizilemesi, bilimsel araştırma ve çoklu aşı adayları, virüsü ortadan kaldırmanın mümkün olduğu anlamına geliyor. Peki, bundan bir yıl sonra Dünya’nın durumu nasıl olacak? Bu bize bağlı: Bireyler, hükümet liderleri ve küresel bir toplum olarak yapacağımız hareketler bu sorunun yanıtını belirleyecek.

LOIS KING
Lois, Edinburgh Üniversitesinde küresel sağlık dalında doktora yapıyor.

ÜSTTE: COVID-19 aşılarına küresel erişim, yeni varyantların salgınlarının görülme olasılığını azaltmak için zorunlu.

GETTY IMAGES X2

HAYATLARIMIZ SADELEŞTİKÇE

Zamanımız ve Zihnimiz Bize Kalır

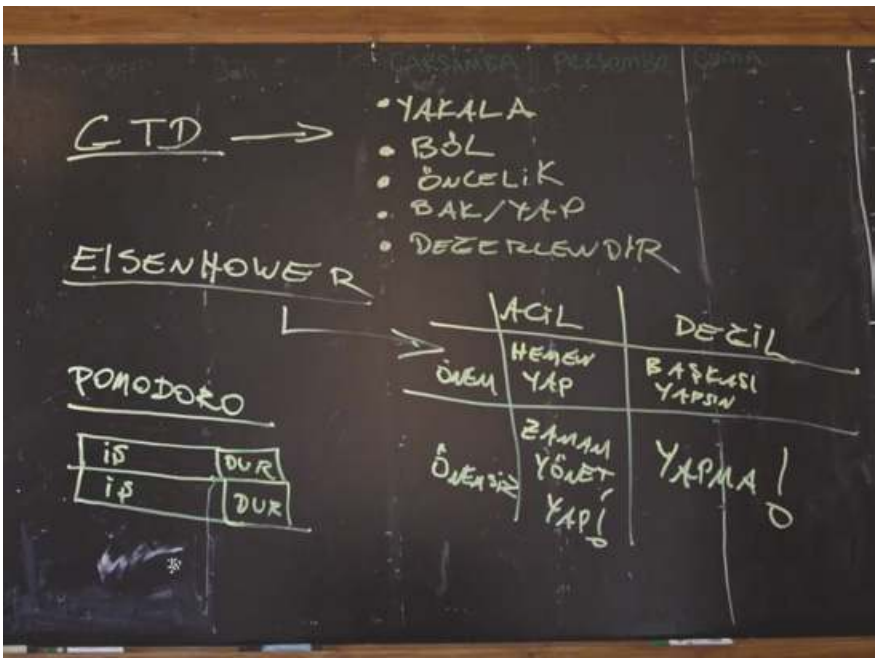
Zaman yönetimi, hayatınızın kontrolünü ele almak adına edinebileceğiniz önemli bir beceri ve bunu öğrenmek sizi bambaşka biri haline getirebilir.



Yapı Kredi'den farkındalık hareketi

Türkiye'nin lider kredi kartı Yapı Kredi World'ün aşırı tüketim olgusuna dikkat çekerek 'sadeleşmek' kavramı üzerinden farkındalık yaratmak amacıyla hayata geçirdiği "Dünya Kadar Sade" serisinin konularından biri "zaman" idi. Belçim Bilgin'in moderatörlüğünde hayata geçen Dünya Kadar Sade serisinin ikinci bölümünde, zamanı iyi kullanmayı başaran ve bu konu üzerine düşünen iki önemli konuk izleyicilerle buluştu.

Özellikle pandemi döneminde pek çok kişinin karşılaştığı zaman yönetimi probleminin çözümü ve bu problemin çözüm yöntemlerinin sorgulandığı içerikte, bir günü en doğru şekilde planlamanın ipuçları paylaşıldı. Zaman yönetimi konusunda yaptığı araştırmalardan öğrendiklerini hayatına uygulayan ve alanında uzman olan Yazılım Mimarı Kerem Köseoğlu ile Türkiye'nin en önemli film yapımcılarından Zeynep Atakan projenin bu bölümünün konukları oldu.



İşlerimizi hallederken zamanımızı daha iyi yönetebilmemiz adına, bu amaçla geliştirilen farklı yöntemlerden faydalanabiliriz.

Daha önce de çeşitli mecralarda düzenlenen konferans ve seminerlerde zaman yönetimi hakkında deneyimlerini paylaşan Kerem Köseoğlu, World Dünya Kadar Sade izleyicilerine zaman yönetimi konusunda çeşitli ipuçları verdi. Oscar ödüllerini dağıtan Sinema Sanatları ve Bilimleri Akademisi'ne kabul edilen ilk Türk yapımcı olan Zeynep Atakan ise zaman yönetimi konusundaki tecrübelerini aktardı. Atakan, zamanı doğru kullanma arayışında olanlar için sonuç odaklı ve süreç odaklı olmak ile ilgili farkındalıktan söz etti.

Üstelik bir kredi kartı markasının insanlara sadeleşmenin önemini vurgulaması ve bu konuda toplumda bilinç yaratmak amacıyla sosyal sorumluluk projeleri oluşturması çok önemli bir detay. Toplumu, tüketen değil üreten bir forma dönüştürecek bu tür projelerin mayalayacağı bilinç ise ekonomiden, sağlığa, sosyal hayattan, bilimsel çalışmalara kadar, toplumu geliştirecek alanların itici gücü olacaktır.

Peki ama bireyler olarak sadeleşmeye giden yolda zamanla ve zihnimizle nasıl bir mücadele içine gireceğiz? Daha da önemlisi, o mücadeleden nasıl zaferle çıkacağız?

Zaman yönetimi konusunda popüler sistemlerden biri olan GTD (Get-



ting Things Done-İşleri Halletmek) birkaç adımlı bir yol çiziyor. İlk adım olan "işleri yakalamak" kısmında aklımıza yapmamız gereken bir iş geldiğinde onu sanal bir kutuya koyuyoruz. Bu kutunun ne olduğu bizim tercihimize kalmış. Kâğıda yazmak, cep telefonuna not almak ya da bilgisayarınızdaki bir yazılımla saklamak gibi farklı yöntemlerin her biri aslında birer "saklama kutusu" olabilir. İkinci adımda ise kutuda biriken işlerimizi "parçalara bölmek" gerekiyor. Böylece her bir işin alt adımlarını belirleyerek işleri bir anlamda daha yürütülebilir küçük parçalara bölmüş oluyoruz.

Üçüncü adımda ise "önceliklendirme" aşaması karşımıza çıkıyor. Tahmin edebileceğiniz gibi daha düşük önceliğe sahip işleri daha alt sıralara koyarak bir sıralama yapıyoruz. Fakat önceliklendirme işlemi düşündüğümüzden daha karmaşık olabilir. ABD eski başkanlarından Eisenhower, bu konuda geliştirdiği basit fakat etkili bir yöntemle pek çok kişiye ilham vermiş.

Eisenhower matrisinde yapılacak işler, aciliyetine ve önemine göre gruplandırılıyor. Yapılacaklar listesi bu sisteme göre düzenlendiğinde her iş, dört ana gruptan birine giriyor. Eisenhower matrisi ve benzeri diğer sistemler, sınırlı zamanda ne kadar iş yaptığımızın yanı sıra hangi işleri seçtiğimizin de önemli olduğunu bize gösteriyor.

Dördüncü adım olan "işleri halletme" aşamasını ise artık çoktan belli bir strateji belirlediğimiz için görece kolay bir şekilde geçebiliyoruz. Peki sıra işleri yapmaya gelince uygulayabileceğimiz bir yöntem var mı? Elbette var! Pomodoro adındaki yöntem, çalışmak üzere işlerin başına oturduğumuzda bize kolaylık sağlayabilecek yöntemlerden sadece bir tanesi. Bu yöntem bir süre çalışıp kısa bir ara vermek ve bu süreci tekrarlamak üzerine kurulu. Pomodoro yöntemi içinde kullanılan oranın genellikle 25 dk çalışmaya karşılık 5 dk ara vermek olduğunu görebiliriz. Bu yöntemde dikkat edilmesi gerekense çalışma ve ara verme kısmı arasındaki çizginin belirgin olması. Yani 25 dk çalışıp 5 dk ara vereceksek, bu 25 dk'lık çalışma süresi dahilinde dikkatimizi dağıtacak dış uyaranlara itibar etmeden işe konsantre olmamız, yöntemin başarılı olması için anahtar rol oynuyor.

Bilim de zaman yönetiminin yanında

Bilim insanı Brad Aeon, Aïda Faber ve Alexandra Panaccio, zaman yönetimi ile ilgili olarak türünün ilk örneği diyebileceğimiz bir meta-analiz yaptı. Araştırmalarında kırk yıllık bir süreyi temel aldılar. Dahası altı kıtayı kapsayan ve 53.000'den fazla katılımcıyı içeren 158 ayrı çalışmadan elde edilen verileri incelediler. Peki sonuç ne oldu dersiniz? Evet zaman yönetimi işe yarıyor! Aeon, "İş performansı üzerinde orta düzeyde bir etkisi olduğunu gördük." diyor. "Ancak zaman yönetimi ile iş performansı arasındaki ilişkinin yıllar içinde gerçekten arttığını ve önemli ölçüde arttığını gördük." Aeon, zaman yönetiminin her zamankinden daha özerk bir iş gücü için giderek daha hayati bir beceri seti haline geldiğini belirtiyor.

Zaman yönetimi sayesinde insanların kendi zamanlarını nasıl yapılandıracaklarına karar verme konusunda daha fazla imkanları oluyor. Böylece kendi özel hayatlarına ait zamanlarını da yönetmek onlara kalıyor. Çalışma sonuçları itibariyle araştırmacılar, zaman yönetimi ile genel refah ve özellikle yaşam doyumu arasında güçlü bir ilişki buldular.

Zaman yönetimi önemli fakat...

Tüm bu teknikler, hazırlanan listeler, atılan tikler, kısa, orta ve uzun vadeli planlar... Bunların hepsi iyi, güzel ama aslında hepsi sadece bize hizmet edebildikleri ölçüde önemli ve değerliler. Bazılarımız çocuğuyla biraz daha fazla zaman geçirmek, bazılarımız işi eve taşımaktan kurtulmak istiyor. Kimimiz için cevap, kendini geliştirme arayışındayken kimimiz için zihni dinlendirmek daha önemli. Fakat sonuçta hepsi dönüp dolaşıp zamanda düğümleniyor. Bu açıdan bakınca, başa çıkmaya çalıştığımız işlerin sayısının azalması önemli bir faktör. Zira hayatımızdan çıkardığımız her şey, bizi bir maliyetten bir külfetten kurtarıyor ve bizi özgürleştiriyor. Geriye sadece bizim için önemli olan ve gerçekten yapmak istediğimiz şeyler kalıyor.

Dünya Kadar Sade Zaman

Sadeleşme sürecinde yol aldıkça daha iyi anlıyoruz. Yolculuğun kendisi sonuçlara ulaşmaktan çok daha değerli aslında. Zaman üzerine düşünmeye vakit harcadıkça kendi önceliklerimize bakışımız değişiyor. Fazlalıklardan kurtularak gerçek anlamda boş zaman yaratmak, işin sadece ilk kısmı. Zamanı nasıl değerlendireceğimiz ve onu nasıl bir değere dönüştüreceğimiz ise bize kalıyor.

***'Dünya Kadar Sade'** serisi, Yapı Kredi World'ün dijital platformlarından (instagram @YapiKrediWorld, youtube @YapıKredi) izlenebilir.*

Mutluluk zihinde başlıyor

Sadeleşmenin bir etkisinin de zihnimizi toksik etkilerden koruyarak daha sağlıklı ve mutlu bir yaşam kurabilme becerisi geliştirebilmek olduğunu hatırlamak lazım.

Bilim insanları da mutluluk kavramı konusunda anahtar bileşenlerden birinin zihin sağlığı ve onunla beraber gelen bilinçli farkındalık olduğunun altını çiziyor.

Yapı Kredi World Dünya Kadar Sade projesinde konu edilen olan "Zihin" kavramı hakkında görüşlerini dile getiren MEF Üniversitesi Psikolojik Danışma ve Rehberlik Bölümü öğretim üyesi ve bölüm başkanı Doç. Dr. Zümra Atalay, insanlarda mutsuzluğu oluşturan şeyin var oldukları durumla, olmak istedikleri durum arasındaki boşluğun çok büyük olması ve bunu kapatmak istemeleri olduğunu dile getiriyor ve stresin her durumda kötü bir şey olmadığının altını çiziyor.

Stresin çoğunlukla motive edici bir etki yarattığını vurgulayan Atalay, stresin kronik bir şekilde var olan kaynakla orantısız bir şekilde devam etmesi halinde zarar verebileceğini hatırlatıyor.

Doç. Dr. Atalay, sağlıklı bir zihne ulaşmak konusunda Mindfulness tekniğinin önemli bir enstrüman olduğunu söylüyor ve Mindfulness'ın bir zihin gözlemleme hali olduğunu belirtiyor.

Bilinçli farkındalık ve bazı spiritüel yaklaşımların iyi oluş haline destek olduğunu belirten Atalay, profesyonel bir yardım alınması gereken durumlarda ise böylesine yöntemlerle şifa bulmaya çalışmanın, kişiyi daha zorlayıcı bir duruma sokabileceği uyarısını da yapıyor.



Dağınık zihnimizi toparlamak zorunda olduğumuza dikkat çeken Doç. Dr. Atalay; dağınık bir zihni mutsuz bir zihin olarak tanımlıyor ve olduğumuz yeri, çevremizdeki insanları, doğayı, hissettiklerimizi, düşüncelerimizi fark edebilmemiz için şimdiki anda olmamızın önemini hatırlatıyor.

Kentli hayatın yorgunluğuna karşı Meditasyon

Stres yükünün hafifletilemediği noktada meditasyon veya Mindfulness gibi pratiklerin devreye girdiğinden söz eden yoğa eğitmeni Deniz Bağan ise hayatın her alanında dikkatin anda tutulmasıyla Mindfulness'ın gerçekleşebileceğini dile getiriyor. Yapı Kredi World Dünya Kadar Sade projesinde yer alan Bağan, Mindfulness'ın bir tavır olduğuna dikkat çekiyor ve bunu günlük hayatın içine almadan evvel meditasyon gibi günlük rutinlerle formal olarak uygulamanın mümkün olabileceğini hatırlatıyor. Meditasyonun, kentli hayatın yarattığı fiziksel ve zihinsel yorgunluğu azalttığını belirten Deniz Bağan, yalnızca ilk başta biraz çaba gerektirdiğini söylerken farkındalık pratiklerinin hayatın içine girdikçe halihazırda var olan değerlerin, insanların, olumlu ilişkilerin ve deneyimlerin fark edilmesine katkı sağladığını da vurguluyor.

Kendimize ve çocuklarımıza daha sade, daha bilinçli, daha sağlıklı ve daha mutlu bir dünya kurmak umuduyla. Zamanımızı ve zihnimizi daha doğru kullanmaya gayret edelim.



World Dünya Kadar Sade Zihin

Yapı Kredi World'ün dijital platformlarından (Instagram @YapiKrediWorld, Youtube @YapıKredi) takip edilebilen "World Dünya Kadar Sade" serisi içinde "Zihin" konusu da ele alınıyor. Belçim Bilgin'in moderatörlüğünde gerçekleşen Dünya Kadar Sade'nin bu bölümünün konukları ise, MEF Üniversitesi Psikolojik Danışma ve Rehberlik Bölümü öğretim üyesi ve bölüm başkanı Doç. Dr. Zümra Atalay ve 20 yılı aşkın süredir meditasyon, yoga alanlarında eğitmenlik yapan Deniz Bağan. "Dünya Kadar Sade"nin "Zihin" bölümünde, karmaşanın ve fazlalıkların asıl yükünü çeken zihni sadeleştirmenin yolları konuşuluyor.

BU BİR İLANDIR.



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

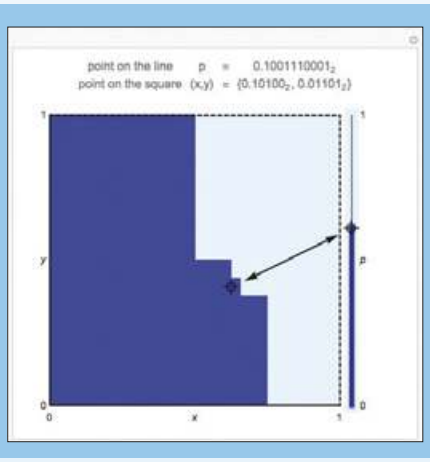
"Büyük Sorular" ve "Büyük Cevaplar" nasıl ortaya çıkıyor?

Bilim insanlarının buluşları, fikirleri ya da teorileri nasıl ürettiği, birçoğumuz için hayret uyandıran bir konudur. Mesela Einstein'ın genel ve özel görelilik teorisini nasıl düşünebildiği ya da toplumda doğru düzgün okuma-yazma oluşmamışken Öklid'in geometri kitabını nasıl yazabildiğini düşündüğümde çoğu zaman hayretler içerisinde kalırım. Bir sanat eserinin ortaya çıkması da bizde aynı hayreti oluşturmaz mı? Örneğin, Rafaello'nun Atina Okulu'nda, Michalengelo'nun David'inde ya da Mozart'ın eserlerinde çağ değiştirici detaylara hayran olmamak elde değil. Büyük sorulara büyük cevaplar derken, sadece bilim içerisinde kalmayıp sanat eserlerinin de bilinmezliklerden, farklı bir yönden bakma becerisinden nasıl birden ortaya çıkıp devasa bir kültür oluşturduğunu unutmamak gerekir. Peki bu sorular ve cevaplar nasıl böyle "birden" ortaya çıkıyor?

Sonsuzluğu insan daima merak etmiştir. Sonsuz güç, sonsuz yaşam, sonsuz sayılar, evrenin sonsuzluğu gibi problemlerle uğraşan birçok bilim insanı, siyaset ya da din insanına rastlayabilirsiniz. Sizce sonsuzluk nedir? Bence yazıya devam etmeden önce sizin için sonsuzluğun ne olduğuna dair biraz düşünün. Bu büyük problemle baş edemeyen Yunan düşünürlerinin üzerinden yaklaşık 1500 yıl sonra meraklı Cantor çıkagelir. Cantor, matematik dünyasının belki de en geç anlaşılan ve matematikçiler tarafından çok da rahatsız edilen zihinlerinden. Yaşamının son döneminde zamanının çoğunu bu ruhsal bunalımlar yüzünden akıl hastanelerinde geçirmiş. Sayıların sonsuzluğu, sonsuzluk, sonsuzluğun farklı türleri gibi oldukça zorlu, aynı zamanda felsefi yönü kuvvetli soruları zihninden çıkaramamış. Dedekind ise mektuplar sayesinde tartıştığı, fikirlerini geliştirmesine destek olan en yakın arkadaşı. Cantor'un aslında büyük sonuçlara ulaşma fikrinin temeli, "Sonsuzu saymak mümkün mü?" ile başlar. Bu ilginç soru onu, "Sıfır hariç doğal sayılara yani 1, 2, 3,.. ile birebir (1-1) eşleme yapılan tüm kümeler sayılabilirdir" tanımına ulaştırır ve aynı zamanda bundan sonraki teorisi için başlangıç noktası olur. Doğal sayılar (0, 1, 2, 3...), tam sayılar (...-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3...) ve rasyonel sayıların (1, 1/2, -1/2, 1/3, -1/3) sayılabildiğini ispatlayan çalışmaları birden ilgi çeker hatta bu kümelerin aynı tür sonsuzluklar olduğunu (matematikte $\aleph_0$ ile gösterilir ve alef sıfır olarak okunur) gösterir. Aynı tür sonsuzluklar olması onu çok heyecanlandırır ve farklı tür sonsuzluklar bulma fikri ile reel sayıların daha büyük bir değere sahip sonsuzluk olduğunu ve sayılamaz türde olduğunu gösterir. Farklı tür sonsuzluklar olduğuna, sonsuzlukların birbirlerinden büyük olabileceğine dair fikrini, o zamana kadar görülmemiş yöntemlerle ispatlamaya çalışır ve başarır. Sonsuzların meraklısı Cantor'un yaptığı aslında cevaplar yerine sorularla ilerlemek hatta matematiğe doğrudan soru sormaktır denilebilir. Biz bir şeyler öğrenirken çoğu zaman maalesef tersini yapar bize soru sorulmasını sağlarız ama bir konuda derinleşmenin mekanizmasında aslında bireyin uğraştığı konuda soru üretmesi olduğu karşımıza çıkıyor. Bilim insanları büyük cevapları, buluşları yaparken aslında çok özel bir yaklaşıma sahipler! Çoğunlukla büyük soruları da onlar buluyorlar ve bunu merakları ile yapıyorlar.

İnsanın merak ettiği sorularla karşılaşmasının yanı sıra tesadüfen ortaya çıkan sorular da birden çok önemli hale gelebiliyor. Bazen öyle basit matematiksel ifadelerle karşılaşıyoruz ki, bir çocuğun rahatlıkla anlayabileceği bir problem, asırlarca çözülmemiş bir şekilde kalabiliyor. Hatta binlerce yıl hiç kimse fark etmeden gizlenebiliyor. Sayılarla binlerce yıldır uğraşmamıza rağmen Collatz Sanısı gibi bir ifade hepimizi yeniden hayrete sürükleyebiliyor. Alman matematikçi Lothar

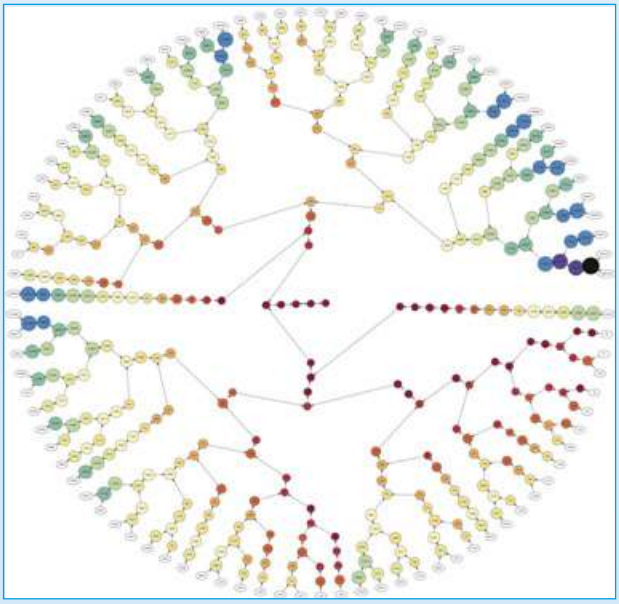
Cantor'un en ilginç fikirlerinden biri de bir karenin (birim kare) içindeki tüm noktalar bir doğru parçasındaki (0 ile 1 arasındaki) sayılarla 1-1 eşlenebilir mi? 0 ile 1 arasındaki tüm sayılar, örneğin 0,1001110001... şeklinde ondalık gösterime sahiptir. Cantor bu sayıyı tek basamakları yani virgülden sonra birinci, üçüncü, beşinci... basamakları alarak 0,10100... şeklinde x koordinatı, diğer basamakları 0,01101... şeklinde y koordinatını oluşturarak karenin ilgili noktası ile eşleştirmiştir. Aslında Cantor'un yaptığı çok enteresan bir sonsuzluk eşlemesi: Bir karenin alanında yer alan noktaların sonsuzluğu ile sayı doğrusundaki noktaların sonsuzluğunun aynı olduğunu bulmak. İmkansız gibi görünen bu eşleme için Cantor, "İspatlıyorum, anlıyorum ama inanamıyorum!" demiştir. Bir an düşünürseniz bir alanın içindeki tüm noktaların bir çizgi üzerindeki noktalardan daha fazla olduğunu düşünebilirsiniz ama matematik öyle olmadığını söylüyor.



Collatz, birçok başarıya imza atmış ve oldukça önemli kitap ve makaleler yayımlamış bir matematikçi. Collatz, bir gün oldukça basit bir problemin farkına varıyor. Herhangi bir sayma sayısı (1, 2, 7, 34 ya da daha büyük) alınız. Aldığınız sayı tek ise üç katının bir fazlasını, çift ise yarısını alarak çıkan sonuca aynı kuralları uygulayınız. Sonuç her seferinde aynı yani 1 çıkacaktır. İşte matematikte çözülememiş problemlerlerden biri ile karşı karşıyasınız. Böylesine kolay anlaşılacak, ilkokul düzeyinde çocukların bile oynayabileceği enteresan bir problemi hala çözebilmiş değiliz. Collatz sanısına birçok matematikçi saldırıda bulundu. Çözmek için birçok deneme yapılmasına rağmen ünlü matematikçiler bile bunu başaramadı. Tarihin en özel zihinlerinden biri olan Erdös, Collatz sanısı için "Matematik bu tür problemleri çözmek için henüz hazır değil." demiştir. Böylesine kolay anlaşılabilir bir problemin ispatının zorluk düzeyinin bu seviyede olması ve binlerce yıldır geliştirdiğimiz matematiğin problemi çözmek için yeterli olmaması ise çok ciddi bir durum. Yaşayan en büyük matematikçilerden biri kabul edilen Terence Tao ise "Collatz problemini çözmeye ne kadar yaklaştığınızı hissetseniz de bir anda kendinizi çözümden çok uzakta bulabiliyorsunuz" der. Güçlü bilgisayarlarla yapılan denemeler, çok büyük sayıların da bu özelliği sağladığını gösteriyor. Ama matematik denemelerden fazlasıyla ikna olan bir branş yani bunu matematik dilinde kanıtlamak zorundasınız.

Tarihte bir çok örneğine rastlayabileceğimiz bu durumun aslında cevap aramak olmadığını söyleyebilirim. Bu tamamen insanın en önemli özelliği üzerine kurulu bir durum: Merak ve nedensellik arayışı. Ocak ayında "En büyük dahi kim?", bu ay "Büyük sorulara büyük cevaplar" başlıkları ile karşınıza çıktığımızı düşünürseniz, bu özel insanların en önemli özelliklerinin kimsenin farkına varmadığı olguları fark etmek ve olgulara doğrudan soru sormak olduğunu görebilirsiniz. Öğrenmenin temelini ya da buluşun özünü de aslında sorunu tespit etme, derinleşme isteği oluşturur. Eğitimde çok çabuk vazgeçtiğimiz özelliklerden biri de bu. Biz çocuklarımıza cevapları hazır olan soruları veriyoruz ve onlardan bu cevapları tekrar etmelerini bekliyoruz. Ancak ne yazık ki büyüdüklerinde de soruları hazır bekler hale geliyorlar. Eğitimde çocuğunuza en büyük desteğiniz, onlarla birlikte sadece cevaplar bulmak değil sorularını derinleştirmek, olgulardaki nedensellikleri merak etmesini sağlamak hatta olgulara doğrudan soru sormalarını sağlamak olmalı. Özellikle matematik eğitimi açısından en büyük sorunlarımızdan biri çocuklarımızın soru sorma fırsatlarını yavaş yavaş ellerinden almamız. Halbuki o çocuk okula gitmeden önce soru sormayı, saymayı, en büyük sayıyı, sonsuzu, sayıları toplamaya çalışmayı yani sayılarla oynamayı ne çok seviyordu değil mi?

Matematik yapmakla ve sevgiyle kalın.



Collatz bile problemi ortaya attığında bu denli zorlu olduğunu bilmiyordu.
Bir sayma sayısı alınız. Sayı çift ise yarısını, tek ise üç katının bir fazlasını elde ediniz. Bulduğunuz sayıya aynı işlemi uygulamaya devam ederseniz sonuç her zaman 1'e ulaşıyor. Bu "Büyük Soru"ya neyin sebep olduğuna dair "Büyük Cevabı" bulan kişinin çok büyük bir üne sahip olacağı kesin.



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

Perseverance Mars'a iniş yaptı

18 Şubat'ta Perseverance rover, Mars'a tarihi inişini tam hesaplanan dakikada gerçekleştirdi. O dakikalarda nefesler tutuldu ve "Touchdown confirmed" (iniş teyit edildi) anonsuyla önce kontrol odasındakiler, sonra da bu aracın heyecanını yaşayan Dünya'daki meraklılar tarafından coşkuyla karşılandı.

Perseverance; inişten çok kısa bir süre sonra, o sırada Mars yörüngesindeki hemen üzerinden geçen uyduya sinyal göndererek ilk kez çektiği düşük çözünürlüklü 2 küçük fotoğrafı göndererek sağlam bir şekilde Mars yüzeyine indiğini bizlere bildirdi. Bu iki fotoğraf, mühendislik kamerası (hazcam) dediğimiz, aracın önünde ve arkasında bulunan iki kamera ile çekilmişti. Aracın özellikle indikten sonra nasıl bir fotoğraf çekeceği özel olarak dizayn edilmişti. Burada aracın küçük bir kısmı, aracın gölgesi ve Mars toprağı gösterilerek, aracın güvende olduğu teyit edildi (sağ sayfada). Sonraki saatlerde de inişle ilgili verileri, yüksek çözünürlüklü fotoğraf ve videoları, roverın üzerinden uydular geçtikçe, bunlara iletmeye devam etti.

Ertesi gün basına sunulan bir fotoğraf, iniş anının heyecanının dehşetini bizlere yakından hissettirdi. Önceki roverlardaki kameralar renkli olmadığı için ilk defa böyle bir görüntü aldık. Curiosity de iniş ile ilgili bir video göndermişti ancak çok daha düşük çözünürlüklü ve pek de bir şey açıklamayan bir video idi. Bu yazının yazıldığı anda, iniş videoları ve roverın köşesindeki mikrofondan gelen veriler paylaşılmamıştı. Ama sonraki günlerde iniş sırasındaki sürtünme ve rüzgâr sesini de vereceğinden ilk defa Mars'tan bir ses duyacak olmak şimdiden beni heyecanlandırıyor. Perseverance üzerinde iki mikrofon var. Bir mikrofon yukarıda bahsettiğim gibi sadece iniş sırasında çalıştı, diğeri de roverın kafası üzerindeki Supercam enstrümanında bulunuyor ve sürekli görev yapacak. Böylece Mars, ilk defa ses ile kulaklarımıza da hitap edecek.

Basın toplantısında, bir önceki rover olan Curiosity'nin inişini başarıyla gerçekleştiren takım lideri Adam Steltzner, Perseverance'ın yüzlerce JPL çalışanı ve Dünya'dan binlerce mühendis ve bilim insanının uğraşılarıyla 4000 insan yılı çalışması sonucu, 8 yılda üretildiğini söyledi. İşin güzel yanı, böylesine devasa ve karmaşık bir sistemin Mars'ta görev yapması, sadece bir ülkenin değil bütün insanlık için kalıcı bir miras olarak bilgi kütüphanesine eklenecek olması.

Perseverance, Mars'a iniş yapan dokuzuncu kondu ve yüzeyde gezecek olan beşinci roverımız. Yüzeyde gezen roverların amaçlarına kısaca bakarsak, bilim amaçlarının yavaş yavaş Mars'ta yaşam bulmaya doğru gittiğini görüyoruz. Bu roverların ilki olan Sojourner, Pathfinder kondusu ile gönderilmiş küçük bir eski model televizyon büyüklüğünde oyuncak bir robot gibiydi. Bugün artık üniversite öğrencileri böyle küçük robotlar yaparak yarışmalara katılıyorlar. 1997'de Mars'a inen bu araç, ilk defa Mars'ta tekerlekli bir araç yürütebilir miyiz sorusunu cevaplandırmak istiyordu. Bunun başarılmasının ardından ikinci aşamada en merak edilen Mars'ta su arama faaliyetleri başladı. Ondan önce Mars yörüngesinde dolaşan uyduların fotoğrafları kutuplarda donmuş su buzlarını gösterse de, başka enlemlerde su olup olmadığını anlamak için yüzeye inmek gerekiyordu. 2004'te Mars'a ulaşan Spirit ve Opportunity ikiz robotları, Mars'ın geçmişinde suya dair kesin kanıtlar buldular. Birçok defa, geçmiş akarsulardan kaynaklanan tortul kayalara rastlanıldı. Daha sonra 2012'de gönderilen Curiosity robotunun amacı Mars'ta yaşam olabilirliğini bulmaktı ve Mars'ın jeolojisini araştırdı. Bu kadar hazırlıktan sonra artık Perseverance ile en büyük soru soruldu. Mars'ta yaşam var mı ya da geçmişte var mıydı?

Perseverance'ın iniş yaptığı Jezero krateri, çok daha önceden de bir rover gönderilmesi için hedefteydi. Çünkü uydu fotoğrafları, iki tane büyük nehrin birleştiği eski bir göl olduğunu gösteriyordu. Her ne kadar bugün bu göl kurumuş olsa da hesaplara göre 3,5 milyar yıl önce burası aynı Dünya'daki gibi sulak bir alandı. Böyle bir arazide çok fazla taş ve engebe olacağından dolayı, iniş sistemlerinin çok gelişmesi gerekiyordu. Perseverance'ın iniş sistemi artık o kadar hassas hale geldi ki, asıl planlanan iniş noktasından sadece 1,7 km uzağa iniş yaparak iniş hassasiyetini gösterdi. İnilen nokta nehirlerden birinin göl ile birleştiği alüvyon deltası. Dünya'da bereketli ağaçlar, bitkiler olan böyle deltalara benzeyen Jezero deltası, belki de aynı şekilde yaşam olma ihtimali barındırıyor. Eğer 3,5 milyar yıl önce bir yaşam oluştuysa Perseverance ile onu bulabileceğimizi ümit ediyoruz. Keşke gerçekten var olmuş olsa ve onu bulabilsek. Dünya'nın en büyük sorusu olan evrende yalnız mıyız sorusunu belki de çok yakında cevaplandıracağız.

PowerApp dünyasını keşfetmek için kodu tarayın

EN GÜÇLÜ MÜZİK PLATFORMU POWERAPP

www.powerapp.com.tr



CAFE CLUB ONAIR
TV'LER
CAMPUS RADIOS
DJ SET'S
WORLD RADIOS
PODCAST'LER
VE ÇOK DAHA FAZLASI

tv · Apple CarPlay · android auto · SMART TV · LG Smart TV · SONOS · amazon alexa



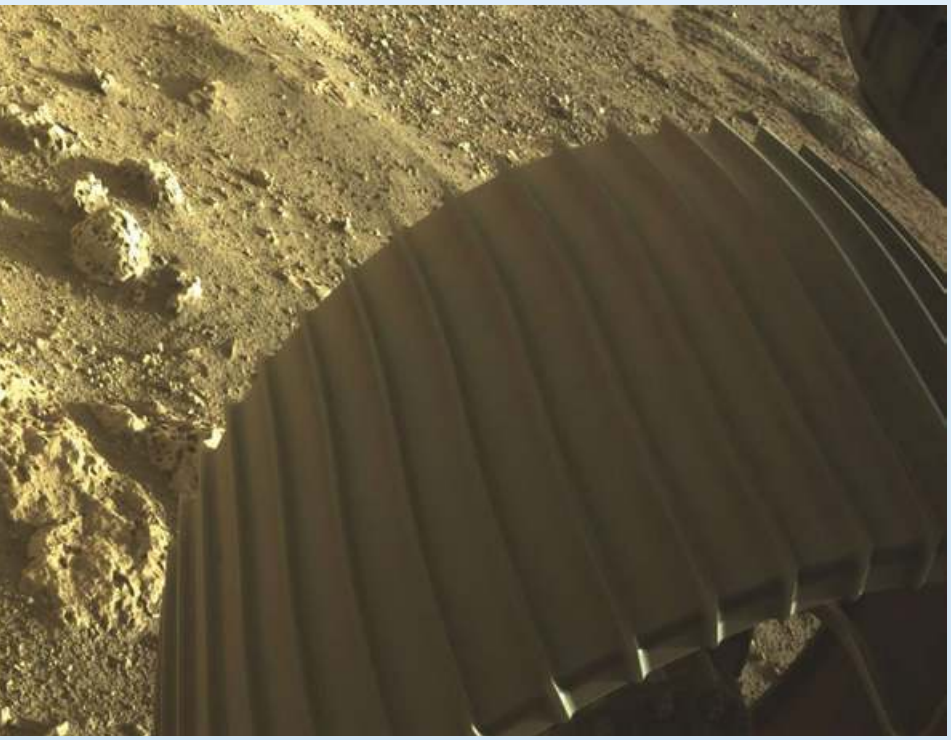
Perseverance'ın gök vinci ile aşağıya iniş anı



SONRAKİ AŞAMALAR

Gelecek günlerde, roverın verileri incelenerek bilim enstrümanlarının tek tek çalıştırılması denenecek. Birkaç hafta sonra robot kol hareket ettirilerek resmen araştırmalara başlayacak. İlk iniş yerinin henüz Ingenuity (hüner, beceri) helikopterini bırakmak için iyi bir yer olup olmadığı bilinmediğinden, sonraki günlerde çevreyi iyice tanıyan görüntüler çekilecek ve uygun bir yere doğru hareket edecek. Neticede bu bir helikopter ve Mars'ta bir pist şansımız olmadığından önümüzdeki 1-2 ay boyunca en uygun düz yer bulunmaya çalışılacak. Sonrasında Perseverance'ın altındaki kapak açılacak ve Ingenuity helikopteri yüzeye bırakacak.

Ingenuity helikopteri, başka bir gezegene gönderilen ilk hava aracı. Mars'ın atmosferi Dünya'nın atmosferinin 100 katı daha ince olduğu için Mars'ta bir helikopter çalıştırmak Dünya'ya nazaran çok daha zor. Bu helikopter, aşırı düşük hava yoğunluğunda çalışacağından dolayı sadece 1,8 kg ağırlığında. Hava miktarı o kadar düşük ki, bir karşılaştırma yaparsak bu kadar hava miktarı Dünya'da 30 km yukarıdaki hava miktarı ile eşit. Helikopterin pervanesi, Dünya'daki helikopterlerden sekiz kat daha hızlı dönmek zorunda olmalı ki Mars'ta uçabilsin. Öte yandan Güneş enerjisi ile çalıştığından dolayı çok uzun uçuş zamanları beklemiyoruz.



Pillerini bütün gün şarj edecek ama pillerdeki enerjinin çok büyük kısmını uçmak için değil, kendini ısıtmak için kullanacak. Çünkü bulunduğu yer -60 C ile -90 C derecede olduğundan donmaması daha önemli. Planlara göre 5 kez uçarsa başarılı sayılacak. Birinci denemede sadece 20 saniye çalışıp yerden 3 metre yukarı kalkacak. En az 3-4 gün sonra olacak olan ikinci denemeden önce bütün veriler ve fotoğraflar kontrol edilecek. Her şey yolunda giderse ikinci denemede 90 saniyede 5 metre yukarı çıkacak. Bu da başarılı olursa 3, 4 ve 5. denemelerde 50 metreye kadar yükseltilip 90 saniye çalışması sağlanacak. Orada uçacak bir aracın olması çok önemli bir gelişme olsa da yine de büyük beklentilere girmemeliyiz. Ingenuity sadece bir demo misyonu, yani orada çalışırsa, gelecekte Mars'a daha farklı helikopterler göndermek için büyük bir deneyim olacak. Çalışma süresi planı çok kısa gelebilir ama NASA, çalışan hiçbir aracını planlanan süresi doldu diye kapatmaz. Eğer çalışmaya devam ederse Ingenuity de sonraki günlerde Perseverance'ın peşinde kuyruk gibi takılabilir. Öyle bir durumda çok güzel olur, çünkü roverın sonrasında gideceği yerlere önceden yukarıdan bakmak çok önemli bir fayda sağlar. Ama her ne olursa olsun, Perseverance'ın yapacağı bilim ile direkt bağlantılı olmadığı için, çalışmaması durumunda da herhangi bir bilim kaybı olmayacak.

Çok uzak olmayan bir gelecekte heyecan verici gelişmeler bizi bekliyor.

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



Dr. Alp Sirman

Yapay Zeka ve Geleceğin Tıbbı

Pandemi dönemi yaşamımızı kökten değiştirdi, eğitim, iş yaşamı, sosyal yaşam, ulaşım, şehirlerimiz, Şubat sayısında konumuz olan eş seçimi ve aşk yaşamımız bile değişti.

Uzaktan çalışma, eğitimin uzaktan olması gibi başka bazı değişimlerin zaten yakın gelecekte olması bekleniyordu. Bu değişim aniden gerçekleşince uyum sağlamamız gerekti.

Bir süre bundan sonra yaşamımızı hep böyle mi kalacak diye düşünmeye başladık. Evet işyerine gitmeden çalışmak, toplantılarımızı uzaktan yapmaya alışsak da her şey bu kadar kolay olmayacak. Geziler, sosyal yaşam, konserler, maçlar, Formula 1 yarışları hepsi durdu.

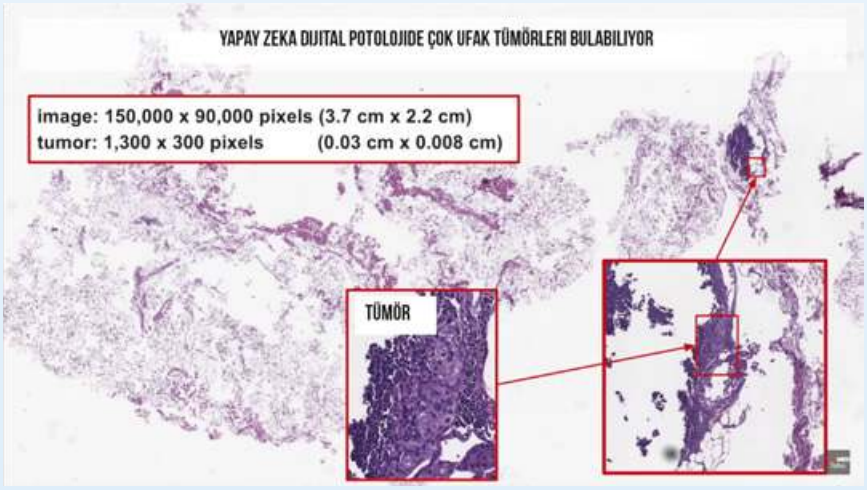
İnsan sosyal bir varlık, her ne kadar pandemilerin çıkışı ve yayılmanın bu kadar hızlı olmasının nedeni aşırı kalabalık şehirler ve ulaşımın çok kolaylaşması ise de bu durum sürdürülemezdi.

Bu karamsar ortam Kasım ayının 9'unda Alman Biontech Laboratuvarından gelen SARS COV2 virüsüne karşı %90'ın üzerinde etkili olan bir aşının bulunduğu haberi ile aydınlanmaya başladı.

Kısa süre sonra Moderna da kendi aşısının da benzer etkinlikte olduğunu açıkladı. İyi haberler ardı ardına gelmeye başladı. Hemen ardından Astra Zeneca aşısı çıktı, Rusya Sputnik beş adı verilen aşının uygulanmaya başladığını sürpriz biçimde açıkladı. Dünya ikinci bir şok yaşıyordu.

Hiç alışık olunmadığı kadar hızla aşı üretilmişti. Eskiden ortalama 14 yılda üretilen aşı nasıl olur da 1 yıldan kısa bir sürede üretilebilirdi? Aşı konusunda geçen yıl detaylı yazmıştım.

Bu gelişmeyi sağlayan tıpta yeni



dönemin en önce gelen aracı yapay zeka ve derin öğrenme.

Yapay Zeka Sağlık Hizmetlerini Ne Şekilde Değiştirecek?

Değiştirmeye başladı bile,

Önce görüntü tanıma teknolojisi ile başladı. Görüntü değerlendirilmesine dayalı alanlarda yapay zeka kolayca uygulamaya girdi. Öyle ki radyolojik görüntülerin değerlendirilmesinde, 5 yıl içinde Stanford'da çalışan radyologlardan daha doğru değerlendirmeler yapabildi.

Çünkü yapay zeka ve derin öğrenme teknolojisi her gün çekilen binlerce röntgenden elde edilen bilgileri ve hasta verilerini insandan çok daha hızla işleyebiliyordu.

Gwilym S. Lodwick adında Iowa'lı bir hekim, 1955 yılında bilgisayarın gelecekte radyolojide nasıl bir konumda olacağını üstün bir öngörü ile söylemişti.

Gerçekten de yıllar içerisinde de kanıtlandığı gibi bilgisayarın tıpta ilk ve en yaygın kullanıldığı alan radyoloji oldu. Sadece değerlendirmede değil çekim tekniklerinde de bilgisayar yaygın kullanım alanı buldu diyebiliriz.

Son yıllarda ise yapay zeka ve derin öğrenme, radyolojik görüntüleri daha iyi işlemeye ve hekimlere tanıda yardımcı olmaya başladı. Dahası YZ sadece hekimlere yardımcı olmadı hastalara da yararlı oldu. Zamansızlıktan kaynaklanan yanlış tanılar azaldı, bunun yanısıra uzak bölgelerde oturan ve uzmana ulaşması güç hastaların gerek ultrasonografi gerekse röntgen görüntüleri yüksek doğrulukla değerlendirilmeye başlandı.

Dünya nüfusunun 2/3'ünün radyoloji uzmanına ulaşmasının güç olduğu göz önüne alınırsa, yapay zeka ve derin öğrenmenin ne kadar yararlı olduğu daha iyi anlaşılabilir.

Ultrasonografik değerlendirmelerde de yapay zeka önemli bir açığı kapatıyor. Giderek yaygınlaşan el tipi ultrasonografiler ile gebelik takipleri, damar tıkanıklıkları, hatta COVID-19



ön tanısında ön yüklü programlar ve bulut üzerinden değerlendirmeler ile en uç noktadaki hastalara uzman desteği verilebiliyor.

Bu teknoloji insan radyologların yerini alabilecek mi?

Şimdilik hayır ancak görüntü işleme teknolojisi geliştikçe bir süre sonra bu durum değişebilir.

Benzer bir durum mikroskobik incelemeler için de geçerli. Hücresel düzeyde kanser hücrelerinin diğer hücrelerden ayrılmasını yapay zeka ve derin öğrenmenin insana yakın bir doğruluk oranıyla yaptığına tanık oluyoruz. Yapay zeka ilerlemeye devam ettikçe bu alanda da insanların yerini alabilir.

Bu gelişmeler hastalıkların önlenmesinde her yere uzman hekimlerin gönderilemediği dünyamızda çok sayıda kişinin erken tanı ile hayatının da kurtulması demek.

Diyabetik retinopatiye bağlı görme kayıplarının önlenmesi

Görüntü işleme sadece radyolojide değil, diyabetik retinopati tanısında da önemli, özellikle göz doktorunun bulunmadığı bölgelerde Google'ın geliştirdiği bir göz dibi tarama teknolojisi ile, göz dibinde oluşan ufak belirtiler bile kolayca anlaşılıp hastaların göz dibine laser uygulaması yapılarak görme kaybına kadar giden değişimler önlenebiliyor.



Diyabetik retinopati

Robotik cerrahi ve uzaktan ameliyatlar

Robotik cerrahi de 5G teknolojisinin gelişmesi ile birlikte önce uzaktan ameliyatlarla kendini gösterecek. Bunun dışında on yıl içinde tümü ile yapay zeka tarafından gerçekleştirilecek ameliyatları görebileceğiz.

Ancak tıpta devrim yaratan aşılar ve yeni ilaçların geliştirilmesi, yapay zeka ve derin öğrenmenin en önemli uygulama alanı olmaya başladı.

Protein katlanma problemi ve Yapay zeka

Proteinler bilindiği gibi vücudumuzun yapı taşları. Bunlar 21 aminoasit molekülünden oluşan işlevlerine göre katlanmış karmaşık moleküllerdir.

Proteinler yiyeceğimizi sindirir, kaslarımızı kasar, nöronlarımızı harekete geçirir ve bağışıklık sistemimizi güçlendirir. Biyolojide olan her şey neredeyse proteinler sayesinde olur. Katlanma süreci, rastgele görünse de aslında çok belli bir yol izler.

Her protein, kendi karakteristik şekline katlanır ve katlanma süreci sadece saniyenin kısa bir bölümü içinde gerçekleşir. Örneğin hemoglobin, oksijen taşımaya özgü biçimde uygun dokularda -ve akciğer dokusunda- gereken değişimlere uğrayıp dokuların oksijenlenmesini sağlıyor. Eğer bu katlanarak biçim alma, doğru biçimde olmazsa hemoglobinopatiler adı verilen hastalıklar oluşabiliyor.Protein yapısını anlamak yıllarca bilimin en önemli sorunlarından biri oldu. En bilinen örnek, X ışını ile yapılan kristallografi. Bu, DNA'nın çift sarmal yapısını Rosalind Franklin'in özel çabası sonucunda anlamamızı sağladı.

Fotoğraf 51, bu yöntemle elde edilmişti

Ancak kristallografiye uygun protein sayısı çok değildi, sonra bilgisayar teknolojisi geliştikçe proteinlerin modellemelerinin yapılması olası hale geldi. Son 5o yıldan bu yana protein moleküllerinin doğruya en yakın biçimde modellenmesi böylece o protein molekülünün sentezlenmesi ile gereken aşılar, yeni kanser ilaçları, Alzheimer, ALS, Multipl Skleroz gibi eskiden tedavisi mümkün omayan hastalıkların tedavisi yapılabilecek.

Her proteinin işlevine uygun bir formu var ve bu form, milisaniyeler içinde proteini oluşturan moleküllerin dizilimi ve birbirleri ile olan çekim güçleri sonucunda oluşuyor. Proteinlerin katlanması çok sayıda olasılık içeriyor. Küçük moleküllü proteinlerde 10 üzeri 50, büyük moleküllü olanlarda ise 10 üzeri 300 ayrı olasılık var.

Bunun dışında yapay zeka ve derin öğrenme geliştikçe doğada olmayan yeni proteinlerin yapılması da mümkün olacak.

Yapay Zeka ve COVID-19 aşı çalışmaları

Bu çalışmaların en güncel örneğini COVID-19 salgınının aşı geliştirilmesi çalışmalarında yaşadık. SARS COV2 virüsünün genom yapısının 10 Ocak 2020 tarihinde yayınlanmasından hemen sonra virüse ait spike proteini modellemesi yapıldı ve böylece, canlı virüs aşıları veya inaktiv virüs aşılarına oranla hem etkisi daha fazla hem de olası mutasyonlara karşı güncellenmesi daha kolay aşıların geliştirilmesinin önü açıldı. Bu protein molekülünün katlanması ve modellemesi yapılırken Google Deep Mind ekibi ve Alpha Fold adı verilen özel bir bilgisayar kullanıldı.

Bilgisayar ve yazılım donanım teknolojisi ilerledikçe hastalıkların tanısı, önlenmesi ve tedavisinde yeni yöntemler gelişecek.

Birkaç iyi haber ile yazımı kapatayım. Multiple Sklerosis yani MS hastalığının tedavisinde kullanılacak ilaç Biontech tarafından araştırılıyor.

SARS COV2 virüsünde meydana gelebilecek mutasyonlar derin öğrenme teknolojisi ile çok kısa zamanda tahmin edilecek ve daha mutasyon olmadan aşı çalışmaları başlayabilecek.

Bu buluşlar insanlar tarafından yapılsaydı Nobel ödülü verilebilirdi. Yapay zeka ve derin öğrenme teknolojisine Nobel verilemiyor ama 2021 yılında Turing ödülü yapay Zekaya verilebilir.

Bilimden ayrılmayın.

TVRM

TRANSMITTABLE VIRUS RISK MANAGEMENT

BULAŞICI VİRÜSLER İÇİN RİSK YÖNETİMİ

TVRM COVID-19 SERTİFİKASINI ALAN İLK KARGO ŞİRKETİ

ROYALCERT

ROYAL CERT INTERNATIONAL REGISTRARS
S.A.F.E Safety Assessment for Enterprises



ROYALCERT

STATEMENT OF CONFORMITY

Sertifika No : 006/SFq420-5
İlk Belgelendirme Tarihi : 07.10.2020
Basım Tarihi : 07.10.2020
Geçerlilik Tarihi : 06.10.2021
Revizyon Tarihi / No : 07.10.2020/00

RoyalCert International Registrars, kuruluşun değerlendirildiğini ve ilgili standardın gerekliliklerine uygun olduğunu onaylar.

TVRM Covid-19
Transmittable Virus Risk Management

süratkargo

SÜRAT KARGO KARGO LOJİSTİK VE DAĞITIM HİZMETLERİ A.Ş.

Mahmutbey, Soğuksu Cd. no:31, 34219 Bağcılar, İstanbul

*Yukarıda belirtilen organizasyonun **S.A.F.E** (Safety Assessment for Enterprises) **TVRM Covid-19** gerekliliklerine göre değerlendirildiğini ve **Kargo Hizmetleri** kapsamı için gerekliliklere uygun olduğunun tespit edildiğini beyan ederiz.*

Operasyon Müdürü
Carolin Höfner

This Certification was conducted in accordance with the RoyalCert auditing and certification procedures and is subject to regular surveillance audits.
www.royalcert.com

RoyalCert International Registrars GmbH
Kölner Strasse 44, D-65227
Frankfurt am Main Germany
T: +49 (0)69 (0)30 25 (0) | F: +49 (0)1. 729 73 (0)



/suratkargo /suratkargotr

0850 202 0 202

süratkargo

ŞİMDİ

EDİTÖR
TAN BODUR

DENİZEL YAŞAM

BALIK LARVALARI AY IŞIĞINDA BÜYÜYOR

Pasifik okyanusunun mercan resiflerinde balık larvaları, güneş battıktan sonra deniz yüzeyinin hemen altında yaşam mücadelesi veriyor.

YENİ ZELANDA, AVUSTRALYA VE ABD ÜNİVERSİTELERİNDEN 5 BİLİM İNSANININ ORTAKLAŞA GERÇEKLEŞTİRDİKLERİ BİR ÇALIŞMA, DAHA PARLAK BİR AY IŞIĞININ HEM AVCILARI UZAK TUTARAK HEM DE AVLARI YUKARI ÇEKEREK LARVALARIN YAŞAMA OLASILIĞINI ARTIRDIĞINI GÖSTERDİ. Çalışma Royal Society Publishing web sitesinde yayınlandı.

Bu sürecin nasıl gerçekleştiğini anlamak, balık stoklarındaki değişikliklerin, dolayısıyla belirlenen bir zaman aralığında ve konumda ne kadar yetişkin balık avlanabileceğini öngörmek tarafında balıkçılık yönetimi açısından da önemli.

Birçok balık popülasyonunda patlama ve azalma döngüleri mevcut. Bunun temel nedenlerinden biri, balıkların yaşama oranı düşük ya da kararsız bir rutinde yavrulama yapmaları. Büyük miktarda larva oluşması, yavruların yaşama ihtimalini artıran çevresel koşulların ortaya çıktığını (örn. besin miktarındaki artış) gösteriyor; hatta bazen bu miktarlar marjinal boyutlara ulaşabiliyor.

GÜNEŞİN BATMASI GEREK

Geçmişte yapılan çalışmaların çoğunda ışığın balık gelişimindeki rolü göz ardı ediliyordu.

Yeni yapılan söz konusu çalışmada ise, Fransız Polinezyası'nda yer alan Mo'orea adası denizinde yaşayan altı bantlı Wrasse (Thalassoma hardwicke) balığına ait larvalarının günlük gelişme oranının büyük ölçüde Ay'ın evrelerine bağlı olduğu ve gecenin ilk yarısının karanlık, ikinci yarısının aydınlık olduğu dönemlerde larva gelişmesinin maksimum seviyeye ulaştığı gözlemlendi.

Araştırmacılar, bulutlu geceler ay ışığını örttüğü için modeller arasında karşılaştırma yapmanın mümkün olduğunu ve böylece bu balıkların gelişiminde ay ışığının etkisini kanıtladığını belirtiyorlar.

"Altı bantlı larvaları için en iyi gecelerin, ilk hilal evresinde olduğunu fark ettik. Ay'ın gece yarısına yakın bir saatte yükselmesi sayesinde larvalar ortalamaya nazaran günde 0.012mm daha fazla büyüyorlar. Gelişimin en yavaş olduğu günler ise son hilal evresi. Ay, gün batımında tepe noktaya yükseliyor ve gece yarısına yakın bir saatte batıyor. Bu dönemde larvalar ortalamadan 0.014mm daha az uzuyor... 37.5 günlük bir altı bantlı larvası için bu, en iyi gecelerde en kötü gecelere göre %24 daha fazla gelişim demek. Büyüme, hayatta kalma olasılığını doğrudan artırdığı için, bu bilgi balıkçılıkta üretim ve yönetim açısından da son derece önemli bir bulgu".

Araştırmacılar, ay ışığının büyüme üzerindeki etkisinin, derin deniz canlılarında hareketi artırması ile ortaya çıktığına inanıyorlar. Bu canlılar her gece karanlıktan faydalanarak daha sığ sulara doğru hareket edip besin arıyorlar. Altı bantlı balığının potansiyel avı olan zooplankton da karanlığın çökmesine çabuk tepki veren bir canlı.

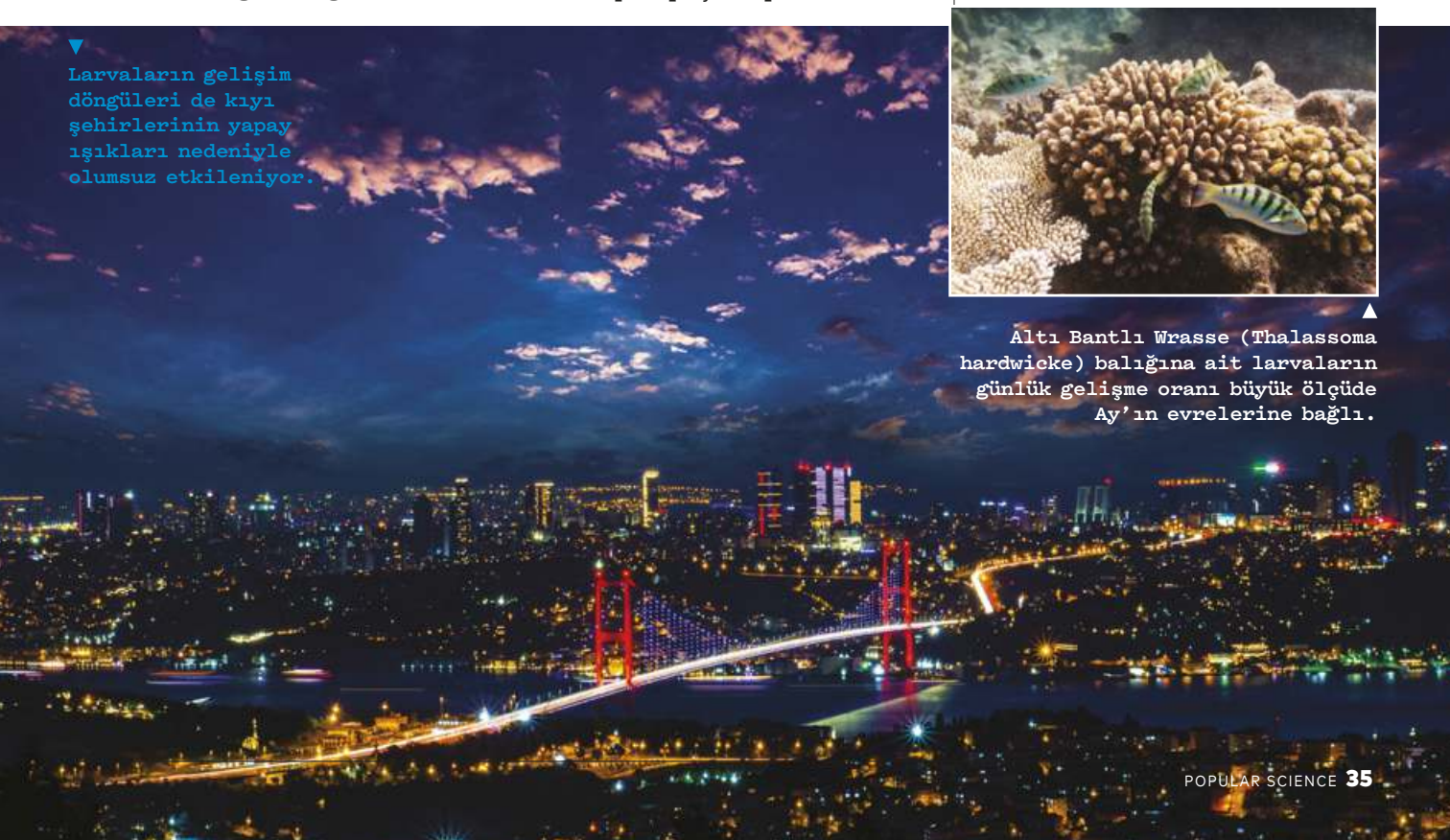
Işıldakgiller gibi mikronekton türleri de balık larvaları ile besleniyor. Çok daha derinlerde yaşadıkları için karanlıkta bunların yüzeye çıkması zaman alıyor. Dolayısıyla balık larvaları, doğal avcıları çevrede olmadığı, besinin bol bulunduğu zamanlarda, yani son hilal dönemlerinde daha kolay gelişiyorlar.

Deniz yüzeyinin bütün gece karanlık olduğu yeni ay evresinde, besin miktarı fazla olmasına rağmen mikronekton oranının da yükselmesi nedeniyle larvalar karanlığın avantajından faydalanamıyorlar. Dolunayda ise hem av, hem de avcı yüzeye çıkmıyor. Bu dönem yaşamsal riskleri azaltsa da beslenme açısından elverişli değil.

BALIKÇILIK ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

Ay ışığının denizel popülasyonlara etkileri üzerinde yeterli sayıda araştırma mevcut değil. Dolayısıyla bu çalışma, balıkçılık yönetiminin güçlendirilmesi açısından iyi haber sayılabilir. Ayın evrelerinin ve bulutlu havaların tahmin edilebilir girdiler olduğu düşünüldüğünde, bu verilerin mevcut balıkçılık yönetimi modellerine entegre edilmesi de gayet kolay. Ayrıca tabana yakın canlıların karanlıkta yüzeye çıkmaları, gezegenimizdeki en büyük toplu biyomas göçü olarak dünyanın her yerinde gerçekleştiğinden veriler global olarak da kullanılabilecek.

Diğer taraftan çalışmanın bulguları, kıyı kentlerinin yarattığı yapay ışıklar, yüzeyde biriken kirlilik nedeniyle oluşan tabakalar, iklim değişikliğinin sebep olduğu bulut oranı gibi gece aydınlığını etkileyen diğer faktörlerin denizel ekosistemi bozabileceğini de gösteriyor.



▼ Larvaların gelişim döngüleri de kıyı şehirlerinin yapay ışıkları nedeniyle olumsuz etkileniyor.

▲ Altı Bantlı Wrasse (Thalassoma hardwicke) balığına ait larvaların günlük gelişme oranı büyük ölçüde Ay'ın evrelerine bağlı.

AŞILAR

YAPAY ZEKA, COVID VARYANTLARINA DAKİKALAR İÇİNDE AŞI BULDU

USC

ABD'NİN GÜNEY CALİFORNİA ÜNİVERSİTESİNDEN (USC) ARAŞTIRMACILAR; YENİ ÇIKAN COVID-19 VARYANTLARINA KARŞI DA ETKİLİ OLABİLECEK VE AŞI GELİŞTİRME ÇALIŞMALARINI HIZLANDIRACAK DOLAYISIYLA HASTALIĞIN BİNLERCE KİŞİYİ ETKİLEYİP GLOBAL EKONOMİYİ SARSMASINA ENGEL OLABİLECEK YENİ BİR YÖNTEM GELİŞTİRDİLER.

USC Viterbi Mühendislik Okulundan bir ekip, aşıların analizini hızlandıran ve en iyi önleyici potansiyel terapiye odaklanan yöntemi yapay zeka yardımıyla hazırladıklarını açıkladı.

Bu metot, virüsün potansiyel mutasyonlarına kolayca adapte edilebiliyor ve en iyi aşı adaylarını hızla tanımlayabiliyor. Ekibe göre makine öğrenmesi ile hazırlanan model, aylarca sürebilecek aşı tasarım döngülerini birkaç dakika içinde gerçekleştiriyor.

Üniversitenin Elektrik ve Bilişim Mühendisliği bölümü profesörlerinden Paul Bogdan, "Bu virüsün özelliklerine göre uyarlanan YZ altyapısı ile aşı adayları saniyeler içinde belirlenip herhangi bir sağlık tehlikesi olmadan klinik çalışmalara aktarılabilmekte" diyor; Ayrıca bu sayede dünyada yeni mutasyonlar oluşmadan



NIAID-RML

Elektron mikroskobundan alınan bu görüntüde, COVID-19 hastalığına neden olan SARS-CoV-2 virüsünün hücrelerden çıkışı görülüyor. Virüsün adı, dış kısmında görülen diken benzeri yapılardan (korona) geliyor.

virüsün önüne geçebiliriz".

COVID-19 hastalığına neden olan SARS-CoV-2 virüsüne uygulandığında bu bilgisayar modeli, hastalığı iyileştirebilme ihtimali olan diğer bileşiklerin %95'ini hızla eleyerek olabilecek en iyi seçenekleri belirledi. YZ destekli yöntem, bu sayede 26 adet potansiyel aşı önerdi. Araştırmacılar da da bunlar arasından virüsün konakçı hücreye bağlandığı diken proteinlere saldırabilecek ve çoğalmasını engelleyecek multi-epitop aşı için en uygun 11 tanesini seçtiler.

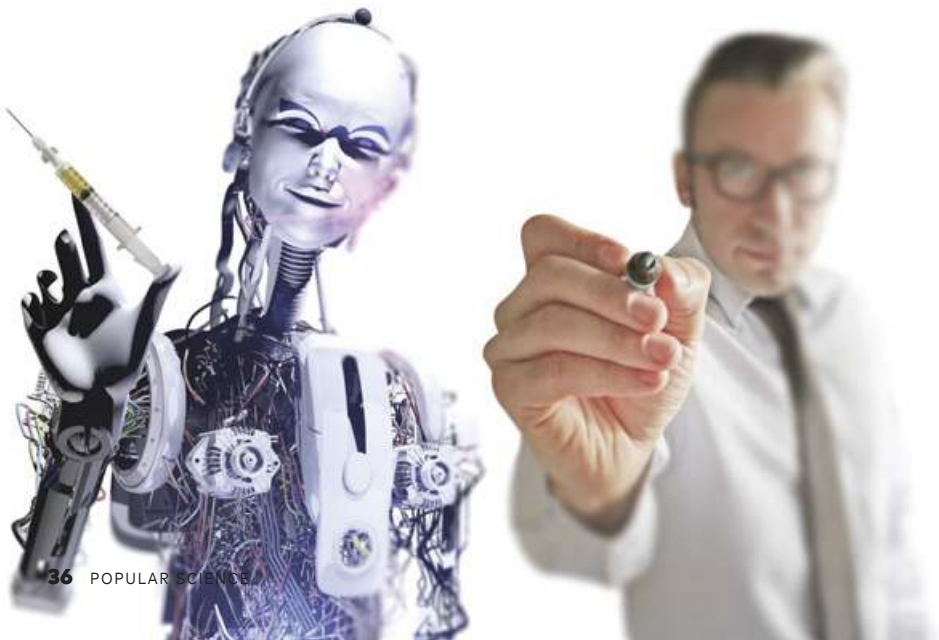
Bu metot sayesinde araştırmacılar aynı zamnda yeni bir virüs için yeni bir aşıyı da bir dakikadan daha hızlı bir süre içinde oluşturup uygunluğunu 1 saat içinde doğrulayabiliyorlar. Halihazırda kullanılan süreçlerde ise virüsü kontrol etmek için laboratuvarda patojeni tekrar oluşturmak, etkisiz hale getirmek ve aşı olarak enjekte etmek gerekiyor. Bu işlemlerin tamamlanması bütün bir yıl sürebiliyor ve bu sırada virüs hızla yayılıyor.

COVID-19 MUTASYONLARINA KARŞI ETKİLİ

Yeni yöntem özellikle, virüsün dünyada farklı varyasyonlarla yayıldığı bu dönemde işe yarayacak. Bilim insanları; mutasyonlar nedeniyle halihazırda dağıtımı yapılmakta olan aşılarının etkilerinin azalmasından endişeli ve virüsün İngiltere, Güney Afrika ve Brezilya'da ortaya çıkan yeni varyantlarının çok daha hızlı bulaştığını ve vaka sayılarını çok hızlı bir şekilde artıracağını düşünüyorlar.

Prof. Bogdan, SARS-CoV-2'nin kontrol edilemez hale gelmesi ya da varyantlar için yeni aşılar geliştirme ihtiyacı oluşması durumunda USC'nin YZ destekli yöntemi kullanılarak önleyici mekanizmaların hızla geliştirilebileceğini düşünüyor: "Önerilen aşı tasarımı altyapısı hem bugün konuştuğumuz 3 mutasyonu, hem de ileride oluşabilecek yeni mutasyonları hedefleyebiliyor".

Araştırmanın ham verileri, dünya çapında bilim insanlarının koronavirüs (ve diğer hastalıklar) hakkında kollektif olarak derledikleri Immune Epitope Database (IEDB) adlı dev biyoenformatik veritabanından alındı. IEDB üzerinde 3600'ün üzerinde türe ait 600 binden fazla bilinen epitop mevcut. Çalışmanın bulguları Şubat ayı başında Nature Research Scientific Reports'da yayınlandı.



ŞİMDİ



GENETİK

YÜZ ŞEKLİMİZİ BELİRLEYEN GENLER TANIMLANDI

UCL



▲ Latin Amerika popülasyonlarında dudak şeklini belirleyen genin, on binlerce yıl önce yaşamış ve nesli tükenmiş olan Denisova insanından miras kaldığı ortaya çıkarıldı.

İNSAN YÜZÜNÜN ŞEKLİNİ BELİRLEYEN GENLER UCL (UNIVERSITY COLLEGE LONDON) ARAŞTIRMACILARI ÖNDERLİĞİNDEKİ BİR EKİP TARAFINDAN KEŞFEDİLDİ.

Araştırmacılar burun, dudak, çene ve kaş şekli gibi yüz özeliklerini değiştiren 32 gen bölgesini tanımladılar. Bu bölgelerin 9'u yeni keşfedilirken diğerlerine ait önceki varsayımlar da doğrulanmış oldu.

Latin Amerika ülkelerinden 6 binden fazla gönüllünün katıldığı çalışmada elde edilen verilerin analizi Science Advances'de yayınlandı. UCL, Aix-Marseille Üniversitesi ve İngiltere Açık Üniversitesi bilim insanlarından oluşan ekip, bu genlerden birinin on binlerce yıl önce yok olan Denisova insanlarından miras alındığını ortaya çıkardı.

Dudak şeklini etkileyen TBX15 adlı gen, Denisova insanlarında bulunan genetik verilerle uyumlu. Bu da genin kaynağı hakkında önemli ipuçları veriyor. Denisova insanlarının Orta Asya'da yaşamış oldukları biliniyor. Diğer çalışmalarda, bu gruba ait DNA'ların Pasifik Adaları halklarında ve Amerikan yerlilerinde de bulunduğu ortaya çıkarılmıştı dolayısıyla Denisovalıların modern insanlarla karışmış olduklarına inanılıyor. Makalenin yazarlarından UCL Genetik Mühendisliği ve Evrimbilim araştırmacısı Dr. Kaustubh Adhikari, "Keşfettiğimiz yüz şekli genleri, eski insanların çevreye uyum sağlamaları sonucunda meydana gelen evrimin bir ürünü olabilir. Bu genin Denisova insanlarında dudak şeklini belirleyen versiyonu muhtemelen vücutta yağ dağılımından sorumlu idi; böylece bu insanların Orta Asya'nın soğuk iklimlerine uyum sağlamalarına yardımcı oldu ve iki grup birbiriyle karıştığında modern insanlara da genler aktarıldı" diyor.

Makalenin diğer yazarlarından Dr. Pierre Faux, "Eski insanlardan miras kalmış bir gen varyasyonunun modern insanda yüz özelliklerine etki ettiği ilk kez bu çalışmayla ortaya çıkarıldı. Bu başarının sebebi, Avrupa merkezli bir araştırmanın dışına çıkmış olmamız. Modern Avrupalılarda Denisova insanlarına ait bir DNA bulunmuyor fakat Amerikan yerlilerinde böyle bir durum mevcut"

Aix-Marseille Üniversitesinden Betty Bonfante ise, "Araştırmamız, Avrupalı olmayan bir popülasyona ait yüz özellikleri ile ilgili az sayıdaki çalışmadan biri. Aynı zamanda yalnızca yüz profili üzerinde çalışılan ilk araştırma olma özelliğini taşıyor". Araştırmacılar binlerce insana ait karmaşık gen verilerini tek seferde analiz etmeyi ancak son 20 yıldır başarabiliyor. Zira genler ve özellikler arasında ilişki kurulabilmesi, ancak insan genomunun haritalandırılması sayesinde mümkün oldu. Bu çalışma, çalışmaya katılan gönüllülerin yüz özelliklerine ait genetik bilgileri karşılaştırıyor ve profil fotoğrafları üzerinde 59 farklı ölçüm (mesafe, açı, belirlenmiş noktalar arasındaki oranlar) yapıyor. UCL Genetik Bölümünden Prof. Andres Ruiz-Linares, " Bunun gibi araştırmalar biyomedikal alanında önemli öngörüler edinmemize yardımcı olabilir ve insanın evrimini daha iyi anlamamızı sağlayabilir" diyor.

Çalışma sonuçları, yüz özelliklerini belirleyerek yüzde anormalliklere sebep olan genetik bozuklukların araştırılmasında kullanılabilecek. Ayrıca insan ve diğer türlerde gerçekleşen evrimsel değişikliklere daha fazla ışık tutabilecek. Ekibin keşfettiği yeni genlerden biri olan VPS13B, burun şeklini (düğme burun tipi) etkiliyor. Araştırmacılar bu genin aynı zamanda farelerde de burun şeklini değiştirdiğini ortaya çıkardı. Bu da birbirine uzak akraba olan memelilerde bile paylaşılan genler olabileceğini gösteriyor.



Milli savunma sistemlerinde inovasyon

ASELSAN; Savunma Sanayii Başkanlığı liderliğinde yürütülen 35 mm Hava Savunma Sistemi Modernizasyonu (HSSM) ve Parçacıklı Mühimmat Tedariki (PMT) Sözleşmesi kapsamında, ATOM 35 mm Parçacıklı Mühimmat üretimini gerçekleştiriyor. 29 Aralık 2017 tarihinde imzalanan sözleşme kapsamında bugüne kadar 100 bin adet mühimmat elektroniği, ASELSAN tesislerinde üretildi. ATOM 35 mm parçacıklı mühimmat, hassas zaman sayma ve ölçülen mühimmat çıkış hızına göre düzeltmeli zaman programlama yetenekleri sayesinde yüksek vuruş hassasiyeti yakalıyor. Böylece namlulu sistemlerin etkili hava savunma silahları olarak kullanılabilmelerine imkân sağlanıyor. Modernize Çekili Top ve KORKUT Sistemleri, ATOM 35 mm parçacıklı mühimmatla birlikte kullanıldığında savaş uçağı, helikopter gibi geleneksel hava hedeflerinin yanı sıra havadan karaya füzeler, seyir füzeleri, insansız hava araçları gibi modern hava tehditlerine karşı da etkinlik sağlıyor. ATOM 35mm parçacıklı mühimmat, ASELSAN ana yükleniciliğinde MKEK ve TÜBİTAK SAGE ile birlikte geliştirildi ve katmanlı hava savunmanın önemli bir unsuru oldu. ASELSAN'da kurulan otomatize mühimmat elektroniği üretim hattında 100 bin adet mühimmat elektroniği üretimi tamamlandı. 100 bininci mühimmat elektroniği üretimi sonrası, üretim hattında COVID-19 tedbirleri dikkate alınarak kısıtlı katılım ile kutlama yapıldı. Proje kapsamında kazanılan tecrübe ve bilgi birikimi ile çok çeşitli kalibre ve tipte akıllı mühimmatın kısa sürelerde geliştirilmesi mümkün olacak.



Zihnine güvenenler, haydi yarışmaya!

İnsanların düşünme ve problem çözme becerilerini artırmaya katkıda bulunmak amacıyla Türkiye Zekâ Vakfı tarafından her yıl düzenlenen Türkiye Zekâ Oyunları Yarışması "OYUN 2021", 26. senesinde pandemi koşullarına uygun olarak düzenleniyor. Yaş ve eğitim sınırlaması olmadan, okuma yazma ve matematikte dört işlem becerisine sahip olan herkesin katılabildiği yarışma, Eleme Sınavı, Yarı Final Sınavı ve Final Sınavı olmak üzere 3 aşamadan oluşuyor. 26 yıldır aralıksız yapılan Türkiye Zekâ Oyunları Yarışması, 5 kategoriye sahip. "Minikler", "Çocuklar", "Gençler", "Yetişkinler" ve "Emektarlar" kategorilerinden oluşan yarışmada sözel, sayısal, görsel ve mantık alanlarında orijinal zekâ soruları yer alıyor. Yarışma sonunda her kategoride ilk 5 dereceye girenlere TZV Başarı Madalyası verilecek. Ayrıca; yarı final ve final sınavına katılım hakkı kazananlara başarı belgesi, eleme sınavına katılanlara katılım belgesi verilecek. Her kategoride ilk 10 dereceye girenler, TZV yarışma sayfasında "Şeref Kürsüsü"nde ilan edilecek ve sürekli saklanacak. "Oyun 2021" için kayıtlar, 8 Şubat 2021 tarihinde başlayacak; 28 Mart 2021 saat 23:59'a kadar devam edecek. Eleme sınavı ise 8 Şubat-29 Mart 2021 tarihleri arasında internet üzerinden yapılacak. 24 Nisan 2021 tarihinde yapılacak olan yarı final sınavından sonra 29 Mayıs 2021 tarihinde final sınavı yapılacak. Kayıt ve ayrıntılı bilgi için:
oyun.tzv.org.tr

Yaratıcı beyinler için bulut erişimi

Dassault Systèmes, 3DEXPERIENCE World 2021'i 8-11 Şubat'ta gerçekleştirdi. Etkinlik, tasarımcıları, mühendisleri, üreticileri, girişimcileri ve iş liderlerini, yenilikçiliği artırma ve işlerini dönüştürme konusundaki bilgi ve teknik bilgileri keşfetmek ve paylaşmak için sanal bir deneyimde bir araya getirdi. İlgi çekici bir çevrimiçi formatta gerçekleşen dört günlük etkinlikte; düşünce liderliği, endüstri dersleri, buluşmalar, panel tartışmaları, ürün brifingleri ve ağ oluşturma fırsatları gibi imkanlar sunuldu. Ayrıca SOLIDWORKS'ün yeni, genişleyen 3DEXPERIENCE Works portföyü ile kullanıcılar, yeni inovasyon ve iş birliği yolları yaratmak için hayal gücünü nasıl geliştirebileceklerini keşfetti. Dassault Systèmes; etkinlikte tasarım, iş birliği, paylaşım ve uzmanlıkta yeni ufuklar açacak iki yeni ürünü yakında kullanıcıların hizmetine sunacağını duyurdu: Maker'lar için ''3DEXPERIENCE SOLIDWORKS for Makers'' ve öğrenciler için ''3DEXPERIENCE SOLIDWORKS for Students''. Dassault Systèmes'in 3DEXPERIENCE World 2021 sanal etkinliğinde görücüye çıkarılan bu ürünler, maker'lara ve öğrencilere tasarım, mühendislik ve inovasyon iş birliğinde dünyanın en güçlü dijital ortamına bulut tabanlı erişim sunacak.

"Zekâ Gücü" ve "İçimdeki Hazine"

Elektrik, elektronik, bilgisayar, otomasyon ve telekomünikasyon başta olmak üzere birçok alanda mühendislik teorisi ve uygulamalarının gelişimi için çalışan dünyanın önde gelen teknik organizasyonlarından 'Elektrik ve Elektronik Mühendisleri Enstitüsü' (IEEE), Turkcell'in Millî Eğitim Bakanlığı iş birliği ile yürüttüğü "Zekâ Gücü" ve "İçimdeki Hazine" projelerinin mobil uygulamalarını çocuklar için geliştirilen örnek uygulamalar arasında gösterdi.

Aralarında Türkiye'nin de olduğu 150 ülkede 430 bine yakın üyesi bulunan enstitü, çocuklarla ilgili mobil uygulamalar ve bu uygulamaların veri gizliliği/şeffaflığı yönünden uygunluğuna yönelik tüm dünyadan örnekler topluyor ardından da bu uygulamaları bağlantılı olduğu yayınlarda ayrıntılı şekilde anlatıyor.

Çocukların teknoloji alanındaki yetkinliklerini artırmak amacıyla robotik kodlama, uzay bilimleri, yapay zekâ gibi konularda eğitimlere ücretsiz erişebilecekleri bir eğitim platformu olan ve 2016 yılında hayata geçirilen "Zekâ Gücü", yüz yüze ve mobil eğitimler olarak ikiye ayrılıyor. Proje, çocukların teknoloji alanındaki potansiyellerini ortaya çıkarmayı amaçlıyor. A'dan Z'ye Turkcell tarafından kurulan Zekâ Gücü Laboratuvarlarında her öğrenciye dizüstü bilgisayar, üç boyutlu yazıcı, akıllı tahta ve öğrencilerin üretim ve tasarım süreçlerine destek olacak elektronik setler ve alet takımları bulunuyor. Zekâ Gücü eğitim platformu; Stanford, Harvard, MIT gibi üniversitelerin kullandığı Open edX altyapısını kullanıyor. Millî Eğitim Bakanlığı himayesinde yürütülen Zekâ Gücü projesinde bugüne kadar 80 binden fazla öğrenciye ulaşıldı ve pandemi sebebiyle uzaktan eğitimin devam ettiği süreçte toplamda 50 bin saat online eğitim verildi. Proje kapsamında geçen yıl binden fazla öğrenciye Maker ve Robotik Kodlama Kiti dağıtıldı, 14 yeni laboratuvar ve bugüne kadar 41 şehirde 59 Zekâ Gücü Laboratuvarı kuruldu.

Otizmli çocuklar için özel eğitim sınıfları ve mobil uygulama olarak tasarlanan, Millî Eğitim Bakanlığı iş birliği ile yürütülen "İçimdeki Hazine" projesi ise sadece 2020'de 30 binden fazla otizmli öğrenciye ulaştı. Başlangıcından bu yana 60 bine yakın otizmli öğrencinin gelişimine destek sağlayan projenin mobil uygulamasında; çocuk psikologları ve eğitmenler eşliğinde geliştirilen eğitim içerikleri ile çocukların zihinsel, davranışsal ve duygusal gelişimlerine destek olan içeriklerin yanı sıra, aileler ve özel eğitim öğretmenleri için de anlık rapor ve bilgilendirici içerikler sunuluyor. Pandemi döneminde EBA üzerinden de otizmli çocuklara ulaştırılan uygulama içeriklerine, sosyal mesafe, el hijyeni, maske kullanımı gibi eğitimler de eklendi.

Proje kapsamında Millî Eğitim Bakanlığı'na bağlı 18 ildeki okulda Turkcell'in kurduğu 21 adet İçimdeki Hazine özel sınıflarında 3 bine yakın otizm spektrum bozukluğu veya öğrenme zorluğu yaşayan çocuğun eğitimine destek olunuyor.

Ücretsiz Yapay Zekâ eğitimi platformu

Hem yerel hem de küresel çapta yapay zekâ ile ilgilenen herkesi bir araya getiren, İsviçre merkezli yapay zekâ platformu Global AI Hub, online ve ücretsiz eğitimlerin yanı sıra yapay zekâ alanına odaklanan bir sosyal paylaşım sitesi olarak konumlanıyor. Teknik alanda çok fazla yapay zekâ eğitimi olmasına rağmen, bireysel olarak kendilerini geliştirmek isteyen birçok kişi, motivasyonsuzluk gerekçesiyle çoğu zaman eğitimleri yarıda bırakıyor. Global AI Hub ise farklı bir yaklaşım ortaya koyarak üyelerine yüzlerce kişiyle aynı anda eğitimleri takip etme imkânı sunarken eğitimler sırasında aktif bir mentorluk desteği de sunuyor. Platformda verilen başlıca teknik eğitimler arasında; Python, makine öğrenimi, derin öğrenme ve robot otomasyonu var.
Bilgi için: **globalaihub.com**

İşletmeler için kesintisiz internet

Eczane, zincir mağaza gibi işletmeler hizmet verebilmek için sürekli ağ bağlantısına ihtiyaç duyar. Bir merkezden bilgilere erişmek, bilgi girmek, onay almak gibi işlemler olmadan hizmetleri aksayan bu tür işletmeler için kesintisiz internet bağlantısı çok önemli. Sabit internet bağlantısında bir sorun olduğunda ya da yavaşladığında örneğin eczaneler reçete işlemlerini yapamıyor; zincir mağazalar müşteri kart bilgisine, kampanya ya da puan durumuna erişemiyor. Bu nedenle bu tür işletmeler için hem sabit hem mobil bağlantı desteği sunan ağ ürünleri ideal çözümler.



TP-Link, üzerinde SIM kart yuvası yer alan 4G destekli yönlendiricilerle bu tür sorun yaşayan işletmelere çözüm sunuyor. Şu anda altı farklı model ile kullanıcılara seçenek sağlanıyor. Bu ürünler hem sabit internet bağlantısında standart bir yönlendirici olarak işlev görüyor, hem de data hatlı bir SIM kart takılarak mobil internet ağı oluşturuyor ve 64 cihaza kadar destek veren mobil ağlar kurulabiliyor.

TP-Link'in 4G destekli yönlendiricilerinin çoğu 4G LTE destekli (4G+ Cat6 destekli modeller de bulunuyor) ve mobil bağlantıda da yüksek hız sunuyor. Ürünlere dair detaylı bilgi için: **http://bit.ly/2ZyPd54**

GELECEK

EDİTÖR
TAN BODUR



AY'A DÖNÜŞ

AY'DAKİ SUYUN KAYNAĞI DÜNYA'NIN MAGNETOSFERİ Mİ?

EMMANUEL MASONGSONG, UCLA UZAY BİLİMLERİ

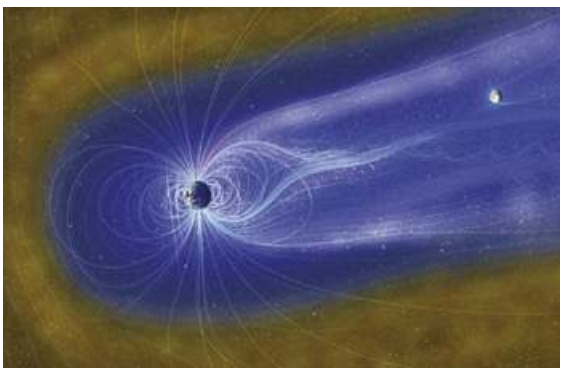
APOLLO UZAY MEKİĞİNİN FIRLATILMASI, BİR ÇAĞIN BAŞLANGICI OLDU. Bundan önce Ay, uzay koşulları nedeniyle aşırı uçlarda sıcaklık değerlerine sahip bir çölden ibaret olarak değerlendiriliyordu. Yapılan çalışmalar, uydumuzda su bulunduğunu ortaya çıkardı. Kutup kraterlerinde buz, volkanik kayalarda su hatta Ay toprağında paslı demir rezervleri keşfedildi. Yine de Ay yüzeyindeki suyun nereden geldiği kesin olarak bilinmiyor.

Teoriler arasında en çok kabul gören, Güneş rüzgarlarıyla ulaşan pozitif yüklü hidrojen iyonlarının yüzey üzerinde yaptıkları bombardıman sırasında reaksiyona girerek hidroksil (OH) ve moleküler (H_2O) su oluşturmaları.

Astrophysical Journal Letters'da yayınlanan bir uluslararası bir makale ise su oluşturan iyonların tek kaynağının Güneş rüzgarları olamayabileceğini öne sürüyor. Araştırmacılar, Dünya'dan gelen parçacıkların da Ay'da su oluşumuna olanak sağlayabileceğini hatta dolayısıyla diğer gezegenlerin de aynı şekilde kendi uydularında oluşumunu tetikleyebileceğini düşünüyorlar.

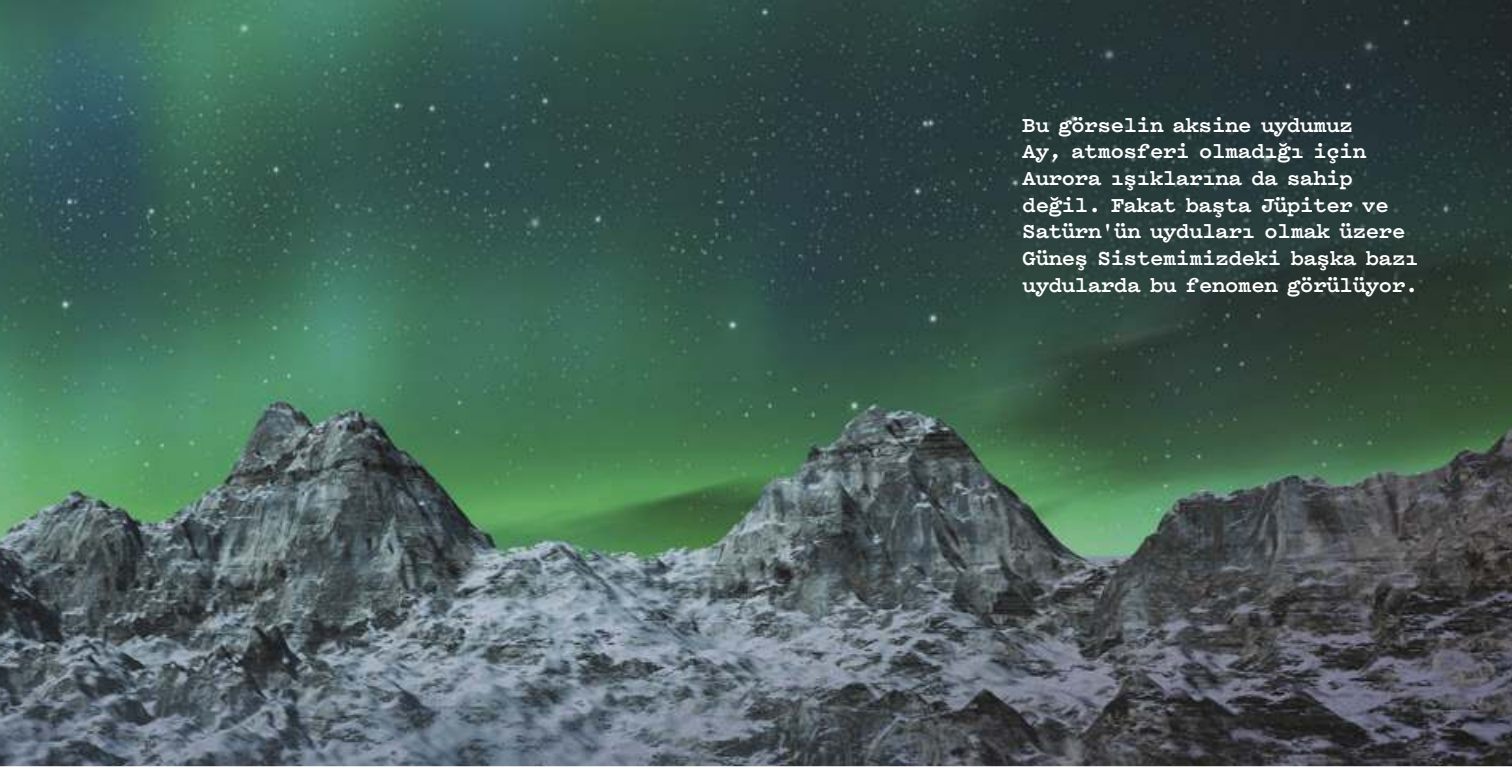
Astronomlar önceleri uzayda su varlığının nadir olduğunu sanıyorlardı. Ancak Mars yüzeyinden Jüpiter'in aylarına, Satürn halkalarından Plüton'a, kuyruklu yıldızlara, asteroidlere kadar birçok gök cisminde su bulunduğu ortaya çıktı. Hatta Güneş Sistemi'nin dışındaki bulutsularda bile su tespit edildi. Önceleri suyun bu gök cisimlerine galaksinin oluşumu sırasında girdiği zannediliyordu fakat evrende suyun çok daha dinamik olduğuna dair dair kanıtlar artmakta. Ay yüzeyindeki suyun sebebi büyük ihtimalle gerçekten Güneş rüzgarları olsa da bilgisayar modellerine göre bu miktarın yarısına yakın bir bölümü, Ay'ın Dünya magnetosferinden (manyetik etki alanından) geçtiği 3 günlük dolunay zamanlarında, yüksek enlemlerde buharlaşıp yok olduğunu gösteriyor.

Şaşırtıcı olan ise, Hindistan'ın Chandrayaan-1 uydusu tarafından yapılan hidroksil/su analizlerinde, haritalanan yüzey bölgelerinde bu dönemlerde su-



E. MASONGSONG, UCLA EPSS, NASA GSFC SVS.

Dünya'nın manyetik rüzgarı etkisindeki Ay. Oksijen iyonları (gri) hidrojen iyonları (mavi), Ay yüzeyi ile reaksiyona girerek su oluşturuyor. Ay, yörüngesinin %75'inden daha uzun bir süreyi Güneş rüzgarı (sarı) altında geçiriyor. Diğer zamanlarda ise bu rüzgar magnetosfer tarafından bloke ediliyor.



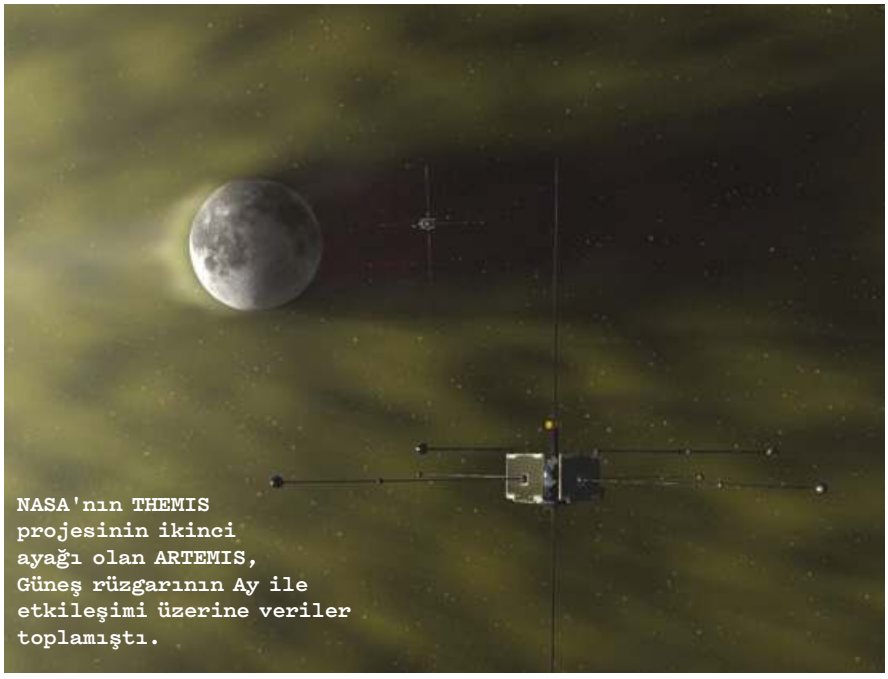
Bu görselin aksine uydumuz Ay, atmosferi olmadığı için Aurora ışıklarına da sahip değil. Fakat başta Jüpiter ve Satürn'ün uyduları olmak üzere Güneş Sistemimizdeki başka bazı uydularda bu fenomen görülüyor.

yun yok olmadığının görülmesi.

Daha önceki savlar, Dünya'nın manyetik alanı nedeniyle Güneş rüzgarlarının Ay'a ulaşmasının engellendiği yönündeydi ve erime miktarının oluşum miktarından daha fazla olması nedeniyle birikme olamayacağı düşünülüyordu. Araştırmacılar durumun pek de böyle olmadığını ortaya çıkardılar. Yeni çalışmaya göre; magnetosfer geçişi sırasında ve sonrasında kaydedilen yüzey su haritaları karşılaştırıldığında, Ay suyunun manyetosferden gelen iyonlarla (Dünya rüzgarıyla) artıyor olabileceği ortaya çıktı. Ay yakınında Dünya kaynaklı iyonların olduğu daha önce Japonya'nın Ay yörünge sondası olan Kaguya (Selene) tarafından kanıtlanmıştı. Ayrıca THEMIS-ARTEMIS uydu gözlemleri de Güneş ve Dünya kaynaklı iyonlar arasındaki farkın ortaya çıkmasını sağladı.

Kaguya'nın önceki gözlemleri, dolunay zamanında Dünya'nın ozon tabakasından sızan yüksek miktarda oksijen izotopunun, atmosferden kaçan yine bol miktarda hidrojen iyonu ile birlikte Ay toprağına ulaştığını saptamıştı. Bunlar da Güneş rüzgarıyla ulaşan parçacıklardan tamamen farklılar. Dolayısıyla yeni çalışma, yukarıda bahsettiğimiz engelleme hipotezini çürüterek magnetosferimizin Ay ile aramızda bir "su köprüsü" oluşturduğunu öne sürüyor.

Kozmokimya, uzay fiziği, gezegen jeolojisi gibi birçok disiplinden uzmanların oluşturduğu bir ekip tarafından değerlendirilen veriler, daha önceki yüzey çalışmalarında Dünya iyonlarının hesaba katılmamış olması nedeniyle zaman içinde değişen su miktarının da izlenemediğini gösteriyor.



NASA'nın THEMIS projesinin ikinci ayağı olan ARTEMIS, Güneş rüzgarının Ay ile etkileşimi üzerine veriler toplamıştı.

UCLA EPSS

Dolunay sırasında edinilmiş magnetosfer parçacıklarına ve yüzey haritasına ait tek veri yalnızca 2009 yaz ve kış aylarına ait. Sonuçların analiz edilmesi ve yorumlanması ise birkaç yılda yapılabildi. Ancak bulgular ışığında yapılacak yeni çalışmalar, hem Güneş Sistemindeki suyun kaynağı ve oluşumuyla hem de magnetosfer aktivitelerinin Ay ve diğer uydular üzerindeki etkisine dair birçok yeni görüşe ışık tutacak.

Çalışmanın genişletilmesi için yeni cihazlarla donatılmış yeni araçlara ihtiyaç var. Hidroksil/su haritalandırma cihazları, parçacık sensörleri gibi araçlar sayesinde yörünge ve yüzeyde yapılan çalışmalar daha kesin sonuçlar verebilecek.

GRAFENİN MARİFETLERİ

GRAFENİN YENİ BİR ÖZELLİĞİ KEŞFEDİLDİ

ELIZABETH A. THOMSON, MIT

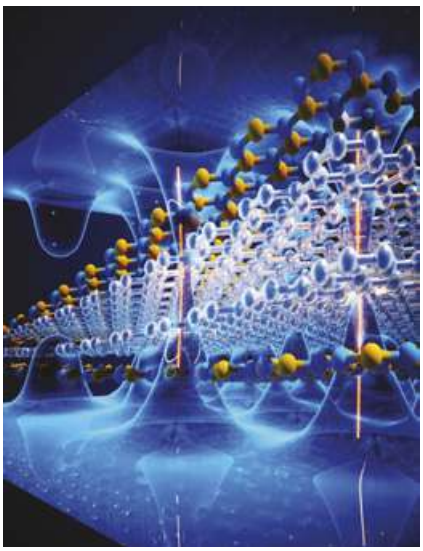
MIT ARAŞTIRMACILARI, 17 YIL ÖNCE KEŞFEDİLEN VE BİLİM İNSANLARINI SÜREKLİ ŞAŞIRTMAYA DEVAM EDEN MUCİZE MALZEME GRAFENİN BEKLENMEDİK YENİ BİR ÖZELLİĞİNİ KEŞFETTİLER. Biyolojik kullanımla da uyumlu atom boyutunda katmanlardan oluşan bir yapıyla, bilgisayar sistemlerinde çok daha hızlı işlem yapmak mümkün olabilecek. Potansiyel uygulamalardan biri de, davranıştan hafızaya kadar birçok işleve sahip sinir hücrelerini taklit etmeyi mümkün kılabilecek nöromorfik bilişim sistemleri.

MIT fizik profesörü Pablo Jarillo-Herrero'ya göre, "Grafen tabanlı heteroyapılar bizi şaşırtmaya devam ediyor. Bu basit ve ultra ince sistemlerin ferroelektrik (elektrik alan uygulanması ile kutupları ters çevrilmesi) özellikleri ile ilgili gözlemlerimiz, daha önce ferroelekrrik sistemlerle ilgili birçok varsayımı da geçersiz kılabilir".

YENİ KEŞFEDİLEN ÖZELLİK

Grafen, arı peteği gibi altıgen şekilde dizilime sahip tek katmanlı karbon atomlarından oluşuyor. Bu malzemenin keşfinden bu yana bilim insanları yaptıkları araştırmalarla farklı kombinasyonlardaki grafen katmanların farklı özellikler ortaya koyduğunu gözlemlediler. Grafen tabanlı yapılar bazen süperiletken, bazen de yalıtkan olabiliyor. Hatta malzemenin manyetik özellikler gösteren konfigürasyonları bile mevcut.

Geçtiğimiz Aralık ayında tamamlanan çalışmada, MIT araştırmacıları çift katmanlı grafenin ferroelektrik de olabileceğini gösterdiler. Bu da, malzemedeki pozitif ve negatif yüklerin spontan olarak iki farklı katmana ayrılabileceği anlamına geliyor. Çoğu malzemede ters yükler (negatif ve pozitif) birbirini çeker ve birleşme eğilimi gösterirler. Ters kutuplara itilmeleri sadece elektrik alan uygulanması ile mümkündür. Ferroelektrik bir malzemede yükleri birbirinden ayrı tutmak için elektrik alana ihtiyaç yoktur; spontan bir kutuplaşma gerçekleşir. Diğer taraftan, dışarıdan bir elektrik alan uygulanması da bir etki doğurur: ters yönde bir elektrik alan, yüklerin ve dolayısıyla kutupların ters çevrilmesine neden olur.



GRAFİK: ELLA MARU STUDIO

MIT araştırmacıları tarafından geliştirilen yeni ferroelektrik malzeme nano ölçekte soldaki çizime benziyor.

Mavi ve sarı noktalarla gösterilen boron ve nitrit atomları, Boron nitrit malzemeden oluşmuş son derece ince iki plaka meydana getiriyor. Bu plakalar arasına, çok ufak bir açı ile hizalanmış iki grafen katmanı yerleştiriliyor (beyaz/mavi noktalar karbon atomlarını temsil ediyor). Dikey altın rengi hatlar ise elektron hareketini göstermekte.

Bu özellikleri ile ferroelektrik malzemeler, medikal ultrason cihazlarından RFID kartlara kadar birçok elektronik sistemde kullanılmaktadır. Ancak geleneksel ferroelektrik malzemeler yalıtkandır. MIT ekibinin grafen tabanlı ferroelektrik çalışması ise tamamen farklı bir mekanizma ve fizik kuralları ile ile çalışıyor ve iletkenlik özelliği gösteriyor. Bu anlamda birçok uygulamanın mümkün olmasına da olanak tanımakta. MIT Fizik bölümü yüksek lisans öğrencisi Zhiren Zheng, yeni bir ferroelektrik malzeme tipi keşfettiklerini söylerken makalenin yazarlarından Prof. Qiong Ma, geleneksel ferroelektrikte aşılması gereken bazı zorluklar olduğunu belirtiyor: "Örneğin cihaz ufaldıkça ferroelektrik özelliği de kararsız hale gelir. Bizim malzememizde bu problemlerin birçoğu kendi kendine çözülmüş oldu".

Ekip bu özelliği 2018 yılındaki bir çalışmada da sergilemişti. Bu çalışmada iki katman grafen tam olarak üst üste bindirilmiş değildi; katmanlardan biri "sihirli açı" adını verdikleri ufak bir açıyla döndürülmüştü. Sonuç bir hareli doku oluşturmuş, grafenin sisteme verilen elektrik alanı ile belirlenen elektron sayısına bağlı olarak süperiletken ya da yalıtkan haline dönüşebilir hale gelmişti. Böylece grafenin iki uç noktada iletkenlik gösterecek şekilde ayarlanması mümkün olmuştu.

Yeni çalışmada ise araştırmacılar grafen ve boron nitrit katmanları kullanarak farklı bir hare dokusu oluşturdular ve yeni bir ferroelektrik yapı elde ettiler. Bu çalışmada elektronların yapı içindeki hareketi, geleneksel ferroelektrik yasalarına göre farklılık gösteriyor.

Harvard Üniversitesi fizik profesörü Philip Kim, "MIT grubunun elde ettiği ferroelektrik şaşırtıcı" diyor: "Bu çalışma, alttaki kafeste herhangi bir iyon hareketi olmadan yüklerin kutuplaşabildiği saf elektronik ferroelektrik özelliklerini ortaya koyan ilk araştırma. Bu şaşırtıcı keşif, başka heyecan verici fenomenlerin ortaya çıkmasını da sağlayabilir ve ultra hızlı bellek uygulamalarında kullanılabilir".

MALZEME BİLİMİ

KISA ATIMLI IŞIKLA SÜPERİLETKENLİĞİN ÖMRÜ UZATILDI

MAX PLANCK TOPLULUĞU

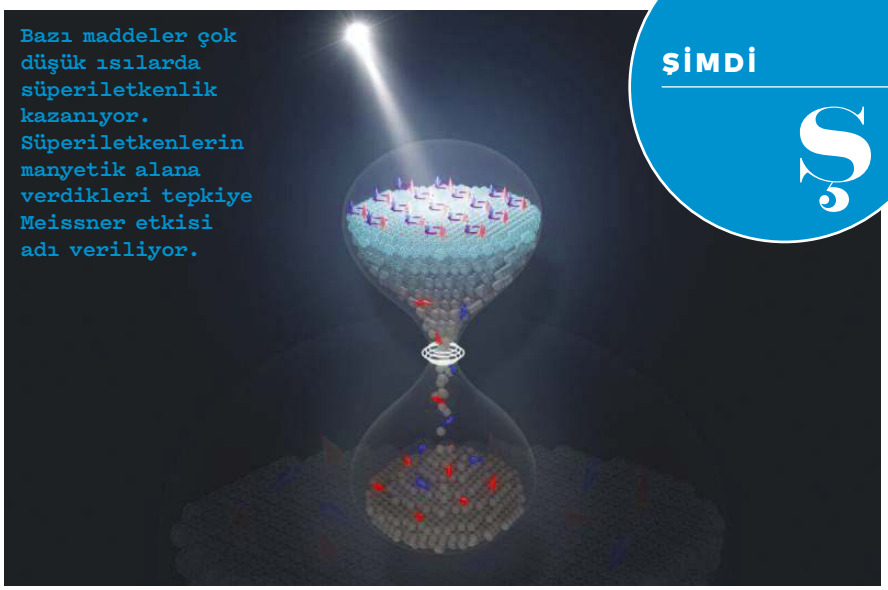
ELEKTRİK AKIMINI KAYIPSIZ İLETME ÖZELLİĞİNE SÜPERİLETKENLİK ADI VERİLİYOR. Yıllar süren araştırmalara rağmen bu kuantum etkisi yalnızca çok düşük ısılarda gerçekleştirilebilmekte.

Almanya merkezli Max Planck Enstitüsü bünyesinde yer alan Maddenin Yapısı ve Dinamiği (MPSD) bölümü araştırmacıları, yüksek yoğunluklu lazer atımları kullanarak moleküler boyuttaki bir katı madde içinde elektrik direnci yok olan meta-kararlı (yarı kararlı) bir hal oluşturmayı başardılar. Bu etki 2016 yılında yapılan bir çalışmada çok kısa süreliğine gerçekleştirilebilmişti ancak yeni araştırma, bunun 10.000 katı daha uzun bir sürenin de mümkün olabileceğini gösterdi. Işıkla tetiklenen süperiletkenlik, entegre elektroniklerde yepyeni uygulamalar vadediyor. Budden ve arkadaşları tarafından yazılan makale, Nature Physics'de yayınlandı.

Süperiletkenlik, modern fiziğin en şaşırtıcı ve etkileyici olaylarından biri. Bazı maddelerin belirli bir soğukluğa eriştiklerinde yalıtkanlıklarını yitirmelerini temel alıyor. Diğer taraftan bu seviyede bir soğutma gereksinimi, maddelerin teknolojik olarak kullanımını da sınırlıyor.

Geçtiğimiz yıllarda yine MPSD'den fizik profesörü Andrea Cavalleri'nin ekibi tarafından, yoğun kızılötesi ışık atımı kullanılarak bazı maddelerde daha yüksek ısılarda bile süperiletkenlik kazandırılabileceği ispatlanmıştı. Ancak bu özel durumlar yalnızca birkaç pikosaniye (saniyenin trilyonda biri) kadar sürüyor, dolayısıyla bu maddeler üzerinde deney yapmak ancak ultra hızlı optik cihazlar ile mümkün olabiliyordu.

Ancak bu konuda bir gelişme yaşandı: geçtiğimiz Şubat ayı başında Cavalleri grubundan araştırmacılar, ışıkla tetiklenen süperiletkenliğin ömrünü, Fulleren tabanlı K3C60 adlı organik süperiletken (60 karbon atomundan oluşmuş futbol topu biçimli bir molekül) için 4 kat uzatmayı başardıklarını duyurdular. Araştırma sırasına doktora öğrencisi Matthias Budden, maddede süperiletkenlik için fotouyarım olmadan gereken sıcaklığın 4 katı kadar ısıda uzun vadeli direnç yitimi gözlemlediklerini belirtiyor. Makalenin eş-yazarı Thomas Gebert ise bu başarıyı 1 pikosaniye ile 1 nanosaniye arasında hassas ayarlarla yüksek yoğunluklu kızılötesi ışık fırlatabilen yeni bir lazer kaynağına borçlu olduklarını belirtiyor. Bu yeni tip lazer, nispeten uzun nanosaniye atımlara sahip yüksek verimli gaz lazerlerinin çok daha kısa fakat daha hassas atımlara sahip katı hal lazerleri ile senkronize edilmesiyle elde edilmiş.



ŞİMDİ

Uzun ve yoğun infrared ışık atımları maddeye çarptıklarında moleküler titreşimler, bozunumlar ve hatta elektron konfigürasyonunda değişiklikler meydana getirebiliyorlar. Bu süreçlerin ne kadar karmaşık olduğu düşünüldüğünde, süperiletkenliğin geliştirilmesi için ışık kullanımı hakkında birden fazla teori olması da doğal.

Araştırmacılar yeni çalışmada, ışıkla uyarıldıktan onlarca nanosaniye boyunca bile süperiletkenliğin korunduğunu hayretle izlediklerini belirtiyorlar. Süperiletkenlik süresinin uzatılması sayesinde ekip, malzemenin elektriksel direnci üzerinde sistematik çalışmalar yapmayı başarabildi. K3C60 molekülünün süperiletkenliğine ait mikroskobik bir tanımlama henüz yapılmamış olsa da sonuç, mevcut teoriler için yeni bir adım sayılıyor.

Matthias Budden, "Çok daha önemlisi, çalışmamız fotouyarımlı Meissner etkisi (süperiletkenlik halinin manyetik alana verdiği tepki) üzerinde çalışmalar yapılmasına olanak tanıyor ve yeni nesil yüksek hızlı entegre cihazlarda süperiletkenlik uygulamaları yapılabileceğini öngörüyor" diyor. Bu uygulamalar son derece hassas manyetik sensörlerden yüksek performanslı kuantum bilgisayarlara ve kayıpsız güç iletimine kadar geniş bir yelpazeyi kapsamakta. Ayrıca ekip, kullandıkları yeni tip lazer ile karmaşık maddelerin elektriksel ve elektronik özelliklerini daha detaylı olarak inceleyebilecekler.

"Okul seçimi, çocuk için alınan en önemli kararlardan biri"

Bahar aylarının gelmesiyle birlikte okullarda erken kayıt dönemi başladı. Aileler için okul seçimi yapmak çok önemli ve bir o kadar da zor bir süreç. Karar verme aşamasında nelere dikkat edilmeli? Öncelikler neler olmalı? Ebeveynlerin okul seçimi yaparken dikkat etmesi gereken detayları, gelişen teknolojiyle birlikte hayatımıza giren yeni eğitim modellerini Hürriyet Gazetesi Eğitim Müdürü Nuran Çakmakçı'ya sorduk.

Senem Bal Ay



Okul seçiminde aileler nasıl bir yol izlemeli? Günümüz koşullarında nelere dikkat edilmeli?

Okul seçimi, çocuğun gelecekteki eğitim hayatını etkileyen en önemli unsurların başında gelir. Öncelikle ilk karar çocuğun devlet okulunda mı yoksa kolejde mi okutulacağı. Bu konu ailenin bütçesine göre belirlenmeli. Oturulan yer ve çevrede çocuğa uygun okul olup olmadığı dikkate alınmalı. Devlet okuluna çocuğunu verecekler için zor bir seçim yok çünkü zaten çocuğun hangi okulda okuyacağı yaşı gelince belirleniyor ve veliye seçim şansı kalmıyor. Özel okula göndermeyi düşünen velilerin ise kafası daha karışık kuşkusuz. Çünkü bulunduğu bölgede özel okullar arasında hangisini seçeceğine yönelik bir yol haritası yok aslında. İşte bu durumda birkaç tüyo vermek gerekirse velilere önerilerim şunlar:

Seçim yaparken bir kez daha düşünün. Çünkü okul seçimi çocuk için alınan en önemli kararlardan biri. Çocuğun geleceğini şekillendirecek bu seçimi yaparken kafanızın karışık olması normal. Hangi kritere öncelik verileceği eşlerin ortak kararı olmalı. Özel okul seçiminde kriterler ne olmalı? Okulun akademik başarısı mı yoksa çocuğa verdiği değer mi daha önemli?

Her yıl tam da bu dönem, çocukları ilk defa okula başlayacak olan aileler için bir arayış zamanıdır. Her aile çocuğu için en iyi olan okulu ve en başarılı öğretmeni bulmak istiyor, ama çok okul ve öğretmen hakkında bilgi sahibi olan ebeveynlerin bir müddet sonra kafaları karışıyor. Okul seçimi çocuğun yaşamıyla ilgili en önemli kararlardan biri. Bu açıdan çocuğun başladığı okul öncesi eğitim kurumu veya ilköğretim okulunu seçerken dikkat edilmesi gereken birçok faktör var. Her şeyden önce çocuğunuzun özelliklerini çok iyi bilmeniz gerekiyor. Çocuğun akademik başarısı her zaman yaşam başarısını garantisi etmiyor. Bu nedenle akademik hedefleri çok yüksek bir okul seçmek isterken, ilerleyen zamanda nelerle karşılaşacağınızı da düşünmeniz gerekiyor.

Okulun amaçları ve disiplin yaklaşımı sizin çocuk yetiştirme anlayışınıza uyuyor mu? Okulun aileyle ilgili taleplerini karşılamaya siz anne-baba olarak yeterince hazırlıklı mısınız? Okulun yönetim felsefesi, öğretmen profili, sosyal ortamı çocuğunuza uygun mu? Bu soruların cevabı kuşkusuz okul seçiminde büyük önem taşıyor. İster bir okul öncesi kurum isterse bir ilköğretim okulu olsun, çocuk ilk defa okula başlıyorsa okulun ona sevimli gelmesi, çocuğun orada olmayı istemesi de çok önemli. Bunun için çocuğunuzun okuluna karar vermeden mutlaka onu da okula götürün ve okulla ilgili görüşünü alın.

Özellikle büyük şehirlerde trafikte harcanan zamanı da göz önünde bulundurarak eve yakın bir okul olmasına da dikkat etmelisiniz. Okulun fizik koşulları, kütüphane,



Hürriyet Gazetesi Eğitim Müdürü **Nuran Çakmakçı**

Geleceğin Anahtarı:

KODLAMA EĞİTİMİ



5 yaşından itibaren kodlama öğretiyoruz.

Bahçeşehir Koleji

facebook.com/Bahcesehirk12
twitter.com/bahcesehir_k12
instagram.com/bahcesehirk12

444 51 22
www.bahcesehir.k12.tr



laboratuvar imkânları, öğrenciye sağladığı aktivitelerin çeşitliliği de okul tercihinde önemli etkenlerden. Tercih zamanında önemsiz gibi gözükse de televizyon, radyo, gazeteler, ilan panoları ve benzeri iletişim araçlarındaki bilgilerden mutlaka yararlanın. Okulu seçerken doğrudan okul yönetiminden, görüşüne güvendiğiniz kişilerden, o okuldan eğitim hizmeti almış ailelerden bilgi alın.

Son bir yılda verilen uzaktan eğitimi araştırın. Şu dönemde en çok dikkat edilmesi gerekenlerin başında okulun teknoloji imkânları, yani altyapısı geliyor. Pandemi nedeniyle neredeyse bir yıldır uzaktan eğitim yapan okulların bu konudaki karnelerini iyi incelemek gerekiyor. Öğretmenleri bu konuda donanımlı mı? Altyapıları nasıl? Veliler memnun mu? Bütün bu soruların cevabı da kuşkusuz o okulun velilerinde. Yöneticilere okulun teknolojik altyapısını sorun, laboratuvarların ve uzaktan eğitim imkânlarının çağın gereklerine uygun tasarlanıp tasarlamadığını araştırın.

Çocuklar gelecek yıllara sizce nasıl hazırlanmalı?

Bir okul, öğretmeni kadar, yöneticisi kadar iyi okuldur. O okulun öğretim programı, ders sunumlarının hangi yöntemlerle yapıldığı incelenmeli. Başarı ve ölçme değerlendirme çalışmalarındaki süreçler çok önemlidir. Pandemi nedeniyle yaşadıklarımız gösterdi ki teknolojik destekli eğitim çalışmaları da sınıf ve koridor kadar önemli. Öğretmenlerin ve yöneticilerin bu konudaki donanımları ve hazır olup olmadıkları çocukların eğitim yolculuğunu yakından ilgilendiriyor. Okulda kullanılan kaynaklar, öğretim programlarının çatısı, öğretmenlerin kendini geliştirme güdüsü ve hizmet içi eğitim programları çocukların eğitim hayatını yakından ilgilendiriyor. Gelecek yıllara çocukları hazırlamak için öncelikler artık bu yönde değişti. Tabii akademik eğitimin yanı sıra sosyal alanda okulun çalışmaları, dil öğretimi de hâlâ önemini koruyor.

Gelişen teknolojiyle birlikte karşımıza çıkan yeni eğitim modellerini sizden dinleyebilir miyiz?

Eğitim artık dört duvar arasından çıktı; dizüstü bilgisayara, tablete, telefona bağlandı. Daha önce bilgisayar başına oturduğu için azarladığımız, şikâyet ettiğimiz çocukları bu kez anne baba ve öğretmenler olarak bizler zorla oturtmaya başladık. Şimdilik tek öğrenme merkezi bunlar oldu. Devlet bile EBA'ya ulaşmak için çocuklara tableti, televizyonu ve cep telefonunu adres olarak göstermek zorunda kaldı. Kısacası teknolojinin eğitimde değeri arttı, hatta en üst sıraya çıktı. Çocuğa dokunarak, gözünün içine bakarak öğrenmenin yerini ekranlar aldı. Eğitimde yeni paradigmalar konuşulur oldu. Hayatımıza birçok platform girdi. "Her öğrencinin öğrenme yöntemi farklıdır." diye düşünen eğitimciler, bu dönemde teknolojinin tüm yöntemlerini uygulamaya çalıştılar. Öğrencilerine ulaşmak için, onları ekran başında tutmak için çok çaba harcadılar. Önümüzdeki yıllarda matematik ve fen başta olmak üzere birçok alanda yeni eğitim yazılımları ve platformlar görürsek şaşırmayalım. Bu arada hiç kimse öğretmenin rolünün zayıfladığını, önemini yitirdiğini iddia edemez. Tam tersine, öğretmenin rolü daha da önem kazandı. Çocukları tanıyarak ve onların nasıl öğrendiğini bilerek hareket eden öğretmen yeni modellerle belki öğrencilerine daha rahat ulaşabilecek. Öğretmenler teknolojiyi sınıflarına, öğrencilerine başarılı bir şekilde entegre edebilirse onların neyi, ne kadar öğrendiğini ve nasıl ilerleme kaydettiğine yönelik verileri kullanabilecek, onlara belki daha rahat ulaşabilecek, yapay zekânın eğitimdeki rolünü kullanabilecek.



Teknolojinin eğitimdeki yeri sizce nasıl olmalı?

Eğitimde teknoloji artık olmazsa olmaz hale geldi. Görülüyor ki teknoloji kullanımı artacak. Ancak ne olursa olsun her zaman okul, öğretmen ve öğrencilerin bir arada eğitim görmesi ana unsur olacak. Her dönemde öğretmen olacak, bu yıl olduğu gibi rolü değişecek. Sınıfta olmak yerine belki ekran karşısında olacak ama aileden sonra çocuğun en büyük destekçisi olmaya devam edecek. Okullar tekrar açılsa da teknolojinin sınıflara başarılı bir şekilde entegre edilmesi şart. Yapay zekânın eğitimde rolü gittikçe artacak. Teknolojiyi iyi kullanan okullar eğitimde fark yaratacak.


BİLNET
OKULLARI
ERKEN
KAYIT
AVANTAJLARI
OKUL ÖNCESİ
İLKOKUL
ORTAOKUL
ANADOLU VE FEN LİSESİ
Bilnet Okulları ile Gelecek Daha Net!
www.bilnetokullari.com

Eğitimde dijital dönüşüm ve hibrit eğitim

12 yılı aşkın süredir dijital eğitime yatırım yapan Bahçeşehir Koleji, zorunlu uzaktan eğitimden yıllar önce başladığı dijital eğitim için uygulamalar geliştirdi ve öğrencilerine zengin dijital içerikler sunuyor. Geliştirdikleri yapay zekâ tabanlı dijital eğitim uygulaması Metodbox ve Türkiye'nin eğitim entegrasyonlu ilk görüntülü görüşme platformu SeeMeet ile öğrencilerine 360 derece eğitim deneyimi sunduklarının altını çizen Bahçeşehir Koleji Genel Müdürü Özlem Dağ, eğitimde hibrit modelin farklı bakış açıları ve yetkinlikler kazandırması nedeniyle pandemi sürecinin ardından da gelişerek devam edeceğini söylüyor. "Hibrit model kalıcı olacaktır." diyen Dağ, konuyla ilgili şunları söylüyor: "Pandemi öncesinde eğitimde başlayan dijital dönüşüm, pandemi koşulları nedeniyle dünya genelinde yaygınlaştı. Dijital eğitim, öğretmenleri materyal ve öğretim metotları bakımından özgürleştiriyor. Öğrencilerde ise özdisiplin konularında gelişmeler kaydedilmesini sağlıyor. Kendi öğrenme deneyimini tasarlamak öğrenciler için yaşamlarının geri kalanında faydalanacakları önemli bir kazanım. Böylece öğrenmek, yaşam boyu sürecek bir alışkanlık olarak benimseniyor. Pandeminin getirdiği tüm olumsuzluklara rağmen dijital dönüşüm konusunda yarattığı zorunluluklarla ortaya çıkan inovasyonlar, eğitim başta olmak üzere yaşamın pek çok alanında kalıcı olarak devam edecektir. Eğitimde değişmeyecek tek şey içerik kalitesine olan mutlak ihtiyaç. Eğitim ortamı ne olursa olsun, kaliteli içerik her zaman ön planda olacak."





Başarı ödüllendiriliyor

Yarım asrı aşkın deneyim ve başarı geleneği ile öğrencilerini geleceğe hazırlayan Uğur Okulları'nın her yıl düzenlediği Uğur Bursluluk Sınavı (UBS) Türkiye genelinde 23-24-25-26 Mart 2021 tarihlerinde gerçekleştirilecek. 23-24 Mart 2021 tarihlerinde 4, 5, 6, 7'nci sınıf öğrencileri için düzenlenecek sınav, toplam 60 sorudan oluşacak ve sınavın süresi 80 dakika olacak. 25-26 Mart tarihlerinde 8, 9, 10 ve 11'inci sınıf öğrencilerine yönelik sınav düzenlenecek. 8, 9, 10'uncu sınıf kademeleri için sınav, 80 sorudan oluşacak ve süresi 120 dakika olacak. 11'inci sınıf öğrencilerine ise toplam 90 soru yöneltilerek 120 dakika süre tanınacak. "Eğitim Değerlidir" felsefesinden yola çıkarak kurgulanan eğitim anlayışıyla öğrencileri geleceğe hazırladıklarını söyleyen Uğur Okulları Genel Müdürü Nevzat Kulaberoğlu "Hedefimiz Türkiye'nin dört bir yanında kaliteli eğitimi öğrencilerle buluşturmak. Uğur Bursluluk Sınavı'na katılan öğrenciler sınavdan aldıkları puanlara göre eksiklerini görme şansı bulacak ve böylece kendi akademik düzeyini değerlendirebilecek. Bunun yanı sıra öğrenciler gelecek eğitim öğretim dönemi için burs kazanma şansı kazanacak." dedi. UBS'ye başvurular Uğur Okulları'ndan, ubs.ugurokullari.k12.tr web sitesinden üzerinden ve 444 4 845 numaralı Çağrı Merkezi aracılığıyla yapılacak.

21. yüzyıl becerileriyle donatılmış öğrenciler

2017-2018 eğitim öğretim döneminde faaliyetlerine başlayan ve bugün 53 okulda faaliyetlerine eş zamanlı devam eden Bilnet Okulları, İngilizce diline hâkim, 21. yüzyıl becerileriyle donatılmış, özgüveni yüksek ve başarılı öğrenciler yetiştirmek hedefiyle yoluna devam ediyor. Pandeminin başladığı ilk günden bu yana kendi altyapısında oluşturdukları "Bilnet Digital Learning" modeli ile öğrencilerinin hiçbir kayıp yaşamadan eğitimlerini kolaylıkla sürdürebilmesini sağlıyor. Bilnet Okulları Genel Müdürü Zehra Sağ, uzaktan eğitimin bu süreçte geleceğin eğitim dünyasında yerini aldığını ve kaçınılmaz bir şekilde almaya da devam edeceğinin altını çizdi. Bilnet Okulları olarak ilkokul kademesinde uyguladıkları 3B eğitim modelinin öğrencileri hem online hem de yüz yüze eğitimle desteklediğini belirten Zehra Sağ; "Ekran karşısını 'öğrenciye görelik' ilkemize bir engel olarak görmüyor, aksine, teknolojinin tüm olanaklarından faydalanıyoruz. Bu süreçte MEB öğretim programını derinlemesine işlemeye devam ederken kazanımlara bağlı ancak kazanım edindirme kaygısı olmadan yürüttüğümüz Math's Mirror, Yaratıcı Düşünme P4C ve Çocuklar için Felsefe gibi ek dersler planladık. Bu derslerde amacımız her bir öğrencimizin yaratıcı güçlerini fark etmesi, beceri alanlarını geliştirmesi, strateji üretebilmesi ve matematik okur yazarlığını edinmesi." dedi.



uğur

BURSLULUK SINAVI

UĞURLU GELECEK

23-24 Mart - 4,5,6,7. Sınıflar

25-26 Mart - 8,9,10,11. Sınıflar

Sınavda başarılı olan öğrenciler, belirlenen oranlarda eğitim bursu ile ödüllendirilecektir.

444 4 845

ubs.ugurokullari.k12.tr

uğur okulları

BÜYÜK SORULARA BÜYÜK CEVAPLAR

AZİZ KAYIHAN



Yaşam ne zaman ve nasıl başladı?

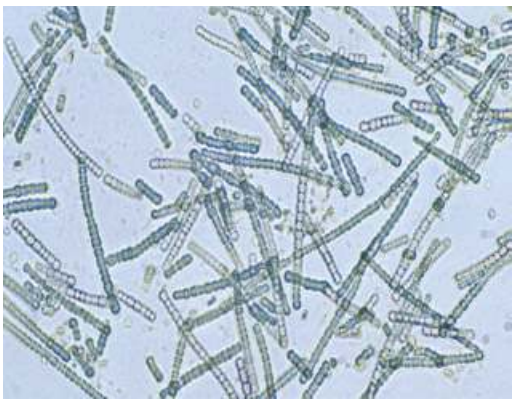
Karnınız acıktığında, kendinize güzel bir ziyafet çekmek isterseniz, zaman zaman bir kenarda tuttuğunuz lezzetli bir yemeğin tarifine ihtiyaç duyarsınız. Yemeği yapmak için malzeme listesini çıkardıktan sonra, bunları hangi sırayla kullanacağınızı ve hangi sıcaklıkta pişireceğinizi biliyorsanız ziyafetin tadını çıkarabilirsiniz.

İşte bu ziyafet sonrasında vücudunuzun depoladığı enerji de aslında başka bir tarifin, hem de çok önemli bir tarifin malzemesi: Yaşam! Enerji, yaşamın oluşumu için en temel 3 malzemeden birisi. Eğer elinizde yeterli miktarda enerji varsa bu durumda ihtiyaç duyacağınız ikinci malzeme karbon, oksijen, azot gibi elementler. Kimyadan biyolojiye geçiş için gereken son malzeme ise su veya benzeri bir sıvı. Yaşamı katı bir ortamda elde etmeniz mümkün değil çünkü atomlar tamamıyla sıkışık ve hareketsiz oldukları için birbirleriyle yeni bağ kurmaları çok zor. Gazlarda ise atomlar o kadar hızlı hareket ediyorlar ki bağ oluşturmaları söz konusu olmuyor. Ancak sıvıda, moleküller birbirleriyle etkileşime girerek yeni bileşikler oluşturabiliyor.

Tüm koşulların hazır olduğu bu ortamda, yaşam barındırmayan organik moleküller, yaşamı oluşturmak üzere bir araya geldi. Abiyogenez olarak adlandırdığımız bu sürecin tam olarak nasıl gerçekleştiğini halen bilmiyoruz; elimizdeki tarifte birçok eksik nokta var. Fakat yaşamın gezegenimizde ne zaman oluştuğuna dair kanıtlar, ilk abiyogenez örneğinin yaklaşık 3,7 milyar yıl önce gerçekleştiğini gösteriyor.

Tabii bu sürecin o kadar da kolay olmadığını belirtmemiz gerekir. Canlı organizmalar, yaşamlarını sürdürebilmek için inanılmaz derecede enerjiye ihtiyaç duyuyor. Yaşamımız için gerek duyduğumuz enerji vücudumuzda gerçekleşen kimyasal reaksiyonlarda enzimler





Bir mavi-yeşil alg türü olan Cylindrospermum sp'nin mikroskop görüntüsü.

tarafından yakalanıyor. İlk canlılardaki enzim yapısı günümüzdeki kadar verimli değildi ve ilk hücreler modern hücrelerden çok daha fazla enerjiye ihtiyaç duyuyordu; muhtemelen yüzlerce hatta binlerce kat daha fazla.

Günümüzdeki birçok canlı türü, enerjisini bitkiler tarafından gerçekleştirilen fotosentez ile Güneş'ten sağlıyor ancak fotosentez çok karmaşık bir mekanizma. Dolayısıyla ilk canlılar enerji için fotosentezi kullanmadılar.

Dünya'da ortaya çıkan ilk hücreler, yaşamları için gereken enerji ve karbonu, hidrojen ve karbondioksiti kullanarak sağladılar. Hidrojen ve karbondioksitin reaksiyonu doğrudan organik moleküller üretiyor ve enerji açığa çıkarıyor. Bu adım çok önemli çünkü yaşamın temel taşları olan molekül zincirlerini oluşturabilmek büyük oranlarda enerji gerektiriyor.

Yaşam, en basit ve temel açıklaması ile moleküllerin kendilerinin kopyasını üretebilme yetisi olarak ele alınabilir. Çok fazla büyümek, canlılar için enerji gereksinimini binlerce katına çıkarabildiği için kendini kopyalamak, büyümekten daha kârlı bir çözüm olarak ortaya çıktı. Tüm bu süreç daha kompleks molekülleri ve dolayısıyla daha kompleks canlı türlerini ortaya çıkardı.

Yaşamın Dünya dışında nasıl ve ne zaman ortaya çıkmış olduğu ise, çok daha fazla bilinmeyen barındıran bir konu. Dünya dışı yaşama dair bir kanıt bulduğumuzda, Dünya'daki yaşama dair bakış açımız da ciddi oranda değişebilir.

Dünya'da yaşamın okyanus tabanındaki hidrotermal bacaların olduğu bölgelerde başladığı düşünülüyor.

Bilinç nedir ve transfer edilebilir mi?



Ev otomasyon sistemleri günümüzde giderek daha popüler geliyor ve hayatımızı birçok noktada kolaylaştırabiliyor. Evden ayrıldığımızda kapıların kilitlenmesi, buzdolabındaki sevdiğimiz yiyecekler tükendiğinde siparişin otomatik olarak verilmesi, uykuya daldığımızda ışıkların kademeli olarak sönerek kapanması ve uyanmamızla beraber en sevdiğimiz müziğin arka planda çalması...

Peki ya bizi 7/24 izleyip bizim yerimize her şeyi hazırlayan birisi olsaydı? Daha da iyisi, kendimizi izleyip akıllı ev sistemimizdeki her adıma kendimiz karar verseydik? Hayranları Black Mirror dizisinin 'Beyaz Noel' bölümünü hatırlamış olabilirler. Dizinin o bölümündeki kadın, ev otomasyon sistemi için kendi bilincini kopyalayıp her şeyin tam olarak kendi istediği şekilde ve zamanda gerçekleşmesini sağlıyor.

Böyle bir otomasyon sisteminin etik kısmı ayrı bir tartışma konusu. Ancak gerçekten kendi bilincimizi bir makineye, yazılıma veya robota transfer edebilir miyiz? Bu soruya cevap vermek için öncelikle bilincin ne olduğundan bahsetmemiz gerekebilir.

Bizi diğer canlılardan ayıran belki de en temel özellik, bir bilince sahip olduğumuzun bilincinde olmak. Bu nedenle tarihin eski çağlarından bu yana bilincin ne olduğu üzerine düşünebiliyoruz. Bu konuda bir sürü yaklaşım ve tanım olmasına rağmen en genel hatlarıyla bilincin kendi yaptığımız aktivitelerin ve kararların mükemmel olmayan bir fotoğrafı ya da görüntüsü olduğundan bahsedebiliriz. Beynimiz neyi nasıl yaptığımızı daha iyi analiz edebilmemiz için bizi adeta izleyip nelere dikkat edip etmediğimizin bir modelini oluşturuyor.

Motivasyonumuz ister ölümsüzlük olsun ister hayatımızı kolaylaştırmak, bilincimizi kopyalamak ya da daha bilimsel adıyla Tüm Beyin Emülasyonu gerçekleştirmek için bu konuda çözmemiz gereken bazı teknik sıkıntılar var. Bunlardan ilki, bilincimizi yükleyebileceğimiz bir sistemi oluşturmak. Günümüzde yapay bir beyin oluşturmak ve hatta yapay bir bilinç oluşturmak için birçok çalışma var. İşin aslı bunu çözmeye çok da yakın değiliz. Buna nereden başlamalıyız diye soracak olursanız, yapmamız gereken en temel şey yapay bir beyni tüm nöron bağlantıları ile oluşturmak.

İkinci adım, beynimizdeki nöronların aktivitelerimizle, kararlarımızla nasıl etkileşime girdiğini görebilmek için biyolojik olarak beynimizi taramak. Böylelikle neyi, nasıl kopyalayabileceğimizi görebileceğiz. Mavi Beyin Projesinden Henry Markram'ın yürüttüğü bir araştırma kapsamında, bir farenin beyninin bir kısmı yapay olarak simüle edilebildi. Bu çalışma üzerine Markram, insan beyninin detaylı bir kopyasının yapılmasının mümkün olduğunu belirtmişti. Ancak Anders Sandberg ve Nick Bostrom'un 2008 yılında yayımladığı bir makaleye göre, henüz süper bilgisayarlarla bile insan beynini simüle etmekten çok ama çok uzağız. Diğer bir taraftan Florida Atlantik Üniversitesinde felsefe profesörü olan Susan Schneider, bilincimizin sayısal bir tabanı olsa da kopyalamanın orijinal bilinci yok edebileceğini savunuyor.

Öyle ya da böyle, bu konudaki çalışmalar giderek hız kazanıyor. Önümüzdeki on yıllarda ölümsüzlük adına bilincimizin kopyalanması için sıraya girip girmeyeceğimizi bilmiyoruz. Bir kısmımız mevcut yaşantılarımızı sürdürürken, bir kısmımız bulut sistemlerde farklı hayatlar peşinde koşuyor olabiliyor. Tüm bunları görmek için epeyce beklememiz gerekiyor.



Benjamin Libet'in 1980'li yıllarda yaptığı deney, bilinçli karar vermemizden önce beynimizde bu karara ait sinyallerin oluştuğunu gösterdi.

Özgür irade var mı?

Bir sabah uyandıktan sonra işe gitmemeye karar verdiğinizi düşünün. Bir çoğumuz için öyle bir an gelir ki o gün işe gidilecek bir gün değildir, ancak genelde gideriz. Yalnız, burada bahsettiğimiz şey, o gün için gitmemek değil, işi bırakmak. Böyle bir kararı verebilir misiniz? Uyandınız, kahvaltınızı yaptınız ve işe gitmediniz, bir daha gitmeyeceksiniz. Belki de asıl soru şu: gerçekten böyle bir kararı verebilecek kadar özgür müsünüz?

Özgür iradeye sahip olup olmadığımız sorusu, tarihin eski çağlarından beri insanlığın kafasını karıştırıyor. Bundan yaklaşık 150 yıl önce, Sör Francis Galton, kuzeni Charles Darwin'in kısa bir süre önce ortaya koymuş olduğu devrimsel

fikirler üzerine çıkarımlar yapmaya başladı. Galton, evrimsel olarak geliştiysek zekâ gibi akli becerilerimizin de kalıtsal olması gerektiğini ortaya koydu. Gündelik hayatta verdiğimiz kararları da bu akli becerilerimizle verdiğimize göre, aldığımız kararların da kalıtsal biyolojimiz tarafından hayata geçtiğini düşündü. Yani kendi kaderimizi belirlemekte özgür değildik çünkü biyolojimiz, bizim adımıza kararları veriyordu.

1980'li yıllarda Benjamin Libet, bu düşünceyi test etmek istedi. California Üniversitesinde sinir bilimci olan Libet, araştırması dahilinde deneklerden rastgele bir anda bileklerini hareket ettirmelerini istedi. Bu esnada deneklerin beyin aktiviteleri kaydedildi. Libet daha sonra deneklerin bileklerini hareket ettirmeye karar verdiklerinde bir butona basmalarını istedi. Deneyin sonucunda deneklerin bilinçli bir şekilde bileklerini hareket ettirmeye karar vermelerinden milisaniyeler öncesinde beyinlerinin bilinçsizce karar verdiğini ortaya koydu. Libet'in deneyinin çok ciddi tartışmalar yarattığını belirtelim.

Leeds Beckett Üniversitesinden psikoloji öğretim üyesi Dr. Steve Taylor, "Libet'in deneyi birçok problematik hata ile dolu, bunlardan birisi deneğin kendi niyetini hissetmesi üzerine dayanıyor." diyor. Verdiğimiz kararlar hakkındaki farkındalığımız, beyin aktivitesi ile ölçülemeyecek kadar karmaşık bir konu. Bu nedenle Taylor, Libet'in deneyini birçokları gibi "hatalı" olarak ele alıyor. Libet'in deneyinin gerçek anlamda ortaya bir şey koymadığı biliniyor ancak bu deney, özgür iradenin var olmadığını savunanlar tarafından yanlış bir şekilde kullanılmaya devam ediyor.

Libet'in deneyindeki sonuçları desteklemeye çalışan birçok deney yapıldı. Peki bilişsel bilimdeki özgür irade karşıtlığı neden var? Bu sorunun cevabı aslında evrenin de en temel olgularından birisi olan "nedensellik"te yatıyor. Hayatımızdaki her sonucun bir nedeni olmalı. Sabah kahvaltınızda yediğiniz sucuklu yumurta, sizin kendi özgür iradenizle karar verdiğiniz bir yemek olabilir. Bazı bilim insanları bunu öncesinde düşünmüş olmanız gerektiğini ve sadece düşünmenin bile karar mekanizmanızı etkilediğini belirtiyor.

Bu konuda kuantum mekaniğinin de söyleyecek bir sözü var: Kuantum mekaniği evrendeki süreçlerin, parçacıklara ait olasılıkların sonuçları üzerine dayandığını söylüyor. Vermont Üniversitesinden felsefe profesörü Derk Pereboom, akli süreçlerin olasılıksal sonuçlara dayanmadığını dolayısı ile kuantum mekaniğinin kapılarının özgür iradenin varlığı ihtimaline açık olduğunu belirtiyor.

Özgür iradenin var olup olmadığı tartışması, bilimin ve felsefenin her alanında daha uzun yıllar tartışılmaya devam edecek. Ancak son bir söz olarak şunu belirtmek gerek. Özgür iradenin var olabilmesi için seçeneğiniz olması gerekiyor. O zaman buna siz karar verin, bu yazıyı okuduktan sonra kafanızı yukarıya tam tepenize doğru kaldırın. Bu hareketi kendi özgür iradenizle mi yaptınız? Yapmak veya yapmamak sizin elinizde ancak kafanızı kaldırmadığınızda, bunu gerçekten istemediğiniz için mi yoksa özgür iradenizin varlığını ispat etmek için mi yapmadınız? İyisi mi bu sorunun cevabıyla ilgili kararı siz verin.

Bu konuda kuantum mekaniğinin de söyleyecek bir sözü var: Kuantum mekaniği evrendeki süreçlerin, parçacıklara ait olasılıkların sonuçları üzerine dayandığını söylüyor.

Kara deliklerin içinde ne olduğu sorusuna 3 farklı bakış açısı ile cevap vermek mümkün.

Kara deliklerin dibinde ne var

Hepimizin oturup üzerine en çok düşündüğü konulardan birisi belki de kara delikler. Sadece, astrofizikçiler, fizikçiler ve matematikçiler değil, bilime merakı olan herkes kara delikler üzerine bir şeyler düşünüyor ve araştırıyor. Bu noktada hepimiz bir soruyu gerçekten çok merak ediyoruz: Kara deliklerin içinde ne var?

Bu soruya 3 farklı bakış açısı ile cevap vermek gerekiyor: Astronomik bakış açısı, fiziksel bakış açısı ve matematiksel bakış açısı. Astronomiye göre cevabımız çok



Astronomlar, Olay Ufku Teleskobu ile M87 galaksinin merkezindeki süper kütleli kara deliği fotoğrafladılar. Bu, bir kara deliğin ilk fotoğrafı.

daha net: Bilmiyoruz! Kara delikler uzay-zamanda, ışık dahil hiçbir şeyin kaçamadığı bölgeler. Dolayısıyla olay ufkunun içinden herhangi bir veri alabilmemiz mümkün değil.

Fiziksel bir bakış açısı ile bu sorunun daha derinine inebiliyoruz ancak bunun için öncelikle bir adım geriye gitmemiz gerek. Yıldız kütleli bir kara delik, temelde bir yıldızın hayatının sonundaki süpernova patlaması esnasında, çekirdeğinin çökmesi ile oluşuyor. Ancak süpernova geçiren her yıldız kara deliğe dönüşmüyor. Eğer yıldızın başlangıç kütlesi 20 Güneş kütlesinin altındaysa, o zaman ortaya bir nötron yıldızı çıkıyor.

Nötron yıldızları, bu ismi içerdikleri malzemeden alıyor: Nötronlar. Yıldızın çekirdeği, ömrünün sonunda çökmeye başlıyor. Bu çökme, yıldızın çekirdeğindeki maddeyi o kadar çok sıkıştırıyor ki, proton ve elektronlar birleşerek nötrona dönüşüyor. Bu durum, ortamda bildiğimiz maddenin kalmadığı anlamına geliyor. Nötron dejenere basıncı, yıldızın daha fazla çökmesini engelliyor. Eğer yıldızın çekirdeği 3 Güneş kütlesinden daha büyükse veya nötron yıldızı sonradan üzerine madde toplar ve 3 Güneş kütlesini geçerse nötron dejenere basıncı çökmeye engel olamıyor ve ortaya bir kara delik çıkıyor. Fizik, bu noktada bir tekillik oluştuğunu söylüyor. Yani boyutsuz ve sonsuz yoğunluktaki bir yapı. Ünlü teorik fizikçi Kip Thorne, tekilliği evrendeki fizik kanunlarının artık işlemediği dipsiz bir kuyu olarak nitelendiriyor. Thorne'un da belirttiği gibi, fizik bize bu tekillikten ötesini söyleyemiyor çünkü henüz tekilliği bile gerçek anlamda açıklayabilecek fizik bilgisine sahip değiliz.

Matematiksel bakış açısı ise bize çok daha fazlasını söyleyebiliyor ancak burada dikkat etmemiz gereken bir şey var: Matematiksel açıklaması olan her şeyin fizikte bir karşılığı olmak zorunda değil. Dolayısı ile bu noktadan sonrasının tamamıyla varsayımsal olduğunu belirtmeliyiz.

Kara deliklerle ilgili bugüne kadarki en iyi matematiksel tanımlamayı Einstein yaptı. Kara delikler, Einstein'ın genel görelilik teorisinde yer alan, alan denklemlerinin çözümü olarak ortaya çıkıyor. Kara delikler üzerine, Einstein alan denklemlerinin çözümünü yapan Karl Schwarzschild, solucan deliklerini ilk defa ortaya atmış oldu (Solucan deliği adını ilk defa teorik fizikçi John Archibald Wheeler 1957 yılında kullandı, dolayısı ile Schwarzschild bu adı kullanmamıştı). "Schwarzschild solucan deliği" olarak bilinen bu yapılar, maddenin tek yönlü olarak geçiş yapabileceği tüneller olarak ortaya atıldı. 1964 yılında ise Rus kozmolog Igor Nokinov, Einstein'ın alan denklemleri için "beyaz delik" çözümünü ortaya attı. Beyaz deliklerin, genel göreliliğin zamana göre tersinir yapısı sayesinde ortaya atılmış olduğunu da söylememiz gerekli. Bu çözüme göre kara deliğe düşen bir madde, solucan deliğinden geçerek beyaz delikten çıkıyor. Aralarında Stephen Hawking'in de olduğu bir grup fizikçi, Büyük Patlama'nın, bir süper kütleli kara deliğin beyaz deliği olabileceğini ortaya atmıştı.

3 farklı bakış açısı ile gelebildiğimiz yer burası. Bu sorunun en iyi çözümü için, astronomik bir bakış açısına sahip olmamız gerekiyor. Ancak bu şekilde kara deliklerde ne olup bittiğini doğrulayabiliriz. Astronomi şimdilik, bir kara deliğin sadece fotoğrafını çekebilecek teknolojiye sahip yani bu sorunun daha net cevabını almak için epey beklememiz gerekiyor.

Zaman yolculuğu mümkün mü?

Gökyüzüne bakıp evrenin derinliklerini incelemek istediğinizde, yaptığınız şey aslında zamanda geriye bakmak. En yakın kozmik komşumuz bizden 1 ışık saniyesi mesafede; yani Ay'da olan biten her şeyi 1 saniye gecikme ile öğreniyoruz. Daha da uzağa bakmak isterseniz, Güneş 8 dakika, Sirius yıldızı 8,6 yıl, Andromeda Galaksisi ise 2,5 milyon yıl kadar geçmişte yer alıyor. Bununla sınırlı kalmak zorunda değilsiniz çünkü Kozmik Mikrodalga Arka Plan Işınımı, yaklaşık olarak 13,8 milyar yıl geçmişte yer alıyor.

Tabii ki, gökyüzüne bakmakla zaman yolculuğu aynı şey değil ancak göreliliğe göre zaman yolculuğu yapmanızın bir yolu var; hatta iki. Bunu başarabilmek için birinci tercihiniz ışık hızına yakın hızlarda seyahat edilebilen bir uzay aracına atlayıp küçük bir gezintiye çıkmak. Işık hızında yaklaşık 1,5 saatlik bir seyahat sonrasında Dünya'ya döndüğünüzde, Dünya'da 1 ay geçmiş olduğunu fark edeceksiniz. Zaman yolculuğundan beklediğiniz kadar anlık olmasa da 1,5 saat harcayarak 1 ay veya yaklaşık 15 saat harcayarak 1 yıl geleceğe gitmek bu yolla mümkün (Işık hızında seyahat etmenin sıkıntılarını göz ardı etmeniz gerektiğini belirtelim).

İkinci tercihinizde de zamanda yolculuk için bir solucan deliğine ihtiyacımız var. Tabi bunun için biraz daha fazla hazırlık yapmanız gerekiyor. Makroskobik boyutlarda bir solucan deliği oluşturmak ve solucan deliğini siz geçtiğiniz müddetçe açık tutabilmek için yeterli miktarda egzotik maddeye ihtiyaç duyacaksınız. Tüm bu koşuları sağladığınızda, kütle çekimsel alanın çok daha kuvvetli olduğu bir bölgeye gider ve orada bir süre harcadıktan

Tabii ki, gökyüzüne bakmakla zaman yolculuğu aynı şey değil ancak göreliliğe göre zaman yolculuğu yapmanızın bir yolu var; hatta iki.

sonra geri gelirseniz, geleceğe gitmiş olduğunuzu fark edeceksiniz. Bu yolculukta ne kadar süre harcadığınızda ne kadar ne kadar geleceğe gideceğiniz diğer kadar net değil. Bu durumdaki zaman atlamanız, ziyaret ettiğiniz kütle çekimsel alanın şiddetine ve orada ne kadar süre harcadığınıza bağlı.

Anlık olarak geleceğe gitmek istiyorsanız veya geçmişe dönüp tarihi olayları yeniden yaşamak istiyorsanız, bunu yapamayacağınızı söylemek zorundayız; şu an bilinen fizik ile bu mümkün değil. Fakat Kuantum dünyasının kapısı her türlü olasılığa açık gibi görünüyor. 2009 yılında, MIT'den iki kuantum fizikçi, bir fotonun kuantum durumunu değiştirerek, saniyenin trilyonda biri kadar geçmişe göndermeye çalıştı. Ancak bu kuantum durum değişikliği, fotonu geriye göndermek yerine, bir önceki fotonu yok ederek yeni bir tane oluşturdu. Bir önceki fotonun 'öldüğünü' varsayarsak, şimdilik zamanda yolculuk fikrinden uzak durmakta fayda var.



İngiliz bilim-kurgu serisi Doctor Who'da "Tardis" adlı aygıtla zamanda yolculuk yapılabiliyor.

Evrimin kanıtları nelerdir?

24 Kasım 1859'da Charles Darwin, bilimde gerçek anlamda bir devrim yaratan çalışması Türlerin Kökeni'ni yayımladı. Orijinal adı 'Doğal Seçilim Yoluyla Türlerin Kökeni ya da Hayat Kavgasında Avantajlı Irkların Korunumu Üzerine' olan çalışma, bilim tarihindeki ve evrimsel biyolojideki en temel çalışma olarak ele alınıyor.



Farklı yaşlardaki kayalarda bulunan fosil çeşitliliği evrimin kanıtlarından sadece biri.

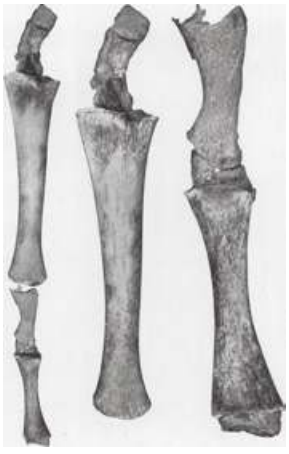
Kitabında 'değişerek türeme' kavramını ele alan Darwin, ömrünün sonuna kadar dünya çapında bilim insanlarının çoğunu değişerek türeme ile gerçekleşen evrimin doğru olduğu konusunda ikna etti.

Darwin evrim kuramı üzerinde değişkenlik, türlerin akrabalığı, evrimin bir süreç olduğu ve doğal seçilim varsayımları ile hareket ederek çalışmıştı. Çalışmaları konusunda Darwin'in en çok ilham aldığı çalışma Thomas Robert Malthus'un nüfusun temelleri üzerine yaptığı çalışma oldu. Darwin, Malthus'un çalışmasındaki var olma savaşını, kendi çalışmasında doğal seçilim ve çevreye uyum olarak ele aldı.

Evrimin en önemli ve Darwin için de çalışmalarının temellerinden birini oluşturmuş kanıtı fosillerdir. Darwin, türleri birbirine bağlayan ara geçişlerin yaşamış olduklarının kanıtı olarak fosilleri sunuyor. Fosil kayıtları jeolojik zamanda farklı soyların nasıl ortaya çıktıklarını anlamak açısından önemli.

Dünya üzerindeki farklı kaya katmanlarındaki fosilleri incelemek, türlerin sayısının nasıl arttığı ve çeşitlendiği hakkında fikir verebiliyor. Chicago Üniversitesi Ekoloji ve Evrim bölümünden emekli Profesör Jerry Coyne, yaşlı kayalarda kısıtlı

Fosil kayıtlarından, biyocoğrafyadan ve canlıların genel şekilleri ve gelişimi üzerinden ortaya attığımız tüm kanıtları günümüz genetik bilimi de doğruluyor.



1919 yılında bulunan bir kambur balina ayağı kemiği.

sayıda fosil organizma bulunurken, daha genç kaya örneklerinde daha fazla ve çeşitli fosil bulunduğunu belirtiyor.

Darwin, benzer embriyonik yapıların ortak bir ata ile ilgili fikir sunduğunu belirtmişti. Çok geniş yelpazedeki canlıların embriyodan itibaren gelişmelerini kontrol eden genlerin küçük bir bölümü ortak. Bu nedenle embriyo sürecinde birçok canlı türü birbiri ile daha ciddi benzerlikler gösteriyor.

Bu genler arasında en dikkati çekenlerden ve neredeyse tüm canlılarda yaygın olarak bulunanlardan biri Hox genleri. Kafa-kuyruk doğrultusunda vücudun bölgelerini belirleyen bu gen grubu, neredeyse tüm canlılarda ortak.

Evrimle ilgili bazı diğer kanıtlar ise biyocoğrafya ile ilgili. Türlerin kıtalardaki ve adalardaki varlığı veya yokluğu, türleşme ile ilgili kanıtlar ortaya koyabiliyor. Adalarda anakaradan uzak olarak benzer türlerin nasıl orada oldukları, Darwin'den beri birçok bilim insanının kafasını kurcalıyordu. Coyne, türlerin zamanla anakaradan denize taşındığını ve tuzlu suda uzun süre yaşamını sürdürebilen canlıların adalarda, anakaradan bağımsız bir şekilde türleştiğini belirtiyor.

Fosil kayıtlarından, biyocoğrafyadan ve canlıların genel şekilleri ve gelişimi üzerinden ortaya attığımız tüm kanıtları günümüzde genetik bilimi doğruluyor. Biyoinformatik alanında dizi hizalaması ile DNA ve RNA benzer bölgelerinin bulunması ve eşleştirmesi, evrimle ilgili bugüne kadar sahip olduğumuz en güçlü kanıtları ortaya koyuyor.

Aralarında British Columbia Üniversitesinden Patrick Keeling'in de bulunduğu bir ekibin ökaryotik organizmaların mitokondriyal genleri üzerine yaptığı filogenetik araştırmalar, geçmişte yaşayan farklı türlerin RNA yapılarını ortaya çıkarabiliyor. Ekibin yaptığı çalışmalar, birçok türün ortak protein dizilerine sahip olduğunu ortaya koyuyor.

Darwin'in yapmış olduğu bilimsel devrim, kökenimiz üzerine anlayışımızın yıkılmaz bir temeli. Teknolojinin ilerlemesi bugüne kadar birçok kanıtı sadece doğruladı. Elbette Darwin'in de öngörülerinde bazı eksikler vardı ancak bugün moleküler biyoloji ve genetik sayesinde; evrim, yaşamın ortaya çıkışı ve çeşitlenmesi üzerine çok daha kesin bilgilere sahibiz.

Evrende yalnız mıyız?



Kepler Uzay Teleskobu bugüne kadar 4000'in üzerinde ötegezegen tespit etti.

"İki olasılık mevcut: Evrende yalnızız ya da değiliz. Her ikisi de eşit derecede ürkütücü..."

Evrenin derinliklerine baktıkça, Arthur C. Clarke'ın bu sözlerini düşünmemek işten bile değil. Temiz ve karanlık bir gökyüzünde 3 bin kadar yıldız görebilirsiniz. Galaksimizde, gökyüzünde gördüğünüz yıldızların 50 milyon katından fazla yıldız bulunuyor. Samanyolu'nun evrendeki 100 milyar galaksiden biri olduğunu da göz önüne alırsak, uçsuz bucaksız evrende yalnız olduğumuzu düşünmek gerçekten ürkütücü. Eğer bizim gibi (veya bizden daha fazla) gelişmiş bir medeniyet varsa, özellikle insanlık tarihi göz önüne alındığında tedirgin olmamak elde değil.

Ancak, böyle bir uygarlık varsa bile, bilim ve teknolojideki ilerlemelere rağmen, henüz bir irtibat kurabilmiş değiliz. 1959 yılında, fizikçiler Giuseppe Cocconi ve Philip Morrison, Nature dergisinde 'Yıldızlararası İletişim Arayışı' başlıklı makalelerini yayınladı. Cocconi ve Morrison, radyo teleskopların zeki uygarlıkların uzaya yayınladıkları sinyalleri yakalayabilecek hassasiyete geldiğini ileri sürdüler. Bu makalenin yayınlanmasından 7 ay sonra, astronom Frank Drake, Green Bank Gözlemevindeki 25 metre çaplı radyo teleskop ile ilk zeki yaşam aramasını gerçekleştirdi. Drake, zeki uygarlıklardan geliyor olabilecek sinyaller için, Güneş benzeri Epsilon Eridani ve Tau Ceti yıldızlarını taradı ancak herhangi bir sinyal bulamadı. Bunun üzerine konu ile ilgilenen bilim insanlarını 1961 yılında Green Bank'te "Dünya dışı Zeki Yaşam Araştırması" toplantısına çağırdı. Bu toplantının hazırlığı sürecinde de meşhur Drake denklemini ortaya koydu.

Drake denklemi, Samanyolu Galaksisi'nde yer alan ve iletişim kurma becerisi olan uygarlıkların sayısını belirlemek için ortaya atılmış bir olasılık argümanı. Drake bu olasılığı hesaplayabilmek için galaksimizdeki yıldız oluşum oranı, bu yıldızlardan gezegene sahip olanların oranı ve söz konusu gezegenlerdeki

yaşam ve zeki yaşamın oluşma oranı gibi bazı parametreleri hesaba kattı. Günümüzde Kepler Teleskobu'nun bize sağladığı verilerden sonra bu denklemdeki bazı değerlere daha net sayılar yerleştirmek mümkün. Galaksimizde her yıl yaklaşık 20 yıldız doğuyor. Güneş dışındaki yıldızlar etrafında dolanan 4000'in üzerinde gezegen bulunuyor. Tahminler, galaksimizde Güneş benzeri yıldızlar etrafında dolanan Dünya benzeri 11 milyar gezegen olduğunu gösteriyor. Tüm bu sayı keşmekeşinin içine biyolojik etmenleri de dahil edersek bu hesap, içinden çıkılmaz bir hale geliyor.

Belki de küçükten başlamak lazım. Dünya'da bilinen en eski yaşam 3,7 milyar yıl önce ortaya çıktı. Yani bugüne gelebilmemiz için çok ciddi bir süre geçmesi gerekti. Dolayısı ile şu an için yapabileceğimizin en iyisi, Güneş Sistemi'nde mikrobiyal veya bakteriyel bir yaşam aramak. Titan'ın metan denizlerinde veya Europa'nın yüzey altı okyanusunda yaşam bulunmadığını söyleyemeyiz. Güneş Sistemi'nin okyanus dünyalarına gönderilmesi planlanan yeni görevler sayesinde, 2030'lu yıllarda bu konuda çok daha fazla bilgiye sahip olabileceğiz.

Her şey nasıl sona erecek?

Evren 13,8 milyar yaşında. Bu rakam, bugün gördüğümüz, algıladığımız, tecrübe ettiğimiz her şeyin 13,8 milyar yıldır var olduğu anlamına geliyor. Bir tekillikten Büyük Patlama ile başlayan evrende hidrojen, bu uzun süreçte her şeyi oluşturdu.

13,8 milyar yıl çok gibi gelebilir, özellikle evrendeki son yıldızların, günümüzdeki tüm yıldızların %75'ini oluşturduğu göz önüne alınırsa. Kırmızı cüce yıldızların ölmesinden sonra evrende yeni yıldız oluşumu gerçekleşmeyecek. Bu yıldızların yüksek oranı, sizi sonun geldiği konusunda yanıltmasın; kırmızı cüce yıldızlar trilyonlarca yıl boyunca yaşayacak. Yani, evren henüz bebeklik adımlarını atıyor desek yanlış olmaz.

Fakat, evrendeki her şeyi kendi yaşam döngümüze benzeterek, başlangıç, gelişme ve sonuç üzerine çok düşündüğümüz için, ne zaman gerçekleşeceğine dair fikre sahip olmaktan bile uzak olsak da evrenin sonu üzerine epeyce kafa yoruyoruz.

Peki gerçekten, her şey nasıl sona erecek? Evren ve içindeki her şeye ne olacak? Bu

Işıktan hızlı gidilebilir mi?

Şunu belirtmek gerekir ki, "ışık hızı geçilemez" argümanı bu hali ile çok da doğru değil.

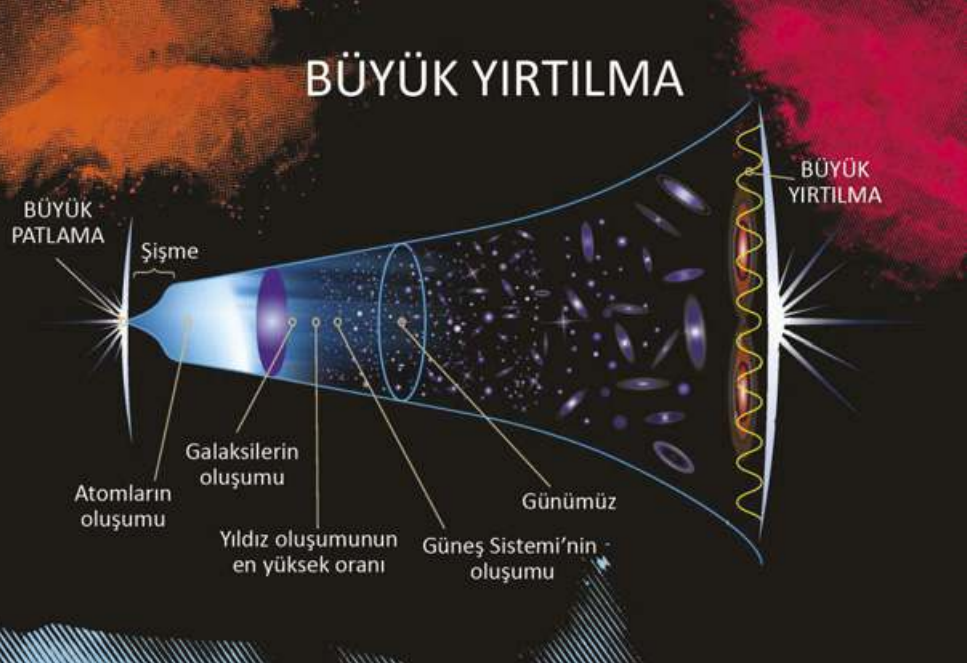
Günümüzde kullandığımız bilimsel teoriler "maddenin ve bilginin" ışıktan daha hızlı seyahat edemeyeceğini belirtiyor. Bu anlamda evrendeki bazı olguları düşündüğümüzde veya bazı gözlemleri ele aldığımızda, ışık hızından daha yüksek hızlar ortaya çıkabiliyor. Bunlardan en temel olanı, evrenin genişlemesi. Evrendeki galaksiler, birbirlerinden mesafelerine orantılı bir hızda uzaklaşıyorlar. Bu durum, evrendeki en uzak galaksilerin bizden ışık hızından daha hızlı uzaklaştığı anlamına geliyor. Farklı bir örnek olarak da Büyük Hadron Çarpıştırıcısında (LHC) hızlandırılan protonları ele alabiliriz. LHC protonları birbiri ile çarpıştırmadan önce ışık hızına kadar hızlandırıyor. ATLAS dedektörü içinde çarpışan protonların arasındaki mesafe, ışık hızının neredeyse iki katı hızla kapanıyor (buna kapanma hızı diyoruz). Buna benzer daha birçok örnek vermek mümkün ancak bu durum aslında bilginin taşınması veya maddenin iletilmesi ile ilgili değil. Tüm bunlar özel göreliliğe ve nedenselliğe aykırı değil. Eğer cümlemizi "madde veya bilgi ışık hızından daha hızlı iletilemez" olarak değiştirirsek biraz daha gerçeğe yaklaşmış oluyoruz; fakat yine de eksikler var.

Evrensel bir sabit olan ışık hızı saniyede 299.792 kilometre. Adına ışık hızı desek de bu aslında evrensel bir sabit ve foton (yani ışık) evrendeki izin verilen maksimum hızda hareket ediyor. Bu sabit, gerçek vakumda geçerli olan bir hız limiti. Işık bir hava veya su gibi bir ortamdan geçerken çok daha yavaş hareket ediyor. Işığın atmosferdeki ortalama hızı saniyede 299.702 kilometre, yaklaşık 90 km kadar daha düşük. Atmosferimize giren bazı yüklü parçacıklar, ışığın atmosferdeki hızından daha hızlı hareket edebiliyorlar ve bunun sonucunda Çerenkov ışınımı oluşuyor (ses bariyerini geçen jetlerin sebep olduğu sonik patlamanın benzeri bir durum). La Palma'da bulunan MAGIC teleskopları, özel olarak bu ışınımı gözlemlemek için tasarlandı.

Cümlemizi "evrende bilgi veya madde, evrensel hız limitinden daha hızlı iletilemez" şeklinde değiştirdiğimizde, daha doğru bir argümana ulaşıyoruz. Fakat bu da bizim için yeterli değil çünkü bu hız limiti, evrende yolculuk için inanılmaz yavaş bir seçenek. Işık hızında kendi Güneş Sistemimizi bir yılda terk edemiyoruz, galaksiden ayrılmamız ise en az 3 bin yıl kadar sürüyor. Bu yüzden de gerçek anlamda özel göreliliğin limitlerini zorlayarak bu hız limitinin üstüne çıkmaya çalışıyoruz.

Bunun için ön plana çıkan yöntemlerden birisi, bizi evrenin bir noktasından diğerine vakit kaybetmeden götürebilecek olan solucan delikleri. Ancak solucan deliklerinin, uzay aracını bir kenara bırakın, bir insanı içinden geçirebilecek boyutlara sahip olmadığını düşünüyoruz. Aynı zamanda bu geçitleri açık tutabilmek için henüz keşfetmediğimiz egzotik bir tür maddeye ihtiyacımız var. Kısaca solucan delikleri şu noktada en olası çözüm değil.

Diğer bir konsept ise bilimkurgu filmlerinden aşina olduğumuz warp sürücüleri. Warp sürücüleri en genel hali ile, uzay aracının önündeki uzayı sıkıştırıp arkasındaki uzayı genişleterek aracın farklı bir uzay-zaman içerisinde sıkışmış bir baloncukta seyahat etmesine dayanıyor. Teorik anlamda en çok çalışılmış warp sürücülerinden birisi, Meksikalı teorik fizikçi Miguel Alcubierre'in ortaya attığı Alcubierre sürücüsü. Ancak bu sürücünün gerçek anlamda çalışabilmesi ile ilgili Alcubierre'in kendisinin bile şüpheleri var. Alcubierre bu şüphelerini "Benim bakış açımdan, bunun gerçekliğe dökülebilmesi mümkün değil ya da en azından yüzyıllar boyunca mümkün olmayacak." diyerek dile getiriyor.



Karanlık enerji, evrende "negatif basınca" sebep olan varsayımsal bir enerji türü. Bu negatif basınç, evrenin kütle çekimine karşı gelerek genişlemesine neden oluyor.

soruların cevabını vermek için öncelikle başlangıca ve bugüne bakmakta fayda var. Evren, tekilliğin aniden şişmeye başladığı, adına Büyük Patlama dediğimiz bir olayla başladı (bu süreçte gerçekten bir patlama olmadı, evrenin ilk şişmesinin ani olmasına ithafen bu isim verildi). İlk şişme durduktan sonra evren, hızı azalsa da genişlemeye devam etti ve günümüzde halen devam ediyor. Büyük Patlama evrenin genişlemesinin sorumlusu iken, Büyük Patlama'dan 7,8 milyar sonra, henüz ne olduğunu tam olarak ortaya koyamadığımız karanlık enerji, kritik bir yoğunluğa ulaşarak evrenin genişleme hızını artırdı.

Karanlık enerji, evrende negatif basınca sebep olan, varsayımsal bir enerji türü. Bu "negatif basınç" evrenin kütle çekimine karşı gelerek genişlemesine neden oluyor. Günümüz evreni, halen karanlık enerji sayesinde artan bir oranda genişlemeye devam ediyor.

Karanlık enerjinin tetiklediği genişleme, evrendeki en uzak galaksilerin bizden ışık hızından da hızlı bir şekilde uzaklaşmasını sağlıyor. Böyle devam ettiği müddetçe, evrendeki her şey birbirinden uzaklaşacak ve bir yerden sonra gözlemlenebilir evrende hiçbir şey kalmayacak. Öngöremediğimiz kadar uzun bir zaman sonra (en az trilyon trilyon trilyon yıl kadar sonra) proton bozunacak ve bildiğimiz anlamda madde artık var olmayacak. Sonuç olarak yıldızları, gezegenleri ve galaksileri oluşturan atomların en temel parçacıklarına kadar dağıldığı 'Büyük Dağılma' gerçekleşecek.

Bu senaryo evrenin nihai sonlarından sadece birisi. Büyük Dağılma, Büyük Çökme, Büyük Donma, Büyük Sıçrama, Büyük Köpüklenme, büyük başka bir şey... Adı veya şekli nasıl olursa olsun, her şeyi sona bağlama tutkumuz evrenin de sonu üzerine kafa yormamızı sağlıyor. Ancak neyse ki henüz böyle bir sondan çok ama çok uzağız.

Madde gerçekten var mı?

Elinizde tuttuğunuz dergideki bu yazıyı okurken size "Madde gerçekten var mı?" gibi bir soru sorulsa gülebilirsiniz. Ancak fizikçi Max Tegmark, evrende gördüğümüz ve tecrübe ettiğimiz tüm maddenin (protonlar, atomlar, gezegenler, yıldızlar...) "evreni anlamak adına gereksiz bir yük" olduğunu belirtiyor.

Peki gerçekten madde var mı? İnsanlar olarak, etrafımızdaki evrenle enerji üzerinden bir bağ kurmuş durumdayız. Duyularımızla farklı türdeki enerjileri algılayıp beynimizle bunları yorumluyoruz. Örneğin gözlerimizle gördüğümüz şeyler, çevremizden bize saçılan veya yayınlanan elektromanyetik ışınımın renkler olarak tercüme edilmiş hali.

Bir ışığın önüne ortası delik bir engel koyduğunuzda, ışığın o engelin şeklini aldığını görebilirsiniz. Ancak engeli, üzerinde çok küçük delik dizileri olan başka bir engel ile değiştirirseniz, ışığın bir girişim (dalga deseni) oluşturduğunu görürsünüz. Işığın dalga halinde yayıldığını bildiğimiz için buraya kadar herhangi bir problem yok. Şimdi aynı deneyi elektron ile yapacak olursanız, elektronun da ışık gibi girişim oluşturduğunu fark edersiniz. Bu o kadar garip gelmeyebilir size. Nihayetinde bir molekül olan su da dalga şeklinde yayılabiliyor.

Az önce yaptığımız deneyi her saniye bir elektron fırlatan bir elektron tabancası ile yapalım. Bu sefer elektronun tekil olarak bir bölgeye düştüğünü tespit edebiliyoruz. Ancak eğer deneyi uzun bir süre devam ettirir ve sonrasında sonucu kontrol edersek, yine aynı girişimin ortaya çıkmış olduğunu görüyoruz. Her bir elektronun bir önceki ile bir iletişimi olmadığını bildiğimize göre bu durum çok garip.

Fizikçiler bu durumu dalga fonksiyonu ile tanımlıyorlar. Herhangi bir ortam içerisinde bir dalganın enerjisini hesaplayabiliyoruz. Ancak aynı hesap bize dalga fonksiyonu söz konusu olduğunda bir olasılık veriyor. Peki elektron hangi noktada bir olasılık olmayı bırakıp, bir parçacık haline geliyor?

Tam burada başka bir aktör devreye giriyor: Dedektör. Gözlerimiz, kameralar, ekran... Evrendeki olan biteni tespit etmeye çalıştığımız her



Çift yarık deneyinde elektronların oluşturduğu girişim deseni.

şey parçacıklardan oluşuyor. Bu parçacıkların birbirileri ile etkileşimini bilmeden böyle bir soruya net cevap verebilmemizin bir yolu yok gibi görünüyor. Princeton Üniversitesinden Eugene Wigner, yapılan ölçümlerdeki temel problemin aradaki dedektörler değil, bilincimiz olduğunu söylüyor. Wigner'a göre bilinç devreye girdiğinde dalga fonksiyonu çöküyor ve elektron bir parçacığa dönüşüyor. Eğer bilincimiz dalga fonksiyonunun çökmesini sağlıyorsa, o zaman bilincimiz yokken maddenin gerçekten orada olup olmadığını söyleyebilir miyiz?

Oxford Üniversitesinden Jan Christoph Westerhoff, evrendeki gerçekliğin, duyularımızla algılanan şeylerden ibaret olduğunu belirtiyor. Sadece duyularımızla tespit edebileceğimiz şeylerin gerçek olmayabileceğini biliyoruz; örneğin halüsinasyonlar. Şimdilik, maddenin evrenin bizimle iletişim şekli olduğunda hemfikir olabiliriz. Belki bir gün, simülasyon benzeri bir yapının içinde olduğumuzu ortaya koyamadığımız müddetçe, gerçeklik algımız maddenin gerçekten var olduğu yönünde olabilir. Kuantum dünyasını çok daha iyi anlayana kadar, maddenin varlığı bizim için bir "kabul ediş" olarak kalabilir.

Aziz Kayıhan *Astronom, Astronomi öğretmeni ve bilim-toplum uzmanı, Johns Hopkins Üniversitesi CTY*

Yeni bir yok oluş sürecinde miyiz?

2,5 milyar yıl önce Dünya, şu an olduğundan çok daha farklı bir yerdi. İnsanların, hayvanların, böceklerin ve yapraklı bitkilerin olmadığı bir dönemden söz ediyoruz. Karaların sakin olduğu ancak okyanusların yaşam zenginliği içerisinde olduğu bir dönem. Bahsettiğimiz bu yaşamın bakteriyel oluğunu tahmin etmişsinizdir.

Anaerobik bakterilerin (oksijensiz yaşayan bakteriler) hüküm sürdüğü bir Dünya'da işler, mavi-yeşil alg olarak da bilinen siyanobakterinin ortaya çıkması ile değişmeye başladı. Siyanobakteriler enerjilerini fotosentez yoluyla sağlıyorlar yani Güneş ışığını enerjiye dönüştürüp doğaya atık olarak oksijeni bırakıyorlar. Siyanobakterilerin bıraktığı atık, o dönemde serbest oksijen barındırmayan Dünya'daki canlılar için çok tehlikeli bir durumdu. Anaerobik bakteriler için oksijen zehirli bir gaz. Fotosentezle enerjisini sağlayan siyanobakteriler, çok geniş alanlara yayılarak okyanusları ve havayı oksijen ile "kirlettiler". Sayıları o kadar çok arttı ki, artık gezegeni tehdit edecek derecede oksijen üretmeye başladılar ve bir yok oluşu tetiklediler. Bu yok oluş, o dönemde canlılığını sürdüren anaerobik organizmaların çok büyük bir çoğunluğunun neslinin tükenmesine neden oldu.

Bu durum size tanıdık geldi mi? Cevabınız hayırsa, Dünya'daki varlığımızı sürdürmek için kaynakları sorumsuzca tüketen ve bunu yaparken okyanusları, havayı, toprağı kirleten canlıların şu anda gezegenimize hükmettiğini hatırlatalım. Evet, kendimizden yani insan türünden bahsediyoruz.

İnsanlık, evrimsel gelişiminden itibaren çevresindeki yaşam alanlarını tahrip ederek canlıların dolaylı olarak ölmesine neden oluyor. Bunun yanında farklı türleri doğrudan öldürüyor olduğumuzu da göz önünde bulundurmalı. 3 metre boyundaki kangurular, Madagaskar'ın fil kuşları, araba boyutlu armadillolar olan gliptodonlar bizim sebep olduğumuz yok oluş sürecinde nesli tükenen hayvanların sadece birkaç örneği.

İçinde bulunduğumuz, altıncı kitlesel yok oluş periyodunun adı Holosen yok oluşu. Holosen yok oluşundaki türlerin neslinin tükenme oranı, doğal olarak gerçekleşen diğer yok oluşlara göre 100 ila 1000 kat daha fazla. Birleşmiş Milletlerin 2019 yılında, biyolojik çeşitlilik ve ekosistem üzerine yayınladığı bir rapora göre, önümüzdeki on yıllarda yaklaşık bir milyon bitki ve hayvan türünün neslinin tükenmesi bekleniyor. Harvard Üniversitesinden Edward Osborne Wilson'a göre, sebep olduğumuz yok oluşun oranı değişmeden devam ederse, Dünya'da bugün var olan megafaunanın yarısı 2100'e kadar yok olmuş olacak.

Siyanobakterilerin atmosferi oksijenle kirletmesi, aerobik yaşamın ortaya çıkması açısından şanslı bir olaydı. Yok oluşlar, yeni yaşamları da tetikliyor ancak kaynakları kontrolsüzce tüketmek, kendimize yaşam alanı açmak için diğer türlerin yaşam alanlarını yok etmek bir yana, bilinçli bir şekilde biyolojik çeşitliliği azaltıyor olmamız mevcut türleri küresel ısınma gibi olası felaketlere karşı daha korumasız ve savunmasız hale getiriyor.

Gezegenimizi şimdiye kadar gerçekleşmiş olan en ağır kitlesel yok oluş olayıyla maruz bırakmamak için yapmamız gerekenler çok fazla ve insanlık henüz işe koyulmuş bile değil.

Bilinçli ve bilinçsiz olarak doğayı katlediyoruz. Sebep olduğumuz 6. kitlesel yok oluşun adı ise Holosen.





LÜTFİ ELVAN
T.C. Hazine ve Maliye Bakanı



AHMED FARUK KARSLI
Papara CEO'su



AHMET BURAK DAĞLIOĞLU
T.C. Cumhurbaşkanlığı Yatırım Ofisi Başkanı



ALİ TAHA KOÇ
T.C. Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisi Başkanı



ATALAY GÜMRAH
Eczacıbaşı Topluluğu CEO'su



BAKUR KVEZERELI
ZTractor Kurucusu & Gürcistan Eski Tarım Bakanı



BURAK KUYAN
Enerji Ticareti Derneği Yönetim Kurulu Başkanı



ÇAĞLAR GÖĞÜŞ
Doğan Holding CEO'su



DAVUT DOĞAN
Doğanlar Holding YKB



DENNIS JAFFE
Aile Şirketi Danışmanı ve Yüzyıllık Aile Şirketlerinin Evrimi Kitabının Yazarı



DERYA MATRAŞ
Facebook Orta Doğu, Afrika ve Türkiye Bölge Başkan Yardımcısı



EMRE KARTER
Citibank Türkiye Genel Müdürü



ENGİN AKSOY
Vodafone Türkiye CEO'su



EROL BİLECİK
İndex Grup Yönetim Kurulu Başkanı



FIRAT İLERİ
Hummingbird Ventures Yönetici Ortağı



GONCA YILMAZ BATUR
T.C. Ticaret Bakan Yardımcısı



GÖKHAN SIĞIN
BSH Türkiye CEO'su



PROF. DR. GÖKSEL AŞAN
Cumhurbaşkanlığı Finans Ofisi Başkanı



HAKAN BULGURLU
Arçelik CEO'su



HAKAN GÖL
Deloitte Türkiye Danışmanlık Lideri



HAMDİ AKIN
Akfen Holding YKB



HAYDAR YENİGÜN
Ford Otosan Genel Müdürü



HERNANDO RUBIO
Movii CEO'su ve Kurucu Ortağı



HURŞİT ZORLU
Anadolu Grubu İcra Başkanı



MEHMET TÜTÜNCÜ
Yıldız Holding CEO'su



HÜSEYİN AYDIN
Bankalar Birliği Başkanı



LORD JIM O'NEILL
Ekonomist



KAĞAN DAĞTEKİN
Doğan Holding Otomotiv Grubu Şirketleri CEO'su



MEHMET KETELOĞLU
Google Türkiye Ülke Direktörü



MURAT ÖZYEĞİN
Fiba Grubu Yönetim Kurulu Başkanı



MELTEM BAKİLER ŞAHİN
Vodafone Türkiye İcra Kurulu Başkan Yardımcısı



MERT ÖNCÜ
Odeabank CEO'su



MURAT ERKAN
Turkcell CEO'su



NEVZAT AYDIN
Yemek Sepeti CEO'su



ÖMER YÜNGÜL
Zorlu Holding CEO'su



RECEP BAŞTUĞ
Garanti BBVA Yönetim Kurulu Üyesi ve Genel Müdürü



DOÇ. DR. SALİM ATAY
T.C. Cumhurbaşkanlığı İnsan Kaynakları Ofisi Başkanı



SİNA AFRA
Girişimci



SHINICHI TAKATORI
Kyash Kurucusu ve CEO'su



PROF. STEVE HANKE
John Hopkins Üniversitesi Uygulamalı Ekonomi Profesörü

TANKUT TURNAOĞLU
P&G Türkiye, Kafkasya ve Orta Asya YKB

TARIK BAYAR
Reckitt Benckiser YKÜ

TURGUT YEĞENAĞA
Bunge Türkiye Ülke Lideri

ÜMİT BOYNER
Boyner Grup YKÜ

YÜKSEL YILDIRIM
Yılport Holding YK Başkanı ve CEO'su

ZEYNEP BODUR OKYAY
Kale Grubu Yönetim Kurulu Başkanı ve CEO'su

wonderground.net

YENİ DÜNYAYA ZİRVEDEN BAKIYORUZ!

Türkiye'de ilk kez hibrit olarak fiziksel ve online platformlarda gerçekleştirilecek iş dünyasının en büyük buluşması Uludağ Ekonomi Zirvesi'ni şimdiden ajandanıza not edin.

24-25 Mart 2021 tarihlerindeki yılın en önemli ekonomi buluşmasında, birbirinden değerli yerli ve yabancı konuşmacıların yanı sıra farklı alanlarda uzman ekonomist ve fikir önderleri de yer alacak.

"Yeni Dünyaya Hazır mıyız?" temasıyla farklı sektörlerden önemli iş insanlarının bir araya geleceği Zirve'de değişen yeni dünya paradigmaları da ele alınacak.

Nerede olursanız olun, siz de Ekonomi'nin Zirvesi'nde olun!

ULUDAĞ EKONOMİ ZİRVESİ
ONLINE
24 - 25 MART 2021

Capital | Ekonomist | Start Up

Sponsorluk olanakları için: uez@doganburda.com | **uludagekonomizirvesi.org**

ANA SPONSOR

vodafone business

GOLD SPONSORLAR

BioTREND – Doğanlar Holding
DOĞAN TREND
GALATAWIND
Google – Stars of Region Sponsoru
papara

OTURUM SPONSORLARI

B/S/H/
citi
Deloitte.
FAIRY
finish
ITA – Italian Trade Agency
Komili
odeabank
P&G

DESTEK SPONSORU

Sistem9 – Digital Signage Sponsoru



HENÜZ KÜÇÜK AMA BÜYÜMEKTE OLAN BİR MAKİNE NESLİ, KENDİ DENEYLERİNİ TASARLAMAYI VE GERÇEKLEŞTİRMEYİ ÖĞRENİYOR. BU MAKİNELER, ARAŞTIRMANIN GELECEĞİNİ NASIL DEĞİŞTİRECEK?

RO



BOT BİLİM ARAŞTIRMACILARI GELİYOR!

JENNIFER WALTER

Başlangıçta Adem vardı. İlk insandan değil, bilimsel süreci tamamen otomatikleştiren ve kendi başına bir keşif yapan ilk makineden bahsediyoruz.

Adem bir insana hiç benzemiyor. Yaklaşık bir ofis kabini büyüklüğünde büyük bir kutu aslında. Çalışmasına yardımcı olan robotik kollar, kuluçka makineleri, dondurucu, kameralar ve diğer cihazlarla donatılmış durumda. Araştırma yapmak gereken her şeye -neyi nasıl araştıracağını söyleyen beyin de dahil olmak üzere- sahip.



Ross King (yukarıda), ve makineleri Adem ve Havva. Sıtma ilaçlarını çalışmak için tasarlanmış olan Havva, Manchester Üniversitesinde bir laboratuvarda çalışıyor.

Makinenin arkasındaki adam, İsveç'teki Chalmers Teknoloji Üniversitesinden makine zekâsı profesörü Ross King. 2004 yılında Adem'i, mayadaki enzimleri incelemek için geliştirmeye başladı ve daha sonra, potansiyel sıtma ilaçlarını araştıracak Havva adında ikinci bir robot yarattı.

King, "Adem ve Havva (Adam, Eve), robot bilim insanları dediğim şey" diyor. Yapay zekâyı robotik laboratuvar ekipmanlarıyla birleştiren bu tür makineler, her güncellemede daha da bilinçleniyor.

Peki bu robot bilimcileri bu kadar özel yapan nedir? Otomasyon, günümüz laboratuvarlarında giderek yaygınlaşıyor ve yapay zekâ, araştırmacılara sayısız projede yardımcı olabilir. Makineleri bilimsel sürecin her adımını gerçekleştirme becerisiyle donatmak için otomasyon ve yapay zekâ birleşiyor. Hipotezler oluşturmak, deneyler yapmak, verileri analiz etmek ve sonuçlar çıkarmak. İşte bunlar, bu robotları kendine özgü bir sınıfa yerleştiriyor.

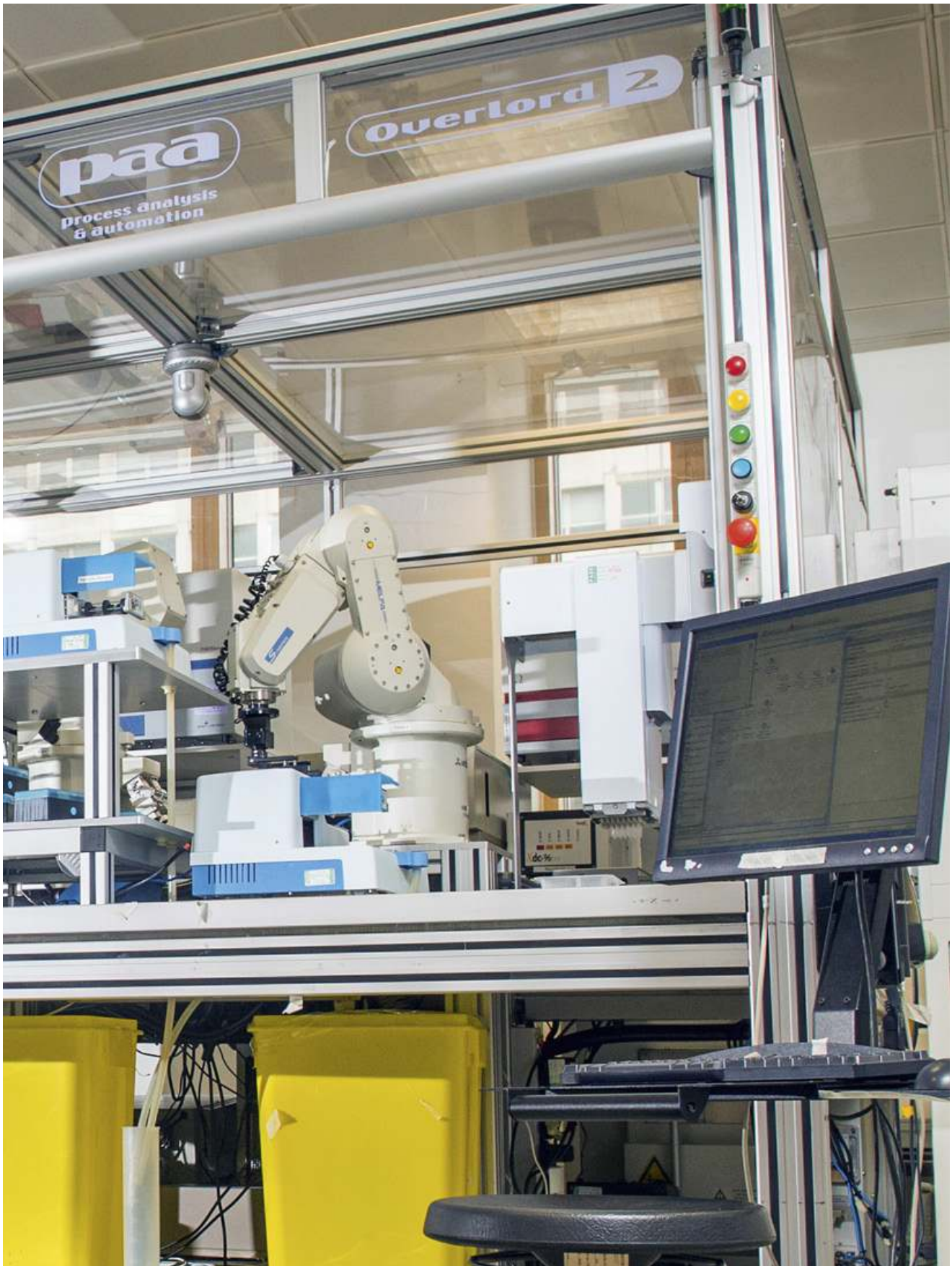
Bilim insanları gibi "düşünen" robotlar üretmek için ilk resmi girişimler 1960'larda başlamış olsa da, Adem ve diğer akıllı makinelerin hipotezden nihai rapora kadar etkili bir şekilde deneyler yapmaya başlaması son yirmi yıla kadar mümkün değildi. Bu karmaşık makineler halen oldukça nadir ancak tıptan matematiğe kadar birçok alanda çalışan bir avuç araştırmacı robot , insan meslektaşlarına bilimsel araştırmanın geleceği için bir emsal teşkil eden yeni keşiflerde yardımcı oldu. Önümüzdeki on yılda bu otomatik araştırmacılar hakkında daha fazla şey duyabilirsiniz. 2050 yılına kadar Nobel Ödülü kazanabilecek bir robot yaratmayı amaçlayan dünya çapında bir yarışma da söz konusu.

Şifreleri kırmak

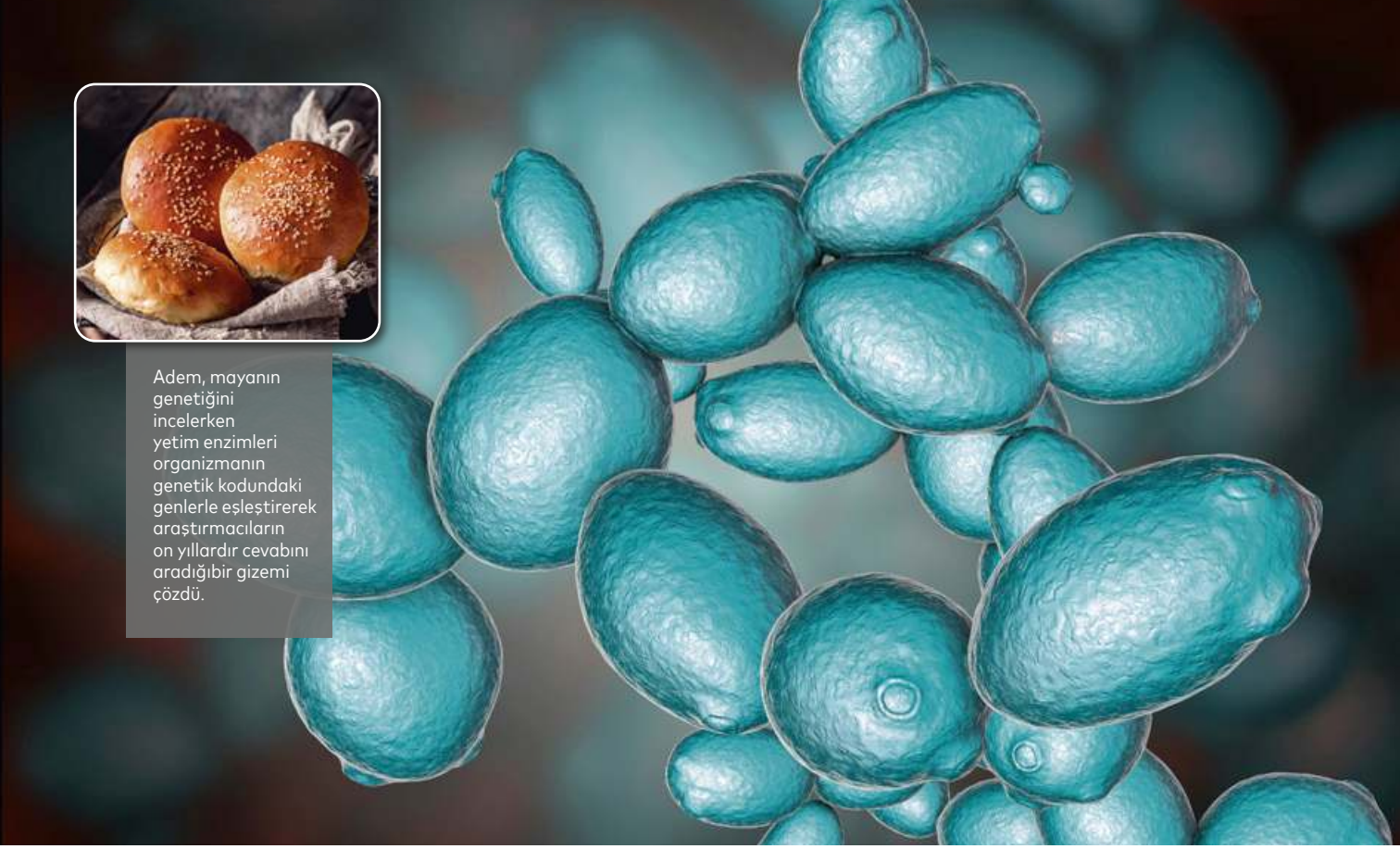
Adem, ekmek, bira ve en sevdiğiniz yumuşacık tatlılarınızdaki temel bileşeni incelemek için tasarlandı: Fırıncı mayası. Bu mütevazı mutfak bileşeni, insan hücreleri için bir model olarak kullanılabilecek kadar karmaşık bir yapıya sahip tek hücreli bir mantar türü olan Saccharomyces cerevisiae.

King, "insanlar ve maya arasındaki son ortak ata yaklaşık bir milyar yıl önce var olmuş olmasına rağmen, biyoloji inanılmaz derecede muhafazakâr" diyor. "Yani maya hücreleri için doğru olanların çoğu, insan hücreleri için de geçerli."

Araştırmacılar, onlarca yıldır her bir geni işleviyle ilişkilendirmek amacıyla mayanın DNA'sını inceliyorlar. Bu genlerden bazıları, glikozun parçalanması gibi kimyasal reaksiyonları hızlandıran proteinler olan enzimleri



PREVIOUS SPREAD: PHONLAMAIPHOTO/ADOBE STOCK. OPPOSITE PAGE: ABERYSTWYTH UNIVERSITY. THIS PAGE: WILKINSON PHOTOGRAPHY



Adem, mayanın genetiğini incelerken yetim enzimleri organizmanın genetik kodundaki genlerle eşleştirerek araştırmacıların on yıllardır cevabını aradığıbir gizemi çözdü.

kodluyor. Bu organizmanın genomu 1996'da çözüldüğünde, genetikçiler bir yığın yeni bilgi elde etti.

Ancak bir enzim ile bir gen arasındaki bir ilişkiyi doğrulamak için hala laboratuvarda maya üzerinde fiziksel testler yapmak gerekiyor. Her şey, mikrobiyoloji geçmişi olan King'in bu işin bir makine tarafından daha verimli bir şekilde yapılabileceğini öngörmesi ile başladı.

King, Adem (Adam) adını verdiği robotunu bu işlemi baştan sona yürütmek için ihtiyaç duyacağı her şeyle donattı. Robot, birden fazla organizma için genomlar, enzimler hakkında bilgiler ve olası eşleşmelerin nasıl taranacağına dair talimatlar içeren bir veritabanı ile programlandı. Laboratuvar ekipmanı ve potansiyel eşleşmeleri doğrulamak için test edebileceği binlerce maya suşuna ulaşabiliyordu. Ayrıca deneylerin sonuçlarını nasıl okuyacağını ve bir eşleşme başarısız olursa çizim tahtasına nasıl geri döneceğini biliyordu. Adem, sonunda 20 hipotezi formüle edip test etti ve toplamda 12 yeni gen-enzim eşleşmesi önerdi.

King, "Etrafta daha mayanın nasıl çalıştığını anlamak için yapmak istediğimiz tüm deneyleri yapacak yeterli biyolog yok" diyor. Adem gibi robotlar dünyayı ele geçirmek, bilim insanlarının işlerini çalmak ve onları tarihe gömmek için tasarlanmadı. Bilim insanlarının sayıca ve performans olarak eksik kaldığı alanlarda bir bilim insanı gibi düşünmeyi bilen bir robot asistan, boşlukları doldurabilir.

BİR BİLİM İNSANI GİBİ DÜŞÜNMEYİ BİLEN BİR ROBOT ASİSTAN, İNSAN ELİNİN YETİŞEMEDİĞİ BOŞLUKLARI DOLDURABİLİR.

Adem, hem hipotez oluşturan hem de deneysel olarak doğrulayan ilk makineydi ancak artık emekli oldu. King, robotu bir müzeye bağışlamayı planladığını söylüyor. Havva hala kullanımda fakat King makineyi İngiltere'den İsveç'e taşırken "uykuda" olduğunu söylüyor.

Havva 2018'de Scientific Reports'ta yayınlanan, diş macunu ve sabunda ortak bir bileşik olan triklosanın sıtma için potansiyel bir tedavi olabileceğini keşfettiği çalışması ile ünlü oldu. Bu bileşiğin sıtma parazitinin büyümesini durdurma potansiyeline sahip olduğu daha önceden tespit edilmişti ancak araştırmacılar vücuttaki hangi enzimlerin bu maddeye en fazla tepki vereceğini belirlemede güçlük çekiyorlardı. Havva, FDA onaylı maddelerden oluşan bir dizi bileşiğin, tedaviye yanıt veren bir enzim hedefiyle eşleştirilmesini sağladı. King, makineyi tropikal hastalıkların tedavisi üzerine araştırmalarına devam etmek için kullanmak istediğini söylüyor.

Dahası bu arada başka bir proje de planlıyor: Hücrelerin biyokimyasal yapısını incelemek. King bu iddialı projeyi Genesis olarak adlandırıyor. Genesis, hücrelerin nasıl çalıştığını anlamadaki boşlukları doldurabilecek matematiksel modelleri test edecek ve mükemmelleştirecek. King, "Hücrelerin temel biyokimyasının bir kısmını anlıyoruz" diyor. Ancak maya kadar basit bir şey üzerinde bile bir deney yaparken sonucun ne olacağını gerçekten nicelik açısından tahmin edemiyoruz."

NAGORNAIA LIUDMILA/SHUTTERSTOCK. KATERYNA KON/SHUTTERSTOCK

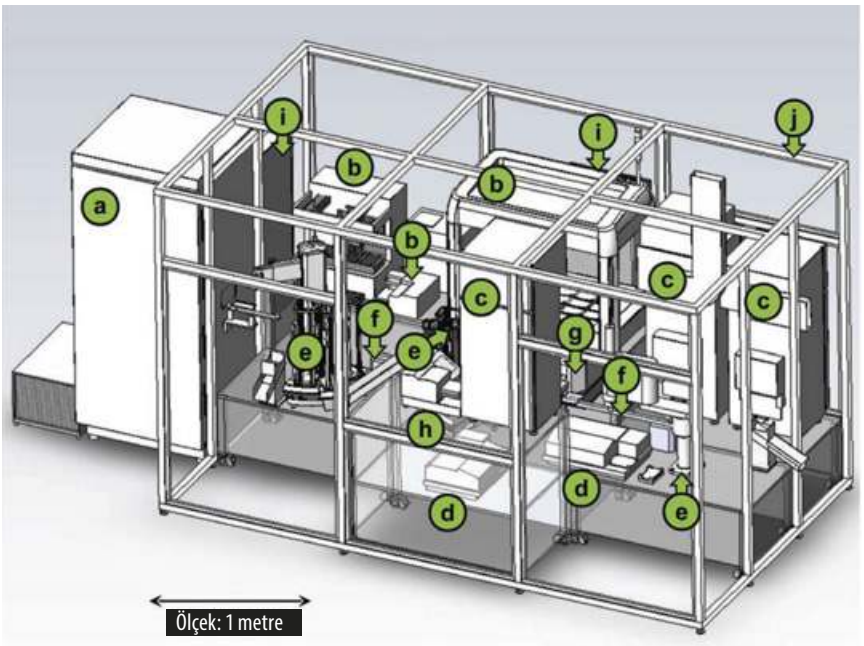
Bir uzman gibi düşünmek

King'in robotik ikilisi, başarılı bir şekilde otomatik keşifler yapan ilk robot bilim araştırmacıları olabilir. Diğer yandan, günümüz robot bilim araştırmacılarının kökenleri yaklaşık 60 yıl öncesine dayanıyor. Teknoloji o dönemler yolun henüz çok başındaydı. 1965'te Stanford Üniversitesindeki araştırmacılar, bilimsel süreçleri erken bilgisayarlarla otomatikleştirmeye çalışıyordu.

Böylece iki ana algoritmadan oluşan bir yapay zekâ olan Dendral adlı bir proje üzerinde çalışmaya başladılar. Algoritmalar, kütle spektrometresi verileriyle (kimyagerlerin bir bileşiğin yapısını ve niteliklerini belirlemesine yardımcı olabilecek atomların ağırlığı hakkındaki bilgiler) bilinmeyen bileşikleri tanımlamak için kullanıldı.

Dendral, bilgisayarları bir uzman gibi "düşünmek" için eğiten bir yapay zekâ türü olan uzman sistemlerin kilometre taşlarını döşedi. Sonraki birkaç on yıl içinde yeni projeler ortaya çıktı: 1976'da yeni matematiksel teoremler oluşturan Otomatik Matematikçi (Automated Mathematician) üretildi. 1996 yılında, Wichita Eyalet Üniversitesindeki araştırmacılar, kimya araştırmalarını otomatikleştiren FAHRENHEIT üzerine bir makale yayınladı. Bilim insanlarının matematiğin ağırlıkta olduğu alanlarda yardım almak için Yapay zekâ kullanımı alanında gerçekleştirdiği gelişmelere ek olarak, robot asistanlar, laboratuvar otomasyonunda da ilerlemeye devam etti.

Ancak geleceğin robot bilim asistanlarının hem beyinlerinin hem de bedenlerinin, bugün gördüğümüz projelerde fayda sağlayabilmeleri için zamana ve onlarla uğraşan birçok insanın zihnine ihtiyaç vardı. Desenleri araştırma konusunda büyük başarı sağlayan Otomatik Matematikçi'nin ürettiği teoremler, matematikçiler tarafından yararsız kabul edildi. Dendral bile eksiklere sahipti. Örneğin arama özellikleri verimli değildi ve hesaplayabileceği problemlerin boyutunda sınırlamalar vardı. Proje, orijinal haliyle artık faaliyet göstermiyor. Zira programın mirasını devam ettirmek için yeterince yatırım yapan bir kimyager grubu yoktu. Fakat Dendral'ın orijinal yaratıcıları tarafından 1991 yılında yazılan bir vaka çalışması, projenin bilimde otomasyonun yaygın olduğu bir geleceğe pencere açarak gelişen yapay zekâ topluluğu üzerinde önemli bir etkisi olduğunu gösterdi.



Adem, bu şemada görüldüğü gibi birçok bileşen içeriyor: a) dondurucu, b) sıvı tutucular, c) inkübatörler, d) otomatik plaka okuyucular, e) robotik kollar, f) otomatik plaka kızakları, g) otomatik plaka santrifüjü, h) otomatik plaka yıkayıcı, i) partikül hava filtreleri ve j) plastik muhafaza.

Belirsizlik adaları

Onlarca yıldır artan bilgi işlem gücü, iyileştirilmiş algoritmalar ve yeni robotik ekipman, nihayet yeni bir robot bilim araştırmacısı sınıfının doğmasına yol açtı. Bu robotlar yeni alanlarda uzmanlaşıyor ve gece gündüz, durup dinlenmeden veriler üzerinde çalışıyor. Bunlardan biri, MIT tarafından geliştirilen, Akıllı Çekme Tankı (Intelligent Towing Tank) adı verilen bir robot.

Çekme tankları, akışkanlar dinamiği ve mühendislik araştırmalarında sıkça kullanılan araçlar ve genellikle bir tekneyi kendi sınırları içinde



RAYLARIN ÜZERİNDEKİ ROBOT

1950'lerin başlarında, yapay zekâ Dendral'ın ortaya çıkışından çok önce, robotik laboratuvar araçları ana akım haline gelmeye başlamıştı. Kimyasal analizde kullanılan otomatik titrasyon cihazları satılmaya başlandı. Aynı zamanlarda New York Merkez Demiryolları için çalışan mühendisler, yağlama yağı analizi için otomatik bir sistem yarattı. Rutin bir görevi tamamlamanın daha kolay bir yolu olan bu sistem, kısa sürede diğer ABD demiryolu işletmelerine yayıldı.

1950'lerin başında New York, Rochester'da bir New York Central yolcu treni.

"THE AUTOMATION OF SCIENCE," *SCIENCE*, 2009, DOI: 10.1126/SCIENCE.1165620; LINN H. WESTCOTT

yüzdürebilecek kadar büyük inşa ediliyorlar. Uzun, ince havuzlar, araştırmacıların sıvı akışının nasıl değiştiğini modellemek için su seviyelerini, dalgaları ve diğer parametreleri ayarlamasına olanak tanıyor. Elde edilen sonuçları; bir tekne veya yapı üzerinde etkili olabilecek sürtünme, akış ve diğer öğeleri daha iyi anlamak için kullanıyorlar.

Çekme tankları genellikle karmaşık fiziği anlamaya çalışan deneyler yapmak için kullanıldığından, arka arkaya artımlı deneyler yapmak, araştırmacılar için oldukça zahmetli bir iş. Ancak Akıllı Çekme Tankının robotik programı bu araştırmayı kendi başına gerçekleştirebilir ve bir insanın kontrolü veya yardımı olmadan sonraki takip deneylerini kendi tasarlayıp uygulayabilir.

Şimdiye kadar makinenin yaşadığı en büyük zorluk, deneyin senaryosunu oluşturmak. Şu anda, bir insan araştırmacının ilk parametreleri belirleyerek tankın ilk hipotezini oluşturmasına yardımcı olması gerekiyor. Adem ve Havva'nın da benzer bazı eksiklikleri vardı. İkisi de konularında uzman olmadan önce yaratıcılarının geniş mikrobiyoloji bilgisine güvenmek zorunda kalmıştı.

Çekme tankı, vorteks kaynaklı titreşimleri (vortex-induced vibrations – VIV) incelemek için tasarlanmıştı. Bu araştırma alanı, mühendislerin farklı yapıları tasarlama şekillerine yönelik uygulamalarla birlikte, nesnelerin su altında çevrelerinde yarattıkları kuvvetlere odaklanıyor, özellikle güçlü rüzgâr ve dalgalarla olan etkileşimi inceliyor. Hücreler ve genlerde olduğu gibi, bilim insanları VIV'lerin temel işleyişini anlıyor ancak farklı ortamlarda nasıl çalıştıklarının fiziği hala boşluklarla dolu.

BİR ROBOT BİLİM ARAŞTIRMACISI, HEMEN HEMEN HER ALANDA DOKTORA SEVİYESİNE KADAR YÜKSELEBİLİR. BURADA ÖNEMLİ OLAN ROBOTU İNŞA ETMEK İÇİN DOĞRU İNSANLARIN ÇALIŞMIŞ OLMASI.

Brown Üniversitesinden uygulamalı matematik profesörü ve 2019'da tankla ilgili bir makalenin ortak yazarı olan George Em Karniadakis, bu bilinmeyen alanları tanımlamanın ve otonom tankın bunları keşfetmesine izin vermenin, boşlukların makine tarafından doldurulmasını sağlayacağını söylüyor. "Belirsizliği (genellikle) düşman olarak görüyoruz" diyor. "Ama burada belirsizlik, dostumuz oluyor."

Proje, işi daha verimli bir şekilde yapmak için akışkanlar mekaniğindeki



deneyleri otomatikleştirmeye çalışan yüksek lisans öğrencisi Dixia Fan tarafından yönetilmişti. Makine o kadar verimli bir iş çıkardı ki, Fan'ın arkadaşları onu gün boyunca laboratuvarın yakınında herhangi bir yerde bulmakta güçlük çekti. Karniadakis, "Onunla konuşmak için laboratuvara giderdim, ama o asla odada olmazdı" diyor. "Ama deneyler devam ediyordu."

Tank, insan müdahalesi olmadan sürekli bir hızda hareket edebilen ve titreşim gibi kuvvetler uygulanabilen bir vagonu çekiyordu. Ayrıca, elde edilecek sonuçlarda çapraz kontaminasyonu önlemek için bir sonraki deneye geçmeden önce sıvının durgunlaşmasına izin vermek için deneyler arasında duraklamayı da biliyordu.

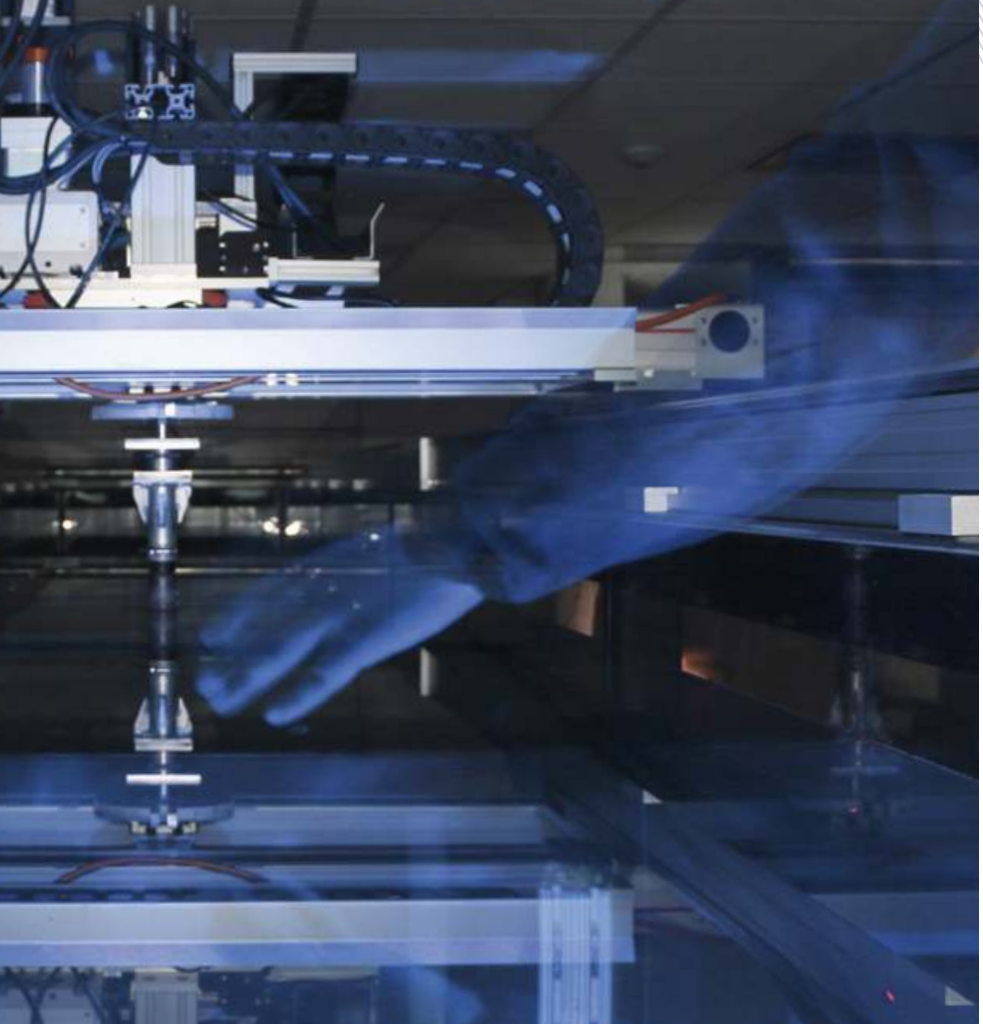
Makine günde 24 saat çalıştı ve müdahaleye çok az ihtiyaç duyarak 100.000 deney yaptı. King'in Adem ve Havva robotları gibi, tank da ilk hipotezden takip çalışmaları oluşturdu ve bilgisayardan kapsamlı sonuçlar çıkarana kadar araştırmaya devam etti.

Bilgisayarı bilinmeyeni keşfetmeye zorlamak onu daha akıllı hale getiriyor. Bu aynen, daha iyi tenis oynamak için sizden daha iyi sporculara karşı mücadele etmeye benziyor. MIT'de okyanus bilimi ve mühendisliği profesörü Michael Triantafyllou, "Sizi henüz bilmediğiniz bir alana itiyorlar" diyor. "Her zaman aynı seviyedeki veya sizden daha kötü olan insanlarla oynuyorsanız bu, gerçek zorluk alanını asla keşfedemeyeceğiniz anlamına geliyor." Makine de aynı şeyi yapmak zorunda: Deneylerini, yeni verileri toplayacağı ve bunları sunmanın yeni yollarını bulacağı bir meydan okuma sağlamak için kullanıyor.

Bununla birlikte, deneyler yapmak için robotik ve yapay zekânın birleşimi, Karniadakis'in muhtemelen kendi dışındaki alanlarla uyumlu olacağını söylediği bir şey. Bir başka deyişle, bir robot bilim araştırmacısı, hemen hemen her alanda doktora seviyesine kadar yükselebilir. Burada tek önemli olan, robotu inşa etmek için doğru insanların çalışmış olması. Karniadakis, "Bu paradigmanın herhangi bir disipline



MIT SEA GRANT



Dixia Fan (karşı sayfa), kendi başına deneyler yapmak için bir ekipman vagonunu çeken Akıllı Çekme Tankının (solda) bir parçasıyla.

LILY KEYS/MIT SEA GRANT

uygulanabileceğini düşünüyorum" diyor. "Bir molekülü analiz etmekten bir uçağı çalışmaya kadar..."

Büyük mücadele

Robot bilim araştırmacıları şu anda her yere yayılmış durumda değil ancak bu, önümüzdeki birkaç on yıl içinde değişebilir. Daha fazla robot bilimcisinin katılım gösterebileceği iddialı bir yarışma söz konusu: 2050 yılına kadar Nobel Ödülü kazanabilecek bir makine inşa etmek!

Fikir ilk olarak, Japon araştırmacı Hiroaki Kitano tarafından Yapay Zekâyı Geliştirme Derneği (Association for the Advancement of Artificial Intelligence - AAAI) tarafından yayınlanan bir 2016 raporunda önerildi. Eylem çağrısı, özellikle biyomedikal bilimlerde bilimsel araştırmanın sınırlarını zorlamak için yapay zekânın kullanılmasına olan ihtiyaca dikkat çekiyor. Amaç, sonuçta daha büyük bir keşif alanına sahip olmak.

Ancak 2019 yılına kadar meydan okumayı küresel bir girişime dönüştürmek için resmi bir plan hayata geçirilmemişti. Şimdi başında, Office of Naval Research Global'in bilim direktörü Ayodeji Coker bulunuyor, AAAI başkanı Yolanda Gil ile birlikte King ve Kitano da Coker'ın süreci yönetmesine yardımcı oluyor. Proje hala planlama aşamasında olsa da Coker, grubun üniversitelerden, araştırma gruplarından ve devlet kurumlarından yaklaşık 30 kişinin katıldığı bir toplantı yaptığını söylüyor.

Coker, bu çabanın Kitano'nun 1997'de öncülük ettiği RoboCup'la aynı ölçeğe ulaşacağını umuyor. O zamandan beri neredeyse her yıl dünyanın dört bir yanındaki araştırmacılar, 2050 yılınan kadar FIFA Dünya Kupası'nda şampiyon olacak bir insansı robot takımı kurmaya çalışıyor. Ancak yarışma, enkazdan insan kurtarma ve evlerinde yaşayan insanlar için robotik yardımcılar inşa etmek gibi bir dizi alt mücadele kategorisine de sahip.

Coker, "Bence bütün bu girişimin güzelliği bir topluluğu bir araya getirmeleriydi" diyor. "Öğrenirken ve yeni zorluklar keşfederken, süreci eğlenceli hale getirdi."

Geçen yıl, RoboCup'a 40 farklı ülkeden 3.500'den fazla katılımcı başvurdu. Etkinlik artık yirmi yaşında ve robotikte birçok yeni gelişmeyi ateşledi. Benzer şekilde Coker, Nobel'e layık bir robot bilim araştırmacısıına ulaşma hedefine giderken birikime yardımcı olacak küçük mücadelelere de girişmek istiyor. Girişimin farklı disiplinlerden uzmanları bir araya getireceğini ve beraber çalışarak bir robot bilim araştırmacısının laboratuvarda gezinme yeteneğinden algoritma tasarlamaya kadar her yönden mükemmelleştirilmesine olanak sağlayacağını umuyor. Üstelik bir ekip nihai hedefe ulaşmasa bile, sahaya değerli verilere katkıda bulunmaya devam edecek ve sonraki araştırmacılar için robot bilim araştırmacılarını daha da akıllı hale getirmelerine gidecek yolu açacak.

Coker, "Konuya en temelden bakıyor ve 'Tamam, şu anda doğal dil işleme, vizyon, algı açısından neyi başarmamız gerekiyor?' diye soruyoruz" diyor. Bu bireysel becerilerin oluşturulması ve iyileştirilmesi, nihayetinde bir robot bilim araştırmacısının bir bilim insanıyla etkili bir şekilde iletişim kurması için daha güçlü, daha istikrarlı bir arayüz oluşturacak.

Daha iyi robotlar oluşturmak, kelimenin tam anlamıyla tıkır tıkır işleyen bir makine yapmak için otomasyon sürecinin her yönünü iyileştirmekle başlıyor. Küresel bir yarışma, farklı alanlarda uzmanlığa sahip genç nesil araştırmacıları çekebilir, yenilik yapmaya hevesli beyinler yeni yolların bulunmasını sağlayabilir.

Coker, "Bu yaratıcılığı sürdürmek için bir itici güce ihtiyacımız var" diyor. "Önemli olan Ay'a gitmek değil, Ay'a gitmek için gerekenleri inşa ederken elde edilen deneyim."

Yazar Jennifer Walter, Discover'da yardımcı editördür.



TÜRKSAT 5A'NIN ÖYKÜSÜ

İletişim tarihimizde kilometre taşı sayılabilecek bir adım olan Türksat 5A, sunduğu yeni teknolojilerle dikkat çekiyor. Gelin uydumuzun hikayesine kısaca göz atalım.



Türksat AŞ ile Airbus D&S arasında Türksat 5A'nın üretimine ilişkin 26 Ekim 2017'de imzalanan sözleşmenin ardından uydunun üretimine, Airbus'ın Fransa'nın Toulouse şehrindeki tesislerinde başlanmıştı. Airbus D&S tarafından üretim süreçleri ve test aşamaları tamamlanan Türksat 5A uydusu, fırlatmaya hazır halde 2 Ekim 2020'de Türksat yetkililerine teslim edildi ve ardından SpaceX firmasının ABD-Florida'da bulunan Cape Canaveral'daki fırlatma merkezine gönderildi. 8 Ocak günü saat 05:15'te Falcon 9 roketiyle başarılı bir şekilde uzaya fırlatılan Türksat 5A, yaklaşık yarım saat sonra kapsülden tamamen ayrıldı.

Fırlatmadan 35 dakika sonra uydudan ilk sinyaller alındı.Elektrikli itki sistemine sahip olan Türksat 5A uydumuzda kullanılan alt sistem testleri sorunsuzbir şekilde gerçekleşti ve uydu yersabit yörüngede bulunan 31 derece Doğu boylamındaki yolculuğuna başlamış oldu. Fırlatma ağırlığı 3,5 ton olan Türksat 5A'nın yaklaşık 4 ay sürecek yolculuğunun ardından yörüngesine oturtulmasıyla Türkiye'nin uzaydaki aktif haberleşme uydusu sayısı 4'e, toplam uydu sayısı ise 7'ye çıkmış oldu.

Uydunun kontrolü Gölbaşı Uydu Kontrol istasyonuna devredilmeden önce, yaklaşık 1 ay boyunca, tüm performans testleri gerçekeleştirilecek. Testlerin başarıyla sonuçlanmasının ardından Türksat 5A'nın, bu yılın ikinci çeyreği içinde hizmete başlaması hedefleniyor. Uydu manevra ömrüyle, 31 derece doğu yörüngesindeki frekans ve yörünge haklarını 30 yıl boyunca güvence altına alacak. Ömrünün uzun olması dolayısıyla uydu, daha kapsamlı operasyonlar gerçekleşti-



rebilecek. Türkiye'nin 5. nesil uydusu Türksat 5A'nın, önceki jenerasyon uydularına göre kapasitesi yüzde 45 daha fazla.

TÜRKSAT 5A İLE GENİŞ KAPSAMA ALANI

Türksat 5A, Türkiye, Avrupa, Orta Doğu, Kuzey Afrika, Orta Batı Afrika, Güney Afrika, Akdeniz, Ege Denizi ve Karadeniz'i kapsayan geniş bir coğrafyada, TV yayıncılığı ve veri haberleşme hizmetleri sunacak.
118 ülkedeki yaklaşık 3,5 milyar nüfusa haberleşme hizmetleri ulaştıran Türksat, yaptığı yeni uydu yatırımlarıyla kapsama alanında yer alan nüfusu 5 milyara çıkarmayı hedefliyor.

Türkiye'nin yeni Ku bandını kullanan öncü ülkelerden biri olmasını sağlayacak Türksat 5A, 12 kilowatt güçle çok daha kaliteli TV yayıncılığı ve haberleşme hizmeti sağlayacak.

Türksat 5A uydusu, 31° doğu yörüngesindeki haklarımızın korunması ve yeni haberleşme çözümleri sağlanması amacıyla kullanılacak. Türksat 5B uydusuyla da 42° doğu yörüngesindeki uydularımızın yedekliğini sağlamak, hizmet verdiğimiz ülke sayısını artırmak, deniz, kara ve hava araçlarına gelişmiş haberleşme imkânı sağlamak amaçlanmakta. Türkiye'nin 5'inci nesil uydusu Türksat 5A'da kullanılan yeni teknolojiler, uydunun ömrünün kayda değer şekilde artmasına ve fırlatma ağırlığının azaltılmasına imkân sağladı.

TÜRKSAT 5B

42° doğu yörüngesinde hizmet verecek olan Türksat 5B ise Ku ve Ka frekans bandına sahip bir haberleşme uydusu. 5B; Türkiye, Avrupa, Orta Doğu, Kuzey Doğu Afrika, Nijerya, Güney Afrika, Akdeniz'in büyük bölümü ve Ege Denizi'ni kapsayan geniş bir coğrafyada hizmet verecek. Fırlatma kütlesi yaklaşık 4 bin 500 kg olan uydu, 15 kW gücünde faydalı yüke sahip olacak.

Uydunun servis modül üretimi ve haberleşme parçaları ekipman entegrasyonu tamamlandı. Şu anda her iki modül birleştirilerek uzay şartları ile uyumluluk ve performans testlerine başlanılmak üzere. Türksat 5B uydusunun 2021'in ikinci yarısında fırlatılması hedefleniyor.

5B uydusu faaliyete geçtiğinde Türkiye'nin karasal altyapısı olmadığı için internet hizmeti alamayan bölgeleriyle birlikte Somali, Yemen, Nijerya ve Libya gibi 27 farklı ülkede yüksek hızda internet hizmeti verebilecek.

Türksat 5A Künyesi	
Uydu Adı	Türksat 5A
Üretici Firma	Airbus DS
Taşıyıcı roket	Falcon 9
Fırlatma Tarihi	08.01.2021
Yörünge	31 Derece Doğu
Platform	Eurostar E3000-EOR
Gücü	12 kW
Kapsama Alanı	Türkiye, Ortadoğu, Avrupa, Kuzey Afrika ve Güney Afrika
Ağırlık	3.500 kg
İtki sistemi	Elektrikli İtki
Ku-Band / New Ku Band Kapasitesi	1728 MHz

TÜRKSAT 5A UYDUSUNUN YAPIM AŞAMALARI

26 Ekim 2017
Türksat 5A ve Türksat 5B uydularının üretimi için AIRBUS Defence And Space (AIRBUS D&S) firması ile sözleşme imzalandı.

1 Kasım 2017
Türksat 5A projesine resmi olarak başlandı.

23- 27 Nisan 2018
Türksat 5A uydusunun Ön Tasarım Gözden Geçirme (PDR) fazı tamamlandı.

19 - 23 Kasım 2018
Türksat 5A uydusunun Kritik Gözden Geçirme (CDR) fazı tamamlandı.

Şubat 2019
Türksat 5A uydusunun yapısal panellerinin üretimi büyük ölçüde tamamlandı.
Ayrıca uydunun haberleşme modülü panelleri teslim edilerek ekipmanların montajına başlandı.

Haziran 2019
Türksat 5A uydusunun servis modülü teslim edilerek ekipmanların montajına başlandı.

Temmuz 2019
Türksat 5A uydusunun Güneş panelleri, uyduya entegrasyonunun yapılması için teslim edildi.

Aralık 2019
Servis ve haberleşme modüllerinin mekanik birleştirme işlemi yapılarak uyduya ilk enerji beslemesi yapıldı ve uydu çalıştırıldı.

Şubat 2020
Türksat 5A uydusunun uzay şartlarına uygun çevresel ve performans testlerine başlandı.

Ekim 2020
Türksat 5A uydusunun tüm tasarım, üretim ve entegrasyon aşamaları ve uydu seviyesi performans testleri tamamlandı.

8 Ocak 2021
Türksat 5A uydusu, Space X firmasının Florida'daki fırlatma üssünden Falcon 9 roketi ile fırlatıldı.

TÜRKSAT İLE 5A HAKKINDA SORU & CEVAP

PS. Beşinci nesil uydu ne anlama geliyor? Kaç ülkede var?
Türksat olarak uydu tedarik süreci ile hizmete aldığımız tüm uydularımızı nesil olarak tanımlamaktayız. Örnek olarak Türksat 4A ve 4B dördüncü nesil uydularımız, 5A ise 5. nesil haberleşme uydumuzdur. Gelişen her nesilde uydu üretim teknolojilerinin en son örnekleri uydularımızda kullanılmakta. Türksat 5A ve 5B'de kullanılan en belirgin yenilik, elektrikli itki sistemidir. Her bir uydu operatörünün sahip olduğu uydular ile ilgili nesil tanımlaması farklı olduğu için dünyada kaç ülkenin beşinci nesil uyduya sahip olduğu tam olarak bilinmemekte.

PS. Vatandaşlarımızın günlük hayatı açısından 5A'nın önemi nedir?
Türksat 5A uydumuz, ülkemizin uydu haberleşmesi ihtiyaçlarını karşılamak adına önemli bir kapasite artışı sağlayacak. Bu sayede özellikle kamu kurumlarımız ile özel şirketlerimizin uydu haberleşme ihtiyaçlarının karşılanmasında daha maliyet etkin çözümler üretilmesi mümkün olabilecek.

PS. Türksat 5A'nın diğer uydularımızdan farkı nedir?
Mevcut durumda uzayda yörüngede hizmet vermekte olan üç haberleşme uydusu bulunuyor. Bunların dışında ülkemizin uzayda hizmet vermekte olan gözlem uyduları da var. Yörüngede hizmet verecek dördüncü haberleşme uydusu olan Türksat 5A uydusunda, önceki haberleşme uydularımızdan farklı olarak yeni teknolojiler kullanılmış ve önceki uydularımıza göre farklı frekans bandları ve kapsama alanları planlanmıştır. Önceki haberleşme uydularımızda kullanılmış olan kimyasal itki sisteminden farklı olarak Türksat 5A uydumuzda, uyduya konulan yakıt kütlesinden kazanım sağlanarak daha fazla haberleşme kapasitesinin uyduya konmasının sağlandığı elektrikli itki sistemi kullanılmıştır. Uydumuzun yörüngeye çıkma ve yörünge kontrollerinin yapılacağı elektrikli itki sistemi sayesinde yakıtın daha etkin kullanılması ve uydunun uzayda daha stabil kontrol edilmesi sağlanmış oldu. Ek olarak Türksat 5A uydusunda ilk defa kullanıma alınan Yeni Ku frekans bandı ile dünyada bu bandı kullanmaya başlayan ilk uydu operatörleri arasında yer almış olduk.

PS. Neden SpaceX şirketi tarafından fırlatıldı?
Bildiğiniz üzere SpaceX firması, uydu fırlatma teknolojisi bakımında sektörün öncü firmalarından biri olarak tanınıyor ve diğer uydu fırlatma firmalarında farklı olarak dünyada ilk kez, uzaya gönderilmiş olan roketin ilk kısmını dünyaya geri indirerek bir ilki başarmış tecrübeli bir firma konumundadır. Dolayısıyla hem sıklıkla fırlatma yaparak edinmiş oldukları tecrübe hem de maliyet etkin çözüm bakımından SpaceX, bir çok uydu operatörü tarafından tercih edilen uluslararası bir uydu fırlatma firmasıdır.

PS. Ülke ekonomisine ekonomik katkısı ne olacak?
Türksat 5A uydusu ile, Türkiye, Avrupa, Orta Doğu, Kuzey Afrika, Güney Afrika Akdeniz ve Karadeniz'i kapsayan çok geniş bir coğrafyada hizmet verilecektir. Bu sayede Türksat, mevcut uydu haberleşme kapasitesini Türksat 5A ile daha da artırmış olacak. Özellikle yurtdışı pazarında etkin çözümler sunmasını beklediğimiz Türksat 5A uydumuz ile Türksat'ın ve ülkemizin ihracat gelirlerinin artırılması hedeflenmekte.

PS. TV yayınlarının görüntü kalitesi artacak mı?
TV yayıncılığında yayın kalitesi, doğrudan uydu üzerinde kullanılan bant genişliği ile doğru orantılıdır. Örneğin mevcut yayıncılık teknolojileri kullanıldığında bir adet 8K çözünürlüklü TV kanalı için yaklaşık 36 MHz bant genişliği gerekmektedir. Türksat 5A uydumuzun sağlayacağı yüksek miktarda kapasite ile yüksek çözünürlüklü yayınların artması beklenmektedir.

PS. 5G konusunda katkısı olacak mı?
Evet. 5G ile çok yüksek veri hızlarında ve çok yüksek miktarda mobil haberleşme verisinin noktadan noktaya aktarımı ihtiyacı artacak. Mobile backhaul adı verilen ve yüksek miktarda verinin uydu üzerinden iki nokta arasında aktarımı için mobil operatörlere de hizmet verilecektir.

PS. Bilimsel çalışmalarda nasıl bir rol oynayacak?
Türksat 5A uydusunun üretimi sırasında gerçekleştirilen teknoloji transfer programı kapsamında 12 Türksat mühendisi, uydu tasarım, üretim ve test başlıklarında hem teorik hem de pratik eğitimler almıştır. Ülkemizin uydu teknolojileri alanındaki yetişmiş insan kaynağının geliştirilmesine öncülük eden Türksat, ülkemizin gelecek uydu projelerinde bu mühendislerimizden büyük katkı alacaktır.

PS. Haberleşme verileri yalnızca yurt içinde kalacak mı?
Haberleşme uyduları kapsama alanları içerisinde tek noktadan tek noktaya ve tek noktadan çok noktaya kesintisiz haberleşme imkanı sunulmakta. Uydularımız üzerinden geçen veri trafiği herhangi bir şekilde uydu üzerinde saklanmamaktadır. Uydularımızın yönetilmesi, Ankara'da bulunan Türksat Gölbaşı yerleşkesindeki operasyon birimlerince gerçekleştirilmekte.

PS. Toplanan verilerin işlenmesinde, depolanması ve anlamlandırılmasında katkısı olacak mı?
Uydularımız üzerinden sağlanan veri haberleşme hizmetinde, kullanıcılar tarafından iletilen veri üzerindeki her türlü hak, veri sahibine aittir. Türksat veri toplamamaktadır.

PS. Türksat 5A'nın siber güvenlikteki konumu nedir?
Uydularımız üzerinden veri haberleşmesi hizmeti alan kullanıcılar, veri güvenliği ile ilgili tedbirleri sahip oldukları yer sistemleri ile kendileri sağlamaktadır.

POPULAR SCIENCE
TÜRKİYE

KOZMOS

ŞUBAT
- Bir evren dolusu galaksi
- Trilyon galaksili evren

MART
- Rölativite: Doğru mu, yanlış mı?
- Karanlık maddenin Dünya'ya etkisi

NİSAN
- Süpernova 1987A: 30 yıl sonra
- Pulsarların 50 yıldır süren gizemi

MAYIS
- Karanlık yıldızlar parlamaya başlıyor
- Galaksiler nasıl aynı hizaya gelebiliyor?

HAZİRAN
- Karanlık madde tüm galaksilerde var mı?
- Galaksi kümeleri: Evrenin kozmik lensleri


GÖRELİL

...lik

DOĞRU MU, YANLIŞ MI?



Einstein'ın görelilik teorisi, Newton'un kütle çekimi teorisinin yerini aldı. Fakat kara delik gözlemleri, Einstein'ın başyapıtının limitlerini zorlayabilir.

Jesse Emspak

Samanyolu'nun merkezindeki süper kütleli kara deliğin olay ufku, kara deliğe doğru düşen parlak gaz girdabına kıyasla karanlık görünüyor. Astronomlar bu kara deliği fotoğraflayarak genel göreliliğin limitlerini incelemeyi amaçlıyor. ADOLF SCHALLER



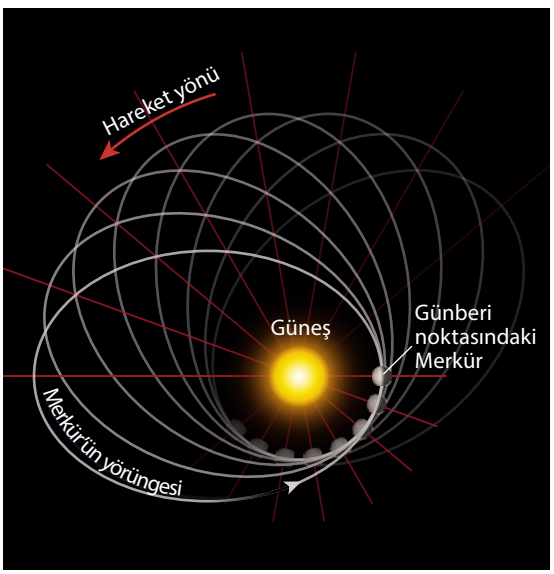
Şubat 2016'da bilim insanlarından oluşan 2 ekip, Albert Einstein'ın yüz yıl önce ortaya atmış olduğu kütle çekimi dalgalarının ilk gözlemini duyurdu. Lazer İnterferometre Kütle Çekimsel-dalga Gözlemevi (LIGO) ve Virgo iş birliği, 1 milyar ışık yılı ötedeki iki kara deliğin çarpışıp birleşmesinin bir sonucu olarak ortaya çıkan, uzay-zamandaki dalgalanmaları tespit etti. Bu, genel görelilik için çok büyük bir başarıydı. Ancak fizikçiler için, bu bir son değil başlangıç oldu. Işığın bile kaçamayacağı kadar yoğun cisimler olan kara delikler, Einstein'ı doğruladı. Şimdi, bilim insanları kara delikleri kullanarak göreliliğin sınırlarını zorlamak ve hatta belki de göreliliği çıkmaza sokmak istiyor. California Üniversitesinden fizik ve astronomi profesörü ve Galaktik Merkez Grubu'nun başkanı olan Andrea Ghez "Göreliliğin yanlış olduğunu düşünmüyoruz. Görelilik sadece biraz eksik." diyor.

Astronomlar kara delikleri radyo teleskoplar ve kütle çekimi dalgaları aracılığı ile tarayarak ve aynı zamanda kara delik etrafındaki yıldızların hareketlerini inceleyerek Einstein'ın yüz yıllık teorisini test etmeye çalışıyor.

Genel görelilik teorisi, fizikçilerin şimdiye kadar uyguladığı her testi geçti. Uzay, zaman ve kütle çekimi anlayışımızın temelinde yatıyor; GPS uyduları göreliliğe uygun olarak çalışıyor. Newton'un belli bir mesafeden anında etki eden bir kuvvet olarak öngördüğü kütle çekimi konseptinin yerine geçti.

Genel göreliliğin arkasındaki matemati,k Newton kütle çekiminden daha karmaşık olsa da temel prensipleri basit bir şekilde ele alınabilir. Görelilik, kütle çekimini uzay-zamanda bir eğrilik olarak ele alıyor (uzay-zaman, bildiğimiz 3 boyuta zamanın 4. boyut olarak eklenmiş bir versiyonu). Kütleli bir cisim, uzay-zaman dokusunu bükerek bir gezegen, yıldız veya kara delik gibi bir cismin olduğu yerde kütle çekimsel bir kuyu oluşturuyor.

Bu kuyunun civarındaki ışık, uzay-zamanın eğri yapısını izleyerek bükülebiliyor. Yeteri kadar kütleye sahip bir cisim, bir mercek gibi davranarak, arkasındaki cisimlerin görünmesini sağlayabilir. Bir kütle çekimi kuyusundan geçen ışık da dalga boyu uzayarak daha kırmızı bir hale gelir.



ROEN KELLY

Merkür'ün kayan günberi noktası

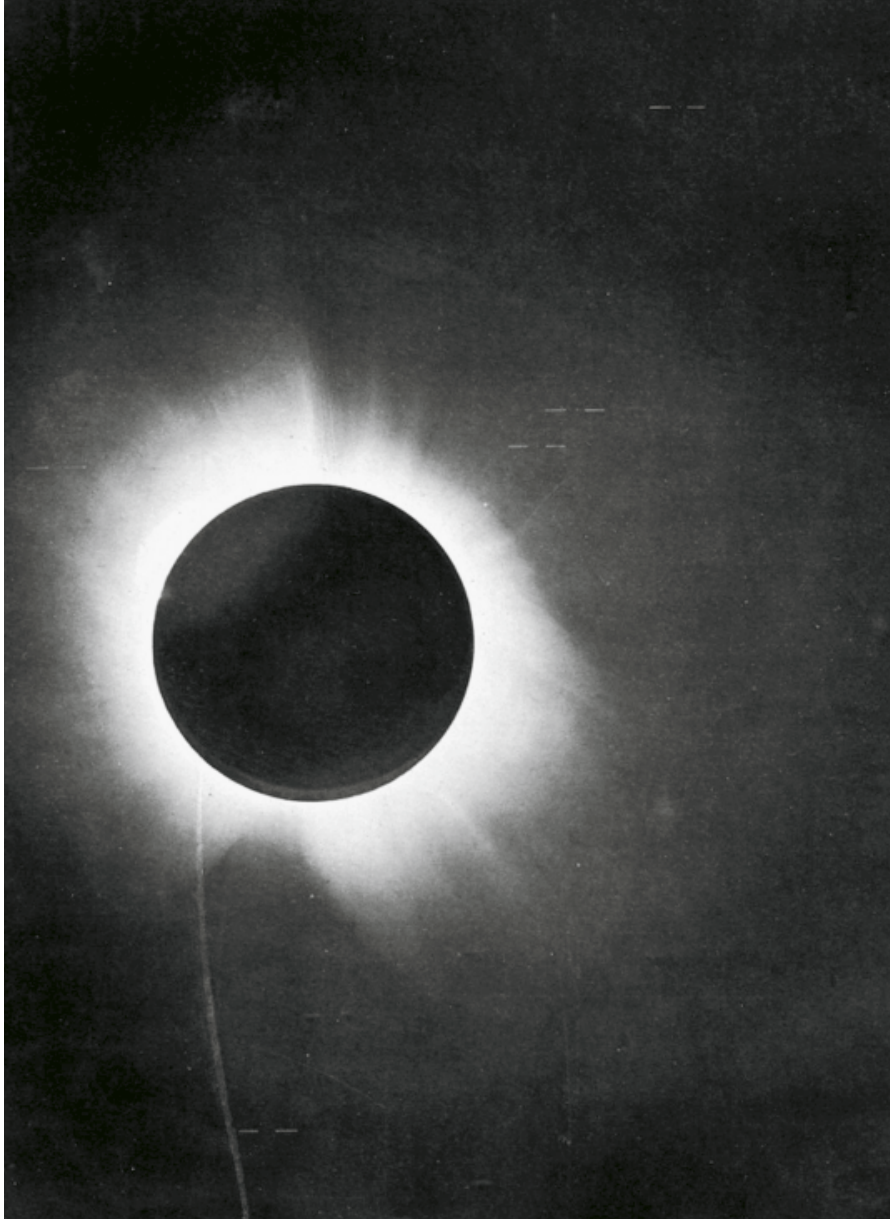
Merkür'ün günberi noktası, yani Güneş'e en yakın olduğu nokta yüzyılda 2° kadar yer değiştiriyor. Newton kanunları, bunun sadece 43 açı saniyesi kadar bir bölümünü açıklayamıyordu; bu kısmı genel görelilik açıkladı. Görselde görülen değişim, detayları göstermek için abartılı olarak verildi.

Zaman da kütle çekimi arttıkça yavaşlar dolayısı ile bir kara delik veya bir yıldızın yakınındaki ve hatta Dünya yüzeyindeki bir saat, daha uzaktakilere göre daha yavaş çalışır.

Görelilik eksiksiz mi?

Görelilik, yapılan her testi başarıyla geçmiş olsa da, on yıllardır devam eden araştırmaları tetikleyen bazı eksikleri var. Bunun birincil örneği, Einstein'ın kütle çekiminin kuantum mekaniğine uymaması; evrendeki diğer 3 temel kuvvetin uyduğunu vurgulamamız gerek. Diğer 3 temel kuvvet, parçacıklar aracılığı ile yayılıyor: Fotonlar elektromanyetik kuvveti, gluonlar güçlü nükleer kuvveti, W ve Z bozonları ise zayıf nükleer kuvveti yayıyor. Kütle çekimini yaydığı öngörülen parçacık olan graviton ise henüz gözlenmedi ancak teori var olması gerektiğini söylüyor.

Ghez, bazı olguların Einstein'ın yaklaşımı ile uyumlu olmadığını söylüyor. Evrenin genişlemesi bunlardan birisi. Genel görelilik, galaksilerin birbirinden uzaklaşıyor olmasını gerektiğini vurgulasa da genişlemenin hızlanmasının arkasındaki nedenler halen tartışmalı. Ghez, "Bunun sebebi, kütle çekimini tanımlamak için doğru teoriyi bulamamış olmamız olabilir." diyor. "Gözlemsel olarak limitleri zorladığımız bir dönemdeyiz. Tam anlamıyla oturmuş bir kütle çekimi teorisi arıyoruz; şimdiki versiyonun yeterli olmadığına dair kanıtlarımız var."



F.W. DYSON, A.S. EDDINGTON, VE C. DAVIDSON

1919 Güneş Tutulması'nın fotoğrafı, Güneş'in kenarında görülen, çizgiler arasında belirtilmiş yıldızların konumlarının genel göreliliğin tanımladığı şekilde değiştiğini gösteriyor.

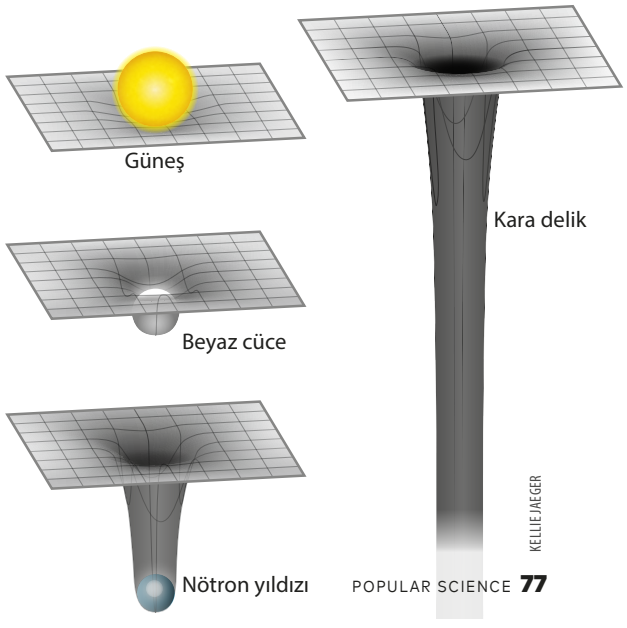
"Göreliliğin yanlış olduğunu değil sadece biraz eksik olduğunu düşünüyoruz."

— Andrea Ghez

Waterloo Üniversitesinden Tim Johannsen, ekstrem koşullardaki kütle çekimini araştırıyor. Johannsen, kara deliklerin göreliliğin kırılma noktalarını bulmak üzere kullanılması yönünde hemfikir: "Genel göreliliği test etmek için birçok test yapıldı ancak bunlardan neredeyse hiçbiri kara delik civarındaki yüksek kütle çekimi alanlarını içermedi."

İlk testler Güneş'in kütle çekimi alanını kullandı. Örneğin, Merkür'ün günberi noktası, yani Güneş'e en yakın olduğu nokta yüzyılda 2° kadar yer değiştiriyor. Görelilik bu hareketin, Newton kanunlarının açıklayamadığı küçük bir bölümünü yani 43 açı saniyelik bölümünü açıklayabiliyor. 1919'da gerçekleşen bir tam Güneş tutulmasında gözlemler, Güneş'in kütlesinin de ışığı büktüğünü gösterdi. Daha sonrasında kütle çekimi merceklenme ve

Cisimler uzay-zaman dokusunu nasıl bozar?



Kütlesi olan her cisim uzay-zaman dokusunu bozar. Daha büyük kütleli ve büyük yoğunluklu cisimler daha derin kütle çekimi kuyuları oluşturur. Bu illüstrasyon farklı cisimlerin oluşturduğu deformasyonu gösteriyor. Kara deliğin uzay-zaman dokusunu adeta yırttığı dikkat çekiyor.



ESA/HUBBLE VE NASA

ÜSTTE: Einstein Haçı kütle çekimsel merceklenmenin etkilerini çok net ortaya koyuyor. Uzak bir kuasardan gelen ışık, dağınık bir galaksinin dış kesimlerinden geçerek bize ulaşır. Bu galaksi bir mercek gibi kuasarın ışığını bükerek 4 farklı yerde görünmesini sağlar.

SAĞDA: Kütle çekimsel merceklenme büyük ölçeklerde de gerçekleşir. Bu görselde devasa bir galaksi kümesi olan MACS J0717.5+3745, arka plandaki galaksilerin ışığını bükerek bir yay şeklinde görünmelerini sağlıyor.

kütle çekimi dalgaları, göreliliğin doğayı açıklayabildiğini doğruladı. Buraya kadar Einstein iyi konumda, ancak asıl soru, teorisinin ekstrem koşullarda Newton'un teorisinde olduğu gibi uyumsuzluk gösterip göstermeyeceği.

Eğer genel görelilik söylenen son söz değilse yeni bir teori, daha öncesinde ortaya konmuş olan sonuçların tümüyle uyumlu olmalı. "Montana Eyalet Üniversitesinde fizikçi olan Nicolas Yunes, "Çıta giderek yükseliyor." diyor. "Ortaya hangi kütle çekimi teorisini koyarsanız koyun bu teori, gözlenen kütle çekimi dalgaları açıklayabilmeli."

Bir kara delik oluşturmak

Bir kara delik oluşturmak için, çok fazla kütleyi çok küçük bir hacme sıkıştırmanız gerekir. Einstein'ın teorisi, bu kütlenin ne olduğunun bir önemi olmadığını söylüyor. Astronomlar büyük kütleli yıldızların ölümünden sonra yıldız kütleli kara delikler oluştuğunu söylüyor.

Tüm yıldızlar, yaşamlarının büyük çoğunluğunu çekirdeklerinde hidrojeni helyuma dönüştürerek geçiriyor. Buradan ortaya çıkan enerji, yıldızın kütle çekimine karşı koyan bir ışınım basıncı



NASA/ESA/THE HST FRONTIER FIELDS TEAM (STScI)



oluşturuyor. Yıldız, çekirdeğinde hidrojen tükettiğindeyse, biriken helyumu karbona dönüştürmeye başlar.

Daha büyük kütleli yıldızlar, daha farklı nükleer yakıt kullanabiliyor. En son olaraksa silikon, demir ve nikele dönüşür. Ancak tüm süreç burada biter çünkü daha ağır elementleri oluşturmak, enerji üretmek yerine enerji tüketir. Bu noktada, yıldızın kütle çekimi, ışınım basıncına baskın gelir ve yıldız çöker.

Buradaki çökme, yıldız boyunca ilerleyen bir şok dalgası yaratır ve bir süpernova patlaması ile yıldızı parçalar. 20 Güneş kütlesi ve üzeri kütle ile yaşamlarına başlamış olan yıldızlardan geriye, çökerek sonsuz yoğunluktaki bir tekilliğe dönüşmüş çekirdek kalır. Bu tekilliğin etrafında bir olay ufku oluşur ve böylece kara delik ortaya çıkar.

Kara delik etrafındaki, geri dönmenin mümkün olmadığı yer olan olay ufku, şaşırtıcı derecede küçüktür. Samanyolu'nun merkezindeki Sagittarius A* (A yıldız olarak okunur) kara deliğinin kütlesi Güneş'in 4 milyon katı olmasına rağmen, olay ufku sadece 24 milyon kilometre çapındadır.

Bu mesafe, olay ufkunun Merkür yörüngesinin içine sığabileceği anlamına geliyor. 10 Güneş kütleli bir karadeliğin olay ufku sadece 60 kilometredir. Eğer Dünya bir kara delik olarak çökseydi, bir bilye boyutunda olurdu.

Olay ufku, karadeliğin kütlesi ile orantılı olarak artar ancak Hollywood yaklaşımının aksine, kara delikler elektrik süpürgesi gibi her şeyi içine çekmez. Dünya'nın kütlesine eş değer bir kara delik, gezegenimizin yerine konsaydı, Ay'ın yörüngesi değişmezdi.

Burada önemli olan şey küçük boyut. Çünkü olay ufkuna doğru yaklaştıkça kütle çekimi alanı, şiddetli bir şekilde artıyor. Kara deliklerin göreliliğin test edilmesi için en iyi ortam olmasının nedeni de bu. Kütle çekimi kuyuları çok diktir; Dünya kütleli bir kara delikten 1 metre uzakta duran bir insan, Dünya yer çekiminin 40 trilyon katını hisseder. Bir kara delik civarında ışığın bükülmesi kolaylıkla görülebiliyor ve zaman genişlemesi fark edilebilecek hale geliyor.

Eğer göreliliğin işlemediğini görmek istiyorsak, buna ancak bir kara delik civarında tanık olabiliriz.

"Kendinizi Newton'un öngörülerini bildiğinize nasıl ikna edersiniz?"

— Andrea Ghez



LIGO ve Virgo iş birlikleri, birçok kara delik çiftinden kaynaklanan çok sayıda kütle çekimi dalgası tespit etti. Bu illüstrasyon, 25 Aralık 2015'de gözlenen birleşmeyi gösteriyor. Bu birleşmede 8 ve 14 Güneş kütleli iki kara delik birleşerek 21 güneş kütleli yeni bir kara delik oluşturmuştu.

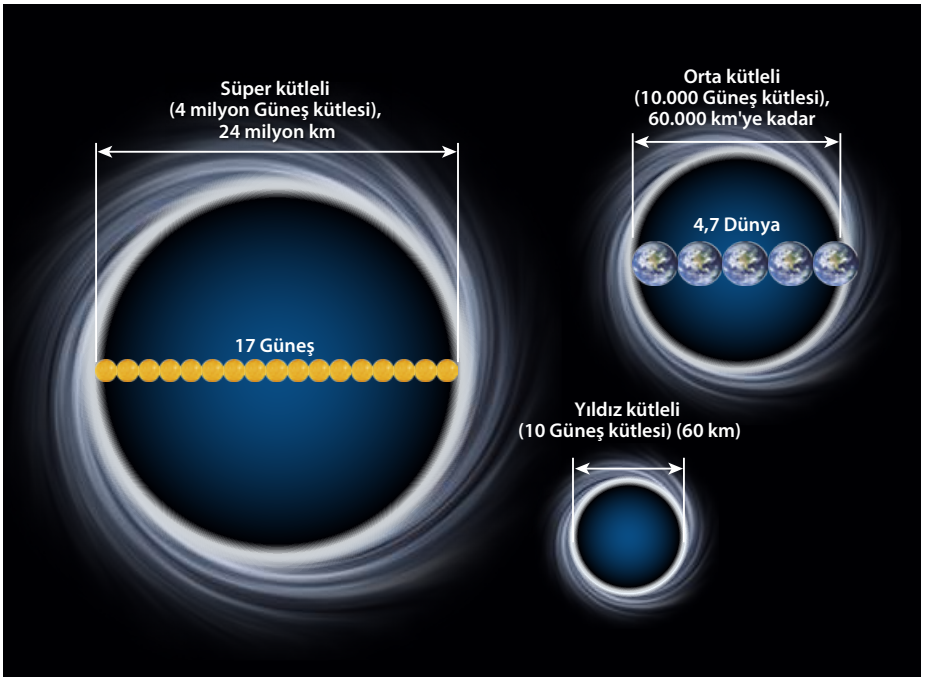
Yıldızların hızlandırılmış rotaları

Göreliliğin etkilerini anlamak için Ghez'in ekibi, bilim insanlarının Merkür'ün yörüngesini analiz ettiği yönteme benzer bir yöntem kullanıyor. Sagittarius A* bize en yakın süper kütleli kara delik, dolayısı ile astronomlar etrafındaki yıldızları ayrı ayrı gözlemleyebiliyor. Aralarında S2 olarak adlandırılan bir yıldız, yüksek derecede eliptik yörüngesini 16 yılda tamamlıyor. Bu yıldızın çok hızlı olmasının nedeni, kara deliğin kütlesi. 2018 ortalarında, Sagittarius A*'a en yakın konumuna geldiğinde (kara delikten, Güneş-Plüton mesafesinin 3 katı uzaklıkta) yıldız, ışık hızının yüzde 1 ila 2'si kadar bir hızda ilerliyordu.

Ghez, yıllar süren gözlemler sonunda, 2018'deki verilerin, araştırmacıların Newton dinamiğindeki genel görelilik kaynaklı sapmaları tespit etmelerini sağlayacağını söylüyor. Çelişkili olarak, göreliliğin etkileri o kadar büyük ki, Newton kanunu ile ilgili hesaplamaları yapmayı zorlaştırıyor. Ghez, "Kendinizi Newton'un öngörülerini bildiğinize nasıl ikna edersiniz?" sorusunu soruyor. Tüm bunların sonucu olarak, Einstein'ın teorisi, Newton hesaplamalarına göre saniyede 200 km kadar bir fark ortaya koymalı. Bundan daha büyük bir sapma Einstein teorisinin yetersiz gelmeye başladığını gösterir.

Ghez'e göre, ekibin gözlemleri, bir

LIGO/T. PYLE



ROEN KELLY

Kara deliklerin boyutu

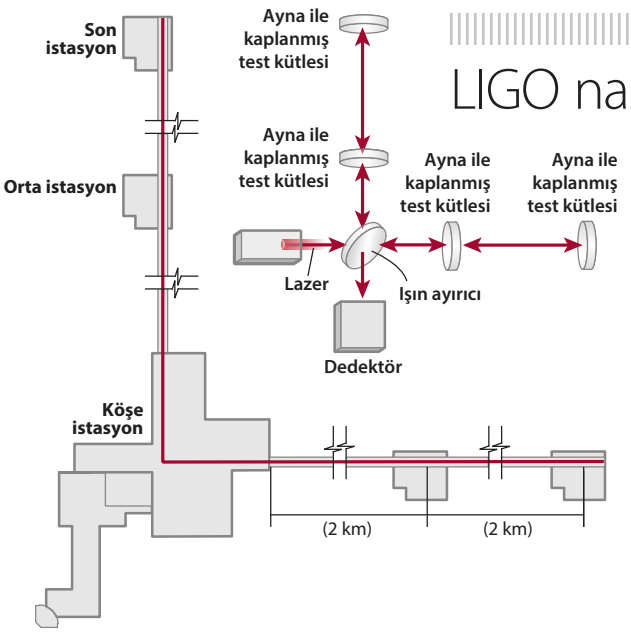
Kara deliklerin olay ufkunun çapı, kütleleri ile orantılı bir şekilde artar. 10 Güneş kütleli bir kara delik 60 km genişliğindeyken, Samanyolu'nun merkezindeki kara delik 17 Güneş çapında.



CALTECH/MIT/LIGO LAB

LIGO detektörlerinden birisi Baton Rouge'un 40 km batısında, Louisiana, Livingstone'da yer alıyor (yukarıdaki dedektör). Diğer dedektör ise Hanford, Washington'da yer alıyor.

başka gizemle de ilişkili. Galaktik merkez yakınlarındaki yıldızlar yaşlı olmalı. Süper kütleli kara delik yakınlarındaki yıldızların oluşumunu sağlayan gaz ve toz bulutları kararlı bir yapıda olmamalı; göreliliğe göre kütle çekimsel gelgit etkisi bu bulutları dağıtıyor olmalı. Fakat merkezdeki yıldızlar genç. Eğer bu yıldızların daha dış bölgelerden buraya sürüklendiği ortaya konulamazsa, bilim insanlarının bir şeyleri eksik ele almış olduğu ortaya çıkar.



LIGO nasıl çalışıyor?

LIGO dedektörleri, 4 km uzunluğunda kollara doğru lazer ışınları yolluyor ve bu lazer ışınlarını geri yansıtıp birleştirerek girişim desenini gözlemliyor. Bu desenlerin detaylı incelenmesi sonucu ışığın kütle çekimsel dalga nedeniyle seyahat ettiği mesafedeki değişim hassas bir şekilde inceleniyor

ROEN KELLY

Gölgede

Johannsen başka bir yöntem deneyen astronomlardan birisi; Olay Ufku Teleskobu'nu (EHT) kullanarak göreliliğin kara delik gölgesinde kırılıp kırılmadığını görmeye çalışıyor.

EHT, Dünya'nın farklı yerlerinde bulunan radyo teleskoplarından oluşmuş bir ağ. Çok büyük tabanlı interferometre adı verilen bir teknik ile birleşen teleskoplar, gezegenimiz boyutunda bir teleskop gibi çalışıyor. Bu teleskop dizisi radyo astronomlara, Sagittarius A*'ın ve Başak kümesindeki dev eliptik galaksi M87'nin merkezindeki süper kütleli kara deliğin sınırlarını ayrıştırabilecek kadar bir çözünürlük sağlıyor. Bu her iki kara deliğin etrafı, gaz ve tozdan oluşmuş bir yığılma diski ile çevrili. Bu disk, kara delik etrafındaki güçlü kütle çekimsel gelgitin her şeyi paramparça yapması sonucu oluşuyor. Disk içindeki sürtünme, madde kara deliğe düşmeden önce, sıcaklığı milyonlarca derecelere çıkarıyor ve dolayısı ile disk, X-ışınlarından radyoya kadar tüm dalga boylarında ışıma yapıyor.

Kara delikler mercek gibi davrandıkları için, Johannsen'in ekibi karadeliğin arkasından gelen ışık bükülecek kadar dolayı bir ışık halkası görmeyi bekliyor (birçok araştırmacı diskin ortasındaki karanlık bölüme "gölge" dese de bu aslında kara deliğin bir silueti). Eğer bu halka mükemmel bir çember değilse, yani bazı salınımlara sahipse, o zaman ortada bir kuantum etkisi olduğundan söz edebiliriz. Bu, insanların ilk defa bir kara delik etrafında böyle bir etki görmesi anlamına da gelir.



VIRGO İŞ BİRLİĞİ

Virgo'nun 3 km uzunluğundaki kolları İtalya, Pisa yakınlarında bulunuyor. Virgo, ABD'deki interferometre olan LIGO ile uyumlu bir şekilde çalışıyor.

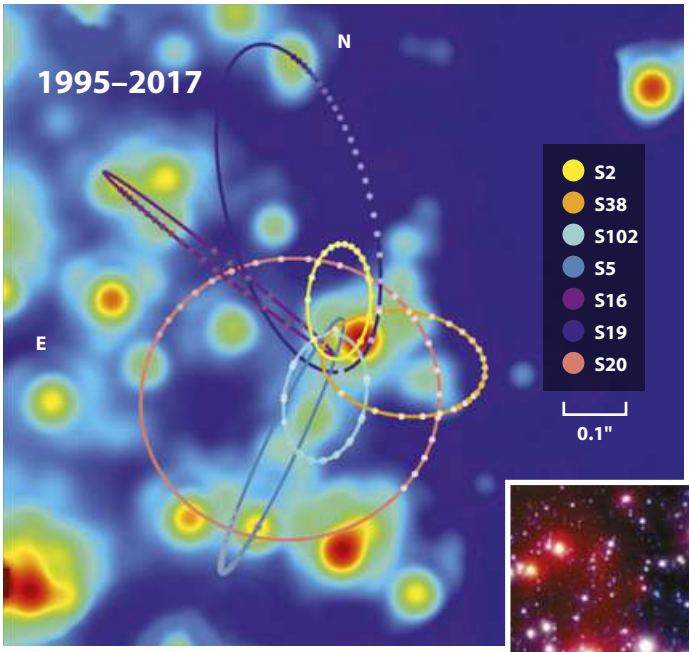
Johannsen, "Gölgenin şekli, kara delik etrafında dönen gaz ve toz parçacıklarına değil, tamamıyla kütle çekimine bağlı." diyor. Dolayısı ile gölgenin tespiti, kütle çekimi teorisinin en net ölçümü."

Genel görelilik, bu gölgenin belirli bir boyutta ve dairesel olması gerektiğini ön görüyor. Kütle çekimi ile ilgili diğer teoriler farklı şekiller öngörüyor. "Eğer gölgede sapmalar bulabilirsek bu iki anlama gelebilir: Ya genel görelilik doğru değildir ya da cisim kara delik değil ancak başka egzotik bir cisimdir. Her ikisi de sansasyon yaratacak bir durum."

Dalgalarda süzülmek

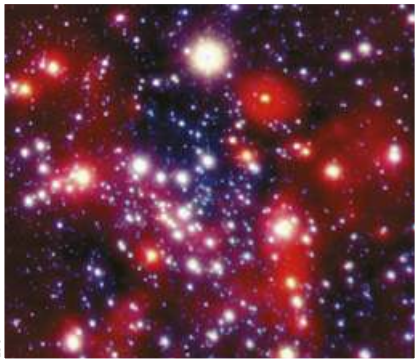
Genel göreliliğin en ünlü öngörüsü muhtemelen, kütle çekimi dalgaları (Einstein'ın teorisi, kütle çekimi dalgalarına matematiksel bir temel oluşturmuş olsa da konsept kendisine özgü değil; Henri Poincaré ve Oliver Heaviside bu konsepti ilk olarak ortaya attı). Einstein, hızlanan cisimlerin uzay-zamanda dalgalanmalar oluşturacağını öngördü. Ortaya çıkan dalgalar Newton kütle çekimi formüllerinin ortaya koyduğu şekilde sonsuz hızda değil, ışık hızında hareket ediyor. Eylül 2019 itibariyle, LIGO ve Virgo'daki astronomlar, kütle çekimi dalgalarının tartışılmaz kanıtını en az iki düzine gözlemle ortaya koydu.

LIGO ve Virgo, iki ayrı kütle çekimsel dalga interferometresi. Bir ışın ayırıcıya gönderilen lazer, birbirine dik olan iki kola yönlendiriliyor. LIGO'nun her bir kolu 4 km uzunluğunda, Virgo'nun ise 3 km. İki ışın, aynalardan yansıdıktan sonra tekrar birleşerek bir ışıkölçerden geçiyor. Eğer iki ışın, birleşmeden önce aynı mesafeyi kat ediyorsa ya birbirlerini yok ediyorlar ya da güçlendiriyorlar. Bu durumda ışıkölçer ya bir şey algılamıyor ya da orijinal ışın demeti ile aynı parlaklıkta bir ışın tespit ediyor. Virgo'nun ışıkölçeri ve LIGO'nun iki ışıkölçeri de mesafe aynı kaldığında hiçbir şey tespit etmeyecek şekilde



KECK/UCLA GALACTIC CENTER GROUP

10 metre çaplı Keck Teleskobu'nu kullanan araştırmacılar, Sagittarius A* etrafında yörüngede dolanan yıldızların hareketlerini gözlemledi. Yakın zamanda bu gözlemler sayesinde Newton dinamiğinden ne kadar sapma olduğunu tespit etmeyi umuyorlar.



ESO

Binlerce yıldız, galaksimizin 4 milyon Güneş kütleli bir kara delik olan Sagittarius A*'ın bulunduğu merkezinde kalabalık bir şekilde bulunuyor. Yakın kızılötesi görüntüler; bu bölgedeki yıldızları, yıldızlararası tozun bir kısmını ve kara deliği çevreleyen sönük ışımayı görmemizi sağlıyor.



NASA/ESA/THE HUBBLE HERITAGE TEAM (STSCI/AURA)

“Bu yap-bozu her seferinde tek bir parça ekleyerek tamamlamak zorundayız.”

— Nicolas Yunes



DANIEL MICHALIK/GÜNEY KUTUP TELESKOPU

SOLDA: M87’nin merkezindeki süper kütleli karadelikten yüksek enerjili bir atom altı parçacık jeti yayımlanıyor. Bu eliptik galaksi,Dünya’dan 50 milyon ışık yılı uzakta yer alsa da astronomlar, 2018 yılında Olay Ufku Teleskobu ile bu kara deliği görüntülemeyi başardı.

SAĞDA: Samanyolu ve kutup ışıkları, Güney Kutup Teleskobu üzerinde parlıyor; Bu teleskop, Olay Ufku Teleskobu’nun neredeyse bir düzine bileşeninden birisi. Dünya boyutlu bir teleskop gibi çalışan bu interferometre, bir kara deliğin olay ufkunun görüntülenmesinde kullanıldı.

tasarlandı. Eğer ışınlar (uzay-zamanın bozulmasından dolayı) farklı mesafeler kat ederse, ışıkölçerler bir girişim deseni tespit ediyor ve birleşen lazer ışını orijinalinden daha parlak veya sönük oluyor. Her iki interferometre de proton çapının on binde biri kadar bir değişimi tespit edebiliyor.

Maalesef, kütle çekim dalgalarının tespiti, Einstein’ın teorisinin rahata kavuştuğu anlamına gelmiyor. Bu dalgaların tespiti, yanıtladığı kadar yeni soru oluşturuyor. Bazı teorisyenler, gözlemlerin kuantum kütle çekimi teorisi ile ilgili ipuçları taşıyıp taşımadığını veya en azından kuantum mekaniğine aykırı olmadığını incelemeye başladı.

2016’nın sonlarında, Tahran’daki Şerif Teknoloji Üniversitesinden Jahed Abedi, Waterloo Üniversitesinden Hannah Dykaar ve Niayesh Afshordi ile birlikte, kütle çekimi dalgalarındaki yankıların, birleşen cisimlerin olay ufku dışında bulunan küçük yapılarla ilgili olabileceğini önerdi. Genel göreliliğin de ötesinde bir fiziği ele alan bu fikir, diğer bilim insanları tarafından çok ilgi görmedi. Karşılıklı yayınlanan bazı makalelerden sonra bazı bilim insanları, teorinin temeliyle ilgili çekinceleri olduğunu belirttiler. Şimdiki soru ise bu yankıların gözlenip gözlenemeyeceği yönünde.

Kütleli bir parçacık

Kütle çekimi dalgaları göreliliğin ötesindeki bir fiziği farklı şekillerde ortaya koyabilir. Virginia Üniversitesinden teorik astrofizikçi Kent Yagi, bunun bir yolunun gravitonun kütlesi gibi parametreleri sınırlandırmak olduğunu belirtiyor. Eğer bu parçacığın kütlesi yoksa, kütle çekimi dalgaları ışık hızında hareket edecektir. Gravitonun kütlesi varsa, bu durumda kütle çekimi dalgalarının bu kadar hızlı ilerlemeleri söz konusu olamaz.

Graviton kütleye sahipse, bu çok küçük olmalı. Yunes, “Gravitonun kütlesini en fazla 10 üzeri -20 eV (elektronvolt) ile sınırlandırabiliriz çünkü bunun ötesini tespit edemeyiz. Belki 10 üzeri -23 eV olabilir.” diyor. (Bir elektronvolt parçacık fiziğinde enerjinin ölçümü için kullanılan temel bir birim; bilim insanları, Einstein’ın meşhur denklemi $E=mc^2$’yi baz alarak parçacığın enerjisini, ışık hızının karesi ile bölerek kütlesini belirtmek için kullanıyorlar). Ancak tespit edilen bir kütle yoksa parçacığın kütlesiz mi olduğu yoksa var olup olmadığı üzerine kafa yorulmalı. Diğer taraftan bazı bilim insanları ise kara delik ve nötron yıldızlarını kullanarak büyük



AVERY BRODERICK (WATERLOO ÜNİVERSİTESİ/PERIMETER ENSTİTÜSÜ)

Bilgisayarda üretilmiş olan bu görüntü, Samanyolu merkezinde bulunan 4 milyon Güneş kütleli kara deliği gösteriyor. Astronomlar, bunun gibi modelleri kara deliğin Olay Ufku Teleskobu ile alınan görüntüsü ile karşılaştırarak genel görelilikten sapmaları görmeyi amaçlıyor.



ölçülerdeki kuantum etkilerini araştırmaya çalışıyor. Nötron yıldızları, Güneş'in kütlesinin 8 katından daha fazla ancak 20 katından daha az bir kütleyle yaşamına bağlamış yıldızların ölü artıkları olarak tanımlanabilen cisimler. Bazıları çok yüksek manyetik alanlara sahip (magnetarlar), bazıları ise kozmik bir deniz feneri gibi düzenli olarak aralıklarla yoğun radyo dalgaları gönderiyorlar (pulsarlar).

Long Island Üniversitesinden John Estes ve meslektaşları, kara delik etrafında yörüngede dolanan pulsarlardan gelen sinyalleri kullanmayı öneriyorlar. Bir kara delik ışığı bükebildiği için, pulsardan gelen sinyaller; pulsar, kara deliğin bize göre arkasından geçerken belli bir gecikme ile bize ulaşmalı. Eğer kuantum etkiler geçerli ise, bu gecikme genel göreliliğin tahmin edemediği bir şekilde değişiklik göstermeli; bu da kuantum mekaniğinin görelilik ile ilişkisini daha net ortaya koyabilir. Bu tür testleri yapmak için başka bir sebep daha var: Kütle çekiminin (ve dolayısıyla genel göreliliğin) farklı ölçeklerde aynı olup olmadığı net değil. Caltech'den Leo Stein, süper kütleli bir kara delik civarındaki fizik ile yıldız kütleli bir kara delik etrafındaki fiziğin birbirinden farklı olabileceğini belirtiyor.

Örneğin LIGO, yıldız kütleli kara deliklerden gelen kütle çekimi dalgalarının beklendiği şekilde üretildiğini gösterdi. Fakat olay ufkunun hemen dışındaki uzayın eğimi daha büyük kara deliklerde daha küçük. Stein, "Muhtemelen burada daha farklı bir fizik söz konusu." diyor. "Eğer eğrilik fazla ise, LIGO'yu kullanabiliriz. Ancak milyonlarca kilometre büyüklükteki cisimlerin fiziği ile ilgileniyorsanız, bunları ancak EHT ile test edebilirsiniz. Bu ikisinin arası, fiziğini gayet iyi bildiğimiz şeyler; örneğin Güneş Sistemi ve gezegenler."

"Kozmologlar çok büyük ölçeklerdeki kütle çekimi teorisini değiştirmeyi hedefliyor. Sicim teorisi çalışanlar ve yüksek enerji fizikçileri ise kuantum seviyedeki kütle çekimi teorisini değiştiriyor".

Birçok gizemde olduğu gibi, gözlemlerin bize hangi teorinin doğru olduğunu göstermesini beklemek zorundayız. Yunes konuyu şu sözlerle noktalıyor: "Bu yap-bozu her seferinde tek bir parça ekleyerek tamamlamak zorundayız."

Jesse Emspak, *New York'da yaşayan bir bilim yazarı.*

KARANLIK
Dünya'ya etkisi

Dünya'nın galaksimizin diskinden periyodik geçişi, jeolojik felaketlere ve kitlesel yok oluşa neden olacak bir dizi olayı tetikleyebilir.

Michael R. Rampino

Jeologların hayalini kurduğu nihai bir teori var mı? Birçok kişi, levha tektoniğini jeolojinin en kapsamlı teorisi olarak ele alabilir. Levha tektoniğinin 50 yıl önceki keşfi, 20. yüzyılın en büyük bilimsel gelişmelerinden olabilir ancak bu teori eksiksiz mi? Muhtemelen değil. Levha tektoniği, Dünya'nın günümüz jeolojisini yüzey levhalarının etkileşimi ve geometri ile ele alıyor. Jeologlar levha tektoniğindeki hareketlerin geçmişi ve geleceği ile ilgili çıkarımlarda bulunabiliyorlar fakat henüz bu sistemin davranışı ve tarihi üzerine bir çıkarım yapamıyorlar.

Bilim insanları günümüz verilerinden geçmişe dair bilgiler elde edebiliyor olsalar da önemli bir soru halen cevapsız kalıyor: Sıcak nokta volkanizması (yanardağlar), kıtaların ayrılması, deniz tabanındaki dalgalanmalar, tektonik değişimler ve deniz seviyesi salınımları gibi jeolojik olaylar, neden gerçekleştikleri bölgede ve zamanda meydana geldi? Rastgele mi gerçekleşiyorlar yoksa uzayda veya zamanda bir düzene göre mi? Tamamlanmış bir teorinin, Dünya'nın jeolojik aktivitesini uzaysal anlamda açıklayabildiği gibi (levha tektoniği bunu şu an da yapabiliyor) zaman ve sıklık açısından da açıklayabilmesi gerekiyor. Son dönemdeki bulgular jeolojiyi; Dünya'nın jeolojik aktivitesini astronomik çevresi ile uyumlu bir şekilde, zamansal anlamda da açıklayabilecek bir eşiğe getirmiş olabilir.

Büyük Çarpma

Kozmik bir bağlantı ile ilgili ilk ipucu, 1980 yılında, Nobel ödüllü fizikçi Luis Alvarez ve tanınan bir jeolog olan oğlu Walter'dan geldi. Berkeley'deki California Üniversitesinde çalışan baba-oğul, 66 milyon yıl önce Kretase dönemi sonunda gerçekleşen kitle yok oluşun büyük bir asteroit çarpması sonucu gerçekleştiğini ortaya attı. Bu büyük buluşu, 1984 yılında Chicago Üniversitesinden Dave Raup ve Jack Sepkoski tarafından kitle yok oluşlarının 26 milyon yıllık bir döngüyü izlediği önerisi takip etti.

Düzenli çarpma olayları periyodik yok oluşlara sebep olmuş olabilir mi? Farklı boyutlar ve yaşlardaki kraterler, tarihteki çarpma olayları ile konumsal olarak uyumlu ve bu kraterlerin yaş hesaplamaları, birçok kitle yok oluş olayı ile uyumlu. Örneğin Nobel ödülü sahibi Harold Urey, 1973 yılında, Kuzey Sibirya'daki, tarihi 36 milyon yıl öncesine dayanan 90 kilometrelik Popigai kraterinin Geç Eosen yok oluş olayına tarih olarak çok yakın olduğunu vurguladı.

Kanada Maden ve Enerji Bürosundan krater uzmanı Richard Grieve, şimdiye kadar yapılmış en kapsamlı çarpma krateri listesini derledi; günümüzde giderek genişletilen bu liste, online olarak mevcut.

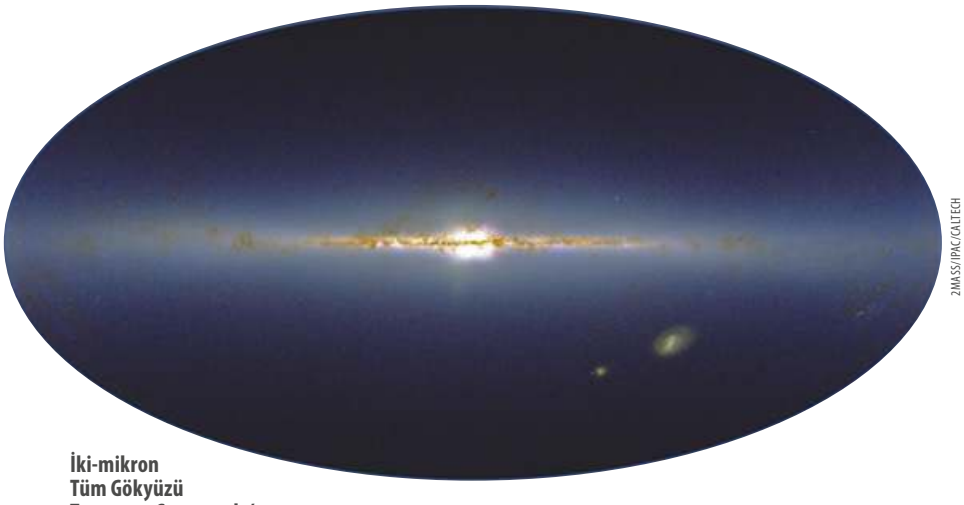
Dünya Çarpma Veritabanı, belgelenmiş 190 çarpma kraterinin boyutlarını, konumlarını ve tahmini yaşlarını içeriyor. Bu kraterler Dünya'ya çarpan cisimlerin gerçek sayısının sadece bir kısmı. Birçok çarpma krateri çok ciddi erozyona uğradığı ve tortu ile kaplandığı için bunların tespit edilmesi neredeyse imkânsız.

MADDENİN



DON DIXON FOR *ASTRONOMY*

Bir kuyrukluyıldız yağmuru Dünya üzerine yağarken, volkanlar Dünya'nın adeta altını üstüne getiriyor. Her iki olay da, gezegenimizin Samanyolu'nun yoğun karanlık madde diskinden geçişini takip ediyor ve yok oluş olaylarını tetikliyor.



2MASS/IPAC/CALTECH

İki-mikron Tüm Gökyüzü Taraması, Samanyolu'nun yandan nasıl görüleceğini haritalandırdı. Ortada görülen karanlık bant, galaksinin yatay düzlemi. Dünya'nın bu düzlemden her 30 milyon yılda bir geçişi bir dizi olayları tetikleyip bir yok oluşu başlatabilir.

Dahası, okyanus tabanında hiç çarpma krateri bulunmamış olması da ayrı bir konu. Kraterler sadece kıta kabuğunun sığ kesimlerinde bulunuyorlar. Okyanus tabanının sadece 180 milyon yıl olan yaşı ile genç olduğunu göz önüne alırsak, bu çok da şaşırtıcı bir sonuç değil. Aynı zamanda kimse okyanus tabanının ince kabuğuna gerçekleşen bir çarpmanın nasıl bir etki yapacağını bilmiyor.

Kraterlerin yaşıyla ilgili hesaplamalar çok net değil. Birçoğunun yaş hesaplaması çarpmada hedef olan en yaşlı kayanın yaşına veya krateri örten ilk tortunun yaşına dayanıyor. Ancak bir grup kraterin yaşı, çarpan cismin radyoaktif elementlerinin bozunması çalışılarak, çarpma tarihinin istatistik analizi üzerinden belirlendi. Grieve'in listesindeki en iyi tarihlenmiş kraterler, 1980'lerin ortasında, NASA Goddard Uzay Bilimleri Enstitüsünde yeni bir analiz yöntemi ile incelendi ve çarpma krateri kayıtları, 30 milyon yıl gibi dikkate değer bir dönemsellik ortaya koydu.

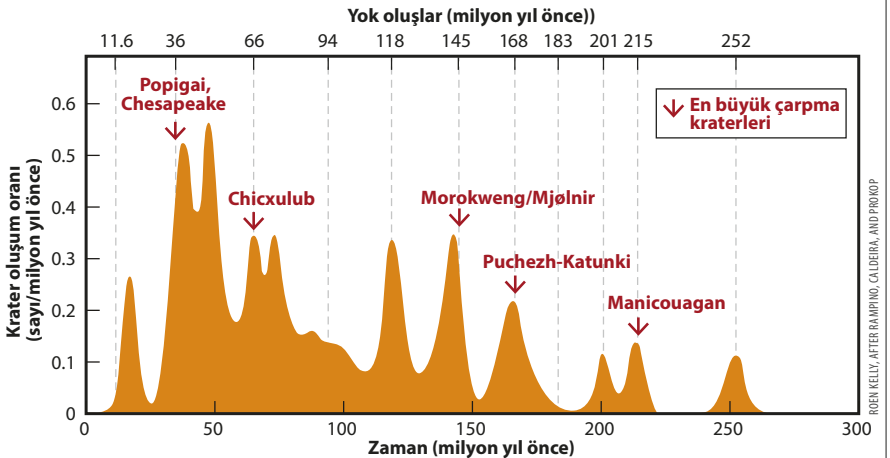
Aynı zamanda, Walter Alvares ve fizikçi Richard Muller de kendi analizlerini yaptılar ve farklı krater gruplarından aldıkları örneklere göre 28 milyon yıllık bir döngü olduğunu ortaya koydular. Halen üzerine tartışılan bu sonuçları yıllar boyunca birçok araştırmacı tekrar ve tekrar test etti. Ancak 2015 yılında, eski öğrencim Ken Caldeira ile, daha gelişmiş krater yaşı verisi ile daha fazla krater üzerinde çalıştık ve daha net bir değer ortaya koyduk. Ortaya çıkardığımız sonuca göre yok oluşlar ve kraterlerin her ikisi de 26 milyon yıllık bir döngü ile gerçekleşiyor. Krater yaşları üzerine bu analizler, beni çarpma olaylarının periyodik olduğu konusunda ikna etti. Yine de bu analizler, cisimlerin nereden geliyor olduğu sorusunu yanıtlamıyordu. Bu konuda iki ihtimal mevcuttu: Orijinal konumları Mars ve Jüpiter arasındaki asteroit kuşağı olan Dünya yörüngesini kesen asteroitler ve Güneş Sistemi'ni çevreleyen Oort Bulutu'ndan gelen kuyruklu yıldızlar. Asteroitlerin Dünya'yı periyodik olarak hedef alıyor olabileceğinden tereddütlüydük. Bu da geriye Oort Bulutu'ndan gelen kuyruklu yıldızları bıraktı ki bunların sayısı trilyonlarca. 1980'lerin başında, Los Alamos Ulusal Laboratuvarından astronom Jack Hills, sistemimizin yakınından geçen bir yıldızın kütle çekimsel düzensizlikler oluşturarak, Oort Bulutu'nu etkileyebileceğini hesapladı. Bu durum, çok sayıda cismin iç Güneş Sistemi'ne yönlenerek, bir kuyruklu yıldız yağmuru oluşmasını ve bunların bazılarının Dünya'ya çarpmasını sağlayabilir. Hills, benzer bir kuyruklu yıldız yağmurunun dinozorların neslini tüketen çarpmaya sebep olmuş olabileceğini de belirtti. Peki zanlı, kuyruklu yıldız yağmuru ise, bu çarpmalar neden 26 ila 30 milyon yıllık bir döngüde gerçekleşiyor?

Galaktik bir bağlantı

Bu noktada 30 milyon yıllık bir periyota sahip olan herhangi bir kozmik döngüyü aramak çok mantıklıydı. Bir döngü, diğerleri arasında ön plana çıktı. Güneş Sistemi, Samanyolu Galaksisi'nin düzlemine göre 60 milyon yıllık periyota sahip bir salınım yapıyor. Güneş bu periyot içerisinde diskten iki kere geçiyor ve dolayısı ile bu geçişler 30 milyon yılda bir gerçekleşiyor. Yani, Güneş Sistemi atlı karıncadaki oyuncaklar gibi hareket ediyor, disk şekilli galaksimizin etrafında dolandıkça diskin aşağısına ve yukarısına doğru hareket ediyoruz ve en yoğun olduğu bölgeden 30 milyon yılda bir geçiyoruz.

Yok oluşları ve kraterleri tarihlerken ortaya çıkan muhtemel hataları ve galaktik periyottaki belirsizlikleri göz önüne aldığımızda, bu 3 olay birbiriyle uyum içinde görünüyor. Kitle yok oluş ve krater periyotlarının, galaksinin en temel periyodu ile rastgele uyuşuyor olması olağanüstü bir tesadüf olurdu. Bu fikir, yanlış olabilmek için fazla iyiydi. Fakat daha önce döngüler üzerine çalışan insanların yanıldığı çokça görüldü ve halen bir soruya daha cevap bulmak gerekiyordu. Bu periyodik döngü, Oort Bulutu'ndaki

Yok oluşlar ve çarpma kraterleri



Krater oluşum oranı zamanla artıp azalıyor ancak genellikle yok oluş olaylarına yakın dönemlerde artıyor. Belirtilen olaylar son 260 milyon yıldaki en büyük çarpma olaylarını gösteriyor.



ESO

Balina takımyıldızındaki yandan görülen NGC 1055 galaksisi, tipik bir sarmal galaksinin diskinde bulunan kalın gaz ve toz bandını gösteriyor. O bölgede yoğunlaşmış olan madde, uzak kuyruklu yıldızları çekiştirerek yıldızlarına doğru yollayabilir.



GERALD RHEMANN

Hale-Bopp Kuyruklu yıldızı 1997 yılında iç Güneş Sistemi'nden geçtiğinde gözleyenleri büyülemişti. Oort Bulutu'ndan gelip Dünya'yı ziyaret eden bu cisim, 60 km genişliğinde bir çekirdeğe sahip ve çarpması durumunda yıkıcı sonuçlar oluşturabilirdi. Benzer kuyruklu yıldızlarla geçmiş çarpışmalar, kitle yok oluşları tetiklemiş olabilir.

periyodik düzensizlikleri nasıl tetikliyordu.

Bariz bir şekilde, Oort Bulutu'nu düzensizleştirecek kadar kütle çekimi sağlayacak cisim veya cisimler çok büyük kütleye sahip olmalıydı. Hills, bir yıldızın bunu başarabileceğini önerdi. Ancak diğer yıldızlarla yakın geçişler, 30 milyon yıllık bir sıklıkla gerçekleşmiyor olmalı. Büyük kütleli gaz ve toz bulutları daha iyi bir alternatif olabilir. Devasa, Güneş kütlesinin 10 bin katı kütledeki bir bulut, bir kuyruklu yıldız yağmuru oluşturabilir.

Galaksimizin maddesinin çok büyük bir çoğunluğu diskinde bulunuyor. Louisiana Üniversitesinden fizikçi John Matese ve meslektaşları, galaktik hareketin bilgisayar simülasyonlarını kullanarak, Oort Bulutu'nun galaktik gelgetkisinden kaynaklanan kütle çekimsel düzensizliklere karşı çok zayıf olduğunu hesapladı. Buna ek olarak, Güneş Sistemi'nin galaktik düzlemden kaç kere geçtiği ile çarpma ve kitle yok oluş sayılarının kıyaslaması birbiriyle tutarlı görünüyor.

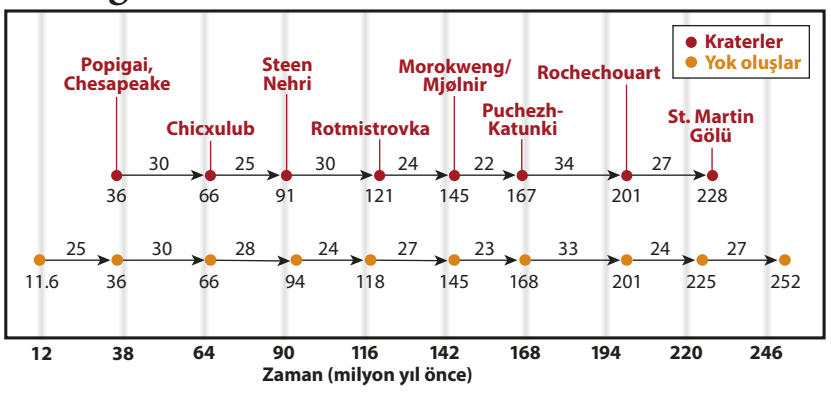
Karanlık madde bağlantısı

Daha güncel olarak, 2014 yılında, Harvard Üniversitesinden astrofizikçiler Lisa Randall ve Matthew Reece, Oort Bulutu'nun maruz kaldığı en büyük kütle çekimsel düzensizliklerin, ince ve görünmez bir egzotik karanlık madde diskinden kaynaklanabileceğini önerdi. Astronomlar, sadece kütle çekimi aracılığı ile etkileşime geçen gizemli bir madde türü olan karanlık maddenin, evrendeki tüm maddenin %85'ini oluşturduğuna inanıyor. İlginç bir şekilde; gezegen, yıldız, bulutsu ve galaksilerdeki tüm görünür madde ise sadece %15'e karşılık geliyor.

Karanlık madde ile ilgili kanıtların büyük çoğunluğu, galaksilerin hareketlerinden geliyor. Karanlık madde; dönen galaksilerin merkezinden uzak olan yıldızların, merkez etrafında, mevcut görünür madde dikkate alınarak yapılan tahminlere göre daha yüksek hızlarda dolandığı gerçeğini açıklıyor. Ekstra kütle çekimsel etki oluşturan bir maddenin varlığı olmasaydı, galaksiler dönerken dağılabilirdi. Yıldızların bu 'fazladan hızını' açıklayabilmek için bilim insanları, karanlık maddenin galaksileri çevreleyen küresel bir hale oluşturduğunu düşünüyor. Karanlık madde ile ilgili diğer bir kanıt, galaksi kümelerinden geliyor. Bu kümeler sadece görünür maddenin kütle çekimi etkisi ile bir arada duramaz. Karanlık madde aynı zamanda kütle çekimsel merceklenme aracılığı ile de etkisini gösteriyor. Yakın bir galaksinin karanlık madde halesi, arka planda bulunan başka bir galaksinin ışığını bükerek, onun öndeki yakın galaksi etrafında bir halka şeklinde görülmesini sağlıyor.

Astrofizikçilerin çoğu, karanlık maddenin zayıf etkileşimli kütleli parçacıklardan veya aksiyonlardan (bir tür atom altı parçacık) oluştuğuna inanıyor. Ancak bileşeni her neyse, karanlık madde ışıkla hiçbir şekilde etkileşmediği için doğrudan tespit edilemiyor. Her ne kadar bilim insanları, karanlık maddenin galaksiler etrafında küresel yapıda

Bir bağlantı var mı?



ASTRONOMY: ROEN KELLY, AFTER RAMPINO, CALDEIRA, AND PROKOPH

Yok oluş olayları ile asteroit veya kuyrukluyıldız çarpmasından kaynaklanan çarpma krateri oluşumları birbiriyle iyi bir uyum içerisinde. Bu grafikte kabul edilen yok oluş olayları (turuncu noktalar) ile onların arasındaki zamanı ve büyük çarpma kraterleri (kırmızı noktalar) ile onların arasındaki zamanı veriyoruz. Bu verileri 12 milyon yıl önce başlayan 26 milyon yıllık döngülerle kıyaslıyoruz.



NASA/GSFC/LaRC/JPL/MISR TEAM

Quebec'teki Manicouagan Gölü gezegenimiz üzerindeki en büyük çarpma krateri kalıntılarından birisi. Krater, 85 km genişliğinde ve 215 milyon yıl önce gerçekleşen bir çarpma sonucu oluştu.

bulunduğunu öngörse de Randall ve Reece, bir miktar karanlık maddenin galaktik düzlemde ince bir disk şeklinde yer aldığını belirtiyor.

Bazı araştırmacılar, bu şekilde ince bir diskin, daha küçük ve yoğun kümelerde toplanacağını tahmin ediyor. Karanlık maddenin varlığı ile ilgili gelecekte yapılacak bir test, Avrupa Uzay Ajansı'nın Gaia uzay aracından gelen verilere dayanıyor. Gaia, galaktik düzlemdeki yıldızların hareketlerini inceliyor. Bu bölgedeki yıldızların hareketleri, galaktik diskteki kütle miktarına bağlı olarak değişiyor, dolayısı ile bunları gözlemlemek diskte ne kadar kütle olduğunu ve karanlık madde olup olmadığını söyleyebilir.

Randall ve Reece, Güneş Sistemi'nin yoğun galaktik düzlemden her geçişinde, Oort Bulutu'nun karanlık madde ve görünür maddenin yoğun kütle çekimsel kuvvetleri altında adeta çekiştirildiği hipotezini ortaya koyuyor. Bu durum, yaklaşık olarak her 26 ila 30 milyon yılda bir iç Güneş Sistemi'ne doğru bir kuyrukluyıldız yağmuru yolluyor ve bunların bazıları Dünya'ya çarpıyor. Peki biz günümüzde bu döngünün neresindeyiz? Galaktik düzlemin altından üstüne doğru henüz yeni geçtik ve düzleme yakınız. Oort bulutundan bir kuyruklu yıldızın sistemin içine doğru ulaşması bir milyon yıldan fazla sürüyor. Bu bizi tehlikeli bir noktaya koysa da aynı zamanda 1 ila 2 milyon yaşındaki genç çarpma kraterlerinin yaşı ile de uyumlu.

Dünya'daki döngüyle eşleşiyor mu?

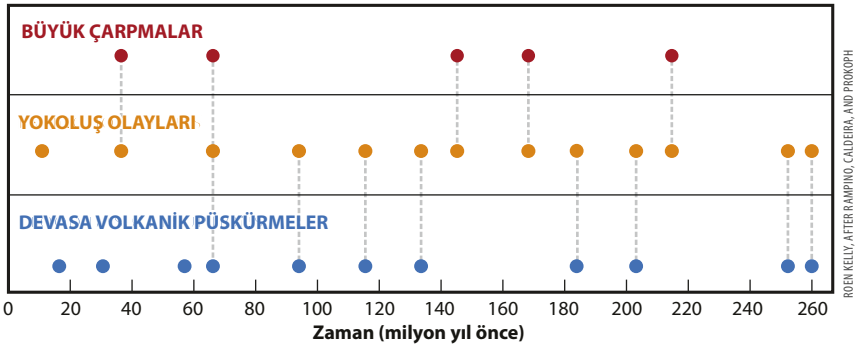
Dünya'nın kozmik bağlantısı daha derin olabilir. Jeolojik olaylardaki kabaca 30 milyon yılık bir ritim, jeoloji literatüründe uzun bir geçmişe sahip. 20. yüzyılın başlarında, tortu katmanları üzerine bir uzman olan A. W. Grabau, tektonik aktivite ve dağ oluşumunun deniz seviyesinde 30 milyon yıllık bir döngüye sahip olan değişimler oluşturduğunu önerdi. 1920'lerde ünlü İngiliz jeolog Arthur Holmes, radyoaktif bozunmadan hesaplanmış bir takım yaş tayinini inceledikten sonra, Dünya'nın jeolojik aktivitesinde 30 milyon yıllık bir döngü olduğunu gördü.

Jeolojik kayıtlardaki bu dönemsellik fikri, daha sonraları popülerliğini kaybetti ve birçok jeolog bu öngörüleri baktığı her yerde bir döngü gören insan yaklaşımı olarak niteledi. Günümüzde yer bilimleri uzmanlarının büyük çoğunluğu, jeolojik kayıtların rastgele bir sistem olduğu kanısında. Jeoloji camiası uzun dönemli döngü fikrinden pek hazzetmiyor. Bu durum, jeolojik kayıtlarla ilgili dönemsellik üzerine üretilmiş çalışmaların detaylı testleri geçememiş olmasının bir sonucu.

Kütüphanede ve bilimsel dergilerin online veritabanlarında, deniz seviyelerindeki jeolojik kaynaklı değişim, tektonik hareketler, farklı tür volkanizmalar, deniz tabanındaki değişimler, yok oluş olayları ve antik iklim değişikliği belirteçleri ile ilgili veri setleri araştırmak için çokça zaman harcadım. Sonunda, Dünya'nın 260 milyon yıllık geçmişini ele alan, kayıtlı olaylara dair 77 veri tespit ettim.

Şu an Stanford Üniversitesinde olan eski öğrencim Caldeira ile yeni derlenmiş bu verileri analiz ettim ve çok güçlü bir 26 ila 27 milyon yıllık döngü periyoduna dair bulgu elde ettim. NASA'dan Richard Stothers aynısını jeomanyetik ters dönme üzerine yaptı ve yaklaşık 30 milyon yıllık bir döngü tespit etti. Bu döngülerin uzun süredir tartışmalı olduğunu ve detaylı istatistiksel analizler sonucunda daha karmaşık sonuçlar çıktığını kabul ediyorum. Buradaki esas problem, periyodik ve periyodik olmayan veri setlerinden dönemsellik ortaya çıkarmanın çok zor olması. Fakat, eğer bu döngüler gerçekse, volkanizma, tektonik hareketler, deniz seviyesi ve iklimdeki bu düzenli değişim aralıklarının

Üç farklı olayın örüntüsü



Geçen 260 milyon yıldaki birçok yok oluş, bir çarpma olayı veya devasa bir volkanik püskürmeye denk düşüyor. Bu olaylar, 26 ila 30 milyon yıllık periyotlarla tekrar ediyor gibi görünüyor.



JULIEN RONDIN/DREAMSTIME

Batı Hint Okyanusu'nda bulunan Réunion adasındaki Piton de la Fournaise volkanı, Dünya'daki en aktif volkanlardan biri. Manto üzerindeki bir sıcak nokta üzerinde bulunuyor ve düşük viskoziteye sahip lav yayıyor. Daha büyük volkanik patlamalar (belki de karanlık madde yok olması sonucu tetiklenenler) yok oluşlara sebep olmuş olabilir.



WILLIAMBORG/WIKIMEDIA COMMONS

Güçlü volkanik aktiviteler büyük miktarlarda volkanik kaya oluşumu gerçekleştirerek bir kilometreden daha derin alanları kaplayabilir. Washington'daki Columbia Nehri Kayaç Grubu'nun bir parçası olan bu görüntü, merdiven basamağı karakteristiğini gösteriyor. Bu alan 15 milyon yıl önce Yellowstone sıcak noktasının patlaması sonucu oluştu.

kaynağı ne? İlk başta, periyodik çarpma olaylarının bir şekilde daha derindeki jeolojiyi etkiliyor olabileceğini düşündüm. Nature dergisine, büyük ölçekli çarpmaların kabuğu çok derin bir şekilde çatlattığı (16 km kadar) ve bunun mantodan ani bir basınç salınımı sağlayarak geniş çaplı erimeyi tetiklediği yönünde bir kısa not gönderdim. Bu da, devasa kütlelerde lav bazaltı seli oluşturarak krateri örtüp çarpma bölgesinde bir sıcak nokta oluşturabilir. Sıcak noktalar kıtaların ayrılmasını sağlayarak tektonik hareketliliğin artmasını ve deniz tabanının ayrılma hızının değişmesini tetikleyebilir. Sonuç olarak küresel deniz seviyesi değişiklik gösterir. Maalesef, bilinen herhangi bir çarpma yapısı volkanizma ile doğrudan ilişkili değil; buna rağmen Mars'taki bazı volkanik püskürmeler, büyük çarpma kraterleri boyunca bulunan radyal ve konsentrik çatlakların olduğu yerlerde görülüyor.

Çekirdekte hapsolmak

Bu jeolojik problem için en muhtemel çözüm dış uzayda olabilir. Randall ve Reece'in Dünya'nın her 30 milyon yılda bir Samanyolu'nun düzlemi boyunca yoğunlaşmış karanlık madde diskinden geçtiğini önerdiklerini hatırlayın. Astrofizikçi Lawrence Krauss ile Harvard Üniversitesinden Nobel ödülü sahibi fizikçi Frank Wilczek ve bu ikiliden bağımsız olarak Harvard-Smithsonian Astrofizik Merkezinden astrofizikçi Katherine Freese, Dünya'nın zamanla çekirdeğinde biriken karanlık madde parçacıklarının toplanabileceğini önerdi. Bu karanlık madde parçacıkları birbirini yok etme sürecinden geçecek kadar çok birikebilir ve bunun sonucunda Dünya'nın iç katmanlarında olağanüstü seviyelerde ısı artışı gerçekleşebilir. 1998 yılında Astroparticle Physics dergisinde yayınlanan bir makale, eksik bir bağlantıyı ortaya koydu. Utkal Üniversitesinden astrofizikçiler Afsar Abbas ve Samar Abbas (baba-oğul) karanlık madde ve gezegenimizle etkileşimi üzerine çalıştılar. Dünya'nın her geçişinde yakaladığı karanlık maddenin yok olması ile ortaya çıkacak enerji miktarını hesapladılar. Sonuç olarak, bu yok olma sürecinin Dünya'nın normal ısı akışının 500 katı kadar olabileceğini hesapladılar. 30 milyon yıllık bir döngüde gerçekleşen karanlık madde randevuları ile Dünya'nın yakaladığı kararsız yapıdaki bu maddenin etkileri bir araya getirildiğinde, jeolojik aktivite döngülerinin kaynağı olabilecek olası bir hipotez ortaya çıkıyor.

Gezegenin merkezindeki artan sıcaklık, mantonun tabanında ısıyı artırabilir. Bunun gibi bir ısı artışı, geniş ağızlı ve ince saplı manto yükselmelerini tetikleyebilir. Yükselen manto yer kabuğunu delerek sıcak nokta oluşturur ve bazalt püskürmeleri ile kıta sahanlığında çatlakların oluştuğu ve deniz tabanının yayıldığı yeni bir dönem başlar. Gezegenimizin iç yapısındaki karanlık madde kaynaklı periyodik ısınma döngüsel manto yükselmeleri oluşturarak çekirdek ve mantodaki konveksiyon yapısını değiştirebilir; bu da küresel tektonik hareketleri, volkanizmayı, jeomanyetik alanın ters dönmesini ve iklimi etkileyebilir.

Bu jeolojik olaylar, kitlesel yok oluşları tetikleyecek çevresel değişikliklere sebep olabilir. Devasa volkanik patlamalarla bazı yok oluşlar arasındaki korelasyon bu görüşü destekliyor. Bu yeni hipotez, jeolojik olayları Samanyolu Galaksisi'nin dinamikleri ile ilişkilendiriyor.

Bu hipotezin detaylı incelemelerden ve testlerden başarılı ile geçip geçemeyeceğini söylemek için henüz çok erken. Tabii ki, jeolojik olaylar dönemsel değilse de bu olaylar arasında korelasyon görülebilir ve uzun dönemli jeolojik döngüler, dış bir kozmik bağlantı olmadan da gerçekleşebilir. Jeolojik dönemsellik için galaktik açıklamaların önemi, bu açıklamaların evrensel olmasında yatıyor çünkü galaksi diskindeki gezegen sahibi yıldızların hepsi aynı süreçten geçiyor. Dünya'nın biyolojik ve jeolojik evrimi ile olan kozmik bağlantılar, bunların diğer güneş sistemlerinde de gerçekleşebilecek olması nedeniyle çok önemli.

Michael R. Rampino *New York Üniversitesinde biyoloji ve çevre bilimleri profesörü. Rampino aynı zamanda NASA'nın Goddard Uzay Bilimleri Enstitüsünde danışman olarak görev yapıyor. Bu makale Cataclysms: A New Geology for the Twenty-First Century (Columbia University Press, 2017) kitabından uyarlandı.*

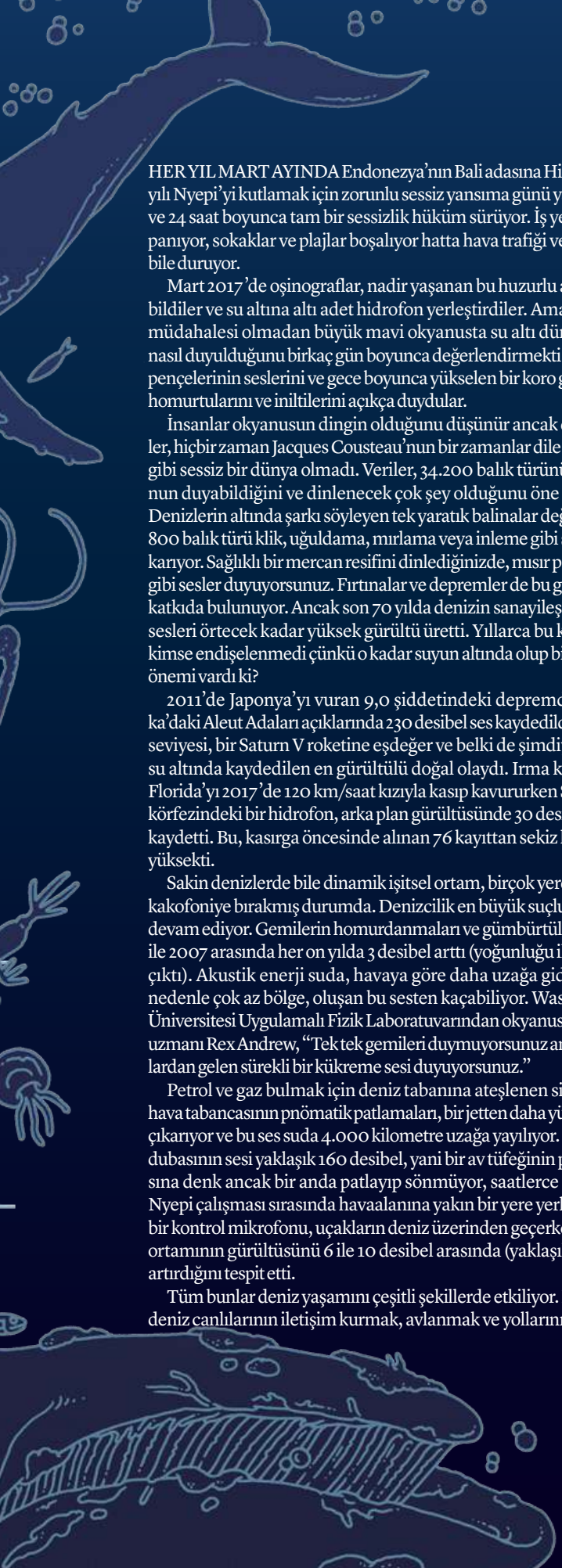


OKYANUSTA YAŞAM

GÜRÜLTÜLÜ MÜ?

VIRGINIA GEWIN

illüstrasyon, Eric Nyquist



HER YIL MART AYINDA Endonezya'nın Bali adasına Hindu yeni yılı Nyepi'yi kutlamak için zorunlu sessiz yansıma günü yaşanıyor ve 24 saat boyunca tam bir sessizlik hüküm sürüyor. İş yerleri kapanıyor, sokaklar ve plajlar boşalıyor hatta hava trafiği ve nakliye bile duruyor.

Mart 2017'de oşinograflar, nadir yaşanan bu huzurlu anı fırsat bildiler ve su altına altı adet hidrofon yerleştirdiler. Amaç, insan müdahalesi olmadan büyük mavi okyanusta su altı dünyasının nasıl duyulduğunu birkaç gün boyunca değerlendirmekti. Karides pençelerinin seslerini ve gece boyunca yükselen bir koro gibi balık homurtularını ve iniltilerini açıkça duydular.

İnsanlar okyanusun dingin olduğunu düşünür ancak derinlikler, hiçbir zaman Jacques Cousteau'nun bir zamanlar dile getirdiği gibi sessiz bir dünya olmadı. Veriler, 34.200 balık türünün çoğunun duyabildiğini ve dinlenecek çok şey olduğunu öne sürüyor. Denizlerin altında şarkı söyleyen tek yaratık balinalar değil. En az 800 balık türü klik, uğuldama, mırlama veya inleme gibi sesler çıkarıyor. Sağlıklı bir mercan resifini dinlediğinizde, mısır patlaması gibi sesler duyuyorsunuz. Fırtınalar ve depremler de bu gürültüye katkıda bulunuyor. Ancak son 70 yılda denizin sanayileşmesi, bu sesleri örtecek kadar yüksek gürültü üretti. Yıllarca bu konudan kimse endişelenmedi çünkü o kadar suyun altında olup bitenin ne önemi vardı ki?

2011'de Japonya'yı vuran 9,0 şiddetindeki depremde, Alaska'daki Aleut Adaları açıklarında 230 desibel ses kaydedildi. Bu ses seviyesi, bir Saturn V roketine eşdeğer ve belki de şimdiye kadar su altında kaydedilen en gürültülü doğal olaydı. Irma kasırgası, Florida'yı 2017'de 120 km/saat kızıyla kasıp kavururken Sarasota körfezindeki bir hidrofon, arka plan gürültüsünde 30 desibel artış kaydetti. Bu, kasırga öncesinde alınan 76 kayıttan sekiz kat daha yüksekti.

Sakin denizlerde bile dinamik işitsel ortam, birçok yerde yerini kakofoniye bırakmış durumda. Denizcilik en büyük suçlu olmaya devam ediyor. Gemilerin homurdanmaları ve gümbürtüleri, 1950 ile 2007 arasında her on yılda 3 desibel arttı (yoğunluğu iki katına çıktı). Akustik enerji suda, havaya göre daha uzağa gidiyor. Bu nedenle çok az bölge, oluşan bu sesten kaçabiliyor. Washington Üniversitesi Uygulamalı Fizik Laboratuvarından okyanus akustiği uzmanı Rex Andrew, "Tek tek gemileri duymuyorsunuz ama uzaklardan gelen sürekli bir kükreme sesi duyuyorsunuz."

Petrol ve gaz bulmak için deniz tabanına ateşlenen sismik bir hava tabancasının pnömatik patlamaları, bir jetten daha yüksek ses çıkarıyor ve bu ses suda 4.000 kilometre uzağa yayılıyor. Bir tarak dubasının sesi yaklaşık 160 desibel, yani bir av tüfeğinin patlamasına denk ancak bir anda patlayıp sönmüyor, saatlerce sürüyor. Nyepi çalışması sırasında havaalanına yakın bir yere yerleştirilen bir kontrol mikrofonu, uçakların deniz üzerinden geçerken su altı ortamının gürültüsünü 6 ile 10 desibel arasında (yaklaşık 10 kat) artırdığını tespit etti.

Tüm bunlar deniz yaşamını çeşitli şekillerde etkiliyor. Birçoğu, deniz canlılarının iletişim kurmak, avlanmak ve yollarını bulmak için kullandıkları frekansları karıştırıyor. 200 desibelin üzerindeki kısa, yoğun patlamalar, işitme duyusuna zarar verebilir ve 120 desibelin üstündeki arka plan gürültüsü canlıların davranışlarını değiştirebilir. En belirgin tepkileri deniz memelileri gösteriyor. 215 desibeli aşıp neredeyse 160 kilometre mesafeye ulaşabilen sonik patlamalardan korkunca kaçmak için aniden dalabilir veya yükselebilirler veya çok uzak mesafelere yüzebilirler. Bazı türler karaya bile vurabiliyor.

Bir çalışmada 1960 ve 2004 yılları arasında gagalı balinaların 121'inin karaya vurduğu tespit edildi. 60 yıl önce gürültü kirliliği bu kadar yaygın değilken bu tür olaylar çok nadirdi. Bu hayvanlar üzerinde yapılan otopsiler kulak, beyin ve böbreklerde kanama ve hasar olduğunu ortaya çıkardı. Araştırmacılar ayrıca kanlarında, hayvanların dekompresyon hastalığına, diğer adıyla vurguna işaret eden azot kabarcıkları gördü. Bunun nedeni, yüzeye çok hızlı çıkmaya çalışmış olmaları.

Deniz memelilerinin ötesine bakıldığında, düzinelerce balık araştırması, gürültünün hayvanların avlanma, çiftleşme ve avcılardan kaçınma için kritik öneme sahip dinleme kabiliyetini bozduğunu gösteriyor. Daha küçük yaratıklar da risklerle karşı karşıya. Tazmanya kıyılarında bir sismik hava tabancası ateşleyen araştırmacılar, daha sonra yaptıkları örnek toplama çalışmaları sırasında 1,5 kilometrelik alanda, testten öncesine göre iki ila üç kat daha fazla ölü zooplankton tespit etti. Bu da gürültünün okyanus besin ağının tabanındaki canlıları tahrip edebileceğine işaret ediyor. Bilim insanları, çoğu gemicilikten kaynaklanan kronik gürültünün etkisi hakkında çokaz şey biliyorlar. 1950'lerde ABD donanması tarafından alınan kayıtlar yalnızca anlık görüntüler sunuyor.

Hidrofonlar, Kanada'nın Fundy körfezinin, ABD yetkililerinin 11 Eylül'den sonra yerel havalimanlarını ve nakliye limanlarını kapatmasının ardından 6 desibel daha sessiz hale geldiğini ortaya çıkardı. Bölgedeki Kuzey Atlantik balinalarından alınan dışkı örnekleri, büyümeyi engelleyebilen, kalbe zarar verebilen ve bağışıklık sistemini bozabilen strese bağlı hormonların metabolitlerinde bir düşüş olduğunu ortaya koydu.

Araştırmacılar, denizi bir gün bile susturmak neredeyse imkânsız olduğu için, sessiz sulara kulak misafiri olma fırsatını çok az yakalayabiliyor. Su davranışlarını incelemek için tipik olarak yapılan testler, örneğin balinaları kontrollü ses darbelerine maruz bırakmak, kargaşaya katkıda bulunmak anlamına geliyor. Bali araştırmasında çalışan Avustralyalı jeofizikçi Christine Erbe, "Bu hayvanları test etmek için sessiz bir ortam sağlamayı hiç düşünmüyoruz" diyor. Erbe, açık deniz inşaatlarında ve diğer durumlarda planlı sükûnet kullanan bir çalışma ortamı oluşturup doğal sesin ölçütünün belirlenmesinin hedeflendiği Uluslararası Sessiz Okyanus Deneyi'ne katılan 100 bilim insanı arasında yer alıyor.

Bulgular en acil soruları yanıtlamaya yardımcı olabilir: Tüm bu gürültü ne kadar zararlı ve uzun vadeli etkileri ne olacak? Aralık 2018'de Birleşmiş Milletler, bunu öğrenmek için acil olarak ek araştırmalara ihtiyaç olduğunu ifade etti. Bu konuda bekleme yapmayıp çalışmaya koyulanlar da var. Avrupa Birliği, gürültümüzün deniz yaşamını olumsuz etkilememesi gerektiğine karar verdiğini açıkladı. Denizcilik endüstrisi pervaneleri yeniden tasarlıyor ve ortaya çıkan gürültüyü aşağı çekmek için adımlar atıyor. Belki de bu sayede, Dünya okyanuslarının sakinleri, yakında biraz daha huzur ve sessizliğin tadını çıkarabilecek.

İyi bir şeyi neden kötü yapmak iyi oluyor?

İTİRAF EDİN!

İlk Sims oyununu oynamaya başladıktan sonra, kontrol ettiğiniz karakterleri kapıları olmayan bir odaya hapsedip açlıktan ölmelerini seyrettiniz. Belki de çocukken Barbie bebeklerinize banka soygunları yaptırıyordunuz. Bu tür, şeytani olarak nitelendirilebilecek arzuların bilimsel bir adı var: Karanlık oyun. Performans araştırmacısı Richard Schechner bu terimi, zararsız bir eğlenceyi alt üst ederek nasıl heyecan aradığımızı açıklamak için 1988'de kullandı. Schechner, insanların hem sahnede hem de gerçek hayatta nasıl rol yaptığını inceledi. İcat edilen kuralların, şansın ve benimsenen kimliklerin davranışlarımızı yönettiği oyunların insanların kendini gösterme arzusunun önemli ve evrensel bir örneğini oluşturduğunu düşünüyor.

Elbette bazı insanlar kuralları saptırarak ve hile yaparak şanslarını artırmayı deniyor. Psikologlar, sosyologlar ve diğer davranış uzmanları, insanların sosyal olarak kabul edilebilir davranışların sınırlarını zorlamak için rekreasyonu nasıl kullandıklarına giderek daha yakından bakıyor. Henüz bu fenomeni açıklayan kapsamlı bir teori yok ancak çalışmaları, bize kötü oynamanın neden bu kadar iyi hissettirdiği hakkında çok şey söyleyebilir.

Northwestern Üniversitesi Eğitim ve Sosyal Politika Okulunda yardımcı doçent olan Terri Sabol, hayal gücünün çocuklar için ciddi bir konu olduğunu söylüyor. Çocuklar çevrelerindeki dünyayı yansıtmak ve isim koyamayacakları şeyleri canlandırmak için hayal güçlerini kullanıyor. Karanlık senaryoları anlatmak, ebeveynleri ve akranlarıyla uygun sınırları belirlemelerine yardımcı oluyor. Sabol, "Henüz bu kuralları bilmiyorlar" diyor. "Oyunun bir kısmı bunları anlamaya çalışmaya yarıyor. 'Bebeğime defalarca vurursam, bu kabul edilecek mi, yoksa bu davranışı yapmamalı mıyım?' diye kontrol ediyorlar."

Dijital rekreasyon artık bu araştırmaların çoğu için güvenli bir alan sağlıyor. 2017'de bir grup İngiliz araştırmacı video oyunlarını değerlendirdiğinde, sanal senaryoların çocukların "sosyal bağlanmalar"

ERIN BLAKEMORE

geliştirmesine ve deneyimlemesine olanak tanıdığı sonucuna vardı. Ekranda yaşanan yaralanmalar ve ölümler kolayca telafi edildiği için katılımcılar, savunma ya da güvensiz hissetme riski olmadan başkalarıyla nasıl ilişki kuracaklarını öğrenebilirler.

Oyuncak bebeklerine vurmayı seven çocuklar, karanlık oyun sevgilerini yetişkinliğe de taşıyor ve bunu yetişkin senaryolarına uyguluyorlar. Utah Üniversitesinde Eğlence Sanatları ve Mühendisliği bölümünde yardımcı doçent olan Ashley Brown, cinsellik ve oyunlar üzerine çalışıyor. Hobilerimize, elimizde olmasa da tartışmalı temaları dahil ettiğimizi söylüyor. "Televizyon dizileri ve filmler, anlatı araçları olarak cinayet, cinsel saldırı, ölüm, yıkım, savaş ve travmayı kullanıyor. Aynı şey oyunlarda da ortaya çıkıyor" diyor. "Aslında zarar görmeyeceğimize güveniyoruz. Bu yüzden katılım sırasında güvende hissediyoruz ve karanlık tarafımızın idareyi ele almasına izin veriyoruz."

Bazı araştırmacıların beynin çeşitli bölgelerine yerleştiğine inandıkları yüksek ahlak duygusu sayesinde, sosyal normları yıkmanın oldukça riskli olduğunu düşünüyoruz. Ancak bu, yaptığımız zaman kendimizi iyi hissettiren dopamin salgılamamıza neden oluyor. 2013 yılında yapılan bir çalışmada psikologlar, insanların önüne bir bulmaca koydular ancak bulmacanın bir taraftan da hile yapmayı kolaylaştıran bir yönü bulunuyordu. Hile yaparak bulmacayı çözmenin insanları nasıl hissettirdiğini ölçtüler. Denekler genellikle hileye teslim oldular ve bundan zevk aldılar. Problemi kolay yoldan, hile yaparak da olsa çözmek, daha olumlu duygular ve daha yüksek öz-tatmin oranları gösterdi. Araştırmacılar bu hissi "dolandırıcının mutluluğu" olarak adlandırdı.

Araştırmanın yazarları, etik olmayan davranışlarda bulunmanın insanların kuralları atlatmasına olanak tanıdığını ve bu durumun kişinin koşulları üzerinde bir kontrol duygusu yarattığını söylüyor. Daha önce yapılan çok sayıda araştırma, insanların birbirlerini alt etmekten zevk aldığını gösteriyor çünkü bu zor bir iş. Herhangi bir maddi kazanç değil, sırf başarının keyfi için bir bilgisayar sistemine giren hacker'ları düşünün. Diğer çalışmalar bunun bir de sosyal bileşeni olabileceğini öne sürüyor. Grup bağlamında kötü çocuk olmak, ister yakartop ister çok oyunculu bir bilgisayar oyunu oynayın, dostluk bağları kurulmasını sağlayabiliyor.

Schechner, 2002 tarihli *Performans Çalışmaları* adlı kitabında, "Bu tür oyunların heyecan verici bir şekilde özgürleştiren bir yönü var" diye yazmıştı. "Karanlık yöntemler kullanarak oynamak, oyuncuları aldatma, karmaşa ve aşırılık yoluyla ödüllendiriyor." Amerikan Psikoloji Derneği tarafından şiddet içeren video oyunları artık saldırganlık için bir risk faktörü olarak görülse de, ekranda yapılan ahlaksızlıkların gerçek hayata yansıyacağı öngörüsü doğru değil. İyi haber: Grand Theft Auto V'de Cadillac çalmaktan hoşlanıyor olabilirsiniz ancak gerçek hayatta araba hırsızı değilsiniz.

En azından bu pek çoğumuz için geçerli. Bazıları için bunu yapmak sadece heyecanlandırıcı olmaktan sapıp uygulamaya da geçmelerine neden olabiliyor. Örneğin 2018'de bir bilgisayar korsanı, çocuklar için devasa birçok oyunculu platform olan Roblox'a cinsel saldırı gerçekleştirmek için kötü niyetli kodlar kullandı, 2014'te ise Grand Theft Auto V'i sanal tecavüzcüler bastı. Neyse ki bunlar sadece istisna boyutunda kaldı. Roblox, gelecekte benzer olayları önlemek için sistemini güncelleyebildi.

Sabol, şiddeti, günahı ve üzüntüyü keşfetmek için karanlık oyunu kullanan çocukların ebeveynlerini çok rahatsız edebileceğini ancak eldeki sorunu keşfettiklerinde başka oyunlara geçme eğiliminde olduklarını söylüyor. Ayrıca ahlaki paniklerin da sonuçları olabilir. Sabol, "Temelde, kendi kurallarını geliştirmelerine izin vermiyorsunuz" diyor. "Çocuklar kendi dünyalarını aktif bir şekilde inşa edip keşfettiklerinde daha iyi öğrenirler. Yetişkinler kendi kurallarını onlara empoze ederek bu keşfi engelliyor olabilir."

Aynı şekilde, kendi dolambaçlı dürtülerinizi hakkında da çok fazla endişelenmeyin. Prenses Peach'i Rainbow Road'un kenarında sürüp şarampole yuvarlamak veya bir Halo maçında en iyi arkadaşınızı arkadan vurmak istemeniz normaldir. Brown bunu şöyle açıklıyor: "Yetişkinlerin oyunlarında şiddetli yıkıma katılmayı sevmeleri, onların şiddet yanlısı veya yıkıcı insanlar oldukları anlamına gelmiyor."

TAHMİN

ASTRONOTLAR NASIL EĞLENECEK?

AMY SCHELLENBAUM

ULUSLARARASI UZAY İSTASYONUNUN şanslı sakinleri, diğer görevlerin yanı sıra iki buçuk saat spor salonu ve altı buçuk saat laboratuvar çalışması da dahil olmak üzere 12 saatlik vardiyalarla çalışıyor. Sekiz saat boyunca uyuyor, dört saat ise yerçekimsiz ortamda canları ne isterse onu yapıyorlar. Zamanlama uygunsa, aileleri ile görüşüyorlar. Maçları seyrediyorlar (Ordu-Donanma maçlarına özellikle ilgi duyuyorlar). NASA, canları sıkılmasın diye Uluslararası Uzay İstasyonuna gitar, klavye ve saksafon gibi enstrümanlar gönderdi. Ayrıca, taşların havada süzülmesini engellemek için cırtbantla sabitlenen taşlardan oluşan bir satranç setleri bile var. Astronotlar için eğlenmek çok önemli, çünkü uzun uzay uçuşlarında can sıkıntısı tehlikeli olabilir.

NASA'dan Kıdemli Operasyonel Psikolog James Picano, "Can sıkıntısı performans hatalarına yol açar" diyor. Yüzlerce ton ağırlığında bir uzay aracını yörüngede tutmaya çalışırken bir cihazı kırma ihtimali çok endişe vericidir. Eğlenceye ayrılan zaman operasyonları sorunsuz tutmakla kalmıyor, aynı zamanda ekibin güncel kültüre bağlı kalmasına ve Dünyadakilerin de uzaydaki kahramanlarıyla ilişki kurmasına yardımcı oluyor.

Ancak astronotlar, Dünya ile her zaman sağlam bir bağlantıya veya gitarlarını koyacak yeterli yere sahip olmayabilirler. NASA'nın 2040 yılına kadar Mars'a gitme planları, iki arabalık bir garaj kadar yaşam alanı olan bir gemide yedi aylık bir yolculuğu gerektirebilir. Bu kadar uzun mesafede iletişim sinyalini sürekli açık tutmak zor olacak ancak bant genişliği izin verdiğinde Houston, astronotların izlemek istediği dizileri uzay aracına ışınlayabilir. NASA ayrıca gezegenlerarası gezginlerin bir öğleden sonrayı sahilde geçirebilmesi için sanal gerçekliği de eğlence seçeneklerinin arasına dahil etmenin yollarını arıyor.

Bundan onlarca yıl sonra uzaya gönderdiğimiz insanlar, Mars'ta veya Ay'da eğlenmek için ne yapacaklar? Picano, "Açıkçası, hiçbir fikrim yok" diyor. Bir örnek istiyorsanız, bir zamanlar manuel olarak çalıştırılan bir bowling salonu bulunan ve şimdi bir şarap ve kahve barı bulunan Güney Kutbu'ndaki McMurdo Araştırma İstasyonuna bakın. Picano, "Biz, mucit bir türüz" diyor. "Kapalı veya katı kurallara bağlı ortamlara asker veya bilim insanlarını gönderirseniz, mutlaka oyun oynamanın yollarını bulurlar. Beni şaşırtmaktan asla vazgeçmiyorlar."

KÜÇÜK SORU

PRATİK YAPARAK MÜKEMMELLEŞMEK MÜMKÜN MÜ?

SARA KILEY WATSON

1993'TE İSVEÇLİ PSİKOLOG K. Anders Ericsson, tipik bir genci keman virtüözüne dönüştürmenin sırrını bulmak için çalışmaya başladı. Bulduğu yanıt neydi? 10.000 saat alıştırma yapmak. Birkaç virtüözün çalışmalarının ortalaması olan bu rakam, akıllarda takılıp kaldı ve geniş çapta kabul gördü. Gazeteci ve yazar Malcolm Gladwell, 2008 tarihli Outliers adlı kitabında bu rakamı "mükemmelliğin sihirli sayısı" olarak adlandırdı.

"Pratik yapmak mükemmelleştirir" kavramı, Roma İmparatorluğu'ndan bu yana hırslı gençlerin kafalarına derinlemesine işlendi. Kendini geliştirmek için yeteri kadar zaman ayıran herkes, bir sonraki LeBron James, Yo-Yo Ma veya Celine Dion olabilir mi? Çözüm, bu kadar basit olabilir mi? Uzmanlar bu konuda hemfikir değil. Michigan Eyalet Üniversitesi'nden psikolog Zach Hambrick, "Eğitim, öğrenmek için gerekli, ancak hayatınızın bir bölümünü defalarca deneyerek geçirmek, profesyonel olacağımız anlamına gelmiyor" diyor.

"Mükemmel olmak sadece çalışma miktarına değil, çalışanın yeteneğine de bağlı." Hambrick, müzik, oyun, spor, eğitim ve mesleki başarıda alıştırmanın rolü hakkında farklı çalışmaları incelerken, prova süresinin beceri düzeyindeki artışın yalnızca dörtte birini sağladığını tespit etti. Yaş, zekâ ve doğal yetenek gibi diğer faktörlerin tümü, en iyiyi, iyiden ayırmada büyük rol oynuyor.

Özellikle genler, fiziksel ve entelektüel zekayı şekillendiriyor. Uzun boy, bir basketbol yıldızı için önemli ve geniş bir ses aralığı bir müzikalde başrolü yakalamanıza yardımcı olabilir. Ne kadar çalışırsanız çalışın, boyunuzu uzatamaz veya ne kadar çok piyano çalarsanız çalın, parmaklarınızın uzamasını sağlayamazsınız.

Hambrick, "Elbette, bu hepimizin pratik yapmayı bırakmamız gerektiği anlamına gelmiyor" diyor. Kimse anında mat yapan bir satranç oyuncusu olarak doğmuyor. Peki 10.000 saat çalışmak mükemmellik getiriyor mu? Maalesef, garantisi yok.

BURAYA DA BAKIN

BU SAYIYI HAZIRLARKEN ÖĞRENDİĞİMİZ EĞLENCELİ ŞEYLER

Dergimizin doğruluk denetçileri ekibi, yazılarımızın hikayelerin kanıtlarla örtüşmesini sağlar. Bu süreçte genellikle normalde basılamayacak bazı eğlenceli bilgilere ulaşırlar. İşte onlardan bazıları:

"Sörfün büyük kırılımı"
Olimpik bir sörfçünün dikey sıçramaları bir NBA oyun kurucusuyla karşılaştırılabilir ve en yüksek oksijen alımı Brezilya'nın en iyi jujitsu yarışmacısı kadar yüksek olabilir. Bilişsel işlem ve tepki süreleri de ortalamanın çok üzerindedir.

"Eşek şakası mı, değil mi?"
Bazı ötücü kuşlar gagalarını karınca yuvalarına sokar ya da karınca yığınlarının üzerinde, sadece eğlence için yuvarlanır. Bu eğlence 20 ila 90 dakika arasında sürebilir. Bu alışkanlık, tüylü türlerin avlanmaktan kurtulmak için üstlerini böceklerden gelen kimyasallarla kapladığı bir hileden evrimleşmiş olabilir.

OYUN TEORİSİNİ BEŞ YAŞINDAKİ ÇOCUĞUN ANLAYACAĞI ŞEKİLDE ANLATIR MISINIZ?

ROB VERGER

MUTFAK TEZGAHINDA üç dilim taze elmalı turta var. Siz ve üç arkadaşınız onları yutmak için can atıyorsunuz. Herkese yetecek kadar yok, demek ki atik davranıp bir arkadaşınızdan önce bir parça kapmanız gerekiyor. Tereddüt ederseniz hiçbir şey elde edemezsiniz. Belki de ilk önce en küçük parçaya atılmak gerekli Zira diğerlerinin daha büyük parçalara saldırma ihtimali daha yüksek. Ama bir de şu var. Son dilimi bir arkadaşına bırakırsan, fedakarlığını hatırlayabilir ve gelecekte sana daha iyi davranabilir. Bu zihinsel matematik, oyun teorisinin lezzetli bir örneğidir: Rakiplerin kazanmak için neler yapabileceklerine ve aynı zamanda kendi rakiplerinin neler yapabileceğini nasıl tahmin ettiklerine dayalı olarak nasıl strateji oluşturduklarının incelenmesi. Alandaki uzmanlar, her bir "oyuncu" için en iyi taktikleri analiz etmek için ileri matematik modelleri kullanıyor. Spor analistleri bunu gerçek yarışmalarda başarı kazanmak için taktikler hazırlama amaçlı kullanırken ekonomistler daha adil müzayedeler tasarlamak için oyun teorisinden faydalanıyor. Ayrıca politikacılar da bu yönteme sıkça başvuruyor.

EMPATİ

BİLGİ YARIŞMALARINI BU KADAR ZAMANDIR İLGİ ÇEKİCİ YAPAN NE?

ALEX SCHWARTZ

14 OCAK 2020'de üç uzman Jeopardy! yarışmacısı büyük bir para ödülü ve "Tüm Zamanların En İyisi" olabilmek için mücadele etti. 13 milyondan fazla izleyici Ken Jennings'in son soruda zafer kazanmasını izledi. Soru, Shakespeare'in en büyük kötü karakterinin ismiydi. Yanıt: Iago. Yarışmacı ne kadar parayı riske atmıştı? Sıfır dolar.

Eskiden bir yazılım mühendisi olan Jennings, 2004'te şovun en uzun galibiyet serisini oluşturmak için aynı hızlı zekayı kullandı. Zaferleri onu bir bilgi yarışması yıldızına dönüştürdü. Kitap anlaşmaları yaptı, Watson süper bilgisayarıyla savaştı ve sonunda bir milyoner oldu. Bu büyük başarısı başka bir şeyi daha doğruladı. Jennings gibi karakterler "Jeopardy!" gibi bilgi yarışmalarının başarısı için çok önemli!

Bu aslında 1930'lardan beri oynanan bir oyun. Popüler bir yarışma programı yapmak için, kitlelerin bağlanabileceği bir yarışmacıya ihtiyacınız var. 1950'lerde bir Houston radyo istasyonu tarafından başlatılan, sokaktaki insana sorulan sorulardan oluşan Vox Pop yarışması o kadar ilgi gördü ki, TV yapımcıları bu modeli alıp ekrana uyarladı. Statik setler ve çok az elemanla yürüyen bu tür prodüksiyonların üretilmesi, dramalardan veya sitcomlardan çok daha ucuza mal oluyordu. On yıl içinde Amerikalıların dörtte biri "64.000 Dolarlık Soru" gibi programları takip etmeye başlamıştı. 70'ler ve 80'ler boyunca düzinelerce kopyası çıkmış olmasına rağmen bu ilgi hep üst düzeyde kaldı.

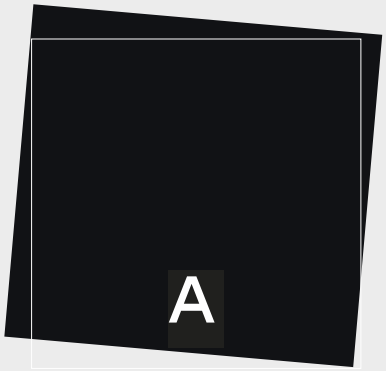
Parola'nın bilgeliğinden, alışveriş yapanların gözdesi The Price Is Right'a kadar, bilgi yarışmaları şovları insanlara fantezilerini yaşama şansı veriyor. Syracuse Üniversitesinde televizyon ve popüler kültür profesörü Robert Thompson, "Biri kazandığında, herkes şunu düşünüyor: O ben de olabilirdim!" Yarışmacılarla bağ kurmanın gücü, insanların koltuklarından Alex Trebek'in bilmecelerine cevapları haykırmasına neden olan şeydi.

Kanallar, klasikleri yeniden ısıtıp ısıtıp vizyona sokmaya devam ediyor ve video akış platformları, eski yarışmaların arşiv görüntüleri ile dolu. Jennings hayranları, bugün Hulu'da oturum açarak orijinal serisinden bölümler izleyebilir, ardından hayallerine ulaştığı anı görmek için Tüm Zamanların En İyisi hesaplaşmasını izleyebilir.

NEDEN

EĞLENİYORUZ?

MOLLY GLICK



ARKEOLOJIK KAYITLAR ve primat "akrabalarımızın" modern çağdaki davranışları, eğlenmenin çok eskilere dayandığını açıkça ortaya koyuyor. Ancak, kaleler inşa etme, top fırlatma ve oyuncaklarla oynama içgüdümüzün altında yatan gelişimsel ve evrimsel avantajlar konusunda daha az bilgimiz var. 4 uzmana insanların neden sadece eğlenmek istediğini sorduk.

Eğlenceli davranışlar, bir türün hayatta kalmasına yardımcı olabilir. Örneğin, yetişkin bonobolar, potansiyel eşlerle gerginliği azaltmanın bir yolu olarak komik suratlar yapıyor gibi görünüyor. Benzer şekilde, erkek kutup ayıları bazen yalandan dövüşüyor. Bu aktivite, savaşma riskine girmeden önce onların kendi sınırlarını ölçmelerine yardımcı oluyor olabilir.

—Gordon Burghardt,
Knoxville'deki Tennessee Üniversitesinde psikoloji ve ekoloji profesörü

Çocuklar her zaman hayvan figürlerini, oyuncak bebekleri, mini silahları ve aletleri sevmiştir. Ancak oyun, insanlıktan bile daha eskidir. Şempanze bebekleri de bunu yapıyor. Onlar da yetişkinlerden gördüğü hareketleri kopyalamak istiyor ve bunu yapmakta yavaş yavaş ustalaşıyor.

—Michelle Langley,
Arkeolog / Griffith Üniversitesi

Kendini inandırma, küçüklerin duygularını yönetmeyi ve kontrol etmeyi öğrenmelerine yardımcı olabilir. Klasik "hatmi testinde" okul öncesi çocuklar, bir beyaz marshmallow şekerlemeyi, yumuşak beyaz bir bulut veya başka bir şeymiş gibi görmeye çalışarak onu yeme cazibesini başarıyla savuşturdular.

—Stephanie Carlson,
Minnesota Üniversitesinde gelişim psikoloğu

Sosyodramatik oyun (örneğin çocukların düğün gibi olayları canlandırması), iş birliğine dayalı bir senaryo yazma süreci gibidir. Çocuklar fikirleri hakkında geri bildirim alırlar ve nasıl uzlaşacaklarını öğrenirler. Örneğin hangi malzemeyi kullanacakları konusunda anlaşamazlarsa, yeni bir yaklaşım denemeyi veya onu kullanmaktan vazgeçmeyi tercih edebilirler.

—Doris Fromberg,
Hofstra Üniversitesinde eğitim profesörü

Science+Nature

ÇOCUKLAR İÇİN BİLİM VE DOĞA

İNGİLTERE'DE ÇOCUKLARIN EN ÇOK OKUDUĞU BİLİM DERGİSİ ŞİMDİ TÜRKİYE'DE!



POSTER HEDİYELİ

2.SAYI BAYİLERDE

POPULAR SCIENCE TÜRKİYE EKİBİNDEN

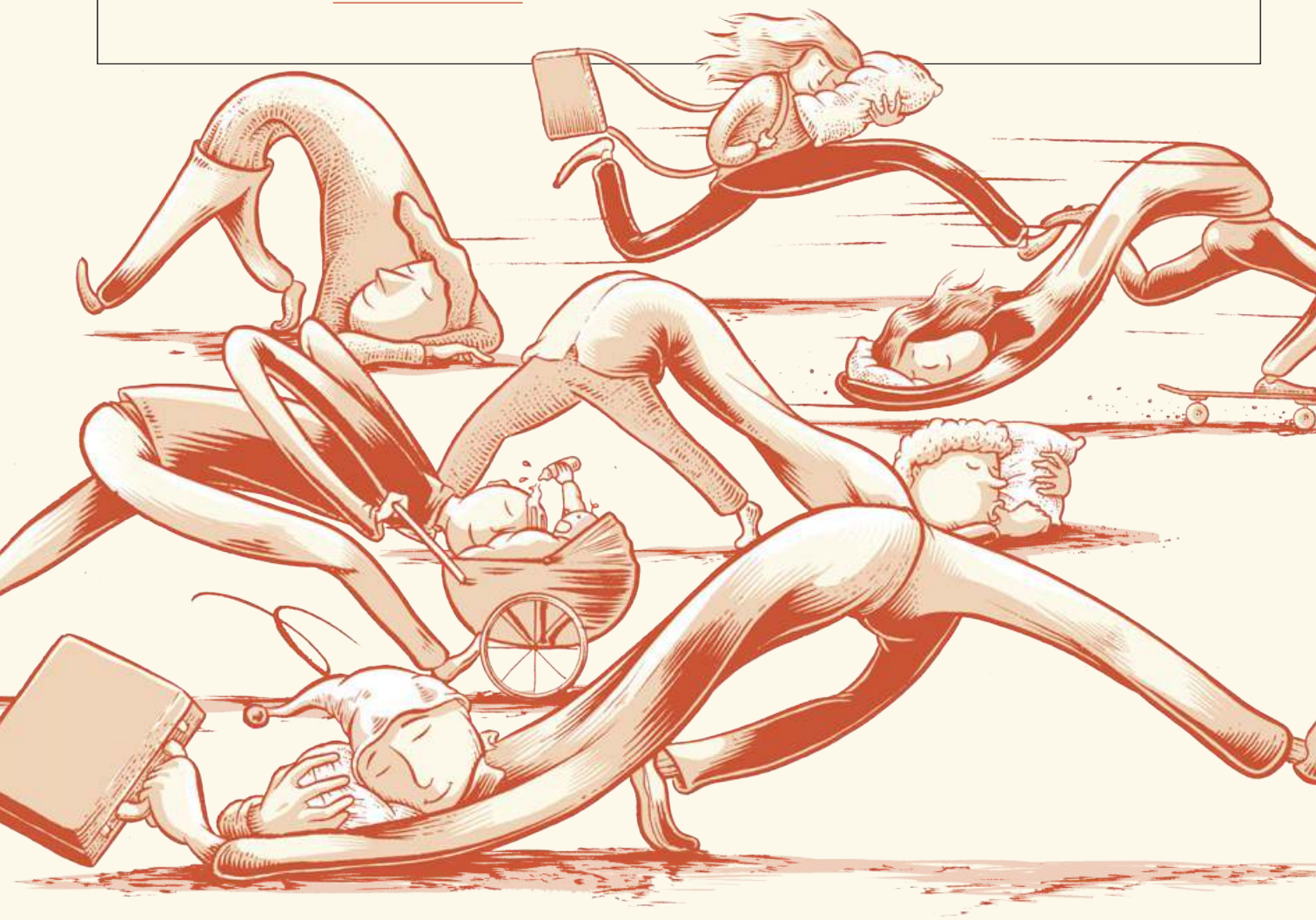
DOLU DOLU 130 SAYFA

Online satın almak için: www.dergiburda.com

DB DOĞAN BURDA DERGİ

SAHADAN ÖYKÜLER

İLLÜSTRASYON RENAUD VIGOURT



Neden uyuduğumuzu kimse bilmiyor

JAMIE M. ZEITZER,
STANFORD ÜNİVERSİTESİ UYKU BİLİMLERİ MERKEZİNDE PSİKİYATRİ PROFESÖRÜ

Claire Maldarelli

Bir uyku araştırmacısı olarak, en çok sorduğum sorulardan biri, geceleri nasıl daha iyi uyunabileceği. Bu, cevaplanması çok zor bir soru. Bu alanda çalışan çoğu meslektaşım ve ben bu konuyu araştırıyoruz. Onlarca yıldır süren çalışmalara rağmen hala uykunun ne olduğunu veya atalarımızın bunu neden yapmaya başladığını tam olarak anlamıyoruz. Günümüzde tüm omurgalılar bir tür uyku haline giriyor. Meyve sinekleri ve deniz sümüklü böcekleri gibi bazı omurgasızlar da öyle. Her canlının bir tür huzur istediği bir dönem olduğunu, tek hücreleri organizmalarda bile görebiliyoruz. Onlar bile zamanlarını hareketsizlik dönemleri ve aktivite patlamaları arasında bölüştürüyor. Bir açıdan bakıldığında, uyku sadece bir eylemsizlik halinden ibaret. Ancak bu konuda henüz çözemediğimiz benzersiz bir şey var. Fitness takipçilerimizin bize söyleyebileceklerine rağmen, derin, hafif ve REM aşamalarının (uykunun üç aşaması) hangisinin en iyi şekilde dinlenmemizi sağladığını henüz bilmiyoruz. İnsanlar bu bilgileri takıntılı bir şekilde takip edebiliyor ama bu bilgiler üzerine aksiyon almak mümkün değil. Dinlenmenin amacı hakkında bu kadar çok bilinmez varken onu nicelleştirememiz şaşırtıcı değil. Ne yazık ki araştırmalarımda ve kişisel alışkanlıklarımda, uyku sorununun bir kere başladığında devam ettiğini de buldum. Bir kere uyku sorunu yaşadığınızda, bu durum yüksek ihtimalle tekrar edecek demektir. İronik olarak, uyku konusunda ne kadar az endişelenirseniz durum o kadar iyiye gidiyor. Mesleğim göz önünde tutulursa başarısızlığıma karşın kendimi bu şekilde teselli ediyorum.

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

İLLÜSTRASYON *ANA GALVAÑ*



Görüntülü sohbette beynimiz nasıl çalışıyor?

SARA KILEY WATSON

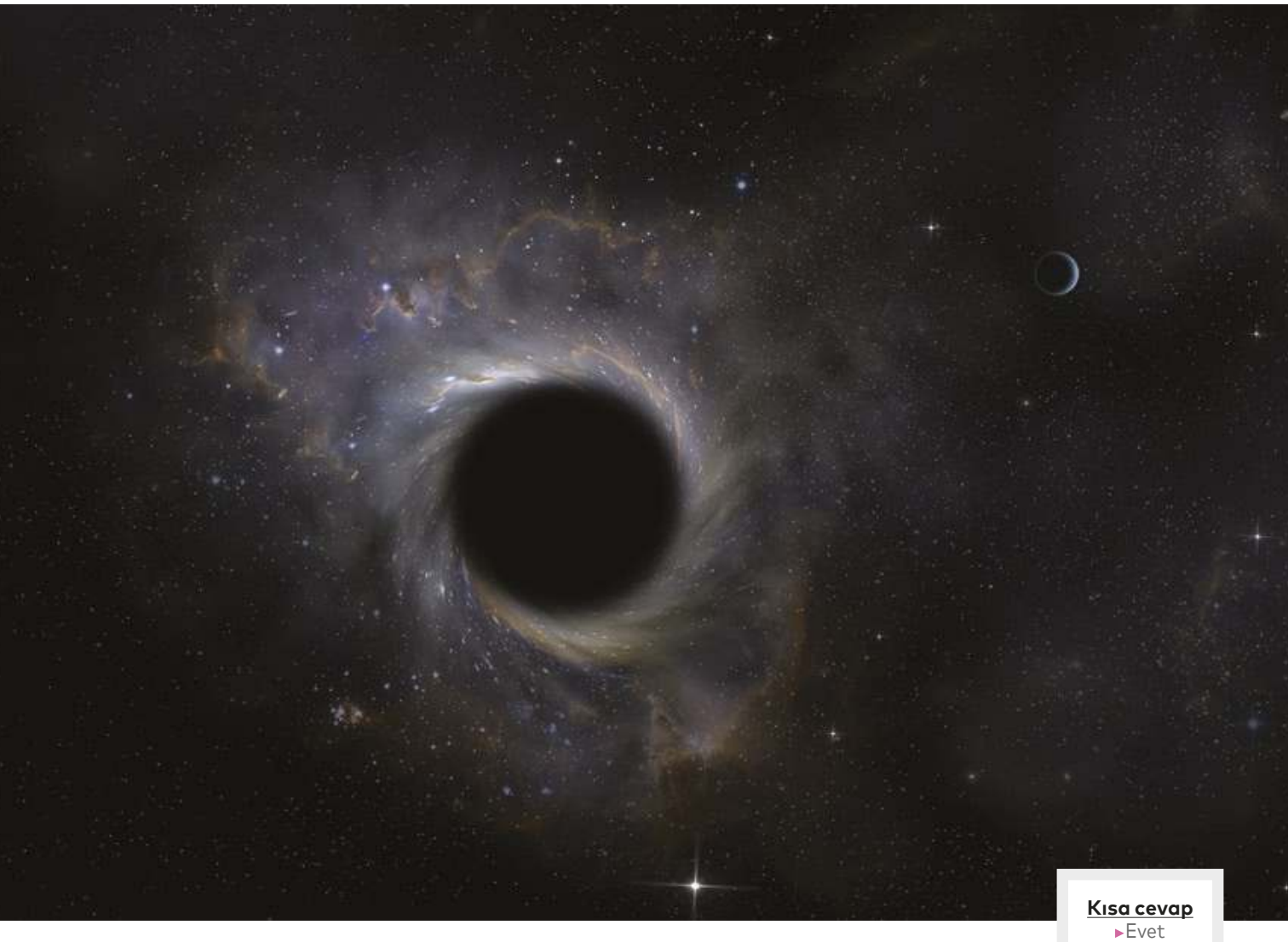
FLÖRT ETMEK, AİLE ZİYARETLERİ ve ofisteki küçük partiler insanı mutlu eder. Bu tür etkileşimler mümkün olmadığında, yalnızlık duygusu ve hatta depresyon başlayabilir. Ancak, görüntülü sohbet yardımı ile sosyal olarak sağlıklı kalmaya devam edebiliriz. Modern iletişim araçları, duygusal ve psikolojik refahı, yüz yüze kaynaşmaya benzer şekillerde artırabilir. 2013'te yapılan bir siber psikoloji çalışması, videolu sohbet edenlerin telefonda konuşan veya mesaj gönderenlere göre daha yüksek bir duygusal bağlanma oranına sahip olduğunu buldu (daha yüksek olan oran, sadece bire bir görüşmelerde ortaya çıkıyor). Oregon Sağlık ve Bilim Üniversitesinde psikiyatri doçenti Alan Teo'ya göre, başkalarıyla deneyimlerimiz ne kadar sürükleyici olursa, bağ kurmaya o kadar meyilli oluyoruz. Bunun nedeni ise insan iletişiminin yaklaşık yüzde 80'inin sözsüz olması. Görüntülü sohbet; ses veya metnin aksine, duyguları yüz ifadeleriyle aktarmamıza izin veriyor.

Göz teması kurduğumuzda, hafif bir gülümseme, kalkık yanaklar ve kısık gözler gibi beynimizin algıladığı, kodunu çözdüğü ve okunabilir duygusal mesajlara dönüştürdüğü hareketleri fark ediyoruz. Arkadaşlarınızı yakın tutmak ve zihninizi sağlıklı tutmak için ihtiyacınız olan tek şey biraz yüz yüze görüşmek olabilir.

Soru & Cevap

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

Editör **Eray Kaşıkçı**



Kısa cevap
▸Evet

Soru: Janset Elmas

S BİR KARA DELİK BAŞKA BİR KARA DELİĞİ YUTABİLİR Mİ?

C Birbirine yeterince yaklaşan iki kara delik, bir süre sonra birbirlerinin kütleçekim etkisine kapılarak önce ikili kara delik sistemi oluşturup sonra tamamen birleşebilir. Bu birleşme anı esnasında yayılan enerji öylesine yüksektir ki, uzay-zaman dokusunda güçlü dalgalanmalara sebep olabilir. Örneğin 2016 yılında LIGO tarafından yapılan ünlü bir gözlemle, kütle çekimi dalgalarının varlığına dair ilk defa doğrudan bir ispat yapılmıştı. Bu gözlemdeki kütle çekimi dalgalarının kaynağı ise, birbiriyle birleşerek yeni bir kara delik oluşturan ve uzay-zamanın dokusunda bahsettiğimiz dalgalanmalara sebep olan iki kara delikti.

Soru: Arif Kılınç

S AY GÜNEŞ SİSTEMİ'NİN YENİ GEZEGENİ OLUR MU?

C Ay'ın gezegenimizden her yıl yaklaşık 4 cm uzaklaşıyor olması, milyonlarca yıl sonra da olsa çekim etkimizden kurtulup kendi başına kalacağı fikrinin ana destek noktası. Fakat Ay'ın, herhangi bir dış etki tarafından etkilenip savrulmaması durumunda, Dünya'dan tamamen uzaklaşmadan 47 günlük bir yörüngede sabitleneceği öngörülüyor. Günümüzde bu süre 27 günden biraz fazla ve 47 günlük yörüngeye ulaşmak 50 milyar yıl sürecek. Bu durumun hiç gerçekleşmemesi oldukça muhtemel; çünkü 5 milyar yıl sonra kırmızı dev evresine geçecek olan Güneş'in hem Dünya'yı, hem de Ay'ı yutması yüksek bir ihtimal. Yutmasa bile, sistemdeki dengelerin değişmesi nedeniyle Ay'ın Dünya'ya doğru tekrar yaklaşıp bu sefer parçalarına ayrılarak Satürn'ün halkalarının bir benzerini Dünya için oluşturması veya savrularak Güneş Sistemi'ni terk etmesi, diğer ihtimaller arasında. Dolayısıyla Güneş Sistemi'nde kalıp gezegen olması, pek olası değil.

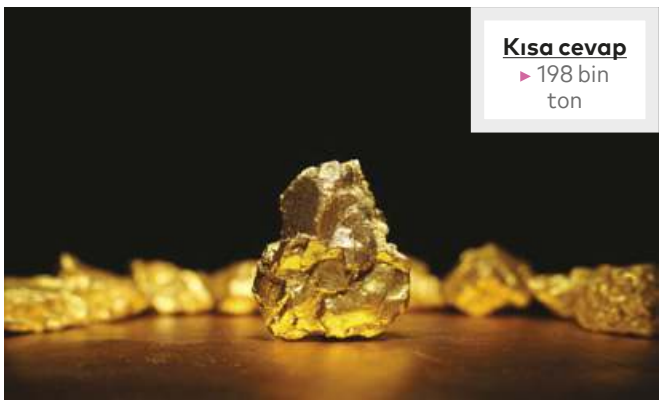


Kısa cevap
▸ Hayır

Soru: Serdar Sabri

S GÜNÜMÜZE KADAR KAÇ TON ALTIN ÇIKARILMIŞTIR?

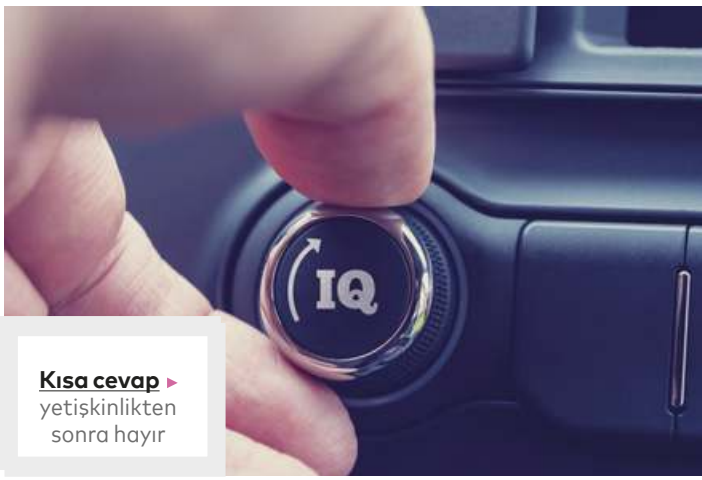
C Tarih öncesi çağlardan bu yana çıkarılan altın miktarının günümüzde 198 bin tona eriştiği düşünülüyor. Miktarı daha iyi anlayabilmek için, tüm bu çıkarılan altınlar bir küp şeklinde bir araya getirilecek olsaydı, kübün tüm kenarlarının uzunluğu yaklaşık 22 metre olurdu. Uzmanlara göre çıkarılan ilk altının tarihiyse M.Ö. 4000'li yıllara kadar dayanıyor. Yine hesaplamalara göre bugüne kadar çıkarılmış tüm altının yüzde 80'i, 1910 ve sonrasında, %67'si ise 1950 sonrasında çıkarılmış durumda. Bunun dışında, 198 bin tona ek olarak yer altı rezervlerinde keşfedilmiş durumda olan; fakat henüz çıkarılmamış 50 bin tona yakın altın mevcut olduğunu da belirtelim.



Kısa cevap
▸ 198 bin ton

Soru: Ceren Yazkan

S IQ ZAMANLA GELİŞEBİLİR Mİ?



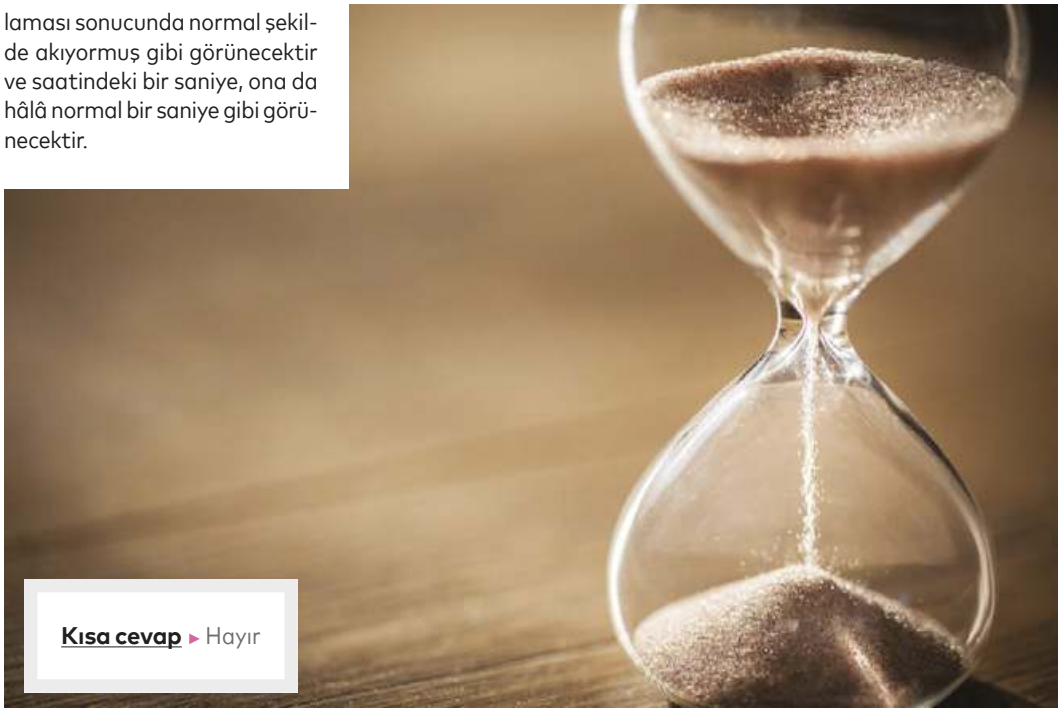
Kısa cevap ▸
yetişkinlikten sonra hayır

C IQ'nun gençlik yıllarında değişebildiğine dair bazı araştırmalar mevcut. Örneğin 2004'te 14 yaşında olan gençler üzerinde yapılıp 4 yıl sonra aynı gençlere tekrar uygulanan bir test çalışması sonrasında, bazı katılımcıların IQ'larının yükseldiği, bazılarınınsa düştüğü görülmüş. Fakat bu gelişimin takip eden yaşlarda sürdüğüne dair güçlü bir kanıt elde edilebilmiş değil, sonuçlar IQ'nun benzer seviyelerde gezmeye devam ettiğini gösteriyor. Hatta gelişmenin aksine, demans gibi hastalıklar neticesinde IQ'nun düşmesi olası. Bunun dışında IQ testlerinin çok çeşitli olması ve aynı IQ testlerini yapsanız bile hata payının mevcut olması, bu konuda net yorumlar yapabilmeyi zor kılıyor.

Soru: Zeynep Zehra Özalp

S ZAMANIN BİR HIZI VAR MIDIR?

C Zaman, uzayda hareket eden herhangi madde gibi olmadığı ve dolayısıyla bir enerjisi de olmadığı için, bir hıza da sahip değildir. Zaman somut değil soyuttur; gerçekte var olan bir şey değil, bizim "hareket" kavramını anlamlandırabilmemiz için kullandığımız bir kavramdır. Zaten hız kavramı, zaman kullanılarak ölçülebilen bir kavramdır. Bir cismin hızını bulmak için, belli bir mesafeyi ne kadarlık bir zamanda gittiğini hesaplarız. Dolayısıyla zaman, hızı ölçülebilecek bir şey değildir; çünkü hızı var eden zamanın kendisidir. Bu noktada ışık hızına yakın bir hızda hareket eden kişiler için zamanın yavaşlaması, işleri karmaşık hale getirebilir. Fakat bu kişi için zaman, etrafındaki diğer her şeyin de yavaşlaması sonucunda normal şekilde akıyormuş gibi görünecektir ve saatindeki bir saniye, ona da hâlâ normal bir saniye gibi görünecektir.



Kısa cevap ▸ Hayır

S GÜNEŞ TUTULMALARI AY TUTULMALARINA GÖRE NEDEN DAHA NADİR?

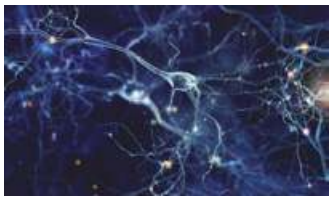
C Aslına bakılırsa bu yanlış bir bilgi. İki tutulma türü de eşit miktarlarda gerçekleşiyor. Örneğin; M.Ö. 2000'den M.S. 3000 yılına kadarki 5000 yıllık süreçte, 11.898 adet Güneş tutulması, 12.064 adet ise Ay tutulması gerçekleşeceği düşünülüyor. Fakat Dünya'nın herhangi bir yerindeyken bir Güneş tutulmasını gözlemlemek, Ay tutulmasını gözlemlemeye kıyasla daha olası. Bunun tek nedeniyse geometri. Ay'ın Dünya'nın gölgesinde kalmasıyla oluşan ay tutulmaları, Ay'ın ufuk çizgisinin üstünde kaldığı her noktada görülebiliyor; ki bu da Dünya'nın yarısından izlenebileceği anlamına geliyor. Ay'ın Güneş'in önünde ilerleyip bir gölge oluşturmasıyla gözlemlenen Güneş tutulmasında ise, Ay'ın dünya üzerine yansıyan gölgesi bir hayli küçük oluyor: yaklaşık 500 km. Bu nedenle Güneş tutulmaları, yalnızca bu 500 km'lik çaptan gözlemlenebiliyor, dolayısıyla çok daha az kişiye görünür oluyor. Bu yüzden Dünya'nın neresinde yaşıyor olursa olsun, bir kişinin Ay tutulmasına denk gelme ihtimali, Güneş tutulmasına denk gelme ihtimalinden daha fazla; bu da Güneş tutulmaları gerçekte çok az gerçekleşiyormuş hissi uyandırıyor.



Kısa cevap
▸ Değil

S BEYİNDE KAÇ NÖRON OLDUĞUNU NEREDEN BİLİYORUZ?

C Beyinde kaç nöron olduğunu anlamanın tek yanı bir beyin dokusu örneğini mikroskop altında inceleyip içerdiği nöron sayısını anlamaktan geçiyor. Tek tek tüm hücreleri saymak da pek pratik olmayacağı için, beynin farklı bölgelerinden alınan ufak örneklerden yapılan ölçümlerden yola çıkılarak bir tahmin öne sürülüyor. Genelde beyinde 100 milyara yakın nöron ve buna yakın glial hücre bulunduğu tahmin edilse de, bu bahsettiğimiz ölçümlerden yola çıkarak yapılan bir araştırmaya göre beynimizde aslında 86 milyar nöron ve buna yakın diyebileceğimiz bir sayıda glial hücre bulunuyor.

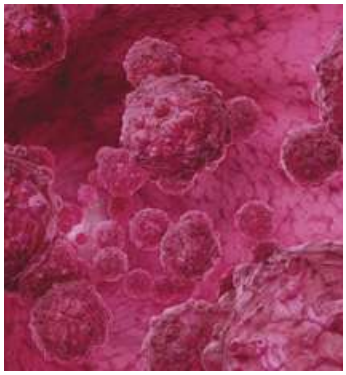


Kısa cevap ▸ Tek tek saymadığımız kesin

S VÜCUDUMUZ 5 SENE ÖNCEKİ HALİNE KIYASLA AYNI MI?

C Birkaç senede bir vücudumuzun baştan aşağı yenilendiğine dair popüler bir inanış bulunsa da, bu bilginin doğru olmadığını söyleyebiliriz. Yağ hücrelerinin her yıl %10'u yenilenirken, kalp kası hücreleri 25. yaşımızdan itibaren %1 oranında yenileniyor ve bu oran her sene giderek daha da azalıyor. Öyle ki, 100 yaşına kadar yaşasanız bile, doğduğunuzda kalbinizde olan kalp kası hücrelerinizin yarısından fazlası hiç yenilenmemiş bir şekilde hala görevlerine devam ediyor. Serebral korteksteki nöronlarla gözlerimizdeki lens tabakasında yer alan hücrelerin yerine de yeni hücreler gelmediği düşünülüyor. Yine de hücrelerimiz yenileriyle değiştirilmese de, kendi içlerinde değişimler yaşıyorlar. Normal metabolik süreçler esnasında hücre etrafındaki dokuyla, hücre içindeki moleküller devamlı olarak değişiyor. Örneğin iki yıl önce vücudunuza giren tek bir su molekülünün bile bugün hala vücudunuzda dolanıyor olması istatiksel olarak neredeyse imkansız.

Dişlerimizdeki kalsiyum için ise aynı şeyi söyleyemeyiz, onlar orada uzun bir süre hapis kalacaklar.



Kısa cevap ▸ Pek değil

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, 0 312 207 00 71

YÖNETİM
Finans Direktörü Didem Kurucu
Satış ve Dağıtım Direktörü Egemen Erkorol
Üretim ve Plan. Direktörü (Tüzel Kişi Temsilcisi) Yakup Kurtulmuş
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
Faks 0 212 336 53 91
Ankara Reklam Satış Koordinatörü Sezinur Balıkçıoğlu
Ankara Reklam Satış Müdürü Beliz Balibey
Tel: 0 312 207 00 72 - 73

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 FOTOGRAFİ
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


ORTAOKULDAN ÜNİVERSİTEYE
ÜCRETSİZ VE NİTELİKLİ EĞİTİM İÇİN
DARÜŞŞAFAKA SINAVI
30 MAYIS'TA
Annesi ve/veya babası hayatta olmayan, maddi olanakları yetersiz
4. sınıf öğrencilerinin sınava girmesini sağlayın,
üniversiteye kadar tam burslu eğitim almalarına vesile olun.
Detaylı Bilgi İçin: 0212 276 55 33 - darussafaka.k12.tr
Darüssafaka
1863
EĞİTİM
KURUMLARI

GELECEĞİ KONUŞALIM PODCAST KANALINDA DİNLEYECEK ÇOK ŞEY VAR!

Girişimcilikten yapay zekaya, tarımdan sürdürülebilirliğe birçok konuda teknolojik gelişmeleri ve geleceğin dünyasını konuştuğumuz "Geleceği Konuşalım" podcast kanalımızda, her hafta yeni konular ve yeni konuklarla yayındayız!

Spotify | Apple Podcast | Google Podcast



YapıKredi

Hizmette sınır yoktur.