BAKIŞ AÇINIZI DEĞİŞTİRECEK 8 BİLİMSEL FİKİR

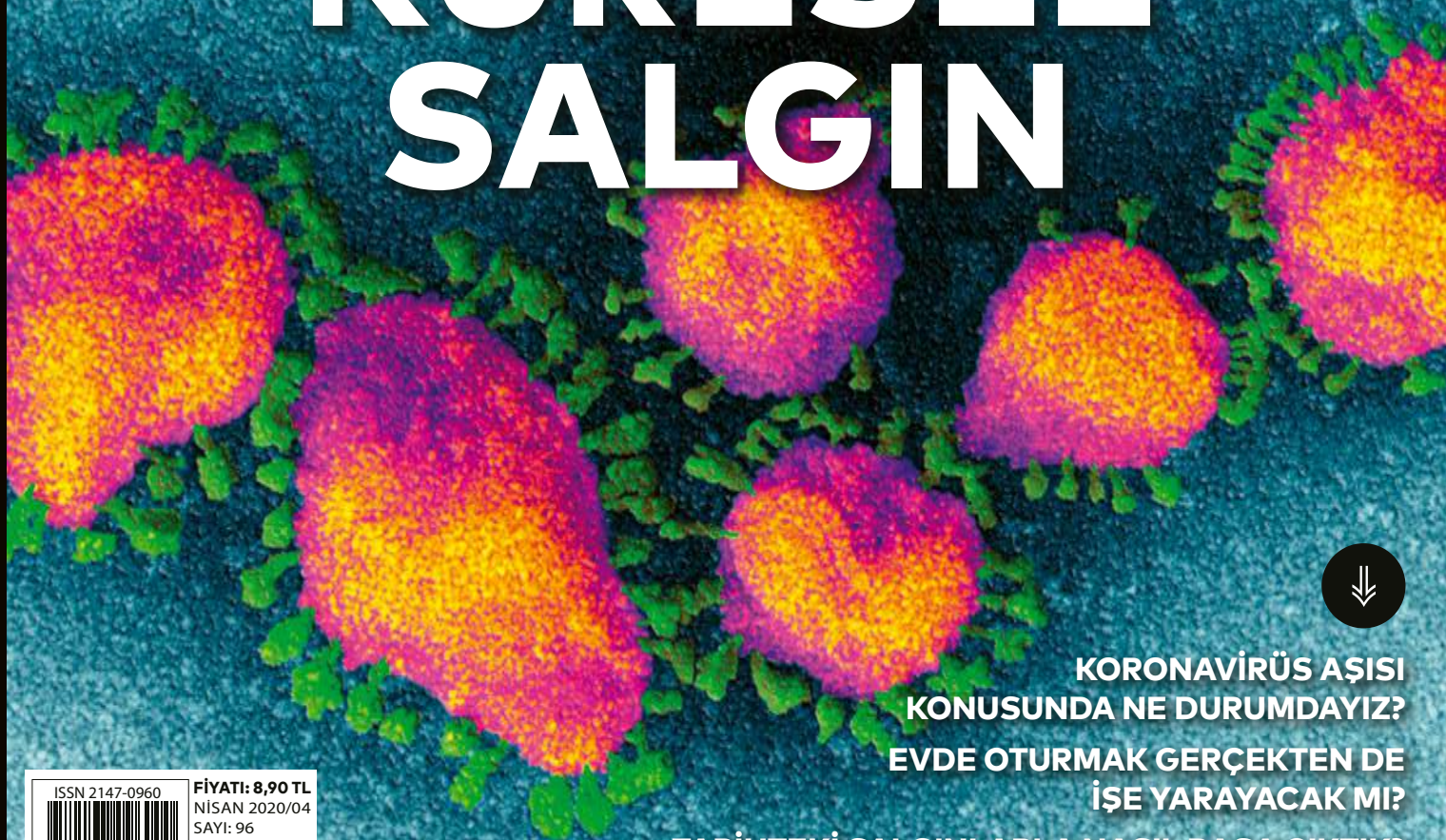
POPULAR SCIENCE

TÜRKİYE

2019 YILI POPULAR SCIENCE DİJİTAL DERGİ ARŞİVİ HEDİYE!

KORONAVİRÜS ARTIK

KÜRESEL SALGIN



KORONAVİRÜS AŞISI KONUSUNDA NE DURUMDAYIZ?

EVDE OTURMAK GERÇEKTEN DE İŞE YARAYACAK MI?

TARİHTEKİ SALGINLARLA NASIL BAŞA ÇIKTIK? ŞİMDİ NE YAPACAĞIZ?

ISSN 2147-0960
FİYATI: 8,90 TL
NİSAN 2020/04
SAYI: 96
KKTC FİYATI: 12.00 TL
www.popsci.com.tr

ASTRONOT GÜNLÜKLERİNDEN ÖĞRENDİKLERİMİZ • KUYRUKLUYILDIZ AVCISI UZAY GÖREVİ

BAKIŞ AÇINIZI DEĞİŞTİRECEK 8 BİLİMSEL FİKİR • KORONA VİRÜS ARTIK KÜRESEL SALGIN • KUYRUKLUYILDIZ AVCISI UZAY GÖREVİ


DEĞER VERDİĞİN
NE VARSA
ONUN İÇİN
ÇALIŞIYORUZ
SEN
İSTE
Çünkü Türkiye'nin millî değeri
Türk Telekom bunun için var.
Türk Telekom
Değerli Hissettirir

Editörün notu

1 YILLIK ARŞİV

2019 YILINA AİT POPULAR SCIENCE DERGİLERİNİ İNDİRMEK İÇİN ARSIV.POPSCI.COM.TR ADRESİNİ ZİYARET EDEREK ŞİFRE KUTUCUĞUNA 203046 YAZMANIZ YETERLİ.



DERGİLERDE BU AY



Hayatımızı borçlu olduğumuz harika bakterilere yakından bakalım.



Hubble Uzay Teleskobu'nun kozmosu keşfederken bize öğrettikleri.



Kâbus gerçek olunca...

Hollywood'un sıkça başvurduğu tüm dünyayı saran salgın hastalık temalı filmlerden hiç hazzetmemişimdir. Fakat ancak filmlerde olur denebilecek böyle bir olayın gerçeğe dönüşeceğini çok az kişi tahmin edebilirdi herhalde. Koronavirüs hakkındaki bilgimiz gittikçe artıyor fakat bu esnada virüs de hızla yayılıyor. Popsci.com.tr adresinde sürekli güncellenen bir COVID-19 bölümü oluşturduk. Ayrıca bu konuda yayınladığımız üç podcast programı da mevcut (popsci.com.tr/podcast). Tüm günlük gazeteler ve sosyal medya, koronavirüs hakkında anlık bilgi yayımlıyor. Sosyal medya demişken kasıtlı ya da kasıtsız olarak sanal ortamda ve WhatsApp'ta yayılarak insanları yanlış yönlendiren mesajlara itibar etmemeniz ve kaynağı belli olmayan bu tür mesajları yaymamanız büyük önem taşıyor. Bu yazı yazılırken yetkililer mecbur kalmadıkça dışarı çıkılmaması ve el hijyenine dikkat edilmesi yönünde tavsiyelerde bulunuyorlardı. Salgını kontrol altına almayı amaçlayan bu tavsiyelere harfiyen uymak yerinde bir davranış olacaktır. Bilime ve akılcı düşünceye her zamankinden daha sıkı sarılmamız gereken zor zamanlarda yaşıyoruz. Paniğe kapılmadan bilinçli hareket edersek ve uzmanların talimatlarına uyarsak bu kasvetli günlerin -tamamen sona ermese de- yaza kadar etkisinin azalacağını ummak istiyorum.

Popular Science Türkiye olarak, evden çıkamadığı için canı sıkılan okurlarımıza nasıl bir jest yapabileceğimizi düşündük ve 2019 yılının Popular Science dergilerini erişime açma fikri aklımıza geldi. Bu küçük sürprizimizin keyifli vakit geçirmenizi sağlaması dileğiyle.

ŞAHİN EKŞİOĞLU
sahin@doganburda.com
@SahinEksioglu

BİZE YAZIN

NİSAN
2020

içindekiler



30 COVID-19 virüsünün yapısı ve Aşı

Salgın hızla yayılırken bilim insanları koronavirüsün özelliklerini anlamaya çalışarak zayıf noktalarını bulmaya ve hızlıca aşı üretmeye çalışıyor.

Tarih boyunca salgınlar ve COVID-19

Pandemi insanlık tarihinde epey eskilere gidiyor. Geçmişteki salgınlarda neler yaşandı ve bunları nasıl atlatmıştık?

SAYFA 36

Ufkunuzu açacak 8 bilimsel fikir

Düşünme alışkanlıklarınızı bir kenara bırakıp bilime farklı bir açıdan bakmanızı sağlayacak bu fikirleri ilginç bulacağınızı düşünüyoruz.

SAYFA 48

Uzay, evim gibi...

Uluslararası Uzay İstasyonu'ndaki astronotların günlükleri, uzaydaki hayatın pek de sandığımız gibi olmadığını gösteriyor.

SAYFA 58

Kuyrukluyıldızın peşinde

Kuyrukluyıldızların ne kadar önemli olabileceğini yakın zamana kadar bilmiyorduk. Bir tane yakalamaya ne dersiniz?

SAYFA 66

Yıldızların yapısı

Güneş ışığı spektrumunun özelliklerinin anlamını çözmek bize yıldızların içinde bulunan elementleri tanımlama imkânı veriyor.

SAYFA 74

03 Editörün Notu
06 Megapikseller
08 Kısaca
12 Aygıtlar
26 Matematik Yapmak
86 Sahadan Öyküler
88 Keşke Birileri İcat Etse
90 Kafa Ayarı
92 Soru&Cevap

Şimdi

12 Türlerin ekosistemi paylaşımı
16 Mağara tavanındaki izlerin sırrı
17 Taş devrindeki estetik kaygısı
18 SpaceX'in talihsizliği
19 Haberler

Gelecek

20 Jüpiter'in atmosferindeki su
22 Atomları tek tek yakalamak
23 Yeni pil teknolojileri
24 Işıkla çalışan sabit diskler



ARAŞTIRMA VE GELİŞTİRMENİN MERKEZİ

ASELSAN Türk Silahlı Kuvvetlerini Güçlendirme Vakfı'nın bir kuruluşudur.

Güven Veren Teknoloji | aselsan

Megapikseller

HAZIRLAYAN **TAN BODUR**
FOTOĞRAF **NASA/JPL-CALTECH**





KIMBERLEY OLUŞUMU

Kızıl gezegenin "Kimberley" bölgesinde Curiosity tarafından çekilmiş bir fotoğraf. Ön plandaki katmanlı yapı, Mount Sharp dağının eteklerine doğru uzanıyor. Bu oluşum, dağın yüksek kısımları henüz meydana gelmeden önce var olan bir havzaya doğru gerçekleşen su akıntısının izlerine işaret etmekte. Mars gezegeninde mavi renk bulunmadığı için, çekilen fotoğraflarda beyaz dengesi değiştiriliyor ve gökyüzü mavi renge yaklaştırılıyor. Böylece fotoğraflardaki öğelerin Dünya'da çekilmiş olsalardı nasıl görünecekleri daha kolay tahmin edilebiliyor.

KISACA

Editör Eray Kaşıkçı



KORONAVİRÜS NEDEN ERKEKLERİ DAHA FAZLA ETKİLİYOR?

Koronavirüs gün geçtikçe yayılırken, belli grupların hastalığa karşı daha savunmasız olduğu da netleşiyor. Örneğin yaşlılar, daha büyük risk altında. Bir başka ilginç istatistik ise, hastalığa yakalanan erkeklerin kadınlara kıyasla daha yüksek ölüm oranına sahip olması. Uzmanlar bu durumun daha önce de gözlemlendiğini belirtiyor. Örneğin 2003'teki Sars salgınında, hastalığa daha fazla kadın yakalanmasına rağmen, erkeklerde ölüm oranı daha yüksekti.

Bu durumun farklı nedenleri var. Biyolojik olarak arka planı tam anlaşılamamış olsa da kadınların bağışıklık sistemi, enfeksiyonlara karşı daha iyi savaşıyor. Yaşam stiline bağlı olaraksa erkeklerin hastaneye gitme konusunda daha az istekli olması ve bu nedenle daha geç bir evrede teşhis almasının sıra yanı sıra, kadınlara kıyasla daha fazla sigara tüketimi, daha yüksek diyabet ve kolesterol oranına sahip olması, yani daha sağlıksız yaşaması gösteriliyor.

OKSİJEN KULLANMAYAN BİR HAYVAN KEŞFEDİLDİ

Tel Aviv Üniversitesi evrimsel biyologları, Henneguya salminicola adlı parazitler üzerinde yaptığı araştırmalarda ilginç bir keşfe imza attı. Deniz analarıyla uzaktan akraba olan tür, artık hayvanlar arasında özel bir yere sahip; çünkü yaşamak için oksijene ihtiyaç duymuyorlar.

Diğer tüm hayvanların aksine H. salminicola, solunumdan sorumlu genlerin yer aldığı mitokondriyal genoma sahip değil. Türün, küçük genomlu canlılarda her bir genin biyoenerjik maliyeti yüksek olduğundan, bir evrimsel avantaj yakalamak için oksijen kullanan genlerini zamanla kaybettiği düşünülüyor. Bu tarz bir "genetik küçülme", hızlı şekilde çoğalmak isteyen parazitler için son derece avantajlı.

Somonların kaslarına yerleşen bu parazitlerin, oksijen kullanmadan nasıl enerji sağladığı bilinmiyor. Diğer parazitler gibi H. salminicola'nın da konak hücreden enerjiyi kendisine aktaran proteinlere sahip olabileceği düşünülüyor.



VERİ DEPOLAMANIN YENİ YOLU

Dünya üzerindeki veri miktarı her geçen sene çok daha büyük bir hızla artmakta, durum böyle olunca da veri depolamanın en efektif yolları araştırılmaya devam ediyor. Genlerde veri depolama fikri ve uygulamaları yeni değil, fakat bu konuda alınacak daha çok yol olduğu da bir gerçek.

Harvard Üniversitesi'nden Joe Davis, Halobacterium salinarium adlı bir mikrobun, veri saklamak için çok ideal bir aday olduğunu düşünüyor. Çok tuzlu ortamlarda yaşayan bu mikroorganizma, zorlu koşullara kolayca dayanabiliyor. Yapılan deneylerde H. salinarium genomu içerisine eklenen veriler, hücreler kendini defalarca kopyaladıktan sonra bile hiçbir değişime uğramamış.

Bir sonraki aşamada, mikroorganizmanın yetenekleri birkaç yıllık süreçlerle test edilecek. Başarılı olunursa, dünyadaki tüm veriyi tek bir oda içerisinde depolamamızın önü açılabilir.



GEZEGENİMİZİN ARTIK YENİ BİR UYDUSU VAR



Geçtiğimiz günlerde Küçük Gezegen Merkezi, Dünya'nın ikinci bir doğal uydusunun bulunduğunu açıkladı. Ay'ın yeni kuzeni olan 2020 CD3 adındaki bu minik uydu, aslına bakılırsa son 3 yıldır etrafımızda dönüyormuş.

Küçük boyutu sayesinde 3 yıldır kendini bizden saklayan bu ufaklık, ne yazık ki kalıcı olmayacak. Kendisi, "mini uydu" adı verilen ve yörüngesi belli dönemlerde Dünya ile kesişen pek çok asteroitten yalnızca bir tanesi. Fakat tüm bu mini uydular, Ay ve Güneş'in kütle çekim etkileri neticesinde kararsız yörüngelere sahip oluyorlar. Bu da bir süre sonra gezegenimizin çekim etkisinden kaçıp uzaydaki yolculuklarına devam etmelerine neden oluyor.

Örneğin, 2006 RH120 adlı mini uydumuz, 2006-2007 yıllarında etrafımızda 4 tur attıktan sonra yörüngeden çıkmıştı. Yeni mini uydumuz da, tıpkı kendinden öncekiler gibi bir süre sonra bizi geride bırakıp yolculuğuna devam edecek.

KODLAMA, MATEMATİK VE DİL BECERİSİ



Kodlama yapabilmek için hep matematiksel becerilerimizin çok yüksek olması gerektiği düşünülür. Fakat Washington Üniversitesi araştırmacılarına göre dil öğrenmeye yatkınlık, programlama konusunda matematiksel becerilerden daha önemli bir faktör. Bunun nedeniyse, kodlamanın da programlama dillerinin doğası gereği yabancı bir dil öğrenmekle çok benzer olması.

Scientific Reports dergisinde yayınlanan çalışmada, daha önce hiç kodlama öğrenmemiş 40'a yakın yetişkinin nörobilişsel yetenekleri, bir programlama dili olan Python'u öğrenirken bir dizi test ile incelemeye tabi tutuldu. Python'u daha çabuk öğrenen kesim, hem problem çözme, hem de dil yetenekleri konusunda yüksek skorlar elde etti. Aritmetik yetenekler ise, öğrenme hızı ve kabiliyeti açısından çok küçük bir farklılık yarattı.

Araştırma, dil öğrenmeye yatkınlığın programlama dili öğrenme konusunda çok önemli bir gösterge olduğunu gösteren ilk çalışma olması nedeniyle bir hayli ilgi çekici.

SOSYAL ANKSİYETENİN HAFIZAYA ETKİSİ

Cognition and Emotion dergisinde yayımlanan bir araştırma, sosyal anksiyetesi olan insanların pozitif olayları ve anıları hatırlamakta zorluk yaşadığını ortaya koydu.

Waterloo Üniversitesi'nden araştırmacıların yürüttüğü deneylerde katılımcılardan bazı senaryolar hayal etmeleri ve daha sonra da bu senaryoların pozitif sonuçlanıp sonuçlanmadığını hatırlamaları istendi. Sosyal anksiyetesi yüksek seviyelerde olan katılımcıların, pozitif sonuçlanan senaryoların detaylarını hatırlamakta güçlük çektiği görüldü.

Uzmanlar, bu durumun önüne geçebilmek için anksiyete seviyesi yüksek kişilere duygu ve düşüncelerini sık sık kağıda dökmelerini öneriyor. Bu şekilde pozitif sonuçlanan olaylara dair hislerini, o an aldıkları notlar üzerinden görüp objektif bir şekilde yaklaşabilmelerinin önü açılıyor.



Aygıtlar

EDİTÖR **ŞAHİN EKŞİOĞLU**

KATLANIR (KAPAKLI) TELEFONUN DÖNÜŞÜ



Ekran boyutları sebebiyle katlanır telefonlar çok fazla tutulmadı ve zamanla bu tasarım neredeyse tamamen ortadan kalktı. Samsung'un, yeni modeli Galaxy Z Flip ile bu tasarıma hayat verebilmesinin altındaysa önemli bir inovasyon yatıyor. Bu katlanır telefon, açıldığında ekranın ortasında menteşe bağlantılarını görmüyorsunuz zira ekran da katlanıyor. Dolayısıyla hem alıştığımız çubuk (candy bar) hem de katlanır yapıyı aynı anda sunabilen Galaxy Flip Z, dokunması hoş, parlak bir yüzeye sahip. Aslına bakarsanız ekranın tek güzel tarafı benzersiz katlanma özelliği değil. 6,7" boyutlu FHD+ (2636 x 1080) çözünürlüklü Dinamik AMOLED ekran, HDR10+ sertifikasına sahip ve kaliteli görüntüsüne ek olarak gözü yormamasıyla da dikkat çekiyor. Ana ekranın dışında kapağın üzerinde, kameraların yanında ikinci bir ekran daha bulunuyor. 1.1" boyutlu (300x112) bu minik Super AMOLED ekran sayesinde kapağı açmadan bildirimleri görebiliyoruz. Dahası bu minik ekranın da dokunmatik özelliği var. Siyah ve mor olmak iki renk seçeneği olan telefon ultra geniş açılı kamerası (F/2.2) 12 MP çözünürlükte ve 123° gibi geniş bir açıya sahip. 12 MP çözünürlüklü (F/1,8) geniş açılı kamerası ise hem optik imaj sabitleme sunuyor hem de loş ışık şartlarında avantajlı bir parlaklığa sahip. Kutusundan kılıf ve kulaklık da çıkan ve 256 GB depolama alanı sunan Galaxy Flip Z, kablosuz şarj paylaşımı başta olmak üzere pek çok başka ilginç özelliğe de sahip. Örneğin telefonu serbest durma açısı ile katladığınızda Esnek Kullanım Modu, uygulamaları ikiye ayıyor ve kontrol panelini telefonun alt yarısına yerleştiriyor. Böylece telefonun üst yarısı bir görüntülenme alanına dönüşüyor. Üstelik aynı anda birden fazla uygulama ile çalışmak da mümkün. Tasarımı ve sunduğu özelliklerle beğenimizi kazanan telefon, yüksek bütçelere hitap ediyor.

Fiyat: 14.499 TL

TAŞINABİLİR PROJEKTÖR

Diğer pek çok teknoloji ürünü gibi küçülerek gittikçe mobil hale gelen ve kısa süre öncesine kadar sadece sunumlarda kullandığımız projektörler epeydir hayatımızın farklı alanlarında boy gösteriyor. ViewSonic M1+, bu alanda çok yönlülüğüyle dikkat çeken bir seçenek. Hem evde hem işte kullanabileceğiniz, küçük boyutları ve kullanışlı tasarımıyla dikkat çeken M1+'ın üzerinde durduğu ayak önemli bir fark yaratıyor. Hatta bu kısmın ürünün iF tasarım ödülü almasında anahtar rol oynadığını düşünüyoruz. Zira ayak, projektörü konumlandırma ve pozisyonunu ayarlamayı sağlama dışında ürünün taşınması sırasında lensi koruma vazifesi de görüyor. Kısa atım oranı ile 2,6 metre uzaklıktan bile 100" görüntüler yansıtabilen M1+, bu sayede görece dar alanlarda geniş görseller oluşturabiliyor. Projektörde hoşumuza giden özelliklerden biri de 2 x 3 W'lık Harman Kardon üretimi hoparlörler sayesinde elde edilen yüksek ses kalitesi oldu. Wi-Fi ve Bluetooth özellikleriyle de dikkat çeken M1+, Bluetooth aktive edildiğinde projektör kısmını kapatıyor ve kablosuz hoparlör olarak çalışmaya başlıyor. Bunun dışında tahmin edebileceğiniz gibi projektördeki kablosuz özelliği sayesinde telefon, dizüstü ya da tablet gibi cihazları duvara yansıtmak çok kolay. 146 x 126 x 40 mm boyutlarında ve 750 gr ağırlığındaki ViewSonic M1+, neredeyse avucunuza sığıyor ve 6 saate yakın bir pil ömrüne sahip.

16 GB dahili bellek, Micro SD kart yuvası, USB C (kablo kutudan çıkıyor), USB A ve HDMI 1,4 bağlantı noktalarına ek olarak 3,5 mm kulaklık çıkışı, 854 x 480 çözünürlük (300 LED Lümen), projektörün öne çıkan özelliklerinden sadece bazıları. ViewSonic M1+, 4000 TL civarında bir fiyatla satılıyor. Fakat kablosuz bağlantı sizi için önemli değilse yaklaşık 1000 TL daha az ödeyerek -kablosuz bağlantı hariç- benzer özelliklere sahip olan M1 modelini de düşünebilirsiniz.



Büyük yaşa.

Yeni Hyundai i10.



Benzersiz sürüş konforu



8'' multimedya ekran & Apple CarPlay™



Geri görüş kamerası



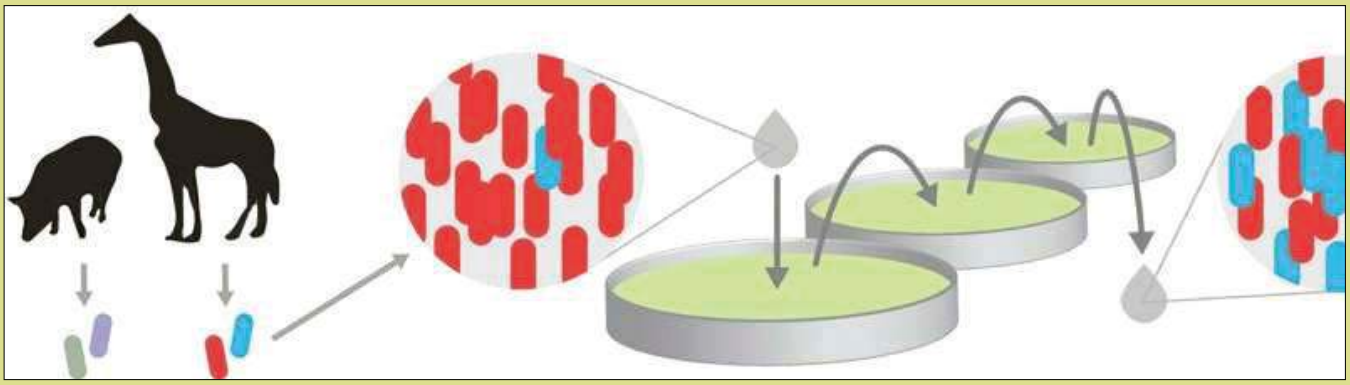
252 litrelik bagaj hacmi

HYUNDAI

5 YIL 100.000 km Üretici Onarım Güvencesi

Shell HELIX Motor oils

Hyundai i10 modelleri 2 yıl ya da 60.000 km yasal garanti kapsamındadır. Ayrıca yasal garantinin dolmasından sonra, aracın ilk tüketiciye teslim tarihinden itibaren 5 yıl ya da 100.000 km'ye kadar üretim kaynaklı arızaların ücretsiz onarımları Hyundai üretici onarım güvencesi kapsamındadır. Detaylı bilgi garanti kitapçığında ve hyundai.com.tr'de bulunmaktadır. Apple CarPlay™, Apple Inc.'in tescilli ticari markasıdır. Hyundai i10 modellerinin resmi spesifik CO_2 emisyonu (715/2007/EC) 111-113 g/km arasında, resmi yakıt tüketimleri (715/2007/EC) lt/100 km; şehir içi 5,4-6,0, şehir dışı 4,3-4,6 ve birleşik 4,9'dur. İlanda yer alan araçların donanımları Türkiye'de satışta olan araçların donanımlarından farklılık gösterebilir.



▲ Hollandalı bilimciler, iki farklı bakteri türünün (mavi ve kırmızı) besin bölgelerini sırayla istila ederek nasıl bir arada yaşayabildiğini gösteren bir deney yaptılar.

EDİTÖR
TAN BODUR

ŞİMDİ

DENGE

TÜRLERİN BİR ARADA NASIL YAŞADIKLARINA DAİR YENİ BULGULAR

Amsterdam AMOLF Enstitüsü ve Harvard biyofizikçileri tarafından yapılan ortak bir çalışma, organizmaların hareket yeteneklerinin, ekosistemlerin kararlı olmasında rol oynadığını gösterdi. Araştırmada "hareket edenler" ve büyüyenler" arasındaki rekabetin, her iki bakteri tipinin birlikte yaşayabileceği bir denge durumu oluşturduğu anlatılıyor.

Dünya ekosistemlerinin karşı karşıya olduğu tehlikelerin hepimiz farkındayız: Global ısınma, orman yangınları, azot birikmesi, biyoçeşitliliğin azalması ve nesli tükenen türler bu tehlikelerin yalnızca birkaçı. Peki bu ekosistemleri kararlı ya da hassas yapan nedir? Bir türün diğerlerine karşı güçsüz kalması ve sonunda neslinin tükenmesi neye bağlı?

Bu soru, Darwin'den bu yana biyologların aklını kurcalıyor. Besin zincirleri ve türler arası işbirliği, bu bulmacanın yalnızca iki parçası; bunlar, bir türün yaşamak için diğer türlere olan ihtiyacını açıklıyor. Ancak ABD ve Hollanda'dan biyofizikçiler, çarpıcı bir bulgu ile karşılaştılar: Organizmaların aktif olarak hareket etmeleri de ekosistem çeşitliliği ve kararlılığını –hem de işbirliği ya da besin zincirine ihtiyaç duymadan- doğrudan ve son derece basit bir mekanizmayla etkileyebiliyor.

Amsterdam AMOLF Ensititüsünden Sander Tans, "Hareket, tüm organizmalar için son derece önemli. Bitkiler bile tohumlarını yayarak hareket ederler" diyor: "Bakterilerin aktif olarak hareket ettiği de bilinen bir gerçek. Deneylerimiz bu hareketin, farklı bakteri suşlarını (türlerini) büyük sayılarda ve bir arada tutabildiğini gösterdi. Bu tür birlikteliklerde hareketin olası rolü konusunda birçok literatür olgu mevcut ancak bugüne kadar, diğer açıklamaları dışarıda tutabilecek doğrudan bir deney olmadı" diyor.

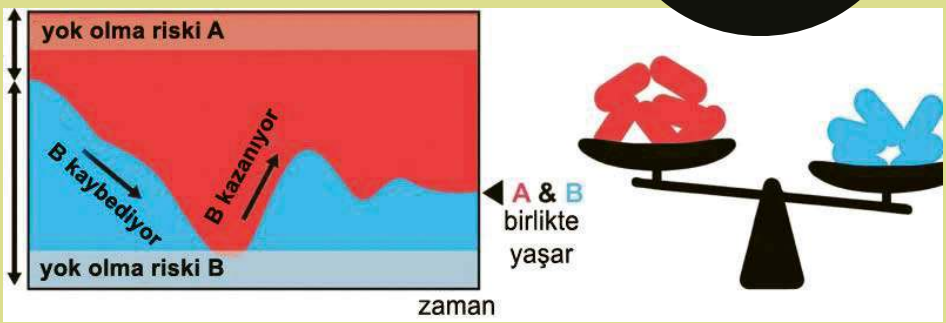
BİRLİKTELİK PARADOKSU: REKABET DOLU BİR DÜNYADA TÜKENMEYİ ENGELLEYEN ŞEY NEDİR?

Laboratuvarda minimum kararlı bir ekosistem oluşturabilecek bakteri türleri bulmak amacıyla doktora öğ-

ORİJİNAL ÇİZİM: AMOLF ENSTİTÜSÜ

rencisi Sebastian Gude, iki suş bakteriyle çalıştı. Her iki suş da yaşamayı başarırsa bunları kendi deneylerinde kullanacaktı. Aralarındaki rekabeti takip edebilmek için suşlardan birini mavi, diğerini kırmızı renge boyadı. Ancak ilk çabaları başarısız oldu: Birlikte yetiştirildiklerinde iki suştan mavi olan her zaman diğerinden daha az çoğalarak sonunda rekabeti kaybediyor ve sonunda yok oluyordu.

Ancak Gude, deneyin tasarımını değiştirdi ve şansı bir anda döndü: Bakterilerin büyüdüğü şekerli sıvıyı, jöleli tatlıya benzer bir jel malzeme ile değiştirdi. Jel ortamda sürekli kaybeden mavi bakteri, sayısı kırmızıdan daha az olduğu anda üremeyi hızlandırdı ve sayısını arttırdı; dolayısıyla kazanmaya başladı. Fakat kırmızı bakteri de nüfusu azaldığında rekabetini artırarak çoğalmaya başladı. Bu şekilde her iki suş da yok olmaktan kurtuldu ve birlikte yaşamaya başladılar. Bu deneyin sonuçları, birliktelik paradoksunu tekrar masaya yatırmaya sebep oldu: Yok olma tehlikesiyle karşılaşan tür neden bir anda kazanmaya başlamıştı?



▲ Araştırmacılar, iki grup bakterinin aynı ortamda yok olmadan birlikte yaşamak için nasıl rekabet ettiklerini bir deneyle gözlemlediler.

BÖLGE SORUNSALI

Bu ikilemi çözmek için Gude, rekabeti filme aldı. "Sonuçlar son derece çarpıcı" diyor Tom Shimizu: "Popülasyonların jel ortama dalga dalga göç etmelerini ve burada karşılaştıkları şekeri kullanarak çoğalmalarını izledik. İlk başta kırmızı öndeydi ve mavi neredeyse hiç görülmüyordu. Ama kırmızının ilerlemesi birden durdu ve maviler belirmeye başladı. Hızla kırmızının önünde ince bir katman oluşturdular. Ardından dalga tamamen maviye dönüştü. Böylece mavi bakteriler jel maddenin -kırmızının ulaşamayacağı- derin kısımlarında, rekabetten uzak şekilde çoğalabildiler. Bu aynı zamanda birlikteliği de açıklıyor: Mavi sayıca azaldığında, jelin daha derin bölgelerinde toplanıp çoğalıyordu".

YAYILMAK MI, ÇOĞALMAK MI?

Peki mavi bakteriler nasıl organize oldular ve kırmızıları sınırlayabildiler? Birbirleri ile toksin salgılayarak mı iletişim kurdular? Bu soruları cevaplamaya çalışırken ekip farklı bir mekanizma ile karşılaştı: Mavi bakteriler gerçekten çoğalma konusunda daha başarısızdı; doğrudan rekabeti kaybetmişlerdi. Ancak bu eksikliği, daha hızlı göç ederek kapattılar. Uzak bölgelere daha erken ulaşarak buradaki şekerleri tüketebildiler. Dolayısıyla kırmızıya o bölgede şans vermeyip ilerlemesini durdurdular. Buna bir çeşit arazi yakma stratejisi denebilir.

Tans, "Belli ki bazı bakteriler çoğalmakta, bazıları ise göç etmekte iyiler. Ancak bir bakteri iki özellikte birden iyi olamıyor. Bu çok mantıklı çünkü iki aktivite de çok enerji tüketir. Bu özellikler gözlemlenebilir fakat birliktelik üzerindeki etkisini kanıtlamak genellikle zordur. Burada biz, genetik mühendislik sayesinde göç ve hareket kapasitelerini manipüle etmeyi başardık ve yalnızca bunun bile iki türün bir arada yaşamasını sağlayabileceğini gösterdik. Toksin değişimi gibi mekanizmalar ya da besin ağı gibi bağımlılıklar birincil derecede gerekli değil" diyor.

EKOLOJİ

Tabii ki gerçek dünyada bakterilere çoğalmak için jöle kapları verilmiyor; ama zaten ihtiyaçları da yok. Çünkü bol miktarda taze yiyeceğe sık sık ulaşabiliyorlar. Orman yangınlarının ardından boş araziyi istila eden otlar gibi, birçok bakteri de ağaçlardan düşmüş meyvelerde, hayvan cesetlerinde ya da az önce yediğiniz yemeğin üzerinde toplanabilir.

Shimizu "Hareketli bakterilerde göç-çoğalma mekanizmasının nasıl çalıştığını göstermiş olduk. Ama bulgularımız, örneğin, hızlı büyüyen bitkilerle yayılmaya öncelik veren bitkiler arasındaki rekabete benzer bir ekolojiyi de çağrıştırıyor" diyor ve karmaşık senaryolardan öğrenilecek daha çok şey olduğunu hatırlatıyor: "Günümüz DNA çalışmaları sayesinde, insan vücudundaki bakterilerin çeşitliliğini açıklamanın ne kadar önemli olduğunu öğrendik. Bulgularımız, hareketi sağlayan genlere ve mekansal yayılıma bakarak bu çeşitliliğin bir kısmını açıklama fırsatı yaratabilir".

BAHÇE-ŞEHİRLER

Ormanlı şehirler, hava kirliliğini ortadan kaldırmamızı sağlayabilir mi?



Şehirde 40.000 ağaç ve 100 farklı türde yaklaşık bir milyon bitki yer alacak.

LIUZHOU, ÇİN

Geleneksel olarak bir şehirde ne kadar fazla insan yaşıyorsa, o kadar az sayıda ağaç vardır. Evler, ofisler ve diğer binalar için yer açmak adına, doğa hep ikinci plana itilir. Ancak mimar Stefano Boeri bu yönteme yakında dur denileceğini söylüyor!

Boeri bir orman şehri tasarladı. Tasarladığı şehir Çin'in güneyindeki Guangxi bölgesinin Liuzhou kentinin kuzeyinde inşa edilecek. Bu dağlık bölgenin seçilmesinin nedeni Boeri'ye göre yetkililerin, "yaşayan doğanın, mimari ile tamamen bütünleştiği bir şehir inşa etmek" istemeleri. Evleri inşa etmek için ağaçları kesmek yerine şehir doğaya göre şekillenecek. Evler ve ticari binalar ağaçlarla kaplanacak, her evin balkonunda bahçe olacak ve çatılarda minyatür ormanlar yer alacak.

Boeri "şehirleri ormanlaştırma fikri üzerinde yıllardır çalışıyorum" diyor. "Gezegenin hala yeni şehirler inşa edilmesi gereken bölgelerinde içinde maksimum 150.000 kişinin yaşayacağı orman şehirleri kurmayı planlıyoruz."

Liuzhou Orman Şehri, Liuzhou metropolüne otoyol ve demiryolu ile bağlanacak. Burada 30.000 kişi yaşayacak ve ticari ve yaşam alanları, iki okulu ve bir hastanesi olacak. Bunlara ek olarak şehirdeki bitkiler karbondioksit ve doğayı kirleten atıkları emecek, atmosfere bol miktarda oksijen bırakacak.

Orman şehri şu anda geliştirme aşamasında. Boeri "Liuzhou'da kurulacak bir orman şehri için master planımız yerel hükümet tarafından onaylandı" diyor. Şimdi sırada burası ile ilgilenen yatırımcılara toprak satmak bulunuyor. Şu anda projenin toprak satış fazı devam ediyor.

İnşaatın bu yılı içinde başlaması planlanıyor. Firma aynı konsepti Çin'in güneydoğu bölgesindeki Lishui şehri için de geliştirdi. Buradaki master plan da yerel yönetim tarafından onaylandı. Şu anda projeyi başlatmak için yatırım toplama aşamasındalar.

Eğer Çin'de bu şehirler kurulur ve başarılı olursa, Boeri bu fikri dünya çapına yaymayı umuyor. "Farklı iklim koşulları için adapte edilmiş konseptler hazırlıyoruz. Meksika ve Kuzey Afrika hedeflerimizden ikisi" diyor.

İklim değişikliğini durdurmak için ağaç dikmek bilimsel bir temele de dayanıyor. Bu yıl ETH Zurich'deki bilim insanları tarafından yayımlanan bir çalışmada dünya çapında dikilecek bir trilyon ağacın, ağaçlar geliştiğinde 205 milyar ton karbon tutacağını ve atmosferdeki sera gazı etkisini azaltacağı ortaya konmuştu.

ABIGAIL BEALL

WILO, GELECEĞİ 150 YILLIK BİRİKİMİYLE ELE ALIRKEN ÇEVRE DOSTU YÜKSEK VERİMLİLİĞE SAHİP POMPALARIYLA SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK KONUSUNDA İLHAM VERİYOR.

STEFANO BOERI ARCHITETTI

WILO OLARAK GELECEĞİN SORUMLULUĞUNU ÜSTLENİYORUZ.



ŞAKA MI?

MAĞARA TAVANINDAKİ DİNOZOR AYAK İZLERİNİN SIRRI

ŞİMDİ Ş



Avustralya'nın Queensland eyaletinde bir mağara tavanında bulunan dinozor ayak izlerinin sırrı yarım yüzyıl sonra çözüldü.

Queensland Üniversitesi paleontologlarından Dr. Anthony Romilio, onlarca yıllık bu bulmacanın parçalarını ilginç bir yerde buldu: Sydney banliyösünde bir evde bulunan merdiven altındaki bir dolapta.

"Rockhampton yakınlarındaki Mount Morgan kasabasında yüzlerce fosil ayak izi bulunuyor. Burası, (ülkenin doğusunda) dinozor fosili çeşitliliği açısından en bereketli bölge" diyor Dr. Romilio.

"Mağara tavanında daha önce yapılan çalışmalar sonucunda, iki ayak üzerinde yürüdüğü bilinen bu etoburların 4 ayak üzerinde de yürümüş olabilecekleri öne sürülmüştü.

Romilio, T. rex'in veya 200 milyon yıl önceki atalarının kolları üzerinde yürümüş olabileceğini düşünmediklerini söylüyor. Araştırmacılar bu dinozorun mağara duvarına ayaklarını ve kollarını kullanarak mı tırmanmış olduğunu belirlemek istediler; ancak araştırma materyaline erişmek hayli zordu: "10 yıl boyunca Mount Morgan yolu kapalı kaldı ve 1950'lerde yayınlanan fotoğraflar da buradaki 5 izin tamamını göstermiyordu" diyor Romilio.

Ancak talihli bir gelişme yaşanıyor ve Dr. Romilio, bölgede yaşayan bir diş hekimi olan Dr. Roslyn Dick ile tanışıyor. Dr. Roslyn Dick, babasının yıllar içinde çevrede birçok dinozor fosili bulmuş olduğunu söylüyor: "Sanıyorum ki Anthony (Romilio), babamın adını duyana kadar bana inanmadı... Babamız, 1954'te Mount Morgan mağaralarındaki dinozor izlerini rapor eden jeologlardan biri idi... Yayınlanmış olanlara ek olarak yüksek çözünürlüklü fotoğrafları, detaylı not defterleri var. Kızkardeşim ve ben bunların hepsini sakladık... Hatta kızkardeşimin Sydney'deki Harry Potter dolabında babamızın dinozor ayak izinden aldığı alçı kalıp da duruyor".

Dr. Romilio, Dr. Dick ve kardeşinin ellerindeki bilgilere dayanarak 3 dinozor ayak izinin boyutlu bir modelini oluşturdu ve ekibi ile birlikte durumu daha açık bir şekilde değerlendirme olanağı buldu: Öncelikle 5 izin hepsinin ayak izi olduğu ortaya çıktı; yani dinozorlar kollarını yürümek veya tırmanmak için kullanmıyorlardı.

Ayrıca izlerdeki taraklı parmaklar ve orta parmağın diğerlerinden daha uzun oluşu, bu izlerin bir etobura değil, iki ayaklı bir otobur dinozora ait olabileceğini gösteriyordu.

"Dört ayağı üzerinde yürüyen bir dinozor yerine, eski bir gölün kıyısında iki ayak üzerinde yürüyen iki otobur dinozorla karşı karşıya olduğumuz ortaya çıktı" diyor Romilio.

"Mağaranın tavanını kaplayan izler de baş aşağı duran dinozorlara ait değil. Göl tabanında yürüyen dinozorların izleri zamanla kumla dolup sertleşmiş. Mount Morgan mağaralarındaki yumuşak göl çökeltileri zamanla aşınmış ve geriye kumtaşı dolgular kalmış".

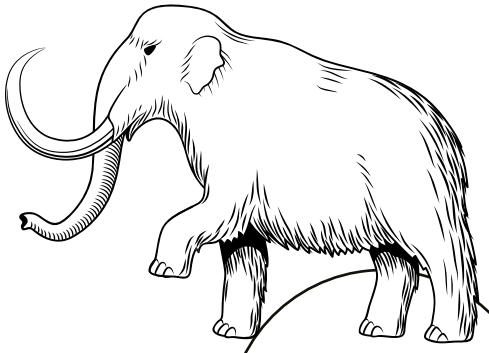




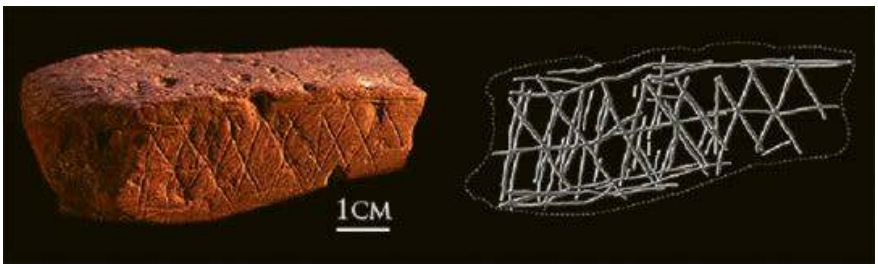
QUEENSLAND ÜNİVERSİTESİ

TAŞ DEVRİNDE ESTETİK KAYGISI

ARAŞTIRMACILAR, TAŞ ÇAĞINDA MAĞARA DUVARLARINA OYULAN ÇİZİMLERİN ESTETİK AMAÇLAR TAŞIDIĞINA DAİR KANITLAR BULDULAR.



ŞİMDİ



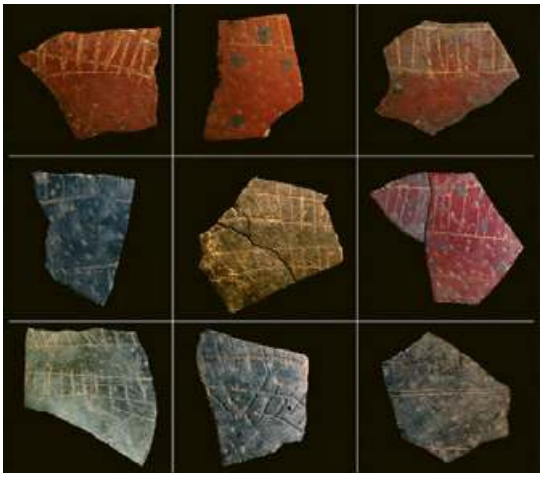
Blombos Mağarasında bulunan kil parçası üzerindeki motifler. Bazı bilim insanlarına göre Blombos Mağarası, tarihin ilk sanat stüdyosu.

Araştırmacılar, taş çağında mağara duvarlarına oyulan çizimlerin estetik amaçlar taşıdığına dair kanıtlar buldular. Makalede Güney Afrika'daki iki çalışma alanında bulunan ve orta taş çağından kalma olduğu belirlenen resimlerin estetik amaçla yapıldığı ve zamanla geliştiği belirtiliyor.

70'li yılların başında araştırmacılar, Güney Afrika'daki Diepkloof Kaya Barınağında deve kuşu yumurtasından yapılmış su kapları üzerine oyulmuş şekiller bulmuşlar ve 60 bin yıl öncesine tarihlendirmişlerdi. Yine yakın bir bölge olan Blobos Mağarasında 1991 yılında başlayan kazılarda üzerine şekiller oyulmuş kemik ve taşlar bulundu. Bunlar da 100 bin ila 70 bin yıl öncesine aitti. Her iki çalışma alanında elde edilen bulguların çok uzun bir süre içinde tamamlanmış olmaları, araştırmacılara bu çizimlerin evrimini inceleme fırsatı verdi. Bulgulara bakılırsa insan beyninin zaman içinde gelişmesi, bu oymalarda kendilerini daha somut bir şekilde ifade edebilmesini sağladı. Bunu ortaya çıkarmak için Güney Afrika, Danimarka ve Avustralya kurumlarından araştırmacılar tarafından yapılan deneyde gönüllülere taş devri çizimlerinin röprodüksiyonları gösterilerek bunlar hakkında düşündüklerini anlatmaları istendi. Taş devri çizimlerinin karmaşıklığını test etmek için 5 deney yapıldı. İlk deneyde gönüllülerin bir gözlerine bu çizimlerden biri, diğer gözlerine ise yanıp sönen bir motif gösterildi.

Güney Afrika Diepkloof Kaya Barınağında bulunan ve 60 bin yıl önce yapılmış olduğu belirlenen, desenli devekuşu yumurtası kabukları.

Araştırmacılar, gönüllülerin çizimler içindeki motifleri farketmeleri için ne kadar süre geçmesi gerektiğini ölçtüler. Daha yakın zamana tarihlendirilmiş çizimlerin daha çabuk algılandığı görüldü. İkinci testte, gönüllülere iki çizim gösterildi ve hangisinin bilerek yapıldığı soruldu. Gönüllüler genellikle, daha yakın tarihe ait çizimlerin bilerek çizilmiş olduğunu söylediler. Üçüncü testte gönüllülere yalnızca 3 saniye boyunca bir çizim gösterildi ve ardından bu resmi kağıt üzerine çizmeleri istendi. Daha yakın tarihe ait çizimlerin daha kolay hatırlandığı gözlemlendi. Dördüncü testte hangi çizimlerin aynı mağaraya ait olduğunu tahmin etmeleri istendi. Daha "modern" çizimlerin eşleştirmelerinde daha yüksek başarı elde edildi. Son testte ise gönüllülere resim çiftleri gösterildi ve daha yakın zamanda çizilmiş olanı tahmin etmeleri istendi. Bu testte de başarı sağlandı. Araştırmacılar, gönüllülerin verdikleri cevaplara dayanarak, bu resimlerin estetik amaçlarla çizilmiş olduklarını ve zaman içinde bu kavramın daha da geliştiğini düşünüyorlar.





Diepkloof Kaya Barınağı

JEAN-PIERRE TEXIER, CHRIS. S. HENSHILWOOD, VINCENT MOURRE

SPACEX'İN ROKETİ İNİŞ PLATFORMUNU ISKALADI!

SPACEX'İN HIZLI İNTERNET UYDULARINI YÖRÜNGEYE OTURTMAK ÜZERE FIRLATTIĞI FALCON 9 ROKETİNİN YARDIMCI MOTORU, DÜNYA'YA GERİ DÖNÜŞ SIRASINDA PLATFORMUNU ISKALADI. Bu olay, şirketin tarihinde büyük bir dönüm noktasını da kaçırmasına neden oldu. 9 adet Merlin 1D motoruna sahip bu roket, daha önce 3 kez aynı amaçla kullanılmış ve her seferinde sorunsuz iniş yapmıştı.

Elon Musk tarafından kurulan SpaceX, uzaya fırlatılan taşıyıcı roketlerin geri dönerek tekrar kullanılmasını mümkün kılması sayesinde fırlatma maliyetlerini büyük ölçüde düşürmekte. Roketler ve iniş platformlarında bulunan akıllı sistemler sayesinde her iki araç da birbiri ile gerçek zamanlı iletişim gerçekleştiriyor ve buluşma noktasını belirleyebiliyorlar. Şirket bu yöntemle daha önce 49 başarılı fırlatma gerçekleştirmişti ve 2016 yılından bu yana bu sebeple kayıp yaşanmamıştı.

SpaceX üretim müdürü Jessica Anderson, Cape Canaveral'dan yapılan fırlatma sırasındaki canlı yayında "Bu sabah muntazam bir kalkış gerçekleştirdik, ilk kademe başarılı bir şekilde Dünya'ya döndü" yorumunu yapmıştı. Anderson ardından "ne yazık ki ilk kademeyi dron gemiye indiremedik, ancak roket, dron gemi yakınlarında suya yumuşak iniş gerçekleştirebildi. Dolayısıyla tek parça halinde kurtulmuş olabilir" dedi. Yardımcı motorun yüzer platformu neden ıskaladığına dair şu anda kesin bilgi olmasa da; uzmanlara göre uydular bu kez eliptik bir yörüngeye taşındıkları için roketin "Of Course I Still Love You" adlı platforma inişte zorlanmış olması muhtemel.

Bu görevde SpaceX'in uzaydan hızlı internet sağlayacak Starlink sistemine ait uyduların beşinci grubu yörüngeye gönderilmiş oldu. Her grupta 60 uydu fırlatılıyor. Dolayısıyla şirketin halihazırda 300 kadar uydusu mevcut ve bazı kaynaklara göre Starlink filosu toplamda 12 bin uydudan oluşacak. Şirket, aynı amaçla çalışan Amazon'a ait Project Kuiper ve İngiliz OneWeb gibi rakiplerine uzak ara fark atmış durumda. Diğer taraftan astronomlar, artan uydu sayısının hem görüntü, hem de radyo sinyalleri açısından kirliliğe yol açacağından ve uzayı gözlemlemeyi zorlaştıracağından endişe ediyorlar.









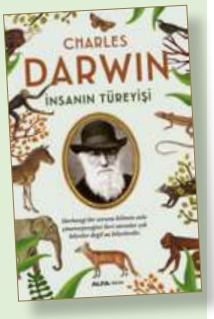




Fabrikada 3B yazıcı ile üretim

Almanya merkezli uluslararası bir üretici marka olan Mahle, Türkiye'de Gebze ve İzmir fabrikalarında yedek parça ve motor üretimi yapan büyük sanayilerin ihtiyaçlarını karşılayacak motor ekipmanları üretiyor. Mahle'de 3B yazıcı teknolojisi, üretim hatlarının iyileştirilmesi, hatlarda ihtiyaç duyulan yedek parçaların üretimi ve üretim hatları için yapılan Ar-Ge çalışmalarında ürün prototipleme gibi farklı alanlarda kullanılıyor. Örneğin fabrikada verimliliğin artmasını sağlayan en başarılı 3B yazıcı kullanımlarından biri yatak parçası. Kalıptan çıkan piston, bir robot kol yardımı ile bu yatağa oturtuluyor ve boyama işlemine doğru ilerliyor. 3B yazıcı öncesi alüminyum versiyonu kullanılan bu yatak, pistonun, üzerine konmasıyla çizilmesine hatta parçanın fire olmasına sebep olurken 3B baskı parça sayesinde tamamen bu risk ortadan kaldırılmış oluyor. Ultimaker 3B yazıcılarda naylon filament kullanılarak üretilen bu parça sayesinde pistonlar robot kol ile yatağa konumlandırılırken çizilme ya da fire riski olmadan kolayca diğer aşamaya ilerleyebiliyor. Böylece 50 Euro maliyet ve 1 ay yerine 8 Euro maliyet ve 7 saatlik üretim süresiyle, ilgili parça müşteriye sunulabiliyor.

Evrimi anlamak



Darwin 1859'da yayımladığı Türlerin Kökeni kitabıyla dünyamızın tarihini sonsuza kadar değiştirmişti. Ancak insanın evrimini ayrıntılarıyla açıklamaktan, biraz da gelecek tepkilerden çekinerek geri durmuştu. 12 yıl konu üzerine yoğun bir şekilde çalıştıktan sonra, ilk basımını 1871 yılında gerçekleştirdiği İnsanın Türeyişi ve Cinsel Seçilim kitabıyla bu açığı kapattı. Bu kitap Darwin'in kitabının ilk bölümünün 1874 tarihli baskısının çevirisidir. Zaman içinde Darwinci devrim, dünya üzerindeki her eğitimli insanın aklında ve kalbinde emin ve rahat bir şekilde yerini alacaktır. Fakat bugün Darwin'in ölümünün üzerinden bir asırdan fazla zaman geçmesine rağmen hâlâ onun parmak ısırtan çıkarımlarla dolu ifadelerini tam olarak hazmedebilmiş değiliz. Öyle ki bazı otoritelere göre; hiçbir bilimsel devrim daha önceki alışkanlıklarımızı ve kanaatlerimizi değiştirmek açısından Darwin'in buluşuyla karşılaştırılamaz. Alfa Yayıncılık'tan çıkan kitabı dilimize Bahar Kılıç çevirmiş.

Geçmişten güncele Türkiye'de Logo

Mesleki belleğe bir katkı sağlayabilmesi için ülkemizde Geç Osmanlı'dan başlayıp Erken Cumhuriyet'e ve günümüze uzanan süreçte üretilmiş logoların yer aldığı Alternatif Yayıncılık'tan çıkan ve Ali Tekin Çam tarafından hazırlanan "Logo" kitabı, uzun süreçte ve yoğun bir emekle oluştu. Logo kitabıyla; bilgilerin berraklaşması, logo örneklerinin daha yol gösterici olması, usta tasarımcıların yararlı bilgileri ve uzman görüşleri, geniş kapsamlı katkılarla kayıt altına alındı. Toplamda 550 kişiyi bulan katılımcılardan; genç tasarımcıların, hayatta olan değerli meslektaşların ve artık aramızda bulunmayan eski ustaların 2500'den fazla logosu yer almakta. Grafik tasarım mesleğini yapan, tasarımın herhangi bir dalıyla ya da konuyla ilgisi ve bağı olan herkes için kaynak olacak Logo kitabı; kapsamı, içeriği ve tasarımıyla bu konudaki sayılı kaynaktan biri.



"PARA"NIN TARİHİ



Para yokken insan vardı fakat insanlık tarihi parayla başladı. O halde şimdiye kadar yapılmamış bir şey yapılabilir; insanlık tarihi "para" olgusu merkeze konularak yazılabilirdi. Timaş Yayınları'ndan çıkan "Antik Çağdan Geleceğe PARA"da, paranın iktidar ilişkilerine, mitlere, toplumsal hayatın örgütlenme biçimlerine uzanan etkilerini görmek, çoğu yerde küçük anekdotlar biçimde anlatılan hadiselere şahitlik etmek gerçek bir okuma zevki veriyor. Çoğumuzun zihninde soyut ve 'kaydi' bir anlam dünyasına işaret eden "para"nın, tarihi seyir içindeki etkilerini bütünlüklü bir bakış açısıyla gösteren Dursun Ali Yaz, bugüne kadar ortaya konmamış bir bakış açısıyla geçmişten geleceğe paranın yazılmamış tarihini kaleme alıyor.



GELECEK

EDİTÖR
TAN BODUR

EZBER BOZAN

JÜPİTER ATMOSFERİNDE ŞAŞIRTICI SU DEĞERLERİ

NASA'NIN JUNO GÖREVİ, JÜPİTER ATMOSFERİNDEKİ SU MİKTARINA DAİR İLK BİLİMSEL VERİLERİ GÖNDERDİ. SONUÇLARA GÖRE GEZEGENİN EKVATORUNDA %0.25 ORANINDA (GÜNEŞ'TEN 3 KAT DAHA FAZLA) SU MOLEKÜLÜ BULUNUYOR. 1995 yılında Galileo görevinden elde edilen veriler ışığında, Güneş'le karşılaştırıldığında Jüpiter'in su açısından (sıvı su değil, suyu oluşturan oksijen ve hidrojen moleküllerinin miktarı açısından) son derece kuru olduğu düşünülmüştü.

Jüpiter atmosferindeki su miktarı, gezegenbilimciler açısından önemli bir veri; zira Güneş Sistemi'nin oluşumu hakkında ipuçları içeriyor. Jüpiter'in oluşan ilk gezegen olduğu varsayıldığından, Güneş'te bulunmayan birçok gaz ve tozun da burada olduğu düşünülüyor. Jüpiter'in oluşumuna dair teorilerin bazıları, gezegenin emmiş olduğu su miktarına dayalı. Su miktarı ayrıca gaz devinin meteorolojik özellikleri (örneğin rüzgarlarının nasıl estiği) ve iç yapısı hakkında da ipuçları veriyor. Voyager ve diğer uzay araçları, Jüpiter'de (nem oranına bağlı bir doğa olayı olarak) yıldırımlar gözlemlemişler, bu da atmosferde su varlığının bir göstergesi olarak kabul edilmişti; ancak Jüpiter'de tam olarak ne kadar su bulunduğuna dair kesin veri almak mümkün olmadı.

1995 yılı sonunda Galileo'nun gezegene yaptığı dalış sırasında gönderdiği 57 dakikalık veri, Jüpiter atmosferinin 120 kilometre derinlikte, 22 bar basınç altında, beklenenden 10 kat daha az su barındırdığını göstermişti. Bundan daha da şaşırtıcı olarak; Galileo sondasının kaydettiği oranın, ulaşılan en derin noktada, atmosferin "iyi karıştığı" düşünüldüğü bir seviyede kaydedildiği belirtilmişti. İyi karışmış bir atmosferde su içeriği, güvenilir bir ortalama değer sunabilecek kadar sabit oluyor. Yani alınan verinin, gezegen genelinde geçerli su oranı olduğu düşünülmüştü. Aynı dönemde teleskoplar tarafından kaydedilen kızılötesi haritalar ise sonda görevinin "talihsiz" bir noktaya denk gelmiş olabileceğini, aracın Jüpiter üzerinde aşırı derecede kuru ve sıcak bir meteorolojik konuma yönlenmiş olabileceğini işaret ediyor.

San Antonio Southwest Araştırma Enstitüsü Juno araştırmacılarından Scott Bolton, "Herşeyi anladık derken Jüpiter bize öğrenecek daha çok şey olduğunu hatırlatıyor... Juno'nun sürpriz keşfi, bulut seviyesinde bile iyi karışmamış olduğunu gösterdi. Bunun nedenini hala araştırıyoruz. Hiçbirimiz suyun gezegen genelinde bu kadar değişken olabileceğini tahmin edemezdi" diyor.

ATMOSFER DIŞINDAN SU MİKTARI NASIL ÖLÇÜLÜYOR?

2011 yılında fırlatılan Juno, Güneş ışığı ile çalışan ve kendi etrafında dönen bir araç. Galileo görevinden alınan dersler, Jüpiter'de su ölçümünün birçok noktadan yapılması gerektiğini göstermişti. Bunun üzerine yeni bir cihaz geliştirildi. Juno'nun Mikrodalga Radyometre (MWR) cihazı, 6 anteni ile gezegeni gözlemliyor ve aynı anda birçok derinlikten atmosferik basınç ölçümleri yapıyor. MWR cihazı, tıpkı evinizdeki mikrodalga fırının yemeği ısıtma yöntemi gibi, suyun belirli dalgaboylarında mikrodalga radyasyonu absorbe etmesi esasına dayanıyor. Ölçülen sıcaklıklar, derin atmosferde su ve amonyak miktarını belirlemede kullanılıyor.

Juno bilim ekibi, bulgularını uzay aracının ilk 8 geçişinden elde edilen verilere dayandırıyor. Ekip öncelikle ekvator bölgesine yoğunlaşmayı ter-

cih etti; çünkü atmosfer bu kısımdaki derin bölgelerde bile gezegenin diğer kısımlarına göre daha "iyi karışmış" görünüyordu. Bulunduğu yörünge sayesinde Juno, daha önce Galileo'nun ulaştığından daha derin noktaları (150 kilometre) ölçebiliyor.

California Üniversitesi bilim insanlarından Cheng Li, "Ekvatordaki suyun, Galileo sondası tarafından ölçülenden çok daha fazla olduğunu bulduk" diyor: "Jüpiter'de ekvator bölgesinin benzersiz olmasından dolayı, bu sonuçları diğer bölgelerde kaydedilen su miktarı ile karşılaştırmamız gerekiyor".

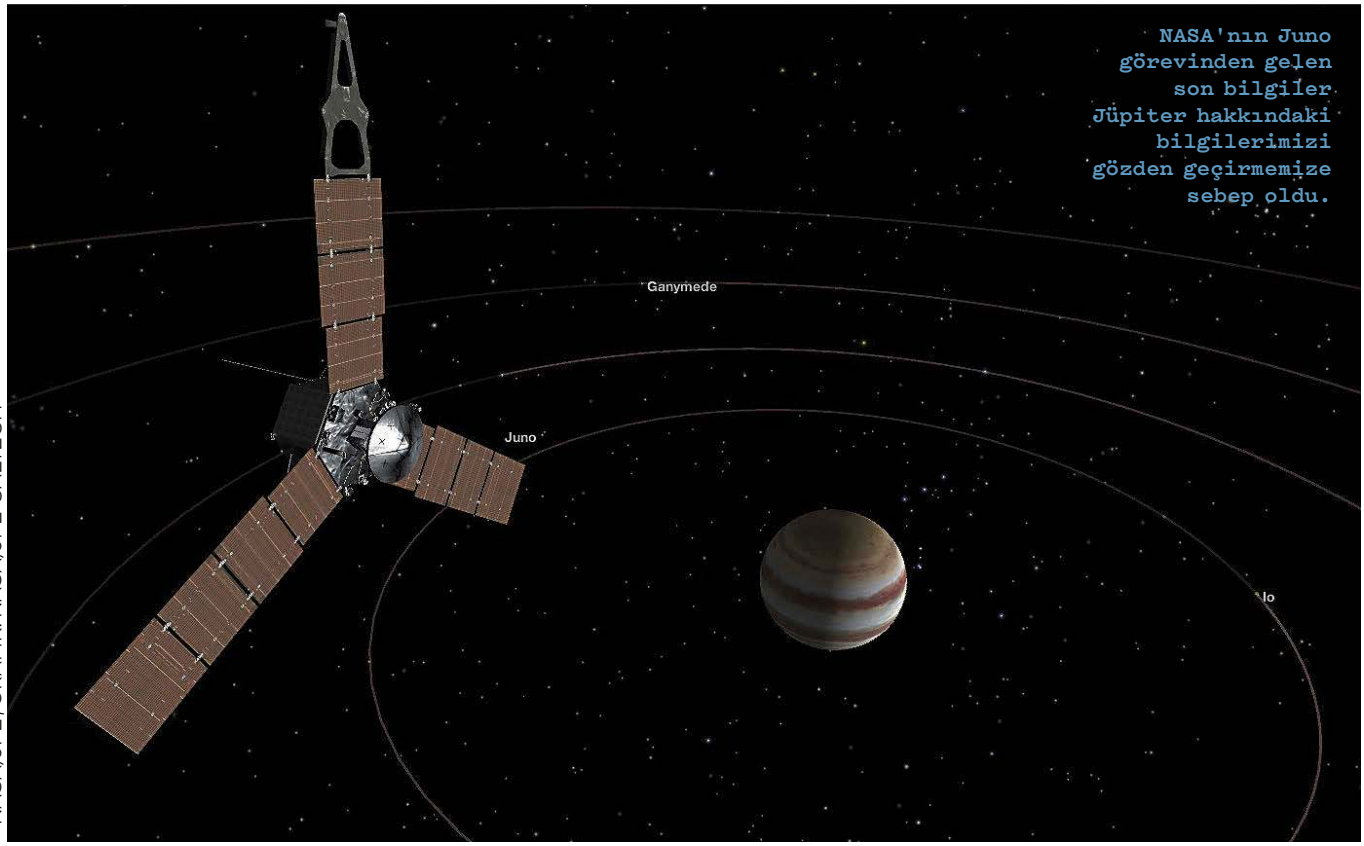
Juno'nun 53 günlük yörüngesi, daha önce planlandığı gibi, yavaş yavaş kuzeye doğru kayıyor. Böylece gezegenin kuzey yarımküresini her yakın geçişte daha detaylı analiz edebilecek. Ekip özellikle, atmosferdeki su miktarının enlem ve bölgeye göre nasıl değişiklik gösterdiğini; ayrıca siklonların eksik olmadığı kutuplarda su miktarının ne olduğunu bilmek istiyor.

Juno, 17 Şubat'ta Jüpiter'e 24'üncü yakın geçişini gerçekleştirdi. Bir sonraki geçiş ise 10 Nisan tarihinde olacak.



▲ Jüpiter atmosferindeki su miktarına ait ilk veriler, 18 Ekim 1989 tarihinde Atlantis uzay mekiği üzerinden fırlatılan Galileo uzay aracı tarafından ulaştırılmıştı. Yeni çalışma, bu verilerin gerçeği yansıtmadığını ortaya çıkardı.

NASA'nın Juno görevinden gelen son bilgiler Jüpiter hakkındaki bilgilerimizi gözden geçirmemize sebep oldu.



NASA/JPL, GRAFİK: NASA/JPL-CALTECH



Mikkel Andersen (solda) ve Marvin Weyland. Fotoğraf: Otago Üniversitesi

ÖLÇEK

KUANTUM FİZİĞİNDE BİR İLK: ATOMLAR TEKER TEKER "YAKALANABİLDİ".

Yeni Zelanda Otago Üniversitesi Fizik Bölümünde bir araya getirilmiş lazerler, aynalar, vakum odası ve mikroskoplar gibi sayısız ekipmana ek olarak çok fazla zaman, enerji ve uzmanlık, bu olağanüstü kuantum sürecini araştırmak için gerekli bileşenleri sağladı. Araştırmacılar bu kuantum sürece daha önce yalnızca istatistiksel olarak kaydedilebilen karmaşık atomik yapıların etkileşimlerini gözlemlerken tanık olabilmişlerdi. Deney, mikroskobik dünyaya daha önce görülmemiş bir bakış açısı sunarak mevcut bilgileri geliştiriyor ve araştırmacıları sonuçlarıyla şaşırtıyor.

Prof. Mikkel F. Andersen, yöntemi şöyle özetliyor: "3 atomu kapanla yakalayıp son derece hassas odaklı bir lazer kullanarak tost makinası büyüklüğündeki vakumlu (havasız) ortamda 1/1000.000 Kelvin seviyesine kadar soğutuyoruz. Kapanları yavaşça birbirine yaklaştırıp, ölçülebilir kontrollü etkileşimler oluşturuyoruz".

3 atom birbirine yaklaştığında, ikisi bir molekül oluşturuyor ve bu süreçte ortaya çıkan enerji tüm atomları "tekmeliyor". Mikroskop kamerası bu sürecin büyütülerek kaydedilmesini sağlıyor. Deneye liderlik eden Marvin Weyland, "Yalnızca iki atom bir molekül oluşturamaz. Kimyasal bir etkileşim için en az 3 atom gerekir. Bizim çalışmamızla bu temel süreç ilk defa izole halde gözlemlenebildi ve daha önce büyük atom bulutlarında yaptığımız ölçümlerde beklemediğimiz birkaç sürprizle karşılaştık" diyor. Mesela, araştırmacılar tekil süreçlerin kesin sonuçlarını izleme fırsatı bulabildiler ve iki atomun deneyden dışarı çıktığı yeni bir süreç gözlemlediler. Bugüne kadar çoklu atom gruplarıyla yapılan deneylerde bu seviyede bir detayı gözlemlemek mümkün olmamıştı. "Böylesi moleküler seviyede çalışarak atomların birbirleriyle nasıl çarpıştığı ve etkileşim kurduğuna dair daha fazla bilgiye sahip oluyoruz. Bu teknik geliştikçe bazı kimyasallarda molekülleri teker teker kontrol etmek mümkün olabilir" diyor Weyland. Prof. Andersen, bu teknik ve detayın kuantum fiziğine uzak kimseler tarafından anlaşılmasının zor olabileceğini kabul ediyor; ancak pratik uygulamaların gelecekte kuantum teknolojilerinin geliştirilmesinde etkili olacağını düşünüyor.

"Daha ufak ve daha küçük ölçekte üretime dair araştırmalar, onlarca yıldır teknolojik gelişmelerin belkemiğini oluşturuyor. Günümüzde akıllı telefonların, 1980'li yıllardaki süper bilgisayarlardan çok daha güçlü olmasını da buna borçluyuz. Araştırmamız, mümkün olabilecek en küçük ölçekte üretimi, yani atomik seviyede üretimi gerçekleştirmeyi amaçlıyor. Yaptığımız keşiflerin gelecekteki teknolojik yenilikleri nasıl etkilediğini görmek müthiş olacak" diyor Andersen. Deneyin bulguları, bir molekül oluşturmanın, diğer araştırmalarla ve teorik hesaplarla tahmin edilenden çok daha uzun sürdüğünü gösteriyor. Araştırmacılar, deneysel kuantum mekaniği alanında daha fazla teorik çalışma yapılması gerektiğini vurguluyorlar.



Lazer ile soğutulmuş atom bulutunun mikroskop kamerasından görünümü.

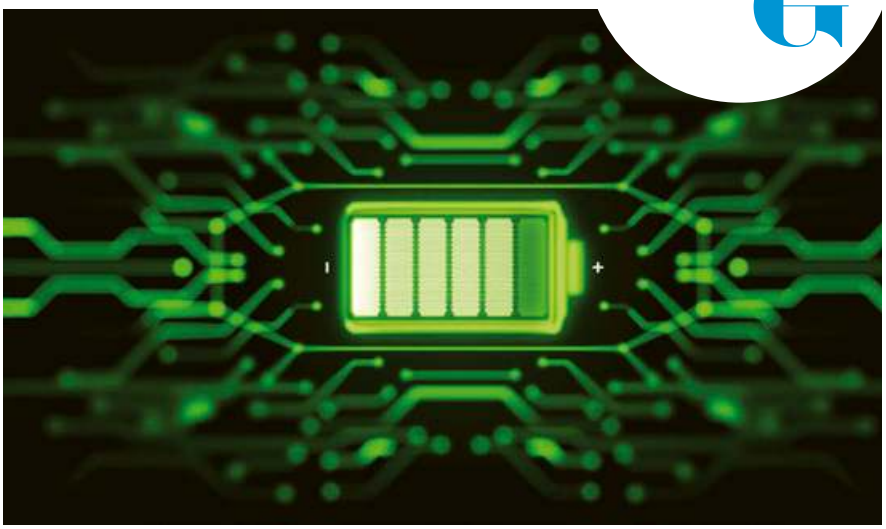
GELECEK NESİL LİTYUM-METAL PİLLERDE YENİ GELİŞME

WASHINGTON STATE ÜNİVERSİTESİ ARAŞTIRMACILARI, LİTYUM-METAL PİLLERDE ENDİŞE YARATAN BİR GÜVENLİK SORUNUNU HEDEF ALDILAR. YÜKSEK ENERJİYE SAHİP BATARYALAR, GELECEK NESİL ENERJİ DEPOLAMA ÇÖZÜMLERİ İÇİN KULLANILABİLECEK.

WSU Mekanik ve Malzeme Mühendisliği Bölümünden Prof. Min-Kyu Song önderliğindeki çalışmada araştırmacılar, bataryaların lityum anotları etrafında koruyucu bir katman oluşmasını sağlayacak bir formül sayesinde bataryaların standart şartlar altında daha uzun süre çalışabilmesini sağladılar.

Lityum metal, batarya teknolojisi açısından bir "rüya malzeme" olarak görülüyor. Bunun sebebi; bilinen katı metaller arasında en yüksek enerji yoğunluğuna sahip olması yani bu bataryaların günümüzde cihazların çoğunda bulunan Lityum-iyon pillere göre iki kat daha uzun süre çalışabilmeleri ve daha fazla enerji barındırabilmeleri. Li-ion pillerde grafit anot ve lityum kobalt oksit katot arasında lityum iyonları hareket eder. Lityum-metal pil ise yüksek enerjili lityum metalinden üretiliyor.

"Lityum metalini doğrudan kullanabilirsek bataryalarda enerji yoğunluğunu büyük ölçüde arttırabiliriz" diyor Song. Liyum metalinin avantajları onlarca yıldır bilinmesine rağmen, araştırmacılar şu ana kadar onu güvenli bir şekilde kullanmayı başaramamışlardı. Elektronlar cihazın devreleri boyunca pildeki anot ve katot arasında hareket ederlerken lityum metalinde çam ağacına benzer aşağıya doğru dallanmalar oluşuyor. Bu uzantılar cihazda kısadevre, patlama, hatta yangın meydana gelene kadar uzamaya devam ediyor. Hiç alev almasalar bile lityum-metal piller şarj yeteneklerini kısa sürede yitiriyorlar.





WSU

Washington State Üniversitesinden Prof. Min-Kyu Song ve öğrencileri, lityum-metal pil prototipi üzerinde çalışıyorlar.

WSU araştırma ekibi geliştirdiği bataryada katot olarak, delikli karbon bir yapı içine sarılmış SeS2 (selenyum disülfid) kullandı (bu kimyasal aynı zamanda kepek şampuanlarında da kullanılıyor ve toksik değil). Sıvı elektrolitlere, genelde yeni nesil lityum bataryalarda kullanılması planlanan iki malzemeyi eklediler. Bu iki malzeme karşılıklı etkileşime girerek lityum metalin yüzeyinde iletken ve koruyucu bir katman oluşturdu. Song, bu katmanın sağlamlığı nedeniyle yukarıda bahsettiğimiz dallanmaların oluşmasını da engellediğini ve sağlıklı bir döngü ortamı meydana geldiğini belirtiyor. Elektronik cihazlarda kullanılan genel akım yoğunluklarında test edildiğinde, bu korumalı lityum metal anot ile üretilen bir pilin 500 kez tekrar şarj edilebildiği ve yüksek verimliliğini koruduğu görüldü.

Prof. Song "Bu benzersiz koruyucu katman, döngü sırasında morfolojik olarak lityum anotta neredeyse hiç değişikliğe neden olmazken lityum dendritlerin (uzantıların) oluşumunu ve istenmeyen yan reaksiyonları da etkin olarak önledi" diyor.

Araştırmacılar, bu teknolojinin hem ölçeklenebilir, hem de düşük maliyetli olduğunun, ticari üretime geçildiğinde bu formülün gerçek potansiyelinin mevcut olduğunun altını çiziyorlar. En az on yıl daha göremeyeceğimiz, katı elektrolitlerle üretilen Solid State lityum bataryaların tersine, lityum-metal pillerde üretim hatlarında değişiklik yapmaya da gerek yok. Dolayısıyla yüksek kapasiteli, uzun ömürlü lityum-metal piller tüketici elektroniğine daha çabuk ulaşabilecek.

Araştırmacılar pil içindeki malzemelerin performanstan ve güvenlikten ödün vermeden daha uzun süre dayanmasını sağlamak için bu batarya teknolojisi üzerinde çalışmaya devam ediyorlar.

KAPASİTE İHTİYACI

IŞIKLA ÇALIŞAN SABİT DİSKLER YOLDA

GELECEK

FİZİKÇİLER, MANYETİK BİR TABAKANIN ÜZERİNE GÜNEŞ PİLLERİNDE KULLANILAN PEROVSKİT MALZEME YERLEŞTİREREK SON DERECE ETKİN BİR SABİT DİSK TEKNOLOJİSİNE İMZA ATTILAR.

İsviçre'nin Lozan Federal Politeknik Okulu (EPFSL) fizikçilerinden László Forró ve ekibi, geleceğin veri depolama teknolojisini bulmuş olabilir.

"Önemli olan, bu teknolojinin oda sıcaklığında çalışabilmesini sağlamak" diyor László Forró: "Manyetik spinler üzerinde ışıkla veri kaydetmenin mümkün olduğunu zaten biliyoruz; ancak bunun için malzemeyi -180 K (-453 C) seviyesine kadar soğutmak gerekiyor"

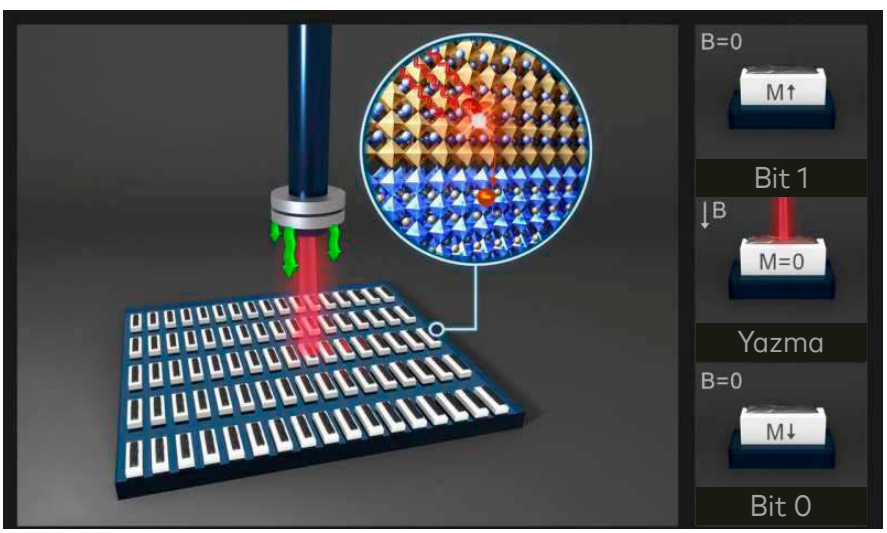
Forró, ekip arkadaşları Bálint Náfrádi ve Endre Horváth ile birlikte bir ferromanyetik malzemeyi oda sıcaklığında görülebilir ışık ile modifiye ederek yeni nesil sabit disklerin ilk adımını atmış oldu. Bu diskler, günümüzde kullanılanlara göre fiziksel olarak daha ufak, daha hızlı, daha ucuz ve daha az enerji tüketecekler. Çalışmanın bulguları PNAS sitesinde yayınlandı.

Sabit diskler, bilgisayarlarda büyük miktarda verinin elektromanyetik yüklü bir yüzeyde kalıcı olarak depolanmasını sağlayan cihazlar.



Günümüzde yüksek kapasiteli sabit disklere olan talep gittikçe artıyor. Bilgisayar kullanıcıları yüksek boyutlu belgelerini, veritabanlarını, fotoğraf ve video dosyalarını saklamak, bu dosyalara ve programlara mümkün olan en kısa sürede ve en verimli şekilde erişmek istiyorlar.

EPFL araştırmacıları buldukları yeni yöntemde, halide perovskit-oksit perovskit heterojen yapı kullanarak ferromanyetik özellikleri ışık kullanarak geri çevrilebilir bir şekilde, oda sıcaklığında ayarlamayı başardılar. Perovskit yapılar, etkin ışığı emme özellikleri nedeniyle güneş pillerinde kullanılıyor.

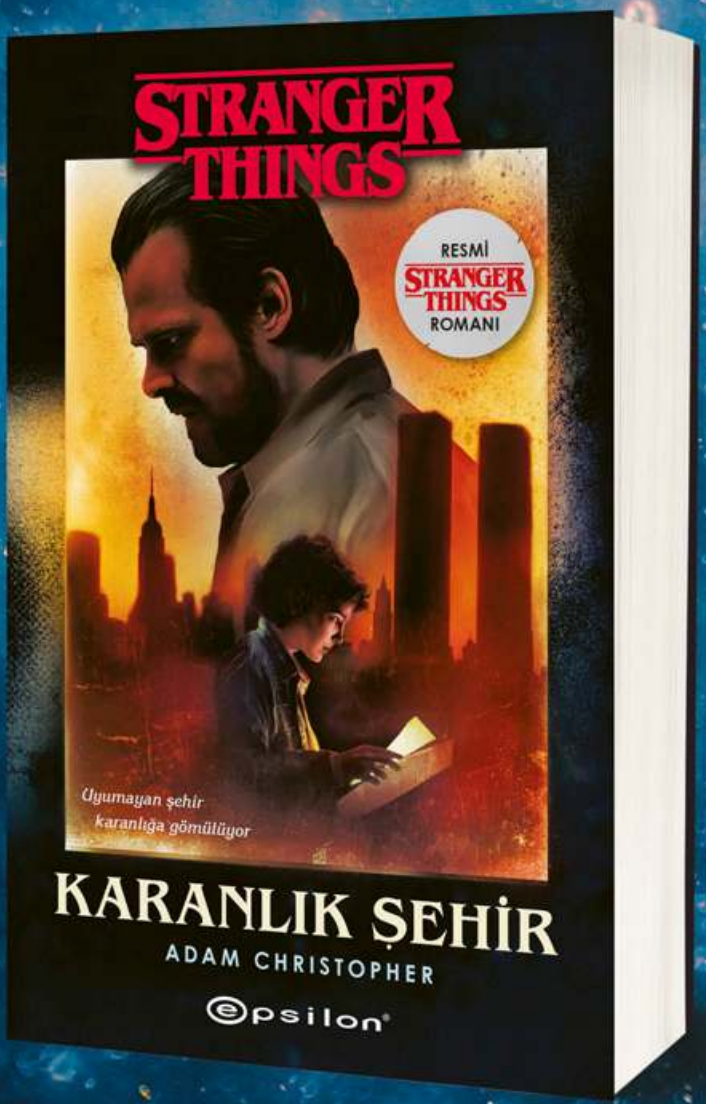


GRAFİK: EPFL

Yeni geliştirilen yöntem şöyle açıklanıyor: "Dijitalleşmenin artması ile veri depolamasına olan talep de hızlanarak artıyor. Büyük miktarda veri kaydetme sorunu, düşük fiyatlara ve nispeten uzun parça ömrüne sahip sabit disklerle (HDD) çözülmüş durumda. HDD diskler manyetik bir ortamda çalışıyor ve bilgiyi yazmak ve okumak için dönen disklerden faydalanıyorlar. Ancak kapasite ve hız artışına yönelik talep hala sürüyor. Bizim yöntemimizde, manyetik parçalar üzerine bilgiler optik olarak yazılıyor. Işığa son derece hassas bir perovskit yapı (MAPbI3) ve ferromanyetik malzemeyi (LSMO-Lantan stronsiyum manganit) üst üste kullanıyoruz. Böylece MAPbI3 ışık aldığında şarj taşıyıcıları LSMO malzemeye taşınıyor ve manyetik özelliğini azaltıyor. Bu yöntem, uzun süredir üzerinde çalışılan, fakat disk malzemeyi yazma sırasında çok fazla ısıtan HAMR (ısı yardımlı manyetik kayıt) teknolojisine etkin bir alternatif oluşturuyor".

Henüz deney aşamasında olan metot, kullanılmaya başlandığında gelecek nesil veri depolama çözümlerini yüksek kapasite ve düşük güç tüketimi avantajları ile sunabilecek. Forró, patent başvurusu ve bu fikri ürüne dönüştürecek yatırımcılar aradıklarını vurguluyor.

OLAY YARATAN **NETFLIX** DİZİSİ
STRANGER THINGS'İN EN SEVİLEN
KARAKTERLERİNDEN HOPPER'IN
HİKÂYESİYLE MACERA DEVAM EDİYOR.





/ Epsilonyayinevi

Epsilon®

kitap365.com
online alışverişin yeni adresi

Virüs Yayılımının Matematiksel Modeli

DR. BURAK KARABEY*

MATEMATİK VE BİLİM, İNSANIN YAŞAMDA KALMASINI SAĞLAYAN EN ÖNEMLİ İKİ ARACI. Bu araçlar sayesinde, çok da uzun sürmeyen bir zaman içinde, canlılar arasında üst sıralara tırmanmayı başardık diyebiliriz. Ancak son zamanlarda da görüldüğü üzere çalışmalarımızı hızlandırmaya ve yoğunlaştırmaya, bilimin peşinde koşmaya ve matematikte derinleşmeye daima ihtiyacımız olacak. Son salgın, daha önce şu an yaşayan kimsenin başına bu tür bir pandemi gelmediğinden, bize halen çok da hazırlıklı olmadığımızı bir kez daha gösterdi.

Lise hayatınızda hatırladığınız ve çok da sevilmeyen bir konu var: Fonksiyonlar. Fonksiyon, matematik alanının temel konularından biri olmasının yanı sıra günlük yaşamda bir çok modeli aktif olarak kullanmamızı sağlayan önemli bir araç. Bir değişkenin aldığı değerlere göre başka bir değişkenin değerlerini elde etme, yorumlama fırsatı sağlayan bu yapı, aslında telefonlarınız, ulaşım, marketlerde fiyatlar vb. olmak üzere birçok alanda arka planda çalışır fakat haberimiz olmaz.

Örneğin, deniz seviyesinden yükseldikçe sıcaklığın traposfer katında her 200m de 1 C° azaldığını biliyoruz. Bu durumda uçarken yüksekliğinize yönelik dış sıcaklığı bulmak için bir fonksiyon yazabilirsiniz. İlk değişkeniniz X (bağımız değişken) deniz seviyesinden yüksekliğiniz iken, ikinci değişkeniniz santigrat cinsinden havanın sıcaklığı olarak Y ise fonksiyonunuz;

$$y = t - x\,.\,1/200$$

olarak tasarlanabilir. Burada t deniz seviyesi sıcaklığı, x m cinsinden yükseklik ve y de bulunulan yükseklikteki sıcaklık olacaktır. Mesela bulunduğunuz yerde deniz seviyesinde sıcaklık 20 C° ve siz 1000 m yükseklikte uçakla seyahat ediyorsunuz bu durumda dış sıcaklık;



$$y = 20\,C^0 - 1000\,.\frac{1}{200}.C^0/m = 15\,C^0$$

olarak elde edilir. İşte bu fonksiyon uçtuğunuz uçaklarda tanımlı ve hangi yükseklikte seyir ettiğiniz bilgisi girildiğinde dış sıcaklığı ekranda bu şekilde okuyabilirsiniz, başka bir deyişle dış sıcaklık için yeniden bir ölçüm yapmanıza gerek kalmayabilir. Hatta tersini sağlayıp sıcaklık verisini girerek de deniz seviyesinden ne kadar yüksekte olduğunuzu anlayabilirsiniz. Bu tür eş aralıklarda (örnekte aynı yükseklik farklarında) aynı artış ya da azalmayı gösteren fonksiyonlara doğrusal fonksiyonlar diyoruz.

Şimdi de farklı bir artış olarak, matematik alanının duayen isimlerinden Prof. Dr. Timur Karaçay hocamızın anlatımıyla üstel bir artışın ne olduğunu anlamaya çalışalım.

Satrancı icat edenin bir Çinli keşiş olduğu söylenir ve ona ait şu öykü anlatılır. Kral, satranç oyununun methini duyar ve keşişi çağırarak oyunu kendisine öğretmesini ister. Keşiş isteneni yapar. Oyundan çok memnun kalan kral, keşişe,

"Bana güzel bir oyun öğrettin. Seni memnun etmek isterim. Dile benden ne dilersen!" der. Keşiş ise,

"Sağlığınızı diliyorum, Haşmetmeap!"

diyerek yanıt verir. Ama kral bir şey istemesi için çok ısrar edince, keşiş krala hınzırca bir oyun oynamak ister ve der ki,

"Haşmetlim, bu satranç tahtasının 64 karesi vardır. 1. kareye 1 pirinç tanesi, 2. kareye birincinin iki katı, 3. kareye 2.'nin iki katını,..., genel kural olarak, (n+1)-inci kareye n- inci karedekinin iki katı kadar pirinç koymalarını emrediniz."

der. Kendisine güzel bir oyun öğreten adamı cömertçe ödüllendirme fırsatı vermediğini düşünerek, kral, keşişin bu isteğine çok içerler. Veziri çağırarak,

"Ayağına gelen talihi tepen bu sefili karşımdan alın! Götürün ambara, satranç tahtasına istediği bir avuç pirinci koyup saraydan atın!.."

buyruğunu verir. Keşişi pirinç ambarına indirirler. Saatler geçtikten sonra, vezir telaşla içeri girer ve

"Haşmetlim, depodaki pirinç keşişe yetmedi!"

* Dokuz Eylül Üniversitesi Üstün/Özel Yetenekliler Eğitimi Anabilim Dalı

der. Kral bu sefer vezire kızar:

"Bre vezir olacak adam, bir avuç pirinç kalmayana kadar boşaldıysa ambarı neden önceden doldurmadın? Sarayı nasıl tehlikeye atarsın?"

Vezir kendisini savunur:

"Haşmetlim, ambar ağzına kadar zaten doluydu, ama keşişin istediği daha fazla çıktı."

yanıtını verir. Vezirin yanlış hesap yaptığını düşünen kral, sarayın bütün saymanlarına doğru bir hesap çıkarmaları emrini verir. Günlerce hesap yapan saymanlar, sonunda baş saymanı kralın huzuruna gönderirler. Baş sayman, çekinerek krala durumu söyler:

"Haşmetlim, emriniz üzerine günlerdir gece-gündüz durmadan hesap yaptık. Hesabı bitiremedik. Ama şu ana kadar çıkan sayılara göre veziriniz haklı çıktı. Ambardaki pirinç yetmeyeceği gibi, Çindeki bütün ambarları versek, hatta gelecek yıllarda yetişecek pirinçleri de versek, gene de keşişin istediğini karşılayamıyor!"

Aslında vezirin istediği miktarın, yani ilk kareye 1, ikinci kareye $2^1 = 2$, üçüncü kareye $2^2 = 4$ olduğunda son kareye 2^{63} tane pirinç olduğunu göreceğiz. Bu durumda keşile verilecek pirinç sayısını hemen yazalım:

9 223 372 036 854 775 808 tane

Hesabı kolaylaştırmak için aldığımız yuvarlak sayılar yerine gerçek değerleri koyduğumuzda, keşişin alacağı pirincin 9 milyar tondan çok daha fazla olduğunu görebiliriz. Bu kadar pirinç, ne kralın deposunda ne de ülke sathındaki depolarda var olabilirdi. Böyle bir depo olsaydı, keşişin onları taşıyabilmesi için 20 tonluk olanlardan yaklaşık 1 milyar tane kamyona gereksinimi olacaktı. Henüz bu kadar kamyon üretilemedi...

İşte keşişin ortaya koyduğu dersle, basit görünen bu isteğin karşılanamaz olduğunu görüyoruz. Bu tür artışlara matematikte üstel bir artış diyoruz ve fonksiyonu da doğrusal fonksiyon gibi sabit bir artışa değil de, artışın bile artışına sahip diyebiliriz. Keşiş-Kral hikayesinde 63. adımda bile artış inanılmaz büyüklükte bir sayıya ulaşabiliyor. Ancak keşiş doğrusal bir artış isteseydi mesela her kare için 200 pirinç istemiş olsaydı bu çok çok daha bir küçük sayı olacaktı. Bu durumda satranç tahtasının son karesinde sadece 200.63 = 12600 pirinç tanesi olurdu.

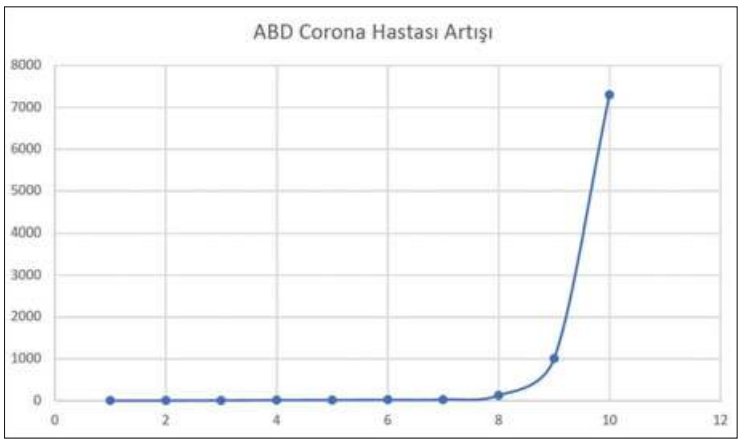
Bir özetleme yapacak olursak: sıcaklık örneğini düşündüğünüzde her 200 m inişte sıcaklığın 1 C° arttığını söyleyebilirsiniz. Bu tür fonksiyonlara doğrusal fonksiyonlar deriz. Böylece artış miktarı aralık boyunca hiç değişmez, yani siz istediğiniz kadar yükseğe çıkın sıcaklık yine 200 m'de bir aynı şekilde artacaktır ya da azalacaktır. Ancak keşiş örneğinde gördüğünüz artışta Yani üstel fonksiyonların söz konusu olduğu artışlarda çok az adımda inanılmaz bir seviyeye ulaşılabilir.

Tarih	Vaka Sayısı	Tarih	Vaka Sayısı
14 Ocak	0	18 Şubat	18
21 Ocak	1	25 Şubat	25
28 Ocak	5	3 Mart	125
4 Şubat	11	10 Mart	1004
11 Şubat	14	17 Mart	7301

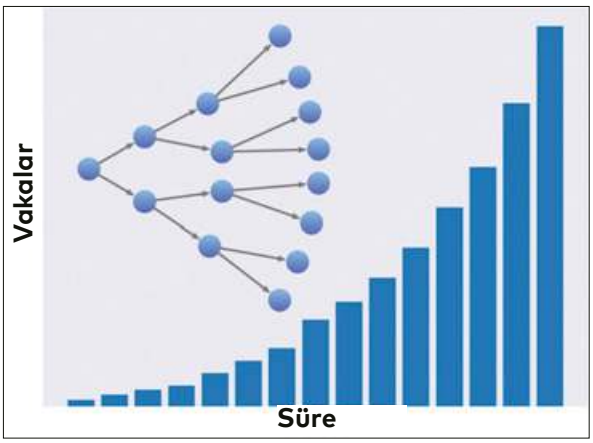
ABD'de Virüs Yayılma Hızına ait bilgiler tablosu.

SALGINLARIN BİR MATEMATİĞİ VAR MI?

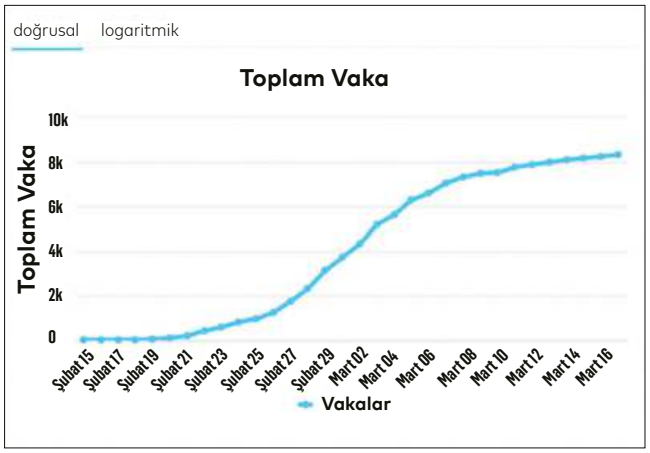
Matematiksel modellemenin, bir problemin veya sistemin matematiksel kavramlar ve dil kullanarak en iyi şekilde tanımlanması olduğu söylenebilir. Bir matematiksel model sayesinde, bir sistem ya da problem için ortaya çözümler sunabilir, olası değişikliklere göre modelinizi geliştirebilir ve bu modelin sonucu olarak elde ettiğiniz sonuçlara göre önlemler alabilirsiniz. Bu anlamda sahadan elde edilen verilerle bir model oluşturmak çoğu zaman bilim insanları, ekonomistler, biyologlar ve ülkelerin



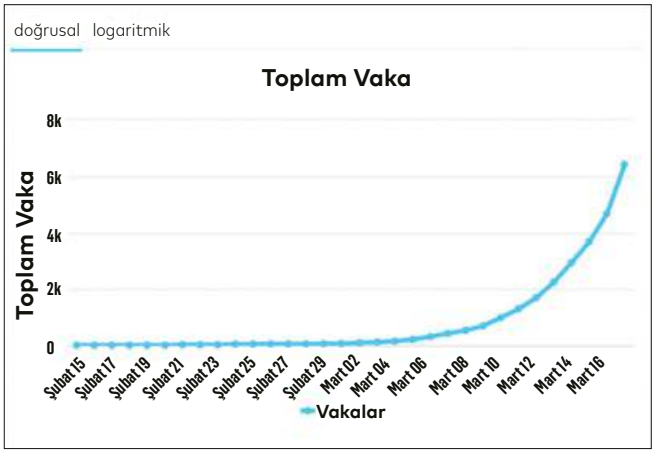
Covid-19 , 6 günde bir yaklaşık iki katına çıkan bir özelliğe sahip. Tabloda belirtilen Amerika verilerini her 6 günü aslında bir gün olarak kabul ederseniz, 1 vakanın 10 günde 7301 vakaya dönüştüğünü düşünebilirsiniz.



Üstel Yayılım Nedir? Her birey iki kişiye virüsü bulaştırdığında toplam artış zamanla üstel bir fonksiyon oluşturur.



Güney Kore'nin Covid-19'a yakalanan hasta sayısını gösteren eğriyi aldığı önlemlerle yataylaştırması



Güney Kore ile aynı zamanda Amerika'da durumu gösteren eğri. Amerika henüz eğriyi yataylaştırabilmiş değil. Önlem almada gerçekleşen gecikmenin Güney Kore ile farkı çok net gözükmekte.

gelecek kararlarını alacak kişiler açısından çok önemli hale gelir.

Covid-19, maalesef, son zamanlarda hepimizin hayatını yoğun şekilde etkiledi. Buna en büyük sebeplerden biri de virüsün bulaşma şeklinin üstel fonksiyonlarla açıklanabilecek bir yapıda olması. Covid-19, yaklaşık 6 günde bir iki katına çıkan bir yayılıma sahip ve eğer gerekli önlemleri almazsanız tüm nüfusun çok kısa zamanda enfekte olabileceği bir tehlike ile karşı karşıya kalmış olursunuz. ABD Başkanı Donald Trump'ın virüs ile ilgili yaptığı ilk açıklaması matematikten ve matematiksel bir artışın tehlikesinden Keşiş-Kral hikayesindeki kadar uzak olduğunun göstergesi: "Sadece 15 kişide olan bir durum ve bugüne kadar yalnızca bir Amerika vatandaşı hayatını kaybetti ki bu sayı herhangi bir yerdeki duruma göre çok az. İyi iş çıkarıyoruz dert etmeyin."

Ancak tabi ki keşiş hikayesinde olduğu gibi durum hiç de öyle çıkmadı. Hatta Trump bile sonrasında yaptığı açıklamada nasıl böyle olabiliyor bu kadar hızlı yayılıyor dediği bir artışla karşılaştı, pişman da oldu ancak aldığı önlemler bence artık geç nitelikte. Bulaşacak tahmini insan sayısının yakın zamanda ABD'de 3 milyon kişi olacağı düşünülüyor. Aşağıdaki tablo ABD'de vakaların artışı ile ilgili üstel dağılımın nasıl olduğunu gösterir nitelikte bir kanıt.

VİRÜS NASIL ÜSTEL ŞEKİLDE YAYILIYOR?

Her birey iki kişiye virüsü bulaştırdığında toplam artış zamanla üstel bir fonksiyon oluşturur. Dünya genelinde yayılan ve özellikle Çin, İtalya, İspanya ve ABD'de etkili olan virüsün, yayılımı, bu ülkeler açısından tam olarak bir üstel artışa yakalanma hikayesi olarak düşünülebilir. Bu ülkeler maalesef aldıkları geç önlemler yüzünden çok hızlı bir yayılıma sahip oldular ve devamı da gelecek gibi gözüküyor. Bu hızlı artışın ardından, bir durgunluğa yani eğrinin dikleşmesi yerine yataylaşması olarak adlandırılan düzleşmeye ulaşacaklar. Bu anlamda aslında aldıkları önlemlerle dünyaya örnek olan Güney Kore ve Singapur öncesinde üstel bir fonksiyona çok kısa sürede yakalanmış olsalar da, sonrasında bu durumu düzeltmeyi yani eğriyi yataylaştırmayı başardılar.

Üstel fonksiyonla bu duruma yakalanmanın ana sorunlarından biri de hastanelerinizde eşzamanlı olarak yer kalmama, ilaç ve medikal destek miktarının çok büyük bir kitle ile kapasite açısından uyuşmamasıdır. Ülkemizden bir örnek verecek olursam bu tür bir artışa denk gelseydik, ülkemiz 25. günde yatak kapasitesi açısından yanıt veremez duruma gelirdi, İtalya'da ve Çin'de yoğun olarak yaşanan ana sorun da maalesef bu. Güney Kore ile aynı zamanda Amerika'da durumu gösteren eğri. Amerika henüz eğriyi yataylaştırabilmiş değil. Önlem almada gerçekleşen gecikmenin Güney Kore ile farkı çok net gözükmekte.

Fonksiyonlar salgınlarda da bize önemli veriler ve sonuçlar sunar. Elde edilen sonuçlar oluşturulan fonksiyonlar sayesinde; hastane kapasitesi, yiyecek ve içecek durumu, dezenfektan ihtiyacı, ilaç ve medikal ürün durumu ve ekonomik verilerin idaresi gibi birçok konuya yorum getirebilir ve erken önlemler alabilirsiniz. Bu tür bir çalışma yapmazsanız İtalya örneğindeki gibi oldukça sıkıntılı bir duruma düşebilirsiniz.

İnsanların farklı toplanma yerlerinde bulunması enfekte sayısını, başka bir deyişle üstel fonksiyonun hızlanmasını arttıran ana faktörlerin başında geliyor. Bu anlamda özellikle evde kalmak ve temas kurmamak yani sosyal mesafelenme, matematiksel açıdan ispatlandığı üzere hayati anlamda önem taşıyor. Bunu sağlamaz ve serbest dolaşıma devam ederseniz, enfeksiyon sayısını tüm ülkeye ulaşmasını sağlayacak vahim bir hata yapmış olursunuz. Matematik ve bilime güveniniz.

Matematik yapmakla ve sağlıcakla kalın...



YENİLENME ZAMANI

İHTİYACINIZ OLAN DOĞAL MİNERALLER MADEN SUYUNDA

Diyetisyenlerin bir çoğu sağlıklı yaşam için çok çeşitli gıda tüketmek yerine, minerali bol olan gıdaları tüketmenin daha faydalı olduğunu belirtmektedir. Vücudumuz için faydalı olan bu mineralleri çoğu zaman tek bir besin kaynağında bulmak imkansızdır. Ancak maden suyu içerdiği zengin mineral değerleri ile sağlığınız için gerekli olan birçok minerali tek başına karşılamaktadır.

MADEN SUYUNUN FAYDALARI

- Zengin magnezyum içeriği sayesinde, günde en az iki şişe doğal mineralli maden suyu içenlerde, kalp ve damar hastalıkları ve ani kalp krizi riski azalıyor.
- İçindeki kalsiyum sayesinde, kemikleri kuvvetlendirerek osteoporozdan koruyor, magnezyumla da birleşince eklem ve kasların düzenli çalışmasına yardımcı oluyor.
- Maden suyundaki bikarbonat, mide hastalıklarına iyi geliyor, şeker hastalığı tedavisinde, böbreklerde taş oluşumunun önlenmesinde yardımcı rol oynuyor.
- Kalori içermeyen maden suyu, zayıflama programlarında yardımcı bir element vazifesi görüyor.
- Selülit oluşumunu engellemeye yardımcı oluyor.
- Florür içerdiğinden diş çürüklerini önleyen maden suyu, zengin içeriği ile hamileler ve emziren anneler tarafından tercih ediliyor.
- Maden suyu, sportif aktivitelerde terleme ile kaybedilen su ve minerallerin geri kazanılmasına yardımcı oluyor.
- Maden suyu güzellik iksiridir. Bu nedenle cildin genç ve taze kalmasına yardımcı oluyor.

Beypazarı® Karakoca

www.beypazarimadensuyu.com.tr

444 3 223

www.dusteratolyesi.com.tr

BİLİM İNSANLARI; GEZEGENİ SARAN VE PANDEMİYE DÖNÜŞEN COVID-19 VİRÜSÜNÜN YAPISINI ANLAMAK, BİZİ NASIL ENFEKTE ETTİĞİNİ BULMAK VE TABİİ Kİ AŞI VE TEDAVİ SEÇENEKLERİNİ GELİŞTİRMEK İÇİN YARIŞ HALİNDE.

COVID-19 VİRÜSÜNÜN YAPISI VE AŞI

COVID-19 virüsü, bizi modern dünyada pek de alışık olmadığımız önlemler almaya itiyor. Ayrım yapmadan tüm insanlığı tehdit eden bu yeni düşmanı tanımak, zayıflıklarını öğrenmek ve onunla mücadele için uzmanların sözlerine kulak vermek çok önemli. Ölüme yol açabilen bu virüsü belki de hiçbir zaman tamamen zararsız hale getiremeyeceğiz. Fakat çalışmaların sonunda bulaşma ve ölüm oranını düşürebilirsek onu da alıştığımız grip virüsü ile aynı kategoride değerlendirebilir hale gelebiliriz. Bunu yapabilmek için üç sorunun cevabını bulmamız, daha doğrusu virüsle ilgili üç ayrı mekanizmayı çözmemiz gerekiyor. Virüsün bulaşma hızı nasıl bu kadar yüksek olabiliyor? Dahası virüs bulaşma sonrasında nasıl oluyor da aynı agresiflikle vücudumuzda çoğalıyor? Ve hastalık belirtileri neden son ana kadar kendini göstermiyor?

VİRÜSÜN ANATOMİSİ

Tüm virüsler gibi COVID-19 virüsü de çoğalabilmek için canlı hücrelere bulaşmak zorunda. Virüsler hücrenin içine girdikten sonra kontrolünü eline alır ve onu kendisinin kopyalarını yapmak için çalıştırmaya başlar. Hücre, içinde sürekli artan bu virüs nüfusuna dayanamayacak kadar şişince patlar ve virüsler böylece başka hücrelere girerek önce konak bedeni oradan da başka bedenleri ele geçirmek üzere yayılır. COVID-19 koronavirüsler ailesinin bir üyesi. Bu ailedeki virüsler oldukça karmaşık bir yapıya sahip. Her koronavirüsün merkezinde bir RNA dizesi var (DNA'ya benzeyen, virüsün genlerini taşıyan bir dize). Virüsün çevresi protein bir kabuk ile kaplı, bu kabuğun etrafında da Zarf adı verilen ve lipid moleküllerinden oluşan yağlı bir koruyucu katman bulunuyor. Virüsün dış zarındaki proteinler bir deniz kestanesinin iğneleri gibi dışarıya doğru çıkıntı yaparak (Glikoprotein reseptörler) virüslerin hedef hücreleri tanımasını sağlıyorlar. Bunların yanındaki Hemagglutinin esterase yapısı ise virüs için bir çıpa görevi görüyor ve



Dr. Michael Letko ve ekibi son 2 yıldır koronavirüs ailesi üzerine yaptığı çalışmalarla tanınıyor.

bunlar sayesinde başka hücrelere tutunarak onları ele geçiriyorlar. Virüsün dış örtüsü olan proteinle, nükleik asidinin birlikte oluşturduğu koruyucu yapı olan Nükleokapsid ise virüsün RNA'sını çevreliyor.

VİRÜSÜN SALDIRI MEKANİZMASINI ÇÖZMEK

Mart ayında yayımlanan bir çalışmada, Seattle'daki Washington Üniversitesinden Alexandra Walls liderliğinde araştırma yapan bir ekip, COVID-19'un çıkıntılarındaki proteinlerin moleküler yapısını öğrenmek için elektron mikroskobu kullandı. Bu bilgiler sayesinde özel ilaçlarla bu

virüslerin insan hücrelerine tutunması engellenebiliyor. Aynı ekipten Dr. David Veessler ise elektron mikroskobu ile yaptıkları gözlemlerde virüsün, hücre duvarına daha iyi tutunabilmek için iğne benzeri organellerinin şeklini değiştirebildiğini gözlemlemişti. Virüsün saldırı mekanizmasına karşı geliştirilebilecek bir başka yaklaşım ise, insan hücrelerinin dışında bulunan ve virüsün tutunmasını sağlayan proteinleri eğitmek. Bunu yapmak için önce bu proteinlerin hangileri olduğunu bulmamız gerekiyor. Bu metotta ortaya çıkan bir aday, SARS virüsünün tutunduğu Anjiyotensin dönüştürücü enzim 2 (ACE2). Montana'daki Ulusal Alerji ve Bulaşıcı Hastalıklar Enstitüsünden Dr. Michael Letko'nun ekibi Şubat ayının sonunda yeni koronavirüsün proteinlerinin ACE2'ye tutunduğunu kanıtlamıştı. Letko ACE2'nin mantıklı göründüğünü söylüyor. "Akciğerlerde ve gastrointestinal sistemde bulunuyorlar. Bu da bize virüsün neden bu bölgelere bulaştığını gösteriyor."

SON DERECE SİNSİ BİR VİRÜS

Koronavirüsün yayılmasındaki en önemli etmen girdiği bedende bağışıklık sistemine kendini fark ettirmeden çoğalmayı başarıyor olması. COVID-19'un en belirgin semptomları olan ateş ve öksürük, aslında bağışıklık sistemimizin virüsü fark ettiğini ve savaşmaya başladığını gösteriyor. Ancak bu tepkiyi geç vermesinin nedeni virüsün taşıdığı ekstra genler. Bu "yapısal olmayan genler" bağışıklık sistemimizle çelişen protein kodlarına sahip. Virüs bir hücreye bulaştığında, interferon yolu adı verilen bir süreç tetikleniyor. Letko'ya göre "bu virüsün bu süreci etkileyecek proteinleri var." COVID-19 virüsünün yapısal olmayan genlerinden bazıları bilindik genlere benziyor. Bu yüzden bunların ne işe yaradığını en azından tahmin etme imkânımız bulunuyor. Letko, "Ancak geriye kalanının ne yaptığı konusunda en ufak bilgimiz yok" diyor. Yakın gelecekte bu proteinlerin ne işe yaradıklarını anlasak bile salgını yavaşlatmak için kullanabilecek gibi görünmüyor. Ancak bu bilgi en azından gelecekte antivirüs ilaçları üretmemizi sağlayabilir.

VİRÜSÜN HÜCRELERE GİRMESİNİ ENGELLEMEK ÖNEMLİ BİR ADIM, ANCAK BU, VİRÜSÜN BULAŞTIĞI HÜCRELERDE BİR İŞE YARAMIYOR.



Lübeck Üniversitesinden Dr. Rolf Hilgenfeld, virüsü durdurmaya çalışırken yan etkilerin de ortaya çıkabileceğini belirtiyor.

YAN ETKİLER VE RİSKLER

Almanya'daki Lübeck Üniversitesinden Dr. Rolf Hilgenfeld "Bu virüsün tutunduğu proteinler aynı zamanda hedef de olabilirler" diyor. "Eğer ilaçlar kullanarak bu proteinleri bloklayabilirsek, virüs insan hücresinin içine sızamaz. Ancak bu durumda proteinin asal görevi de duracaktır ve bunun da yan etkileri olabilir."

Virüs, çoğalabilmek için protein inşa etmek ve RNA genomunu kopyalamak zorunda. Önce proteinler yapılıyor. Virüsün RNA'sı hücreye girdiğinde hücrenin içindeki mekanizma virüsün genlerini okuyor, burada yazan emirler doğrultusunda proteaz adı verilen iki büyük poliprotein üretiyor ve birbirine bağlıyor. Dr. Hilgenfeld "Bunu engellediğinizde, virüs artık çoğalamıyor" diyor. Araştırmacı, ekibi ile beraber ana proteazın moleküler yapısını ortaya çıkarttı ve ona bağlanan maddeleri belirledi. Bir diğer yaklaşım da "virüsü kandırmak". RNA virüslerinin çoğu genomlarını kopyalarken hata kontrolü yapmıyor. Bu yüzden onları farklı RNA yapıtaşları kullanarak engellemek mümkün. Hilgenfeld'e göre bu yöntem "eğer virüs yeteri kadar aptalsa" işe yarayabilir. Ne var ki COVID-19 gibi koronavirüslerde hata kontrolü yapan ekzonükleaz adı verilen bir enzim bulunuyor. Bu enzim, değiştirilmiş RNA bloğunu siliyor ve kopyalamanın devam etmesini sağlıyor. Hilgenfeld "şu anda kullanılan RdRP inhibitörlerin çoğu koronavirüsler karşısında işe yaramıyor" diyor. Hilgenfeld'in ekibi koronavirüs ve benzer bir grup olan enterovirüslerin proteazları için ortak bir inhibitör geliştirmeye çalışıyor. Ürettikleri inhibitörü COVID-19 için özelleştirdiler ve ortaya çıkan ilacın tekil hücrelerde işe yaradığını gösterdiler. Ancak COVID-19 bulaşmış insanların üzerinde kullanılabilmesi için bu ilacın daha birçok test aşamasından geçmesi gerek.

TÜM KORONAVİRÜS TÜRLERİNDE ETKİLİ BİR İLAÇ

Virüsün hücrelere girişi lenfosit antijeni 6E (LY6E) olarak adlandırılan ve bağışıklık sistemimizin içinde bulunan bir antijen ile de engellenebiliyor. Geçtiğimiz günlerde yayımlanan bir çalışmada Almanya'daki Ruhr Üniversitesinden Stephanie Pfänder ve ekip arkadaşları, LY6E'nin birçok koronavirüsü durdurabildiğini gösterdi. Bunların arasında COVID-19 da vardı. LY6E antijeni olmayan fareler hasta olmaya bu antijene sahip

olan farelerden çok daha yatkındı. Dr. Pfänder eğer bu proteinin ne yaptığını öğrenebilirsek, onu taklit edecek bir ilaç geliştirebileceğimizi ve farklı koronavirüs hastalığı türlerine karşı koruma elde edebileceğimizi söylüyor. "Bir koronavirüs inhibitörüne sahip olmak sadece bugünkü değil gelecekte ortaya çıkabilecek pandemilere karşı önlem almamızı sağlayacak" diyor. Virüsün hücrelere girmesini engellemek önemli bir adım, ancak bu, virüsün bulaştığı hücrelerde bir işe yaramıyor. Bu durumda, virüsün kendini kopyalamasını da engellememiz gerekiyor.

AŞI İÇİN EN AZ BİR YIL VAR

Bilim insanları harıl harıl tedavi için araştırmalarını sürdürürken bir yandan aşı geliştirme çabaları da devam ediyor. Normalde en az 10 yıl sürebilen aşı geliştirme süreci, COVID-19'un özellikleri sebebiyle kısaltılmaya çalışılıyor ve uzmanlara bakılırsa 12-18 ay arasında COVID-19 aşısı kullanıma sunulabilir. Buradaki tek problem aşıyı geliştirmek değil elbette.

Hastalığın tüm dünyayı etkilediği düşünüldüğünde binlerce değil yüz milyonlarca üretilmesi gereken bir aşıdan bahsediyoruz.

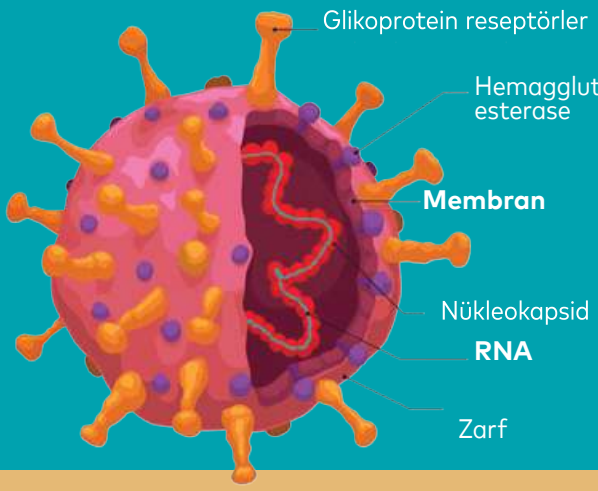
Şimdiye kadar üretilen en hızlı aşı 5 yılda geliştirilen Ebola salgını içindi.

Daha kısa sürede bir aşı geliştirmek için bazı kuralları görmezden gelmek ve risk almak gerekebilir. Bu süreçte bulaşıcı bronşit virüsü kullanılarak koronavirüs aşısı geliştirmek gibi radikal yollar bile deneniyor. Hız ve güvenlik arasında bir denge kurmak oldukça zorlu bir mücadele olacak.

Eğer bir aşıyı geliştirmek çok uzun sürerse, salgın bitmiş olabilir, bu da başka problemleri beraberinde getirir. Örneğin, Batı Afrika'da 2014'te başlayan büyük bir salgın sırasında Ebola aşısının klinik testleri devam ederken bir zaman sonra salgın yavaşladı ve hasta sayısı o kadar azaldı ki, bilim insanları onay için gerekli olan sayıda testi yapacak hasta bile bulamadı.

Ancak arkasından gelen daha büyük bir salgın ve daha kapsamlı testler sonuncunda aşının güvenliği ve etkinliği onay alabildi. Bu durumda bile aşının onaylanması 2019 yılını bulmuştu.

KORONAVİRÜSÜN YAPISI



ADIM ADIM: BİR AŞI NASIL YAPILIR?

Bir pandemi ortaya çıktığında aşı geliştirmek zamana karşı verilen bir yarıştır. Aşağıdaki anlattığımız her adım aylar, hatta yıllar sürebilir. Ebola aşısı rekor sürede üretilmişti (5 yıl). Koronavirüs için yeni bir rekor kırılması ve aşının 12-18 ay içinde bitirilmesi hedefleniyor.

Prorotip üretmek

Kullanılan tekniğe bağlı olarak, bir prototip oluşturmak genelde yıllar sürer. Şu anda yaşanan koronavirüs salgını göz önüne alındığında, firmalar virüsün hangi parçalarının aşı üretiminde kullanılacağını tespit ettiği için prototipler saatler içinde hazırlanabildi.

Hayvanlar üzerinde deneyler

Bu testlerin ana amacı, aşıya bağışıklık sisteminin tepkisini ölçmek. Bazı durumlarda, güvenlikten ödün vererek, bu adım tamamen atlanabiliyor.

Faz 1 insanlı deneyler

Bu testler genelde 20 ile 80 insan arasında değişen bir kitle üzerinde yapılıyor. Güvenlik kontrolü ve aşının yan etkilerinin öldürücü olmadığını kanıtlamak için gerçekleştiriliyor.

Faz 2 insanlı deneyler

Daha kalabalık bir denek grubu üzerinde yapılan bu testler aşının etkinliğini ölçmek için gerçekleştiriliyor. Bazı aşılar, özellikle acilen ihtiyaç duyuluyorsa, bu aşamadan direkt olarak kanuni onay sürecine atlayabiliyorlar.

Faz 3 insanlı deneyler

Bu aşamada yeni aşı yüzlerce hatta binlerce insan üzerinde deneniyor ve güvenliği ve etkinliği test ediliyor.

Kanuni onay

Düzenleyici kurumlar, klinik kanıtları inceliyor ve aşının kamu kullanımı için lisans alıp alamayacağına karar veriyor. Bu kararı verirken daha fazla güvenlik verisi toplanmasını da isteyebiliyorlar.

Seri üretim

Bu aşamada çok sıkı kalite kontrol önlemleri ve tutarlılık standartları altında aşının seri üretimi gerçekleştiriliyor.

Genel erişim

Yeni aşı hazır olduğunda hükümetler ve kamu sağlığı kurumları hangi grupların öncelikle aşılanacağına karar veriyor.

DESIGN AWARD 2018

ViewSonic

En iyi 4K Projeksiyon?

İhtiyacınız olan her şey tek bir yerde



30.000 saate varan kullanım ömrü

Gerçekçi renkler için %125 Rec709 kapsama oranı

harman/kardon Hoparlör

Bluetooth/Wi-Fi + Ses Kontrolü

İnterpolasyon desteği

HDR

Keskin görüntüler için HDR10 desteği

X10-4K LED Smart Projeksiyon Cihazı

www.viewsonic.com/tr

PANDEMİYLE İLGİLİ AKLINIZA TAKILAN SORULARIN YANITLARI BU YAZIDA

HAMİLELİK, SEYAHAT, SON BULGULAR GİBİ TÜM SORULARI BİR EPİDEMİYOLOJİ UZMANINA YÖNELTTİK.

Yeni koronavirüs Ocak ayında Çin'de yayılmaya başladı ve bugüne kadar 104 ülkeye sıçradı; yüz milyonlarca insanı etkiledi ve binlerce kişi hayatını kaybetti. Toplumda yayılmayı engellemek için ülkeler, seyahat kısıtlamaları ve seyircisiz spor karşılaşmaları gibi son derece sıkı önlemler almaya başladı.

Yaygın bir panik duygusuna bir de internet üzerinden yayılan gerçek dışı söylentiler eklendi. Bazı web siteleri sıcak banyo yapmanın virüsü öldüreceğini söyledi; bazıları el kurutma cihazlarını daha etkili buldu. Hatta kedi, köpek gibi evcil hayvanların virüsü insana bulaştırma şansı olmamasına rağmen bazı insanlar evcil hayvanlarına da maske taktılar.

Bu kafa karışıklığının bir sebebi, dünyada şu anda yayılmakta olan koronavirüsün yeni bir tür olması; yani uzmanlar bile bu tür hakkında henüz çok bilgi sahibi değiller.

"Keşke tüm cevapları bilseydik; ama bulaşıcı hastalıklar epidemiyolojisinde bizler böyle bilinmezliklerle çalışmaya alışkınız" diyor Johns Hopkins Sağlık Güvenliği Merkezindem Caitlin Rivers. Daha önce Ebola ve MERS gibi bulaşıcı hastalıklar üzerinde de çalışan Rivers, tanılayıcı bilginin yetersiz olduğu ilk dönemde bu hastalıkların tümünde benzer zorluklar yaşandığını belirtiyor; her yeni virüste bilimsel araştırmaların zaman alacağını hatırlatıyor. "Okuyuculardahayal kırıklığı yaratabilir; fakat her yeni patojen (hastalık yapıcı) ile karşılaşıldığında karşımıza çıkan zorluklardan biri budur".

İşte sık sorulan sorular ve Caitlin Rivers tarafından verilen cevaplar:

COVID-19 ENFEKSİYONU KAPTIĞIMI NASIL ANLARIM?

Bu hastalık genellikle soğuk algınlığı gibi görünür. Virüse maruz kaldığınızdan itibaren 2 ila 14 gün içinde insanlarda genellikle ateş ve öksürük görülmeye başlar. Bazılarında nefes darlığı da olabilir, fakat hafif enfeksiyonların çoğunda bu görülmeyebilir.

Enfekte olduğundan şüphelendiğiniz biriyle yakın temasta bulunduysanız, ya da yakın dönemde yayılma ihtimali bulunan bir bölgede bulunduysanız ve bu belirtilere sahipseniz doktora başvurmanız iyi olur.

EN ÇOK KİMLER ENFEKSİYONA YATKIN?

Yeni koronavirüsün en yaygın bulaşma yolu, burun ve ağızdan çıkan damlaların karşıdaki kişiye ulaşabileceği yakın temas (180 cm) mesafesi. Virüs bulaştığında sağlığı en fazla risk altında olanlar ise yaşlılara ek olarak diyabet, kalp ve akciğer hastalıkları gibi kronik hastalıkları olanlar. SARS-CoV-2 virüsünün ilk olarak görüldüğü Çin'den gelen raporlarda, COVID-19'un insanları yaş aralığına göre nasıl etkilediği açıkça görülüyor: Geçtiğimiz ay Çin'deki bilinen vakaların %10'luk bir kısmı 30 yaşın altında. 20 yaşın altındakiler ise yalnızca %2'yi oluşturuyor. Vakaların 4'te 3'ü, yaşları 30 ila 69 arasında değişen insanlardan oluşmakta. 70 yaşın üzerindekiler ise %12'lik bir dilimde.

Ölüm oranları da yaş arttıkça yoğunlaşıyor: 80 yaş ve üzeri vakaların %14.8'i COVID-19 nedeniyle hayatınıkaybetti. 70-79 yaş arasındaki vakaların %8'i, 60-69 yaş aralığındakilerin ise %3.5'i bu hastalığa yenik düştü. 50-59 yaşları arasındaki insanların ise %1.3'ü bu savaşı kazanamadı. 50 yaşın altındaki hastalar arasında ölüm oranı %1'in altında. Çin'den gelen verilere göre 30 yaşın altındaki vakalar 4500'ü bulsa da, bunların yalnızca 8 tanesi ölüm ile sonuçlandı. Erkek ve kadınlar arasında bulaşma oranı hemen hemen aynı olsa da; ölümler neredeyse 2/3 oranında erkeklerde gerçekleşti. Bunun temel nedeni, Çin'de sigara alışkanlığının erkekler arasında daha yaygın olması.

BİR KİŞİ NE KADAR SÜRE İLE VİRÜS BULAŞTIRABİLİR?

Hastalığı hafif geçiren insanlar yaklaşık 10 gün sonra bulaştırıcı olmaktan çıkabiliyor. (Yeni koronavirüs ile ilgili birçok çalışma yapılmakta. Bunların bir kısmı henüz hakem değerlendirmesinden geçmediği için bu bilgilerin kesin olduğunu söylemek de doğru olmaz).

Vücudumuzda bu enfeksiyona karşı savaşan COVID-19 antikorları genellikle 5 ila 12 gün içinde oluşuyor. Vakaların %80'inde hastalığın büyük boyutlara çıkmaması, bağışıklık sistemimizin bu hızlı tepkisi ile açıklanabilir. River, bu hastalıkla savaşabilmek için ne gibi bir bağışıklık tepkisinin yeterli olacağı konusunda araştırmacıların henüz bilgi sahibi olmadıklarını söylüyor. COVID-19'un en hızlı yayıldığı dönem, kişinin en hasta olduğu döneme denk geliyor. Enfekte olmuş kişiler belirtileri göstermeseler de hastalığı bulaştırabiliyorlar. Sağlık yetkilileri, iyileşmiş kişilerin virüsü yine de bulaştırıp bulaştıramayacakları konusunda kesin bir bilgi veremiyorlar. Teknik olarak insanlar bu virüsü ya dışkı, ya da boğaz yolu ile vücutlarından atıyorlar, fakat Şubat ayında yapılan bir çalışma, iyileşmeden birkaç hafta sonra bile bazı kişilerde (artık bulaştırıcılık olmasa bile) hala virüs bulunduğu saptandı.

BU VİRÜS NEREDEN ÇIKTI?

Rivers, virüsün kesin kaynağını belirlemenin, gelecekte yüksek risk taşıyan durumlardan kaçınabilmek anlamına geldiğini söylüyor; ancak balık halleri, balıkçılar veya kasaplar gibi et satan esnaftan –diğer hijyen kurallarına uydukları sürece- uzak durmaya gerek olmadığını da ekliyor.

"Hangi özel durumda veya hangi anda olduğuna kafa yormanın gerekli olduğunu düşünmüyorum. Belki de gerçekten pazardan bulaştı; ama bence bu tür hikayeler genellikle söylentiden ibaret olur".

VÜCUDA NASIL GİRİYOR?

"SARS-CoV-2 virüsü yaygın olarak vücuda, yakın temas ile burun ve ağız yolundan damlacıklar şeklinde girer. Bu yüzden pozitif vaka bulunan evlerde ve alanlarda, el sıkışmak, sarılmak ve öpüşmek gibi fiziksel temasla çok hızlı yayılır" diyor Rivers.

ÇOCUKLARI NASIL ETKİLİYOR?

Çin'de Şubat ayı itibarı ile kaydedilmiş toplam 72,314 vaka içinde 10 yaşın altındaki çocuklar yalnızca %1'i oluşturuyordu. En yoğun enfeksiyona sahip çocuklar bile hastalığı orta seviyede bir grip gibi geçirdiler. Malesef bu durum, gençlerde tanı konulmasını zorlaştırdı. Fakat çocuklar yine de virüsü kapabiliyor ve daha dayanıksız olan kişilere bulaştırabiliyorlar: Çin'in Shenzhen kentinde yeni yapılan bir araştırma, çocuk vakalarda hızlı bir yükselme görüldüğünü ispatladı. Bu da COVID-19'un aile içinde hızla yayılmakta olduğunun bir işareti.

EVCİL HAYVANLARDAN BULAŞABİLİR Mİ?

Kedinizin size koronavirüs bulaştırma ihtimali yok denecek kadar az; ancak Hong Kong Tarım, Balıkçılık ve Çevre Koruma Bakanlığına göre onlar da bu virüsü kapabilir ve testleri pozitif çıkabilir. Zira bir süs köpeğinin sahibinden bu virüsü kaptığı, fakat hastalığa dair hiçbir semptom göstermediği belirlendi. Dünya Hayvan Sağlığı Örgütü, köpeklerin bu insan hastalığının bulaşmasında rol oynadıklarına veya hastalandıklarına dair hiçbir kanıt olmadığını belirtiyor. Dolayısıyla uzmanlar, "hayvanların yemeklerine ve eşyalarına dokunduktan veya onları sevdikten sonra ellerinizi yıkamanız halinde; onları öpmediğiniz, yemeğinizi paylaşmadığınız sürece" karşılıklı bir tehlike olmadığını söylüyorlar.

YİYECEK VE İÇECEKLERDEN BULAŞABİLİR Mİ?

Kesin bir kanıt olmamakla birlikte, enfekte olmuş kişilerin dokunduğu yiyeceklerin de (virüsün insan dışkısında da tespit edildiği ve ağız,burun yoluyla yayıldığı göz önünde bulundurulduğunda) virüsü bulaştırabilecekleri düşünülüyor. Ancak bulaşıcı hastalıklar uzmanı Todd Ellerin'e göre pişirme işlemi virüsü öldürebilir.

BİR KİŞİYE BİR KEREDEN FAZLA BULAŞABİLİR Mİ?

Şubat ayında çıkan bir söylentiye göre Japonya'da bir kadında iki kez COVID-19 tespit edildi. Uzmanlar bunun ikinci bir bulaşmadan ziyade, hastalığın nüksetmesi olduğuna kanaat getirdiler.

Genel olarak hastalığın bir kişiyi iki kez enfekte etmesi çok düşük bir ihtimal. Rivers, çoğu bulaşıcı hastalıkta vücudumuzun iyileşme döneminde kalıcı bir bağışıklık oluşturduğunu; eğer bir kişi ikinci kez COVID-19'a yakalandı ise bu kişide bağışıklık sisteminin tehlikede olduğunu belirtiyor; ancak Rivers bunun da çok nadir olduğunu hatırlatıyor.

YÜZEYLERDE NE KADAR YAŞIYOR?

Yeni bir araştırmaya göre bu virüs havada 3 saate kadar, plastik ve paslanmaz çelik gibi bazı yüzeylerde ise 2-3 güne kadar yaşayabiliyor. Yani bu süre malzemeye göre değişiyor. Örneğin kartonda 24 saate kadar, bakırda ise 4 saate kadar yaşadığı belirtiliyor. Sulandırılmış çamaşır suyu ile temizleyerek bu yüzeyleri etkili bir şekilde dezenfekte edebilirsiniz; ancak en iyi temizleme yöntemi henüz bilinmiyor. Yine de yüzeylerdeki virüsün insanı enfekte edeceği kesin değil. COVID-19'un bu şekilde yayılması yalnızca laboratuvar ortamında gerçekleştirilmiş.

"Bulaşma açısından neyin mümkün ve neyin muhtemel olacağı arasında fark var" diyor Rivers. Bununla birlikte Amerikan Hastalık Kontrol Merkezi (DCD), yüzeyleri dezenfekte etmenin riski azaltacağını söylüyor.

TOPLU TAŞIMADA BULAŞIR MI?

Yukarıda da bahsettiğimiz gibi, virüsün paslanmaz çelik, plastik ve kumaş gibi yüzeylerdeki etkisi hala kesin olarak bilinmiyor. Ancak burun ve ağızdan yayılan damlacıklar kesinlikle yayılıyor; dolayısıyla kalabalık bir otobüs veya metroda, özellikle uzun süreli yolculuklar yapmak gerçekten bir risk. En az 15 dakika boyunca 180 cm'den daha yakınınızda hasta bir insan varsa büyük ihtimalle size de COVID-19 bulaştıracaktır. Halihazırda toplu taşımadan sorumlu yetkililer araçların dezenfekte edilmesi ve iyi havalandırılması konusunda büyük önlemler alıyorlar. Ancak bu önlemlerin ne kadar etkili olduğu henüz bilinmiyor.

GRİP AŞISI KORUR MU?

"Doğrudan bir avantajı yok", diyor Rivers, "çünkü hem grip, hem de COVID-19 aynı anda çok nadir görülüyor". Yine de daha az sayıda insanın grip olması, sağlık çalışanlarının yükünü büyük ölçüde azaltacaktır.

EVDE SABUN VE DEZENFEKTAN KALMAZSA NE YAPACAĞIM?

İnsanlar temizlik malzemelerine akın etmiş durumda; hatta bu nedenle bazı dükkanlar, COVID-19 enfeksiyonunda son derece etkili olan sabun ve dezenfektanları kişi başına sınırlı sayıda veriyor. Profesyonel olarak üretilmiş olanlar ideal olsa da, en azından bunlara erişiminiz olana dek kendi yapacağınız dezenfektanları kullanmanız da mümkün. Bunun için popsci.com.tr adresini ziyaret ederek ev yapımı el dezenfektanı yazımızı okuyabiliriniz.

TIRAŞ OLMAK ENFEKSİYONDAN KORUR MU?

Tıraş olup olmamanız enfeksiyon riskinizle ilişkili değil. Şubat ayında, bazı sakal tiplerinin COVID-19'dan korunmak için daha iyi olduğu söylentisi yayılmıştı. Fakat bu söylentiye sebep olan poster, aslında koronavirüs yayılmasına karşı bir önlem olarak değil; işyerinde maske kullanmak zorunda olan profesyoneller için hazırlanmıştı.

DIŞKIDAN BULAŞIR MI?

Hastalık semptomları görülmediği zamanda bile insanların dışkılarında virüsün izlerine rastlandı. Henüz bu atıkların bulaşıcı olup olmadığına dair kesin bir kanıt yok.

PARA TUTARAK BULAŞIR MI?

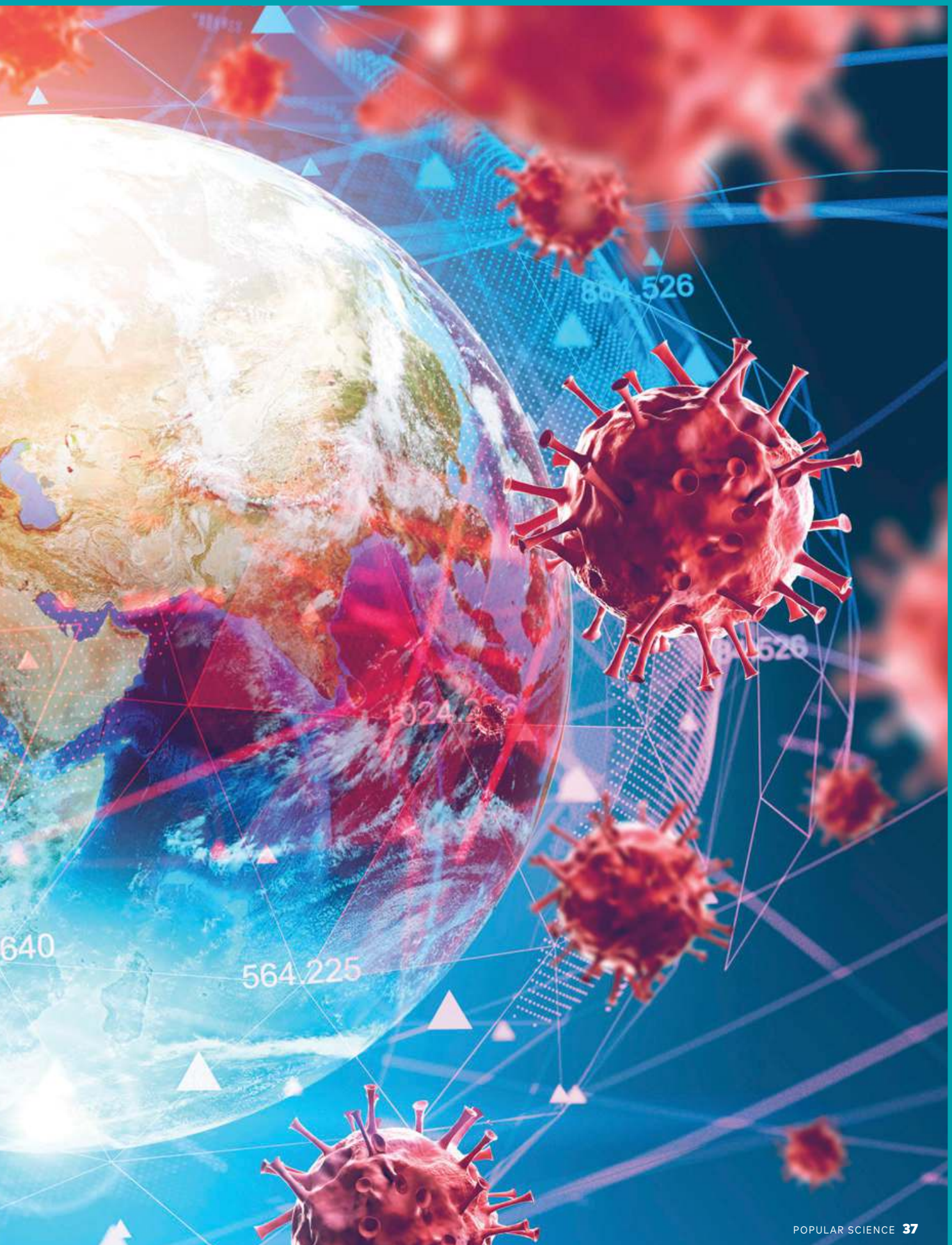
Hangi yüzeyde ne kadar canlı kaldığı ve yüzeylerden insanlara bulaşıp bulaşmadığı henüz bilinmiyor. Ancak her ihtimale karşı mümkünse temassız ödeme yapın ve hem telefonunuzu, hem de kartınızı sık sık temizleyin. Ellerinizi sık sık yıkayın.



TARİH BOYUNCA SALGINLAR VE COVID-19

TARİHTEKİ SALGINLARLA NASIL BAŞA ÇIKTIK, ŞİMDİ NE YAPACAĞIZ?

DR. ALP SİRMAN


564.225

PANDEMİLER İNSANLIK TARİHİNİ DERİNDEN ETKİLEDİLER VE SONUÇLARI GÜNÜMÜZDE DE HİSSEDİLEN KÖKLÜ DEĞİŞİKLİKLERE SEBEP OLDULAR.



Dünya Sağlık Örgütünün yeni tanımına göre bir hastalığın Pandemi sınıfında değerlendirilebilmesi için; nüfusun daha önce maruz kalmadığı bir hastalığın olarak ortaya çıkmış olması, hastalığa sebep olan etmenin insanlara bulaşarak tehlikeli bir hastalığa yol açması, hastalık etmeninin insanlar arasında kolayca ve devamlı olarak yayılması şartlarını içermelidir. Bu anlamda COVID-19'un artık bir pandemi olduğunu Dünya Sağlık Örgütü kısa bir süre önce açıklamıştı. Peki pandemilerin önemi nedir, insanlık tarihini nasıl etkilediler, neleri değiştirdiler? Bu yazımızda bu konuları anlatmaya çalışarak tüm dünyayı tedirgin eden bu konuya tarihsel bir perspektifle ışık tutmaya çalışacağız.

ATİNA SALGINI

Tarihte bilinen ilk salgın olmamakla birlikte iyi belgelenen ilk pandemi, milattan önce 426-429 yılları arasında, Atina şehir devletinin dağıtılması ile sonuçlanan Peloponez savaşı sırasında Yunanistan'da Atina ve çevresinde görüldü.

Uzun süredir anlaşmazlık içinde bulunan Sparta, Atina ve Pers İmparatorluğu arasındaki gerilim, M.Ö. 431-404 yılları arasında süren Peloponez savaşı ile sonuçlandı. Savaşın başladığı yıl Atina'da tanımlanamayan bir hastalık görülmeye başladı. Tarihçiler uzun süre hastalığın nedeni hakkında pek bilgi sahibi olamadı. Bunun altındaki sebepse o dönemde kullanılan antik Yunancanın nüanslarını güncel dile çevrilmesindeki zorluktu. Bu problem ilgili hastalığın tanımının anlaşılmasını engelledi. Yine de Hipokrat'ın döneminde yaşanan ve tarihçi Thucydides'in 2400 yıl önce gerçekleşen bu pandemi hakkında detaylı belgeler hazırlaması, o döneme ışık tutulmasını sağladı.

SAVAŞ VE SALGIN KOŞULLARININ İLİŞKİSİ

Savaş sahnesi başlangıçtan çok önce kuruldu. Sparta ile gerginliğin artması üzerine Perikles, halkı Atina'yı çevreleyen duvarların iç kısmına çağırdı, ellerindeki hayvanları düşmanın eline geçmesin diye Euboea adasına yolladı. Şehirde aşırı bir kalabalık ve bununla birlikte sağlıksız bir ortam oluşmuştu. Ancak, Atinanın savaş sırasında aşırı artmış ve sıkışık durumda bulunan nüfusu, savaşın başlaması ile artan beslenme bozuklukları ve düşük temizlik koşulları ile birleşince aniden salgın başladı.

PANDEMİ: PAN (BÜTÜN) DEMOS (İNSAN). YANİ BÜTÜN İNSANLIĞI ETKİLEYEN SALGINLARA VERİLEN İSİM.



Atina salgını Michiel Sweerts

Salgın, Atina duvarlarının içinde ve sadece Atinalılar içinde yayıldı. Mevcut durum herhangi bir hastalığın gelişmesi için çok uygundu ve böylece salgın hızla ilerledi. Aynı dönemde benzer bir hastalık Atina ile ticaret yapan Mısır ve Etiyopya gibi ülkelerde de görülmeye başlandı. Thucydides'e göre şehir nüfusunun %30'u bu hastalık nedeni ile hayatını kaybetti. Hayatını kaybedenler içinde lider Perikles ve tüm ailesi de bulunuyordu. Bu salgın M.Ö. 430-428 ve 427-426 arasında iki kez daha tekrarladı.

PEKİ SALGIN HASTALIK NEYDİ?

1995 yılında bölgedeki mezarlarda yapılan analizlerde salgının büyük olasılıkla tifüs olduğu ortaya çıktı. Maryland Üniversitesi ve kendilerine danışmanlık yapan Dr.Durack'ın çalışmaları, bu salgının tifüs olduğunu kanıtladı. Bunu hem salgın sırasında yazılan kayıtlardan hem de bölgede toplu mezarlarda bulunan tifüs etkeni salmonella entericeS DNA'ları ile gösterdi. Bu salgın, insanlığın ilerideki dönemlerinde karşılaşılan diğer salgınlar gibi politik, askeri ve ekonomik sonuçlara yol açması nedeni ile çok önemlidir.

ANTONINUS PANDEMİSİ

Bu salgını tanımlayan Roma'da yaşayan ünlü Yunanlı hekim Galen olmasına karşın salgın sırasında hayatını kaybeden imparator Lucius Verus'un aile adı nedeni ile Antoninus vebası olarak da bilinir. Antoninus pandemisi, M.Ö. 165 ile 180 yılları arasında Mezopotamya ve Kuzey Afrika'dan dönen askerler tarafından Roma'ya getirildi. Bu pandeminin etkeni ise insanlık tarihi boyunca yıllarca süren ve birçok defa tekrarlayan salgınlar yapan çiçek hastalığı idi.

EKONOMİK VE ASKERİ SONUÇLARI

Bu pandemi bitti sanılırken tekrarladı ve günde 2000 kadar ölüme yol açtı, hastalığa yakalananların %25'i hayatını kaybetti. Toplam ölümlerin beş milyondan fazla olduğu hesaplanan bu pandemi, Roma'nın askeri gücüne de düzeltilemeyecek şekilde zarar vererek zayıflamasına yol açmıştı.

VEBA SALGINLARI

2500 yıldan bu yana dünyamızda salgınlar yapmakta olan veba neredeyse bütün salgınların simgesi olarak görülür. Yersinia Pestis, adı veba salgınları yapmasından çok sonra koyulan bir patojen. Bu ismi 1894 yılında Hong Kong'daki salgın sırasında tanımlayan kişiyse Alexander Yersin isimli Fransız asıllı bir bilim insanı oldu. Vebaya yol açan bakterinin tanımını Yersin'den çok kısa süre sonra aynı konuda çalışan Japon bilim insanı Dr. Kitasato Shibasaburõ da yaptı ama inkubatör kullanan ve laboratuvarının teknik ekipmanı daha iyi olan Alexandre Yersin insanlık tarihinin en çok can alan bu patojenine ismini vermeyi başardı. Yersinia pestis'in kökeninin birçok salgında olduğu gibi Çin'den kaynaklandığı düşünüldü. Ama İsveç'te bir mezarda yapılan araştırmalar bakteriyi tespit edince bakterinin Avrupa'dan Asya'ya taşındığı ortaya çıktı.

BULAŞMA NASIL OLUYOR?

Yersinia pestisin doğal bulunduğu canlı, marmot adı verilen bir dağ faresi. Marmotlardan pirelere ve kenelere oradan da insana bulaşım oluyor.

Yersinia pestis; bubonik, pnömonik ve septisemik veba olmak üzere üç formda hastalığa yol açıyor ve keneler yolu ile insana bulaştıktan sonra öksürük ve hapşırık ile insandan insana bulaşma olduğu için salgın çok daha hızlı yayılıyor. Bu hastalığa 'Kara Ölüm' denmesinin nedeni ise septisemik veba türünde damar içinde bakteri içeren pıhtıların birikmesi sonucu dokulara oksijen gitmesinin engellenmesiyle, kolların ve diğer vücut bölgelerinin siyahlaşması ve hastalığın ilerlemesi ile ellerde ve ayaklarda oluşan kangrenin ten rengini karartmasından kaynaklanıyor. Veba, insanlık tarihi boyunca en fazla ölüme neden olan salgın hastalıktır. Bulaşılığı bir yana ölüm oranı da oldukça yüksektir. Tedavi edilmeyen vakalarda neredeyse %100 öldürücü olabilir. Bu nedenle insanlık tarihinde benzeri yok gibi. Bu salgın o dönemin Doğu Roma başkenti Constantinople yani İstanbul'da da etkili oldu ve salgın boyunca günde 5000 kişi bu hastalıktan öldü.



Veba'nın doğal kaynağı Marmot

JUSTINIANUS VEBASI

Milattan sonra 541 ile aralıklı olarak 750 yılına kadar süren Jusitinianus vebası diğer salgınların çoğunda görüldüğü gibi ticaret yolları ile yayıldı ve salgınların en tehlikelisi oldu. Yapılan genetik araştırmalar bu vebanın Orta Asya ve Çin'de bulunan Yersinia pestis ile ilişkili olduğunu ortaya çıkardı. Bu veba salgını iki yüzyıl boyunca 30-50 milyon arasında ölüme yol açtı, bu o dönemde dünya nüfusunun %18-36'sına denk geliyordu. Ancak sosyolojik etkileri daha sonra aynı hastalık etkeninin yaptığı kara ölüm kadar yıkıcı olmadı.

Kara Ölüm Olarak adlandırılan ve Avrupa ile Ön Asyanın çoğunluğunda ölüme yol açan veba salgını 347-1351 yılları arasında Avrupa'ya Cenovalı denizciler tarafından ticaret gemileri ile getirildi.

PEKİ NEDEN TİCARET GEMİLERİ?

Yersinia pestis taşıyan pirelerin bulunduğu fareler Orta Asya'nın iç kısımlarında yaşarken kuraklık ve yiyecek azalması nedeni ile yer değiştirdiler. Bu süreçte, Moğolların Çin'e yaptıkları saldırılar sonucu ekili alanları yok olmasının da büyük etkisi var. Bu kemirgenler, içinde yiyecek bulunan ipek yolu konvoylarına girerek gemilere kadar ulaştı. Aslında Venedik'te gemilerde çok sayıda kişinin ölmüş olmasından şüphelenen Venedikli liman görevlileri, gemilerin yanaşmasına engel olmak istedi ise de fareler o sırada çoktan gemiden karaya geçmişti. Veba kısa sürede Avrupa'yı sardı, doğu ve kuzeybatıya doğru ilerleyerek tüm Avrupa'yı ölüler ülkesine çevirdi. Bir başka Cenova gemisi de Norveç'e yanaştı ve o gemiden dağılan fareler aracılığı ile İskandinavya ve Rusya'da da salgın başladı. Ancak soğuk iklimin etkisiyle veba taşıyan farelerin ortadan kalkması sonucunda, hastalığın yayılımı yavaşlamaya başladı. Ölümler fare sayısının azalmasına da bağlı olarak zamanla azaldı ancak mevsimsel değişimlere bağlı olarak salgın, uzun yıllar devam etti. Sonuçta kısa bir süre içinde Avrupa nüfusunun yaklaşık üçte biri, veba yüzünden hayatını kaybetti. Salgın hastalıklarda karantina uygulaması ilk defa bu salgında uygulandı ve kısmen başarılı oldu. Karantina ismi İtalyanca'da 40 gün anlamına gelir. O dönemde İtalyan limanlarına gemiler yanaştırılmadan önce 40 gün beklenerek bir salgın hastalık olup olmayacağı izlenirmiş.

KARA ÖLÜM, AVRUPA'DA 30 MİLYON KİŞİNİN, YANİ NÜFUSUN YAKLAŞIK ÜÇTE BİRİNİN ÖLÜMÜNE YOL AÇTI.

BÜYÜK LONDRA VEBA SALGINI

1664 yılının bir kış günü Londra göklerinde parlak bir beyaz ışık görüldü. Bu, Londralılar tarafından kötü bir şey olacağı şeklinde yorumlandı hatta şeytansı bir belirti olarak adlandırıldı. Büyük ihtimalle atmosferde yanan bir meteor olan bu parlak ışığı, 19 Eylül 1665'de gerçekleşen salgın ile ilişkilendiren ve efsane haline gelmesine yol açanların sayısı hiç de az değil. Büyük Londra vebası ve ardından gelen yangın, Londra'nın modern bir şehir olarak yeniden yapılanmasında önemli dönüm noktalarıdır. O dönemde mahallelere günlük olarak ölüm listelerinin asıldığı, taşıyıcı olabilecekleri gerekçesi ile tüm köpeklerin kedilerin yakalanarak öldürüldüğü kabus gibi bir süreç yaşandı.

SALGIN NEDEN ŞEHRİN GÜNEYİNDE BAŞLADI?

Salgınların çoğunun ortak noktası, ticaret yolları üzerinden yayılma ve salgın başlangıcının limanlardan gerçekleşmesiydi. Bu defa da benzer bir durum yaşandı. İngiltere'nin tekstil endüstrisi için ihtiyacı olan pamuk, Hollandalı pamuk tüccarlarından alınıyordu. Hollanda'ya sömürgelerden gelen pamuk balyaları, burada kalitelerine göre sınıflandırılıyor ve ardından o dönemin en önemli dokuma merkezlerinden biri olan İngiltere'ye yollanıyordu. Hollanda'dan gelen gemiler, şehrin güneyinde Ludgate, Newgate, Aldersgate, Cripplegate, Moorgate ve Bishopsgate adındaki iskelelere bağlanıyor, yükler buradan şehre ve şehir dışındaki diğer tekstil merkezlerine dağıtılıyordu. Bu bölgeler aynı zamanda çoğunluğunu liman çalışanlarının oluşturduğu kalabalık, alt yapısı olmayan, sokak taşlarının üzeri dışkıdan kayganlaşmış, yazın dışkıların üzerindeki sineklerin vızıltısı duyulan, kışın ise yağmur

Salgın sırasında ölüm listeleri


A generall Bill for this present year, ending the 19 of December 1665. according to the Report made to the KING'S most Excellent Majesty.



Londra veba salgını

SALGIN BAŞLADIĞINDA LONDRA'DA ÇOK KATI TEDBİRLER EŞLİĞİNDE SIKI BİR KARANTİNA UYGULANDI.

suyu ile karışık lağımın dereler oluşturduğu bir bölgeydi. Mikrobiyolojik bir metafor ile her tür hastalık etkeninin üreyebileceği dev bir besi yeriydi diyebiliriz.

İngiltere Hollanda'dan gelecek gemilere karşı bir dizi önlem almıştı. Salgın bulunan bölgeden gelen gemilere karantina uygulanıyordu ve şehir dışında ikinci bir kontrol yapılıyordu. Ancak salgın Hollanda'da yayılmıştı ve Londra'ya hastalık getiren gemiler, Londra'ya girişi yasak olan limanlardan hareket etmemişti. Dahası, bu defa vebayı daha önceki salgınlardan farklı olarak, kara fare denilen ve insanlarla daha yakın yaşayan bir fare türü taşıyordu. Bu fareler, üzerlerindeki veba taşıyan pirelerle beraber böylece pamuk balyaları ile birlikte İngiltere'ye gitmiş oldu.

Bulaşmayı kolaylaştırıcı diğer bir etken ise Londra'nın ortaçağdaki birçok şehir gibi duvarlar içindeki yerleşimiydi. Kısaca sahne hazırdı ve salgın 19 Eylül tarihinde başladı. Ortam, hastalığın yayılmasına o kadar uygundu ki ilk hafta 7165, toplamda ise 100.000 kişi hayatını kaybetti. Bu, Londra nüfusunun %20'sine denk geliyordu. Şehrin güneyinde salgın başlayınca sert tedbirler alındı ve çok sıkı bir karantina uygulandı. Kraliyet ailesi ve aristokratlar kuzeye, salgından uzak bölgelere taşındı. Şehirde kalan fakir kesim ise vebanın kurbanı oldu.

Hastalığın önlenmesi için uygulanan karantina kuralları çok katıydı. Bir evde vebalı olduğu tespit edilirse veya vebadan ölenler varsa, evlerinin kapısına kırmızı bir haç çiziliyor ve kimsenin girip çıkmasına izin verilmiyordu. Şehirdeki bütün resmi ve ticari kurumlar kapatıldı, halk evlerden çıkmadı. Bu uygulamanın bilim dünyasına ilginç bir getirisi oldu. Ünlü bilim insanı Sir Isaac Newton da evinden çalışmak zorunda olan bilim insanlarından biriydi. Tabii ki o zamanlar ünlü ve "Sir" değildi. Görevli olduğu Cambridge'deki Trinity College kapatılınca, Woolsthorpe Manor'daki evinde çalışmalarını sürdürdü. Ünlü elma konusu gerçekleşti mi yoksa bir uydurma mı bilinmiyor ama devam eden Londra veba salgını nedeni ile evden çalışan Newton'un, teorilerini böyle bir ortamda geliştirdiği biliniyor.

HASTALIKLARIN KAYNAĞI YILLARCA YANLIŞ BİLİNDİ

O dönemde mikroplar bilinmediğinden hastalıkların kötü kokudan kaynaklandığı düşünülüyordu. Böyle düşünülmesi de normaldi çünkü Londra'nın kokusu şehrin dışından duyulacak kadar kötüydü. Dolayısıyla şehir içine girince pislik, ölü kedi ve köpeklerin gövdeleri, dışkılardan yayılan kokuların hastalığa yol açtığı sanılıyordu. Hastaların bakımıyla ilgilenen kişiler bugünün tehlikeli materyal kıyafetleri ile benzer mantıkta içine güzel kokulu bitkiler doldurulmuş kuş kafası şeklinde başlığı olan kıyafetler giyiyordu. Bu kişilerin görüntüsü çevrenin durumu ile birleşince gerçeküstü korkunç bir film sahnesinden farksız bir görüntü ortaya çıkıyordu. 1894'e kadar da bu salgınların etkenleri bilinemedi.

BÜYÜK LONDRA YANGINI VE ŞEHRİN YENİDEN DÜZENLENMESİ

Şehirde veba salgını bitmek üzereyken 2 Eylül 1666'da fırından çıktığı düşünülen bir yangın çıktı. Bu yangın 4 gün sürdü ve şehrin ahşaptan yapılmış binalarının çoğunu yok etti. Bu yangın sonrası Londra, dönemine göre modern bir anlayışla yeniden planlandı. Bu anlamda 1666 yılının Londra şehri için bir çeşit milat olduğunu söyleyebiliriz.

AMERİKA'YA VARIŞ VE ÇİÇEK SALGINLARININ SONUÇLARI

Kristof Kolomb'un 1492 yılında yaptığı Amerika seferini herkes bilir. Kolomb, 1493'de daha kalabalık bir filo ile bir sefer daha yaptı. Bu seferde daha çok sayıda gemi daha çok sayıda insan, domuz ve koyuna ek olarak milyarlarca virüs de vardı. Amerika kıtasındaki İlk salgının grip salgını olduğu düşünülüyor. Bu salgın

Karayip adalarında yaşayanların çoğunun ortadan kalkması ile sonuçlandı. Kolomb ile gidenlerin yarısıysa filo 1496'da geriye dönerken artık yaşamıyordu. Bu tarihten sonra Afrika'dan Amerika kıtasına taşınan Afrikalı köleler ve göç eden Avrupalılar, Amerika kıtasında yaşayan yerli halkı neredeyse yok olma noktasına getirdi.



Anti veba kıyafeti 1665



Cortes tarafından esir alınarak kukla kral olarak tahtta bırakılan Montezuma, 1 yıl sonra yine Cortes tarafından öldürüldü.

AZTEK VE İNKA İMPARATORLUKLARI

Salgın, Güney Amerika kıtasının fatihi olarak adlandırılan Hernán Cortés'in 1519 yılının Şubat ayında Küba'dan hareket etmesi ile Amerika kıtasına doğru yola çıktı. Aynı yılın Kasım ayında Cortes, Aztek İmparatorluğunun baş şehri Tenochtitlan'a geldi ve orada Aztek İmparatoru Montezuma'yı kolayca esir aldı. Arkasından Pánfilo de Narváez komutasında gelen ve en az bir tane kayıtlı çiçek hastası olan İspanyol "fatihler" ile Güney Amerika kıtasına taşınan çiçek hastalığı, bölgede yaşayan Aztek ve İnka imparatorluklarında yaşayan halkın çoğunu öldürdü. Kalanların da savaşacak motivasyonu kalmadı. Böylece Orta ve Güney Amerika kıtasının, Cortés ve Francisco Pizarro sayesinde İspanyol "fatihler" tarafından fethedilmesi fazla da zor olmadı. Çiçek hastalığı onlar adına bunu çoktan yapmıştı zaten. Kuzey Amerika'da ise Hernando de Soto ve beraberindekilerin taşıdığı çiçek hastalığı yerli halkı neredeyse tamamen yok etti. Kısaca Avrupalıların yeni dünyayı keşifleri orada yaşayan insanların felaketi oldu.

Bu felaket Amerika kıtası ile sınırlı kalmadı, Avustralya'ya kadar yayılan ve gittiği her yerde yerli halkı yok eden salgınlara yol açtı. Bu salgınlar sırasında 56 milyon kişi öldü. Bu rakam, özellikle o dönemde dünya nüfusunun azlığı göz önüne alındığında, yaşanan felaketin ne kadar büyük olduğu konusunda fikir verebilir.

KOLERA SALGINLARI

Kolera salgını tüm dünyada yaklaşık 1 milyon kişinin ölümüne yol açtı. Koleranın genellikle sağlık kayıtlarının iyi tutulmadığı bölgelerde yayılması yüzünden bu konudaki rakamları yaklaşık olarak tahmin edebiliyoruz. Kolera hastalığı, salgınların yayılması ve tanısı açısından ilginç gelişmelere neden oldu. Bunlardan ilki vibrio cholerae adındaki kolera etkeninin tanınması. İlk tanımı Robert Koch tarafından yapıldı. Robert Koch binlerce bakteri içinden kolera etkenini ayırmak için o dönemde büyük yenilik olan jelatin eklenmiş besiyerini (mikroorganizmaların gelişmesi için yapay olarak oluşturulmuş ortam) kullandı.

Koch böylece etkenleri rastlanma oranına göre birbirine karışmadan ayırma şansı bulabildi. Bu işlem kulağa kolay gibi gelse de Koch'un başarısı, sağlam bir mikrobiyoloji bilgisi ve deha düzeyinde zeka gerektiriyor.

JOHN SNOW'UN HARİTASI VE SÜPER BİLGİSAYARLAR

Kolerada ikinci önemli epidemik gelişme, Londra'da yaşanan Broad Street kolera salgını sırasında Dr.John Snow'un, vakaları harita

ÇİÇEK HASTALIĞI HAKKINDA BAZI BİLGİLER

- Çiçek Hastalığı insanlık tarihinin en eski hastalıklarından birisidir. Milattan önce 1112'de 5. Ramses'in mumyasında yapılan incelemelerde, yüz kısmında çiçek hastalığına ilişkin izler gözlemlendi.
- Aşı ile yeryüzünden kaldırılan ilk salgın hastalık.
- Aynı zamanda aşı karşıtlığının ilk ortaya çıktığı hastalık. Aşısının öyküsünde İstanbul'un yer alması bizim açımızdan çiçek hastalığı ve aşısını daha önemli yapıyor.
- 1718'de Lady Mary Wortley Montagu, İstanbul'da gördüğü bir yöntemle, çiçek hastalarından alınan ve seyreltilen materyalin ciltte ufak bir kesi üzerine uygulanması ile yapılan aşılamayı İngiltere'ye tanıtmıştı ve Edward Jenner'dan 70 yıl önce bu ülkede aşılamayı böylece başlatmıştı.



Lady Mary Wortley Montagu

tp-link



Evinizin Her Odasında Kesintisiz Sinema ve Dizi Keyfi...



AC2800 Kablosuz MU-MIMO
VDSL/ADSL Modem Router
Archer VR2800



AX3000 Dual Band
Gigabit WiFi 6 Router
Archer AX50



AC1600 Kablosuz Gigabit
VDSL/ADSL Modem Router
Archer VR600



AC1750 WiFi
Menzil Genişletici
RE450



AC2200 Akıllı Ev Mesh
WiFi Sistemi
Deco M9+

üzerinde modellemeyi akıl etmesi ve hastalık kaynağını istatistiksel modelleme ile bulmasıydı.

İlginç olansa ilk kez John Snow'un kullandığı bu modellemenin bugün yaşanan COVID-19 salgınında da uygulanıyor olması. Bu modelleme hastalık kaynağının çıkış noktasının bulunması konusunda büyük kolaylık sağlıyor.

Ancak o günlerde hastalığı sınırlamak kolaydı. Bugün ise dünya birbirine o kadar bağlantılı ki yayılma modellemesi harita ile değil süper bilgisayarlar ile yapılabiliyor. Kolera, nedeni ve sonucu tanımlandığı için büyük ölçüde ortadan kalktı ama bir insanlık dramı olarak 2016'da zengin Suudi Arabistan'ın yanındaki Yemen'de görüldü. Bu da bilmenin her şey olmadığını, gelir dağılımındaki adaletsizliklerin -tarihte daha önce gerçekleşenler gibi- herkesi etkileyecek salgınlara yol açabileceğini gösteren önemli bir kanıt oldu.

GRİP SALGINLARI VE PANDEMİLER

Milattan önce 412 yılında bir liman kasabası olan Perinthus'u hastalık harap etmişti. Kasabalılar şiddetli öksürükten şikayet ediyorlardı ama bunun yanında boğaz ağrısı, halsizlik, burun akıntısı, yutkunma güçlüğü ve vücut ağrıları da şiddetliydi. Hipokrat adında bir doktor bu hastalığı oldukça güzel tanımladı. Adına da "Perinthus Öksürüğü" dedi. Bu, günümüzde grip dediğimiz hastalığın tarihte ilk tanımlanmasıdır. İlginç olan ise olayın geçtiği yer. Perinthus'un bugün bilinen adı "Marmaraereğlisi," evet bildiğiniz Marmaraereğlisi.

İlginçtir, o zamana kadar bu hastalık, halk tarafından küçük tanrıların kendilerini cezalandırması olarak görülüyordu. Hipokrat ise bunu insanların üzerinde tesirli olan bir etkene bağladı. Bu tanım hala kullanılan epidemi. Anlamı: Epi, üstünde, Demos ise insan. Marmaraereğlisi ise tıp tarihinin sayfalarına geçebilirdi ama geçmedi.



Kolera hastalığının etkeni olan vibrio cholerae bakterisi



John Snow'un salgını modellediği harita



Broad Street kolera salgınına yol açan su pompası

Peki, ilk grip salgını Marmaraereğlisi'nde mi gerçekleşti? Tabii ki hayır. Bütün salgınların insanların yerleşik düzene geçmelerinden sonra başladığı düşünülebilir. Grip virüsü temel olarak kuşlarda, özellikle de ördek gibi su çevresinde bulunan kuşlarda bulunur ve bir hayvanlarda enfeksiyona yol açmaz. Ördekler ve domuzlar yan yana yaşadığında domuzlara bu virüs geçebilir çünkü domuz hücrelerinde hem kuşlarda bulunan hem de insanlarda bulunan reseptörler vardır. Grip virüsü domuza bulaştıktan sonra insanlara geçmeye başladı, ilk geçişte pek ciddi soruna yol açmasa da mutasyonlar ile virüsün hastalık yapıcı özelliği arttı ve sonunda Hipokrat'ın epidemi dediği salgınları oluşturdu. Ne yazık ki yazının bulunması çok eskiye gitmiyor. Dolayısıyla bunlar genomik araştırmalar sonucu oluşturulan iddialar. Yakın tarihten bazı grip salgınları ise şunlar:

İspanyol gribi

1917 yılının sonlarında ABD Kansas'ta Funston askeri kampında hasta sayısı o kadar fazlaydı ki revir yetmedi ve hangarı revire çevirmek zorunda kaldılar.

Funston kampı 1917

Bu kamp 1. Dünya Savaşı'na gidecek olan askerlerin eğitim gördükleri kamplardan sadece biriydi ve grip salgını vardı. Amerikan askerleri buralardan Fransa'daki limanlara taşınıyordu. Bu limanlardan birisi Étaples-sur-Mer adında güzel bir liman ve kasabaydı. Bu pastoral tablo, savaşın başlaması ile geri dönülemez şekilde bozuldu. Gelen askerlerle kalabalıklaşan bir liman, yetersiz kalan altyapı hizmetleri ve ileri derecede bulaşıcı bir virüs... Salgın için her şey hazır gibiydi ve salgın başlamakta gecikmedi. Étaples-sur-Mer, artık İspanya ile ilgisiz İspanyol gribinin başlangıç noktası olarak haksız yere anılacaktı. Çinli kaynaklar yakın zamanda bu virüsün Avrupa'daki birlikler arasında zaten bulunduğunu ama kimyasal silah ve savaş sırasındaki gelişmeler nedeni ile dar alanda biriken askerler arasında salgının ortaya çıktığını ifade etmişti. Savaşın bitmesinden hemen önce salgının

savaş bölgesinde ortaya çıkması, bölgede bulunan değişik uluslardan askerlerin virüsü tüm dünyaya dağıtmasında önemli bir etken oldu. Salgın 2 yıl içinde 50-100 milyon kişinin ölümüne yol açtı.

Ölenlerin çoğu gençlerdi. Bu, salgının olduğu bölgede bulunanların yaş ortalamasından kaynaklanabileceği gibi, savaş ortamındaki stresin direnci düşürücü etkisinden dolayı da olabilir. Yıllar sonra yapılan araştırmalarda virüsün akciğerlerde çok şiddetli sitokin adı verilen ve damar geçirgenliğini artırarak sıvı ile dolmasına yol açan bir madde salgılanmasına yol açtığı da ortaya çıktı. Bu nedenle aşı olunması önemli. Bu sayede, virüsler vücuda girdiğinde etkisiz hale getiriliyor ve böylece vücudun bu tür aşırı savunma yanıtları sonucunda ölümler olmuyor.

Domuz gribi

17 Nisan 2009'da Amerikan Hastalık Kontrol ve Önleme Merkezi (CDC), Güney California'da yaşayan iki çocukta daha önce hiç rastlanmayan bir tür grip virüsü enfeksiyonu saptadı. Daha sonra yapılan araştırmalarda virüsün Meksika'da domuz çiftliklerinden insana geçtiği ve ilk vakanın Meksika'da Veracruz'da ortaya çıktığı, Amerika'ya bir insan tarafından getirildiği de anlaşıldı. Daha önce rastlanmadığı için aşısı da bulunmayan bu virüsün genetik yapısının moleküler birkaç fark dışında 1918 yılındaki İspanyol gribine benzediği de kısa sürede laboratuvar çalışmaları ile gösterildi. Bu virüsün genetik yapısı domuz, insan ve kuşlarda rastlanan bir grip virüsünün karışımından oluştuğu ve daha önce böyle bir tür bulunmadığı için, hastalık yeni bir salgın olarak tanımlandı ve adına ilk bulaşma kaynağından esinlenilerek domuz gribi dendi.

Modern tıp ve izolasyon ile kayıplar azaldı

Peki, 1918 yılındaki grip virüsüne bu kadar benzeyen, direnç olmadığı için hızla yayılan bir virüs, neden 1918'deki akrabası kadar çok ölüme yol açmadı? İşte burada modern tıbbın sağladığı fark ve alınan dersler öne çıkıyor. Ayrıca sosyal izolasyonun hemen uygulanması, bu şimdi içinde bulunduğumuz durum da dahil olmak üzere tüm salgınlarda çok önemli. Aşı geliştirilmesinde yeni teknolojiler kullanıldı ve kısa zamanda aşısı yapıldı. İlaçlar da aynı şekilde çok hızla geliştirildi. Kısaca, bu salgınlara karşı geçmişe oranla daha az kayıp yaşamamız, aşı karşıtlarının sürekli propagandasını yaptığı gibi yaşam koşullarının iyileşmesinden değil bilimin desteği ile oldu.



Funston kampı 1917

Koronavirüs salgını

Bilindiği gibi bu salgınları koronaviridae adı verilen geniş bir aileye ait olan koronavirüs yapıyor. Korona (taç) adı, elektron mikroskobunda dış yüzeyde hale gibi görünen ama artık hepimizin kolayca bildiği, görsellerdeki mızrak–diken biçimindeki çıkıntıların oluşturduğu hale için verilen isim. Korona bilinen anlamda taçtan ziyade, Güneş'in çevresinde bulunan ve ışık halkası gibi olan koronaya gönderme olarak koyulmuş. İnsanda hastalık yapan ise betakoronavirüs ailesine ait olanlar. Koronavirüsler küresel bir görünüme sahipler. İç kısımdaki RNA'yı koruyan lipidden oluşmuş bir zarf ile çevrililer. Bu koruyucu dış kısımda aynı zamanda hedef hücreleri belirlemelerini ve onlara bağlanmalarını sağlayan iğne benzeri protein yapalara sahipler. Virüsün içindeki genetik materyal ise 28-32 KB bilgi içeriyor ve bu data, hücrelerin içinde kendisini kopyalayacak bir dizi işlemi başlatabiliyor. 32 KB az gibi görünse de RNA virüsleri içinde en fazla data koronavirüslerde bulunuyor. Kısacası aslında oldukça komplike bir virüs.

Sosyal karantina ve virüsün yayılma hızı

Koronavirüslerin bizi hastalandırması ise yeni değil. Bunlar yıllardır soğuk algınlığı gibi geçirdiğimiz birçok hastalıkta rol alıyorlar. HCoV-NL63, HCov-229E, HCoV-OC43, ve HCoV-HKU1 virüsleri ile yıllardır kendi kendine geçen soğuk algınlığı benzeri enfeksiyonları yaşıyoruz. Zaten en başta COVID-19 salgınının fazla ölümcül olmayan bir salgın gibi değerlendirilmesinde bu geçmişi de rol aldı. Diğer bir salgın olan SARS ise 2002 yılının Kasım ayının ortalarında Guangdong eyaletinde ateş ve solunum yolu şikayetleri ile ortaya çıktı, ancak asıl salgın bir ay sonra Çinli bir aşçıdan başlayarak yayıldı. Yayılma başladıktan sonra virüsün genetik yapısı tüm dünyaya bildirildi ve aynı anda birçok laboratuvar virüse karşı

Referanslar

antikor oluşturma çabasına girişti. Bununla birlikte insanların bir arada bulunmasını azaltmak, böylece hastalanan kişi sayısını aza indirmek amacı ile sosyal karantina uygulamasına başlandı.

VİRÜSÜN İNSANA GEÇİŞİ

SARS virüsünün doğal rezervuarı yarasaydı, buradan bir tür vahşi kediye oradan da insana bulaştı. Peki bu bulaşma nasıl oluyor? Popular Science Mart sayısında bu konu detaylı olarak anlatmıştık ancak burada da kısaca hatırlatalım. Yarasa'da hastalık yapmayan bir virüs ve koronavirüsü aynı anda hücre içine girip genetik materyallerini değiştirirse, virüste oldukça önemli değişimler olur. Bu durum, virüsün tüm antijenik yapısının değişmesine kadar gider ve ortaya bambaşka bir virüs çıkar. Bu virüs artık yepyeni bir virüstür.

SARS'ta da, güncel salgınımız COVID-19'da da benzer değişimler oldu. Bu değişimler genellikle hayvan insan bağlantısının çok olduğu yerlerde olur ama Çin'de hayvan pazarlarında sıklıkla olmasının nedeni, bu pazarlarda doğal rezervuar olan hayvanların ve tavuk gibi sıklıkla tüketilenlerin yan yana ve kontrolsüz bir şekilde satılması. Gerek SARS, MERS ve gerekse COVID-19, bu şekilde dönüşen virüslerin insana bulaşması ile ortaya çıktı. Bu virüsler oldukça yüksek bir yayılma hızına sahip, daha çok yaşlı nüfusta ve önceden hipertansiyonu ya da Tip2 şeker hastalığı bulunan nüfusta daha fazla öldürücü.

HASTALIĞIN BAŞLAMASI VE SİTOKİN FIRTINASI

COVID-19 virüsü, bağlantı noktası olan ACE2 reseptörlerine bağlanmasının ardından hücre içine girerek çoğalmaya ve hücreyi kendisinin çoğalması için kullanmaya başlıyor. Sonuçta bölgede bir yangı başlıyor bu yangı savunma sistemimizi harekete geçirerek vücudumuzun sitokin (Cytokine) adı verilen bir madde salgılamasına sebep oluyor. Sorun da zaten tam olarak bu noktada ortaya çıkıyor. Sitokin fırtınası sendromu adı verilen bu durumda, bir süre sonra hava değişimini sağlayan alveollerin içi plazma ile doluyor. Bu da hava değişimi yapılan alanı azalttığından; nefes darlığı, balgamlı öksürük gibi belirtilere yol açıyor. Devamında akciğerlerde nefes alacak alan o kadar azalıyor ki hastalar ancak solunum desteği cihazları ile nefes alabilir hale geliyorlar. Bu hastaların çoğu yaşı ileri hastalar veya hipertansiyonu, diyabeti olan, yani virüsün yerleşmesine uygun yapıdaki hastalar olduğundan, hastalık çok hızlı ilerliyor ve yeterli bakım alamayan hastalarda ölümle sonuçlanabiliyor.

ALINABİLECEK ÖNLEMLER NELER?

Sosyal izolasyon: SARS'tan da çıkarılan derslerin ışığında ilk yapılması gereken, sosyal karantinadır. Zira bulaşma hızının düşürülmesi, şimdiki durumda herkes için hayati önem taşıyor. Bu yapılmadığında hasta sayısı aniden artar. Bu durum sağlık sistemini kapasitesini zorlar ve hastaların bir bölümü sadece yeterli donanım bulunamadığı için kaybedilebilir. Sağlık çalışanları bu kadar yükün altından kalkamadıkları için onlar da hasta olur ve sağlık hizmetleri de aksamaya başlar. Kısaca sosyal izolasyon salgın hastalıklarda en önemli korunma yöntemidir. COVID-19 salgınında ülkeden ülkeye görülen farklar, toplumların sosyal izolasyona harfiyen uyması ve yeterli ekipman ile yakın ilişkilidir. Bunu unutmamamız gerekiyor. Bu nedenle bir ülkede ölüm sayısı daha az olan bir hastalık, bir başka ülkede çok daha fazla ölüme sebebiyet verebiliyor.

Aşı: Artık aşılar dijital teknoloji ile hazırlanıyor, bu da geleneksel yöntemlere göre kat kat daha hızlı. SARS salgını sırasında da benzer yöntem kullanıldı ama COVID-19'da bu çok daha hızlandı. Aşı neredeyse hazır diyebileceğimiz bir safhaya gelmek üzere ve klinik deneyler yakında başlayacak. Sadece bu safhaya gelebilmek bile eski yöntemlerle birkaç yıl alırdı. Aşı, virüsün hücreye girmesini önleyerek, ölümcül sitokin fırtınasının başlamasını engelleyecek. Bu aşılar Moleküler Biyologlar, Matematikçiler, Yazılım ve Donanım uzmanları, Sentetik Biyologlar gibi tıp dışı uzmanlıkların birlikte çalışması ile hazırlanıyor.

Tedavi: Hastalıkla ilgili onlarca tedavi yöntemi sosyal medyada dolaşmakta. Bunlardan bazısı sitokin fırtınası sendromunu azaltmak için kullanılan immün düzenleyiciler. Bu ilaçların koruyucu veya antiviral sanılması, ciddi komplikasyonlara yol açabilir. Tedavi konusunda da birçok laboratuvar aynı hızla yeni antiviral ilaçlar geliştiriliyor. Bu ilaçlar da kısa süre içerisinde kullanıma girecek ve bu salgından da kurtulacağız.

Soğukkanlı olmak: Bu dönemde sosyal medyada dolaşan söylentiler nedeni ile paniğe kapılan toplumlar tüm ihtiyaç malzemelerini bir anda tüketti. Bu durum, gereksinim duyulan noktalarda oluşan eksiklikler nedeni ile ciddi sorunlara yol açıyor. Bu nedenle, soğukkanlı olunması da bu salgından kurtulmada çok önemli bir diğer nokta.

Hijyen: İnsanlık tarihi boyunca bütün salgınlar kalabalık insan yerleşimleri ve hijyen sorunu olan noktalarda ortaya çıktı. Bu, Atina'da yaşanan tifüs salgınında da, COVID-19 salgınında da ortak noktaydı.

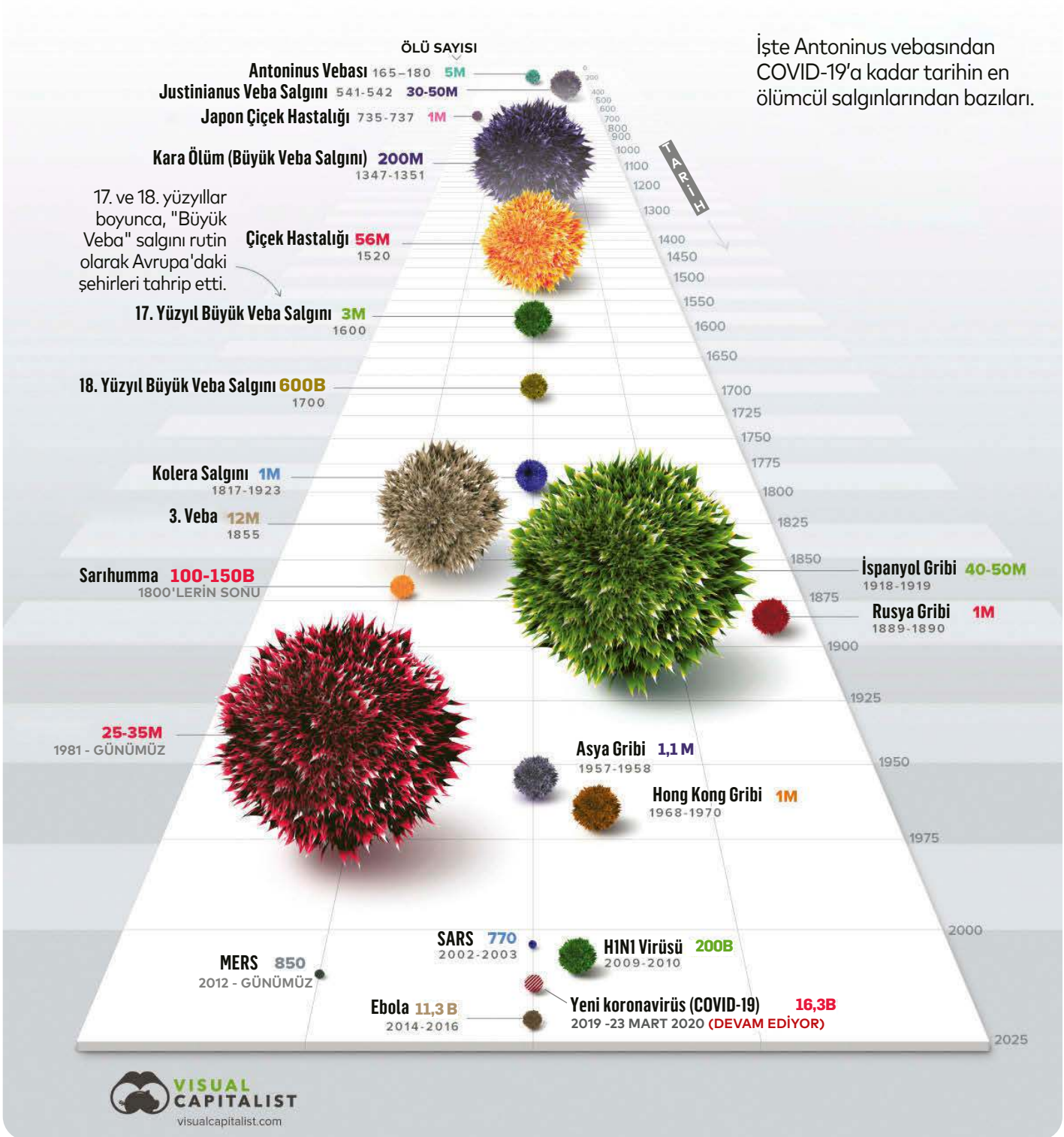
Salgınlardan korunmanın en kolay yoluysa; sağlıklı ve temiz şehirler, temiz havalı ortam ve sağlıklı, direnci yüksek bir toplumdur.

COVID-19 hakkındaki en güncel bilgiler için:
www.popsci.com.tr

PANDEMİNİN TARİHİ

Pandemi; yani bir kıtada hatta tüm dünyada çok geniş bir alana yayılarak etkisini gösteren salgın hastalıklar, şu ana kadar milyonlarca hayata mal oldu.

İşte Antoninus vebasından COVID-19'a kadar tarihin en ölümcül salgınlarından bazıları.



CDC, WHO, BBC, WIKIPEDIA, HISTORICAL RECORDS, ENCYCLOPEDIA BRITANNICA

UFKUNUZU AÇACAK ÇILGIN FİKİRLER

Albert Einstein şöyle demişti: "Hayal gücü bilgiden daha önemlidir." İşte size bilim dünyasının en radikal teorilerinden bazıları.

İLLÜSTRASYON: SCOTT BALMER



ALLA KATSNELSON (@lalakat) Alla, biyolojiye odaklanan bir bilim yazarı.

BRIAN CLEGG (@brianclegg) Brian'ın yazdığı 30'dan fazla bilim kitabı var.

DR. PETER BENTLEY Peter, bilgisayar muhendisi olan bir serbest bilim yazarı.

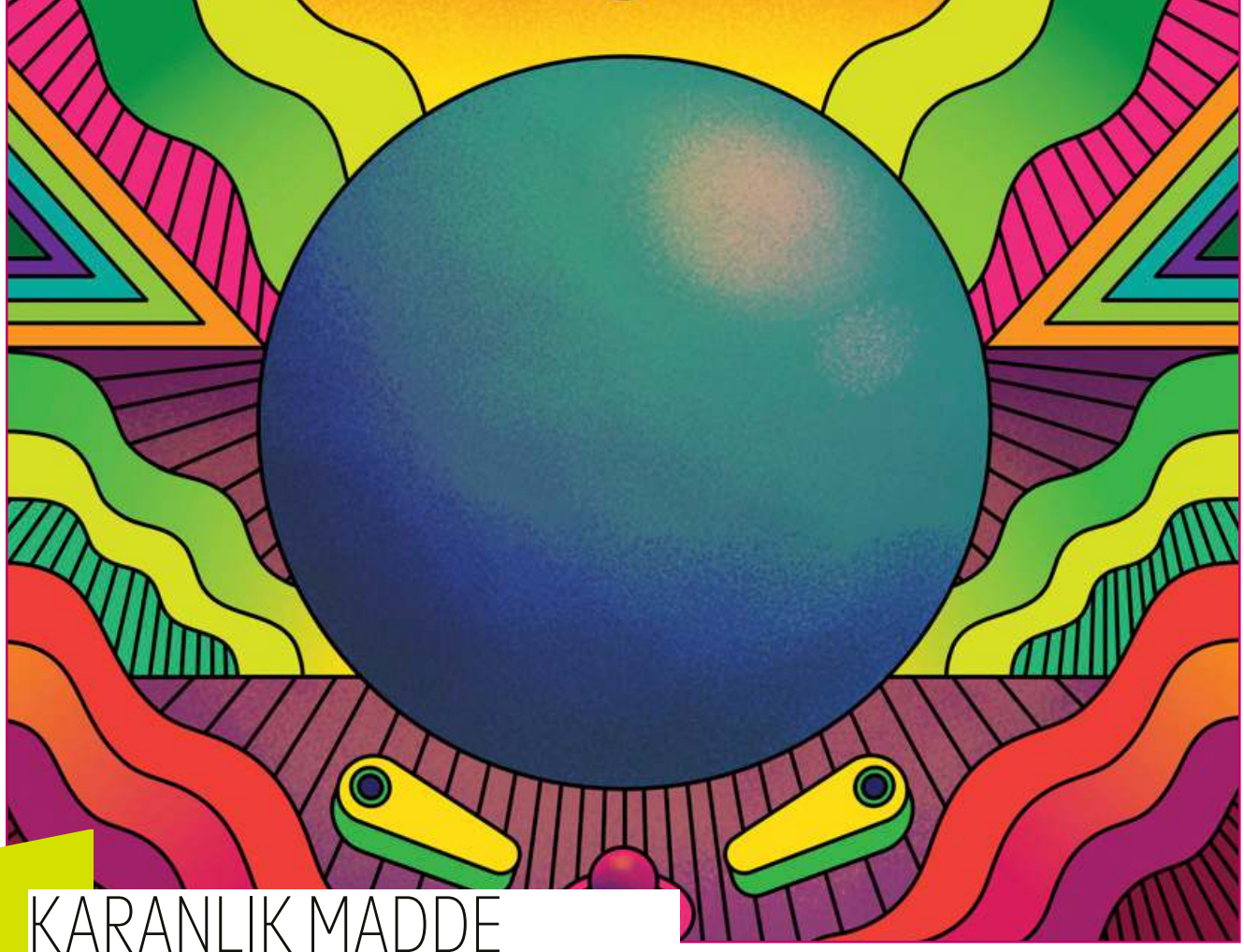
SIMON CROMPTON (@simoncrompton2) Simon, sağlık ve bilim yazıları yazan serbest bir yazar.

DR. HELEN PILCHER (@HelenPilcher1) Helen bilim yazıları yazan serbest bir yazar.

DR. STUART CLARK (@DrStuClark) Stuart, astronomi ve kozmoloji yazıları yazıyor.

TOM IRELAND (@tom_j_ireland) Tom, Biologist dergisinde editörlük yapıyor.





KARANLIK MADDE AYAKLARIMIZIN ALTINDA OLABİLİR

Evrenin büyük bölümü karanlık maddeden oluşuyor ancak biz henüz onu bulamadık. Bir bilim ekibine göre onun izlerini taşların arasında aramalıyız.

Evrenin çoğu aslında görünmüyor. Galaksilerin dönüşlerini izleyen astronomlar, kozmosta var olan "sıradan" maddelerin en az 5 katı kadar karanlık madde olması gerektiğini düşünüyorlar. 30 yıl boyunca yapılan çalışmalarda karanlık madde parçacıkları arandı fakat hiçbir şey bulunamadı. Avrupa ve ABD'den bir grup astrofizikçi, bu gizli maddeyi ortaya çıkarmanın en iyi yolunun, geçmişimize, ayaklarımızın altına bakmak olduğunu düşünüyor. Bugüne kadar karanlık maddeyi doğrudan tespit etme çabaları genellikle WIMP (zayıf etkileşimli büyük kütleli parçacıklar) adı verilen varsayımsal parçacıklar üzerine odaklanmıştı. Bu parçacıkların atom çekirdeklerine çarptığında ortaya çıkardığı enerjiyi algılayacak dedektörler bile geliştirildi, fakat bugüne kadar herhangi bir çarpışma olmadı. Belki de WIMP parçacıklar hiç var olmadı! Ya da, belki daha hassas bir dedektöre ihtiyaç var.

Yeni çalışmada öne çıkan fikir, WIMP izlerini eski kayalarda aramak ve karanlık maddeyi jeolojik zaman çizgisinden çekip çıkarmak. Bazı kaya minerallerinin atom çekirdekleri ile çarpışan WIMP'ler, teoride bu minerallerin kristal yapılarında küçük değişiklikler meydana getirebilirler. Stockholm Üniversitesi'nden Sebastian Baum, "Karanlık madde ile yapılan bu etkileşim, atom çekirdeğinin kristal içinde birkaç yüz nanometre hareket etmesine neden olarak bir hasar izi bırakmış olabilir" diyor. WIMP izleri taşıdığı düşünüldüğü için üzerinde çalışılan taşların yaşı 1 milyar yıla kadar uzanmakta. Araştırmacılar bu yöntemin mevcut dedektörlerden 100 kat daha güvenilir olduğunu düşünüyorlar. Michigan Üniversitesinden Dr. Katherine Freese, "Daha önce açılmış olan ultra derin sonda deliklerini kullanarak 10 kilometre derinlikteki taşlara ulaşmayı planlıyoruz" diyor: "Yer kabuğunun derinliklerine ulaşmamızın sebebi, karanlık maddenin o bölgeye kadar nüfuz edebiliyor olması. Diğer parçacıklar, özellikle kozmik ışınlar, yüzeye yakın bir noktada kalıyor". Böylece diğer potansiyel kaynaklardan gelen izler daha az olacak.

Numuneler toplandıktan sonraki plan, helyum-iyon ışın mikroskopisi gibi görüntüleme teknikleri ile insan saç telinden 1000 kez daha ince olan izler aramak. Herşey yolunda giderse ilk sonuçlar 2025 yılına kadar elde edilmiş olacak. Eğer WIMP parçacıkları bulunamazsa en başa, alıştığımız karanlık madde teorilerine geri dönülecek.

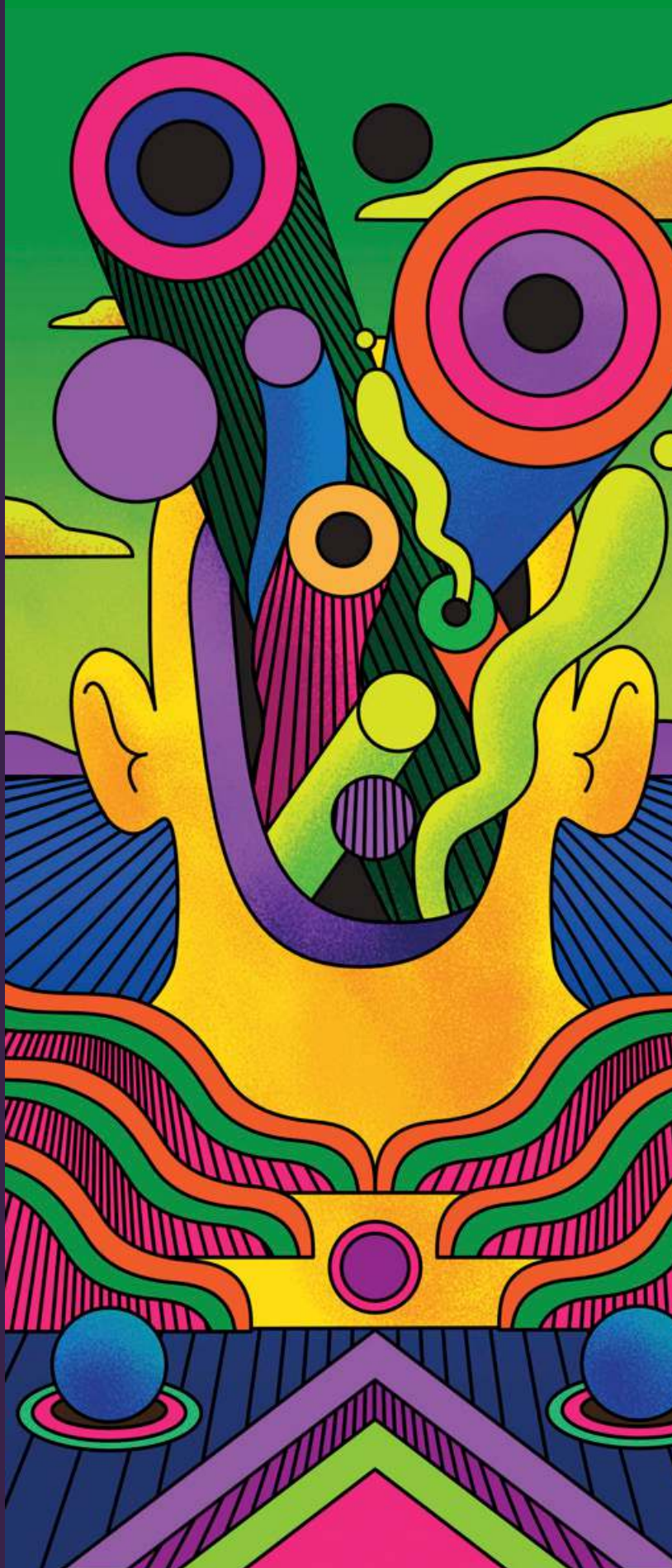
2 ROBOTLAR ASLA BİZİM GİBİ DÜŞÜNEMEZ

Yapay zeka gittikçe ilerliyor. Bizi oyunlarda yeniyor, görüntüleri sınıflandırabiliyor hatta otomobil kullanabiliyor. Ama asla insan düşüncesini taklit edemeyecek.

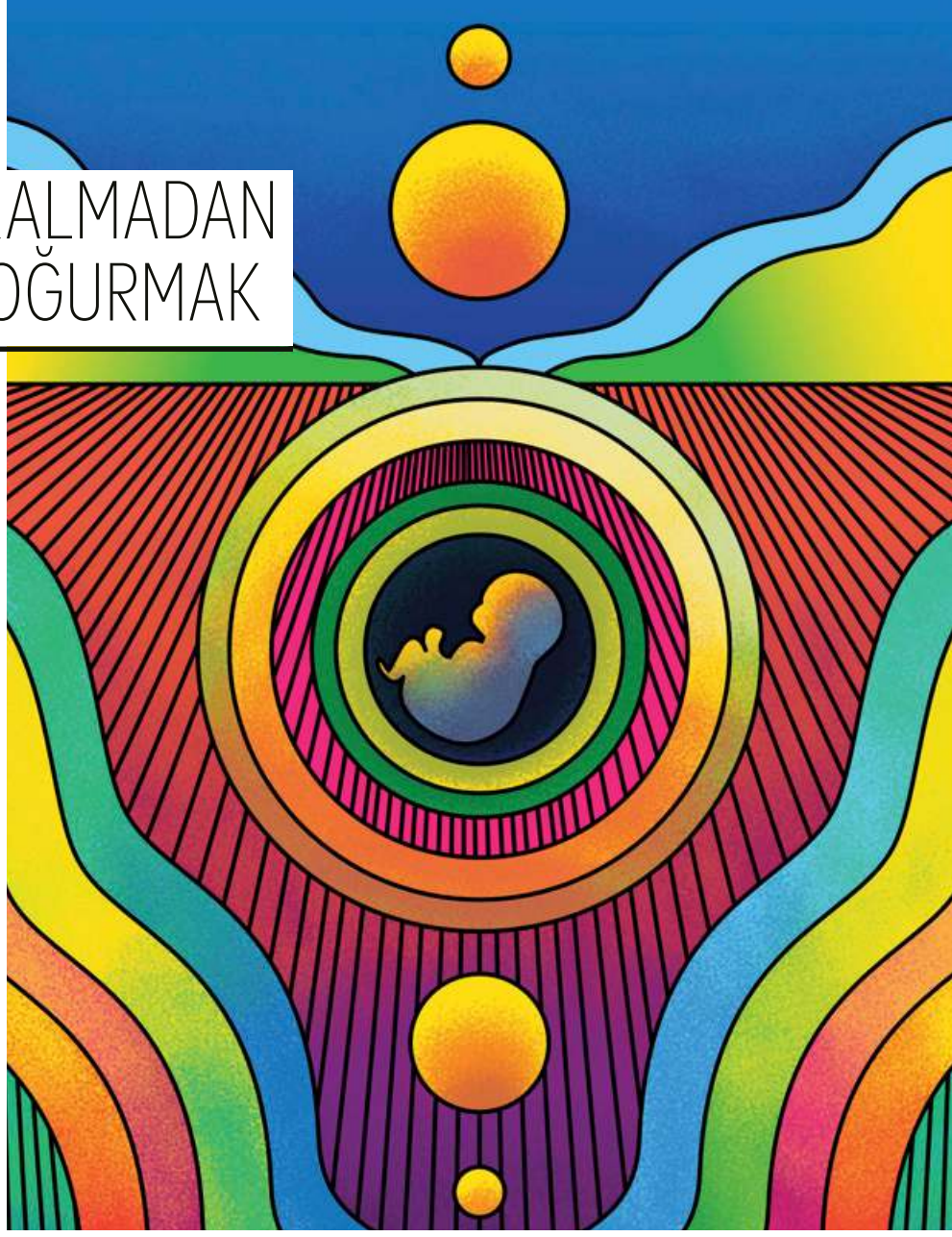
Günümüz YZ sistemleri için "insanüstü" demek yanlış olmaz. Beynimizdeki sinir ağları taklit edilerek geliştirilmiş bilgisayar modelleri, sayısız işlemci yardımıyla devasa boyutta veri ile beslenerek eğitiliyor, böylece fotoğraflar ve görüntülerdeki nesneleri ve yüzleri bizden daha iyi ayırt edebiliyorlar; IBM ve Google'ın DeepMind bilgisayarının sergilemiş olduğu gibi, artık onlar bizi satranç ve GO oyunlarında da yenebiliyorlar ve StarCraft II'de kimsenin ulaşamadığı skorlara imza atabiliyorlar. Fakat YZ sistemleri insan değil, hatta insani bile değil. Ürettiğimiz yapay zekalar dünyamızı ya da dünyadaki yerlerini anlayamıyorlar. Canlılar dünyayı, -bizim YZ teknolojisini eğittiğimiz gibi sabit bir veri havuzundan- teker teker öğrenmez. Çünkü bunu yapmak, yeni doğmuş bir bebeğe ciltlerce ansiklopediyi gösterip "bunların hepsini ezberle, ihtiyacın olan sadece budur" demekten farksız olurdu.

Bizler dünyayı anlayabilmek için sürekli değişen ortam ve koşullar altında sayısız deneyim yaşarız. Araştırmalar, bir nesne üzerine odaklanmaya çalıştığımızda görsel dış etkenleri 17 yaşından önce tam olarak filtreleyemediğimizi gösteriyor. Yüzleri tanıma yeteneğimiz ise 20 yaşına kadar tam olarak gelişmiyor. Yani bizler 3 buçuk milyar yıllık bir süreçte, her biri ölümcül tehlikelerle karşılaşmış ve bunlarla nasıl başedeceğini deneyimleyerek öğrenmiş canlılardan türedik. YZ ise bu deneyimlere sahip değil. Algoritmaları son derece basite indirgenmiş fikirleri kullanıyor ve genellikle veri sınıflandırma ve tahmin aralıklarına dayanıyor. YZ algoritmalarının işe yaraması için onları daraltılmış ve odaklanmış veri kümeleri ile, önceden belirlenmiş amaçlara göre eğitmek gerekiyor. Değişen senaryolara bizim gibi uyum sağlayamıyorlar. Sebep-sonuç ilişkilerini anlayamıyorlar. "Koltuk","araba" gibi kelimeleri gerçek fiziksel nesnelerle ilişkilendiremiyorlar çünkü gerçekliği bizim gibi deneyimleyemiyorlar. Bazı YZ sistemleri duyguları görüntüleri analiz ederek sınıflandırabiliyor olsa da, bir yapay zekanın gerçekten duygu deneyimlemesi, empati duyması ya da davranışının bizi nasıl etkileyeceğini anlayabilmesi yönündeki araştırmalar hala emekleme devresinde.

Zaman içinde YZ bize yaklaşabilir. Belki de onlara bizim gibi düşünmeyi öğretmek için daha farklı algoritmalar geliştirebiliriz. Ancak aramızdaki uçurum hiç kapanmayacak. YZ bizimle bir evrimsel tarih paylaşmıyor ve bizimki kadar karmaşık ve detaylı beyinlere asla sahip olamayacak. YZ bilgisayar oyunları, görüntü işleme ya da internet gibi dijital evrenlere hükmedebilir fakat yakın gelecek için konuşursak, bu dünyanın hakimleri hala bizleriz.



3 HAMİLE KALMADAN BEBEK DOĞURMAK



Yapay rahimler sayesinde prematüre bebekler daha fazla yaşam şansına sahip oluyorlar. Peki zaman içinde üreme hakları da değişecek mi?

Bir fetüs (cenin) gebelikten 24 hafta sonra yaşayabilir kabul edilse de, bu kadar erken doğan bebeklerin yaşama şansı yalnızca %60 ve bir çoğu hayatları boyunca sorunlar yaşayabiliyor. Birkaç hafta erken doğanlarda ise durum daha vahim: 22. haftada doğanların ancak %10'u yaşama tutunabiliyor.

Yapay rahimlerin bu bebekleri kurtarma potansiyeli mevcut. 2019 Ekim ayında Hollanda Eindhoven Teknik Üniversitesinden araştırmacılar, böyle bir cihazın prototipini geliştirmek için 2.9 milyon Euro fon aldıklarını açıkladılar. Ayrıca bu proje, geliştirilmekte olan tek yapay rahim de değil. 2017'de ABD'li bilim insanları 105-115 günlük (insan gebeliği ile karşılaştırıldığında 28-30 haftaya denk gelen) kuzu ceninlerini, amniyotik sıvı dolu bir "biyo-kese" içine taşımışlar, birkaç hafta sonra kuzular bu keselerden sağlıklı bir şekilde doğmuşlardı. Mart 2019'da ise Avustralya ve Japonyadan bilim insanları 95 günlük kuzu ceninlerini farklı bir sistem içinde canlı tutmayı başardılar. Bu çalışmayı yapan ekibin başındaki Dr. Matthew Kemp, rahimde cenin gelişimini tam olarak anlamadıklarını, bu yüzden ortamı tam olarak taklit etmenin zor olduğunu belirtiyor. Avusturyalı grup, klinik olarak kullanılabilecek bir prototipin 5 yıl içinde hazır olacağını öngörse de, Kemp bunun mümkün olmadığını düşünüyor. Teknolojinin yüksek maliyeti nedeniyle yaygınlaşması da uzun zaman alacak.

Günümüzde araştırmacıların yapay rahim dedikleri şey aslında sıvı dolu bir inkübatörden ibaret. Fetüs, kendisine gereken besinleri ve oksijeni yapay bir "plasenta" vasıtasıyla alıyor. Teknoloji henüz bu noktada iken tamamen rahim dışında, yapay olarak gerçekleşen bir doğum süreci son derece büyük bir sıçrama. Biyoetikçilere göre ise teknoloji hızla ilerliyor ve olasılıkları şimdiden değerlendirmek çok önemli. ABD'nin Fordham Üniversitesinden Dr. Elizabeth Yuko, bu fütüristik yaklaşıma göre yapay rahimlerin toplum için son derece faydalı olabileceğini düşünüyor. Hastalık, yaş, kısırlık ya da cinsiyet gibi çeşitli nedenlerden ötürü hamile kalamayanlara yardımcı olabilecek bir çözüm. Ayrıca bebek taşıma sorumluluğunu/ayrıcalığını kadınların tekelinden alma olasılığı da var. Diğer taraftan yapay rahimlere dair endişeler de mevcut. Örneğin Manchester Üniversitesi biyoetik avukatı Chloe Romanis, rahim dışı gebeliğin üreme haklarının el değiştirmesi anlamına gelebileceğini düşünüyor: "Bir cenin kadın vücudu dışında gelişebiliyorsa, bebeği yapıp yapmama hakkı da kadından pekala alınabilir. Bir diğer belirsizlik de yasal haklarımızın canlı doğuma isnat ediliyor olması. Yapay bir rahimde başlayıp biten bir gebeliğin bu koşullara riayet ettiğini sanmıyorum. Aksi takdirde daha önce gerçekte yaşamamış, fakat bir rahimden çıkmış gerçek kişilere dair birçok mesele ortaya çıkacaktır".

4 ÖLÜMÜ TERSİNE ÇEVİRMEK

Geçtiğimiz yıl bilim insanları ölü bir domuzun beynini yaşama geri döndürmüşlerdi. Bu olay etik çevreleri hayli karıştırdı.



Hepimiz biliyoruz ki, beynimiz öldüğünde biz de ölürüz. Kan akışı olmadığında beyin hücreleri hızla ölmeye başlar ve yaklaşık altı dakika içinde herşey sona erer. Beyin ve beyin sapında gerçekleşen tüm nörolojik işlevler de telafi edilemeyecek şekilde yok olur. Beyinde yaşam belirtisi kalmadıysa geri dönüş imkansızdır. Tabii yukarıdaki senaryo normal şartlar altında geçerli. Geçtiğimiz yıl Yale Tıp Okulundan bilim insanları, 32 domuzun beynini ölümden 4 saat sonra yaşama döndürdüklerini duyurarak Mary Shelly'den sonraki en büyük beyin canlandırmasına imza attılar. Görünüşe göre beyinler yaşama döndürülebiliyordu.

Araştırmacılar "ölü" organları, BrainEx adı verilen kan alteratifi sıvıyı pompalayan bir sisteme bağladılar. Bu sıvı, oksijen yetmezliği sonrası hücre sağaltımına yardımcı oluyordu. Bilim insanları, BrainEx'in beyindeki iç yapıyı korumaya da yardımcı olduğunu ve beyindeki –enerji üretme ve atık giderme gibi- bazı hücre faaliyetlerini yeniden başlattığını gördüler.

En dikkate değer bulgu ise beyin hücreleri arasındaki elektriksel aktivitenin tekrar başlamasıydı. Sinyaller koordinasyona sahip değildi ve kesinlikle bir bilinç yoktu; ancak beyinlere enjekte edilmiş kimyasallar zaten özellikle bu ihtimali önlemekteydi.

Nörolog Prof. Nenand Sestan, "Göstermek istediğimiz, hücre ölümünün adım adım, kademeli gerçekleşen bir süreç olduğu ve bu süreçlerden bir kısmının geciktirilebilir, korunabilir, hatta geri çevrilebilir özellikler taşıdığı" diyor. Araştırmaya ait makale, Nisan ayında Nature'da yayınlanmıştı.

Sestan ve ekibinin hayvan beyin hücreleri üzerinde çalışma sebebi, beyin ağlarını ve nörolojik hastalıkları incelemekti. Ancak sonuçta hem etik çevrelerden, hem de bilim camiasından birçok soru yükseldi: Ölümü nasıl tanımlarız? Beyin ölümüne dair mevcut bilgiler güncellenmeli mi? Bilinç yaratma ihtimali olan araştırmalar yapmak doğru mu?

Görünüşe göre Sestan, neredeyse yanlışlıkla keşfettiği bu gelişme yüzünden zor zamanlar geçirecek. Araştırmanın yayınlanmasından 6 ay sonra BBC Science Focus ile görüştüğünde bilim insanının gelecekteki planlarını anlatmaktan çekindiği anlaşılıyordu: "Bunun gibi bir çalışmayı takip eden tekrar değerlendirme dönemi son derece önemli olabilir; hatta bütünsel açıdan bakıldığında, öyle de olmalı". Sestan, ekibinin bir sonraki deney setini dikkatle değerlendirdiğini, ancak şu anda bunları "üstün körü" açıklamak için bile erken olduğunu söyledi.

Sestan ve ekibi neye karar verirse versin, artık ok yaydan çıktı ve birçok araştırmacı bu çalışmayı ilerletmeyi düşünüyor. Konu üzerindeki paralel araştırmalar yaygınlaşırken İtalyan beyin cerrahı Sergio Canavero çok daha önce "insanda ilk kafa naklini yapmaya hazır olduğunu" ilan etmişken, önümüzdeki yıllarda bu konuda birçok haber göreceğimizden kuşku yok. Asıl soru, etikçilerin ve yasal düzenlemelerin çizgiyi nerede çizecekleri. Sestan'ın çalışmasına bir grup bilim insanının verdikleri cevap ise 1987 yapımı 'Prenses Gelin' adlı filmden: "Çoğunlukla ölü ve tamamen ölü arasında büyük fark var. Çoğunlukla ölü olan, biraz canlıdır".

DÜNYAYI 5 MANTARLAR KURTARACAK

Pizza üzerinde, etin yanında, üzerinde erimiş kaşarıyla fırında ne güzel olur mantar. Ayrıca toksik atıkları yok etmek ve yapı sektöründe çığır açmak için de ideal.

Görünen o ki, 2020'de mantar ürünleri hayatımızda daha fazla yer alacak. Güçlü, doğada çözünebilen, minimum kaynakla üretilen mantar kaynaklı malzemeler ile günümüz toplumunun en acil sorunlarından bazıları çözülebilir.

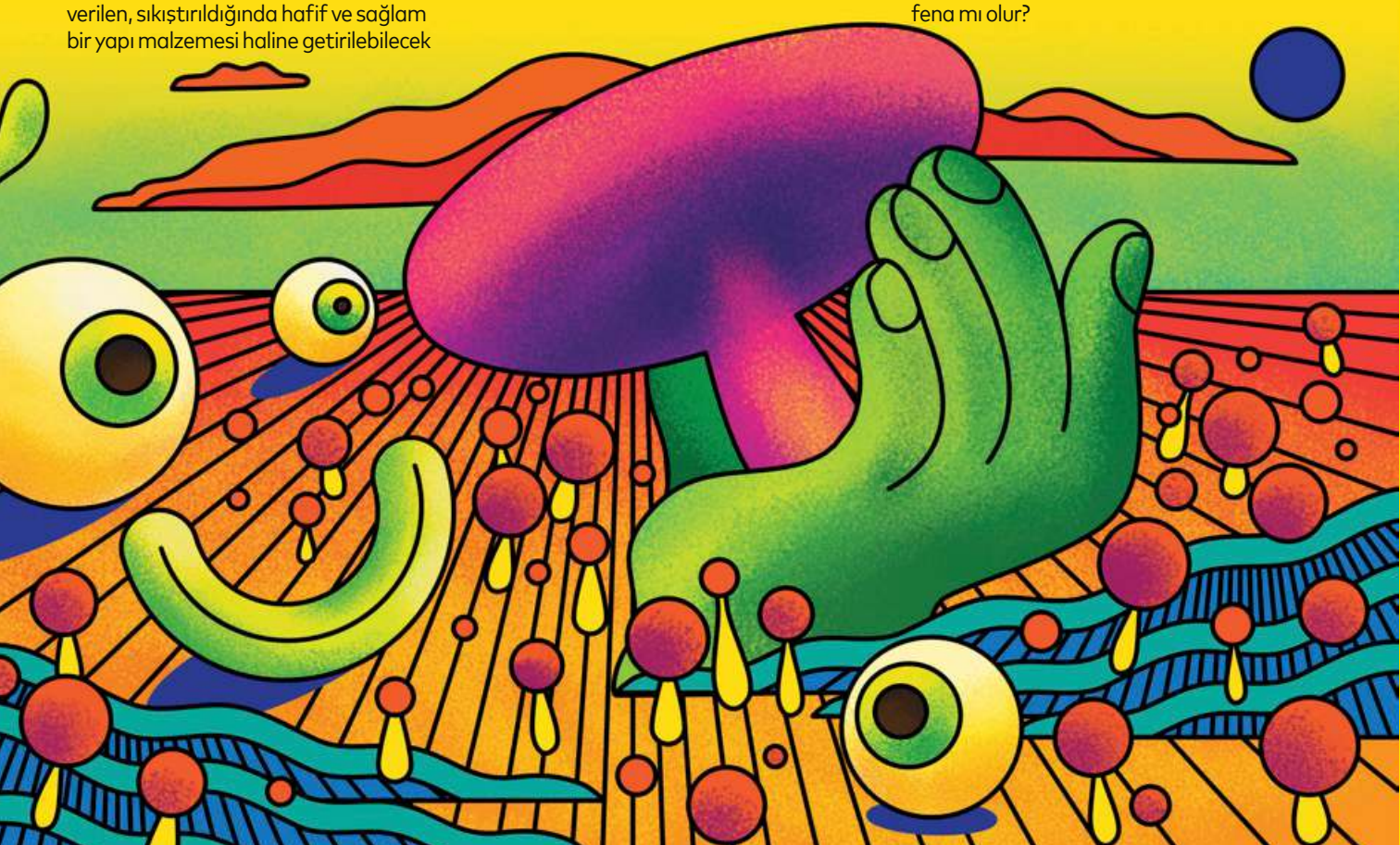
Mantar terlik, mantar masa lambası ve mantar ev düşündüğünüzde aklınıza gelenler bu yazının konusu değil. Çünkü bizim bahsettiğimiz mantar tabağınızdaki sotelenmiş beyaz, yumuşak şey. Ayrıca bizi ilgilendiren yenen kısmı da değil; bu muhteşem organizmalar, yer altında miselyum adı verilen, sıkıştırıldığında hafif ve sağlam bir yapı malzemesi haline getirilebilecek güçlü, bol dallı bir ağ oluşturuyorlar. Miselyum günümüzde mimarları, tasarımcıları ve malzeme mühendislerini cezbediyor. Yemek ve çiftlik atıkları gibi istenmeyen malzemeler kullanılarak yetiştirilebilmesinin yanı sıra, kalıplanarak istenilen şekilde büyütülebiliyor ve istenilen boyuta ulaşması için ihtiyacı olan şeyler yalnızca bir besin kaynağı, hava ve su.

Bu besin kaynakları, genelde bizim ihtiyacımız olmayan atıklar, Patates ve fındık kabukları, tekstil ürünleri hatta endüstriyel atıklardan oluşuyor. Neredeyse her atık türü için bir mantar türü var: Bazı mantar türleri kurşun ve arsenik gibi toksik ağır metalleri yutuyor; bazıları radyoaktif atıklar üzerinde büyüyor. Hatta 2011 yılında Amazon'da keşfedilen özel bir mantar türünün sert plastik poliüretan malzemeyi afiyetle yediği ortaya çıkmıştı.

Bugüne kadar miselyum, plastik içermeyen hafif paketleme malzemelerinden süper güçlü ve ateşe dayanıklı rüzgar bloklarına kadar birçok üründe kullanım alanı buldu. Ayrıca tasarımcılar miselyumun doğaya zararı olmayan ayakkabılar, giysiler, vazolar, abajurlar, masalar ve diğer ürünler oluşturacak şekilde büyütülebileceğini görmeye başladılar. Madencilik ve yüksek ısıl işlem gerektiren plastik ve beton üretimi ile karşılaştırıldığında, miselyum malzemenin tek atığı yenebilir mantar.

Bazı uzmanlara göre mantarlar, bina cephelerinde, hatta Mars gibi diğer gezegenlerde yiyecek yetiştirmemize de yardımcı olabilir. Çorak Mars toprağından beslenen bir mantar türünün geniş arazilere yayılarak insanlar için yaşanabilir hale getirilmesi (terraforming) mümkün olabilir. Tabii bu biraz uzak bir ihtimal ancak Dünya üzerinde atıkla beslenen mantarlar şimdiden çevreci projelerin odağı olmaya başladı. Bunun bir örneği Ekvator yağmur ormanlarında yaşanıyor. Dünyanın en büyük petrol sızıntısının gerçekleştiği bölgede bilim insanları ve çevreci gruplar bir arada çalışarak toksik toprakta büyüyen ve petrol yiyen dev mantarlar yetiştirmeyi planlıyorlar.

Dünyada 1,4 milyon mantar türü var. Bunların biyoteknoloji ve ilaç endüstrisi gibi farklı sektörlerde de potansiyelini arttırmak gerekiyor. Son derece geniş bir grup olan bu organizmalar evrimleri boyunca hemen her durumdan sağ çıkacak şekilde, her türlü yüzey ve ortamda geliştiler; dolayısıyla mikrop ve virüslere karşı koruma sağlayacak bir potansiyele de sahipler. Geleceğimize mantar bulaşması fena mı olur?



MARS'TA ZATEN HAYAT VAR



Mars üzerinde yaşam belirtileri aramak şu aralar astronomların en gözde uğraşı. Ama bunlar arasından bir kişiye göre, 1970'lerde Viking araçları oraya gittiğinde mikropların varlığına dair kanıtlar elde edilmişti. Mars'ta gerçekten hayat bulunduğunda bu yüzyılın en önemli bilimsel gelişmesi olacak. Ama belki de geçen yüzyıl zaten bulunmuştu ve biz bunu kaçırdık. NASA'nın 1976'da Mars'a gönderdiği Viking projesinin yürütücüsü olan Gilbert Levin böyle düşünüyor. Bu proje kapsamında yapılan Labeled Release (LR) deneyinde Mars toprağına sıvı besin bırakılmıştı. Gezegende yaşayan organizmalar varsa, bu besini tüketerek karbondioksit gazı çıkaracaktı.

"Şaşkınlık içinde gördük ki hemen gaz çıkmaya başladı ve deneyin devam ettiği 7 gün boyunca devam etti" diyor Levin. Önceleri kendisinin bile kuşkulu olduğunu dile getiriyor. Belki de Mars yüzeyine ulaşan ultraviyole ışık, toprağın kimyasını değiştiriyor ve CO_2 salınımını tetikliyordu. Bunun üzerine mühendislerden, bir taşı kaldırmalarını ve altındaki topraktan numune almalarını istedi. Sonuç değişmedi. Belki de sebep, gezegenin yüzey ve atmosferindeki hidrojen peroksit gazıydı. Fakat daha önceki Mars aracı Mariner 9 tarafından gönderilen verileri incelediklerinde bu kimyasala rastlamamışlardı. "LR deneyinin üzerinden 43 yıl geçti ve en az 40 farklı teori geliştirildi. Hiçbiri bu sonuçları açıklayamıyor" diyor Levin; dolayısıyla 1979'daki deneyin Mars'ta gerçekten yaşam bulmuş olduğuna inanıyor. Ancak NASA, diğer Viking deneylerinin gezegende organik molekül izine rastlamadıklarını hatırlatıyor. Organik molekül olmadan yaşam nasıl mümkün olabilir?

Levin, bu kuşkudan kurtulmanın tek yolunun Mars'a yeni bir LR deneyi göndermek olduğuna inanıyor. Hatta tasarımları, yaşamın varlığını kanıtlayan bir kiralite (asimetrik yapı) arayacak şekilde yenilediğini belirtiyor. Şimdilik uzay ajanslarının hiçbiri bu deneyi taşımayı kabul etmedi.

Diğer taraftan Levin, HABIT adlı başka bir projede yer alıyor. Bu proje Mars'a ESA'nın bu yıl fırlatacağı Rosalind Franklin adlı rover cihazı üzerinde taşınacak ve şafak vaktinde gezegen yüzeyinde ufak su birikintileri oluştuğuna dair kanıtlar arayacak. Rover üzerindeki diğer deneyler ise eski veya güncel yaşam belirtisine işaret edebilecek kimyasallar bulmayı hedefliyor. Bu deneylerden herhangi birinden pozitif sonuç alınırsa, Levin'in aktif metabolizma arayan LR deneyi konusunda ESA veya NASA'nın düşünceleri değişebilir. 40 yıl önce bulmuş olduğumuz kanıta inanmayıp hala arıyor olabilir miyiz?



7 BİTKİLERDE BİLİNÇ OLABİLİR

Veganlara kötü haber: Bir biyoloji uzmanı, bitkilerin öğrenip hatırlayabildiğine dair kanıtlar elde ettiğini söylüyor.

Bitkiler sandığımızdan çok daha akıllı. Mesela Venüs sinekkapan çiçeği saymayı biliyor. İki kez dokunulduğunda tuzağını kapatıyor, üç kez dokunulduğunda ise sindirim enzimleri harekete geçiyor. Ağaçlar, besinleri toprak altındaki mantar ağları üzerinden paylaşıyor. Domateslere hastalık taşıyıcı organizmalar saldırdığında aynı yeraltı ağı üzerinden diğerlerini uyaran kimyasallar salgılıyorlar. Yani bu mantar ağları tıpkı bir veri ağı gibi iş görüyor. Peki bunlar sadece çevreye verdikleri pasif tepki mi, yoksa bitkiler gerçekten yaptıklarının farkında mı? Uzak bir ihtimal gibi görünüyor; ancak kısa süre önce gerçekleştirilen bir deneye göre bilinçleri bile olabilir.

Pavlov'un köpeği, zil sesiyle ödülü ilişkilendirmeyi öğrenmişti. Sydney Üniversitesinden Monica Gagliano da benzer bir deneyi bitkiler üzerinde yapmaya karar verdi. Öncelikle bezelye bitkilerini Y şeklinde bir labirent şeklinde büyütmeye başladı. Bitkiler içgüdüsel olarak labirentin iki kolundan birinin ucuna yerleştirilmiş mavi ışığa doğru gelişmeye başladılar. Ardından mavi ışık, düşük hızda çalışan bir vantilatörün yanına yerleştirildi. Kısa bir süre sonra vantilatör tek başına başka bir konuma alındığında, bitkiler bu tarafa yöneldi. Gagliano, "Bitkiler, ışığın nerede olabileceğini belirlemek için vantilatörün konumunu kullandılar" diyor ve bu çalışmanın bitkilerin tıpkı hayvanlar gibi öğrenme ve hatırlama yetenekleri olabileceğini, eğer durum böyle ise bilinçli de olabileceklerini düşünüyor. Doğal olarak meslektaşlarından hem olumlu, hem de ters tepkiler yağdı.

Örneğin California Üniversitesinden bitki biyoloğu Lincoln Taiz, bitkilerde bilinç geliştirmek için yeterli donanım olmadığını belirtti. Ancak Gagliano, bitkilerde bir nevi sinir sisteminin var olduğunu söylüyor. Kısa süre önce yapılan bir araştırmada, glutemat adlı bir kimyasal ajanın kalsiyum iyonlarını tetikleyerek bitki üzerinde –hayvandaki elektriksel uyarıya benzer- bir etki yarattığı kanıtlanmıştı. Gagliano, "Bitkilerde bilinç mevcutsa bu mekanizmanın hayvandakine birebir benzemesini beklememeliyiz. Evrimsel olarak ortak ataları çok uzaktan akraba" diyor. Taiz, Gagliano'nun test deneklerine insan vasıfları yüklüyor olabileceğini, bahsedilen davranışların bir bilinç olmadan da gerçekleşebileceğini savunuyor. Diğer taraftan Gagliano, "Ben bitkilerin bilinçli olduğunu söylemiyorum; açık fikirli olmamız gerektiğini hatırlatıyorum" diyor. Bilinç, zaten tanımlaması zor; kanıtlanması çok daha zor bir olgu. Şimdilik bitkilerin bilince sahip olduğunu kesin olarak kanıtlayacak bir deney yok; fakat tersini kanıtlayacak bir çalışma da mevcut değil. Gagliano, "Benim çalışmama benzer çalışmalarla bu durumu araştırmak için bir alt yapı oluşturulabilir" diyor. "İhtiyacımız olan tek şey veri".

8 YAŞLANMANIN DA KAPATMA DÜĞMESİ VAR

Uzun ve sağlıklı bir yaşam ufukta.

San Diego Salk Enstitüsü profesörlerinden Juan Carlos Izpisúa Belmonte, yaşlanmanın etkilerini tersine çevirecek deneysel bir teknik üzerinde çalışıyor (ancak bu şimdilik yalnızca fareler için bir müjde). Izpisúa, deneylerinde hayvanların erken yaşlanmasına neden olacak koşullar oluşturuyor. Ölümden birkaç gün öncesinde ise hayvanlara kendi geliştirdiği "iksiri" veriyor. Kısa süre içinde Belmonte, farelerin daha genç görünmeye başladığını, daha aktif olduklarını ve organlarının daha sağlıklı, kürklerinin daha kalın ve kırışıklıklarının daha az olduğunu gözlemledi.

Ancak bunun bir bedeli var: Belmonte'nin tekniği, fare hücrelerinde bulunan DNA'nın bazı önemli moleküler işaretleri silmekten geçiyor. Epigenetik Yeniden Programlama adı verilen bu yöntem, tıpkı hücreleri fabrika ayarlarına döndürmeye benziyor fakat organizmanın tamamı bu işlemden geçtiğinde kaçınılmaz sonuçlar doğurabiliyor. Sonuç olarak Belmonte'nin fareleri önceleri genç ve dinç görünse de kısa süre içinde tümörler geliştiriyor ve ölüyorlar. Yaşlanma karşıtı etki ve tümör oluşumuna neden olmak arasında bir denge kurmaya çalışmak son derece riskli. Belmonte'nin çalışması henüz erken bir evrede olabilir; ancak yaşlanmayı sadece bir moleküler süreç olarak gören ve ayarlanabilir, durdurulabilir, hatta geri çevrilebilir olabileceğini düşünen birçok bilim insanı var. Hücreler ve dokuların zamanla zayıflamasını ve biz yaşlandıkça kapanmalarını sağlayan şey, karmaşık hücresel bakım sistemlerinin zamanla işe yaramaz hale gelmesi. Birçok araştırmacı ve grup, bu sorunu ortadan kaldırabilecek bir "kapatma düğmesi" bulduklarını açıkladı. Exeter Tıp Okulundan Dr. Lorna Harries, "Hücresel yaşlanma bence zaman içinde hücre üzerinde biriken baskıdan kaynaklanıyor" diyor. "Moleküler baskıya tepkiyi düzenlememizi sağlayabilecek ana kontrol noktaları var".

Harries ve ekibi ise, iki mitokondriyal genin aktif hale geldiklerinde, laboratuvarda yetiştirilen insan hücrelerindeki bazı yaşlanma belirtilerini geriye çevirdiklerini gözlemledi. "Yani bir anlamda buna basit bir kapatma düğmesi demek mümkün ama o düğmeyi kapatmanın çok ciddi ve karmaşık sonuçları var. Hala bunlar üzerinde çalışıyoruz. Biyolojide hiçbir şey basit değildir" diyor Harries. Yaşlanmayı durdurmak ya da tersine çevirmek son derece radikal bir düşünce. Dünya nüfusu üzerinde korkutucu etkileri olacağı zaten çok açık. Diğer taraftan bu konuda çalışan bilim insanlarının daha basit amaçları var: Bizi sonsuza dek genç tutmaya çalışmıyorlar; sadece yaşlılığımızı boyunca daha sağlıklı olmamızı istiyorlar. Dolayısıyla ilk terapiler büyük ihtimalle eklemler ve retina üzerinde yoğunlaşacak.



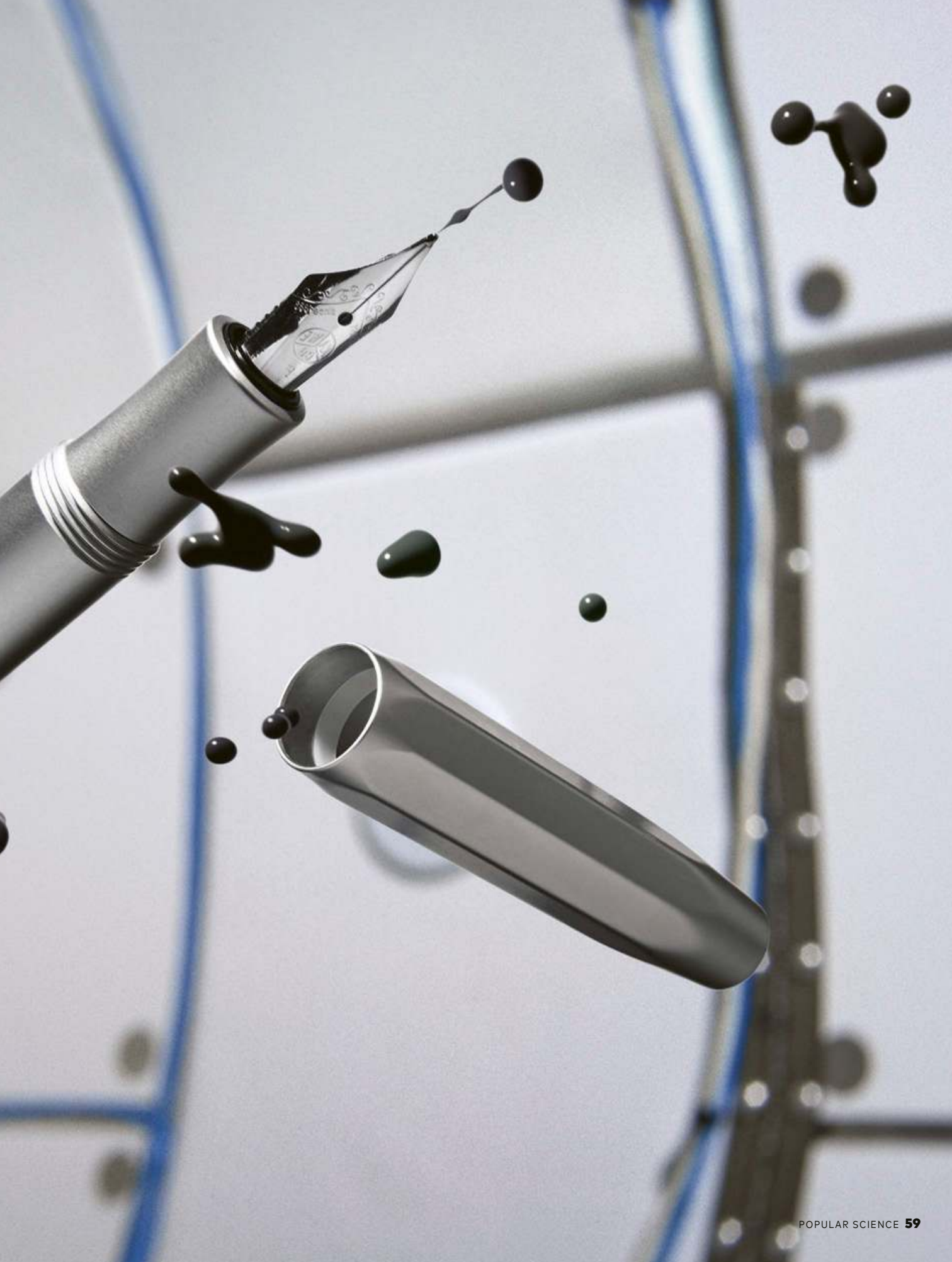
UZAY, EVİM GİBİ...

ASTRONOT GÜNLÜKLERİ BİZE (VE NASA'YA) MARS'A SEYAHATİN ZORLUKLARINI VE POTANSİYELİNİ ANLATIYOR.

SARAH SCOLES

FOTOĞRAF
THE VOORHES





2007'NİN AĞUSTOS AYI, ULUSLARARASI UZAY İSTASYONU İÇİN ÖNEMLİ BİR ZAMAN. YENİ BİR MÜRETTEBAT MEKİĞİ –YENİ İNSANLAR, TAZE ERZAK–GELİYOR. HAZİRAN AYINDAN BERİ İSTASYONDAKİ TEK AMERİKALI OLAN ASTRONOT CLAYTON ANDERSON, YENİ GELENLERİ KARŞILAMAYA HAZIR.

Ama önce Görev Kontrol ile uğraşması gerek. Anderson istasyona, gelecekte atanacak ekipler için prosedürleri kolaylaşırmak için gönderilmişti; çünkü yerdeki görevleri arasında astronot desteği ve iletişimi de vardı. Ya da belki Houston tarafından talep edilen ve rutin olarak izlenmesi gereken gereksiz süreçlerden kendisi de sıkılmıştı.

Örneğin mekiğin yanaşması için yapılan hazırlıklar sırasında kendisinden, özel (içinde eldiven ve gözlük gibi malzemeler bulunan) Ay Yürüyüşü Çantasını hava kilidinden alıp, ikinci bir çantanın içine koyup, gelen mürettebattan yeni çantayı alıp , eski çantayı ikinci çantadan çıkarıp, mekiğe koymaları için yeni gelenlere vermesi istenmişti.

Bu size fazla dolambaçlı geldiyse üzülmeyin, Anderson da sizinle aynı fikirde. Kendisi daha doğrudan bir çözüm önerdi, ancak Yer ekibindekiler bu çözümle ilgilenmiyorlardı. Aslına bakarsanız uçuş direktörü kendisine sonradan bir e-posta göndererek Yer ekibinin bu iç iletişimden duyduğu hayal kırıklığını iletmişti: "Neden susup kendisine söyleneni yapmıyor? Neden şunu artık eve göndermiyorlar?"

Anderson yaşadığı sıkıntıları, daha keyifli deneyimleri ile birlikte, bir not defterine yazdı ve bunları 2015 yılında The Ordinary Spaceman (sıradan uzay adamı) adını verdiği bir hatırat içinde yayımladı. Ancak bu günlükler aynı zamanda, uzun soluklu uzay yolculuğunun zor yanlarını öğrenmek için NASA'nın kendisinden istediği bir genel incelemenin de bir parçası oldu. Zira uzay ajansı, Mars ve diğer gök cisimlerine yapılacak görevleri planlamaya başlamıştı.

İsimlerinin NASA'ya bile açıklanmayacağı teminatı ile Anderson ve 19 diğer istasyon mürettebatı, deneyimlerini (davranışbilim araştımaları yapan bir şirketin de başında bulunan) antropolog Jack Stuster ile paylaştılar. Parola ile koruma altına alınan ve yeni yöntemlerle şifrelenen bu günlükler, her girdinin ardından yer istasyonlarına gönderildi, NASA sunucusuna ulaştı, Stuster bunları indirdikten sonra ise NASA tarafından yok edildi. Anderson dışında bu personelin kimlikleri yalnızca Stuster tarafından biliniyordu. Stuster, 2003-2016 yılları arasında bu uzay yolcuları ile bazı birebir çalışmalar da gerçekleştirdi.

UUİ üzerinde geçirdiği 152 günde Anderson, rahatsızlıklarını Stuster ile paylaşmaya devam etti. Mesela kendisi ve mürettebattan 2 kişinin, aynı gün içinde farklı görevler için aynı kapıyı -44 vidasıyla birlikte- sırayla nasıl söküp taktıklarını yazdı. Peki Görev Kontrol, diğer görevleri kapıyı ilk söktüklerinde niye yaptırmamıştı? Uzay çantası olayından sadece birkaç gün geçmişken Anderson, Yer ile (çok elzem olanlar dışında) tüm bağlantıyı kesti. Dünya'ya döndüğünde Astronot Değerlendirme Kurulu kendisi için şunları yazdı: "Clay bir daha uçmak istiyorsa Görev Kontrol ile ilişkilerini tekrar inşa etmek zorunda".

Fakat Anderson, Yer Kontrol'deki insanların, astronotların yaşadıkları konusunda daha düşünceli olmaları gerektiğini düşünüyor. "Farzedin ki evinizde oturuyorsunuz ve 100 km uzaktaki biri sizden sürekli eşya paketlemenizi, öte beri taşımanızı istiyor. Artık emekli bir astronot olan Anderson, yörüngede geçirdiği zaman için "hayal kırıklığı" diyor.

Stuster için Anderson, başına buyruk bir çalışan değil; tam tersine çabaları yeteri kadar takdir edilmemiş bir ekip üyesi. Genelde astronotlar ve denetçileri birbirlerine –normalde olduklarından- daha destekleyici davranırlar; bol tebrikli ve teşekkürlü konuşurlar. İtaat görmeye alışmış olan Görev Kontrol ise Anderson'dan gelen önerileri kabul edemeyecek kadar mağrur. "Clay onlar için sürekli şikayet eden biri; ona kötü davrandılar" diyor Stuster: "Bu hem küçük düşürücü, hem de büyük haksızlık".

80'li yıllardan beri uzay seyahatlerinde insan dinamiği üzerine çalışmış olan Stuster, yer ve istasyon ekibi arasında benzer sürtüşmeleri çok görmüş. Mars gibi uzak noktalara yapılan görevlerde ise Yer ekibi ve astronotların arasını kelimenin her anlamıyla açacak ve yeni zorluklar ortaya çıkacak.

Stuster kısa süre önce tamamladığı bir çalışmada NASA'nın böyle bir serüven için yaptığı planları analiz etti; bu yolculuklar için mürettebattan neler beklendiğini, onların –diş ağrısından davranış bozukluklarına kadar- ne tür problemler yaşayabileceklerini inceledi. Stuster, mevcut Mars stratejisinin kendisini endişelendirdiğini söylüyor. NASA, daha yavaş gitmek daha az yakıt –ve para- harcamak anlamına geldiği için rota süresini (hem gidişte, hem dönüşte) 6 aydan 1 yıla uzatmayı planlıyor. Stuster ise bu planı tehlikeli buluyor çünkü bu durumda ekibin radyasyona maruz kalma süresi iki katına çıkacak ve ne kadar uzun süre tecritte kalırlarsa davranışsal ve psikolojik sorunlar da o kadar artacak. "NASA yanlış yolda" diyor Stuster: "Benim görevim de onları bunun kötü bir fikir olduğuna ikna etmek".

Stuster, 20 astronotun 13 yıl boyunca günlüklerinde paylaştıkları acı, sevinç, can sıkıntısı, kızgınlık, coşku, iç rahatlığı ve yalnızlığın 2 kalın Rus romanını rahatlıkla doldurabileceğini söylüyor: "Kırılganlıklarını ekip arkadaşlarıyla paylaşmıyor olabilirler ancak benimle paylaşıyorlardı" diyor Stuster. Yaptığı iki çalışmanın biri 2003-2010, diğeri ise 2011-2016 yılları arasında kaydedilen günlüklerden ortaya çıkmış. Verilerin dökümü tamalandığında ise eğilimleri aramaya başlamış Stuster. Tam da beklenece ği gibi, uzay seyahatinin verdiği heyecan, astronotlar aşağıda dönen Dünya'nın görüntüsüne alıştıkça yok oluyor. 7 lumbozlu kubbe modülü ile ilgili olarak günlüklerden birinde şu cümle yer alıyor: "Artık boş kaldığım her an kubbeye gidip dışarı bakasım gelmiyor. Görüntünün muhteşem olmadığını söyleyemem, çünkü çok güzel, ama ben artık o kadar meraklısı değilim". Yine de UUİ, astronotlar için yepyeni deneyimler anlamına geliyor. Bunlardan biri de kendini gövdeye bağlayıp uzay boşluğunda sallanmak. Bunlar olmasaydı hayal kırıklığı çok daha kötü vurabilirdi. NASA bir uzay yürüyüşünü iptal ettiğinde bir astronot şu notu düşmüş: "Günlüğe bunu yazmaktan çekiniyordum. Kalbime bıçak saplanmış gibi oldum". Ama iyimserliği de elden bırakmıyor: "Sağlık ve güvenlik önce gelir". Yine de bütün malzemeleri kaldırıp konstrüksiyonu sökmek 2 gün sürmüş. İstasyonda zaman planlandığı gibi geçse de, iş her zaman önce geliyor. Biri şöyle yazmış: "Bugün zor bir gündü... Ufak şeyler artık batmaya başladı. Yoruldum. Galiba Yer (ekibi) görevler için artık daha kısa süre veriyor". Bir başkası ise Görev Kontrol'ün uzayda ne olup bittiğine dair hiçbir fikri olmadığını düşünüyor: "21 parça toplamayı gerektiren 55 adımlık bir prosedürü tamamlamak için sadece 30 dakikan var". Belli ki NASA'nın akıl, sır ermez tavrından hoşnut olmayan tek kişi Anderson değildi.

"EN ÇOK ÖZLEDİĞİM ŞEYLERİN LİSTESİ GİTTİKÇE UZUYOR. ÖNCE AİLEM, SONRA DUŞ ALMAK, BİR FİNCAN LATTE, YAĞMUR..."

Sizce uzay istasyonunda patlayan bir ampulü değiştirmek için kaç astronot gerekir? Cevap: Yalnızca bir. Ama aynı zamanda çok fazla çaba: "Önce güvenlik gözlükleri ve vakum süpürgesini elimde tutmam gerekiyor... Ama ampul zaten plastik kutunun içinde, kırılsa bile parçalar kutudan çıkamaz ki! Ayrıca düğmeyi açmadan önce, taktığım ampulün fotoğrafını çekmem isteniyor. Neden? Hiç bilmiyorum! NASA buralarda işleri böyle yürütüyor". Sarf malzemelerini kontrol etmekle görevlendirilmiş bir astronot, herşeyi teker teker kutularından çıkarıp, sayıp geri koyma görevinden sonra belli ki sabrının sonuna ulaşmış: "Bence mürettebatın verimliliğini ve yörüngede geçirdiğimiz zamanı, Yer'in işlerini kolaylaştırmak için feda ediyoruz. Her geçen gün buna daha fazla ikna oluyorum". Ayrıca bu gibi görevlerin çok işe yaramadığı da ortaya çıktı. NASA'daki bir iletişim kazası sonucu yiyecek ikmali, ana yemek porsiyonları bittikten ancak iki hafta sonra ulaşmıştı: "Keşke tavuktan şikayet etmeseydik. Çünkü o tavuk her an bitebilir". Yine bir yiyecek kıtlığı sırasında, açlıktan gözü dönmüş biri şunu yazmış: "Zayıflamak istemekle buna zorlanmak arasında büyük fark var".

UUİ sakinleri bazen birbirlerini de taciz ediyorlar, hatta bazen online olarak. Astronotlar canlı yayın yaparken veya internette biraz fazla zaman geçirdiklerinde, ekip arkadaşları onların işten kaytardıklarını düşünebiliyorlar. Ayrıca arka koltukta kavga eden kardeşler gibi "nefesini yüzüme üflüyor" şikayetleri de mevcut. "Galiba artık burdan çıkmam lazım" diyor biri: "İnsanlarla uzun süre dirsek temasında yaşayınca, normalde hiç dert etmediğin şeyler bir süre sonra sinir bozabiliyor".

Ama yörüngedeki ekipler için orada yaşam her zaman bu kadar zorlayıcı değil. Mesela havada süzülme yarışmalarında en tuhaf hareketi kimin yaptığına karar veriyorlar. Manzara da gerçekten güzel: UUİ astronotlarından biri, "manzaralı" bir odada giysi değiştirirlerken ekip arkadaşlarına "Dünya ışığı altında" soyunmakta olduklarını hatırlatıyor.

Günlüklerden, Amerikan ve Rus ekiplerinin birlikte Stanley Kubrick'in 2001: A Space Odyssey filmini izledikleri anlaşılıyor. Ayrıca bilimkurgu konusunda hayli takıntılı bir astronotun, yeni gelen arkadaşlarına "neredeyse zorla" tüm Uzay Yolu serisini izlettiğinden bahsediliyor. Ayrıca yeni gelenler, ünlü Spock selamını (parmakların V şeklinde açılması) yapmak üzere eğitiliyorlar: "40 yıl önce yaptığım bir hareketi ilk defa yapmalarını seyretmek çok komik ve aynı zamanda nostaljik".

Fotoğraf çekip paylaşmak da eğlencelerden biri. Fotoğraf tutkunlarından biri, Antarktika'daki Fransız istasyonu olan Kerguelen Adasını yakalamaya çalışmış. Çünkü bu kampta da araştırmacılar bir anlamda tecrit altında yaşıyorlar. Nihayet fotoğraf çekilmiş. "Sanırım bunu oradaki arkadaşlara göndermeye çalışacağım" diyor fotoğrafı çeken kişi.

Dünya'yı yukarıdan seyretmek, büyük bir boşlukta sınırların olmadığı bir gezegen olarak izlemek de ruh halini değiştiriyor ve uzayda ne kadar küçük olduğumuzu, sorunlarımızın ne kadar önemsiz olduğunu hatırlatıyor onlara. Ülkeler arasındaki sınırlar sosyal yapılara dönüşüyor ve izleyenler gezegenimizin güzel, kırılgan ve korunmaya değer olduğunu farkediyorlar. Astronotlardan biri



şöyle demiş: "Galiba hayatımın geri kalanını, burada 6 ay boyunca gördüklerimi anlamaya çalışarak geçireceğim". Başka biri ise "En çok özlediğim şeyler listesi gittikçe uzuyor. Önce ailem, sonra duş almak, bir fincan latte, yağmur... Bulutların üzerimi örtmesini özledim. Herhalde ben hep Dünya'nın çocuğu olarak kalacağım."

Stuster 40 yıldan uzun bir süredir insanların rahatsızlık duyduğu kara, deniz -ve şimdi de- uzay ortamlarında nasıl davrandıkları üzerinde çalışıyor. Dünya'daki çalışmaları gemilerde ve çadırlarda mahsur kalmış kutup maceracılarını da kapsadığı için yörüngede dönmekte olan bir konserve kutusu içinde hapsolmuş astronotlar ona yabancı değil. "Mühendisler ve mimarlar modeller üretip bunlar üzerinde baskı uygular...Tıp araştırmacıları hipotezlerini test etmek için hayvan modelleri, hatta ekonomik modeller kullanır...Davranış bilimlerinde bizler de benzer koşullara bakıyoruz" diyen Stuster, NASA ile çalışmaya 1980'li yıllarda başlamış ve ajansı, bu yaklaşımın istasyonda karşılaşılacak zorlukların öngörülmesine yardımcı olabileceğine ikna etmiş.

Stuster işe öncelikle tarihi raporları okuyarak başlamış. Kristof Kolomb'dan itibaren, eski kaşiflerin karşılaşmış oldukları sorunları öğrenmiş. Mesela tarihte ilk kez kışı Antarktika'da geçiren Belgica, yolculuğu sırasında bir yıla yakın buzlar arasında



sıkışmıştı. Bunun üzerine doktoru olan Frederick Cook, onlara egzersizler önermişti. Gemi mürettebatı gün boyunca geminin güvertesinde yürüyordu; buna "Tımarhane Balosu" adını vermişlerdi. Cook en üzgün ve delirmiş olanları sobanın önünde oturtuyordu. Çünkü sobanın ısısı ve ışığı, onca zaman yaşanan soğuk ve karanlıktan sonra imkansız gibi geliyordu, İskorbüt hastalığı başgösterdiğinde daha fazla çökmemek için penguen eti yemeye başladılar.

Stuster için anahtar kelimeler tören, düzen, egzersiz, aklıselim ve beslenme. Grönland'ı geçen ilk kafilenin lideri Fridtjof Nansen de size aynı şeyleri 1897'de söyleyebilirdi. Farthest North adlı kitabında şöyle diyor Nansen: "İşin sırrı, eşyaları akılcı bir şekilde düzene koymakta; özellikle yiyecekler konusunda dikkat ederek". Bir Kuzey Kutbu keşfinde Nansen ve yol arkadaşı, kışın 9 ayını Arktik Çemberinde mahsur bir şekilde geçirmişlerdi. ı dünyaları, avuç içi kadar bir yağ kandilinin ışığıyla görebildikleri alandan ibaretti" diyor Stuster.

"ASTRONOTLAR BİRÇOK ZORLUĞA, 'BİR İLK' OLABİLMEK İÇİN KATLANIYOR OLABİLİRLER"

Fakat iki adam da bu maceradan sağ kurtuldu. "İnsanlar", diyor Stuster, "sadece bir ilk olabilmek

için her şeye göğüs gerebilirler".

UUİ günlüklerini düzenledikten sonra Stuster farketti ki yörüngedeki operasyonlar artık zorluk çekmeyi gerektirecek kadar yeni ve alışılmamış değil. Evet, astronotlar birçok zorluğa "bir ilk" olabilmek için katlanıyor olabilirler, ama Stuster 2003'te ilk çalışmasına başladığında bile UUİ üzerindeki ekipler bu zorluklara zaten 3 yıldır katlanıyorlardı. Şartlar şimdi biraz daha yıpratıcı hale gelmişti. Düzen bazen -günlüklerde anlatıldığı gibi- fazla sert ve yiyecek de kıt olabiliyor fakat tatil kutlamaları, aile ile düzenli görüşmeler, film geceleri ve günlük uyan/çalış/(havada asılı bir çark içinde) koş/uyu rutini sayesinde moraller yüksek tutulabiliyor.

2010 yılında verdiği raporda Stuster, ekip üyeleri arasında görevleri eşit dağıtmak, işi anlamlı kılmak ve günlük işler için yeterli zaman ayırmak gibi yıpranmayı azaltıcı çözümler önerdi.

Görev Kontrol de, prosedürlerdeki aksaklık ve yetersizlikleri düzeltip astronotlara görev çizelgelerinde daha fazla inisiyatif vermek, kendilerini etkileyecek (prosedür değişiklikleri gibi) konularda yapılan toplantılara onları da dahil etmek ve eğitimleri uzaydaki özel koşullara göre planlamak gibi gerekli değişiklikleri yapacaktı.

Fakat anlaşılan çok şey değişmedi çünkü Stuster 2016'da ikinci çalışmasının sonuç bölümü olarak hemen hemen aynı şeyleri yazdı. Ama en azından aşırı övgü beklentisi artık yerini daha sağlıklı ve daha olgun bir dinamiğe bırakmıştı.

Alexandra Whitmire, NASA'nın insan faktörü ve davranış performansı araştırma grubunu yönetiyor. Bu grup, ajansın gelecekte astronotlar için öngördüğü stratejileri denetliyor. "Nerede olduğumuz ve nerede olmamız gerektiği arasındaki boşluğa bakıp araştırmalar yaparak bu boşluğu kapatmayı amaçlıyoruz" diyor Whitmire. Grup özellikle Stuster tarafından yapılan çalışmalara bakıyor: "İnanılmaz bir katkısı oldu... Onun isabetli analizleri sayesinde NASA'nın neye odaklanması gerektiğine dair düşüncelerimizi doğrulayabiliyoruz". Bu analizler, hemen yürürlüğe giren politikalara dönüşmese de, gelecekteki çalışmalara ve stratejilere yön verecek.

Uzay görevlerinin, Belgica ve diğer Dünya keşiflerine göre bir dezavantajı mevcut: Bu öncü kaşifler tek başlarına yola çıktıklarında, gerçekten yalnızdılar. Ellerindeki feneri nasıl kullanmaları gerektiğini söyleyecek kimse yoktu. Ama uzayda patron hala Dünya. Bir Mars görevinde iletişim gecikmesi nedeniyle, ve doğrudan yardım etmek mümkün olamayacağı için, mürettebat daha fazla inisiyatif kullanabilir. Bu fark yeni sorunlara da yol açacaktır, fakat yörüngede olan siz iseniz Dünya'dakilerin hiçbir şeyden anlamadığını düşünmeniz çok doğal. Bu, gençlerin aileleri hakkında düşündükleri ile tıpatıp aynı. Ama aslında kimse tamamen hatalı değil.

İlişkiler de, Rus Bilimler Akademisi psikoloğu Vadim Gushin'e göre "psikolojik kapanma" nedeniyle zarar görüyor. Uzay boşluğunun monotonluğu ve yalnızlık duygusu nedeniyle inzivaya çekilen astronotlar, Yer ile iletişimi sınırlandırmaya başlıyorlar. Bu gerçekleşirken aynı zamanda ekip de uzayda



NASA

YİYECEK KITLIĞI SIRASINDA ASTRONOTLARDAN BİRİ: "KEŞKE TAVUKTAN ŞİKAYET ETMESEYDİK. ÇÜNKÜ O TAVUK HER AN BİTEBİLİR"

yaşama adapte olmaya başlıyor. "Korolyov'da koltuğunda oturan bir adam araç dışı aktiviteden ne anlayacak? Acaba Houston hiç ampul değiştirirken gözlük takmış mıdır?" Gushin'e göre Yer'in "astronotları kontrol etmekten vazgeçip, daha uzak görevlerde yapmak zorunda kalacağı gibi, danışmanlığa yönelmesi gerek". Bu çok iyi bir gelişme olur; Stuster "Astronotluğun neye benzediğini yalnızca astronotlar bilir" diyor.

Kısmen bu temel empati eksikliği nedeniyle, alçak yörüngede dönenler ve oturdukları yerden ahkam kesenler arasındaki sürtüşme hiçbir zaman bitmeyecek. Bunun mutlaka kötü bir durum olması da gerekmiyor. Ekip arkadaşlarına sinirlenmek mekik hayatını yaşanmaz hale getirebilir. Bazen hisleri bastırmak daha iyidir. UUİ astronotları ve MIR kozmonotları ile 10 yıl çalışmış olan California Üniversitesi psikiyatristlerinden Nick Kanas, buna klasik yer değiştirme diyor: "Patronunuz sürekli sizden birşeyler istiyor; ona kızamıyorsunuz. Siz de eve gidip eşinize bağırırsınız". UUİ üzerinde iseniz, Houston'daki Jim'e bağırırsınız. Mars'a giden bir gemideyseniz Jim sizden gittikçe uzaklaşacak ve gezegenin donuk mavi ışığı gittikçe kaybolacak. "Dünya'nın küçülen bir noktaya dönüşmesini izlediğinde bir astronotun neler hissedeceğini kimse bilemez" diyor Kanas. Görev simülasyonları haricinde (astronotları aslında Ay'a gönderip bir Mars göreviymiş gibi davranmak – ki NASA'nın buna yatırım yapmaya hiç niyeti yok)—"bunu istediğimizden daha fazla hızlandırmamız gerekebilir".

Stuster, NASA'nın Mars konusunu olması gerektiğinden çok daha fazla aceleye getirdiğini düşünüyor. Birkaç yıl önce Stuster, ajansın Mars'a yapılacak bir seyahatte astronotlardan beklenecek görevlerin bir listesini bile yapamadıklarını ortaya çıkarmıştı; yani bu işi en iyi yapacak ekibin kimlerden oluşabileceğini onlar da bilmiyordu: Bir jeolog mu olsun, üç mü? Hepsi Hava Kuvvetleri pilotu mu olsun, hiç pilot olmasın mı? Uzay giysileri neye benzeyecek? "Yoga taytı ve spor ayakkabı tasarlayanlar bile, yapacakları iş konusunda ciddi bilgi sahibidir" diyor Stuster. NASA'nın elinde bir prototip giysi vardı, ancak astronotların bunu giyip tam olarak ne yapacakları konusunda hiçbir bilgileri yoktu. Bu yüzden 2018'in son ayında Stuster NASA'ya her işi teker teker tanımlayan bir rapor sundu ve bu görevlerin her birinin öğrenilme zorluğunu, ne sıklıkta yapılması gerektiğini ve ne kadar önemli olduğunu belirtti. Stuster bu raporu, her iki yönde 6'şar ay yolculuk yapılan ve Mars yüzeyinde 18 ay kalmayı gerektiren bir görev üzerinden hesaplamıştı. Bu hesaplar kısa süre öncesine kadar NASA'nın en muhtemel yol haritası idi.

Şimdilerde ajans daha uzun bir seyahat süresini hedefliyor. Sürekli "Daha gelmedik mi?" diye sormak ve Mars yüzeyinde daha az zaman geçirmek, enerji ve mühendislik masraflarını azaltacak; ancak Stuster, bu kesintilerin bedelini uzaydaki insanların ödeyeceğini düşünüyor. Dünya'daki keşiflerde yaşanan davranışsal sorunların oranına bakıldığında Mars görevi sırasında en az bir kişinin ciddi sorunlar yaşama ihtimali %99. Bu sorun o kadar ciddi olabilir ki; depresyon sebebiyle ekip arkadaşları ya da kendisi için bir tehlike asöz konusu olabilir. Dünya'da o kişiyi en yakın sağlık hizmetine ulaştırabilirsiniz; ancak Stuster ve Kanas, Mars'a gitmekte olan bir geminin acil durum ekipmanları arasında mutlaka kelepçe gibi bir kısıtlayıcı olması gerektiğini düşünüyor. Stuster, 2018 raporunda şu yönergelere yer vermiş: "Davranışsal acil müdahaleye ihtiyaç duyan ekip arkadaşınızı zaptetmek için başka bir ekip arkadaşınızdan yardım alın ve fiziksel güç/boru tamir bandı kullanın".

Yolculuk sonunda herkesin aklı başında olsa da, kimse eskisi gibi olmayacaktır; astronotlar Dünya'nın yokluğunda birbirleri ile zaman geçirdikçe kendi alt kültürlerini meydana getireceklerdir. Stuster, UUİ üzerindeki nispeten kısa süreli kalışlarda bile ekiplerin, -kişisel veya ulusal farklılıkları bir kenara bırakıp daha genel hedeflere odaklanmak gibi- kendi sosyal normlarına sahip küçük topluluklara dönüştüğünü belirtiyor. Dışarıdan fazla etki olmadan, klostrofobik bir ortamda geçinmek zorunda bırakıldıklarında astronotlar karşılıklı tecrit durumlarını daha katlanılır hale getirebilecek etkileşim yolları geliştiriyorlar. Şimdi bir de onları, kendi gezegenlerini göremeyecekleri bir uzaklıkta iken düşünün.

Peki, onlar birer Marslı mı olacak, Dünyalı mı? O özel topluluğun "bir ilk" olabilmek için ne zorluklara katlanabileceğini kim bilebilir?

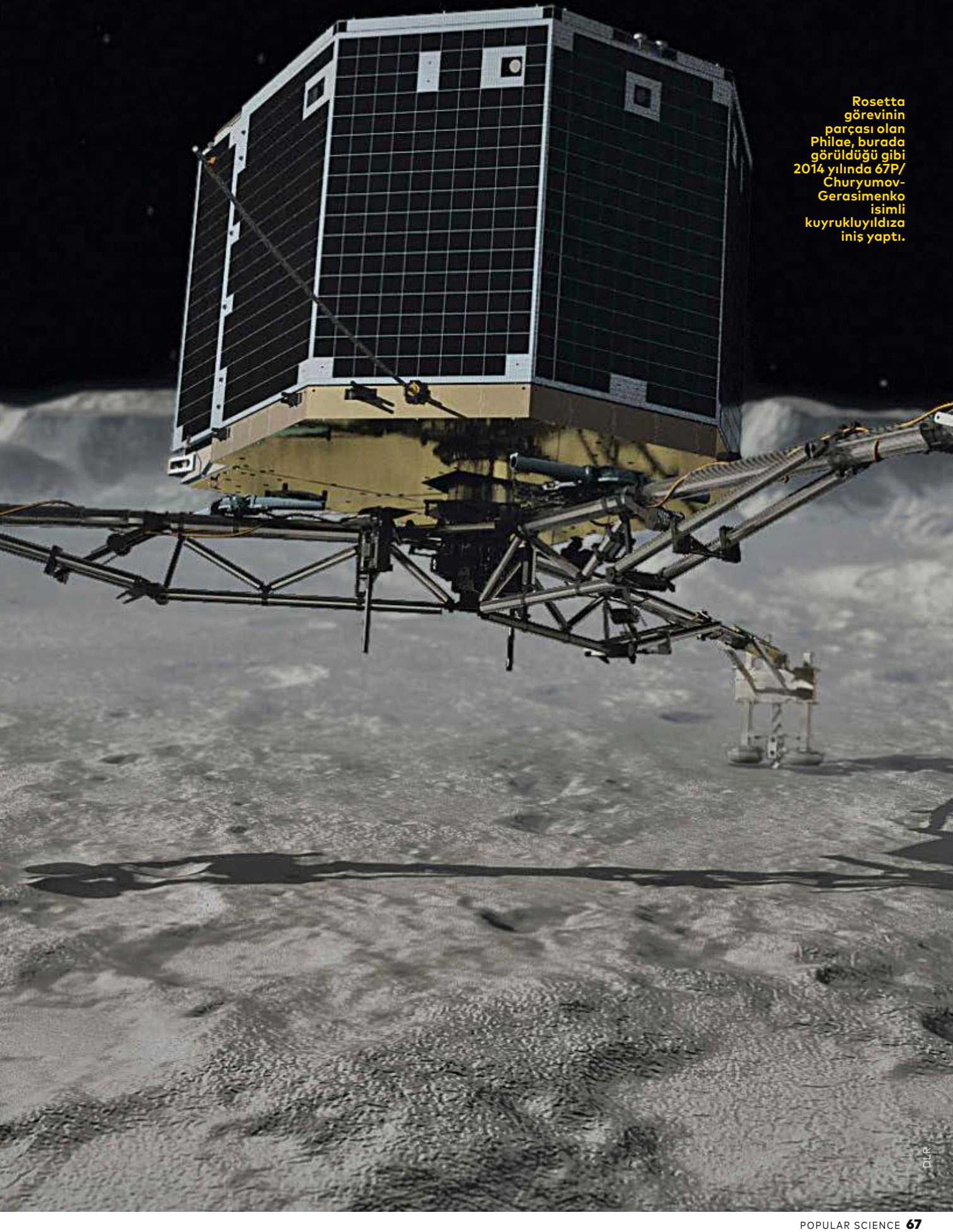
KUYRUKLUYILDIZIN PEŞİNDE

Dünyadaki yaşamın sırlarını bu gizemli ve buzsu uzay yolcuları sayesinde çözebiliriz. Nitekim bilim insanları kuyrukluyıldızları çok önemsiyor ve onları daha yakından görebilmek için bir görev tasarlıyor.

DR. STUART CLARK



Eskiden kuyrukluyıldızların gökyüzünde beliren felaket ve hastalık habercisi hayalet görüntüler olduğunu düşünürdük. Bugünlerde ise bu gizemli gökcisimlerinin aslında Güneş Sistemimizin erken çağlarından gelen zaman yolcuları olduğunu biliyoruz. Yaptıkları bu uzun yolculuk sayesinde de bize gezegenlerin oluştuğu zamanlar hakkında bilgi sağlayan kuyrukluyıldızlar, aynı zamanda dünyamızın ilk çağlarında tanıklık ettikleri yaşamın başlangıcına da katkıda bulunmuş olan kimyasal maddeleri barındırıyor olabilirler. Bu nedenle dünyanın çeşitli yerlerindeki uzay ajanslarının uzaya araç göndererek kuyrukluyıldızları incelemek istemesi şaşırtıcı değil. Geliştirilmekte olan Comet Interceptor (Kuyrukluyıldız Avcısı) isimli aracın 2028 yılında fırlatılması bekleniyor ve araç bize buzla kaplı bu cisimleri yakından inceleme fırsatı sağlayacak. Fakat bu, yapılan ilk kuyrukluyıldız inceleme görevi değil. 1986 yılında Avrupa, Sovyetler Birliği ve Japonya, Halley kuyrukluyıldızının yanından geçecek olan uzay görevleri gerçekleştirmişti. Bunlardan kuyrukluyıldıza en fazla yaklaşanı, European Space Agency yani ESA'nın yürüttüğü Giotto görevi oldu. Giotto bize kuyrukluyıldızın buzsu çekirdeğinin ilk kez fotoğrafını çekerek, gazların



Rosetta görevinin parçası olan Philae, burada görüldüğü gibi 2014 yılında 67P/ Churyumov-Gerasimenko isimli kuyrukluyıldıza iniş yaptı.

DLR

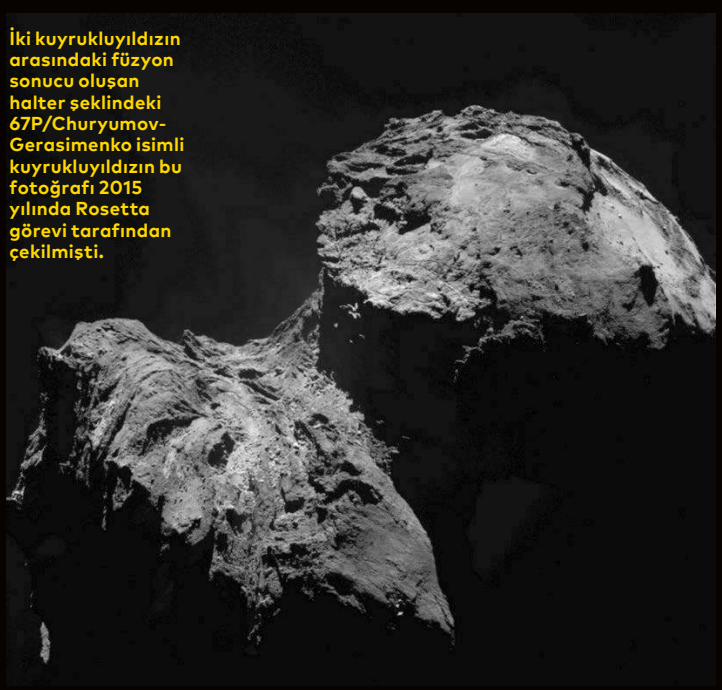
kuyrukluyıldızın yüzeyinden uzaya nasıl fışkırdığını gösterdi. ESA'nın çok daha yakın zamanlarda gerçekleştirdiği başka bir görev olan Rosetta ise, 67P/Churyumov- Gerasimenko isimli kuyrukluyıldıza ulaştı ve onu 2014-2016 yılları arasında iki yıl boyunca takip etti. Bu görev, kuyrukluyıldızın güneşe doğru çekildiğindeki davranışlarına ve nasıl tekrar uzaklaşarak uzaya doğru gittiğine dair bilgileri açığa çıkardı. Artık kesin olarak emin olunan bir şey var: Rosetta görevi ekip üyesi ve Edinburgh Üniversitesinde astronom olan Colin Snodgrass, "Kuyrukluyıldızların yüzey katmanlarında çok fazla evrimsel süreç gerçekleşmekte ve bu yüzey, aslında biz Rosetta ile onu izlerken bile değişti." diyor. Ekip, bazı yüzeyleri aşınırken bazılarını ise yüzeye geri düşen materyallere gömülürken gözlemledi. "Biz kuyrukluyıldızların aşındığını hep biliyorduk fakat yörüngelerinin güneşin yakınından geçerken değiştiğini Rosetta sayesinde öğrendik." diyor Snodgrass.

KUYRUKLUYILDIZI BEKLERKEN...

Astronomlar için hem iyi hem de kötü haberler var. Kuyrukluyıldızlar hakkında artık daha fazla bilgimiz var fakat bu bilgiler bize, kuyrukluyıldızların yüzeylerinin gezegensel sistemlere ait saf kayıtlar içermediğini belirtiyor. Bu zamana kadar gözlemlediğimiz kuyrukluyıldızlar kısa dönem kuyrukluyıldızları. Bunlar Güneş Sisteminin dış kısımlarında dev gezegenlerden uzakta oluşmuş fakat Güneş'e yakın yörüngelere yerleşmiş antik gökcisimleri. Periyodik olarak Güneş tarafından sıcağa maruz kalarak değişime uğradıkları için ilk hallerinden çok farklılar. Şanslıyız ki gezegenlerin oluşumunu anlamak için bakabileceğimiz başka bir kuyrukluyıldız sınıfı olan uzun dönem kuyrukluyıldızları var. Bunlar dev yörüngelere sahip. 1997 yılında Hale-Bopp isimli bir kuyrukluyıldız gökyüzünde belirdi ve 18 ay boyunca çıplak gözle görülebildi. Şimdiki yörüngesine bakarsak dünyaya en yakın olduğu zaman yaklaşık olarak 4200 yıl önceydi. Bu olayın bir sene öncesi olan 1996 yılındaysa kuyrukluyıldız Hyakutake tam 70.000 yılda tamamlanacak bir yörünge ile gezegenimizin yakınından geçti. Bu gibi kuyrukluyıldızların yüzeyleri saflığını korumaya daha yatkın. Az rastlansa da ilk defa Güneş'e doğru çekilen kuyrukluyıldızlar da oluyor. Güneş Sistemimizin erken zamanlarını daha iyi anlamak istiyorsak bu tip kuyrukluyıldızları incelemeliyiz. Saf yapıya sahip olmalarıyla birlikte astronomlar bunların büyük gezegenler çevresinde oluştuğunu ve bu yüzden gezegenlerin yapıtaşları olabileceklerini düşünüyorlar. Yeni oluşan gezegenler arasındaki kütleçekimi

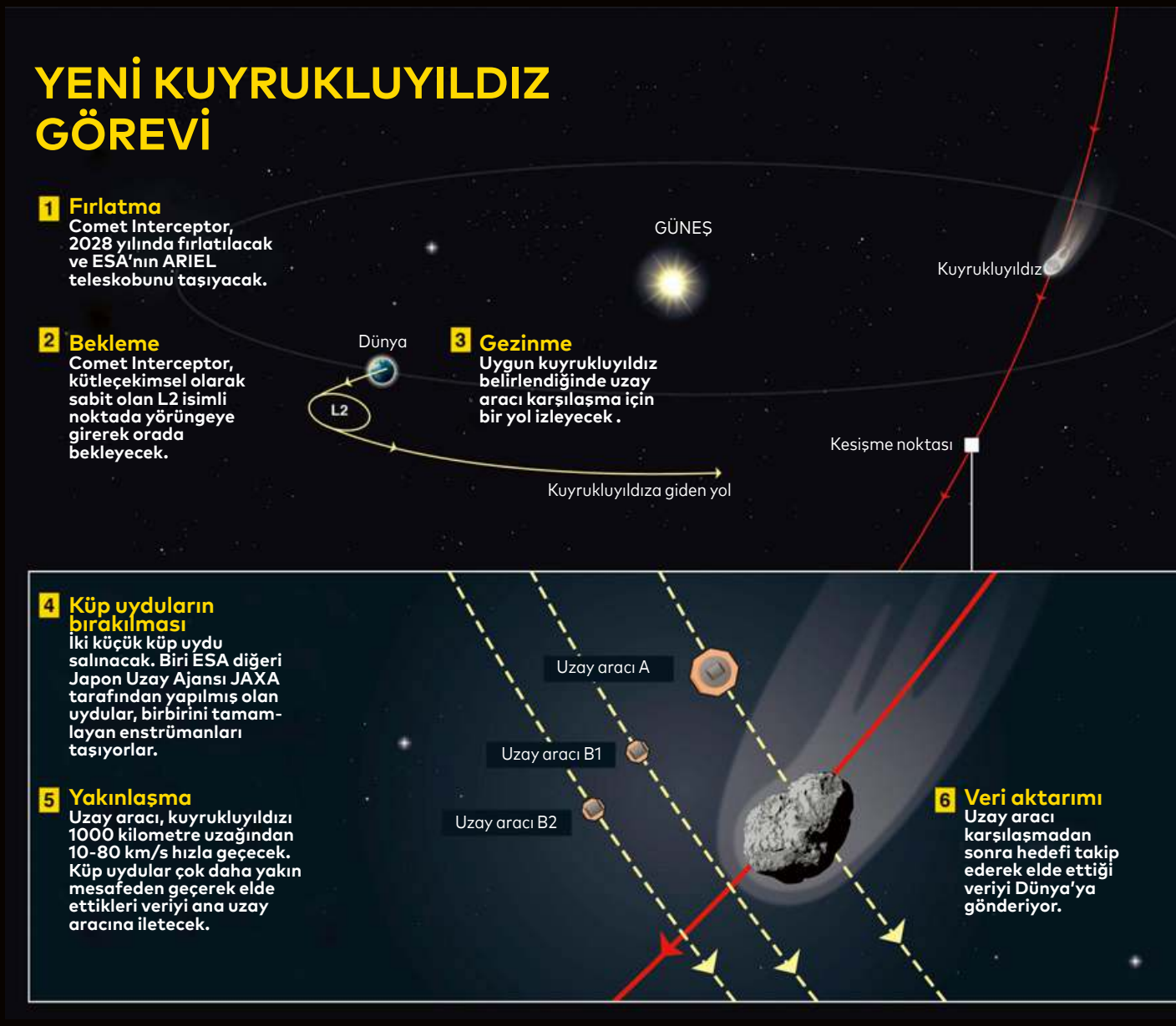
"KUYRUKLUYILDIZIN YÜZEYİ, BİZ ROSETTA İLE ONU İZLERKEN BİLE DEĞİŞTİ"

etkisi bunları uzak mesafelere fırlatırken yoğun soğukluk ise korunmalarını sağlamış oluyor. Bir tanesini yakından görebilseydik, Güneş Sistemi'nin ilk dönemlerinin tamamen farklı bir bölümünü incelemek için güzel bir fırsatımız olurdu. Fakat ne zaman yakınımıza geleceklerini bilmiyoruz ve bu amaç için uzay aracı geliştirmek en iyi ihtimalle 10 yıl sürer ki bu sürede de kuyrukluyıldız çoktan yakınımızdan geçip gidebilir. Peki öyleyse bu cisimleri nasıl yakından gözlemleyebiliriz? İşte tam da burada devreye Comet Interceptor giriyor. ESA'nın ödenek sağladığı bu görevi, Snodgrass ve London College profesörü Geraint Jones yönetiyor. 2028 yılında fırlatılacak olan Comet Interceptor, hedeflenen kuyrukluyıldız bulunana kadar uzayda bekleyecek. Görevin tasarımı ve planı özel olacak ama akılda belirli bir hedef kuyrukluyıldız yok. Snodgrass, "Şimdiye kadar hiç kimse belirli bir hedef



İki kuyrukluyıldızın arasındaki füzyon sonucu oluşan halter şeklindeki 67P/Churyumov-Gerasimenko isimli kuyrukluyıldızın bu fotoğrafı 2015 yılında Rosetta görevi tarafından çekilmişti.

ESA/ROSETTA/MPS



ESA ILLUSTRATION: ACUTE GRAPHICS

olmadan görev tasarlamamıştı. Bu fazlasıyla keşfedilmemiş bir alan" diyor. Bir uzay görevinin genelde belirli bir hedefi olur ve bu sayede mühendisler en uygun gidiş yolunu hesaplarlar yani ne kadar yakıt gerektiğini, yakıt depolarının büyüklüğünü dolayısıyla da aracın büyüklüğünü bilirler. Başka bir deyişle hedef, uzay aracının yapısını belirler. Hedefle tahmin edilen karşılaşma, tasarım ekibine güneş panellerini ve malzemeleri koyacakları en uygun yer hakkında da bilgi verir. Bu bahsedilenlerin hiçbiri Comet Interceptor için bilinmiyor. Ekip, hedefe hangi açıdan yaklaşacağını, kuyrukluyıldızın güneşten ve dünyadan ne kadar uzaklıkta olacağını bilmiyor. Bu nedenle fazlasıyla esnek bir görev tasarlamak zorundalar.

BİRAZ DA ASTROFİZİKTEN KONUŞALIM

Comet Interceptor, kuyrukluyıldızın yüzeyinin resimlerini Rosetta'nın kuyrukluyıldız 67P'yi çektiği kalitede çekecek ve aralarındaki farklara bakacak. Kent Üniversitesi'nden kuyrukluyıldız uzmanı Prof. Stephen Lowry, "Bakacağımız kuyrukluyıldızın kimyasal görüntüsünün potansiyel olarak 67P tipi kuyrukluyıldızlardan çok farklı olmasını bekliyoruz." diyor. Bunun nedeni Güneş'e yakın yerlerde oluşmaları ve sıcak ortamın yüzeylerindeki organik moleküllerin sayılarını ve tiplerini etkilemesi. Farklı olan sadece kimyasal yapıları değil. Uzun dönem kuyrukluyıldızlar aynı zamanda gezegenlerin şiddetli ve aniden mi yoksa yavaşça mı oluştuğu hakkında bilgi veriyor. Lowry " Rosetta'nın en önemli ilk beş

YILDIZLARARASI ZİYARETÇİLER

2017 yılında astronomlar farklı bir güneş sisteminden gelen ve bizimkinden geçen bir kuyrukluyıldız belirlediler. Hawaii'de bulunan Haleakala Gözlemevinde Pan-STARRS teleskobu tarafından belirlenen kuyrukluyıldızın ismi Hawaii dilinde izci demek olan Oumuamua. Diğer kuyrukluyıldızlar gibi kuyruk ve koma olarak bilinen gaz bulutu ile çevrili olmadığından ilk başta asteroid gibi gözükse de bir süre sonra Güneş'in veya gezegenlerin kütleçekimi etkisi ile açıklanamayacak şekilde ivmelenmeye başladı. Bu davranış, uzaylılarla ilgili bazı heyecan verici manşetlere yol açmış olsa da aslında tipik bir kuyrukluyıldız davranışı. Güneş'ten gelen yüksek sıcaklık, kuyrukluyıldızın buzsu yüzeyinden gaz yayılmasına sebep olur ve yayılan bu gaz, küçük bir roket motoru gibi davranarak kuyrukluyıldızı ivmelendirir. 2018 yılında başka bir kuyrukluyıldız daha Güneş Sistemi'nden geçerken görüldü. Güneş'e en yakın geçişini 2019 yılında yapan Borisov isimli bu kuyrukluyıldızın saniyede 2 kilogram gaz ve 60 kilogram su kaybettiği düşünülüyor. Comet Interceptor'ı başka bir Güneş Sistemi'nden gelen bir cismi gözlemlemek için kullanmak boş bir hayal gibi gözükse de, ekip hedef bulma konusunda gayet gerçekçi. Edinburgh Üniversitesinde astronom olan Colin Snodgrass, "Dürüst olmak gerekirse çok düşük bir olasılık bu." diyor. Bunun nedeni ne sıklıkta geçtiklerine dair hiçbir fikrimizin olmaması. Bu kadar yılda iki tane görmemiz bile bir tesadüf eseri olabilir. Tabii Large Synoptic Survey Telescope 2022 yılında çalışmaya başladığında astronomlar çok daha fazla şey biliyor olacaklar.



Başka bir yıldızdan geldiği onaylanan ilk obje olan sigara şeklindeki Oumuamua kuyrukluyıldızının temsili görseli. Bizim Güneş Sistemimizde olanların aksine şekli fazlasıyla uzun bir yapıda.

KUYRUKLUYILDIZ GÖREVİNİN EN HEYECAN VERİCİ KISMI BİR PARÇASINI DÜNYA'YA GETİREBİLMEK.

sonucundan biri kuyrukluyıldızın şekli" diyor. Kuyrukluyıldız 67P, halter şeklinde bir cisimdi ve analizler gösteriyor ki bunun nedeni oluşan iki bağımsız kuyrukluyıldızın arasında gerçekleşen kaynaşma.

Bu önemli bir sonuçtu çünkü bu çıkarım, iki oluşumunu tamamlamış kuyrukluyıldızın yumuşak bir şekilde birleştiğini gösteriyor yani çarpışma hızları muhtemelen bir insanın yürüyüş hızı civarında olmalıydı. Fakat gezegen oluşumunun daha şiddetli olduğu düşünülüyor. Bu süreç uzun dönem kuyrukluyıldızlar için de tekrar ederse, gezegen oluşumu hakkındaki fikirlerimizi tekrar gözden geçirmeliyiz demektir. Yeni geliştirilen çarpıcı teleskop projesi 2020 yılında yürürlüğe girdiğinde hedefinin belirlenmesi için de araştırmalara başlanacak. Large Synoptic Survey Telescope (LSST) Şili'de yapım aşamasında. 8 metre genişliğindeki aynası sayesinde birkaç gecede bir bütün gökyüzünü tarayabilecek. Güneş sisteminde şu anda bilinenden 100 belki 1000 tane fazla daha yeni kuyrukluyıldız ve asteroid gözlemlenmesi bekleniyor. Belki Comet Interceptor için 2028 yılında fırlatılmadan önce bile hedef bulabilir. Snodgrass, "Fazla hedef seçeneği olacağını düşünmüyoruz. Görev başlamadan önce az sayıda gidebileceğimiz kuyrukluyıldız olacak." diyor. Tabi bu az sayının içinde bulabileceğimiz çok nadir bir cisim de olabilir: Farklı güneş sisteminden gelen bir kuyrukluyıldız.

Astronomlar bu şekilde iki tane gökcismi belirlediler bile. İsimleriyse Oumuamua 2017 ve Borisov 2018. Bu iki cisim de Güneş'in kütleçekimine bağlı olmadıklarını gösteren yörüngeler izlemekteler ve Güneş Sistemi'nden geçerlerken Güneş'in kütleçekimiyle rotalarından sapmış durumdalar. Bir kuyrukluyıldıza bakıp hangi yıldızın sisteminde oluştuğunu söylemek imkansız olsa da yakından bakmak, diğer sistemlerdeki oluşum aşamalarının bizim Güneş Sistemimize benzer mi yoksa farklı mı olduğu sorusununun cevabını bulma ihtimalini de beraberinde getirebilir. Snodgrass, "Başka bir sistemden gelen bir cisme bakmak ve bizim sistemimizden farklı ya da benzer mi diye incelemek ilginç olurdu" diyor. " Ulaşabileceğimiz bir şey varsa bilim insanları için bunu incelemek, geri çevirilemeyecek bir fırsat olurdu."

DÜNYA'DAKİ YAŞAMIN SIRLARINI ÇÖZMEK

Comet Interceptor hangi hedefe giderse gitsin astronomlar bundan sonra yapacaklarını çoktan planladılar. Onlar için asıl soru, kuyrukluyıldızların dünyada yaşam oluşumundaki rolünün ne olduğu. Bunu araştırmak için de kuyrukluyıldızın yüzeyindeki maddelerin kimyasal analizinin yapılması gerekiyor. Bilim insanları özellikle karbon içeren, yani organik moleküllere bakacaklar çünkü dünyadaki yaşamın kaynağı organik moleküller. Roma'daki Astrofizik ve Gezegenbilimi Enstitüsünde (INAF-IAPS) kuyrukluyıldız bilim insanı olan Gianrico Filacchione, "Organik materyalin bileşimi çok önemli" diyor. "Belirlenmesi gereken organik bileşenlerden oluşan bir evren var." Bunu yapmamızın tek yolu ise bir örnek getirip laboratuvarlarda analiz etmek.

Bu amaçla Filacchione ve ekibi, ESA'nın 2050 yılına kadar uzanan planları için AMBITION isimli görevi önerdiler. Proje geliştirilmek üzere seçilirse, AMBITION kuyrukluyıldıza iniş gerçekleştirecek ve buzlu bir parça alarak kriyojenik kapsül içerisinde dünyaya getirecek. "Bir kuyrukluyıldız parçasını dünyaya getirmek, kuyrukluyıldız görevinin en harika adımı olacak" diyor Filacchione.

Fakat şimdilik ilgi odağında Comet Interceptor var. Snodgrass, "bu bizim için Güneş Sistemi'ne ilk defa gelen bir kuyrukluyıldızı görme fırsatı ve yüzeyi hala milyar yıl öncesi gibi görünüyor olacak." diyor Ama bunu görmek icin uzay görevlerinin tasarım ve planlarını yeniden yazmak gerekiyor. Bunun bazı zorlukları olsa da Snodgrass bunu göz korkutucudan ziyada heyecan verici olarak görüyor. Esprili bir dille kendisinin mühendis olmadığını bu yüzden onun için söylemenin yapmaktan daha kolay olduğunu da ekliyor.

DR. STUART CLARK
Stuart, bir astronomi yazarı ve bu alanda kitapları var.

ISTOCK

LEVEL

Türkiye'nin en çok satan oyun dergisi

4 DEV POSTER
Hearthstone: Ashes of Outland, DOOM Eternal, Half-Life 2, Red Dead Online



4 DEV POSTER Hearthstone: Ashes of Outland, DOOM Eternal, Half-Life 2, Red Dead Online
DOSYA KONUSU Battle Royale Oyunları Mercek Altında
İLK BAKIŞ Final Fantasy VII Remake, Curse of the Dead Gods, Atomic Heart
İNCELEME DOOM Eternal, Nioh 2, The Division 2: WoNY, Beautiful Desolation, Black Mesa, Ori and the Will of the Wisps ve fazlası...

NİSAN SAYISI BAYİLERDE VE SÜPERMARKETLERDE!

www.level.com.tr

DB
DOĞAN BURDA DERGİ

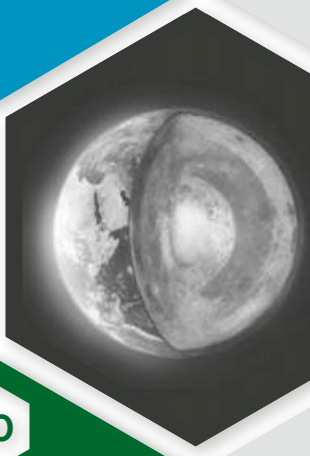
Bilim tarihin kahramanları ve çığır açan gelişmeler

BİLİMİN HİKAYESİ

70 MART
Dinozorları Öldüren Neydi?

76 MART
DNA'nın Yapısı

82 MART
Mısır Hiyerogliflerinin Anlamı



74 NİSAN
Yıldızların Bileşimi



80 NİSAN
Kıtaların Oluşumu

MAYIS
Atomun Yapısı

MAYIS
Periyodik Tablonun Özellikleri

HAZİRAN
Ateşin Doğası

HAZİRAN
Güneş'in Gücü Nereden Geliyor?

TEMMUZ
Konum Belirlemenin Tarihçesi

TEMMUZ
Dünya'nın Yaşı

TEMMUZ
Işığın Hızını Ölçmek

YILDIZLARIN YAPISI

Güneş ışığı spektrumunun özelliklerinin anlamını çözmek bize yıldızların içinde bulunan elementleri tanımlama imkânı veriyor. Aynı zamanda yeni bir bilim dalının da oluşmasına neden oldu: Astrofizik

JOHN GRIBBIN

FİLOZOF AUGUSTE COMTE, 1835'te "Günün birinde yıldızların kimyasal yapısını anlama ihtimalimiz bulunmuyor" diye yazmıştı. Elbette bu öngörü tutmadı. 1857'de öldüğünde, astrofizikçiler yıldızların yapısını çözme yolunda çok mesafe kat etmişlerdi. Kullandıkları cihaz olan spektroskop, 1835 yılında icat edilmişti.

1802'de İngiliz bilim insanı William Hyde Wollaston, Güneş ışığını bir yarıktan geçirerek ince bir ışına dönüştürüp ardından cam bir prizma ile ayırarak spektrumunu incelemeye çalışıyordu. Renklerin koyu bantlarla ayrıldığı gördü: Spektrumun kırmızı bölgesinde iki, yeşil bölgesinde üç, mavi-mor bölgesinde ise iki bant bulunuyordu.

Wollaston bunların renklerin arasındaki boşluklar olduğunu düşündü ancak keşfi Alman Joseph von Fraunhofer'ın ilgisini çekmişti. 19. yüzyılın ikinci onyılında Fraunhofer çok daha detaylı bir spektrum ortaya koymuştu. Sonunda 574 çizgi tanımladı. Günümüzde Güneş spektrumumdaki tüm siyah bantlar (ki sayısı onun belirlediğinden de fazla) Fraunhofer Çizgileri olarak biliniyor. Kökenlerine dair bir ipucu, Comte'nin öldüğü yıl ortaya çıktı. Her şey Almanya'da Robert Bunsen ve Gustav Kirchhoff'un çalışmaları ile başladı. Bunsen'i okulların kimya laboratuvarlarında sık sık kullanılan Bunsen brülöründen hatırlayabilirsiniz. 1850'lerin ilk yıllarında Heidelberg şehrinde borular bulunuyordu. Bu borular kömürden elde edilen yanıcı gazları evlere, işyerlerine ve üniversitelerin laboratuvarlarına götürüyordu. Bunsen'in buralarda kullanmak üzere bir brülör hazırlamış olması, bugün adını bu kadar iyi bilmemize neden oldu. Bunsen brülörü oksijen ve yanıcı gazı kontrollü bir şekilde karıştırarak berrak bir alev oluşturuyordu. Kimyasal testlerde maddelerin aleve verdikleri renge göre ayrıştırıldığı deneylerde kullanılması idealdi.



Bunsen (sağda) ve Kirchhoff, elementleri ısıttığında spektra içinde parlak ışık çizgileri desenleri gördüler.

HER ŞEY DETAYLARDA

Bunsen araştırmalarını kalibre etmek için ilk başlarda renkli filtreler kullandı, ancak Kirchhoff daha detaylı bir analiz yapılabileceğini öne sürdü. İkisi birlikte içinden ışığın geçebileceği ince bir yarık içeren, ışını daraltmak için kolimatör kullanan ve ışığı bir gökkuşağı deseni şeklinde ayıracak bir prizma içeren bir cihaz inşa ettiler. Son olarak da mikroskoplardakine benzer bir göz merceği ile bu desenin spektrumunu analiz ettiler. Fraunhofer de önceden prizma ve göz merceği kullanmış olsa da, tüm bu parçalar tek bir cihazda toplanınca ilk spektroskop (tayfölçer) ortaya çıktı.

Bunsen ve Kirchhoff farklı maddelerin ateşe konduğunda farklı renklerde yandıklarını biliyordu. Örneğin sodyum, ışığı sarıya çevirir, bakır ise yeşil/mavi bir renkte yanar. Bu maddelerden gelen ışığı spektroskop ile analiz ettiklerinde her elementin spektrumda belli

THINKSTOCK, SCIENCE PHOTO LIBRARY



Aynı zamanda Yedi Kızkardeş adıyla tanınan Pleiades yıldız kümesi. Spektroskopi sayesinde yıldızları oluşturan elementleri öğrenebiliyoruz.

BİR BAKIŞTA

Işığın spektrumunun kullanıldığı çığır açıcı bir deney Güneş'i ortaya getiren elementlerin ilk işaretlerini gözler önüne serdi. Bir süre sonra, öncü bir bilim insanı evrendeki her yıldızın hemen hemen tamamen iki elementten oluştuğunu kanıtladı.

dalga boylarında parlak çizgiler ortaya çıkardığını gördüler. Bu çizgiler sodyum için spektrumun sarı tarafında, bakır için mavi/yeşil tarafında yer alıyordu. Bir akşam, Heidelberg'deki laboratuvarlarında 16 kilometre uzaklıktaki Mannheim'daki büyük bir yangının ışığını analiz ettiler ve alevlerin arasında stronsiyum ve baryum olduğunu tespit ettiler.

Bunsen ve Kirchhoff birkaç gün sonra bir mola sırasında Neckar nehrinin kıyısında yürürken alevlerde gördüklerini tartışıyordu. Rivayete göre Bunsen Kirchoff'a şöyle bir şey söyledi: "Eğer Mannheim'da yanan şeylerin ne olduğunu tespit edebiliyorsak, aynı şeyi Güneş için de yapabiliriz." Buna ek olarak, "ama herkes bizim deli olduğumuzu düşünür" dediği de söyleniyor.

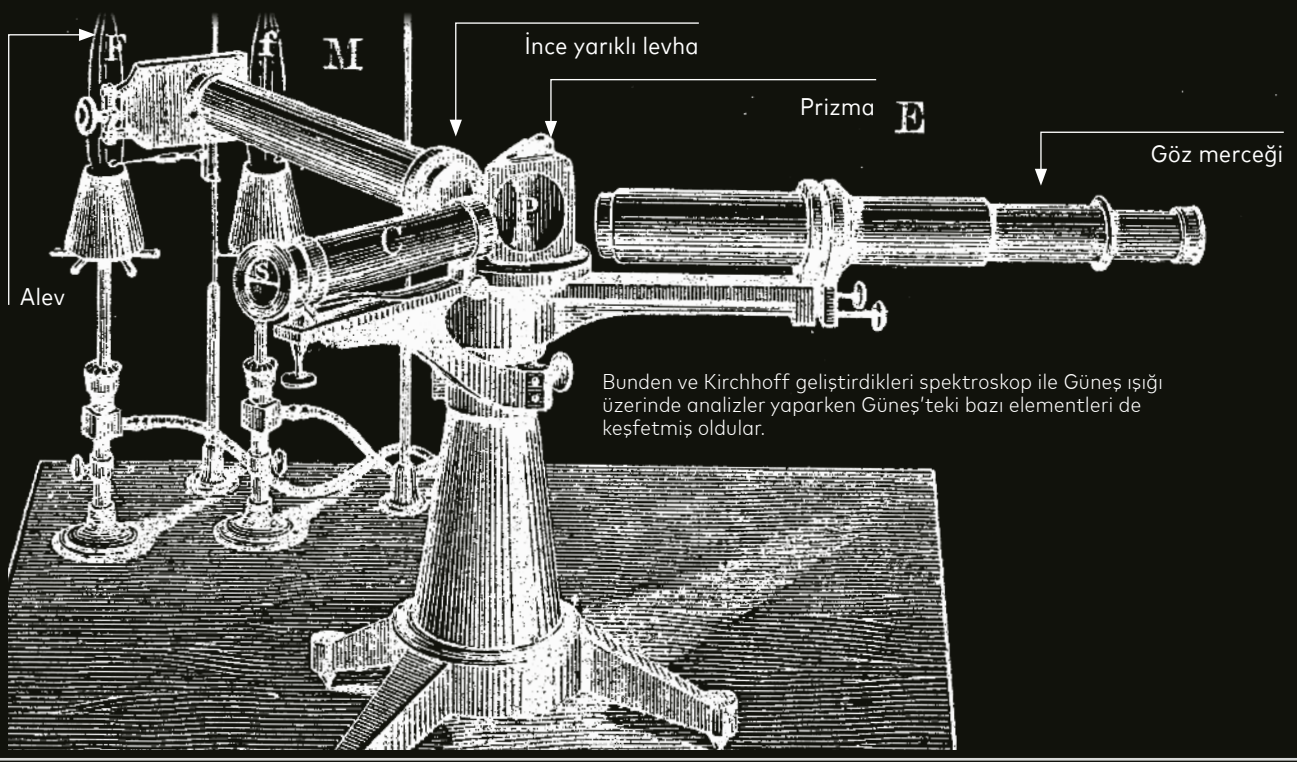
Bunun üzerine, ilgilerini Güneş'in spektrumu üzerinde yoğunlaştırdılar ve Fraunhofer tarafından bulunan siyah çizgilerin spektrumun farklı elementleri yaktıklarında oluşan parlak çizgilerle aynı bölgede (ve tam da aynı dalga boylarında) yer aldığını gördüler. Buradan ortaya çıkan şey, bu elementlerin Güneş'in dış katmanlarında bulunduğuydu. Tahminlerine göre, Güneş'in sıcak içinden gelen ışık, bu bölgeden geçerken bu elementler belli dalga boylarındaki ışığa parlak bantları eklemek yerine, ortadan kaldırıyordu.

Neyin olup bittiğini daha çok Kirchhoff ortaya koydu. O dönemde bu çizgilerin nasıl oluştuğunu kimse tam olarak bilmiyordu. Ancak bu bilgi eksikliği ile bile 1860'larda Güneş'in yapısını anlamanın bir yolu bulunmuştu. Aynı tekniği

ANAHTAR DENEY

Güneş'in spektrumunu analiz eden Bunsen ve Kirchhoff, spektroskopi konusunda uzmanlaştı ve Dünya'ya en yakın yıldızın neden meydana geldiğini ortaya çıkarabildi.

Mannheim'daki yangın sırasında gerçekleştirdikleri gözlemlerden sonra Bunsen ve Kirchhof Güneş ışıklarını da bu şekilde analiz edip edemeyeceklerini düşündüler. Laboratuvardaki alev testlerinde sodyum ile ilişkilendirdikleri çizgilere baktılar ve bu parlak çizgilerin Güneş ışığındaki siyah çizgilerle uyuşup uyuşmadığını kontrol ettiler. Bunu yapmak için, Güneş ışığını sodyumla sarartılmış bir alevin içinden geçirdiler ve spektrumunu analiz ettiler. Eğer iki çizgi de aynı dalga boyuna sahipse, karanlık çizgilerin parlak çizgilerle dolmasını bekliyorlardı. Ancak büyük bir sürprizle karşılaştılar: Koyu çizgiler, daha da koyu bir hale gelmişti. Kirchhoff alevdeki sodyumun Güneş ışınlarının bir kısmını emdiğini fark etti, bu yüzden Güneş spektrumundaki bu koyu çizgilerin Güneş'in atmosferinde, alttan gelen ışığı emen sodyum nedeniyle ortaya çıktığını düşündü. Bu durumda, diğer Fraunhofer çizgileri de ışığı emen diğer elementler tarafından üretiliyor olmalıydı. Kirchhoff'un buluşu Berlin'deki Prusya Bilimler Akademisine 27 Ekim 1859'da sunuldu. Bu tarih, ismi 1890'da konmuş olsa bile, astrofizik dalının doğum tarihi olarak kabul ediliyor.



Bunden ve Kirchhoff geliştirdikleri spektroskop ile Güneş ışığı üzerinde analizler yaparken Güneş'teki bazı elementleri de keşfetmiş oldular.

CORBIS, SCIENCE & SOCIETY X4, SCIENCE PHOTO LIBRARY

kullanarak diğer yıldızların yapısı da tespit edilebilirdi. Nehir kenarında yaptıkları konuşmaya atfen Kirchhoff'un meslektaşına "Bunsen, ben delirdim" dediği, Bunsen'in de "Öyleyse ben de, Kirchhoff!" diye yanıt verdiği söyleniyor.

19. yüzyılın son on yılında astronomlar Güneş'te Dünya'da da bulunan elementlerin varlığını tespit ettiler. Daha az detaylı olmakla beraber, yıldızlarda da benzer keşiflerde bulundular. Doğal varsayım, Güneş'in yapısının Dünya'nın yapısına benzediğiydi. Ancak bunun yanlış olduğu anlaşıldı. Yıldızların yapısı çok daha basitti ve artık onların (Güneş de dahil olmak üzere) çoğunlukla hidrojen ve helyumdan meydana geldiklerini, eser miktarda da diğer elementleri içerdiklerini biliyoruz. Ancak 1860'ların başında kimse helyum adında bir elementin varlığından bile haberdar değildi. Helyum'un keşfi ile Güneş ve yıldız spektroskopisi çağı başladı.

BÜYÜK BİR KEŞİF

Bu alandaki keşiflerde bayrağı İngiliz astronom Norman Lockyer taşıyordu. En büyük buluşu 20 Ekim 1868'de, Güneş'in dış katmanlarını incelemek için yeni bir spektroskopi cihazı yaptığında ortaya çıktı. Bu buluş, o yıl 18 Ağustos'ta Güneş'in dış katmanlarının Hidistan'dan gözlemlenen bir Güneş tutulması sırasında analizi ile gerçekleşti. Gözlemler, Fransız astronom Pierre Janssen tarafından yapılmıştı. Ay, Güneş'in yüzeyinden gelen parlak ışığı kapattığından, yüzeyin hemen üstündeki malzemeden yayılan spektrumdaki çizgileri tespit edebildi. Güneş'in kromosfer adıyla bilinen bu katmanının spektrumundaki parlak çizgilerin arasında parlak sarı bir çizginin sodyum çizgilerine yakın ancak farklı olduğunu gördü. Daha sonra bu çizginin dalga boyu 587,49 nanometre olarak ölçüldü.

Aynı yıl, 20 Ekim tarihinde Janssen'in çalışmalarından habersiz olan Lockyer, yeni spektroskopu ile Güneş

KARAKTERLER

Işığın spektrumunda uzmanlaşan zeki beyinler, spektroskopi bilimini ortaya çıkardılar.



William Hyde Wollaston (1766-1828) İngiliz hekim ve bilim insanı. 1800'den beri kısmen kör olmasına rağmen, dönemin en büyük bilim insanlarından biriydi. Zengin bir aileden geliyordu, ancak 1793'ten itibaren doktor olarak çalıştı. 1800'de kardeşlerinden biri ona çok büyük miktarda para verdi ve doktorluğu bırakıp bilimle ilgilenmeye başladı.

Joseph Fraunhofer (1787-1826) Almanya'da optik cam üreticisi olarak çalışıyordu. 1814'te camın özelliklerini ölçme amacıyla ilkel bir spektroskop icat etti. Bu spektroskop ile Güneş spektrumunu incelemedi, ancak parlak yıldızların spektrumlarında farklılıklar olduğunu fark ettiğinde yıldız spektroskopisinin temellerini atmış oldu.





Gustav Kirchhoff (1824-1887) Entelektüel bir Prusyalı aileden geliyordu. Königsberg Üniversitesinde matematik ve fizik okudu. 1854'te Heidelberg'de Bunsen ile spektroskopi üzerine çalışmaya başladı. Kirchhoff elektrik ve optik alanına büyük katkılarda bulundu, aynı zamanda "Siyah cisim radyasyonu" teriminin isim babasıdır.

Norman Lockyer (1836-1920) Londra Savaş Ofisinde kâtip olarak çalışıyordu. 1860'larda aynı zamanda amatör olarak Güneş'i gözlemliyordu. Daha sonra profesyonel bir astronom oldu ve 1869'da Nature dergisinin kurulmasına yardım etti. 50 yıl boyunca bu derginin editörlüğünü yaptı. 1897'de şövalye ödülü ile onurlandırıldı.





Cecilia Payne (1900-1979) Arthur Eddington'la Einstein'ın teorilerini doğrulayan, ışığın Güneş tarafından nasıl büküldüğünü gösteren tutulma deneyi hakkında yaptığı bir konuşmadan sonra astronomi ile ilgilenmeye başladı. 1934'te astrofizikçi Sergei Gaposchkin ile evlendi ve Cecilia Payne-Gaposchkin olarak tanınmaya başladı.

ZAMAN ÇİZELGESİ

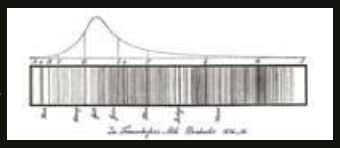
Yıldızların neden meydana geldiğini öğrenmenin imkânsız olduğu düşünülüyordu, ancak 100 yıldan kısa bir zamanda bunu başardık!



1802

William Hyde Wollaston Kraliyet Bilim Derneğinin Felsefe Kayıtlarında astronomi spektrum verilerini yayımladı. Güneş spektrumunda siyah çizgilerin bulunduğunu fark eden ilk insandı.

1814



Joseph Fraunhofer Güneş spektrumundaki siyah çizgileri araştırmaya başladı. Bu çizgiler ileride Fraunhofer çizgileri olarak bilinecekti. Sonunda bu çizgilerin yaklaşık 600 tanesinin dalga boylarını hesapladı.

1859



Robert Bunsen (solda) ve Gustav Kirchhoff, laboratuvarlarından 16 kilometre uzaklıktaki Mannheim'da gerçekleşen büyük bir yangının ışığını analiz ettiler ve alevlerin arasında stronsiyum ve baryum olduğunu tespit ettiler.

1868

Pierre Janssen ve **Norman Lockyer** birbirinden bağımsız olarak Güneş ışığının spektrumunda bilinen hiçbir elementle eşleşmeyen siyah çizgiler keşfettiler. Daha sonra adı helyum olarak konan bu element 1895'e kadar Dünya'da keşfedilmedi.

1925



Cecilia Payne, Güneş'in büyük ölçüde hidrojenden oluştuğunu öne süren doktora tezini teslim etti. Tez danışmanı ondan tezinin sonuç bölümüne ""bu elementlerin (hidrojen ve helyum) yıldızların atmosferinde devasa boyutlarda bulunması, gerçek dışıdır" cümlesini eklemesini istedi.

1928



Albrecht Unsöld da Güneş ve yıldızlarda en çok bulunan elementin hidrojen olduğunu öne sürdü. Bu teori bir yıl sonra Cambridge Üniversitesinde bir araştırma görevlisi olan William McCrea tarafından doğrulandı. Astronomlar sonunda buna inandılar.

atmosferini inceledi ve aynı sarı çizgiyi buldu.

Hem Janssen hem de Lockyer'in buluşları 26 Ekim 1868'de Fransa Bilimler Akademisine sunuldu. Ancak Lockyer bir adım daha ileri giderek bu çizginin daha önce bilinmeyen bir elemente ait olduğunu, bu elemente de helyum (Yunan mitolojisindeki Güneş tanrısı Helios'a ithafen) adını verdiğini açıkladı. Bu, çok tartışma yaratan bir iddia oldu. Ancak 1895'te fizikçi William Ramsay da uranyum tarafından salınan, daha önce bilinmeyen bir gazın da spektrumda sodyum çizgilerine benzer sarı çizgiler ürettiğini tespit etti. O da bu gaza önce kripton adını verdi. Ancak meslektaşı William Crookes bu çizginin Lockyer'in Güneş spektrumunda bulduğu gazın çizgisi ile aynı olduğuna dikkatleri çekince, Janssen bunun aslında helyum olduğundan emin oldu. Sonuçta, keşfinden 27 yıl önce, spektroskopi sayesinde Dünya'da helyumun varlığı tahmin edilmiş oldu.

ÖNCÜ PAYNE

Bir sonraki adım 1900 doğumlu Cecilia Payne tarafından atıldı. 1919'da Cambridge'deki Newnham kolejinden bir burs kazanmıştı. Burada Botanik, fizik ve kimya üzerine çalışmalar yürüttü ancak derece alamadı (Cambridge 1948'e kadar kadınlara derece vermedi). Bunun üzerine 1923'te ABD'ye göç etti. Sadece iki yıl sonra harika bir tez yazdı ve Güneş'in ana bileşeninin hidrojen olduğunu öne sürdü. Ancak o dönemde bu fikir tam olarak kabul edilmedi. Kabul edilmesi için iki erkek astronomun aynı sonuca varması beklendi.

SPEKTRUMDAKİ ÇİZGİLERİN SIRRI

1920'lerde fizikçiler atomların küçük bir çekirdek ve etrafında dönen elektronlardan oluştuğunu biliyordu (Bunsen ve Kirchhoff bunu bilemezdi). Spektrumdaki koyu çizgiler bir elektron belli bir dalga boyunu

SCIENCE & SOCIETY X2, GETTY, SCIENCE PHOTO LIBRARY X2

BUNLARI BİLELİM

Spektroskopi bilimini anlamaya çalışırken bu terimleri bilmek önemli.

1 ALEV TESTİ

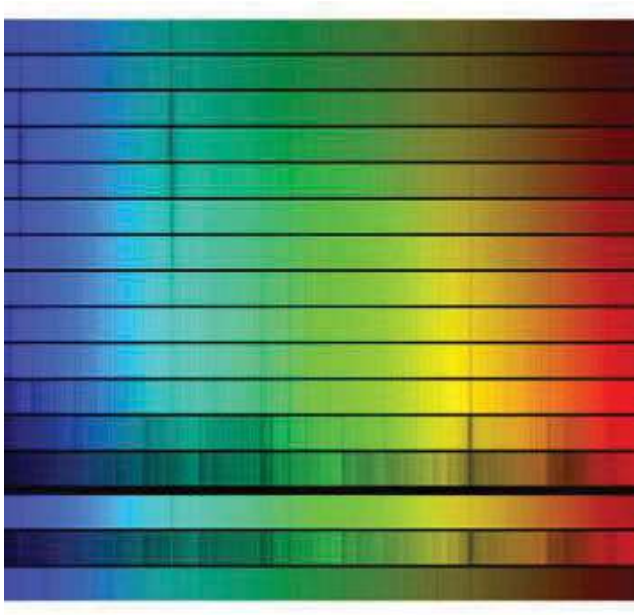
Alev testi, ne olduğu bilinmeyen bir maddenin kimliğini tespit etmek için kullanılan basit bir yöntem. Temiz bir tel halka bir maddenin içine batırılır (örneğin sodyum klorit) ve Bunsen brülörünün alevine tutulur. Alevin sıcaklığı atomları harekete geçirir (iyonlaştırır) ve kendine özgü bir renkte ışık yaymalarına neden olur. Sodyum için bu renk sarıdır.

2 İYON

Bir atom (zaman zaman da bir molekül) bir veya daha fazla elektronunu kaybederse artı yükle yüklenmiş olur ve iyon adını alır. İyonların spektrumu ortaya çıktıkları atomdan farklıdır (bu bir şekilde hesaplanabilir). Bir atomun dışarıdan elektron alması ve negatif yükle yüklenmesi de mümkündür.

3 YILDIZ SPEKTROSKOPİSİ

Yıldız ışığının spektroskopik olarak incelenmesi bilimi. Sıcak bir gazda, hızlı hareket eden atomlar arasındaki çarpışmalar elektronları uyarılmış duruma getirir. Düştüklerinde, emisyon çizgileri yayarlar. Soğuk bir gazda, elektronlar arka plan ışığını emerler ve uyarılmış duruma gelirler. Yıldız spektrumu ile hangi atomların yıldızın çevresinde olduğunu tespit ederek yıldızların yapısını anlayabiliriz.



Yıldızların yaydığı ışık spektrumundaki yatay siyah soğurma çizgileri sayesinde, içerdikleri farklı elementleri tahmin edebiliyoruz.

emince ve atom içinde bir üst enerji seviyesine çıkınca ortaya çıkıyor. Parlak çizgiler ise elektron bir üst enerji seviyesinden bir alta düşüp radyasyon salınca (salınan radyasyona artık foton diyoruz) ortaya çıkıyor. Payne, yıldız spektrumundaki emilim çizgilerini ölçümledi ve yıldızın atmosferindeki sıcaklık (kısmen) ve basınç değişiminin buradaki atomların iyonizasyonunu nasıl etkilediğini gösterdi. İyonizasyon, bir atom veya molekül elektrik yükü kazandığında veya kaybettiğinde ortaya çıkıyor.

Yıldızların spektral bilgileri yıldızdan yıldıza değişiyor. Bunun nedeni farklı malzemeden meydana gelmeleri değil, atmosferlerindeki farklı iyonizasyon miktarı.

Payne yüzlerce Fraunhofer çizgisinin karmaşık desenini çözdü ve bu gözlemlerine karşılık gelecek farklı iyonizasyon aşamalarını ortaya çıkardı. Güneş ve diğer yıldızlardaki 18 elementin oranını belirledi ve hepsinin hemen hemen aynı yapıya sahip olduğunu ortaya koydu.

Ancak en büyük sürpriz, Güneş ve yıldızların hemen hemen tamamen hidrojen ve helyumdan oluştuğunun ortaya çıkmasıydı. Geriye kalan her şey, yıldızların sadece yüzde ikisini oluşturuyordu. Kısaca evrendeki maddelerin çoğu iki en hafif elementten oluşuyor: Hidrojen ve helyum.

"YILDIZLARIN ATMOSFERİ"

Bu teori 1925'te kulağa inanılır gibi gelmiyordu ancak Payne bulduğu sonuçların doğru olduğundan emindi. Yine de danışmanı Harlow Shapley, tezinin taslağını ikinci bir görüş almak için Princeton'daki Henry Norris Russell'a gönderdiğinde, aldığı yanıt "kesinlikle imkânsız" oldu. Shapley'in önerisi ile Payne tezine "bu elementlerin (hidrojen ve helyum) yıldızların atmosferinde devasa boyutlarda bulunması, gerçek dışıdır" cümlesini ekledi. Ancak tezi kabul edildikten ve doktorasını bitirdikten sonra "Yıldızların Atmosferi" isimli bir kitap yazdı. Bu kitap, astronomlara bulduğu sonuçların kesinlikle gerçek olduğunu söylüyordu. Bu düşünce değişimi, Payne'in sonuçlarının meslektaşı astronomlar tarafından kabul edilmesi ile gerçekleşti. 1928'de Alman astronom Albrecht Unsöld Güneş ışığının detaylı bir spektroskopik analizini yaptı.

Hidrojen çizgilerinin güçlü olması, Güneş'te bulunan her atoma karşılık olarak kabaca bir milyon hidrojen atomu olduğunu gösteriyordu. Daha sonra, ertesi yıl, İrlandalı astronom William McCrea bu sonuçları farklı bir spektroskopik teknik kullanarak onayladı. Çoğu detay eksik kalmış olmasına rağmen, 1920'lerin sonunda astronomlar artık Comte'nin imkânsız dediği şeyin öyle olmadığını, yıldızların ana bileşeninin hidrojen ve helyum olduğunu, diğer elementlerin de eser miktarda bulunduğunu biliyorlardı. Bunun da spektroskopi ile ölçülebileceği ortaya çıktı.

John Gribbin
John, Sussex Üniversitesinde Astronomi alanında ders veren bir bilim yazarı.

KITALARIN OLUŞUMU

Bilim insanları, kıtaların bir zamanlar birleşik olduğunu keşfettiğinden beri bu dev kara parçalarının birbirinden nasıl kilometrelerle uzaklaştığını anlamaya çalışıyor.

CHERRY LEWIS

HARİTALAR üretilmeye başlandığından beri insanlar, Amerika'nın doğu kıyısının nasıl Afrika'nın batı kıyısına oturduğunu görüyorlar. Elbette tam ve eksiksiz bir şekilde oturmuyor ancak benzerlik o kadar fazla ki, insan bir zamanlar bunların tek parça olup olmadığını ister istemez merak ediyor. 1596'da Hollandalı haritacı Abraham Ortelius, Amerika kıtasının Avrupa ve Afrika'dan deprem ve sel baskınları ile koparıldığını söylemişti. Bunu izleyen yüzyıllar boyunca diğer haritacılar da bu iki kıtanın kıyı çizgisinin ne kadar benzediğine dikkat çektiler. Sonunda Antonio Snider-Pellegrini 1858'de, bu iki kıtanın ayrılmadan önce nasıl göründüğünü gösteren bir harita hazırladı. Fikirlerini desteklemek için Atlantik'in iki tarafındaki uyumlu fosilleri ve kaya oluşumlarını kullanan Pellegrini'nin modelinde tek bir kara parçası bulunuyordu. Kuzey-güney çatlağı boyunca oluşan volkanik aktivite sonucu Dünya'nın kabuğunda oluşan korkunç bir genişleme nedeniyle kıtaların altı gün içinde bugün bulundukları yere geldiğini öne sürüyordu.

1875'de John Pepper, Snider-Pellegrini'nin tek kıta teorisini kullanarak Dünya'daki kıtaların çoğunda bulunan kömürün oluşumunu açıklamaya çalıştı. "Fosilleşmiş bitkilerin oluşturduğu kömür yataklarının Avrupa ve Kuzey Amerika'daki uyumlu dağılımı, bir zamanlar ortada tek bir kıta olduğu düşüncesini destekliyor. Bu kıta şu anda Atlantik okyanusunun olduğu yere kadar uzanıyordu" diyordu. Eğer kömür birikirken kıtalar birleşik değilse, bu fenomeni açıklamak mümkün olmuyor. Bu soruyu 35 yıl boyunca başka kimse sormadı.

Alfred Wegener 1910 yılında Frankfurt'taki Marburg Üniversitesinde çalışan bir Alman meteorologdu. O yıl, yılbaşı hediyesi olarak oda arkadaşına renkli bir atlas gelmişti. İkili muhteşem görünen haritaların üzerinde gözlerini gezdirirken Wegener'in aklına bir şey geldi: "Güney Amerika'nın doğu yakası, Afrika'nın batı yakasına tam uymuyor mu? Bunlar sanki geçmişte tek parçaymış gibi görünüyor." Wegener bu düşünceden çok etkilenmişti ve bu teorinin kanıtlarını aramaya odaklandı.



Güney Amerika ve Afrika. Parçalar birbirine dev bir yapbozun parçaları gibi oturuyor.

SCIENCE PHOTO LIBRARY, NASA

KAPSAMLI KANITLAR

Wegener 1912'de teorisinin doğru olduğundan o kadar emindi ki, konu hakkındaki ilk konferansını verdi ve 1915'te "Kıtaların ve Okyanusların Kökeni" isimli bir kitap yayımladı. Bu kitapta teorisini desteklemek için topladığı kapsamlı kanıtları sergiliyordu. Teorisine göre, Paleozoik dönemde (yaklaşık 350 milyon yıl önce) tüm kıtalar tek bir dev kıta halinde birleşik olarak duruyordu. Bu kıtaya Pangaea adını vermişti. Pangaea parçalanmaya başladığında kıtalar yavaşça birbirlerinden uzaklaştı ve sonunda şu anki konumlarına geldiler. En ikna edici kanıtlar paleontolojik verilerden gelmişti. Pepper tarafından altı çizilen kömür madenlerindeki tropik flora, Pangaea'nın ekvatorunda yer



BİR BAKIŞTA

Günümüzde kıtaların hareket eden levhaların üzerine oturduğu ve deprem ve tsunamilerin bu levhaların hareketi ile oluştuğu teorisi herkes tarafından biliniyor. Ancak 1960'lara kadar kıtaların ayrılması teorisi tam olarak kanıtlanamamıştı.

alıyordu, ayrıca kutup ikliminde yetişen Permiyen döneminden kalma Glossopteris eğrelti otlarının da Pangaea'nın güney kutbunda toplandığı görülüyordu. Permiyan döneminde geri çekilen buzdağlarının arkada bıraktığı buzultaşları, buz killeri ve diğer kalıntıların tüm kıtalarda bu kadar bolca görülmesinin başka bir açıklaması yoktu. Tümü, önceden Pangaea'nın güney kutbunda yer alıyordu. Buna ek olarak sürüngenler, toprak solucanları ve diğer organizmalardan kalan kanıtlar da görülüyordu.

Toprak solucanları uçamadıkları ve yüzemedikleri için, kıtalardaki dağılımı önemli bir veri olarak değerlendiriliyor. Kıtalar bir zamanlar birleşik olmasa, Dünya'ya bu kadar eşit ölçüde dağılmalarını başka türlü nasıl açıklayabiliriz?

Hem İngiltere hem de ABD'de, Wegener'in teorilerine çok fazla inanan çıkmadı. Çoğu bilim insanı için kıtalar sabitti ve Dünya'nın başlangıcından beri bulundukları yerde duruyorlardı. Kıtaların hareket etmesini hayal etmek bile imkansızdı. Bu yüzden Wegener'in radikal fikirleri acımasızca eleştirildi. En çok eleştirenler favori teorilerinin yanlış çıkmasından korkan jeologlardı.

O dönemde Atlantik'in iki yakasında benzer kaya ve fosil oluşumlarının var olma nedenini açıklayan geleneksel hipotez, "kara köprüleri" idi. Bu teoriye göre hayvanlar Atlantik'in bir kıyısından diğerine göç etmişler, beraberlerinde ağaçların ve bitkilerin tohumlarını da götürmüşlerdi. Peki bu kara köprüleri şimdi nerede? Jura çağından sonra flora ve fauna ayrılmaya başladığından dolayı, Kratese döneminde kara köprülerinin okyanus tabanına çöktüğü iddia ediliyordu. Peki Atlantik'i 8.000 kilometre boyunca kat edecek bir kara köprüsü gerçekten var olabilir miydi? Çoğu jeolog bunun olabileceğine inanıyor. Wegener'in teorileri mantıklı gibi gelse de yanıtlanmayan bir soru vardı. Bu kıtalar nasıl oldu da hareket etti?

Jeofizikçiler Wegener'in öne sürdüğü mekanizmanın fiziksel olarak imkânsız olduğunu söylüyorlardı. Wegener kıtaların okyanus tabanının malzemesinden daha az yoğun bir malzemeden oluştuğu için, aynen denizlerdeki buzdağları gibi, yerkabuğu üzerinde kaydıklarını iddia ediyordu. Peki nasıl oluyor da sert kayalıkların üzerinde ilerleyebiliyorlar? Bu fikir mantıksız görünüyordu ve mantıklı bir çözüm bulunana kadar on yıl boyunca tartışmalar devam etti.

İngiliz jeolog Arthur Holmes, kıtaların ayrılması fikrini destekleyen az sayıda bilim insanındandı. Eski kayalarda radyoaktif bozunma ile tarihleme yönteminin öncüsü olan Holmes, 1920'li yıllarda Dünya'nın içini anlamak için çalışmalar yapıyordu. Dünya'nın içindeki radyoaktif elementlerin bozunmasının Dünya'nın içini sıcak tuttuğunu keşfetti.

ANAHTAR DENEY

Denizin derinliklerinden alınan örneklere uygulanan bir tarihleme metodu, kıtaların ayrılması teorisinin doğruluğunu kanıtladı.



Burada görülen, potasyum-argon tarihleme metodu, kıtaların ayrılması teorisini kanıtlamakta hayati bir rol oynadı.

Bazı kayaları tarihlemek için kullanılan potasyum-argon tarihleme metodu, 1950'lerde ortaya çıkmıştı. Bu dönemde jeologlar manyetik dönüşümlerin hangi sıklıkta gerçekleştiğini belirlemek istiyordu. 1960'ların başında jeomanyetik dönüşüm tarihçesi ortaya çıkınca Fred Vine kıyılardaki dönüşümleri denizin altındaki dönüşümlerle bağdaştırabildi ve okyanus tabanlarının sırtlara yakın bölgelerde genç, kıtalara yakın bölgelerde yaşlı olduğunu gösterdi. Bu, Harry Hess'in deniz tabanının yayılımı ve kıtaların ayrılması teorisini destekliyordu.

Doğrulama, Antarktika'nın altındaki derinliklerdeki yedi bölgeden alınan 650 tortul kaya örneğinin analizi sonunda gerçekleşti. Denizden alınan tortul kaya örneklerinin yaşı ve jeomanyetik stratigrafisi kıyılardaki lavlarla karşılaştırılarak mükemmel bir bağıntı kuruldu ve kıtalar ve okyanuslar arasında bağ ortaya çıktı. Bu çalışma aynı zamanda son 3,5 milyon yılda en az 11 jeomanyetik dönüşümün gerçekleştiğini gösterdi. Vine bu dönüşüm tarihçesini kullanarak okyanus ortası sırtların orta bölgeleri boyunca beklenen manyetik profili tahmin etmeye çalıştı. Tahmin edilen yayılım hızını kullanarak gözlemlenen anomalilerin yakın bir simülasyonu oluşturuldu ve sonunda her sırtın gerçek yayılım hızı tek tek hesaplandı ve levha tektoniği teorisi doğdu.

SCIENCE PHOTO LIBRARY X2, PRINCETON DEPARTMENT OF GEOSCIENCES, FRED VINE/JOE CANN, CORBIS, GETTY

SAVAŞ BAŞLIYOR

Holmes 1927'de çığır açan bir makale yayımladı. Burada Dünya'nın içindeki radyoaktif maddelerin bozunması ile farklı bölgelerin farklı ısındığını ve bunun da Dünya'nın kabuğunun alt tabakasında konveksiyona neden olduğunu iddia ediyordu. Alt katman katı gibi görünse de, Holmes uzun dönemde çok yoğun bir sıvı gibi davrandığını öne sürdü. Sıcak malzeme bir kıtanın altındaki konveksiyon bölgesine ulaştığında yatay olarak ilerleyecek, ortaya çıkardığı kuvvet kıtaları yavaş yavaş birbirinden ayıracaktı. Açılan bölge yukarı doğru yükselen alt katman tarafından doldurulacak ve ortaya yeni bir okyanus tabanı çıkacaktı. Holmes, kıtaların Dünya üzerinde hareket etmesini sağlayan mekanizmanın bu olduğunu iddia ediyordu. Ancak Wegener gibi, Holmes da zamanının ilerisinde bir bilim insanıydı. Tüm karşı koymalara rağmen bu teoriler 35 yıl boyunca bir şekilde gündemde kaldı. 1950'lerde, Amerikalı jeologlar okyanus tabanının haritasını çıkardığında, Atlantik okyanusunun çok dev dağlar ve sırtlarla bölünmüş geniş düzlüklerden oluşan bir tabana sahip olduğu ortaya çıktı. Çoğu deprem Orta Atlantik Sırtı adı verilen bölgede oluşuyordu. Bir süre sonra bu sırtın, Dünya'yı çevreleyen 80.000 kilometrelik bir sırt sisteminin bir parçası olduğu ortaya çıktı. Aynı zamanda diğer ekipler de okyanus tabanından manyetik veriler topluyordu. Onlar da Pasifik okyanusunun tabanında bir sürprizle karşılaştılar: Okyanus tabanında, okyanus arası sırtların iki tarafında birbirine neredeyse simetrik olarak uzanan manyetik çizgilerden oluşan bir desen.

20. yüzyılın başından beri bazalt (donmuş lav) gibi kayalar eriyik halden katı hale dönüştüğünde manyetik parçacıklarının Dünya'nın manyetik alanına doğru yönelik bir şekilde fosilleştiği biliniyor. Bazı kayaların ters

ANA KARAKTERLER

Jeolojinin parlak geleceğini şekillendiren isimler



Antonio Snider-Pellegrini (1802–1885) İtalyan-Amerikan coğrafyacı. Kıtaların tek bir kara parçasından doğduğunu, sonra ayrıldıklarını öne sürdü. Atlantiğin iki yakasındaki fosilleri ve uyuşan kaya formasyonu örneklerini kanıt olarak gösterdi.

Alfred Wegener (1880-1930) Kıtaların ayrılması teorisini ilk olarak ortaya atan Alman meteoroloji uzmanı. Teorisini desteklemek için bir veri tabanı oluşturdu. Kıtaların Dünya üzerinde yavaşça hareket ettiğini, hepsinin bir zamanlar tek bir kara parçası olduğunu söylüyordu. Kutuplardaki bir araştırma sırasında hayatını kaybetti ve teorisinin yerbilimleri dünyasında yarattığı devrimi göremedi.



Arthur Holmes (1890-1965) Mantodaki konveksiyon akımlarının, kıtaları Dünya üzerinde hareket ettiren güç olduğunu öne sürdü. Ancak İngiliz fizikçinin fikirleri, aynen Wegenerinkiler gibi onlarca yıl göz ardı edildi.



Harry Hess (1906-1969) Princeton Üniversitesinde jeologdu. Dünya kabuğunun yatay olarak okyanus ortasındaki volkanik olarak aktif sırtlardan yanlara doğru hareket ettiğini öne sürdü. Deniz tabanı yayılımı teorisi onu, modern levha tektoniğinin "kurucu babalarından" biri yaptı.



Fred Vine (1939-) Drummond Matthews (sağda) ile birlikte okyanusun ortasındaki sırtların iki tarafındaki manyetik çizgilerin, Dünya'nın manyetik alanının kayıtlarını içerdiğini öne sürdüler. Ayrıca Vine, çalışmalarını sürdürdü ve kıtaların ayrılma teorisini doğrulayan bilgilere ulaştı.



ZAMAN ÇİZELGESİ

Okyanus tabanını haritalamak, Dünya'yı baştan başa geçen okyanus ortası sırtların varlığını ve bu sırtların iki yanında simetrik manyetik çizgilerin olduğunu ortaya çıkardı.

1596



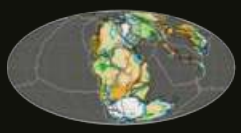
Abraham Ortelius, Kuzey ve Güney Amerika'nın tarihin bir döneminde Avrupa ve Asya'dan ayrılmış kara parçaları olduğunu ilk defa bir yayında dile getirdi.

1858

Antonio Snider-Pellegrini kıtaların tek bir kara parçası şeklinde oluştuğunu "Yaradılış ve Gizemleri" kitabında iddia etti.



1912



1927

Alfred Wegener kıtaların ayrılması teorisini öne sürdü. Tek bir kıta olan Pangaea parçalanınca, parçaların ayrılıp uzaklaşarak zamanla bugünkü konumlarına geldiğini iddia ediyordu.

Arthur Holmes mantodaki konveksiyon akımlarının kıtaları Dünya üzerinde hareket ettiren mekanizma olduğunu öne sürdü. Kıtaların ayrılması teorisinin desteklenmemesinin en büyük nedeni, buna neden olan mekanizmanın ortaya koyulamamasıydı.

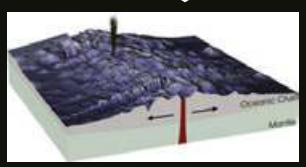


1950

Kıtalar binlerce yıldır hareket ediyor. Onları hareket ettiren sürecin ne olduğunu tam olarak anlamamız 400 yıl sürdü.

1962

Harry Hess "deniz tabanı yayılması" teorisini ortaya attı. Bu teoriye göre mantodaki konveksiyon, okyanus ortasındaki sırtlarda erimiş malzemeyi yüzeye taşıyor ve kıtaları yavaşça birbirinden uzaklaştırıyor.



yönde manyetize olduğu da gözlemlenmiş olsa da, 1950'lere kadar bunun Dünya'nın manyetik alanının belirli periyotlarla yer değiştirdiği ve zaman zaman güney kutbunun manyetik kutup haline geldiği bilinmiyordu. Kıyılardaki kalın lav akıntılarını tarihleyerek bu manyetik "dönüşümlerin" tarihçesi oluşturuldu. Bu, okyanus tabanındaki manyetik çizgilerin öneminin anlaşılmasından birkaç yıl önceydi. 1962'de daha sonra ABD'deki Princeton Üniversitesinde jeoloji dekanı olacak olan Harry Hess, ilginç bir teori ile ortaya çıktı. Buna göre, deniz tabanı yayılımı olarak bilinen Hess teorisi, mantoda konveksiyona uğrayan hücrelerin kolları derinliklerden yükselip okyanus ortasındaki sırtların altında biriktikçe, bu yeni malzemenin bir önceki tortul kayaları ikiye ayırdığını savunuyordu. Böylece, malzeme sırtın iki tarafına doğru yarı yarıya yayılıyor ve her seferinde okyanusu genişletiyor. Sonunda, orijinal tortul kayalar sırttan binlerce kilometre uzağa ötelenmiş oluyor. Bir zamanlar aynı kara parçasında yer alan iki kıta, bir süre sonra birbirinden kilometrelerce uzağa gitmiş oluyor. Dahası, Wegener'in iddia ettiği, kıtaların okyanus kabuğunun üzerinde kayması teorisinin aksine, Hess onların konveksiyona uğramış manto üzerine, bir taşıma bandı üzerinde kayarcasına ilerlediğini savunuyordu. 35 yıl önce Holmes'in öne sürdüğü teoriye de sadece kısaca atıfta bulunmuştu.

DÜNYA'NIN BARKODU

Okyanus tabanındaki manyetik çizgilerin önemi, iki İngiliz jeofizikçi, Fred Vine ve Cambridge'deki doktora danışmanı Drummond Matthews'in ilgisini çekti. 1963'te eğer okyanus tabanındaki yayılma Hess'in öngördüğü şekilde gerçekleşmişse, bu durumda manyetik çizgilerin Dünya'nın manyetik alanının değişimini göstermekte olduğunu, okyanustaki

CORBIS, MARY EVANS PICTURE LIBRARY, SCIENCE PHOTO LIBRARY X4

BUNLARI BİLELİM

Jeoloji ve levha tektoniği ile ilgili temel terimler

1 BAZALT
Volkanlardan ve okyanus ortasındaki sırtlardan fışkıran bir kaya türü.

2 KABUK
Okyanus kabuğunun kalınlığı yaklaşık 4,8 kilometre, yaşı ise 200 milyon yıldan fazla değil. Kıtaların kabuğunun kalınlığı ise yer yer 64 kilometreye, yaşları ise 4 milyar yıla ulaşabiliyor.

3 LİTOSFER
Mantonun üst katmanındaki kabuk ve katı bölüm. Derinliği yaklaşık 80 kilometre.

4 MANYETİK DÖNÜŞÜMLER
Dünya'nın manyetik alanı jeolojik çağlar boyunca sık sık değişti. Bunun kayıtlarına manyetik alanla aynı yönde uzanan ve mineral içeren bazı kayalarda rastlamak mümkün.

5 MANTO
Dünya'nın kabuğunun altında, çekirdeğinin sıvı kısmının üstünde kalan bölgeye manto adı veriliyor.

6 OKYANUS ORTASI SIRTLARI
Deniz tabanının yayılması ile oluşan, sualtında bulunan dağ sıraları. Bir beysbol topunun dikişleri gibi Dünya'yı çevreliyorlar.



Batma bölgesinin kesitinde, okyanus levhası kıta levhasının altına dalarken görülüyor.

bu sırtta ortaya çıktıktan sonra fosilleştiklerini öne sürdüler. Böylece milyonlarca yıl içinde Dünya'nın manyetik alanının değişimi bir barkod gibi tespit edilmiş oldu. Kanada'dan Lawrence Morley o yıl ocak ayında benzer bir açıklama ile geldi, ancak çalışması çok tartışmalı olduğu gerekçesi ile bilimsel dergiler tarafından geri çevrildi. 1965'te Pasifik okyanusunun kuzey doğusundaki Juan de Fuca Sırtında yeni bir manyetik alan ölçümleme çalışması gerçekleştirildi. Vine, kıyılardaki lav akıntılarındaki dönüşümlerin tarihçe verileri ile karşılaştırma yaparak deniz tabanındaki dönüşümlerin dönemlerini hesapladı. En genç kayaların sırta en yakın kayalar olduğu hemen belli oldu, en eskiler ise en uzakta olan ve kıtaların kenarında yer alanlardı. Ertesi yıl, Pasifik okyanusunun derinliklerinden alınan örnekler, manyetik dönüşümlerin zamanlaması ve deseninin karadaki lav akıntıları ile uyumlu olduğunu gösterdi. Bu tespit, Vine'ın çalışmalarını doğruladı ve kıtaların ayrılma hipotezi sonunda tartışmasız bir şekilde kabul edildi.

GÜNÜMÜZ TEKTONİĞİ

Günümüzde litosfer, sekiz büyük ve birçok küçük tabakaya bölünmüş durumda. Ortalama hareketi, yılda 4 santimetre civarında. Bu da aşağı yukarı tırnaklarımızın büyüme hızına eşit. Şu anda tam olarak net olmayan ise, bazı tabakaların neden diğerlerinden daha hızlı hareket ettiği. Bu süreç genelde kıta kabuğunun tabanında ısınma ile başlıyor ve bu da tabanı daha plastik ve daha az yoğun hale getiriyor. Yoğunluğu az olan nesneler, yoğunluğu çok olan nesnelerin üzerinde kaldığında, ısınan bölge geniş bir kubbe haline dönüşüyor. Kabuk yukarı doğru kalktığında çatlaklar oluşuyor, bu çatlaklar zamanla yarıklara dönüşüyor ve bu yarıklar da kıtayı ayırmaya başlıyor. Sonunda bazalt malzeme kıtaların arasındaki bölgede birikiyor, onları daha uzağa itiyor ve ortaya Atlantik gibi bir okyanus çıkıyor.

Zamanla pasifik okyanusu gibi eski okyanuslar kapanmaya başlayacak. Okyanus tabakası kıtaların altına dalıyor ve derinliği 10 kilometreyi bulan büyük bir hendek oluşturuyor (batma bölgesi). Dev kara parçaları mantoya doğru daldıkça, derinliklerde gerçekleşen depremlerin yüzeye de yansımaları oluyor. Önceleri okyanus tabanında yer alan tortul kayalar ısınmaya başlıyor, eriyor ve kabuktan yukarı doğru yükselip kıtaların kenarında volkan zincirleri oluşturuyorlar.

Örneğin Pasifikte "ateş çemberi" adı verilen bölge, okyanus kabuğunun kıtaların altına dalması ile ortaya çıkmış bir oluşum. Kıtalar birbiri ile çarpışınca, örneğin Hindistan'ın Asya'ya 50 milyon yıl önce çarpması gibi, Himalaya gibi dev sıradağlar yükseliyor.

San Andreas Fayı gibi kıtaların birbirine sürtündüğü diğer bölgelerde daha sığ depremler oluşuyor ve bu yüzeyde korkunç bir hasara neden oluyor. 1960'ların sonunda, jeolojide açık bir devrim yaşandı. Bu devrim, yüzlerce yıl önce evrim teorisi ile Darwin'in yarattığı devrime benziyor. Günümüzde levha tektoniği teorisi (kıtaların ayrılması artık bu isimle adlandırılıyor) şu anda Dünya yüzeyinde gördüğümüz tüm jeolojik yapıların oluşumunu açıklayabiliyor.

SAHADAN ÖYKÜLER

GÜRÜLTÜ İPTAL!

Dünyanın en sessiz yeri

STEVE ORFIELD,
ORFIELD LABS BAŞKANI



1969 yılında üniversiteyi bitirdikten sonra ofis mobilyaları sektöründe satış temsilcisi olarak çalışmaya başladım ve bu sırada "konuşma gizliliği" özelliği öne çıkarılan bir ofis kabini sattım. Bu tasarım işe yaramıyordu çünkü insanlar ofis ortamında birbirlerinin gürültüsünü duyabiliyorlardı. Fakat tasarımın neden işe yaramadığını ya da nasıl düzeltileceğini kimse bilmiyordu. Birkaç yıl sonra Minneapolis'te, şu anda Orfield Laboratories olan bir çokduyulu araştırma merkezi kurarak bu tür problemleri çözmeye koyuldum. Tüketicinin bir Harley-Davidson motorsikletin sesine tepkisinden, huzurevlerindeki ışıkların, yaşlılarda nasıl algısal etkilere sebep olduğuna kar birçok şeyi test edebiliyoruz. Ancak bu laboratuvar en çok, anekoik odası ile tanınıyor: Bu oda sesleri tamamen izole edebiliyor. Belirli frekans aralıklarında ses dalgalarının %100'ünü yutuyor; böylece bir ürünün nasıl ses çıkardığını, çevreden herhangi bir gürültü karışmadığı için tam olarak anlayabiliyorsunuz. Bu oda, 10 cm kalınlığında, çelik izolasyon panelleri ile kaplanmış 6 kenarlı bir kutu. Yüzeyi 1 metre derinliğinde cam elyafla kaplanıyor ve bu sistem yaylar üzerinde serbest bir şekilde sallanıyor. Daha sonra bu yapı, 30 cm. kalınlığında beton dahil olmak üzere iki kat kaplanıyor. Normalde piyasada satılan bu tür odalar sessiz bir yatak odası kadar, 30 dB seviyesinde kalır. Bizim odamızın ortalama gürültü seviyesi ise EKSİ 13 dB!

Eleanor Cummins / illüstrasyon Natalie Andrewson

AYARSIZLIK

Sessizlik için bazen gürültü yapmanız gerekir.

DAN GAUGER,
BOSE CORPORATION BAŞ MÜHENDİSİ



Bose şirketinin meşhur gürültü engelleme teknolojisinin geliştirilmesine yardımcı olanlardan biri de benim. Bu teknoloji, bloke etmek istediğiniz dalgaboyunu tersine çevirip sese dönüştürerek iş görüyor. Yani bu dünyadaki en sıradan seslerden en tuhaf olanlarına kadar, her türlü gürültüyü kataloglamamız gerekiyor. Ben de ne zaman tuhafıma giden bir ses duysam kaydediyorum. Telefonumda birkaç Gigabyte dolusu ses var. Laboratuvarımızda, içinde amplifikatörler ve hoparlörler bulunan bir konteyner var. Tren ve otobüs gürültüsü gibi sesleri bu odada çalıp inceliyoruz. Böylece tasarladığımız ürünlerin bu gürültüleri engelleyebilmesini sağlıyoruz.

Arada beklenmedik olaylar da gerçekleşiyor tabii. Mesela bir keresinde müşterilerimizden biri, gürültü engelleme özelliğine sahip ilk kulak-içi ürünümüz olan Quiet Comfort 20s modeli ile ilgili şikayette bulundu. Müşteri kulaklığı, Japonya'nın merkezinde bir trende takmış, vagon tünele girdiğinde, çok yüksek tıklama, çatırdama ve fırçalama arası tuhaf bir ses duymuştu. Müşteri bunu "Kulağımın dibinde bazuka patlamış gibi" diyerek tarif etmiş. Ben de şans eseri bir konferansa katılmak için Japonya'da bulunuyordum, hemen aynı yere gittim. Bu noktada, tren vagonu ve tünel arasında çok küçük bir boşluk bulunuyor. 25 cm'den daha ufak olan bu aralık, kulaklık ve kulak arasında kalan havayı zorlamış ve gürültü engelleme sisteminin iş görmemesini sağlamış olabilirdi. Sonraki modellerimizde daha fazla basıncı kaldırabilecek değişiklikler yaptık tabii, fakat böyle ilginç olaylar her zaman olabiliyor.

Claire Maldarelli

SADIK TİTREŞİMLER

Dünyayı görmek için eko-lokasyon kullanıyorum

DANIEL KISH ABD, KÖRLERE DÜNYA ERİŞİMİ DERNEĞİ BAŞKANI



Eko-lokasyonu, yani ses kullanarak yön bulmayı ne zaman öğrendiğimi hatırlamıyorum. Çocukluğumda kanser atlattım ve gözlerimi almak zorunda kaldılar. Bu olaydan sonra dilimi şaklatmaya başladım. Tamamen içgüdüsel olarak. Şimdi diğer görme engelli kişilere kendi yöntemlerimi öğretiyorum. Böylece hem yetişkinler hem de çocuklar, yardım almadan yürüyebiliyor ve bağımsızlıklarını geri kazanabiliyorlar. Dilimi şaklattığımda, sesler bana geri dönüyor. Gönderilen ses ve geri dönen ses arasındaki zaman ne kadar uzun olursa, benden o kadar uzakta bir nesne var demek. Bu yeteneği araştıran bilim insanlarının yaptığı taramalara göre beynim, bu beceriye sahip olmayan insanlarınkinden farklı çalışıyor. Yaptıkları çalışmaların yardımıyla öğretme yöntemlerimizi geliştirip daha çok insana yardımcı olmayı amaçlıyoruz. Ayrıca çalışmalarımızıdoğrulamamızı da sağlıyor.Bilim insanlarının beynimden öğrendikleri şeylerin çoğunun, kendi denemelerim sonucu ortaya çıktığını düşünüyordum. Mesela farkettiler ki, beynimin gözlerden gelen bilgiyi işeyen görsel korteksi, eko-lokasyon becerisinde önemli rol oynuyor. Görme özürlü bir insan bu beceriye sahip olduğunda bu bölge (ve bağlı olduğu diğer bölgeler) değişime uğrar. Sesleri, sanki gözlerden gelen mesajlarmış gibi kullanır. Beyin bu veriyi alır ve görüntüler ya da derinlik algısı gibi, kullanılabilecek birçok farklı bilgiye dönüştürür: Görsel sistem dediğimiz şey aslında daha çok bir görüntüleme sistemi ve benim için körlüğü yeniden tanımladı.

Nicole Wetsman

KEŞKE BİRİLERİ İCAT ETSE



Ses seçen kulaklıklar

SANDRA GUTIERREZ

BİSİKLETLİLERİN VEYA YAYALARIN, sadece müzik veya önemli trafik sesleri gibi belli sesleri duymasını sağlayan kulaklıklar herkesin hayali. Doppler Labs tarafından 2017'de piyasaya sürülen fakat sonradan piyasadan çekilen Here One kulaklıkları, tam olarak bunu denemişti. Şirketin eski genel müdür yardımcısı Jacob Meacham, en önemli problemin yeterince hızlı çalışabilen bir sistem inşa edebilmek olduğunu söylüyor. Bunun için kulaklıkların gelen sesi tanıma ve filtreleme işlemini bir milisaniye içerisinde, ya da beynimiz daha algılama işlemini tamamlayamadan gerçekleştirmesi gerekiyor. Aksi taktirde, ses filtrelenmeden önce gürültüyü duyar ve böylece filtrelenmesini istediğiniz sesin yine de farkında olmuş olurdunuz. Diğer firmalar bu konuda daha başarılı olabilir, fakat sesin filtrelenmeden önceki çok kısa süreli halini bile yakalayabilme yeteneğimizi aşabilmek zor bir iş olacak.



Portatif tuvalet mahremiyeti

Umumi tuvaletlerde rahat olmak, her kabinden gelen sesler neticesinde biraz zor. Bir çeşit sessizlik balonu yaratacak kadar ince olan bir materyal, sesleri hapsetmek için yeterince güçlü olmayabilirdi; ancak farklı seçenekler mevcut. Japon tuvalet üreticisi TOTO, geliştirdiği Sound Princess adlı bir özellik ile 25 saniye süren bir sifon çekme sesi oluşturuyor ve böylece tuvaletteyken çıkardığınız seslerin duyulmamasını sağlamanızı sağlıyor. Bu özellik şimdilik sadece Japonya'da kullanıma sunulmuş durumda, ancak yakında başka ülkelerdeki umumi tuvaletlerde de kullanılmaya başlanabileceği konuşuluyor.



Sesiniz için snapchat filtreleri

KATIE BELLOFF

Sesinizle oynamak için genelde bir auto-tune cihazına ihtiyacınız var; fakat bu teknoloji taşınabilir de değil, gizli de. Eğer yanınızda bir mikrofon veya hoparlör ile gezmek istemiyorsanız, sesinizi değiştirmenizin yolları ameliyat veya konuşma terapisinden geçiyor. Ses tellerinizin uzunluklarını değiştirmek, ses aralığınızı da değiştirebilir; ancak operasyonların başarılı olacağının garantisi yok. Ayrıca, California Üniversitesi'nde laringolojist olan Jennifer Long'a göre çıkardığınız sesin nasıl bir ses olduğunu ve bu sesin diğerleri tarafından nasıl duyulduğunu ifade eden vokal imzanız, sesinizin frekansına ek olarak çok başka karakteristik özelliklere de sahip.

Sandra Gutierrez, Marion Renault, ve Donavyn Coffey / illüstrasyon: Rami Niemi

HOW IT WORKS | TÜRKİYE'DE

POPULAR SCIENCE TÜRKİYE EKİBİNDEN YENİ BİR DERGİ



TEKNOLOJİ
Modern mühendisliğin sunduğu en harika olanaklar ve icatlar

BİLİM
Çağdaş dünyanın dikkat çeken bilimsel uygulamaları

UZAY
Güneş sistemi içindeki keşiflerden derin uzaya...

ÇEVRE
Gezegenimizin doğası mercek altında

ULAŞIM
Kara, hava ve deniz yolculuklarındaki en yeni gelişmeler

TARİH
Geçmişte yaşanan pek çok gizeme dair cevaplar

BİLİM VE TEKNOLOJİNİN DÜNÜ, BUGÜNÜ VE GELECEĞİ

NİSAN SAYISI BAYİLERDE

TAKİP EDİN howitworks.com.tr howitworksturkiye @howitworksturkiye

DB DOĞAN BURDA DERGİ

KAFA AYARI

KULAĞIMIZ KİRİŞTE

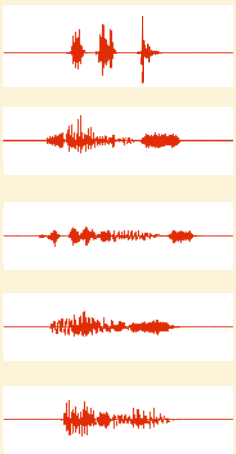
Şekil değiştiren sesler

DIŞ DÜNYADA DUYDUĞUMUZ SESLERİ, anlaşılmaz ses dalgaları ya da binlerce dilde sayısız kelimenin bir anda seslendirilmesi olarak algılayabileceğimiz gibi, desibel gibi matematiksel değerlere kadar birçok farklı şekilde de yorumlayabiliriz. Böyle esrarengiz kılıklara girebilecekleri için bazen bizi kandırmaları şaşırtıcı değil.

[DALGA FORMLARI]

Stüdyoda kaydedilen sesler, ekranda dalga boyu görüntüleri şeklinde temsil edilir. Aşağıdaki kelimelerin dalga boyu görüntülerini sağdaki listede bulabilir misiniz?

1. Sakız
2. Eğeyse ver
3. Popular Science
4. Pikap
5. Mors



[ONOMATOPİ - YANSIMA]

Onomatopik, yani yansıma kelimeler, insanların, çevrelerindeki hayvanların seslerini taklit ederek bunları yazılabilir ve okunabilir hale gelmesi için kelimelere dökmesidir. Farklı ülkelerin lisanına göre soldaki hayvanlarla sağdaki yansımaları eşleştirebilir misiniz?

1. Fransızca/Domuz	A. *Ham-ham*
2. Rusça/At	B. *Groin-groin*
3. İsveççe/Fare	C. *Ki-ki-ri-ki*
4. Rumence/Köpek	D. *Ay-go-go*
5. İspanyolca/Horoz	E. *Pip-pip*

[SES EFEKTLERİ]

Ses efektlerini tasarlayanlar, bilimkurgu filmlerinde velociraptor'dan cyborg'a kadar birçok sesi kendileri üretmek zorundalar, çünkü ya orijinalleri hiç olmamış ya da artık yok. Bu sesleri oluştururken gerçek dünyadan sesler kaydedip özel efektlerle süslüyorlar.
Soldaki efektler, sağdaki hangi seslerden oluşturulmuş olabilir?

1. Jurassic Park Velociraptor sesi	A. 30 bin kriket seyircisi
2. Indiana Jones Arkadan yuvarlanan kaya	B. Çakıl yolda giden otomobil
3. Yüzüklerin Efendisi Miğferdibi'nin Uruk-hai orkları	C. Konserveden çıkarılan yaş köpek maması
4. Yıldız Savaşları Chewbacca'nın kükremesi ve konuşması	D. Çiftleşen tosbağalar
5. Terminator Parmaklıkların bükülmesi	E. Ayı, porsuk ve deniz ayısı

Yanıtlar soru cevap bölümünde

Jessica Boddy



SÜPERSONİK

Gözümü bağlarsam duyma yeteneğim artar mı?

MARVEL evrenindeki **DAREDEVIL**, yani Gözüpek, asıl adı Matt Murdock olan bir avukat. Çocukluğunda geçirdiği bir kaza sonucu görme yeteneğini kaybediyor ve diğer duyuları gelişiyor. Çizgi roman sayfalarındaki abartılı özellikler bir kenara, insanların görme duyuları kalıcı olarak kaybolduğunda ya da geçici olarak gözleri bağlandığında işitme duyuları süper güce dönüşmüyor. McGill Üniversitesi araştırmacılarından Patrice Voss, "Görme engelli insanların başka bir süper gücü olduğunu zannediyoruz. Ama başkalarının duyamadığı sesleri ve frekansları algılama gibi bir yetenekleri yok" diyor: "Ancak bu insanların işitme duyuları biraz daha becerikli çünkü onlar dinlemeyi biliyorlar". Görme kaybı, mekanik olarak duyma yetimizi fizyolojik olarak yükseltemez, fakat dinlemek geliştirilebilen bir beceridir. Görebilen insanlar çevrelerinde olanları görsel ve işitsel olarak birleştirebilirler, fakat görme yeteği olmayan kişiler, yönlerini bulmak için büyük ölçüde duydukları gürültüleri değerlendirirler. Özellikle kulak kanalına girmeden önce kulağın farklı bölümlerine ve kıvrımlarına çarpan belirgin olmayan ses dalgalarını fark etmekte uzmanlaşırlar. Bu farkları algılayabilmek, onlara duydukları gürültünün kaynağını ve yönünü tespit etmekte yardımcı olur.

GLENN ORZEPOWSKI

Marion Renault



Soru & Cevap

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

Editör **Eray Kaşıkçı**



S

Kısa cevap ▸ Farklı kriterler var

DİNOZORLAR NEYE GÖRE İSİMLENDİRİLİR?

C

Çoğu dinozor, baskın bir fiziksel özelliği veya davranışına göre isimlendirilir. İsmi uluslararası kılabilmek adına Yunanca veya Latince kelimeler de kullanılıyor. Örneğin Triceratops, "üç boynuzlu baş" anlamındayken; Stegasaurus ismi ise, dinozorun omurgası boyunca uzanan çıkıntı şeklindeki plakalara ithafen, "çatı kertenkelesi" anlamına geliyor. Bazı dinozorlar ise fosillerinin ilk keşfedildiği yere göre isimlendiriliyor (Argentinosaurus, Denversaurus). Bunun dışında, Lawrence Lambe'in keşfettiği Lambeosaurus gibi, fosillerini bulan kaşifin adıyla isimlendirilen dinozorlar da mevcut. İsimlendirme standartlarını korumak ve aynı ismin tekrar kullanılmasının önüne geçmek içinse, diğer tüm hayvanlar için olduğu gibi, dinozorlara verilen isimler de Uluslararası Zoolojik İsimlendirme Komisyonundan onay almak zorundadır.

CEVAP ANAHTARI:	[DALGA BOYLARI]	[ONOMATOPİ]	[SES EFEKTLERİ]
	1B, 2E, 3C, 4A, 5D	1B, 2D, 3E, 4A, 5C	1D, 2C, 3A, 4E, 5B

YENİ

All About Space

TÜRKİYE'DE

UZAY BİLİMLERİ VE ASTRONOMİ DERGİSİ

POPULAR SCIENCE EKİBİNDEN YENİ BİR DERGİ



NİSAN SAYISI

BAYİLERDE

KAÇIRMAYIN!



POSTER HEDİYE

Hubble Uzay Teleskobu & Yaratılış Sütunları

DB DOĞAN BURDA DERGİ

S



SARMAN KEDİLERİN ÇOĞU ERKEK MİDİR?

C

Evet, ancak hepsi değil. Turuncu rengi üreten genler, X kromozomu üzerinde yer alıyor. Erkeklerde tek X kromozomu bulunduğundan genin sadece bir kopyası yetiyorken, dişi kedilerde iki adet X kromozomu olduğundan, kedilerin turuncu olabilmeleri için bu iki kromozomda da turunculuk geni olması gerekiyor. İstatistiki olarak bakıldığında bu, her dört turuncu kediden birinin dişi olduğu anlamına geliyor. Turuncu erkek kedilerin dişi yavruları kaplumbağa kabuğu veya turuncu renkte olurlar. Eğer hem erkek, hem de dişi kedi turuncuysa, dişi veya erkek fark etmeksizin tüm yavrular da turuncu doğar.

Kısa cevap ▸ Evet

S

DUDAK OKUYANLAR AKSAN AYIRT EDEBİLİR Mİ?

C

Konuşmak için çıkardığımız seslerin üçte birinde, dudaklarımızı veya ağzımızın ön kısmını kullanmayız. Bu nedenle bunlar, dudak okuyucular tarafından ayırt edilemez.

Aksanlar arasındaki farklılıkların çoğu sesli harflerden kaynaklandığından dudak okuma yöntemiyle anlaşılmaları çok zordur. Güçlü bir bölgesel aksan, dudak okumayı imkansız hale getirebilir; dudak okuyucu bu sayede, sırf sizi anlayamadığı için aksanınız olduğu sonucuna ulaşabilir. Hangi aksanınızın olduğunu anlamak ise çok daha zordur. Yine de bazı aksanlar, sesli harfler için kullandıkları çok karakteristik ağız şekilleri nedeniyle anlaşılabilir.

Bunlar yerine, dudak okuyucuların yaşadığınız bölgeye özel olan bazı kelimelerden yola çıkarak aksanınızı anlaması daha olasıdır.



Kısa cevap ▸ Çok zor

S

STRESTEN NASIL KURTULUNUR?

C

Sigmund Freud, stresten kurtulmak için bir yastığa yumruk atmanın veya ayaklarınızı hızla yere vurmanın psikolojik açıdan sağlıklı yöntemler olduğunu düşünüyordu. Öfke kontrolü için bu katartik yaklaşım oldukça kabul de gördü, fakat Freud gerçekten haklı mıydı?

Iowa Eyalet Üniversitesi'nden Brad Bushman, 600 öğrenci üzerinde yaptığı bir deneyde, her birinden kürtaj hakkındaki görüşlerini belirten bir makale yazmasını istedi. Daha sonra değerlendirme için toplanan makalelerin tamamına çok kötü notlar ve negatif geri dönüşler verildi. Öğrenciler durumdan hoşnut kalmamıştı. Bazı öğrencilere boks eldivenleri verildi ve kendisine kötü not veren kişinin fotoğrafına bakarak yaklaşık 35 kiloluk bir kum torbasını yumruklamaları istendi. Diğer bir grup öğrenciye ise sessiz bir odada iki dakika oturmaları söylendi. Sonrasında yapılan değerlendirmelerde kum torbası yumruklatılan grubun, diğer gruba göre daha sinirli hissettiği görüldü; bu durum siniri boşaltmak için yapılan agresif eylemlerin işe yaramadığını gösteriyordu. Hatta Bushman'a göre, bu ateşe benzin dökmekten farksızdı. Dolayısıyla, Freud bu konuda yanılmıştı. Doğru çözüm ise çok basit: sakin kalmak, derin nefes almak, karanlık bir odada uzanmak, parkta bir yürüyüşe çıkmak ve en önemlisiyse boks eldivenleriyle kum torbalarından uzak durmak.

Kısa cevap ▸ Sakin kalmaya çalışarak



S



Kısa cevap ▸
Çözümü yok gibi

KAS DÜĞÜMLERİ NEDİR, NASIL YOK EDİLİR?

C

Miyofasiyal tetikleme noktaları olarak da bilinen kas düğümleri, gerilmiş kaslardaki ağrı yaratan yumru şeklindeki bölgelerdir. Nedenleri tam olarak bilinmemekle birlikte, problemin kesin bir tanımlaması da bulunmuyor. Kas düğümleri, sanki kaslar sürekli olarak kasılıyormuş gibi hissedilmesine neden olurken, biyopsiler neticesinde bu düğünlenmiş kasların içerisinde yoğun miktarda proteinin olduğu görülmüş. Yani aslında hiç kasılamıyor olmaları, çok daha yüksek bir ihtimal. Kas kasılması ve yorgunluk nedenli problemlerden bağımsız oluşmuş gerçek kas düğümleri, tedavilere de pek iyi yanıtlar vermiyor. Sıcak su torbaları, buz torbaları, esneme hareketleri, masaj ve akupunktur, ağrıyı azaltma amaçlı önerilerden bazıları; fakat bu saydıklarımızın kalıcı bir çözüm sunduklarına dair pek bir kanıt yok.

S

KEDİLERİN PATİLERİ NEDEN GENELDE BEYAZDIR?

C

Bir kediniz var mı bilmiyoruz, fakat kedilerin çoğunluğunun beyaz patilere sahip olduğunu fark etmiş olma ihtimaliniz yüksek. Beyaz çorap giymişler gibi bir görüntü oluşturan bu durumun nedenine dair, bazı teoriler var.

Yaklaşık 10 bin yıl önce insanlar, ürünlerini kemirgenlerden korumak için kedileri evcilleştirmişti. Missouri Kedi Genetiği Laboratuvarı'nın başındaki Leslie Lyons'a göre, kamuflajı iyi olan kediler gözlerden uzak kalabilirken, beyaz pati gibi özellikleri olan kediler insanlar tarafından daha rahat fark edilmiş ve beğenilmiş. Bu da, bu tür kedilerin evcilleştirilme sürecine daha sık dahil edilmesine neden olmuş.

Bir başka olası nedense, insanların evcilleştirmek için uysal kedileri seçmesi ve beyaz tüyrenginin de uysallıkla bağlantılı olması. Aradaki bağlantı tam çözülemese de, uysal kedilerin çiftleştirilmesi sonucunda beyaz tüylerin daha sık ortaya çıktığı görülmüş. Üstelik bu ilginç durum at, domuz, fare ve ineklerde de görülüyor.



Kısa cevap ▸
Bizim yüzümüzden

S

İNSANLAR NEDEN İŞLEMEDİKLERİ SUÇLARI KABUL EDERLER?

C

Hukuk dünyasında suçlu olduğunu itiraf ettikten sonra suçsuzluğu kanıtlanan pek çok insan var. Psikoloji profesörü Saul Kassin'e göre bu durumun temel nedeni, sorgu süreçleri. Kassin, sorgu süreçlerinin şüphelilere dezavantajlar sağlayabileceğini söylüyor. Çoğu sorgu saatlerce sürebiliyor ve yasal ama etik olmayan yöntemler kullanabiliyor. Ayrıca suçsuz insanlar, sorguya girerken korkacak bir şeyleri olmadığını düşünürken üst üste gelen suçlamalar sonucunda hazırlıksız yakalanabiliyor. Bunun sonucunda da mücadele güçlerini kaybedip istenen itirafı içselleştirerek verebiliyor, içselleştirmese bile sırf sorgu odasından çıkmak için, her şeyin sonradan açığa kavuşacağı düşüncesiyle itirafta bulunabiliyor. Kassin'e göre itirafın verildiği anın ve öncesinin de detaylı analizinin yapılması, masum insanların hayatlarının kurtarılmasında önemli bir ilerleme olabilir.

Kısa cevap ▸
Sorgu süreçleri yüzünden



S

ÇÖLLERE ÇİMEN EKEREK KÜRESEL ISINMAYI ÖNLEYEBİLİR MİYİZ?



Kısa cevap ▸ Hayır

C

Dünya'daki karaların %10'unu, yani yaklaşık 16 milyon kilometrekarelik bir alanı, çöller oluşturur. Her bir kilometrekare büyüklüğündeki savan içerisinde yer alan bitki ve topraklar, yaklaşık 146 ton karbon tutar. Küçük bir hesapla, çöllerin tamamını savana çevirseydik, atmosferden 2.3 milyar ton ağırlığında karbonu temizlemiş olurduk. Bu da yıllık karbon üretimimizin, sadece %8'i ediyor. Başka bir deyişle, bütün çölleri bir senede yeşile çevirmiş olsaydınız, gezegenin karbon ayak izini yalnızca 2005 seviyesine döndürebilirdiniz; o da sadece bir yıllığına.

Bu varsayımlar, otların birdenbire ortaya çıktığını varsayıyor. Gerçekteyse çölün sulanması, toprağın gübrelenmesi, bitkilerin ekilmesi ve koyunları uzak tutmak için çitler çekilmesi gibi adımları kapsayan çok büyük ölçekli bir mühendislik harikası projeye ihtiyaç duyulacaktı. Böyle bir projenin bir yıldan fazla bir zaman alacağı ve tamamlanana kadar kendisinin de büyük miktarda karbon salınımına neden olacağı, göz ardı edilemez bir gerçek.

S

ÇOCUĞUMUZUN IQ'SUNU NASIL YÜKSELTİRİZ?

Kısa cevap ▸ Müzikle



C

1993'te California Üniversitesi'nden Frances Rauscher adlı bir araştırmacı, ekip arkadaşlarıyla birlikte bir makale yayınlayarak dünyayı değiştirdi. Ekip, katılımcı öğrencileri üç gruba ayırdı ve ilk gruba Mozart'ın "İki Piyano için Re Majör Sonat" adlı eserini, ikinci gruba ise sakinleştirici etkili bir kaset dinletti. Üçüncü grup ise sessiz bir ortamda oturtuldu. Daha sonra üç gruba da uzamsal zeka testi yapıldı ve Mozart dinleyen grubun diğer iki gruba kıyasla çok daha yüksek puanlar elde ettiği gözlemlendi.

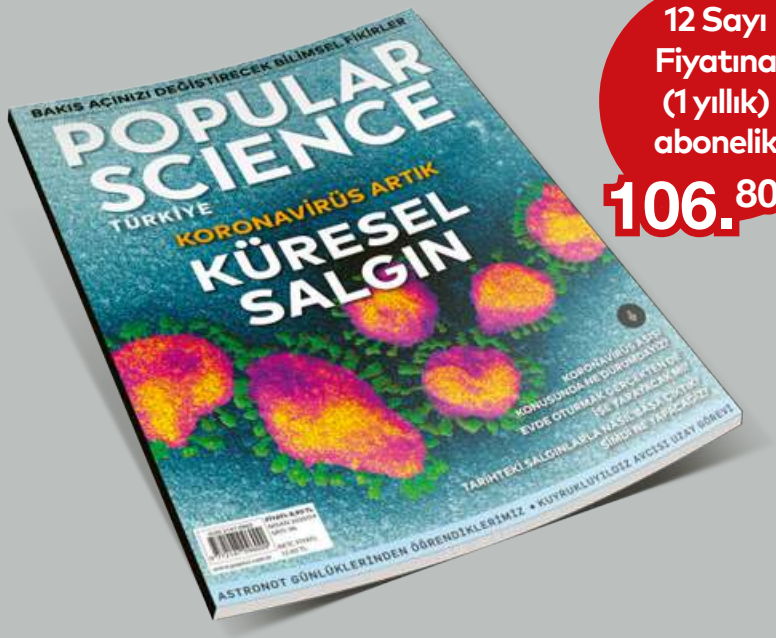
Gazetecilerden bazıları sonuçları abartılı başlıklarla duyurarak birkaç dakika Mozart dinlemenin zekayı yüksek oranda ve kalıcı bir şekilde geliştirdiğini açıkladı. Bu görüş hızla yayıldı, hatta bazı insanlar Mozart dinleyen bebeklerinin birden daha zeki hareketler sergilediğini iddia etti. Diğer bilim insanlarıysa Rauscher'in deneylerinin sonuçlarını tekrar elde etmeye çalışsa da, bu etkinin düşünülenden çok daha az olduğunu, hatta çoğu zaman hiç gözlemlenmediğini gördü. Peki müzik, çocukların zekasını geliştirmek için kullanılabilir mi? Cevap: Evet. Bir araştırmada psikolog Glenn Schellenberg, çocukları belli gruplara ayırarak tuşlu çalgılar (piyano-org) öğrenmelerini, ses eğitimi almalarını, drama kurslarına katılmalarını sağlamış. Kontrol grubundaki çocuklar ise hiçbir eğitim veya kursa katılmamış. Sonuçlar açık bir şekilde tuşlu çalgılar öğrenen grupla ses eğitimi alan gruptaki çocukların IQ'larının yükseldiğini, drama kursuna gidenlerin veya hiçbir şey yapmayanların ise aynı kaldığını göstermiş. Bu da dikkat ve hatırlama gerektiren eylemlerin, çocukların öz disiplininin oluşmasına ve düşünme yeteneklerinin artmasına yardımcı olduğunu gösteriyor. Yine de bu konudaki çalışmaların hala devam ettiğini belirtelim.

POPULAR SCIENCE
TÜRKİYE

12 Sayı Fiyatına (1 yıllık) abonelik
106.80 TL

MERAKLI SORULARA MÜTHİŞ YANITLAR
Hediye!





12 Sayı Fiyatına (1 yıllık) abonelik
106.80 TL

MARS DERGİSİ
Hediye!



ABONELİĞİ ÇOK AVANTAJLI!

ADRESİNİZE ÜCRETSİZ TESLİM

KREDİ KARTINA 3 TAKSİT İMKANI (*)

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

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

DB
DOĞAN BURDA DERGİ

POPULAR SCIENCE TÜRKİYE

İcra Kurulu Başkanı Cem M. Başar
Yayın Direktörü Gökhun Sungurtekin
Yayın Yönetmeni (Sorumlu) Şahin Ekşioğlu, sahin@doganburda.com
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 Işıl Baysal Turan, Seda Erdoğan Dal
Satış Koordinatörü Burcu Kevser Karaçam
Satış Müdürü Hatice Tarhan - İpek Tunalı, Beril Güroğlu Sözkesen
Tel: 0 212 336 53 17, Faks: 0 212 336 53 93

Ankara Reklam Satış Koordinatörü Sezinur Balıkçıoğlu
Ankara Reklam Satış Müdürü Beliz Balibey
Tel: 0 312 207 00 72 - 73

Reklam Bölgeler Satış Müdür Dilek Ünlü
Tel: 0 212 336 53 72, Faks: 0 212 336 53 91

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

REZERVASYON
Rezervasyon Tel. 0 212 336 53 00 - 57 - 59
Rezervasyon Faks 0 212 336 53 92 - 93
Hedef Sayfalar Tel: 0 212 336 53 70, Faks: 0 212 336 53 91
Yönetim Yeri Kuştepe Mah. Mecidiyeköy Yolu Trump Towers, Kule 2, Kat 21-22-23, 34387 Şişli/ İSTANBUL
Tel: 0 212 410 32 00, Faks: 0 212 410 35 81
Baskı Bilnet Matbaacılık ve Yayıncılık A.Ş.
Dudullu Organize San. Bölgesi 1.Cad.
No:16 Ümraniye-İSTANBUL
Tel: 444 44 03 • Fax: (0216) 365 99 07-08
www.bilnet.net.tr Sertifika No: 42716

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

Soru & Cevap

S

BEYİN DONMASI BEYİNDE HASAR YARATIR MI?

C

Dondurma yerken hissedilen baş ağrısını kastediyorsanız, hayır. O ağrının kaynağı, ağzımızın üst kısmında bulunan trigeminal sinirlerimizin uyarılması veya sinüslerimizdeki soğuk hava nedeniyle alnımızdaki damarların aniden daralmasıdır. Her halükarda bu ağrı çok kısa sürer, yüzeyseldir ve beyni fark edilir bir ölçüde soğutmaz bile. Beyin cerrahları ameliyat esnasında beyin hasarını önlemek amacıyla beyni 18 dereceye kadar soğutur, bu ölçüde bir serinliği dondurma yiyerek elde etmeniz pek de mümkün değil. Peki ya beyni gerçekten dondurmak? Eğer bunu yapacak olsaydınız, buz kristalleri tüm beyin hücrelerinizi paramparça eder ve onu adeta püreye çevirirdi.

Kısa cevap ▸ Hayır



S

YÜKSEK BİR SES DUYDUĞUMUZDA NEDEN GÖZÜMÜZÜ KIRPARIZ?

C



Kısa cevap ▸ Korumak için

Bu içgüdüsel hareket, akustik ürkme refleksine bağlı göz kırpma olarak bilinir ve olası bir tehlike karşısında gösterdiğimiz savunma mekanizmasının bir parçasıdır. Yüksek sesler genelde tehlike anlamına gelir ve gözlerimiz hassaslıkları nedeniyle, vücudumuzun diğer kısımlarına göre daha fazla korunmaya ihtiyaç duyar. Korktuğumuzda bu göz kırpma hareketi çok daha hızlı ve sert şekilde gerçekleşir. Örneğin insanlar, kendilerine elektrik şoku verileceği söylendiğinde, gözlerini bu şekilde kırpmaya başlar.
Mutlu ve sakin hissetmek bu tepkiyi azaltırken, travmalar ise artırır. Örneğin, savaş gazisi askerler gibi post-travmatik stresten muzdarip insanlarda abartılı ürkme refleksleri görülür.

SENNHEISER

MOMENTUM
True Wireless 2

Gerçek Kablosuz Kulaklıkların En İyisi Artık Daha İyi!

75 yıl boyunca Sennheiser, ses kalitesini önceliği olarak belirledi. Yeni Momentum True Wireless 2 de bu öncelik değişmiyor. Mükemmel ses kalitesi, tek seferde 28 saat kullanım, 60 gün bekleme süresi, Aktif Gürültü Önleme özelliği ve geliştirilen diğer tüm özellikleriyle yeni kulaklık her yerde, her zaman, en iyi müzik deneyimini sunuyor. Ergonomik dizaynı ve yeniden tasarlanmış dokunmatik kontrol sistemi ile, yeni MOMENTUM True Wireless 2, tüm gün boyunca onları takıyor olsanız bile size harika bir konfor ve deneyim sunacak.



Sesli asistan desteği | Batarya ömrü (7+28 saat) | Aktif gürültü engelleme | Dahili ekolayzer | Transparan duyma

hifilife

kanyon'da | couseum SPORTS & LIFE

0212 319 97 00 | HIFILIFE.COM

Türkiye distribütörü bircom


HAYAT SANA SINIRLAR KOYAR.
YAPI KREDİ SINIRLARI KALDIRMAK İÇİN VAR.
Ekonomide, eğitimde, sanatta sınırları kaldırmak için çalışıyoruz.
Çünkü biz, bu ülkenin hayallerinde sınır tanımayan insanlarını sınırsızca seviyoruz.
YapıKredi
YapıKredi
Hizmette sınır yoktur.