

SESTEN HIZLI YOLCU UÇAKLARINDA YENİ DÖNEM

POPULAR SCIENCE TÜRKİYE

TARİHİ DEĞİŞTİREN 10 BÜYÜK DENEY

**DERİN UFUKLAR
DÜNYADAKİ TÜM
OKYANUSLARIN TABANINA
ULAŞMA ARZUSU**

**GENOMA ÖZEL
TEDAVİNİN
YOLU AÇILDI**



**DÜNYA'NIN SUYU
NEREDEN GELDİ?**

**KUANTUM VAKUMU İLE
SIFIRDAN AZ ENERJİ**

**OMEGA -3 KALP İÇİN
GERÇEKTEN FAYDALI MI?**

FİYATI: 7.90 TL
KASIM 2019/11
SAYI: 91
KKTC FİYATI:
10.00 TL



**DEV BİR
TELESKOP
AYNASI İNŞA ETMEK**

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



Keskin görüntüler için
HDR10 desteği

İcra Kurulu Başkanı Cem M. Başar
Yayın Direktörü Cökhun Sungurtekin
Yayın Yönetmeni (Sorumlu) Şahin Ekşioğlu, sahin@doganburda.com
Grafik Tasarım Ebru Tiryaki
Katkıda Bulunanlar Barış Emre Akım, Tan Bodur, Alp Sırman,
Burak Karabey, Umut Yıldız, Hrant Kasapoğlu

Etkinlik ve Proje Direktörü Ali Erman İleri
Ankara Temsilcisi Erdal İpekeşen, 0 312 207 00 71

YÖNETİM

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

REKLAM

Grup Başkanı Nisa Aslı Erten Çokça
Başkan Yardımcısı Seda Erdoğan Dal
Satış Müdürü Hatice Tarhan - Hülya Hankendi
Tel: 0 212 336 53 17, **Faks:** 0 212 336 53 93

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

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

REKLAM TEKNİK

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

REZERVASYON

Rezervasyon Tel: 0 212 336 53 00 - 57 - 59
Rezervasyon Faks: 0 212 336 53 92 - 93
Hedef Sayfalar **Yönetim Yeri** **Baskı** **Dağıtım** **Yayın Türü**
Tel: 0 212 336 53 70, Faks: 0 212 336 53 91
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
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
TURKUVAZ DAĞITIM PAZARLAMA A.Ş.
Yerel, süreli, aylık
FİPP üyesidir

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

DB Okur Hizmetleri Hattı 0 212 478 0 300
okurhizmetleri@doganburda.com

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

Yazı işleri müdürü Jacob Ward
Yaratıcı yönetmen Sam Syed

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

EDİTÖR KADROSU

Makale editörü Jennifer Bogo
Editoryal Yapım Müdürü Felicia Pardo
Kıdemli Editör Martha Harbison
Bilgi editörü Katie Peek, Ph.D.
Proje editörü Dave Mosher
Kıdemli yardımcı editörler Corinne Iozzio,
Susannah F. Locke
Yardımcı editör Amber Williams
Editör asistanı Rose Pastore
Redaktörler Joe Mejia, Leah 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 Paccella, Catherine
Price, Dave Prochnow, Jessica Snyder Sachs,
Rebecca Skloot, Dawn Stover, Elizabeth Svoboda,
Kalee Thompson, Phillip Torrone, James Vlahos

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

ULUSLARASI REKLAM SATIŞ TEMSİLCİLERİMİZ

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

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

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

İNGİLTERE / İRLANDA
Jeannine Soeldner
T.+44 20 3440 5832
jeannine.soeldner@burda.com

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

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

İSKANDINAV ÜLKELERİ
Ulrik Brostrom
T.+45 2328 9769
ubr@bmedia.dk

Editörün notu



Uzay hakkında her şey

Geçen yıl Kasım ayında harika bir dergi olan How It Works'ü çıkardığımızda içimiz içimize sığmıyordu. Doğan Burda Dergi olarak ülkemize harika bir bilim dergisi daha kazandırmış olmanın mutluluğuyla bir sene geçti ve bu defa yüzümüz All About Space ile gülüyor. 22 yıldır dergi yapan biri olarak bu derginin, gördüğüm en güzel, en heyecan verici dergilerden biri olduğunu söyleyebilirim. Ülkemizin ilk Uzay Bilimleri ve Astronomi dergisi olmasıyla da yayıncılık tarihimizde yerini alan All About Space, isminde vurgulandığı gibi uzay hakkındaki her sorunuza cevaplamayı kendine misyon edinmiş bir dergi. Daha önce gerek Popular Science gerekse How It Works için yaptığımız anketlerden siz değerli okurlarımız için uzay konularının ayrı bir yeri olduğu sonucu çıkmıştı. Dolayısıyla Popular Science ve How It Works gibi bu dergiyi de seveceğinize eminiz. Yeni dergimiz hakkındaki önemli bir nokta da her ay poster hediyesi olması.

Popular Science okur mektupları köşesinin müdavimi olan poster taleplerini böylece All About Space ile yerine getirmiş oluyoruz. Bilim segmentindeki yayınlarımızın sayısı artmaya devam edecek. Bizi izlemeye devam edin...



ŞAHİN EKŞİOĞLU

✉ sahin@doganburda.com
🐦 @SahinEkşioğlu

İçindekiler



Tarihi değiştiren 10 deney

Bilim tarihindeki kilometre taşları bu deneylerle ortaya çıktı.

SAYFA 44

Ayna Ayna...

Aynası tamamlandıktan sonra bu teleskopla evreni algılayışımız değişebilir.

SAYFA 58

Derin ufuklar

Dünyadaki tüm okyanusların tabanına ulaşma arzusu.

SAYFA 68

İkinci dalga

Süpersonik uçakların makus kaderi bilim sayesinde değişebilir mi?

SAYFA 82

-
- 03 Editörün Notu
 - 06 Okur Mektupları
 - 08 Megapikseller
 - 10 Kısaca
 - 14 Aygıtlar
 - 39 Matematik Yapmak
 - 42 Yıldız Günlükleri
 - 92 Sahadan Öyküler
 - 94 Soru&Cevap

Şimdi

- 18 Beynimizi keşfetmenin yeni yolu
- 20 Kediye rahatsız etmeden gözlemek
- 21 Hayabusa'nın son görevi
- 22 Satürn'ün uydusundan haber var
- 26 Avrasya'nın en eski aletleri
- 28 Düzensiz gelir sağlığa zararlı
- 29 Omega-3 gerçekten de faydalı
- 30 Haberler

Gelecek

- 32 Kuantum vakumu
- 34 "Sesler duyma"nın kaynağı
- 36 Kişiyeye özel tedavi mümkün oluyor
- 38 Elektrikli otolarda güvenlik

52

Dünya'nın suyu nereden geldi?

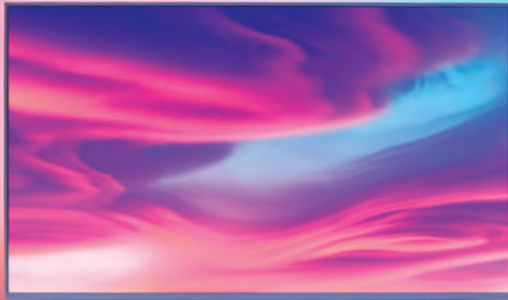
Evrende gidebildiğimiz her yerde su arıyoruz. Peki bizdeki suyun kaynağı ne?

PHILIPS

Performance

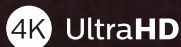
7304 serisi

The One Evinize yakışan



Bir konuda eşsiz olmak... Tek olmak... "En" olmak...
İngilizce'de "The One" kavramı çok dikkat çekici bir anlama sahip...
Tıpkı yeni Performans Serisi gibi...

İzlediğiniz her detayın harika görünmesini sağlayan, üstün görüntü kalitesine
ve güçlü sese sahip, size Ambilight ile eşsiz bir deneyim sunan,
dikkat çekici bir seri...



philips.com.tr/tv



Nice yayınlara

Merhaba sayın dergi editörleri, aslına bakarsanız dergi okuyan birisi değilim. Fakat tesadüfen sizi keşfettiğim andan beri (6 ay önce) beni resmen dergi okuru haline getirdiniz diyebilirim. Hem yüksek lisans yapıp hem de çalışan bir kimya mühendisiyim. Bilime eskiden beri meraklıyım ama okul ve sonrasında iş derken yenilikleri pek de takip etmiyordum doğrusu. Popular Science bu anlamda bana harika bir arkadaş oldu ve beni adeta okul yıllarıma götürdü. İlgi alanlarım tekrar canlandı desem yeridir. How It Works adında bir derginiz daha olduğunu biliyorum ama ona henüz bakamadım. Ülkemizde sizin gibi değerli yayıncı şirketlerin olduğunu bilmek güzel. Bu tür sürekli yayınlarınızın artarak devam etmesi dileğiyle.

Hande Ceylin

Sayın okurumuz, bu ay dileğinizin gerçekleştiğini söyleyebiliriz. Zira Uzay ve Astronomi dergimiz All About Space, çoktan ilk sayısıyla piyasaya çıktı bile. Dahası Doğan Burda Dergi olarak bilim yayıncılığı alanında size başka sürprizlerimiz de olacak. Güzel sözleriniz için teşekkür ederiz.

Poster ricası

Sayın Popular Science, harika bir dergi çıkarıyorsunuz ve genellikle her sayınızı alıyorum lakin o poster verdiğiniz sayılar yok mu işte onlara bayılıyorum. Moleküler biyoloji

bölümünde okuyan bir öğrenciyim ve bilimin her dalıyla yakından ilgili olduğum için odamın duvarlarını bu posterlerle doldurmak çok hoşuma gidiyor. Keşke her sayıda poster verebilseydiniz. Saygılarımla.

Nazan Demirkıran

Sayın okurumuz, sizi anlıyoruz, üstelik sizin gibi düşünen pek çok okurumuzun olduğunu da farkındayız. Fakat Popular Science, uygun fiyat politikası güderek daha geniş kitleye hitap etmeyi amaçlayan bir dergi. Nitekim piyasadaki en uygun fiyatlı dergilerden biri olduğumuzu söyleyebiliriz. Diğer yandan eğer her ay poster vermeye başlarsak artan maliyet, dergi fiyatına yansıtacaktır ve bu defa da posterini ilginç bulmayan okurlarımız dergi fiyatının yüksekliğinden dem vuracaktır. Biz bu durumu dengelemek için aralıklı poster verme yoluna gitmeyi tercih ettik. Fakat eğer her ay poster istiyorsanız yeni çıkan All About Space dergimizde bu talebinizin karşılandığını görmek sizi mutlu edebilir.

Bizi okumak kurtaracak

Sayın editör, yaklaşık beş yıl olmuştur sanırım, bu dergiyi giderek artan bir merak ve ilgiyle takip ediyorum. Genel olarak ilgi çekici konuları bulmayı çok mu iyi başarıyorsunuz ya da her konuyu ilgi çekici bir hale getirme konusunda çok mu iyisiniz henüz çözemedim. Emin olduğum tek şey derginizi okumaktan çok keyif aldığımı. Emekli makine mühendisiyim. Et-



POPULAR SCIENCE

OKUR MEKTUPLARI
Popular Science Yazı İşleri
Trump Towers, Kule 2
Kat 21-23, 34387
Şişli / İSTANBUL
Tel: (212) 478 03 00,
Faks: (212) 410 32 16
popsoci@doganburda.com

OKUR HİZMETLERİ
okurhizmetleri@doganburda.com

ABONELİK,
ESKİ SAYI SİPARİŞİ
Tel: (212) 478 0 300,
Faks: (212) 410 35 12 - 13
abone@doganburda.com
abone.doganburda.com

rafımdaki insanlara da sık sık sizi okumalarını tavsiye ediyorum. Bence bizi okumak kurtaracak. Okumak ve merak etmek. Başarılarınızın devamını dilerim.

Kenan Zorlu

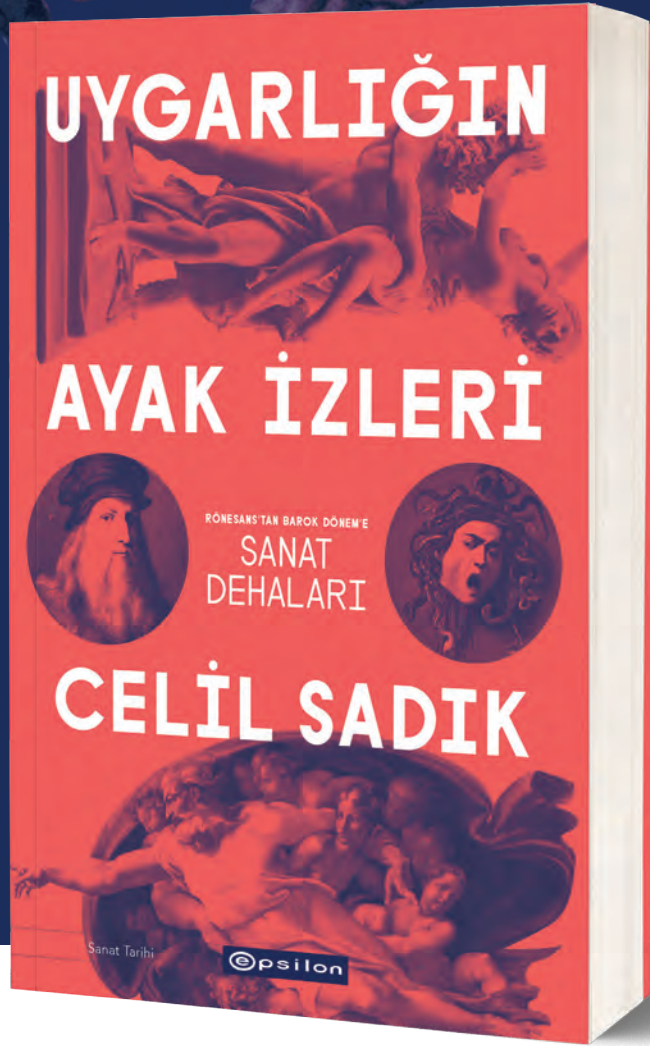
E-spor hakkında

Sevgili PopSci, son bir yıldır derginizi kaçırmadan alıyorum. Bu sene üniversite sınavına hazırlanan bir öğrenci olarak tek hobim var o da oyunlar. Diğer bir deyişle e-spor tutkunuyum. Bu konuda kendimi geliştirmeye çalışıyorum ve gelecekte e-spor konusunun çok önemli bir hale geleceğini düşünüyorum. Dergideki aygıtlar köşesinde yer verdiğiniz ürünler bazen tam da benim ilgi alanıma girince çok mutlu oluyorum. Acaba e-spor konusunda daha detaylı yazılar yazmanız mümkün mü? Şimdiye kadar teşekkürler.

Cem Polatkan

Leonardo, Michelangelo, Caravaggio ve Bernini...

POLİSİYE KURGUNUN MATEMATİĞİYLE
SANAT TARİHİNİN GİZEMLERİNİ BULUŞTURAN
BU YENİ EVRENE HOŞ GELDİNİZ!



Megapikseller

HAZIRLAYAN TAN BODUR

FOTOĞRAF ISTOCK

USTURLAP

M.Ö 3.yüzyılda Yunanlar tarafından icat edilen ve Yunanca "yıldız ölçen, yıldız yakalayan" anlamına gelen "Astrolabon" kelimesinin Arapçaya geçmiş hali olan Usturlap, gezegenlerin ve bilinen diğçer gök cisimlerinin konumlarını ve yüksekliklerini ölçmek, gökyüzü haritaları çıkarmak, hatta Müslümanlıkta namaz vakitlerini öğrenmek için kullanıldı. Daha sonra üzerine yeni özellikler eklenerek denizciler için de yardımcı bir aygıt haline geldi.

Geleneksel hali, üzerinde açđ dereceleri yazan bir diskin ortasında dikine monte edilmiş bir ibreden ibarettir. İlerleyen zamanlarda arkasına pusula, zodyak işaretleri ve gök haritası eklenen aygıt böylece saati belirlemek için de kullanıldı.





HISACA



ALÜMİNYUM PİLLER GELİYOR

Çevremizde bolca bulunan malzemelerden üretilecek ve bir önceki nesle göre iki kat fazla enerji depolama kapasitesine sahip yeni bir alüminyum pil konsepti üretim maliyetini düşürmeye ve çevreye daha az zarar vermeye aday. Yeni piller büyük çaplı uygulamalarda, örneğin Güneş ve rüzgâr enerjisinin depolanmasında da kullanılabilir. Bu pillerin ardında İsveç'teki Chalmers University of Technology ve Slovenya'daki National Institute of Chemistry'nin ortak çalışması var.

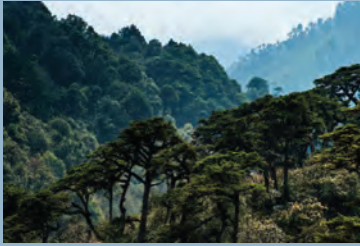
Alüminyum pil teknolojisini kullanmanın bir dizi avantajı bulunuyor. Bunlar arasında teorik olarak daha yüksek enerji kapasitesi ve sanayide halihazırda bunları üretmek için gerekli altyapının var olması var. Günümüzün lityum iyon pilleri ile kıyaslandığında, araştırmacıların getirdiği bu yeni konsept gözle görünür bir maliyet avantajı sağlayacak gibi görünüyor. Chalmers'dan Fizik Profesörü Patrik Johansson "yeni konseptimizin malzeme maliyeti düşük, çevreye karşı daha duyarlı. Bu sayede büyük çaplı uygulamalarda, örneğin Güneş pili parklarında veya rüzgâr enerjisinin büyük çapta depolanmasında kullanılabilirler" diyor. "Üstelik bu yeni pillerin enerji yoğunluğu şu anda 'teknolojinin geldiği son nokta' olarak nitelendirdiğimiz alüminyum pillerin iki katı."

Alüminyum pillerde anot (negatif) elektrot için alüminyum, katot (pozitif) elektrot için grafit kullanılıyor. Ancak grafitin enerjisi çok düşük olduğu için yüksek performanslı pil hücreleri geliştirmek mümkün olmuyor. Yeni konseptte ise grafitin yerini karbon tabanlı antrakinon molekülünden yapılmış bir elektrot alıyor. Katotta organik molekül kullanmak sayesinde pozitif yük taşıyıcıları elektrolit solüsyonunun içinde depolamak mümkün oluyor. Böylece pilin enerji yoğunluğu artmış oluyor. Bu sayede alüminyumun potansiyelinden daha fazla yararlanılıyor. Araştırmacılar daha verimli bir elektrolit üzerinde çalışıyor. Şu anda kullanılan versiyonda klor var ve klordan kurtulmanın bir yolunu arıyorlar.

Alüminyum piller henüz ticari olarak satılmaya başlanmadı, bilim dünyasına bile yeni yeni giriyorlar. Acaba zamanla lityum iyon pillerin yerine geçebilecekler mi? araştırmacılar lityum iyon pillerin sadece gerçekten gerekli oldukları yerlerde kullanılacağını, geriye kalan büyük ölçekli yapılanmalarda alüminyum pillerin kullanılacağını düşünüyor.

DÜNYA'DA KAÇ TANE AĞAÇ VAR?

İklim değişikliğine karşı en büyük dostumuz ağaçlar ancak onların da ne kadar büyük bir dost olduğunu tam olarak bilmiyoruz. Uzay tabanlı yeni bir teknoloji bu sorunun yanıtını arıyor. Uluslararası Uzay İstasyonuna yerleştirilecek ve göreve başlayacak olan GEDI (Global Ecosystem Dynamics Investigation – Küresel Ekosistem Dinamikleri Araştırması) sistemi, NASA tarafından hazırlanan ve Dünya'nın ormanlarına ilk defa üç boyutlu olarak bakmamıza imkân verecek bir proje. Uzay teknolojisinde görülen bunca gelişmeye rağmen hala yaşadığımız gezegende ne kadar canlı madde olduğunu bilmiyoruz. Canlıların çoğunu ağaçların oluşturduğu açık. Ormanların azalmasının atmosferdeki karbondioksit oranını direkt olarak etkilediğini de biliyoruz. Bu yüzden GEDI tarafından toplanan bilgiler iklim değişikliğinin dinamiklerini anlamamız için çok değerli olacak. GEDI üzerinde bulunan sensörler dünyadaki bitki örtüsünü ve nasıl değiştiğini algılayacak. Örneğin orman yangınları, fırtınalar ve ormancılık nedeni ile kaybolan ağaçlar yüzünden atmosfere ne kadar karbon salındığını öğreneceğiz. Gökyüzündeki gözümüz, geleceğimiz için nöbete başlıyor...



NASA, 2024'TEKİ AY SEYAHATI İÇİN TEKLİFLER ALMAYA BAŞLADI

NASA'nın 2024'te Ay'a tekrar çıkartma yapma planı hakkında gün geçtikçe daha fazla bilgi ediniyoruz. Kurum, bu sefer oldukça kararlı görünüyor. Artemis programı için hala kaynak bekleniyor olsa da NASA, ABD'li şirketlere Ay'a insan götüreceği bir uzay aracı tasarlamaları için çağrı yaptı. Bu yıl iki kere yapılan bu çağrı sonucunda firmaların 1 Kasım'a kadar tekliflerini NASA'ya iletmeleri gerekiyor. Bu teklifler arasından iki firma seçilecek ve gelecekte Ay'a iniş yapacak olan uzay aracını bu iki firma tasarlayacak. İki firma seçildikten sonra yarış başlayacak ve uzay aracını ilk bitiren firma 2024'te Ay'a

gitme şerefine nail olacak. İkinci firma ise 2025'te gerçekleştirilecek olan ikinci Artemis görevi ile Ay'a gidecek. Maliyetleri düşürmek ve 2024 hedefini tutturmak için NASA, firmalardan istediği ara dönem rapolarında da epey bir indirim yaptı. Ancak güvenlik ve kalite standartları açısından NASA'dan mühendisler de bu firmalarla beraber çalışacak ve her adımı denetleyecek. Bu yüzden firmalar tarafından gelecek her teklifte bir de bu ortak çalışmanın yapısını belirleyen madde olması gerekiyor.

Artemis projesi kapsamında 2028'de Ay'da "kalıcı" bir yerleşim birimi kurulması planlanıyor.



KRONİK HORLAMAYA YENİ BİR ÇÖZÜM GELDİ!

Horlamak. Milyonlarca insanın derdi. Hele hele horlayanların yanında uyumak zorunda olanlar için... orta yaş ve üstü iki erkekten biri ve dört kadından biri uykusunda horluyor. Eskiden sadece çevresine rahatsızlık veren bir dertken, artık horlamak ciddi bir sağlık sorunu olarak ele alınıyor. Uykuda yaşanan bu problemin ölüme bile yol açabileceği düşünülüyor.

Horlarken çıkardığımız ses soluk borumuzun üst bölümünden kaynakla-

nıyor. Bu sesin yüksekliği zaman zaman 70 desibele kadar çıkabiliyor. Horlamaya neden olan anatomik faktörler arasında şişmiş bademcikler, polipler, burunda eğrilik veya küçük dilin çok uzun olması var. SilentSnore adı verilen yeni çözüm yumuşak sili-kondan bir halka. Burnun içine takılıyor. Üzerinde terapi amaçlı miknatıslar da bulunuyor. Miknatıslar burnun algılayıcı sinirlerini uyarıyor ve halkanın uyurken burundan çıkmasını engelliyor. Burada



amaç burun deliklerini genişletmek ve akciğerlere burundan daha rahat hava girişini sağlamak. Zira beden uykudayken

burundan rahat nefes aldığını anladığı anda burundan solunuma geçiyor ve horlamaya neden olan faktör ortadan kalkıyor.

PUSULALAR HANGİ TARAFIN KUZEY OLDUĞUNU NASIL ANLIYOR?



Antarktika'ya tatile gittiğinizi düşünün. Gerçek güney kutbunu nasıl bulacaksınız? Aklınıza gelen ilk yanıt pusula olabilir ancak yanlıştır. Manyetik iğneli pusulalar binlerce yıldır insanlar tarafından yön bulmak için kullanılıyor. Dünya'nın manyetik alanı pusulanın manyetik iğnesinin bir tarafını güneye bir tarafını kuzeye doğru çekiyor. Böylece kullanıcılar hangi tarafın manyetik kuzey olduğunu hep biliyorlar. Garip ama gerçek, pusulalar güney kutbunda düzgün çalışmıyor. Peki bunun nedeni ne?

Dünya'nın bir coğrafi, bir de manyetik kutbu var. coğrafi kuzey ve güney kutupları Dünya'nın dönüş ekseninin iki ucunda yer alıyor. Manyetik kutuplar ise sabit bir nokta değil. coğrafi kutuplara olan uzaklıkları birkaç bin kilometre olabiliyor. Dünya'nın manyetik alanı gezegenin sıvı demirin çalkalanması ile ortaya çıkıyor. Bu yüzden de sabit değil. Sıvının hızı ve hareketine bağlı olarak değişiyor. Pusula iğneleri Dünya'nın manyetik alanına göre ayarlı. Pusulayı çıkarıp sabit bir

yerde koyarsanız, iğne bir süre sonra oradaki manyetik alan çizgisine paralel olarak sabit kalıyor. Dünya'nın manyetik alanı güney kutbundan kuzey kutbuna düz bir çizgi halinde gitmiyor. Manyetik güney kutbuna yaklaştıkça alan çizgileri bükülüp kutbun içine doğru dönüyor, yani Dünya'nın yüzeyine dik olarak uzanmaya başlıyor. Pusulanın kutuplara yakın yerlerde bozulması, düz değil dikey yönelmek istemesinden kaynaklanıyor.

Bunun anlamı şu. Bir eksen

üzerinde dönen iğnesi olan bir pusula yerine iğnesi üç boyutta serbestçe hareket edebilen bir pusulanız olsaydı, güney kutbuna eriştiğinizde iğnesi dik olarak yeri gösterecekti. Aynı şey, kuzey kutbu için de geçerli. Kutup kaşifleri bu problemi bildikleri için kutuplarda yollarını bulmak için yıldızları veya güneşi kullandılar. Günümüzde ise bu işi GPS uyduları bizim için yapıyor. Pusulaların en net çalıştığı yer ekvator. Zira ekvatorunda manyetik alan çizgileri Dünya yüzeyine tam paralel olarak uzanıyor.

KARACİĞER YAĞLANMASINA KARŞI GELİŞTİRİLEN BİR İLAÇ, ŞEKER HASTALIĞINI ÖNLEYEBİLİR

Şu anda test aşamasında bulunan bir ilacın maymunlarda karaciğerdeki yağlanmayı tersine çevirdiği ve kandaki kolesterol gibi yağlı maddelerin seviyesini düşürdüğü açıklandı. Karaciğer yağlanması günümüzde üç insandan birinde görülüyor ve genellikle önlemler alınmazsa Tip 2 şeker hastalığına ve kalp – böbrek hastalıklarına neden olabiliyor.

İlacı geliştiren, Yale School of Medicine'dan Gerald Shulman "karaciğer yağlanması diyabetin temel nedeni olduğunu düşünüyorum" diyor. CRMP adındaki bu ilaç karaciğerin normalden çok enerji harcamasına neden oluyor. Hücrelerde enerji mito-

kondrilerde üretiliyor. Mitokondriden protonlar çıkarken moleküler türbinleri çeviriyor ve enerji açısından zengin bir molekül olan ATP üretiliyor.

CRMP protonların mitokondriden ATP üretmeden çıkmasını sağlıyor. Bu biraz bir hidroelektrik santralin tahliye kapaklarını açmaya benziyor. Su yine geçiyor, ancak elektrik üretilmiyor. Enerji üretilmiyor ancak kaybolan enerji atık ısıya dönüşüyor. Bir zamanlar zayıflamak için kullanılan dinitrophenol da aynı mekanizma ile çalışıyordu. Ölüm kadar giden yan etkileri olduğu için yasaklandı. CRMP tüm bedeni değil, sadece karaciğer



hücrelerini etkiliyor. Az sayıda makak maymunu üzerinde yapılan testler ilacın güvenli olduğunu ve karaciğerdeki yağlanmayı tersine çevirmekte oldukça etkili olduğunu gösterdi. Hayvanlar hiç kilo kaybetmediler. Zaten bu ilacın amacı da bu. Bir kilo kaybettirici çözüm olarak kullanılması istenmiyor. Testin henüz yayımlanmayan

bir başka sonucu da bu ilacın kandaki kolesterol ve trigliserit seviyesini düşürüyor olması. Bu da kalp hastalığı riskini azaltıyor.

Dinitrophenol ile yaşanan kötü deneyim nedeni ile ilacı geliştirenler CRMP'yi daha fazla hayvan üzerinde test etmek ve ancak emin olduktan sonra insanlı testlere geçmeyi planlıyor.

uğur'da

BASAAR



BİR GELENEKTİR!

• Okul Öncesi • İlkokul • Ortaokul • Anadolu Lisesi

Uğur Okulları,

okul öncesinden lise son sınıfa kadar
öđrencilerini bilimsel ve akademik eđitimle
başarılı bir geleceğe hazırlıyor.



444 4 845

www.ugurokullari.k12.tr



BAHÇEŞEHİR UĞUR
EĐTİM KURUMLARI

uğur
okulları

Aygıtlar

EDİTÖR SAHİN EKŞİOĞLU

KARŞINIZDA 11 AİLESİ İPHONE'LAR

Tüketici elektroniği dünyasında en çok merak edilen, hakkında en fazla spekülasyon hatta dedikodu yapılan ürün sizce hangisi olabilir?

Evet Apple iPhone'dan bahsediyoruz. Aslında iPhone ilgisi bazı kullanıcılar için çılgınlık boyutuna ulaşmış durumda desek yeridir. Öyle ki, bundan faydalanmak isteyen çeşitli web sitelerinin bir hatta iki nesil sonrası iPhone'lara dair haberler uydurup arama motorlarından ziyaretçi toplamaya çalıştığını sıkça görüyoruz. Apple, bu sonbaharda da bekleyenlerini şaşırtmadı ve yeni ürünlerini duyurdu. Aslında yeni ürünler, sayıca ürün gamının önemli bir bölümünü kapsıyor fakat bu ay sadece iPhone'lara yer verebileceğiz. Tahmin edebileceğiniz gibi yeni iPhone'lar 11 sayısı ile işaretlenmiş. 11 (6,1 inç ekran), 11 Pro (5,8 inç) ve 11 Pro Max (6,5 inç) olarak isimlendirilen bu telefonlarda önemli gelişmeler var.

Yapay zekâ ile iyileşen kullanıcı deneyimi

11 serisinde, Apple'ın yapay zekâ motoru Neural Engine güncellenmiş (2. nesilden 3. nesle geçiş). Bu sayede kamera ile ilgili işlemlerde çok daha iyi bir başarı sağlanmış ki buna yüz tanıma da dahil. Artık ekran kilidi yüz tanıma özelliğiyle hissedilir şekilde daha hızlı bir şekilde açılabilir. Hatta gerçekleştirdiğimiz denemelerde telefonu açılı bir şekilde tuttuğumuzda bile yüz tanımanın başarılı şekilde

çalıştığını gözlemledik. Dolayısıyla artık kilidi açmak için telefonu parmağınızla ekranı yukarı ittiğinizde önemli sayılabilecek bir zaman geçmiyor ve süreç sanki şifre yokmuş gibi anlık gerçekleşiyor.

Fotoğraf kalitesindeki artış

3. nesil yapay zekâ özelliğinin bir diğer kolayca hissedilen artışı elbette ki fotoğraf çekiminde kendini gösteriyor. Kamera ile siz düğmeye bastığınız anda farklı enstantane ayarlarıyla 8 fotoğraf çekiliyor ve bu fotoğraflar içindeki en iyi pikseller seçilerek tek bir final fotoğraf oluşturuluyor. Apple'ın Deep Fusion adını verdiği bu özellik sayesinde yeni iPhone'lar gece modu konusunda da önemli bir kalite artışı sunuyor. Zira bu şekilde birleştirilen fotoğraflardaki gren (noise) her fotoğrafta rastgele olduğu için final fotoğrafta bu "gürültü" ortadan kalkmış oluyor ve loş ışıklı ortamlarda bile flaş olmadan tatminkâr sonuçlar elde edilebiliyor. Apple mühendislerinin bu yöntemle telefonlardaki küçük algılayıcı ve kamera engelini önemli ölçüde ortadan kaldırdığını söylemek mümkün. Yazılım tarafındaki gelişmeler bir yana ön kamera çözünürlüğü 7 Megapiksel'den 12 Megapiksel'e (f/2.2 diyafram) çıkarılmış ve video çözünürlüğü de 1080p'den 4K'ya yük-



seletilmiş. Hızlı işlemci sayesinde ağır çekim videolar için 1080p çözünürlükte 240 kare/sn desteği de cabası. Fakat iPhone 11 ailesindeki en önemli kamera özelliği ultra geniş açı lens dersek yanlış olmaz. 13 mm'ye denk bu geniş açı lens ile bulduğunuz köşeden neredeyse tüm odayı kadraja alabiliyorsunuz. Hem de rahatsız edici bir optik bozulma olmadan.

Pil süresi daha da iyi

Neural Engine bileşeninin sadece görüntü değil ses tanıma için de kullanıldığını belirtelim. Öte yandan bu tür bir yapay zekâ bileşeninin gerektirdiği hesaplama gücü için 11 serisi iPhone'ların merkezi işlemci birimi de yükseltilmiş. Yeni A13 Bionic işlemcisi sadece daha yüksek hesaplama becerisi sunmakla kalmıyor, bunu önceki nesle göre daha düşük bir pil tüketimiyle gerçekleştiriyor. Önceki nesilde iPhone XR, pil konusundaki en başarılı modelken, 11 serisi modeller pil konusunda XR'dan bile -kullanıma göre değişmekle birlikte- %30 civarında daha iyi bir performans ortaya koyabiliyor. Yeni iPhone ailesiyle ilgili bir diğer ilginç nokta da daha önce ekranın sadece belli bölgelerinde bulunan haptik özelliğinin artık ekranın her bölgesinde destekleniyor olması.



İPHONE 11

Ailenin giriş modeli, ağırlıklı olarak alüminyum ve cam kullanıyor. Mor, sarı, yeşil, siyah, beyaz ve kırmızı (Product RED) renklerle piyasaya sürülen iPhone 11, 6,1 inç likit retina HD (IPS) ekranla donatılmış ve ekran 326 ppi yoğunlukta 1792 x 828 piksel çözünürlük sağlıyor. Önceki neslin üst model özelliği olan 2 metre derinlikte 30 dk kalabilme, iPhone 11 ailesinin bu modelinde standart olmuş. Kontrast oranı ise 1400: 1. Ultra geniş aç

$f/2.4$ diyafram ve geniş aç $f/1.8$ diyafram özelliklerine sahip iki adet arka kamera mevcut ve optik görüntü sabitleme, 2x optik uzaklaştırma, fotoğraflar için gelişmiş HDR, derinlik denetimine sahip Portre modu ve gelişmiş bokeh efekti gibi özellikler sunuluyor. Lightning konnektörlü EarPods ve normal şarj adaptörü ile satılan iPhone 11, 64 GB, 128 GB ve 256 GB kapasiteli modellerle ve 7299 TL'den başlayan fiyatlarla edinilebilir.



İPHONE 11 PRO



HDR özellikli 5,8 inç Super Retina XDR (OLED) ekrana sahip olan iPhone 11 Pro, 458 ppi yoğunlukta 2436 x 1125 piksel gibi oldukça yüksek bir çözünürlük sunuyor. Dahası 2.000.000:1 kontrast oranı ve 800 nit parlaklık birleşince ortaya başarılı bir ekran deneyimi çıkıyor. Ekran başta olmak üzere pek çok özelliğini Pro Max modeliyle paylaşan 11 Pro, benzer şekilde çift görüntü sabitleme ve 2x optik zoom ile donatılmış ve bu açıdan iPhone 11'den daha üst seviye bir tablo çiziyor. 2x optik zoom için sahip olduğu üçüncü kamerası

sayesinde 10x dijital zoom (iPhone 11'de 5x) ile de dikkat çeken 11 Pro, bu ailenin diğer üyeleri gibi uzamsal ses çalma ve Dolby Atmos desteğine de sahip. Kullanıma göre değişmekle birlikte Apple, iPhone 11 Pro'nun iPhone XS'e göre 4 saate kadar daha uzun pil ömrü sunduğunu belirtiyor. Kutusundan Lightning konnektörlü EarPods ve 18 W hızlı şarj cihazı çıkan ve 64 GB, 256 GB ve 512 GB kapasiteli modellerle bulunabilen ürün, gece yeşili, gümüş, altın ve uzay grisi olmak üzere 4 renge sahip ve 10.999 TL'den başlayan fiyatlarla satışta.

İPHONE 11 PRO MAX

11 ailesinin en büyük ekranlı modeli olan Pro Max, 6,5 inç ekrana sahip. Tıpkı iPhone 11 Pro gibi 4 metre derinlikte 30 dk'ya kadar suya dayanıklı olmasıyla öne çıkan telefon, aynı zamanda şu ana kadar bir iPhone'daki en iyi pil ömrüne de sahip. Zira Apple, 11 Pro Max'in iPhone XS Max'e göre 5 saate kadar daha uzun pil ömrü sunduğunu belirtiyor. 458 ppi yoğunlukta 2688 x 1242 piksel çözünürlük sunan telefon, tıpkı 11 Pro gibi dokulu mat cam ve paslanmaz çelikten oluşan bir tasarıma sahip ve genel olarak diğer özellikleriyle de

11 Pro'ya oldukça benzer bir yapıda. Apple'in ekran boyutunu büyütmesine rağmen verimli bir pil ile kullanım süresini artırması, başarı olarak değerlendirilebilir. Çünkü 11 serisinin ekran yoğunluğu ve parlaklığı oldukça yüksek. Artırılmış pil süresine ek olarak büyük ekranı da hesaba katınca, bu modelin telefonu bilgisayar niyetine kullanan kişiler için biçilmiş kaftan olduğunu söyleyebiliriz. 11 Pro ile aynı kutu içeriği ve renk / kapasite seçeneklerine sahip olan iPhone 11 Pro Max'i 11.999 TL başlangıç fiyatıyla satın almak mümkün.



Aygıtlar

KABINA SİĞAMAYANLAR İÇİN

10 sene öncesine kadar en sofistike PC bileşeni CPU'lardı. Görünen o ki şu anda bu taht ekran kartlarına ait.

Asus ROG Strix
GeForce RTX 2080 Ti
OC Edition 11 GB

Ekran kartlarının geldiği nokta gerçekten de çok ilginç. PC mimarisindeki gelişim yavaşladıkça onlar hızlandı. Intel'in kurucusu Gordon Moore'un kendi adını verdiği yasa yıllarca geçerliliğini korudu ve her 18-24 ayda bir CPU'ların içindeki transistör sayısı iki katına çıktı. Dahası bu artışla birlikte performans da gözle görülür şekilde yükseldi. Diğer yandan son yıllarda bu yasanın -transistör artışı bazında- her zaman işlemediğine şahit olduk. Dahası uzun süredir transistör artışına performans artışı aynı oranda eşlik edemiyor. Çekirdek sayısını ya da saat hızını artırmak daha önce denendi ve geldiğimiz noktada malzeme bilimi CPU'larda oluşan darboğaz için sürdürülebilir bir çözüm bulamıyor artık. Ekran kartlarıysa performans alanındaki bu ihtiyacı çok iyi doldurdu. AMD ile nVidia arasındaki performans yarışı eskisi kadar dengede değilse bile nVidia, liderliğini korumak için yeni teknolojileri üretmeyi bırakmaması

gerektiğinin farkında. Asus'un e-spor profesyonelleri ve oyun tutkunları için ürettiği ROG Strix serisine ait GeForce RTX 2080 Ti OC Edition 11 GB ekran kartı, nVidia'nın en hızlı işlemcisini kullanıyor. Asus mühendisleri bu kartta nVidia tasarımının üzerinde epey değişiklik yapmış dersek yanlış olmaz. Referans tasarımda 1545 MHz olan GPU boost saat hızını 1665 MHz'e çıkarmak bu değişikliklerin başında geliyor. Nitekim kartın ismindeki "OC" (Overclock) ibaresi de bu değişiklikten kaynaklı. 11GB GDDR6 bellekle donatılmış olan kartta 2 DisplayPort, 2 HDMI ve 1 adet de USB-C yuvası bulunuyor. 2,7 slot kaplayan kart, 30,47 x 13,04 x 5,41 cm boyutlarında ve en az 650 W çıkış verebilen bir güç kaynağını şart koşuyor. Kısaca tam bir yarış atı profilindeki kartın en beğendiğimiz özelliğiye sahip olduğu gücü, harika bir soğutma performansı ve düşük



gürültüyle desteklemiş olması.

Kartın yüksek ısı iletimi sağlayan soğutucusu sayesinde fanlar tamamen kapanabiliyor. Bu da tamamen sessiz bir çalışma anlamına geliyor. Bu kart sizi 1080p oyun deneyiminden 4K oyun deneyimine taşımak için üretilmiş. Özellikle bu karta uygun bir CPU'nuz da varsa sizi yavaşlatacak bir oyuna denk gelmeniz pek de mümkün değil. Tabii şeffaf panelle sahip bir kasanız varsa kartın Aura özelliğiyle sunduğu LED aydınlatmayı da çok seveceksiniz.

OLMAZSA OLMAZ

Su soğutma kitleri artık bir lüks değil. Performans sizin için önemliyse hava soğutmaya bir kenara atın.

CPU'nuzu soğuturken hava yerine su kullanmanızın faydaları saymakla bitmez. Her şeyden önce su soğutmaya ile CPU'nuzun sıcaklığı yük altındaiken bile kolay kolay 60 dereceyi geçmez. Bu da CPU'nun ömrünü uzatmakla kalmaz daha kararlı çalışmasını da sağlar. Üstelik böylece kasa içi sıcaklık görece düşük kalır ve ısınan havayı kasadan dışarı atmak için ayrıca bir sürü fan kullanmanız gerekmez. Kasa içi sıcaklığın kabul edilebilir değerlerde kalması hem anakartın çalışma kararlılığını artırır hem de bir diğer ısı üreten bileşen olan ekran kartına ait fanların daha az çalışmasını sağlar. Dahası su soğutma kitlerindeki fanlar

ve radyatörler, yapıları gereği hava soğutmaya oranla efektifler ve daha az ses çıkar. Aslına bakarsanız bu liste böyle uzar gider. Sözün kısası işlemciler ısınır ve bu sıcaklık, kasanızın içindeki tüm bileşenlerin düşmanıdır. Bu sıcaklığı kasanızdan uzaklaştırmamanın en iyi yolu ise su soğutma kitleri. Asus'un oyuncu markası ROG Strix serisinden bir ürün olan LC 120, gerek performans ve güvenilirlik gerekse estetik açıdan beğenimizi kazandı. Soğutma kitini işlemci sıcaklığını dağıtmak için daha fazla termal alan sağlayan mikro kanallara sahip soğutma plakası tasarımıyla donatılmış. Bu özellik, daha verimli per-



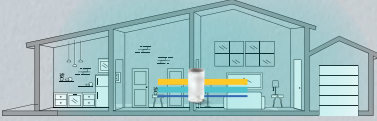
formans ve daha düşük sıcaklık için termal direnci azaltıyor. Pompa ve radyatör fanları için dört pinli PWM kontrolü sunan ROG Strix LC 120, her durumda performans ve gürültü seviyesi arasında iyi bir denge kurmak için hassas hız denetimi imkânı veriyor. Dahası kullanıcı tarafından ayarlanabilir Aura LED özelliği PC'nize ayrı bir hava katıyor.

Her Zaman Her Yerde Güçlü İnternet

Tüm Evi Kapsayan Mesh WiFi Sistemi
AC1200 Çift Bantlı WiFi

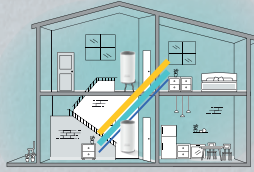
Deco E4

Ölü Bölgeleri Ortadan Kalıdırın!



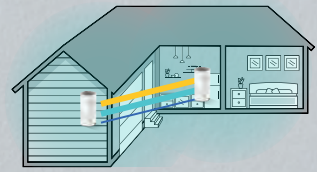
Çiftlik Tipi

— 2.4 GHz WiFi Bağlantı



Çok Katlı

— 5GHz WiFi Bağlantı



L Tipi

— Opsiyonel Ethernet Ana Taşıyıcı



Deco App



Download on the
App Store





ARAMAYA DEVAM...

BEYNİMİZİ KEŞFETMENİN YENİ BİR YOLU: NÖRONLARI KAYDETMEK

EDİTÖR
TAN BODUR

SİMİDİ

Resimdeki fili bulabilir misiniz?

Dağınık bir odada anahtar aramak veya samanlıkta iğne aramak gibi görsel, hedefe yönelik davranışlar beynimizin frontal bölgesindeki bir alanı harekete geçiriyor. Bazılarımız bu işlerde gayet başarılı olabilirken diğerlerimiz zorlanabiliyor. West Virginia Üniversitesi kimyasal ve biyomedikal mühendislik bölümü araştırmacılarından Shou Wang, bu tür etkinliklerde beynimizin neden özellikle pre-SMA (ön ek motor alan) adı verilen bu bölgesinin çalıştığını

ve tam olarak ne yaptığını bulmak için epilepsi hastalarına yerleştirilen elektrodları kullanarak tekil nöronları kaydetti.

Araştırma bulguları ilginç: Bazı nöronlar, görsel olarak yapılan bir arama sırasında, aranan şey bulununca bir sinyal gönderiyor, bulunmadığında ise hastanın ne kadar uzun zamandır aradığını bildiriyor. Buna göre preSMA alanı, hedefin algılandığı anı ve arama süresini bildirerek hedefe yönelik davranışlara katkıda bulunuyor. Wang, pre-SMA

▲ Shou Wang ve arkadaşları hastaların gözbebeği hareketlerini ve pre-SMA bölgesindeki tekil nöronların davranışlarını kaydettiler.

bölgesinde arama hedefleri ile ilgili nöronların varlığının bilim insanları tarafından belki de ilk kez gözlemlenmiş olabileceğini belirtiyor.

Bu bulgular, Parkinson, şizofreni gibi rahatsızlıkların, pre-SMA bölgesinin işlev bozukluklarından kaynaklanan bilişsel

kısımlarını daha iyi anlamak açısından fayda sağlayacak. Benzer şekilde pre-SMA alanındaki aşırı aktivitenin, otizmli kişilerde sıklıkla gözleendiği biliniyor.

Wang ve arkadaşlarının araştırması, Brain dergisinde yayınlandı. Makalenin diğer yazarları ise Cedars-Sinai Tıp Merkezinden Ueli Rutishauser ve Adam Mamelak, ayrıca California Teknoloji Enstitüsünden Ralph Adolphs.

“Beyinde doksan milyar civarında nöron bulunuyor. İnsandaki tek bir nöronun aktivitesini izlemeyi başarabilecek teknoloji yalnızca birkaç laboratuvarında mevcut. Bellek açısından önemli alanlar olan Hippokampus ve amigdala bölgeleri üzerinde de benzer kayıtlar daha önce yapılmıştı. Ancak pre-SMA bölgesine dair çalışmaların sayısı oldukça az. Bizim çalışmamız da insan pre-SMA bölgesini bu teknikle inceleyen birkaç araştırmadan biri” diyor Wang.

Deneyde yer alan kişiler, Los Angeles'ta bulunan Cedars-Sinai Tıp



Seçilen 5 sinir hücresinin davranışı. Kırmızı çizgiler ve noktalar, hastaların gözleri hedeflenen nesneye odaklandığında, mavi çizgiler ise yanıltıcı nesnelere odaklandığında nöronların ateşlenme oranını gösteriyor (Wang ve diğ., 2018)

Merkezinde beyin içine yerleştirilmiş elektrodlarla sürekli takip edilen epilepsi hastaları. Wang ve arkadaşları, bellek güdümlü görsel arama testi sırasında (hastalar gözleri ile belirli objeleri ararlarken) onların göz hareketlerini ve tekil nöronları kaydettiler ve 9 hastada 182 nöron kaydetmeyi başardılar.

Mamelak, çalışmanın yöntemini şöyle anlatıyor: “Klinik prosedürü sondan başa doğru takip

ettik. Hastalar, izleme biriminde epilepsi krizinin başlamasını beklerken biz de hastalara yerleştirilen modifiye edilmiş derin elektrodları kullanarak tekil elektronların aktivitesini kaydettik ve test sırasında onların davranışlarını izledik. İnsanlarda tekil nöronların aktivitesini izlemenin tek yolu şimdilik bu.

Hastaların gerçekleştirdikleri hedefe yönelik görsel görevlerde hastalardan ekranda gördükleri diğer şeyler arasında belirli bir nesne veya yüz aramaları isteniyor. Bu görev sırasında araştırmacılar, nöronların %40'ının, gözlerin odaklandığı nesnenin aranan şey olup olmadığına dair sinyal verdiğini ortaya çıkardılar.

Wang ve arkadaşları ayrıca şu iki sorunun da cevabını aradı: 1. pre-SMA nöronları da bu şekilde mi sinyal veriyor, yoksa düğmeye basma sürecinde mi devreye giriyorlar? (deneyin bir bölümünde hastalardan aradıklarını

bulduklarında bir düğmeye basmaları istendi) 2. pre-SMA nöronları, belirlenen şekil ne olursa olsun aranan hedefin bulunduğunu bildiriyor mu?

Rutishauser, “Aynı nöronları 3 görevde de analiz ettik ve hedef tepkinin, motor çıktıdan, aramanın şeklinden ve aramaya başlama komutundan tamamen bağımsız olduğunu gözlemledik. Bu da bize bu sinyallerin soyut bir bilişsel yapıya sahip olduğunu gösteriyor” diyor.

Wang ise “Veriler, pre-SMA alanındaki işlev bozukluğunun, -dağınık bir odada aradığınızı bulmak gibi- hedefe yönelik davranışlarda daha düşük başarı olarak ortaya çıkabileceği görüşünü destekliyor” yorumunu yapıyor. Bu çalışmanın, pre-SMA bozuklukları bulunan hastalarda bilişsel işlevlerin iyileştirilmesi için geliştirilecek stratejilerde önemli bir kaynak olması bekleniyor.

Fili hala bulamadınız mı?



SCHRÖDINGER'İN KEDİSİNİ RAHATSIZ ETMEDEN GÖREBİLİR MİYİZ?



ŞİMDİ

S

Kuantum fiziğini anlamak da, anlatmak da zor. Hindistan ve Japonya'dan iki bilim insanı, kuantum fiziğinin en büyük bulmacalarından birini çözmeye karar verdiler: Bir kuantum sistemini değiştirmeden ölçmek mümkün mü?

Hiroşima Üniversitesinden Prof. Holger F. Hofmann ve Hindistan Bombay Teknoloji Enstitüsünden Kartik Patekar, geçtiğimiz ay yayınlanan makalede, bir kuantum sistemini gözlemleyerek elde edilmiş bilgiyi, sistemin kendinden uzak bir yerde okuyarak, sistemin durumunu --analiz yöntemine bağlı olarak- belirleyebileceklerini ortaya koydular. Analiz, kuantum sistemden tamamen uzaklaştırılmış olmasına karşın, kuantum verilerini dikkatli okuyarak muhtemel sonuç-

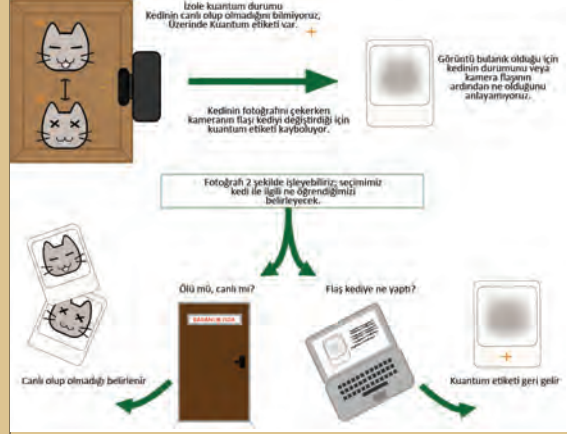
ların başlangıçtaki üstdüşümüne geri dönmek mümkün.

“Normalde bir nesneyi bulmak için onu ararız. Ama bu durumda aramak, aradığımız nesneyi değiştiriyor. İşte kuantum mekaniği ile ilgili sorunumuz da bu. Bunu açıklamak için karmaşık matematik hesaplar kullanılabilir, ancak matematik gerçekte olanı açıklamaya yetiyor mu? Bir şeyi ölçtüğünüzde bir ödün verirsiniz; ölçmediğiniz durumlardaki olasılıklar yok olur. Yani etkileşim olmadan hiçbir şeyi anlayamazsınız, bu yüzden bedeli daha en başında ödüyoruz” diyor Hofmann.

Patekar, lisans yıllarında Hiroşima Üniversitesinde geçirdiği uzun dönemde Hoffman ile birlikte bir sistemi “bedel ödmeden”, yani sistemin üstdüşümünü koruyarak (sistemin tüm kuantum durumlarında kalmasını sağlayarak) ölçmenin yollarını araştırmışlardı. Sonuçları daha iyi anlatabilmek için Hoffman, bulguları en tanıdık kuantum hikayesi olan Schrödinger'in kedisi ile açıklıyor:

“Schrödinger'in kedisi bir kutuda ve bilim insanları onun canlı mı, ölü mü olduğunu bilmiyorlar. Kutunun dışına yerleştirilmiş bir kamera, kutunun içine bakıyor. Çekilen fotoğraf, kediyi bulanık gösteriyor; yani bir kedi olduğu açıkça belli; ancak canlı olup olmadığı belirsiz. Kameranın flaşı bile kedinin üstdüşümünü sabitlediği için “kuantum etiketini” ortadan kaldırıyor. Artık kedinin kaderi fotoğrafla birlikte yazılmış durumda; yani fotoğrafı işleme yöntemimiz, kedinin durumunu belirleyecek.

Fotoğrafi kutudan çıkarıp bilgisayarda ya da karanlık odada işlemeyi seçebiliriz. İşlemek için kullandığımız yöntemeye bağlı olarak; ya kedinin canlı mı, ölü mü olduğuna karar verebiliriz, ya da flaşın kediyi ne yaptığını öğrenerek “kuantum etiketini” geri takabiliriz. Bu seçim, kedi hakkında ne bildiğimizi belirler. Fotoğrafi karanlık



Kutunun içindeki kedi (sol üstte) bir üstdüşümde (aynı anda birçok farklı durumda, örn. ölü ve/veya diri olabilir). Yani kuantum etiketi var. Çekilen fotoğraf ve kutunun içindeki durum dolanık hale gelir (birbirleri ile bağlantılı olurlar). Kedinin kaderine karar vermek için fotoğrafa bakma yöntemimiz önem kazanır: Karanlık odada işleyebilir (sol alt) veya olduğu halde bırakıp bilgisayarımızdan görebiliriz ve üstdüşüm durumunu koruyabilir (sağ alt), dolayısıyla kuantum etiketini farklı bir süreçle geri takabiliriz.

odada işleyip ölü olup olmadığını bilebilir, veya bilgisayarda görüntüleyerek fotoğrafı çekerken kaldırdığımız “kuantum etiketini” geri takabiliriz; ama ikisini birden yapamayız”.

Bu, kuantum mekaniğini anlamak yolunda atılmış adımlardan sadece biri. Günümüzde gerçek anlamda uygulaması, özel olarak üretilmiş kuantum bilgisayarlar dışında yapılamıyor ancak bazı özellikler, son derece kesin hesaplamalar veya şifreli iletişim için kullanılabilir.

“Bu da araştırmamın önemli bir bölümü. Kuantum denen tuhaflığın sebebini gerçekten anlamak istedim. Ölçümlere odaklandım çünkü tuhaflık zaten buradan geliyor” diyor Hofmann.



HAYABUSA 2'NİN SON GÖREVİ DE TAMAMLANDI

JAPON HAVACILIK VE UZAY ARAŞTIRMA DAİRESİ JAXA'YA AİT UZAY ARACI HAYABUSA2, DÜNYA'YA DÖNMEĐEN ÖNCE RYUGU ASTROİDİNE SON BİR ROVER DAHA GÖNDERDİ.

2 EKİM'DE HAYABUSA 2'DEN FIRLATILAN MİNERVA-II2 ADLI ROVER, 3 EKİM SABAHI 162173 KODLU RYUGU ASTROİDİNİN KAYAÇ YÜZEYİNE İNDİ VE ÖRNEK TOPLAMAYA BAŞLADI. 2018 yılının Haziran ayından bu yana Ryugu astroidini araştıran ve yüzeyine geçtiğimiz sonbaharda 3 rover aracı daha göndermiş olan Hayabusa2, daha sonra örnek toplamaya başlamıştı. Hayabusa2, 16 Eylül tarihinde yapılan deneme manevrası sırasında astroit üzerine iki adet işaretleyici bırakmıştı. Minerva-II2, ana gemiyi saniyede 15 santimetre hızla hareket ederken terk etti. Ayrılma manevrası 3 Ekim'de 03:57'de (GMT) gerçekleşti.

Astroide 1 kilometre ka-

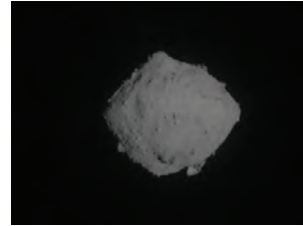
dar yaklaşan Hayabusa2, MINERVA-II2'yi başarıyla bıraktı. Bu mesafe, daha önce Minerva-II1A ve Minerva-II1B araçlarının bırakıldığı (50 metre) mesafeye göre çok daha fazla. Bunun sebebi, son rover aracının farklı bir amacı olması: JAXA mühendisleri, bu aracın astroit yüzeyine iniş şeklini, ana gemi 8-10 kilometre uzakta yken incelemek istiyorlar. Bu iniş aynı zamanda astroidin çekim alanını öğrenmeye de yardımcı olacak. Minerva-II2, 8 Ekim tarihinde görevine son verdi.

Hayabusa2 uzay aracı Dünya'ya bu yıl sonuna doğru dönecek ve Güney Avustralya çölüne indireceği son derece değerli örnekleri bilim insanlarına ulaştıracak.

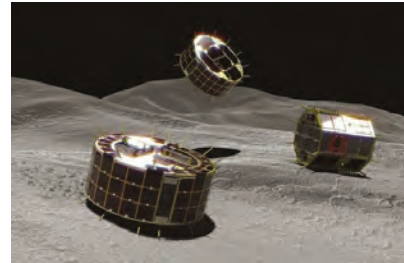
ŞİMDİ



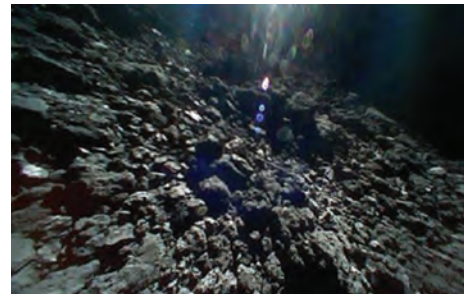
Minerva-II2 rover aracının Hayabusa2 tarafından 2 Ekim 2019'da çekilen görüntüsü.



2 Ekim 2019'da Minerva2'nin fırlatılması sırasında Hayabusa2'nin seyirüsefer kamerası tarafından çekilen bir görüntü.

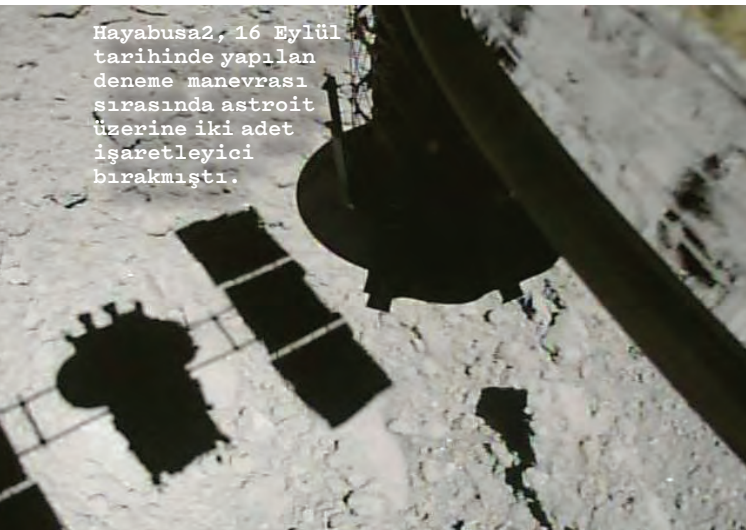


Hayabusa, Ryugu üzerine daha önce 1A ve 1B rover araçlarını da göndermişti. Minerva-II2 ile birlikte astroit yüzeyinde toplam 3 rover bulunuyor.



Rover-1A tarafından 22 Eylül'de çekilen bu fotoğraf, Ryugu yüzeyine başarılı bir iniş gerçekleştirildiğini gösteriyor.

Hayabusa2, 16 Eylül tarihinde yapılan deneme manevrası sırasında astroit üzerine iki adet işaretleyici bırakmıştı.



ŞİMDİ

S

UZAYDA YAŞAM ARAYIŞI

SATÜRN UYDUSUNUN BUZLARINDA ORGANİK MADDELER KEŞFEDİLDİ

NASA'NIN CASSINI GÖREVİNDE ELDE EDİLEN VERİLERDEN YENİ BİLGİLER ÇIKMAYA DEVAM EDİYOR. BU KEZ SATÜRN'ÜN ENCELADUS UYDUSUNUN YÜZEYİNDEN YÜKSELEN GAZ SÜTUNLARINDA, AMİNO ASİT OLUŞTURABİLECEK ORGANİK BİLEŞİKLER TESPİT EDİLDİ.

Enceladus'un çekirdeğinden yüzeye çok güçlü hidrotermal püskürmeler gerçekleşiyor. Bunlar uydunun devasa yeraltı okyanusundan gelen su ile birleşerek uzaya su buharı ve buz taneleri olarak ulaşıyor. Buz taneleri üzerinde yoğunlaşmış olan bu yeni keşfedilen moleküllerin azot ve oksijen barındıran bileşikler olduğu belirlendi.

Dünya'da buna benzer bileşikler, yaşamın yapıtaşları olan amino asitleri üreten kimyasal reaksiyonlarda yer alıyor. Okyanus tabanındaki hidrotermal bacalar ise bu reaksiyonu başlatan enerjiyi üretiyor. Bilim insanları, Enceladus üzerindeki bu termal bacaların da aynı işlevi görebileceğini ve amino asit üretimi için gerekli enerjiyi sağlıyor olabileceklerini düşünüyorlar.

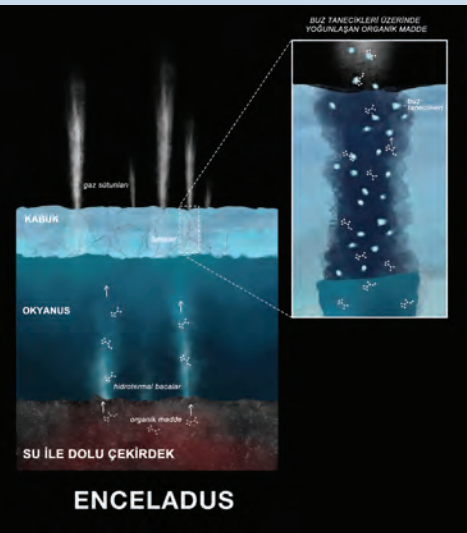
Berlin Özgür Üniversitesi araştırma ekibinin lideri olan Nozair Khawaja, "Şartlar uygun ise uydunun derin okyanusundan gelen bu moleküller Dünya'da gördüklerimizle aynı reaksiyonlarda bulunabilirler. Dünya'dan başka bir yerde amino asitlere ihtiyaç olup olmadığını henüz bilmiyoruz, ama amino asit oluşturan bu molekülleri keşfetmek, bulmacanın çok önemli bir parçası" diyor. Bulgular geçtiğimiz ay Montly Notices of the Royal Astrono-

mical Society'de yayınlandı.

Cassini görevi 2017 yılı sonbaharında sona ermiş olsa da, kaydettiği veriler onlarca yıl boyunca bizi meşgul etmeye devam edecek gibi görünüyor. Khawaja'nın ekibi de bu çalışma için uzay aracının Enceladus yüzeyinden Satürn'ün E halkasına yayılan buz tanelerini fark etmiş olan CDA (kozmetik toz analiz) cihazının kaydettiği verileri kullandı. Bu taneciklerde bulunan organik madde bileşiklerini belirlemede ise CDA üzerindeki kütle spektrometresi tarafından yapılan ölçümlerden yararlandı.

Tanımlanan organik maddeler, öncelikle yeraltı okyanusunda çözünüyor, ardından su yüzeyinden buharlaşıyor. Daha sonra yoğunlaşıp donarak buz taneciklerine dönüşüyor ve uydunun yüzey kabuğundaki çatlaklara giriyor. Bu çatlaklardan fıskıran buharla birlikte dışarı atılan buz tanecikleri, Cassini'nin CDA cihazı tarafından analiz edilmişti.

Araştırma ekibi geçtiğimiz yıl da Enceladus okyanusu yüzeyinde yüzer halde bulunan geniş, çözünmemiş, karmaşık organik moleküllerin varlığını keşfetmişti. Yeni bulgular bu keşfi tamamlayıcı nitelikte. Ekip bu yeni çalışma ile biraz daha detaya girerek amino asit üretimini sağlayacak hidrotermal





süreç için gerekli olan ve okyanusta çözünmüş halde bulunan bileşenleri de bulmayı amaçladı.

Makalenin yazarlarından Jon Hiller, "Burada, daha küçük, çözünebilir organik yapıtaşları buluyoruz. Bunlar Dünyada yaşam için gerekli amino asit ve diğer maddelerin varlığını

da işaret edebilir" diyor.

Makalenin diğer yazarı Frank Postberg ise "Bu çalışma, Enceladus uydusunun yeraltı okyanusunda bol miktarda yapıtaşı olabileceğini gösterdiği için insan yaşamına da yeşil ışık yakabilir" yorumunu yapıyor.

▲ Satürn'ün Enceladus uydusunda yeraltı okyanusundan hidrotermal bacalar yoluyla yüzeye fıskıran gaz sütunları, Cassini tarafından bu şekilde fotoğraflanmıştı.

Satürn gezegeninin en büyük 6. uydusu olan Enceladus (en yukarıda), yüzeyi tamamen buzla kaplı olduğu için Güneş Sistemi'nde ışığı en çok yansıtan uydudur. Fotoğraf, 29 Temmuz 2011 tarihinde Cassini uzay aracının dar açılı kamerası tarafından çekildi.



YENİ

All About Space

TÜRKİYE'DE

UZAY BİLİMLERİ VE ASTRONOMİ
DERGİSİ

YENİ **2** **POSTER**
Muhteşem Samanyolu & Dev Einstein posterinin ilk kısmı

UZAY İSTASYONUNDA PROBLEM VAR!
Uzay çöpleri, astronot kavgaları ve diğer tehlikeler...

KOZMOS HEM ÖLÜ HEM DE YAŞIYOR!
Schrödinger'in kedisi uzay zamanda yaşamı nasıl açıklıyor?

UZAY BİLİMLERİ VE ASTRONOMİ DERGİSİ

ASLINDA NE OLDU?

BÜYÜK PATLAMA

KOZMOSU YANLIŞ ANLAMIS OLABİLİR MİYİZ?

5 DAKİKADA KAVRAYINI!

NEDEN $E=MC^2$?

MARS'TA YENİ KEŞİFLER

GERÇEĞE DÖNÜŞEN BİLİMKURGU

NASA'DAKİ BİLİM İNSANLARI UZAYLI DNA'SI ÜRETTİ Mİ?

HEDİYE e-kitap
Yeni Başlayanlar İçin Astronomi
150 Sayfa

FIYATI: 13.90 TL
Kasım 2019/11 Sayı: 01

KKTC FİYATI: 17.50 TL

ALBERT EINSTEIN

POPULAR SCIENCE
EKİBİNDEN YENİ BİR DERGİ



İLK SAYISI
BAYİLERDE
KAÇIRMAYIN!



Hediye **2**
POSTER
Muhteşem Samanyolu
& Dev Einstein
posterinin
ilk kısmı



ÜCRETSİZ
e-kitap
kodunuz dergide



AVRASYA'NIN EN ESKİ MİNYATÜR TAŞ ALETLERİ

MİKROLİTLER, YANI KÜÇÜK TAŞ ALETLER, GENELLİKLE MIZRAK GİBİ FIRLATILAN ALETLERİN PARÇALARI OLARAK KABUL EDİLİYOR VE HOMO SAPIENS TÜRÜ İÇİN EN ETKİLİ AV SİLAHLARI OLARAK BİLİNİYOR.

Mikrolitlerin Avrupa ve Afrika'da görüldükleri en eski dönemler, orta ve büyük boy hayvanların çayır ve orman alanlarında avlandığı ya da iklim değişikliği nedeniyle riskli ortamlara uyum sağlamaya çalışıldığı zamanlara denk geliyor. Ancak Sri Lanka'daki ufak kuvars taş aletler, Afrika'dan göçen ilk atalarımız tarafından bu teknolojilerin daha geniş bir eko-

lojik kapsamda kullanılmış olabileceğini gösteriyor.

Max Planck Enstitüsü'ne ek olarak Sri Lanka ve diğer ülkelerden araştırmacılar tarafından yazılan ve hakemli bir bilim yayını olan PLOS One'da yayınlanan bir makaleye göre, Sri Lanka'nın tropik yağmur ormanlarında yer alan Fa-Hien mağaralarında, 48 bin ila 45 bin yıl öncesine tarihlenen mikrolitler bulundu. Bu tarihler, Avrupada Homo sapiens ile ilişkilendirilen "üst paleolitik" teknolojileri ile aynı döneme, hatta daha eskilere uzanıyor ve türümüzün

Avrasya kıtasında kolonileşmesi dönemindeki ekolojik esnekliğine vurgu yapıyor.

Yağmur ormanlarında yaşam savaşı

Geçtiğimiz on yılda sayıları artan arkeolojik bulgular, Homo sapiens türünün, 45 bin-36 bin yıl önce Güney ve Güneydoğu Asya ve Melanezya yağmur ormanlarının kaynaklarını kullandıklarını gösteriyor. Daha önceleri bu ortamların hastalık, tehlikeli hayvanlar ve sınırlı kaynaklar nedeniyle insan göçü için bir engel olduğu düşünülüyordu. Bu nedenle Asya'daki insan dağılımı üzerine yapılan araştırmalar daha çok bozkır ve kıyısız alanlara odaklanmıştı.

Güney Asya'nın güney ucunda yer alan Sri Lanka adası, tarih öncesi avcı-toplayıcıların tropik yağmur

ormanlarına uyum sağlamlarının araştırılması açısından özellikle önemli bir bölge. Güney Asya'daki en eski insan fosilleri, Sri Lanka mağaralarında ve kaya sığınaklarında 45-36 bin yıl öncesine ait katmanlarda bulundu. Bu kalıntıların bilimsel analizleri, insanın kapalı orman kaynakları ile yaşadığına ışık tutuyor. Aynı bölgede bulunan ve türümüzün avcılık stratejileri ile ilişkilendirilen erken mikrolitlerin detaylı analizleri ise henüz yapılmamıştı.

Bu araçların bulunması, mikrolitlerin genel olarak çayır alanlarda orta ve büyük boy hayvanların avlanması ile ilişkilendirildikleri için büyük önem taşıyor. Taş alet teknolojisinin min-

Fa Hien mağarasında bulunmuş en eski mikrolitik araçlar.





Fa Hien
mağarasından
Sri Lanka
yağmur
ormanları.

yatırleştirilmesi, ok ve yay gibi nispeten daha yeni silahların geliştirilmesinde büyük bir adım kabul ediliyor. Tanımlar değişse de, insanların ufak ve keskin taşlar üretmeye odaklanması Afrika, Avrupa ve Hindistan'da 60-45 bin yıl öncesine denk geliyor. Bu stratejinin erken örnekleri de Sri Lanka'da Siran Deraniyagala tarafından 1980'li yıllardan beri belgelenmekte olmasına rağmen, bu aletlerin dünyanın başka bir yerinde üretilemeyecekleri yönündeki Avrupa merkezli inanışlar nedeniyle bu bulgular büyük ölçüde gözardı edildi. (Avrupa kaynaklı bulgular yalnızca 20 bin yıl öncesine tarihleniyor). Mikrolit aletler aynı zamanda türümüzün Asya boyunca hangi yollardan ve hangi hızla göçtüğünü de gösteriyor. Mesela, kabul gören bir düşünceye göre mikrolit teknolojileri Afrika'da doğdu ve Hint Okyanusu kıyıları boyunca hızla

yayılarak Homo sapiens türünün kıyısız alanlara ilk ve hızlı yayılmasına da aracı oldu. Diğer taraftan Asya ve Afrika'daki mikrolit taş aletlerde, bölgesel teknolojik sürekliliğin ve koşullara bağlı olarak değişen gerekliliğin yanında, belirgin bölgesel farklılıklar bulunuyor. Dolayısıyla bu aletlerin, dünyanın farklı bölgelerindeki adaptasyon koşullarına göre incelenmesi, hem insan evrimi, hem de son 100 bin yıllık arkeolojik araştırmalar açısından son derece önemli.

Sri Lanka'ya özel

Sri Lanka, insanların yağmur ormanlarına ilk adaptasyonları açısından önemli bir konu. Buna rağmen özel bir adaptasyon olduğunu gösteren jeokimyasal kanıtlara veya hayvan kalıntılara yönelik detaylı bir analiz mevcut değil. Makalenin birinci yazarı ve aynı zamanda Max Planck Enstitüsü İnsan Tarihi Bilimleri

doktora öğrencisi olan Oshan Wedage, "Sri Lanka'da ilk insan yerleşimine ait kanıtlar taşıyan Fa-Hien Lena mağarasında taş aletlerin detaylı ölçümlerini yaptık ve üretim şekillerini öğrendik... Fa-Hien Lenada ilk insan yerleşimlerine rastlayan dönemde minyatür taş aletler ya da mikrolitlerin yapıldığına dair kanıtlar elde ettik" diyor Wedage.

Makalenin diğer yazarlarından Andrea Picin ise "İlginç bir şekilde, bulgularımız aynı zamanda taş alet teknolojisinin, 48 bin-4 bin yıl öncesine kadar olan insan yerleşimi süresince çok az değişimden geçtiğini gösterdi" diyor. Bu da, adadaki ilk yağmur ormanı sakinlerinin teknolojik adaptasyonlarının bin yıllar boyunca son derece başarılı bir şekilde sürmüş olduğunu gösteriyor.

Makalenin yazarlarından Michael Petraglia ise "Fırlatılan silahların yapımı için bu ufak taş aletlerin kulla-

nıldığını düşünüyor olsak da, bölgede kemik aletlere de rastlandı. Kalıntılar ve darbe izlerinin analizi hala devam ediyor" diyor: "Sonuç ne olursa olsun, bu minyatür taş aletler Sri Lanka'yı türümüzün teknolojik gelişimi açısından ön plana çıkarıyor. Söyleyebiliriz ki yağmur ormanının üst paleolitik dönemini ortaya çıkarmış bulunuyoruz".

Araştırmacılara göre bu mikrolitler, diğer hominin (insansı) türlerle karşılaştırıldığında benzersiz bir ekolojik esneklik gösteren Homo sapiens türünün, gezegendeki değişen şartlara uyum sağlamasında rol oynayan esnek bir alet setinin önemli parçaları. Sri Lanka'dan elde edilen veriler ise insan topluluklarının, 12 bin yıl öncesinden bu yana bir kıtadan diğerine geçerken teknolojik ve kültürel özelliklerini karşılaştıkları yeni ekolojik şartlara göre uyumlandırma yeteneklerinin yalnızca ufak bir örneği.

ŞİMDİ

S

MAL, CANIN YONGASI

DÜZENSİZ GELİR SADECE CEP DEĞİL, BEYİN VE KALP İÇİN DE ZARARLI

YILLIK GELİRİ %25 ORANINDA DÜŞEN GENÇ YETİŞKİMLERİN ORTA YAŞTA BEYİNSEL AKTİVİTELERİNDE DÜŞÜŞE EK OLARAK KALP RAHATSIZLIKLARINA DA DAHA YATKIN OLDUKLARI ORTAYA ÇIKTI.

Neurology dergisinde geçtiğimiz ay yayınlanan bir makaleye göre gelir dalgalanması, psikolojimiz ve vücudumuz üzerinde sandığımızdan çok daha büyük etkiler bırakıyor. Fransa Inserm Araştırma Merkezinden Leslie Grasset, “Gelir değişkenliği 1980’li yıllardan beri rekor düzeyde; bunun sağlığımız üzerinde olumsuz etkisi olduğuna dair çok somut veriler mevcut.

Florida’daki Miami Miller Tıp Okulundan Prof. Tali Elfassy, “gelir değişikliği, özellikle beklenmedik düşüşleri yumuşatması beklenen devlet programlarının da sürekli değişmesi nedeniyle toplum sağlığı üzerinde artan bir tehdit oluşturuyor” diyor.

Grasset şöyle devam ediyor, “Bu dalgalanmaları yumuşatacak önlemler ise ABD ve diğer ülkelerde zayıflatılmaya devam ediyor. Araştırmamız, 2000’li yılların sununda ABD’de gerçekleşen ekonomik duraklama döneminde takip ettiğimiz katılımcıları kapsıyor. Sonuçlara göre gelirdeki yüksek dalgalanma ve ani düşüşler, orta yaşlarda beyin açısından olumsuz sonuçlar doğuruyor” diyor.

Genç Yetişkinlerde Koroner Arter Riski Gelişimi (CARDIA) çalışması kapsamında, 23-35 yaşları arasında 3287 kişi ile yapılan çalışmada katılımcılar 1990-2010 yılları arasında her 3-5 yılda bir yıllık hane gelirlerini bildirdiler. Araştırmacılar, gelirin ne sıklıkla düştüğüne ek olarak her katılımcının bu yıllar arasındaki gelir değişiklik oranını incelediler. Bu incelemeler sonucunda katılımcılar yukarıdaki kriterlere göre gruplara ayrıldı. Ardından

katılımcılara genel yetenek ve hafıza testleri verilerek tamamlama hızı ve oranı kaydedildi.

Dönem içinde iki veya daha fazla kez gelir düşüşü gösteren katılımcıların, testlerde diğerlerine göre daha düşük puan aldıkları gözlemlendi. “Referans olması açısından, bu performans düşüklüğünün oranı, normalde bir yıl yaşlanma sonucu düşen performanstan çok daha fazla” diyor Grasset. Düşünme yeteneklerini etkileyecek diğer faktörler (tansiyon, eğitim seviyesi, fiziksel aktivite, sigara gibi) de hesaba katıldığında sonuçların çok değişmediği ortaya çıkıyor. Sözel testlerde de sonuç değişmiyor. 707 katılımcının beyin taraması ise şunu gösteriyor: Bir veya daha fazla gelir düşüşü yaşamış kimselerin beyin hacminde 20 yıl sonra azalma görülmüş; bu da beyindeki bölümler arasında daha az bağlantı mevcut olduğunu gösteriyor.

Grasset, “Çalışmamız gelirdeki ani düşüşün beyin fonksiyonlarını doğrudan etkilediğini kesin olarak kanıtlamasa da, sosyal ve finansal faktörlerin beyin yaşlanmasındaki etkilerinin daha iyi araştırılması, işsizlik veya gelir dalgalanması durumlarında politikalarda işsizlik sigortası gibi destekleyici adımların daha bilinçli atılması gerektiğini ortaya koyuyor” yorumunu yapıyor.

Yukarıda bahsettiğimiz CARDIA çalışmasının verileri, bu çalışmada 1990-2005 yılları arasında, %25 ve üzeri oranda 5 gelir değişikliği üzerinden değerlendirildi. 2005 ve 2015 arasında ise araştırmacılar katılımcılardaki ölümcül ve ölümcül olmayan kalp-damar hastalıklarını, ayrıca tüm ölüm sebeplerini incelediler.

Sonuçlar, gelir dalgalanmalarının kalp rahatsızlıklarını ve buna bağlı ölüm riskini iki katına çıkardığını orta-

OMEGA-3 ALMAK KALP HASTALIĞI RİSKİNİ AZALTIYOR

KLİNİK TESTLERE GÖRE OMEGA-3 BALIK YAĞI DESTEĞİ ALAN KİŞİLERDE KALP-DAMAR HASTALIKLARI RİSKİ DAHA DÜŞÜK.



BOSTON'DAKİ HARVARD ÜNİVERSİTESİ VE BRIGHAM HASTANESİ ARAŞTIRMACILARI, yaptıkları ortak klinik çalışma ile Omega-3 yağ desteği alanlarda KDH (kalp ve damar hastalıkları) riskinin diğerlerine göre daha düşük olduğunu ortaya çıkardılar. Hastalara rastgele olarak uygulanan testte, Omega-3 gıda desteği verilen hastalarda bu riskin plasebo verilen hastalara göre çok daha düşük olduğu belirlendi. Günlük Omega-3 desteği alanlarda kalp krizi, ölüm ve damar tıkanıklığı gibi riskler daha düşük oranda görülüyor. Balık yağı ne kadar fazla alınırsa hastalık riski de o kadar azalıyor.

Bu meta-analiz, Omega-3 desteğinin kalp kaynaklı hastalıklar üzerindeki etkilerine dair en güncel kanıt. Harvard Chan School Beslenme bölümünden Yang Hu, "Günlük Omega-3 desteği almanın gözardı edilemeyecek koruyucu etkileri olduğunu gördük" diyor. Gözleme dayalı bulgular balık tüketimi ve kalp krizi riski arasında ters orantı olduğunu söylerken, rastgele kontrollü çalışmalarda

bu yönde tutarlılık saptanmamış ve geçtiğimiz yıl yayınlanan iki incelemede de doğrudan bir kanıt rastlanmamıştı. Hu ve arkadaşları tarafından yapılan yeni analizde ise araştırmacılar, yeni tamamlanan 3 adet geniş çapta deneyi de dahil ederek örneklem hacmini %64 oranında genişlettiler. Bugüne kadar dünyada gerçekleştirilen en büyük Omega-3 çalışması olan VITAL denemesini de kapsayan analiz, dünya çapında 13 farklı çalışmada 120 bin yetişkine ulaştı.

Bulgular, günlük Omega-3 balık yağı desteği alan kişilerde, plasebo alanlara göre inme dışındaki kalp temelli hastalıklar açısından daha düşük risk olduğunu gösterdi. Buna %8 oranındaki kalp krizi nedenli ölümler de dahil. Bu ilişki, daha yüksek dozda Omega-3 alımında daha da belirgin hale geliyor. Bulgular, günde 840 miligram üzeri deniz temelli Omega-3 alımının,

Harvard Üniversitesi ve Brigham Hastanesi araştırmacıları, deniz temelli Omega-3 takviyesi alan hastalarda kalp hastalıkları riskinin daha düşük olduğunu ortaya çıkardılar.



rastgele klinik deneylerde kalp hastalığı riskini son derece düşürdüğünü gösteriyor. Araştırmacılara göre her yıl dünya genelinde birkaç milyon kişinin bu tür hastalıklardan yakındığı düşünüldüğünde, risklerin ufak bir oranda azaltılması bile yüz binlerce kişinin kalp krizinden korunabilmesi anlamına geliyor. Çalışma, 30 Eylül 2019'da Amerikan Kalp Vakfı dergisinde yayınlandı.



Harvard Üniversitesi Halk Sağlığı Beslenme Bölümünden Yang Hu, günde 840 miligram üzeri deniz temelli Omega-3 alımının, rastgele klinik deneylerde kalp hastalığı riskini son derece düşürdüğünü belirtiyor.

Halk sağlığı alanında yapılan tavsiyelerin daha çok balık tüketimi, sağlıklı bir diyet, fiziksel olarak aktif kalma ve diğer sağlıklı yaşam yöntemlerini kullanma yönünde olmasına ek olarak bu çalışmada, Omega-3 desteğinin bahsi geçen hastalarda önemli rol oynayacağı da belirtiliyor.



ŞİMDİ

Ş

Kitap okuma alışkanlığının önemi



Uğur Okulları, Kitap Benim projesi ile öğrencilerine okuma, okuduğunu anlama, yorumlama, eleştirel düşünme süreçlerini temel beceri olarak kazandırmayı amaçlıyor. Uğur Okullarının eğitim felsefesinin temelinde yer alan 5 Dil 2

Beceri'nin başında gelen anadil eğitimi kapsamında birçok proje gerçekleştirildiğine değinen Uğur Okulları Eğitim ve Öğretimden Sorumlu Genel Müdür Yardımcısı Nil Çiçek, "Kitap Benim projesi ile öğrencilerimize, çok önem verdiğimiz okuma alışkanlığını aşılamaya çalışıyoruz. Okumaya yapılan yatırımın, hayat başarısı ve akademik başarıya olan etkisine inanıyoruz. Okullarımızın tümünde öğrencilerimiz özel kitap okuma alanlarımızda, sınıflarımızda veya kütüphanelerimizde her gün 20 dakikalık serbest okuma saatlerinde kitap

okuyorlar. Onlarla birlikte okuldaki tüm eğitim yöneticilerimiz, öğretmenlerimiz ve personelimiz de bu süre içinde okuma yapıyorlar. Projemizin ikinci yılında okuma saatimizi okul dışındaki alanlara taşıdık. Bugün 44 ildeki 106 okulumuz, 303 farklı ortak alanda okuma yaptı. Her okulumuz yaşadıkları şehrin ortak alanlarında, park ve bahçelerinde, görünürlüğü yüksek yerlerde kitap okuma saati gerçekleştirdi. Amacımız kitap okuma farkındalığı konusunda daha çok kişiye örnek olmak" şeklinde konuştu.

Popular Science TÜYAP'ta

2-10 Kasım 2019 tarihleri arasında okurları, yurt içi ve yurt dışından pek çok değerli yazarla buluşturacak TÜYAP Uluslararası İstanbul Kitap Fuarı, bu yıl fuara ilk kez katılacak olan Hümanist Kitap ile yepyeni bir konsepti hayata geçiriyor. Yayınladığı kitaplarla Türk iş dünyasının gündemine odaklanan yayinevi, iş dünyasının ofislerdeki mesaisine ara vererek, soluğu fuar da almasını sağlayacak. Dokuz gün sürecek fuar boyunca iş dünyasının önde gelen dernekleri, iş dergileri ve gazeteleri ile

tanınmış iş insanları Hümanist Kitap'ın 12. salonundaki standında okurlarla buluşacak. Aynı zamanda seminer ve sohbetlerden oluşan bir akışın da yer alacağı fuar boyunca iş dünyasının gündemi farklı açılardan tartışılacak. Kariyerlerine yön vermek isteyen herkes için yeni bakış açıları ve tanışıklıklar geliştirme fırsatı da sunacak konsept çerçevesinde geniş bir katılım bekleniyor. Ayrıca Popular Science editörleri de 9 Kasım'da Hümanist Kitap'ın standında okurlarıyla buluşacak.

Toplumsal kapsayıcılık projeleri

Toplumda iyi yönde fark yaratmayı hedefleyen Turkcell'in engelli bireylerin potansiyellerini tam olarak kullanarak otonomi kazanmalarını amaçlayan pek çok hizmeti var. 75 bin kullanıcısıyla Türkiye'nin en büyük görme engelli platformu Hayal Ortağım ve işitme engelli bireylerin arkadaşlarıyla ve aileleriyle aralarında köprü kuran 115 bin kullanıcıyla İşaret Dilim uygulamaları bu hizmetlerden yalnızca ikisi.

Engel Tanımayanlar çatısı altında Turkcell farklı ürün, servis ve sosyal sorumluluk projeleri sürdürüyor. Engelsiz Eğitim Programı görme, işitme ve zihinsel engelliler için hazırlanan özel sınıflarla engelli çocukların eğitim ve istihdamına yönelik gelişimlerini destekliyor. İçimdeki Hazine projesiyle ise Turkcell farklı şehirlerdeki okullarda eğitim sınıfları kurarak otizmli çocukların eğitimine dijital destek sağlıyor.

Yeni sanal gerçeklik başlığı: HTC Vive Cosmos

Teknolojisi ile gerçeklik algısını sorgulatan, endüstriden eğitime, eğlenceden e-spor sektörüne kadar birçok alanda kullanılan VR başlıklarıyla fark yaratan HTC Vive, en yeni üst sınıf PC tabanlı sanal gerçeklik sistemi olan Vive Cosmos'u Türkiye pazarına sundu. Sanal gerçeklik konusunda son dönemde farklı platformlarda ciddi

bir atılım görüyoruz. Tıp, eğitim, tasarım, turizm ve daha pek çok konuda kendine kullanım alanı bulan sanal gerçeklikte HTC, Vive markası ile yetkin isimlerden biri haline geldi. Vive Cosmos ise firmanın en yeni ve en becerikli sanal gerçeklik başlığı. HTC, bu ürünle sadece yeni bir başlık değil aynı zamanda yeni bir sanal gerçeklik platformu

olan Vive Reality System'i de duyurmuş oldu. Bu yeni platform ile kullanıcıların sanal dünyalarda olabildiğince gerçekçi bir şekilde dolaşabilmesi amaçlanıyor. Vive Cosmos sadece gelişmiş donanım ve yazılım özellikleriyle değil özgün tasarıma sahip ergonomik kontrolcüsüyle de dikkat çekiyor. Fiyatı: 6999 TL.

15 önemli teknoloji gelişme

Koton Kitap, Ekim ayında, 30'dan fazla dile çevrilen ve dünyada yenilikçilere ilham kaynağı olan bir kitapla raflarda: Küçük Ülkenin Büyük Hayalcileri.

İsrail'i karış karış gezen ve ülkeyi geleceğe taşıyan yenilikçi mucitleriyle görüşmeler yapan Avi Jorisch, kitabında "kendi menfaati için kalkıştığı her işin büyük bir güçle ve yararlı bir şekilde bütün insanlığın iyiliğine katkıda bulunması" yolunda çalışmayı parola edinmiş, bu küçük ülkeden çıkan ve dünyada milyarlarca insanın hayatını değiştiren 15 teknolojik gelişmeyi anla-

tıyor. Küçük Ülkenin Büyük Hayalcileri'nde; kuşların göç yolları üzerinde bir ülke olması nedeniyle İsrail'de sık yaşanan uçak kazalarını önlemek amacıyla oluşturulan ve Batı ülkelerinde de hava kuvvetlerine model olan göç haritası projesi, acil durumlarda ambulans- tan hızlı hareket etme kabiliyetiyle hayat kurtaran motosiklet ambulanslar, sünnet derisi üzerinde yapılan çalışma sonucunda bulunan ve başlıca Multiple Skleroz ilaçla-



rından biri olan Rebif, travma durumlarında şiddetli kanamayı anında kontrol altına alan ve enfeksiyonu önleyen benzersiz bir hayat kurtarma ürünü olan Acil Bandajı, belden aşağısı felçli kişilerin yürütmesine

olanak sağlayan dış iskelet, tahılları zararlı tarım ilaçlarına başvurmak zorunda kalmadan saklayabilen ve dünyada açlığa karşı mücadelede önemli bir rol oynayan sihirli bir çuval olan Tahıl Kozası ve daha pek çok yeniliğin gerisinde yaşanan zorlukları okuyacaksınız.

Sağlık sektörüne yeni bir bakış açısı

Giderek daha da hassas hale gelen kanser tarama programları sayesinde daha iyi, daha uzun mu yaşıyoruz? Kronik hastalıkların olası komplikasyonlarını öngörmeye ve önlemeye yönelik bitmek bilmez çabalar bizi daha sağlıklı, daha mutlu mu kılıyor? Ne olur ne olmaz diye ameliyatların yapılması, yaşam kalitemizi artırma bahanesiyle sağlıklı dokuların alınması doğru mu? Risk Tıbbi'nin yazarı Robert Aronowitz bu soruların cevabının her zaman olumlu olmadığını savunuyor. Günümüzde sağlık sisteminin ve klinik uygulamaların pek çok açıdan risk azaltmaya ve risk kontrolüne odaklandığını ortaya koyan Aronowitz, son otuz kırk yıl içinde sağlık sektöründe, doktorları semptomları gidermek veya hastalıkları iyileştir-

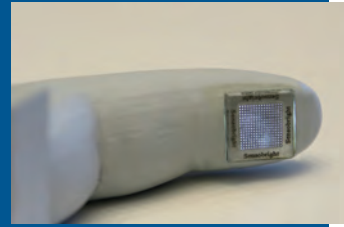
mek yerine risk azaltmaya yönlendiren dönüşümleri mercek altına alıyor. Bu dönüşümün ardında, kısmen, ürünlerini nüfusun belli bir hastalıktan gerçekten mustarip ufak bir yüzdesi yerine, risk grubuna giren daha büyük bir yüzdesine pazarlamak isteyen ilaç şirketlerinin bulunduğu savunuyor. Kanser tarama programları ve çeşitli önleyici aşılar gibi örneklerden yola çıkan yazar, günümüzde pek çok müdahalenin asıl amacının, korkuları ve belirsizliği azaltmak olduğunu iddia ediyor.

Risk Tıbbi, modern tıbbın risk takıntısına dikkat çekerken, risk azaltıcı müdahalelerin daha sıkı denetlenmesi ve sağlık sektörünün, hastalıklardan mustarip insanların tedavisine ve ıstıraplarının dindirilmesine odaklanmasında çağrısında bulunuyor.



Robotlara dokunma duyusu

Koç Holding'in Japon Mitsui Grubu ve Koç Üniversitesi ortaklığında faaliyet gösteren teknoloji yatırım şirketi Inventram, insanın 5 duyusundan bir tanesi olan dokunma duyusunu robot ve cihazlara kazandıran "Sensobright" yatırımını küresel pazarlarla buluşturmaya hazırlanıyor. Robotların da dokunduğunu insanlar gibi hissetmesini mümkün kılan bu teknolojiyi Türk bilim insanı Doç. Dr. Utku Büyükkahin geliştirdi. Erken aşamadaki bu keşfin uzun soluklu bir teknolojiye dönüştürülmesi, dünya çapında patentlenmesi ve ikinci aşama yatırım fazına geçmesini ise Inventram gerçekleştirdi. Sensobright ismiyle şirketleşen bu teknolojinin tanıttığı basın toplantısında konuşan Koç Holding Turizm, Gıda ve Perakende Grubu Başkanı Tamer Haşimoğlu, "Geldiğimiz noktada gururla ifade etmek isterim ki, yüksek teknolojiye dayalı bir



fikrin, hatta daha da ileri gidersek dünyada çığır açacak bir teknolojinin ülkemizdeki yatırım adresi bugün Inventram'dır. Pek çok yenilikçi teknoloji, uzun yatırım süreleri ve yüksek risk nedeniyle ticari aşamaya geçmeden laboratuvarlarda unutulup gidiyor. Biz bu konuda kendimizi sorumlu hissederek elimizi taşın altına koyduk." dedi. NASA'nın da dikkatini çeken bu teknoloji robotlara insan hassasiyeti üzerinde dokunma duyusu kazandırması ile dünya çapında bir ilki teşkil ediyor. 5,2 milyon dolarlık yatırımla hayata geçen bu teknoloji, sağlık, savunma sanayi ve otomotiv gibi birçok sektörde çığır açacak yeniliklere fırsat sunabilir.

KUANTUM VAKUMU: SIFIRDAN AZ ENERJİ

ENERJİ, HER ZAMAN POZİTİF DEĞERE SAHİP OLMASIGEREKEN BİR OLGU. Peki bir ortamdaki tüm parçacıklar, ortamda enerji taşıyabilecek hiçbir şey kalmayınca ya dek çıkarılırsa ne olur? Tamamen boş bir ortamdan enerji elde etmek mümkün müdür?

Kuantum fiziği bir kez daha sezgilerimize ters düşüyor. Bazı koşullarda –çoğunlukla uzay-zaman konularında- negatif enerjinin varlığına da izin veriliyor. Belçika, Avusturya ve Hindistan'dan üniversite üyelerinin oluşturduğu bir ekip, negatif enerjinin ne ölçüde mümkün olduğunu araştırma-

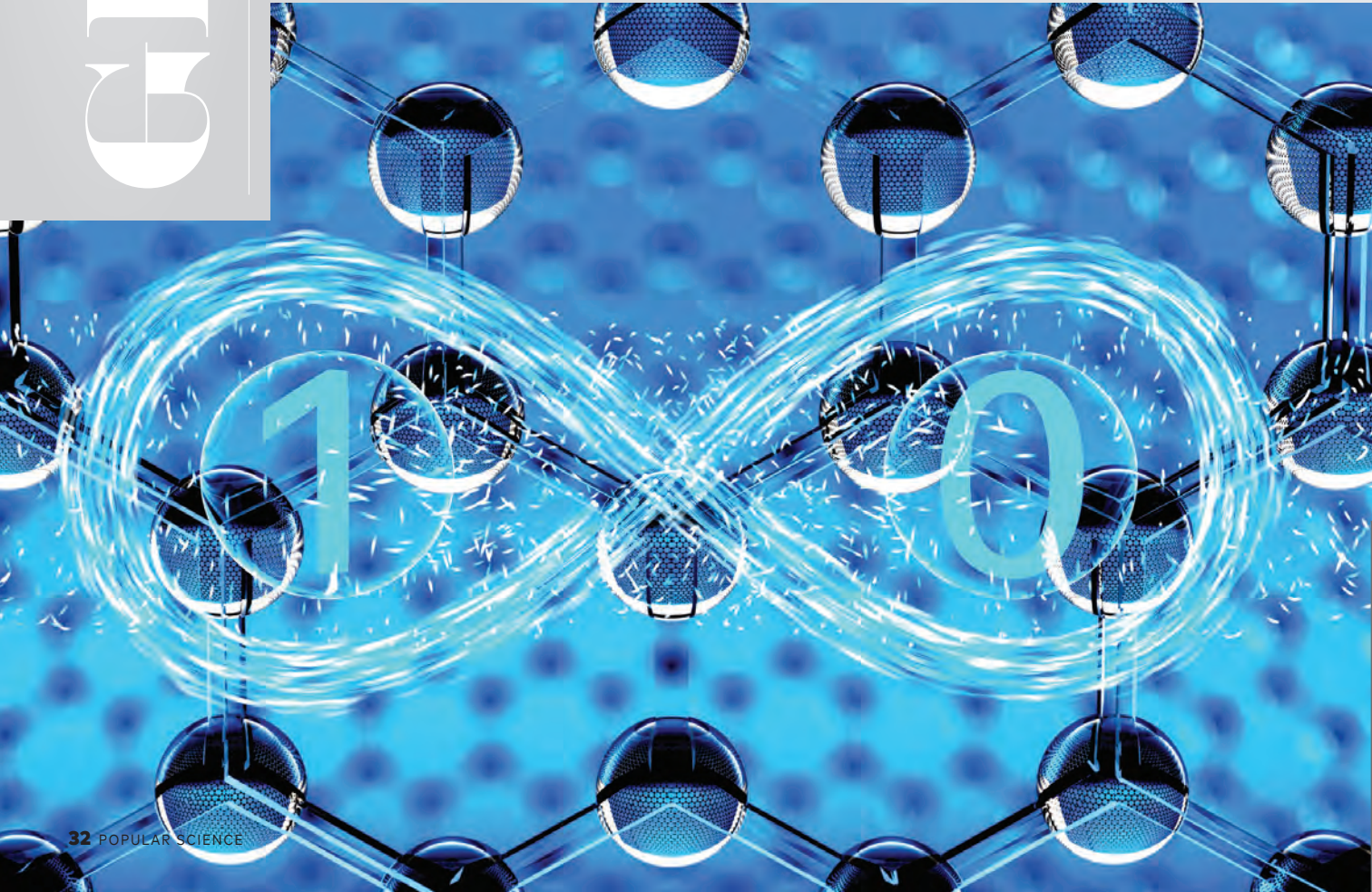
ya karar verdi. Sonuçlara göre hangi kuantum teorisi kullanılırsa kullanılsın, evren hangi simetrilerle açıklanırsa açıklansın, enerji çalmanın, daha nazik tabiri ile “borç almanın”, her zaman bir sınırı var. Bölgesel olarak enerji sıfırdan az olabilir, ama tıpkı borç para gibi, bu enerjinin de eninde sonunda ödenmesi gerek.

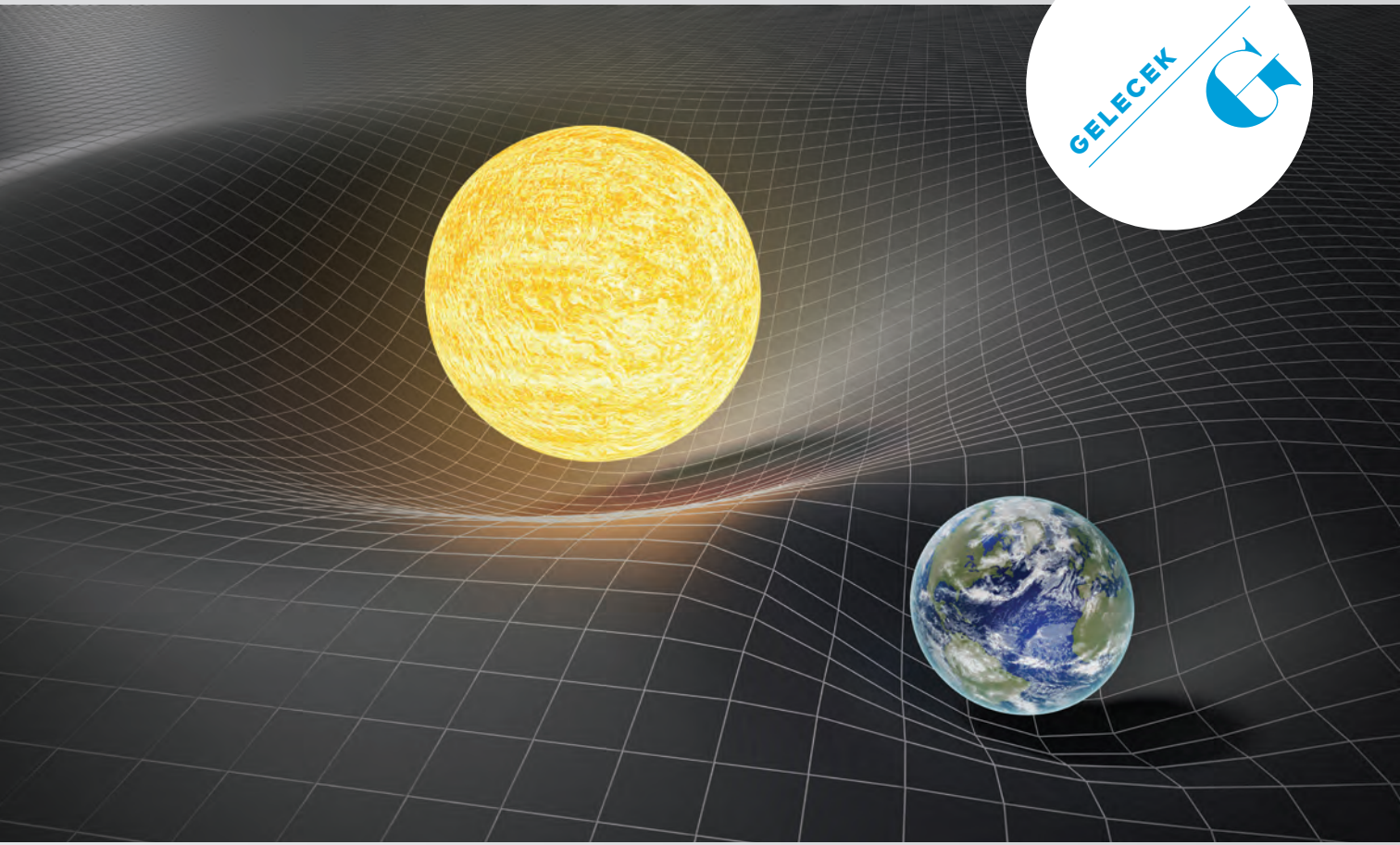
İten çekim

Viyana Üniversitesi Teorik Fizik Enstitüsünden Prof. Daneil Grumiller, “Genel görelilik kuramına göre enerjinin her zaman, evrenin her noktasında, sıfırdan fazla olduğunu var-

saymaktayız” diyor. “Bu, kütle çekiminin son derece önemli bir sonucudur. Enerji kütleyle $E=mc^2$ formülü ile bağlıdır. Bu nedenle negatif enerji, negatif kütle anlamına gelecektir. Pozitif kütleler birbirini çeker. Ancak negatif kütlelerde çekim bir anda itici güce dönüşecektir”.

Kuantum kuramı ise negatif enerjinin varlığına izin veriyor. “Kuantum fiziğine göre vakumlu bir ortamdan enerji “borç almak” mümkündür” diyor Grumiller. “Uzun süre, bu tür bir enerji kredisinin en fazla ne kadar olabileceğini, ne kadar “faiz oranlarıyla” verildiğini





bilmiyorduk. Zaman içinde bu faizlerle ilgili farklı tahminler yapıldı ancak genel kabul gören bir sonuca henüz ulaşamadı”.

2017 yılında kanıtlanan “Kuantum sıfır enerji koşulu (QNEC)”, bu enerji çalma hadisesine ait sınırları belirlemek için görelilik kuramını ve kuantum fiziğini bir araya getiriyor: Değeri sıfırdan az olan bir enerjiye yalnızca belirli bir değer ve zaman aralığında izin verilir”. Enerji kredi limitimizi doldurmadan bir

vakumdan ne kadar enerji borç alabileceğimiz de bir kuantum fiziksel niceliği yani “dolanıklık entropisine” bağlıdır.

“Bir açıdan dolanıklık entropisi, bir sistemin davranışının, kuantum fiziği ile ne kadar bağlantılı olduğudur” diyor Grumiller: “Eğer kuantum dolanıklığı uzaydaki bir noktada önemli rol oynuyorsa (örneğin bir kara deliğin kenarında), o zaman belirli bir süre boyunca negatif enerji akışı gerçekleşebilir ve negatif enerji de

o bölgede mümkün olabilir”

Grumiller, bu özel hesapları Max Riegler ve Pulastya Parekh ile birlikte genelileştirmeye çalışıyor. Daha önce Viyana Teknik Üniversitesinde Grumiller ile birlikte çalışmış olan Max Riegler, şu anda Harvard Üniversitesinde post-doktora yapıyor. Şimdi Hindistan’ın Kanpur Teknoloji Enstitüsünde araştırmalarını sürdüren Pulastya Parekh ise daha önce Viyana Teknik Üniversitesinde çalışmıştı.

“Daha önceki tüm tahminler, Özel Görelilik simetrilerinden faydalanılan kuantum kuramlarına dayalı idi. Biz ise negatif enerji ve kuantum dolanıklık arasındaki bu bağlantının çok daha genel bir olgu olduğunu gösterebildik” diyor Grumiller ve ekliyor: “Vakumlu bir ortamdan sonsuz miktarda enerji elde etmeye olanak tanımayan enerji koşulları, simetriler ne olursa olsun, çok farklı kuantum teorileri için geçerli”.



Enerjinin korunumu yasası hala geçerli .

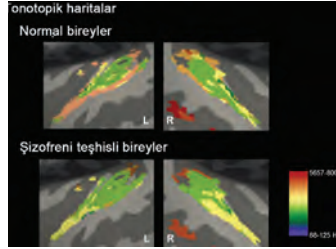
Grumiller açısından bunun, gaipten enerji üreten esrarengiz sürgit devinim (devridaim) makinaları ile bir alakası yok; onlar sadece bazı ezoterik çevrelerin inandığı şeyler: “Doğanın -sınırlı bir zaman ve koşul altında- sıfırdan daha az enerjinin var olmasına izin vermesi, enerjinin korunumu yasasının çiğnendiği anlamına da gelmiyor. Belirli bir konumda negatif enerji akışının mümkün kılınabilmesi için bunu telafi edebilecek pozitif enerji akışının da yakınlarda bir yerde bulunması gerek”.

“SESLER DUYMA” YATKINLIĞI ÇOCUKLUKTAN GELİYOR OLABİLİR

RUHSAL BOZUKLUKLARDA “SESLER DUYMA” OLARAK TARİF EDİLEN VE EN BÜYÜK, EN BELİRGİN SEMPTOMLARDAN BİRİ OLAN İŞİTSEL HALÜSİNASYONLAR, ÖZELİKLE ŞİZOFRENİ HASTALARININ %80’İNİ RAHATSIZ EDİYOR. Bu tür rahatsızlıklara sahip kimseler gerçekte var olmayan sesler duyuyor, onlarla veya onlar hakkında konuşuyorlar. İşitsel halüsinasyonlar genellikle ergenlik veya erken yetişkinlik döneminde ortaya çıkıyor ve hastalar için son derece gerçek olduğu için yaşam kalitesi üzerinde de son derece olumsuz bir etkiye sahip. Zira bu “sesler” genel olarak dikkat dağınıcı ve olumsuz; hatta bazen şiddet içeren davranışlara bile yöneltebiliyorlar. İşitsel halüsinasyonların biyolojik kaynağını araştırmak da şizofreni yüküyle baş etmek zorunda kalanları rahatlatmak açısından son derece önemli. Şizofreni teşhisi konulmuş hastalarda işitsel halüsinasyonların biyolojik temellerini araştırmak için Mount Sinai’deki Icahn Tıp Okulu bünyesinde bir çalışma yapıldı. Ultra-yüksek alan görüntüleme tekniği ile şizofreni teşhisli hastaların beyinlerinde bulunan işitsel korteks, diğer bireyler ile karşılaştırıldı ve “sesler duyan” şizofren hastalarda işitsel korteksin sıradışı

tonotopik yapıda olduğu tespit edildi. Tonotopi, beynimizde ses işlevini yöneten bölge olan işitsel kortekste ses frekanslarının belirli bir sırayla betimlenmesine verilen isim. İşitsel korteksimiz ana rahminde ve bebeklik döneminde yapılanıyor ve yüksek bilişsel işlemler olmadan, basit bir yapı olarak çalışıyor.

NPJ Schizophrenia dergisinde yayınlanan araştırma sonuçlarına göre, “sesler duyma” yatkınlığı, hastalık semptomlarının ortaya çıkmasından çok daha önce oluşuyor. Mount Sinai Icahn Tıp Okulu Psikiyatri profesörü Sophia Frangou, “Hastalar işitsel halüsinasyonların gerçekten var olduklarını düşündükleri için, gerçek sesleri dış çevredekilerden ayırt eden işitsel kortekste bir anormallik olup olmadığını test etmek istedik” diyor. Araştırma ekibi, tekrar eden işitsel halüsinasyonlardan yakınan 16 şizofreni hastası ve 22 normal bireyin tonotopi haritalarını çıkardı. Bunun için, farklı frekanslarda sesleri pasif olarak dinlemekte olan şizofreni hastalarının beyin aktiviteleri, 7 Tesla gücünde bir mıknatısa sahip ultra-yüksek alan tarayıcı kullanılarak görüntüldü. Normal bireylerde bu sesler, her frekansın işitsel korteksin belirli bir



▲ Normal bireylerin ve şizofreni hastalarının işitsel kortekslerinde, farklı frekanslardaki seslere verilen tepkiler ile tonotopi haritası çıkarılıyor. (Frangou ve diğ., 2019)

bölümünü uyardığı son derece düzenli bir şekilde işlendiği tonotopik bir harita ortaya koydu. Şizofreni hastalarında ise çoğu ses frekansında normalin üzerinde aktivasyon gözlemlendi. Ayrıca işitsel kortekste çoğu ses frekansının karmakarışık olduğu izlendi. Buna bağlı olarak araştırmacılar, beyindeki ses düzenlemesinin şizofreni hastalarında bozuk olduğuna işaret ediyorlar. “Tonotopik harita insanlarda henüz bebeklik döneminde geliştiği ve yaşam boyu değişmeden kaldığı için, çalışmamızın bulguları, “sesler duyma” rahatsızlığının işitme sisteminde bebeklik

döneminde, konuşma öncesi meydana gelen bir sapmaya bağlı olduğunu ve psikolojik semptomların oluşmasından çok daha önce de mevcut olduğunu gösteriyor. Bu bulgular, şizofreni hastalarının çocukları gibi aynı potansiyele sahip bireylerin önceden teşhis edilebilmesine olanak tanınması açısından son derece heyecan verici” diyor Frangou. Makalenin yazarlarına göre çalışma, bu semptomları gösteren kişilerde işitsel korteks üzerinde yeni sinirsel uyarı ve modülasyon teknikleri ile tedavi çalışmalarının yapılabilmesine ışık tutması açısından da önemli.

ANADOLU

500

ON
ALTINCI
YILINDA

TEB'İN DESTEĞİYLE
ANADOLU KAPLANLARI BÜYÜYOR!

Ekonomist ile birlikte 16 yıldır, Anadolu'nun 500 Büyük Şirketi araştırmasını yaparak Türkiye'nin girişimcilik ruhunu tüm ülkeye duyuruyoruz. Siz de şirketinizin verilerini paylaşarak araştırmaya katılın, daha kapsamlı bir liste oluşturmamızda katkıda bulunun.

Anadolu'nun en büyük 500 şirketi listesine girebileceğinizi düşünüyorsanız www.teb.com.tr veya www.ekonomist.com.tr adresine girerek ilgili formu doldurmanız yeterli olacaktır.



TEB



KANSER TEDAVİSİ

KİŞİYE ÖZEL TEDAVİLERİN YOLU NİHAYET AÇILIYOR

TÜMÖRLÜ HÜCRELERDE TAM GENOM SIRALAMASI, KANSER TEŞHİSİNİN HASTAYA ERKEN KONULMASINI VE EN ETKİLİ TEDAVİ YÖNTEMİNİN BELİRLENMESİNİ SAĞLAYABİLİR.

DNA'MIZ, YANİ İNSAN GENOMU, NÜKLEOTİD ADI VERİLEN MOLEKÜLLERDEN OLUŞMUŞ BİR İPLİĞE BENZER. BUNLARA (ADENİN), T(-TİMİN), C (SİTOZİN) VE G (GUANİN) HARFLERİ İLE İFADE EDİLİRLER.

Bazen DNA'mızda yazım hataları oluşabilir; mesela Anın yerinde G olabilir. "Mutasyon" adı verilen bu değişimlerin birkaç sebebi vardır. Bazen tesadüfen, bazen de çevresel (sigara dumanına veya ultraviyole ışınlarla maruz kalmak gibi)

sebeplerden oluşan mutasyonlar, genom üzerinde kalıcı ve karakteristik izler bırakabilir.

Hücreler bölünüp çoğalırken kendi DNA sıralarını da kopyalarlar; böylece daha önce yapılmış bir yazım hatası, tıpkı kopyalanmış bir yazı gibi, oluşan yeni hücreye aktarılır. Zaman içinde hatalar birikir ve istenmeyen hücre artışına, yani tümörlerin gelişmesine neden olur.

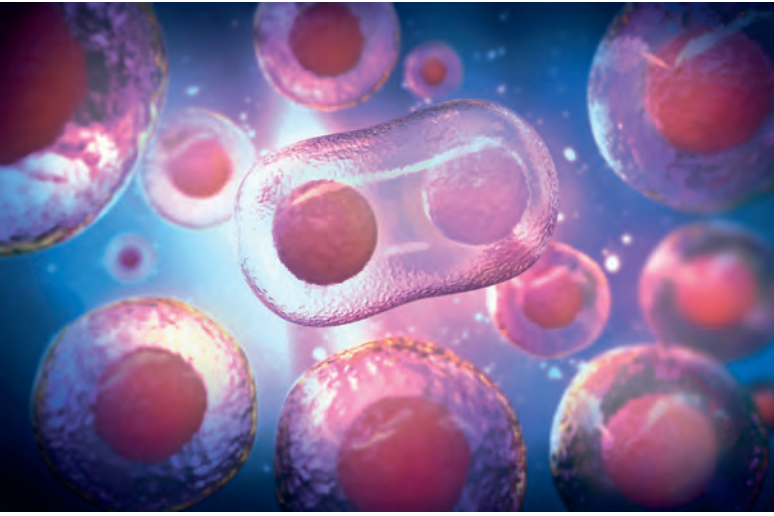
Tam Genom Sıralaması (TGS), bir kanser hücresinin tüm genetik yapısını okuya-

rak bunu hastanın sağlıklı hücreleri ile karşılaştırıp DNA dizilişinin nasıl mutasyona uğradığını ortaya çıkarmayı amaçlayan bir teknik. Kanserli bir genomdaki tüm mutasyonları bulmak, tümörün oluşmasında rol oynayan faktörleri de tanımlayabilmek anlamına geliyor.

TGS'nin klinik ortamda kullanışlı olup olmadığını bulmak için Cambridge araştırmacıları, İsveçli meslektaşları ile bir araya gelerek SCAN-B adlı geniş çaplı bir proje başlattılar. Bu pro-

jede, 2010 yılından bu yana Güney İsveç'te göğüs kanseri teşhisi konulmuş olan tüm kadın hastalar değerlendirildi.

Cambridge Üniversitesi Tıbbi araştırma konseyinin kanser biriminden Dr. Serena Nik-Zainal liderliğinde yürütülen bu uluslararası araştırmada, üçlü negatif göğüs kanseri teşhisi konulan hastalardan alınan tümörlerin analizi için TGS kullanıldı. "Üçlü negatif" terimi, bu hücrelerde reseptör (alıcı sinir) adı verilen üç anahtar molekülün bulun-



◀ Bölünen her hücre, kendi DNA sırasını kendisinden çoğalan diğer hücrelere de taşır. Böylece genomdaki düzensizlikler yeni hücrelerde de oluşur.

GELECEK

G

▶
Cambridge
Üniversitesinden
Dr. Serena Nik-
Zainal, TGS
sayesinde kanserli
hücrelerin
eksiksiz bir
haritasının
çıkarılabileceğini
söylüyor.



SANGER/ PHIL MYNOTT

maması anlamına geliyor ve göğüs kanserlerinin iyi sonuçlar vermeyen (ve Afrika ve Asya kökenli kadınlarda daha yaygın olan) %9'unu oluşturuyor.

“Tam Genom Sıralaması, kanserli genoma ait eksiksiz bir görüntü sunmakta. Daha önce görmediğimiz birçok şeyi ortaya koyuyor çünkü açıkçası bunları aramıyorduk” diyor Dr. Serena Nik-Zainal: “Her hasta için eksiksiz bir kanser genom haritasına sahip olmak, hastanın tümörüne neyin sebep olduğunu anlamaya ve her birini etkili bir şekilde tedavi etmeye yardımcı olur. Daha önce durum, eksik bir haritayla tatile çıkmak gibiydi. Ama şimdi TGS sayesinde daha iyi, daha detaylı bir haritamız var ve hedefimize ulaşmak için en iyi yolun hangisi olduğunu görebiliyoruz”.

Araştırmacılar, BRCA1 ve BRCA2 genlerinde oluşan mutasyonları tanılamak için daha önce geliştirdikleri HRDetect adlı makine öğrenimi algoritmasını kullandılar (bu iki genden birinde büyük miktarda artış gözlenmesi, bireyin göğüs kanserine yakalanma olasılığını artırıyor) ve nispeten yeni bir kanser

ilacı olan PARP-inhibitörünü de bahsi geçen tümörler için özel olarak geliştirilip uyguladılar. HRDetect programının daha önce yaptığı bir değerlendirmeye göre genel nüfus içinde BRCA1/BRCA2 kanserine çok benzeyen tümörlere sahip kadınların beklenenden daha fazla sayıda olabileceğini öngörmüştü.

Bilgisayardan alınan veriler ışığında araştırmacılar her hastayı yüksek, orta ve düşük puanlı olmak üzere üç kategoriye ayırdı: yüksek puanlı hastalar, mevcut tedavilerle üçlü negatif göğüs kanserinde en iyi sonuçları alması beklenen, ve ayrıca PARP inhibitörlerine de cevap vereceği tahmin edilen hastalardan oluşuyordu.

Şaşırtıcı biçimde, en olumsuz sonuçlar, ortalama puanlı hastalarda ortaya çıktı. Düşük puanlı hastalarda da olumsuz sonuçlar elde edilmesine rağmen, bunlar ortalama gruba göre daha ümit verici. Ancak bu tümörlerin TGS profilleri, mevcut ilaçlar (veya AKT inhibitörleri gibi deneme aşamasındaki yeni ilaçlar) ile tedavi edilmeye çalışılan biyolojik anormalliklere işaret ediyor.

Üçlü negatif göğüs kan-

serinde mevcut tedavilerin yetersizliği, yeni yaklaşımların gerekliliğini işaret etmekte. Diğer taraftan, TGS ile ortaya çıkarılan genetik değişiklikler ile bu tümörlere neden olan mekanizmaların da belirlenmesine ve yeni ilaçların geliştirilmesine olanak tanıyabilir.

İsveç Lund Üniversitesi Klinik Bilimler Bölümünden Dr. Johan Staaf, “TGS kullanarak, tedavisinde henüz tatminkar başarı elde edemediğimiz üçlü negatif göğüs kanseri hastaları için şu anda kullanılan ilaçlara cevap verebilen veya vermeyen tümörleri gerçek anlamda ayrıştırabiliriz” diyor; “Ancak daha önemlisi, bu yaklaşım bize aynı zamanda olumsuz sonuçlar aldığımız tümörlerde yanlış giden

mekanizmalar hakkında da ipuçları veriyor, yani bu tümörleri daha farklı şekillerde tedavi edebilir veya yeni ilaçlar geliştirebiliriz”.

Sıralama teknolojisinin hızı, TGS'nin 24 saat içinde çıkarılmasına ve iki gün içinde analiz edilmesine olanak tanıyacak kadar ilerledi. Dolayısıyla teorik olarak bir hastada var olan tümörün ortaya çıkarılması ve kendisine özel tedavi olasılıkları sunulması standart hale gelebilir. Daha önce bu tür tetkiklerin yapılması büyük miktarda veri ve maliyet anlamına gelirken şimdi daha yaygın bir hale, hatta genel sağlık taramasının içinde sıradan bir incelemeğe dönüşebilir ve tedavisi en zor kanserler bile daha olumlu yönde seyredebilir.

BRCA1 ve BRCA2 seviyelerindeki yükselme, Afrika ve Asya kökenli kadınlarda daha sık görülen üçlü negatif göğüs kanseri şüphesini artırıyor.



ELEKTRİKLİ TAŞITLARDA GÜVENLİK TEHDİTLERİNE YENİ ÇÖZÜM

TRAFİK KAZALARINDA RİSK ALIP KAZAYA OLABİLDİĞİNCE HIZLI MÜDAHALE EDEN İLK YARDIM EKİPLERİ HER ZAMAN BÜYÜK ÖVGÜ ALMIŞTIR. Gerçi bugüne kadar alışık olduğumuz yakıtlı araçlarda yapılması gerekenler az çok biliniyor. Peki elektrikli taşıtlarda müdahale nasıl olmalı? Yollarda gittikçe daha fazla elektrikli taşıt görüyoruz. Bu da şu soruyu akla getiriyor: Günümüzde kullanılan güvenlik sistemleri ve araçları, elektrikli taşıtların ihtiyaçlarına cevap veriyor mu? Otomotiv mühendisliği değişirken elektrikli taşıtların kazalarında ilk müdahale tekniklerinin de değişmesi gerekir mi? Bu tür kazalarda oluşabilecek riskler ve batarya tehditleri konusunda gerekli bilgilere sahip miyiz? Örneğin polis ve itfaiye, Lityum iyon pillerin alev aldıktan sonra geleneksel yangın söndürücülerle kontrol edilemeyeceklerini biliyor mu?

Bloomberg Businessweek dergisi yazarlarından Chester Dawson, makalesinde "Batarya yangınları, ısl sürüklenme adı verilen, gittikçe ısınmalarına neden olan bir döngü

sebebi ile kendi kendini yok eden bir zincirleme reaksiyon tehdidi altındadır" diyor. Uluslararası Enerji Ajansının verilerine göre ABD yollarında 760 binden fazla elektrikli, prize takılarak şarj olan taşıt mevcut: "Acil durum ekipleri çok yakında bu taşıtların karıştığı bir kazaya müdahale etmek zorunda kalacaklar" diyor Dawson. Almanya merkezli bir elektronik ve mühendislik şirketi olan Bosch, aynı zamanda dünyanın en büyük otomotiv parçaları tedarikçisi. Firma bu alandaki boşluğu gördü ve elektrikli taşıtların tehlikeli sonuçlar doğurabilecek trafik kazalarından sakınabilmeleri için çözümler üretmeye başladı.

Geçtiğimiz yıl Bosch bu konuyu masaya yatırdı ve elektrikli taşıtlarda güvenliğin yüksek voltajlı bataryalar açısından ne kadar önemli olduğunu gündeme getirdi. "Tamamen elektrikli veya hibrit taşıtlar, elektrik motoruna yüksek voltajlı (400 ila 800V) güç sağlayan özel pillerle donatılmışlardır. Güvenlik amaçlı olarak bu bataryalar, araç elektronikleri ve kablolarla bağlantılı olacak şekilde tasar-



lanmışlardır. Ancak yüksek voltajlı bir bataryanın kaza anında ne kadar güvenli olabileceği, hem araç içindekiler, hem de kurtarma ekipleri açısından büyük önem taşıyor. Bu kişilerin yüksek voltajla temas etmelerini engellemek ve taşıtın alev almasını önlemek için bataryanın elektrik sisteminden tamamen izole edilmesi gerekir". Elektrikli taşıtların kazaları ile ortaya çıkan özel riskler mevcut. Sıvı yakıtla çalışan bir taşıt kaza yaptığında, yakıt deposundaki sızıntının yangına sebep olma riski vardır. Elektrikli taşıtlarda da yangın riski bulunur, ancak kablolar zarar gördüyse yüksek voltajlı

bataryanın son derece güçlü bir elektrik şokuna sebep olması çok daha büyük bir tehlike arzeder. Peki bir patlama nasıl hayat kurtarır? Digital Trends yazarı Ronan Glon'a göre "Bosch, kazadan sonra elektrikli arabanızı tek ve ufak bir patlamayla perte çıkarmak istiyor. Son derece gereksiz ve aşırı bir önlem gibi görünse de, hayatınızın kurtulmasını sağlayabilir".

Bosch buna "kontrollü patlama" diyor. En önemli bileşenlerinden biri ise, piroteknik (patlayıcı sistemleri kontrol eden) güvenlik anahtarı; adı da "Pyrofuse". Tıpkı aracınızın elektrik sigortaları gibi, ancak bu sigorta sadece yangın çıkmasını engelliyor.

Şirketin açıklamasına göre "bu sistemler, bataryaya giden kablo bağlantılarının bulunduğu bölümü görece minyatür patlamalarla tamamen yok ediyor ve böylece elektrik döngüsünü etkin olarak durduruyor". Patlamalar nedeniyle bataryanın diğer elektronik bileşenlere ulaştığı güç kesildiği için, kazanın etkisi ne olursa olsun, elektrik şoku riski tamamen ortadan kalkıyor.

Aracın elektrik motoruna yüksek voltajlı güç sağlayan Lityum İyon bataryaların patlaması, geleneksel yangın söndürücülerle kontrol edilemiyor.



"Yeni" Nesil Sorular

DR. BURAK KARABEY*

YENİ NESİL SORULAR, ÜLKEMİZ MATEMATİK EĞİTİMİ AÇISINDAN SON YILLARDA en popüler konulardan biri. Yaklaşık üç yıl önce gerçekleştirilen lisele geçiş sınavında sorulan ve sınav katılan tüm öğrencilerimiz için maalesef sürpriz niteliğinde olan sorular, öğrencilerin öğrendiklerinden çok farklı olunca, sansasyonel olarak tüm ülke gündemini değiştirdi. "Nereden çıktı bu sorular?", "Çocuklarımıza bu sorular neden daha önce sorulmadı?" gibi birçok eleştiri geldi ve bunlar haklı eleştirilerdi. MEB, sınavlarda artık sürpriz olmayacağını ve bundan sonra sorulabilecek sorulara benzer soruları her ay düzenli yayınlacağını belirtti. Cevaplamının, tek bir doğruya şıklarla ulaşmanın hücrelerimize kadar işlediği ölçme değerlendirme sistemimizde, şıklardan oluşan bir sınavda alışılmışın dışında beceriler gerekmesi tüm öğrencileri şaşırttı. Eğitim sistemimiz derken kendinizi olayın dışında biri olarak algılamayın. Siz de bu sistemin bir parçasısınız ve çoğu zaman şunu söylüyorsunuz: "Hocam düşünmek önemli de Türkiye'nin de bir sınav geçiği var", "Matematik yapmak için çok soru çözmek gerek." Aslına bakarsanız eğitim; onu sadece çalışan akademisyenlerin, öğretmenlerin ya da MEB'in çözebileceği bir problem yerine, toplumun her kesiminin içinde olması gereken bir fikir-çözüm birliği olarak görülmeli. Genel eğitimimizi incelediğinizde, matematik açısından önemli olan tek bir şey olduğunu söylememiz pek yanlış olmaz: "Doğru cevap". Matematikte cevap bu kadar önemli mi? Çok net bir cevabım var: Değil. Çünkü matematik yapmak doğru cevabı bulmak değil, çözüm üzerine derinlemesine düşünmek demek.

100 yıl içindeki değişim

Bundan yaklaşık 100 yıl önce Amerikada yapılan ulusal sınavlarda sorulan bir soru şu şekildedeydi: "Amerikada California eyaletinin başkenti neresidir?". Bu sınavdan yaklaşık 100 yıl sonra yine



Amerikada aynı yaş grubuna uygulanan bir sınavda "Amerikadaki eyaletlerin birçoğunun başkenti o eyaletin en büyük şehri değil. Sizce bunun sebebi nedir?" şeklinde sorulan soru, bize soru türünün evrimi ve gelecekte ihtiyacımız olan birey konusunda detaylı bilgi veriyor. Bu soruya verdiğiniz cevabı düşünürseniz, temel olarak soruların değişimini bilgi isteyen bir cevaptan, üst düzey yorumlama içeren bir cevaba dönüştüğünü görebilirsiniz.

Matematik, tarihsel açıdan da incelendiğinde, merak üzerine geliştiği için aslında cevaplardan ziyade iyi sorulardan beslenir. "İyi soru" kavramı kısmen görece olsa da derin düşünmelere ulaştırılan ya da cevabı birden bulunmayan sorular olarak tanımlanabilir. Öğrencilerin birbirinin aynısı ya da benzeri soruları sürekli çözerken matematik yaptıklarını düşünmesi, onlara matematik öğretmediğimiz de göstergesi aslında. Gerçek bir matematik problemi, her şeyden önce, bireyde merak ve çözmeye isteği uyandırmalı, kişinin soruya bağlanmasını ve soru ile yeni soruları keşfetmesini sağlamalı. Bir soruyu çözdükten sonra ortaya çıkan düşünmenizle, soruyu başka bir aşamaya getiremiyor ve daha derin bir soru ile zihnen karşılaşmıyor-

sanız, net olarak boşa zaman geçirdiniz diyebilirim.

Tarihteki matematiksel şifreler

Matematik sorularının tarihi açıdan incelemek, insanlığın zihinsel gelişiminin, matematiksel merakının ve yeteneğinin şifrelerini içerir. Mısır, Yunan, Çin, Babil ve Hint matematik bilgisi beni derinden etkilemiştir hep. Asırlardır matematiksel birikimi olan bu kültürlerin, halihazırda kullandığımız matematik bilgisinin henüz hiç ortada olmadığı bir zamanda, problemlere bakışları ve geliştirdikleri çözüm yöntemlerinin ciddi anlamda düşünsel ustalık gerektirdiğini söylemek gerek.

Mısır'da matematiksel hesaplamalar yapmak, ülkenin geleceği ve bir sonraki yılın hasadıyla ilgili tahminlerin tutması açısından çok önemliydi. Tüm gelir gider hesapları yapılırken bir yandan da matematikte usta olan bilim insanları yetiştirmeye çalışılır, sayıları oldukça az olan matematikçiler, askerler tarafından ciddi şekilde korunurdu. Rhind papirüsü (M.Ö.1150) üç ana bölümden oluşan ve içinde aritmetik, cebir ve geometri alanlarında 91 problem içeren elimizdeki en eski yazıtlardan. Problemlerin çözümleri ise



bize o günlerde kullanılan matematiksel bir hesabın, ne denli ince ve bir sorunun çözümünün günümüzden ne derece farklı olduğunu gösteriyor.

Mısır'da firavunların mezarları, firavun tahta geçtiği anda yapılmaya başlanmış ve piramitlerin birçoğunun yapımında binlerce işçi çalışmıştır. İşçilere ödemeler genelde yiyecek üzerinden yapılmış. Burada Rhind papirüsünde yer alan bir çözüm yöntemi ile bir tür "iyi" soru denemesi yapabiliriz.

Hemen cevap düşünmeye başladınız, hızlı çözüm aramak (çağın hastalığı), fark etmeden gelişen bir durum. Psikolog Daniel Kahneman, hızlı ve yavaş düşünme ile ilgili yaptığı çalışmalarla Nobel kazandı, çalışmasını usta bir dille yazdığı kitabını herkese öneririm. Kahneman'ın çalışmasından ortaya çıkan sonuç matematik için oldukça kullanışlı: Yavaş Düşünün! Yukarıda belirttiğim soruda hızlı düşünme ya da hemen kullanabileceğiniz yöntemler çalışmıyor, çünkü soru binlerce yıl önceden bile olsa "İyi soru" kategorisinde ve siz mecburen yavaş düşüneneceksiniz. Probleme hiçbir matematiksel işlem veya işlem özelliği kullanmadan harika bir çözüm mümkün (Böylece size derin ve yavaş düşünme fırsatı verelim yani cevabı vermeyelim).

Toplumların gelecek planı olarak Matematik

Mısır'da karşımıza çıkan ekmek bölme sorusu, insanın matematik yapmak için günümüzde kullandığımız o zaman göre çok üst düzey diyebileceğimiz sayılarla işlemlere hatta denklem kurma bilgisine bile sahip olunmasına gerek olmadığını gösteriyor. Matematik yapmak ve matematikte becerikli olmak, çoğu zaman imrenilen bir durum ve (katılmasam da) insanı özel kıldığı söylenir. Ancak bu söylemdeki anlamda matematiksel beceriye sahip olmak için, kişinin kesinlikle

"iyi" soru çözmesi gerekir. Böyle düşünülürse rutin ve birbirinin tekrarı olan binlerce soruyu çözmenin neredeyse hiçbir anlamı kalmıyor.

Üst düzey düşünme becerisine ulaşmayı sağlayan bir eğitim verebilmek, çağımızda çok önemli. Toplumların, genç nesli eğitime konusunda adeta yarıştığı bir dünyada yaşıyoruz. Ülkelere ait öğretim programlarının ana noktalarından birinde matematik yapmak yer alıyor. Belirtmeden geçmeyelim, dünyada öğretim programında matematiğin yer almadığı hiçbir ülke olmadığı gibi, matematiksiz gelişebileceğini iddia eden bir toplum da yok. "Matematik üzerine öğrencilerimizde nasıl derinleşme gerçekleştiririz?" sorusunun çözümüne yönelik dünya çapında birçok kişi bu alanda politika geliştirme, deneysel tasarımlar ve akademik konularda profesyonel olarak çalışıyor. Bu denli önemli bir konuda ilerleme kaydetmek, adeta toplumlar açısından bir gelecek planı haline gelmiş durumda.

Çin, matematik becerilerinin çok eskilerden itibaren yoğun olarak geliştiği önemli bir uygarlık. "Jiuzhang Suanshu" M.Ö. 200 yıllarında Çin'de okullarda eğitimde kullanılan önemli bir matematik

Elimizde 3 bütün ekmek (dairesel) var ve 5 işçiye eş bölüştürmek istiyoruz. Ancak bazı şartlar var; mesela sayıların henüz keşfi yapılmamış, $1/3$ ya da $1/4$ gibi kesirlerin gösteriminin olmadığı ve işlemleri yapamadığınız (payda eşitleme gibi) bir zamanda yaşıyoruz. Tüm ekmekleri de 5 parçaya bölüp küçük küçük de dağıtmamalıyız, bir parça küçük verilebilir ama hepsi küçük parça olarak verilemez. Bu eş bölüştürmeyi nasıl yaparsınız? (Kalemle şekil üzerinde deneme yapabilirsiniz.)

kitabı. Kitabın Türkçe karşılığı, matematik için Çin kültürünün ne düşündüğünü de yansıtıyor: Matematik Sanatı üzerine 9 ders üzerine 9 ders. Kitabın içerisinde özellikle ticaretle ve günlük yaşamda kullanılabilecek temel matematik becerilerini kazandırmaya yönelik işlemler var. Zamanı düşünürseniz yine matematiksel olarak birçok yapının günümüz anlamında olmadığını söyleyebiliriz. Doğal olarak kitap içerisindeki bölümler cebirsel (değişken yani x) işlem gerektirmeden çözülebilen problemler ve çözümlerden oluşuyor. Aslında problemleri çözmek için ellerinde olan tek şeyi kullanmış olduklarını görüyoruz; akıllarını.

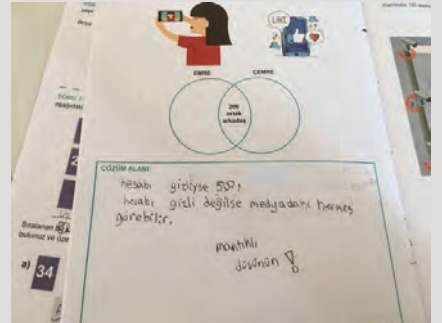
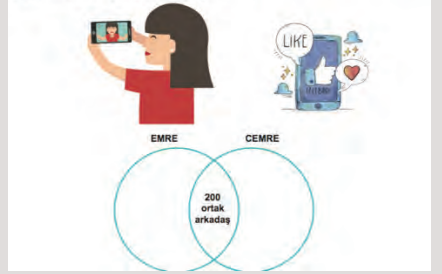
Problemin çözümü Çinliler için oldukça kolay. Günümüzde kullandığımız benzer yöntemi bundan yaklaşık 2300 yıl önce hiçbir denklem gerektir-



Çin'de kullanılan abaküs bizim kullandıklarımızdan farklı. Eski Çin'de o zamanın gelişmiş hesap makinesi olan abaküs ile ticari problemleri kolayca çözebiliyorlardı. Örnek bir problem deneyebiliriz. 3 şeftali ve 1 erik 750 gram gelirken, 1 şeftali ve 2 erik 500 gram geliyor. 1 şeftalinin ve 1 eriğin ayrı ayrı kaç gram geldiğini bulunuz. Henüz denklemler ve denklem sisteminin gelişmediği ve bilinmeyen(x) kullanmadığınızı hatırlatalım. Bu arada sayılarda iki basamaklı ya da üç basamaklı yazılmıyor ve çoğu şekilde gösteriliyor.



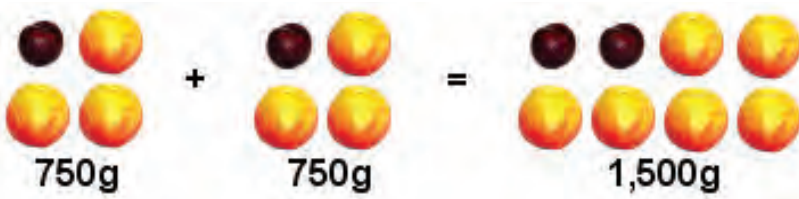
SORU 11: Sosyal medya hesabınızdan fotoğraf paylaştığınızda, fotoğrafınızı sizin arkadaşlarınız ve fotoğrafınızı beğenen arkadaşlarınızın arkadaşları görmektir. İnci selfie yaparak sosyal medya hesabından paylaştığı 500 arkadaşları olan İnci'nin paylaştığı fotoğrafı 650 arkadaşları olan Emre ile 1200 arkadaşları olan Cemre beğeniyor. Emre ile Cemre'nin 200 ortak arkadaşları olduğuna göre İnci'nin paylaşımlarını en fazla kaç kişi görebilir? **Açıklayınız.**



▲ Sosyal medyada takipçi sayısının kümeler konusu ile ilişkilendirildiği bir soru ve öğrencimizin sorunun bir aşamasına verdiği cevap. Doğru cevabı veren öğrencimiz, soru ekibine bir öneride bulunuyor ve hesabın gizliliğini de hesaba katmalıyız diye hatırlatıyor. Öğrenci verdiği cevapla bize şunu bir kez daha gösterdi: doğru cevap çoğu zaman tek değildir ve biz öğrenciler çevremizde olanları matematiksel olarak anlayabiliyoruz. Mantıklı düşünün!

anlamı yok. Soru yazmanın, tarihi açıdan incelediğimiz gibi, günlük yaşamı da ilgilendirmesi çok önemli. Çocuklarımızın, özellikle ilkököl ve ortaokulda, hiç karşılaşmayacağı, salt işlemsel ya da cebirsel hesap gerektiren sorularla uzun süre zaman geçirmelerinin hiçbir faydası olmayacağını söyleyebilirim. Eğitimimizi değerlendirirken öğrencilerimizin yeteneklerini unutmamalı, verecekleri cevapları da kısıtlamamalıyız. Çoktan seçmeli (test) sınavların yoğun olarak kullanıldığı değerlendirme sistemimizde, yeni araçların geliştirilmesi ve çocuklarımıza daha derin düşünme seviyelerini artırmaları için fırsatlar verilmesinin onlar için en önemli gelişme olacağı kanısındayım.

Matematik yapmakla ve sevgiyle kalın.



Öncelikle 3 şeftali ve 1 erik toplamının iki katını alalım.



Sonrasında 1 şeftali 2 erik toplamını biliyoruz onu çıkarırsak sadece şeftaliler kalır ve her biri 200 gram olarak elde edilir.

meden kullanmışlar. Uygarlıklarının tarihin önemli köşe taşlarından biri olmasını sağlayan Çinliler için bu yolda ana unsurlardan birinin matematikteki uzmanlıkları olduğunu söylersek yanlış olmaz. Genelde bir problemle karşılaşmadıkça çözüm yolu için bir strateji geliştirmiyoruz. Başka yollarla öğretilen ve hiç karşılaşmayacağımız problemlerin çözümleri de bizi ilgilendirmiyor. Bu anlamda matematik öğretiminde günlük yaşamda karşılaşabileceğimiz örnekler üzerinden problem üretmek oldukça önemli.

Benim de içinde uzman araştırmacı olarak yer aldığım Matbeg ekibi, 2018-2019 öğretim yılında yaklaşık 17.000 öğrencinin yer aldığı matematiksel becerileri ölçmeye yönelik bir çalışma gerçekleştirdi. Uygulama 4. Sınıf düzeyinden 8. Sınıf düzeyine kadar öğrencilerin hemen her kitapçıkta 20 problem durumuna verdikleri yanıtlardan oluşuyor. Bu uygulamayı birbiri ile ilişkisiz problemler olarak düşünmeyin, bunu bir problemin aşamalı olarak derinleştirilmesi şeklinde görebilirsiniz. Böylece öğrencilerde bir soruyu farklı yönlerden düşünme-derinleştirme imkânı ortaya çıkıyor, daha önce de belirttiğim gibi, bilgi basamağından sentez basamağına her adımda geçişi öğrenci cevaplarında görmeyi amaçlıyoruz. Bu çalışma sırasında öğrencilerin, daha önce karşılaşmadıkları matematiksel durumlara yönelik verdiği cevapları (şıklar yok) tek tek inceleyen, bu incelemeyle öğrencilere daha detaylı geri dönüt verebilen bir sistem geliştirmek üzerine çalışıyoruz. Öğrencilerin boya kalemleri ya da tangram setleri gibi farklı somut materyaller

ile çözümler gerçekleştirdiği çalışmada, öğrencilerden problemlere yönelik gelen dönütler genelde "farklı bir düşünme", "farklı matematik", "çok beğendim kolay değildi" olduğu üzerine. Aslına bakarsanız ihtiyaçları olmayan ya da yaşlarına göre çok soyut olan matematiğin ne olduğunu çok iyi biliyorlar ve farklı bir matematiksel düşünme ihtiyaçları olduğunu bizlere anlatmaya çalışıyorlar. Sonuçlarını bilimsel makale olarak yayınlayacağımız ve Eylül ayında farklı kongrelerde paylaştığımız uygulamada, bize en büyük dersi yine öğrenciler veriyor ve nasıl soru yazmamız gerektiğini adeta öğreten cevaplarla karşılaşıyoruz.

Matematik problemi yazarken, güncel bir durum üzerinden öğrencilerle bunu paylaşmanın önemli bir yanı, onlarda çözüm isteği uyandırması. Matematik eğitimi alanının duayenlerinden Murat Altun hocamızın dediği gibi "Neden hesaplayalım?" sorusuna yanıt vermeyen bir matematik sorusunun öğrenci için

Üç arkadaş 1'den 6'ya kadar rakamların yazılı olduğu kartlardan çekecek ve en büyük kartı çeken kişi oyunu kazanacaktır. Bu kartları çeken kişiler oyun kazanma hakkında aşağıdaki yorumları yapmıştır:



Yorum	Çekilmiş olabilecek sayılar
Örnek: Kesin olarak kazandım.	6
Kazanma ihtimalim oldukça düşük.	
Kazanamayacağım kesin.	
Kazanma ihtimalim oldukça yüksek.	

▲ 4. Sınıf öğrencileri için Matbeg'den bir matematik soru örneği. Soruda matematiksel bir işlem gerekli mi? Ve soruyu çözerken dikkatli düşünmenizi tavsiye ederim.

2019 Nobel Fizik Ödülü: Ötegezegenlerin Keşfi

BU SENEN NOBEL FİZİK ÖDÜLÜ, EVRENE BAKIŞ AÇIMIZI DEĞİŞTİREN İKİ KONUDA ÜÇ ASTROFİZİKÇİYE VERİLDİ. İLKI, EVRENİN OLUŞUMUNDA MADDENİN BİRLEŞEREK GALAKSİLERİ OLUŞTURMASI VE KARA MADDE KONUSUNDA ÇALIŞMALAR YAPAN JAMES PEEBLES'A VE DİĞERİ DE ÖTEGEZEĞENLERİN KÂŞIFI İKİ ASTROFİZİKÇİ MICHEL MAYOR VE DIDIER QUELOZ'A VERİLDİ.

—
Dr. Umut Yıldız*

Evrendeki ölçekler bakımından iki ayrı konu; biri devasa galaksiler, diğeri de toz parçası kadar ufak olarak düşünebileceğimiz ötegezegenler olduğundan, bu yazımızda ötegezegenler konusunu tartışıp, galaksilerin oluşumunu da bir sonraki yazıya bırakalım.

Eminim ki, insanlık tarihi içinde "Acaba evrende yalnız mıyız?", "Güneş sisteminden başka yerlerde gezegenler var mı, varsa o gezegenlerde canlılar var mı?" diye düşünen çok kişi olmuştur. Her ne kadar yıllarca filozoflar buna kafa yorsa da Güneş Sistemi dışındaki ilk ötegezegen, bundan sadece çeyrek yüzyıl önce gözlem tekniklerinin ilerlemesiyle keşfedildi. Bugün neredeyse bütün astronomi camiası, kozmoloji ve ötegezegenler gibi iki büyük konu çerçevesinde yoğunlaşmış olsa da, o zamanlarda ötegezegenler konusu neredeyse kimsenin çalışmadığı, dünyada sadece birkaç takımın çalıştığı bir konuydu.

İlk keşif

9 Ocak 1992'de Arecibo Radyo Gözlemevinde iki astrofizikçi, Aleksander Wolszczan ve Dale Frail, PSR B1257+12 pulsarının çevresinde dolanan iki ötegezegen keşfi yaptıklarını açıkladılar. Pulsarlar ölmüş yıldız kalıntıları olduğundan dolayı, bu ötegezegenlerin büyük ihtimalla yıldız ölümlerinde süpernova patlamaları sırasında etrafa saçılan materyalden ikincil süreçte oluşan gezegenler olduğu tahmin ediliyor. Ya da eğer ilk yıldız oluşurken birincil olarak oluşmuş ise, o sıralar çok büyük bir gezegen olup, şiddetli süpernova patlamasından bir şekilde kurtulup, arta kalan katı çekirdeği gözlenmiş olabilir. Bu keşif astronomi dünyasında çok büyük yankı uyandırmıştı.



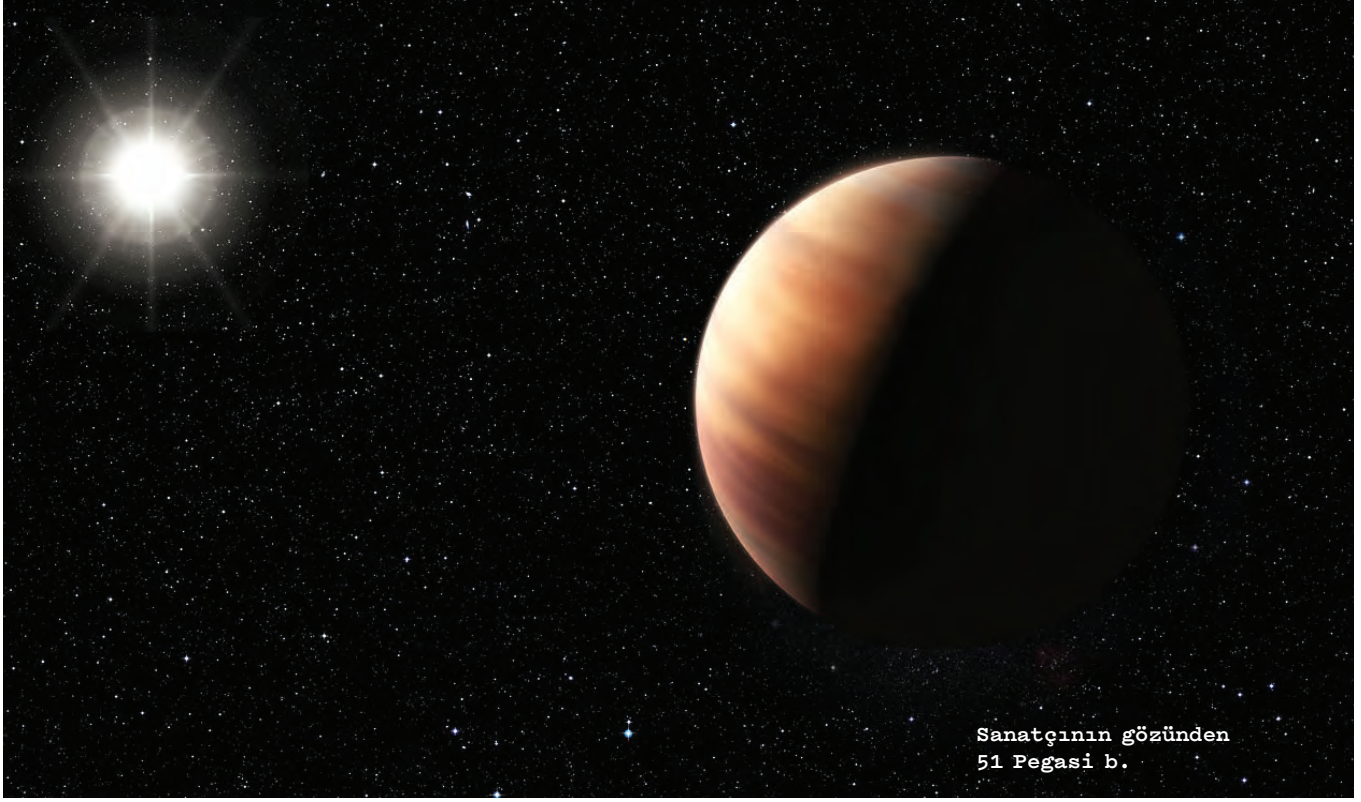
James Peebles, Michel Mayor ve Didier Queloz 2019 Nobel Fizik Ödülü kazananları.

51 Pegasi b

Bundan sadece 3 yıl sonra, 6 Ekim 1995'te Cenevre Üniversitesi astrofizikçileri Michel Mayor ve Didier Queloz, bir anakol yıldızı (yani Güneş gibi gençliğini yaşayan bir yıldız) olan 51 Pegasi'nin etrafında dolanan ilk ötegezegenin varlığını yayınladılar. Bu ötegezegen, Fransa'nın güneyindeki Haute-Provence Gözlemevinin 1,93 metrelik teleskobuyla yapılan gözlemler sayesinde keşfedildi. Dünyayı değiştiren keşfin yapılmasına sebep, bu teleskoba takılan ELODIE isimli bir yıldızın, çevresindeki gezegenlere uyguladığı kütle çekim etkisini tespit etmeye yarayan küçük titreşimleri ölçebilecek derecede hassas bir tayf-çekere sahip olmasıydı. Yıldızın ait ilk gözlemler Eylül 1994'de yapılmaya başlanmış ve Ocak 1995'te de yıldızın çevresinde 4,23 günlük periyoda sahip bir cismin varlığı hesaplanmış.

O sıralarda dev gezegenlerle ilgili bilgiler, karşılaştırma yapacak başka bir sistem olmadığından dolayı sadece Güneş Sistemi'ndeki dev gezegenlere aitti. Örneğin dev bir gezegenin yıldızına çok uzak olması bekleniyordu. Biliyoruz ki Jüpiter, Güneşe ortalama 780 milyon km uzaklıkta ve Güneş'in

çevresinde dolanması 11,86 yıl sürüyor. İşin asıl ilginç yanı, 51 Peg yıldızının ilk gözlemleri yapıldığında bir dev ötegezegenin varlığını tespit ediyorlar ancak bu ötegezegen, 51 Peg yıldızına o kadar yakın bulunuyor ki, yıldızın çevresindeki dolanma süresini sadece 4,23 gün olarak ölçüyorlar. Doğal olarak Jüpiter büyüklüğündeki bir ötegezegenin, yıldızının çevresinde dolanma süresinin beklenenden 1000 kat daha düşük olması büyük bir sorun ortaya çıkarıyor. Çünkü bu ya ölçümler yanlış, ya da bildiğimiz doğa, başka şekilde işliyor demek oluyor. Ölçümlerin kontrolü ve teyidinden sonra acaba büyük bir yıldız lekeli (Güneş'teki kara lekeler gibi) mevcut olabilir mi diye düşünülmüş, ancak Güneş benzeri bir yıldızın 4,2 günlük bir dönme süresinin olması için kromosfer aktivitesinin çok yüksek olması gerektiğinden bu teori kenara atılmış. Kromosfer ya da renkküre, yıldızın atmosfer katmanlarından birisidir. Diğer bir hipotez de, yıldızın puls/atım ya da zonklama yaparak böyle bir etki bırakması olmuş ancak Güneş tipi düşük kütleli yıldızlarda bu tür 4 gün süren bir zonklamaya rastlanması pek olası olmadığından bu



Sanatçının gözünden
51 Pegasi b.

da elenmiş. Nihayetinde bu keşif evrene bakış açımızı gerçekten değiştirebilecek derecede büyük bir önemde olduğundan, doğruluğundan iyice emin olmak için daha fazla gözlem yapılmasına ve kesin olarak teyit edilmesine karar verilmiş.

Astronomların hayatı

Burada astrofizikçilerin yaşamından küçük bir kesit anlatabilirim. Malum teleskoplar on milyonlarca dolar değerinde ve birçok astronom gözlem yapmak için hırda bekliyor. O nedenle teleskoplardan gözlem zamanı alabilmek için genelde 6 aylık dönemlerde bir gözlem başvurusu yapılır. Eğer projeniz iyi ise gözlem zamanınızı alırsınız. Tabii bu gözlem süresi çok uzun olmayabilir; bazen birkaç saatlik gözlem zamanı alınabilirken, dev projelerde aylar süren gözlem zamanı kazanma olasılığı olur. Buradaki dezavantaj ise, eğer size verilen gözlem süresinde hava kötü olur ya da bir şekilde kötü veri alırsanız, gözlemi yenileme şansınız kolay kolay olmaz. Eğer ki projeye çok güveniyorsanız 6 ay sonra yeniden başvurur ve yeniden gözlem zamanı peşinde koşturabilirsiniz. Bir kimyacı, fizikçi, ya da biyolog, veri toplama ortamı olan laboratuvarlarda aynı deneyi belki birçok kez yapma şansına sahip olabilir, ancak astronomlarda böyle bir şans olmaz.

Her ne kadar çok büyük bir keşif de olsa, bir sonraki gözlem sezonu beklenmiş ve Temmuz ve Eylül 1995'de sekizer gün artarda gözlemler yapılmış. Yeni gözlemlerin

ardından her şey teyit edildikten sonra dünyaya açıklama zamanı gelmiş ve sonuçlar Ekim ayında Nature dergisinde yayınlanmış. Michel Mayor bir röportajında, doğru zamanda doğru işi yaptığından bahsediyor. Bu tür bir keşfi yapabilecek teknoloji yeni icat edilmiş olduğundan ve astrofizik o tarafa doğru yöneldiğinden dolayı kendisi bu çalışmayı yapmamış olsa bile yine 90'larda ilk ötegezegen keşfinin illa ki yapılacak olduğunu söylüyor. Örneğin Kanadalı bir grup 10 yıl boyunca bu konu üzerinde çalışıyor olsa da yılda sadece 6-8 gece gözlem zamanı olduğundan bu keşfi yapacak fırsatı bulamamışlar. Yine de NASA takımının o sırada birkaç ay ya da en geç birkaç yıla bu keşfi yapacağını söylüyor.

Yakın geçmişte Kepler Uzay Teleskobu ve şu anda da TESS uzay teleskobu ile çok sayıda ötegezegen bulundu. Bugün NASA'nın ötegezegen keşiflerinin bilgilerini tuttuğu Ötegezegen Arşivi (Exoplanet Archive: <https://exoplanetarchive.ipac.caltech.edu/>) ile anlık ötegezegen sayısını ve bu ötegezegenlerin özelliklerini takip edebilirsiniz. Arşivden aldığım bu aya ait verilere göre 4073 adet teyit edilmiş ötegezegenin yanında binlerce ötegezegen adayı da bulunuyor. Bugün ötegezegen araştırmaları aslında herhangi bir yıldızın çevresinde yeni bir ötegezegen bulmaya aşmış durumda. Çünkü artık eminiz

ki, neredeyse hangi yıldızla bakarsak bakalım bir ya da daha fazla ötegezegen bulacağız. Sadece gözlem tekniği ve teleskop gücünün gelişimine bağlı olarak, bugün olmasa da gelecekte bunlardan çok daha fazla sayıda bulacağımıza eminim, tıpkı günümüzde milyarlarca galaksinin varlığını bildiğimiz gibi. O nedenle bugünkü araştırmaların, ötegezegenleri istatistiksel olarak genelleme ve özellikle kayalık ve yaşam bulundurabilen bölge içinde ilginç ve farklı yapılarla ötegezegenler keşfetme üzerine yoğunlaştığını söyleyebiliriz.

Bu keşif gerçekten de evrene bakışımızı değiştiren büyük keşifler arasında nitelendirilebilir. Görünen evrenimiz içindeki 2 trilyon galaksiden biri olan Samanyolu galaksisi içinde Güneş adı verilen yıldızın etrafındaki küçük bir gezegen olan Dünyamızın artık tek olmadığını biliyoruz. Bundan sonra beklenen en büyük keşif, belki de bu alandaki Nobel ve verilebilecek bütün ödüllere aday olabilecek şey; evrenin herhangi bir yerinde Dünyamız dışında yaşam olduğunu keşfetmektir. Yakın zamanda inşaatı bitecek dev teleskoplar ve JWST uzay teleskobu belki de bize bu cevabı verebilecek.

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



HER ŞEYİ DEĞİŞTİREN 10 DENEY

Yaratıcı fikirleri ile dűnyamızı yeniden tanımlayan öncűler

ADAM HADHAZY

İLLŪSTRASYONLAR: MARK MARTURELLO

Aslında bizler her gűn bilimsel deneyler yapıyoruz. Őnce "eđer" diye soruyoruz, "sonra" diye devam ediyoruz ve uygulamaya geçip sonuçta ne çıktığını kontrol ediyoruz. Eve giderken farklı bir rota izlemek veya yiyeceklerimizi fırında her zamankinden daha fazla ısıtmak gibi... Bunu bilim dűnyasına yansıtırsak, őrneđin farklı bir gen varyasyonu űreterek bir hastalığa are bulup bulamayacağını test etmek de bir deney.

Soru soran, merak eden bir ruha sahip olmak tűm keşiflerin altında yatan itici gű. Deney yapmaktan çekinmeyerek bilim adını verdiđimiz zorlu yolda ilerliyor ve dođanın kodlarını çözmeye, ona hűkmetmeye çalıőıyoruz.

Dűnya bilim tarihini deđiőtiren, kilometre taőı olarak kabul edebileceđimiz bir dizi deney var. Bir kısmı çok dikkatle yapılmıő, bir kısmı sonunu dűőűnmeden "ya tutarsa" diye adım atarak baőlatılmıő deneyler. Bu yazımızda yapanların bilim dűnyasının zirvesine çıkmasını sađlayan bu tűr deneylerden en őrneli dokuz tanesini mercek altına alıyoruz.



ERATOSTHENES DÜNYA'NIN ÇEVRESİNİ HESAPLIYOR

DENEYİN SONUCU: DÜNYA'NIN ÇEVRESİ İLK DEFA ÖLÇÜLDÜ.

NE ZAMAN YAPILDI: MİLATAN ÖNCE ÜÇÜNCÜ YÜZYILIN SONUNDA

Dünya'mız ne kadar büyüktü? En eski medeniyetlerden beri sorulan bu soruya şaşırtıcı biçimde en doğru yanıtı Eratosthenes verdi. Milattan önce 276 yılında şimdilerde Libya olarak bilinen topraklarda doğan Eratosthenes acımasız bir öğretmen olarak ün yaptı. Bu huyu ona hem saygı, hem de nefret kazandırdı. Nefret edenler ona Yunan alfabesinin ikinci ismi "beta" lakabını takmışlardı. Bunun nedeni bir alandan başka bir alana hızla geçmesiydi. O kadar hızlı alan değiştireliyordu ki, onun her konuda "ikinci en iyi" olmak gibi bir özelliğe sahip olduğunu vurgulamak için bu lakap takılmıştı. Oysa her alandaki başarısına saygı duyanlar ona "Pentathlos" diyordu. Zamanla İskenderiye'deki ünlü kütüphanenin başına getirildi. Burada, ünlü deneyini gerçekleştirdi. Günümüzde Aswan olan bölgedeki kuyunun methini duymuştu. Bu kuyuya kuzey yarımküredeki yaz gündönümü günü öğlen

güneşinin dik olarak düştüğü ve hiç gölge oluşturmadığı söyleniyordu. Eratosthenes o gün önce İskenderiye'de bir direğin gölgesini ölçtü. Güneş ışınlarının buraya 7,2 derece (360 derecelik bir çemberin 50'de biri) ile düştüğünü tespit etti. Tüm eğitilmiş Yunanlılar gibi Dünya'nın yuvarlak olduğunu bilen Eratosthenes, iki şehir arasındaki mesafeyi bilirse, bu uzaklığı 50 ile çarparak Dünya'nın yüzeyinin eğriliğini hesaplayabileceğini düşündü. Buradan da yola çıkarak Dünya'nın çapını bulabilirdi. Eratosthenes'in hesaplarına göre Dünya'nın çevresi 250.000 stat çıktı (Yunanlılar tarafından kullanılan ve yaklaşık 180 metreye denk gelen bir uzunluk ölçüsü). Sonuç olarak günümüzde bu uzaklık yaklaşık 40.072 kilometre ediyor, yani gayet doğru. Eratosthenes'i Dünya'nın çapını bulmaya iten şey coğrafyaya olan hevesiydi. Hatta coğrafya biliminin ismini de o koydu. Günümüzde Eratosthenes "coğrafyanın babası" olarak biliniyor.

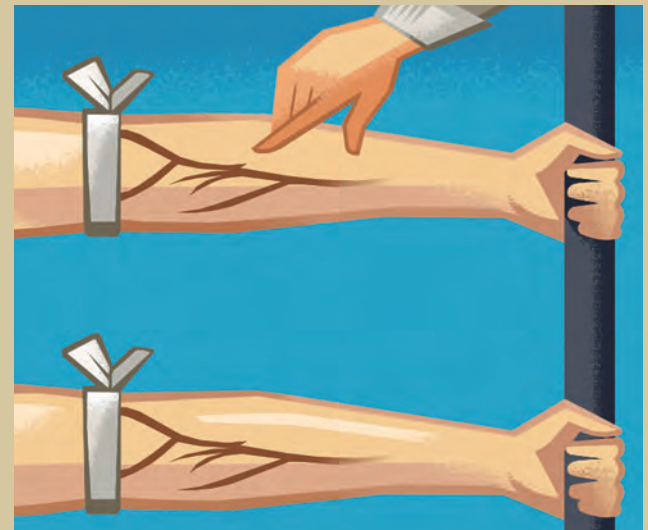
WILLIAM HARVEY DOĞANIN NABZINI ÖLÇÜYOR

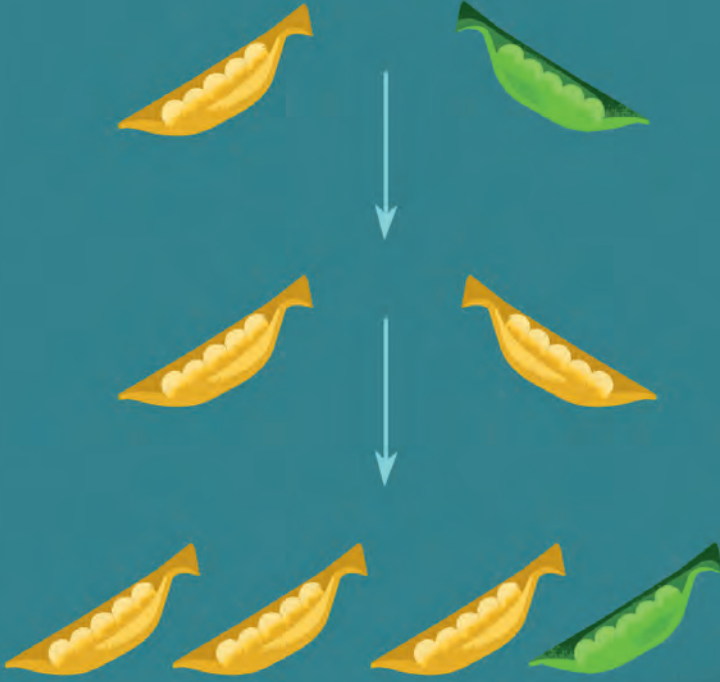
DENEYİN SONUCU: KAN DOLAŞIMININ KEŞFİ
NE ZAMAN YAPILDI: TEORİ 1628'DE YAYIMLANDI

Galen ne kadar yanılmıştı ve bu yanığı ne kadar uzun sürdü... Ünlü Yunanlı doktor ikinci yüzyılda kan dolaşımı için bir model ortaya çıkardı ve bu model 1500 yıl boyunca kullanıldı. Bu modele göre karaciğer yediğimiz yiyecekleri kullanarak sürekli yeni kan hücreleri üretiyor, kan bedende iki farklı hattan akararak dolaşıyordu. Birinci hat akciğere uğruyor ve içine havadan gelen yaşam kaynakları giriyor, dokulara giden kan ise orada emilip kalbe hiç geri dönmüyordu. Bu teoriyi yalanlamak için bir sürü korkunç deney yapılması gerekti. 1578'de İngiltere'de doğan William Harvey, Kral I. James'in kraliyet doktorluğuna kadar yükselmişti. Buraya gelince en büyük merakı olan anatomi ile daha fazla ilgilenme imkânı buldu. Test ettiği hayvanlardan (genelde koyun ve domuz) kanı tamamen boşalttığına, Galen'in teorisi doğru olsa her saat kalpten hayvanın bedeninden daha büyük miktarda kan geçmesi gerektiği buldu. Bunu kanıtlamak için defalarca halka açık deneyler yaptı. Hayvanları keserek aslında

ne kadar az kanları olduğunu gösterdi. Bir deneyinde yılanın bedenini kesip çalışan kalbini gösterdi. Kalp sıkıldığında çok az kan pompalıyordu. Ana arter damarı sıkıştırıldığında ise kalp kanla dolup şişiyordu. Kalpleri yavaş atan sürüngenler ve ölmek üzere olan hayvanlarla yaptığı deneylerde kalbin kasılıp büyümelerini gözlemledi ve kanı bedende bir döngü şeklinde pompalayarak çevirdiğine karar verdi.

Londra'da University College London'dan Profesör Andrew Gregory'ye göre Harvey'in işi oldukça zor olmuştu. "Normal ortamında atan bir kalbe baktığınızda, içinde neler olup bittiğini öğrenmeniz çok zordur" diyor. Harvey gönüllü insanlar üzerinde de deneyler yaptı. Kollar ve bacaklardan geçen kanı geçici süre durdurdu ve kan dolaşımı fikrini destekleyecek sonuçlar elde etti. Teorisini 1628'de De Motu Cordis (Kalbin Hareketi) isimli bir kitapta yayımladı. Kanıtları temel alan yaklaşımı tıp bilimini değiştirdi. Günümüzde modern tıbbın ve fizyolojinin babası olarak kabul ediliyor.





GREGOR MENDEL GENETİĞİ BULDU

DENEYİN SONUCU: GENETİK KALITIMIN
TEMELLERİ BULUNDU

NE ZAMAN YAPILDI: 1855-1863

Bir çocuk anne veya babasına az ya da çok da olsa mutlaka benziyor. Neden? Kalıtımın altında yatan gizem bir buçuk yüzyıl önce Gregor Mendel sayesinde çözüldü.

1822'de günümüzde Çekya olarak bilinen ülkede doğan Mendel bilim dünyasına çok büyük ilgi gösteriyordu, ancak çiftçi olan ailesinin onu okutacak parası yoktu. Bir profesörün önerisine kulak vererek 1843'te araştırma ve öğrenmeyi destekleyen bir manastır grubu olan Augustinian tarikatına girdi. Brno'da bir manastıra kapanan utangaç Gregor zamanının çoğunu bahçede geçirmeye başladı. Özellikle küpe çiçekleri ile ilgileniyordu. Zarafetlerinin ilahi bir tasarımdan geldiğini düşünüyordu. Bloomington'daki Indiana Üniversitesinden Sander Gliboff "ünlü deneyi için ona ilham veren büyük ihtimalle küpe çiçekleri idi" diyor. "Farklı türleri çaprazlıyor, yeni renk kombinasyonları oluşturmaya çalışıyor ve bazı

deneylerinin sürekli aynı sonucu verdiğini görüp kalıtım fikrine gitgide yaklaşıyordu."

Bu kurallar bezelyelerle çalışmaya başladığında iyice belirginleşmeye başladı. Mendel fırça ile bir bitkiden diğerine polen taşıdı ve ince ince çalışarak binlerce bitkiyi yedi yıl boyunca çaprazlayarak üretti. Sarı bezelyelerle yeşil bezelyeler çaprazlanınca her zaman sarı bezelye çıktığını raporladı. Ancak bu yeni nesli kendi aralarında çaprazladığında ortaya çıkan bezelyelerin dörtte biri tekrar yeşil oluyordu. Bu tür oranlar Mendel'in dominant (baskın) ve resesif (çekingen) terimini ortaya çıkartmasına neden oldu ((burada baskın dominant olan sarı rengi). Günümüzde gen diyoruz, o ise "faktör" adını koymuştu. Mendel çağının çok ilerisindeydi. Çalışmaları kendi döneminde çok fazla ilgi görmedi. Ancak onlarca yıl sonra diğer bilim insanları Mendel'in çalışmalarını bulup deneylerini tekrarlayınca büyük bir devrimin kapılarını açtılar.

Gliboff "Mendel'in çalışmalarındaki dahice yöntem, kalıtımın büyük karmaşasını bırakıp basit hipotezlerle birkaç şeyi çok iyi şekilde açıklamasıydı" diyor. "Tüm bunları gerçekten sonuna kadar götürebileceği bir projenin içine katmıştı."



ISAAC NEWTON OPTİK DÜNYAYI AÇIKLIYOR

DENEYİN SONUCU: RENK VE IŞIĞIN DOĞASI ANLAŞILDI
NE ZAMAN YAPILDI: 1665-1666

Dünyaca ünlü bilim insanı, hareket kanunlarının yaratıcısı ve çekim kanunlarının babası olmadan önce sıradan bir insan olan Isaac Newton'ın öldürecek bol bol zamanı vardı. Sık sık Cambridge'deki sıkıcı okulundan kaçıp kasabasına, babasının evine giderdi. Burada panayırdan aldığı bir prizma ile oynardı. Prizmadan ışık geçince ortaya bir gökkuşağı (yani renk spektrumu) çıkar. Newton'un zamanında ışığın bir ortamdan geçtiğinde o ortamın rengini aldığı düşünülüyordu. Vitraylı camlardan geçen ışık gibi. Newton için bu açıklama yeterli değildi. O, renklerin ışığın içinde olduğunu düşünüyordu. Bu yüzden de o ünlü deneyini gerçekleştirdi. Deneyi sonucunda ortaya çıkan optik teoriler günümüz modern bilim ve teknolojinin temel yapıtaşlarından biridir. Newton deneyini titizlikle hazırladı:

Koyu bir perdeye tek bir güneş ışınının geçebileceği küçük bir delik açtı. Daha sonra ışığı iki prizmadan geçirdi. İkinci prizmaya giden renkli ışıklardan bir kısmını engelledi. Deneyin sonucunda farklı renklerin prizmada farklı şekilde kırıldığını ortaya koydu. Daha sonra tek bir renk ışığını izole etti ve onu ikinci prizmadan geçirdi. Prizmadan geçen ışık renk değiştirmemişti. Bu da prizmanın ışığın rengini etkilemediğini ortaya koyuyordu. Yani ışığın rengi ile içinden geçtiği ortamın rengi arasında bir bağlantı yoktu. Renk, ışığın içinde, onun bir özelliğiydi. Newton 1672'de bu deneyini bir makale olarak yayınlayınca çağının bilim insanları bu deneyi kendi başlarına da yapmak istediler. Teknik olarak başarması çok zor bir deneydi, ancak bir kere yapınca herkes Newton'un haklı olduğuna inandı. Newton deneylerin çok önemli olduğunu düşünüyordu. Çoğu deneyi kendi üzerinde yapardı. Bir keresinde Güneş'e o kadar çok bakmıştı ki, neredeyse kör oluyordu. Sağlığında yanlış çıkan birçok teorisi olsa da, Newton'un bilim dünyasına katkılarının çokluğu isminin hiçbir zaman unutulmamasını sağladı.

MICHELSON VE MORLEY ESİR TEORİSİNİ YOK EDİYOR

DENEYİN SONUCU: IŞIĞIN HAREKETİ ANLAŞILDI
NE ZAMAN YAPILDI: 1887

Ağzınızdan bir ses çıktığında ses dalgaları bir ortamda (hava) ilerler ve duyan kişilerin kulağına ulaşır. Okyanus dalgaları da kendi ortamlarında, suda hareket eder. Işık dalgaları ise özel bir vakadır. Uzayda, mutlak boşlukta yolculuk etmeyi ve bir noktadan diğerine ulaşmayı başarıyor.

Bu nasıl olabilir? Bu soruya 19. yüzyıl bilim insanları her yerde olduğunu kabul ettikleri "esir" ile yanıt veriyorlar. Teoriye göre Esir, görünmez, özellikleri tam olarak bilinmeyen bir ortam ancak her yeri kaplıyor. Ohio'daki Case Western Reserve Üniversitesinde çalışan iki bilim insanı, Albert Michelson ve Edward W. Morley Esir'in varlığını kanıtlamak için bir deney gerçekleştirdiler. Bu deney bilim tarihinin en hatalı deneyi olarak biliniyor.

Bilim insanlarının teorisi şöyleydi: Dünya Güneş'in etrafında döndükçe Esir'e çarpıyor ve bir Esir rüzgârı oluşturuyor. Işık ışını bu rüzgârın yönünde ilerlediğinde ters yöne giden ışınlardan daha hızlı hareket ediyor. Çok küçük olsa da bu etkiyi yine de ölçmek isteyen Michelson 1880'de bir tür girişim ölçer icat etti. Bu cihaz, ışık kaynaklarını bir araya getirerek bir girişim deseni ürettiyordu. Aynen suya atılan

bir taşın çıkardığı dalgalar gibi. Michelson girişim ölçeri ışığı tek yönlü bir aynadan yolluyor. Işık ikiye ayrılıyor. Bu iki ışın birbirine dik açı yapacak şekilde ilerliyor. Belli bir mesafe sonra o noktalara yerleştirilen aynalarla tekrar aynı noktaya yönlendiriliyorlar. Eğer ışık ışınları farklı zamanlarda gelirse, bir tanesi yolda bir şeyden (esir rüzgârı) etkilenmiş demektir.

Araştırmacılar narin girişim ölçerlerini titreşimlerden korumak için bir cıva havuzunda yüzen taş bir plakanın üzerine yerleştirdi. Michelson ve Morley plakayı yavaşça çevirdi ve ışık ışınlarının Esir yüzünden farklılaşmasını bekledi.

Sonuçta, hiçbir şey olmadı. Işığın hızı hiçbir şekilde değişmemişti. İki araştırmacı da aslında ne kadar önemli bir keşif yaptığının farkında değildi. Hatalı bir deneydi deyip başka alanlara yöneldiler. Gerçi o alanlarda başarılı oldular, örneğin Michelson 1907'de optik araştırmaları nedeniyle bir Nobel Ödülü aldı. Ancak Michelson ve Morley'in deneyi bilimde çok önemli bir değişimdi. Bu deneyin sonuçları Albert Einstein'ın 1905'te ışığa getirdiği yeni yaklaşıma ve özel görelilik teorisine temel oluşturdu.



MARIE CURIE'NİN ÇALIŞMALARINI FARK YARATTI

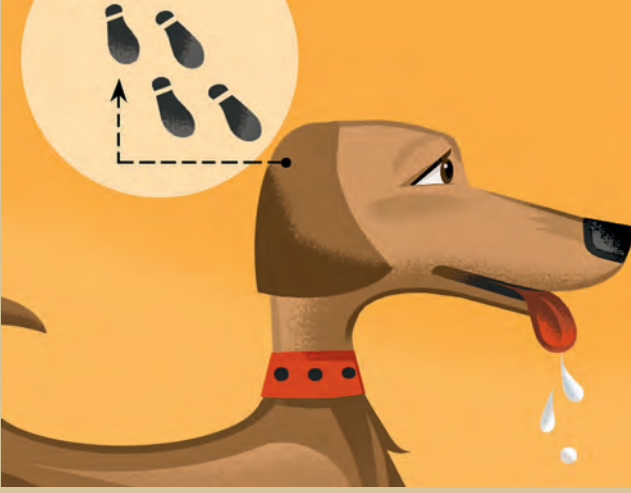
DENEYİN SONUCU: RADYOAKTİVİTE TANIMLANDI
NE ZAMAN YAPILDI: 1898

1867'de Varşova'da doğan, 24 yaşında matematik ve fizik alanında çalışmalarını ilerletmek için Paris'e göç eden Marie Skłodowska, burada fizikçi Pierre Curie ile tanıştı ve evlendi. Eşiyle beraber erkeklerin egemen olduğu fizik alanında devrimci fikirlerini kabul ettirdiler. Oklahoma Üniversitesinde Bilim Tarihi Profesörü Marilyn B. Ogilvie "Pierre olmasaydı, Marie bilim toplumunda ne yazık ki kabul göremezdi" diyor. "Radyoaktivitenin doğası üzerindeki araştırmaları yönlendiren temel hipotez, Marie'nin eseri idi."

Curie'ler çalışmalarının çoğunu Pierre'in çalıştığı üniversitenin kampüsündeki eski bir ahırda yürüttüler. Marie 1897'de doktora tezi için yeni bir radyasyon türü üzerinde araştırmalar yapıyordu. Sadece bir yıl önce keşfedilen X-ışınlarına benzeyen, ancak ondan farklı olan bir tür. Pierre ve kardeşi tarafından icat edilen, elektrometre adını verdikleri bir aletle çalışan

Marie, toryum ve uranyum tarafından salınan gizemli ışınları ölçtü. Elementlerin mineralojik yapısından (sarı bir kristal ve kara bir toz) bağımsız olarak radyasyon oranlarının karışımda bulunan elementin miktarı ile orantılı olduğunu ortaya koydu. Bu araştırma sonucu Marie radyasyonun bir maddenin moleküler yapısı ile ilgili olmadığını öne sürdü. Radyoaktivite (ki isim babası da Marie Curie'dir) atomların özelliğiydi ve iç yapılarından kaynaklanıyordu. Bu noktaya kadar bilim insanları atomların temel, bölünemez parçacıklar olduğuna inanıyordu. Marie maddenin daha temelde, atom altı seviyesinde anlaşılmasına giden yolun kilometre taşlarını döşedi. 1903'te Nobel Ödülü kazanan ilk kadın oldu. 1911'de ise bir Nobel Ödülü daha kazandı (iki Nobel ödüllü bilim insanı çok azdır). Ogilvie "Marie Curie hayatı ve çalışmaları ile, bilimde kariyer yapmak isteyen kadınlar için bir rol modeli oldu" diyor.





IVAN PAVLOV VE KÖPEĞİ

DENEYİN SONUCU: ŞARTLI REFLEKSİN BULUNMASI

NE ZAMAN YAPILDI: 1890 -1900

Rus fizyolog Ivan Pavlov 1904'te köpekler üzerine yaptığı, salya ve mide özlerinin yiyecekleri nasıl sindirdiğini açıklayan bir çalışma ile Nobel Ödülü kazandı. Bilimsel mirası hep köpek salyası ile beraber anılsa da, Pavlov beynin (köpek, insan veya diğer memeliler) nasıl işlediğine dair ortaya koyduğu çalışmalarla bilim tarihine geçti. Gastrit salgılarıyla uğraşmak hiç de kolay bir iş değildir. Pavlov ve öğrencileri köpeklerin sindirim sisteminin ürettiği sıvıları ağızlarına koydukları bir

tüple toplamaya çalışıyordu. Beslenme saati geldiğinde araştırmacılar deneye katılan köpeklerin daha bir şey yemeden tüplere salya bıraktığını fark ettiler. Çoğu bedensel işlev gibi, salya üretimi de o zamanlar bir refleks olarak düşünülüyordu. Sadece yiyecek geldiğinde bilinçsizce yapılan bir fonksiyon olarak değerlendiriliyordu. Ancak Pavlov'un köpekleri bir asistanın gelişiyle yiyeceklerle bağıntılamayı öğrendiler. Bu da fiziksel tepkilerini şartlandırabildikleri anlamına geliyordu.

British Columbia Üniversitesinden psikoloji profesörü Catharine Rankin "Pavlov'un çalışması ortaya çıkana kadar, reflekslerin sabit olduğu ve değişmediği düşünülüyordu" diyor. "Onun çalışmaları bu kuralların deneyimle değiştirilebileceğini ortaya koydu."

Pavlov ve ekibi köpeklere yiyecekleri nötr uyarıcılarla (alarmlar, metronomlar, dönen cisimler, siyah kareler, düdüklükler, ışıklar ve elektrik şokları) ilişkilendirmeyi öğretti. Pavlov hiçbir zaman zil çalmadı, bu Rusça olan çalışmasının hatalı çevrilmesinden kaynaklandı. Araştırmalarının şartlı refleks (Pavlov refleksi) konseptinin temelleri oluşturuldu. Bu çalışma sonucunda öğreti teknikleri refleksleri de aşarak diğer alanlara da yayıldı. Albion College'den W. Jeffrey Wilson "Pavlov şartlandırması hepimize her gün oluyor" diyor. "Beyinlerimiz sürekli deneyimlerimizi birbirine bağlıyor." Aslında bu şartlandırılmış tepkileri "silmek" için geliştirilen teknikler günümüzde travma sonrası stres bozukluğu tedavisinde kullanılıyor.

ROBERT MILLIKAN ELEKTRİK YÜKÜNÜ BULDU

DENEYİN SONUCU:

EK BİR ELEKTRONUN YÜKÜ BULUNDU

NE ZAMAN YAPILDI: 1909

1868'de Illinois'de doğan Robert Millikan, önce Oberlin College arkasından Columbia Üniversitesinde eğitim gördü. Sonrasında Almanya'da fizik çalışmaları yürüttü. Ardından Chicago Üniversitesinin fizik bölümüne girdi ve bir dizi başarılı ders kitabı yazdı. Ancak meslektaşları çok daha başarılıydı. 20. yüzyıla girerken fizik dünyası ısıtılı parlıyordu. Sadece on yıl içinde Dünya kuantum fiziği, özel



görelilik ve elektron ile tanıştı. Atomların bölünebileceği anlaşıldı. Millikan 1908'de 40 yaşına gelmişti ve hala büyük bir keşif yapamamış olmanın sıkıntısını hissediyordu. Ancak elektron ona bir fırsat tanıdı. Araştırmacılar bu parçacığın elektrik yükünün temel birimi olup olmadığını tartışıyordu. Kaybedecek bir şeyi olmayan

Millikan bu alanda bir şeyler yapmaya karar verdi. Chicago Üniversitesindeki laboratuvarında bulut odacıkları adını verdiği kesif su buharı içeren kalın kaplarla çalışmaya başladı. Her birinin içindeki elektrik alanını farklı tuttu. Yüklü atom ve moleküllerin çevresinde yerçekimi ile aşağı inene kadar

su damlacığı bulutları oluşturdu. Elektrik alanının gücünü ayarlayarak tek bir damlacığın inişini yavaşlatabileceğini, hatta durdurabileceğini gördü. Yerçekimi gücünün karşısına elektrik alanının gücünü koymuş oldu. Tam dengeye geldikleri noktayı bulduktan sonra yükün değeri ortaya çıktı. Millikan ve öğrencileri suyun çok çabuk buharlaştığını görünce daha dayanıklı bir madde olan yağ kullanmaya başladılar. Yağ damlacıkları ile gerçekleştirilen deneyler sonucunda elektronun bir yük birimi olduğu anlaşıldı. Değerini 1.602×10^{-19} kulomb olarak belirlediler. Caltech'den fizikçi David Goodstein "deneyin çok akıllıca olduğu tartışmasız" diyor. "Millikan'ın sonuçları elektronun varlığını ve bir yükünün olduğunu ortaya koydu. Parçacık fiziği alanında gerçekleştirilen tüm keşifler bu sonuçlardan sonra gelmeye başladı."

THOMAS YOUNG DALGAYI BULDU

DENEYİN SONUCU: IŞIK VE ELEKTRONLARIN DALGA BENZERİ DOĞASI ANLAŞILDI
NE ZAMAN YAPILDI: 1801 VE 1927

Işık bir parçacık mıdır yoksa dalga mıdır? Bu soru Isaac Newton döneminden beri yıllarca bilim insanlarının kafasını kurcaladı. Newton ışığa parçacık demiş ve bu teori kabul görmüştü. Ancak İngiliz bilim insanı Thomas Young tarafından gerçekleştirilen ilkel ve güçlü bir deney bu kabulü yerle bir etti. Young Eski Mısır'dan (Rosetta taşının çözülmesinde rol oynamıştı) tıbbı, oradan optik alanına kadar geniş bir yelpazede bilimsel çalışmalar yürüttü. Işığın doğasını anlamak için 1801'de bir deney hazırladı. Opak bir nesneye iki ince yarık açtı, bu yarıklardan Güneş ışığını geçirdi ve ışınların arka taraftaki bir ekranda oluşturduğu parlak ve karanlık çizgileri analiz etti. Bu çizgilerin ışığın dalga gibi dışarı doğru uzanmasından kaynaklandığına hükmetti. Aynen suya atılan bir taş gibi, ışık dalgaları üst üste gelince birbirlerini büyütüyor veya sıfırlıyordu. Günümüzde çağdaş fizikçiler Young'ın bulgularına tepki ile yaklaşıyor olsa da çift yarık deneyleri sürekli yapılmaya devam ediyor. Zira bu deney ışığın dalga gibi davrandığını açıkça gösteriyor. MIT'de Fizik profesörü David Kaiser "Çift yarık deneyleri çok çekici, zira yapılması çok kolay" diyor.

"Çok garip bir şekilde, hiçbir deney bu kadar basit ancak sonuçları bu kadar önemli değil." Deneyin ilk yapıldığı andan yüz yıl sonra benzer bir deney Clinton Davison ve Lester Germer tarafından yapıldı ve orijinal deneyin ne kadar önemli olduğunu ortaya koydu. New Jersey'deki Nokia Bell laboratuvarında fizikçiler elektronları bir nikel kristalinin üzerinden sektirdiler. Dağılan elektronların ortaya koyduğu dağılım modeli parçacıklar ancak dalga gibi hareket ederse oluşabilecek türdendi.

Arkasından gelen ve elektronlarla yapılan çift yarık benzeri deneyler madde ve enerjiden (ışık) oluşan parçacıkların hem parçacık hem de dalga gibi davranabildiklerini ortaya koydu. Paradoks kuantum fiziğinin kalbinde yatıyor. Kuantum fiziği o dönem maddenin davranışını temel bir seviyede açıklamaya daha yeni başlamıştı. Kaiser "Bu deneyler bize temelde tüm maddelerin, ister radyasyon ister katı madde olsun, istese de istemese de dalga gibi hareket eden bir karaktere de sahip olduğunu gösterdi" diyor. "Her ne kadar mantıksız gibi görünse de, 'dalga karakteri' artık tüm açıklamalarda göz önünde tutulmalı."



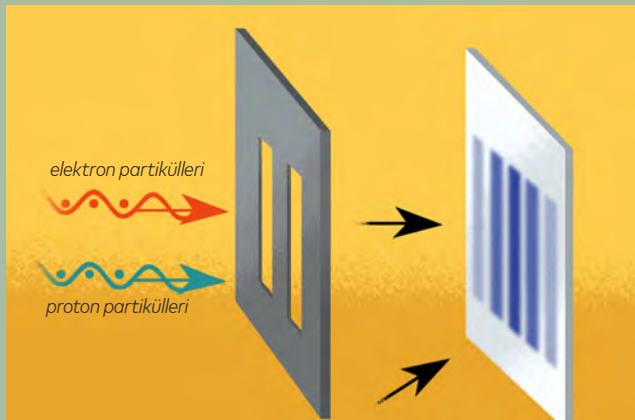
ROBERT PAINE DENİZ YILDIZLARINI STRESE SOKUYOR

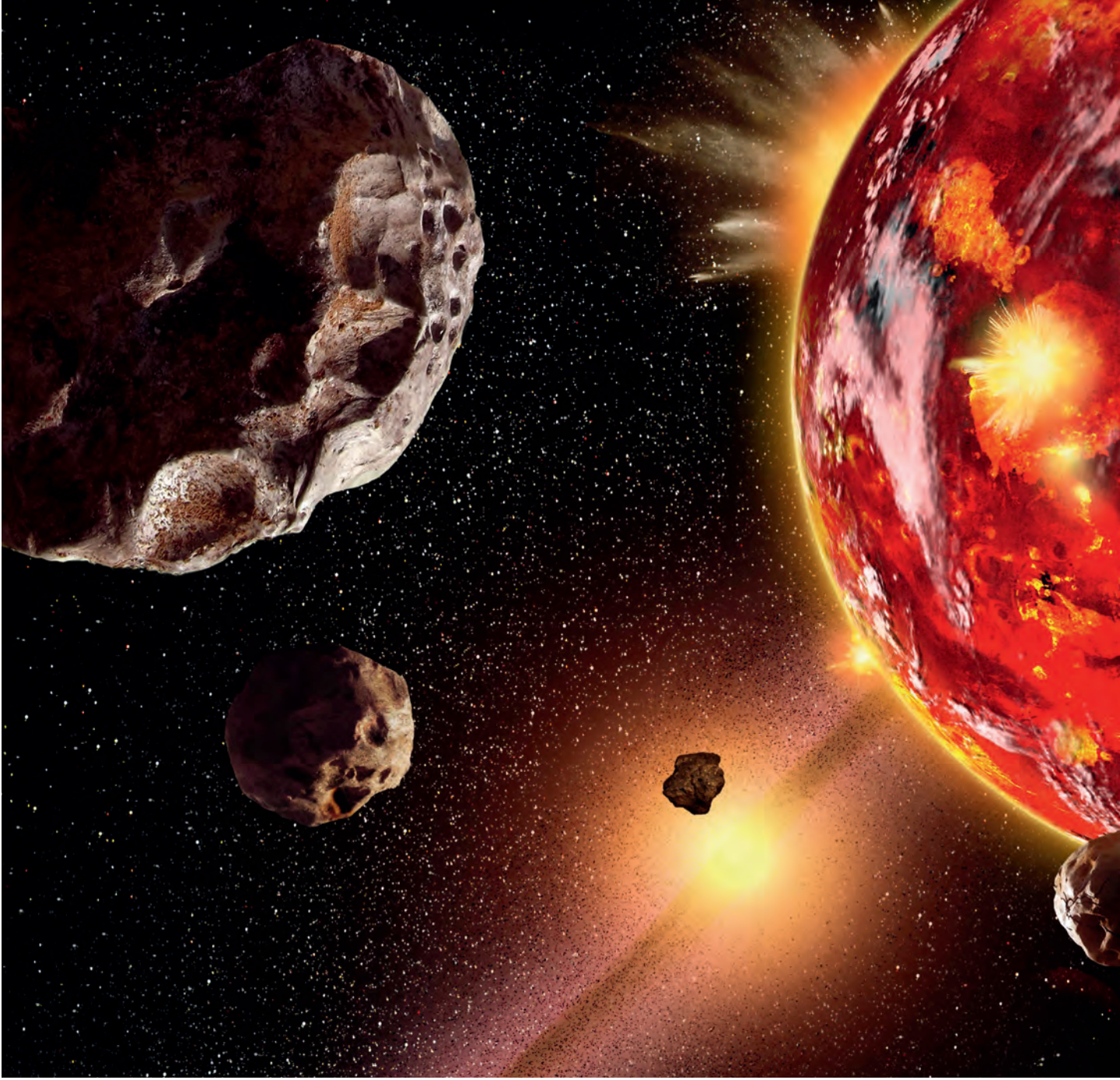
DENEYİN SONUCU: EKOSİSTEMDE KİLİT ROLÜ SAHİP TÜRLERDE ORANTISIZ ETKİ
NE ZAMAN YAPILDI: İLK DEFA 1966'DA BİR MAKALE YAYIMLANDI

1960'larda çevrebilimciler habitatların tür çeşitliliği ile ayakta kaldığını düşünüyordu. Bu teori büyük ve küçük yaratıkların yaşamının ayrıntılı olarak izlenmesi ile de sürekli kendine destek buluyordu. Paine bu konuya farklı bir açıdan yaklaştı.

Bir habitata müdahale ederse ne olacağını merak eden Paine, gelgit göllerine deniz yıldızlarının sığınmasını engelledi. Tek bir türü habitattan tamamen dışarı çıkarınca dev bir ekosistemin bir anda çökebileceği ortaya çıktı. Olaylar şöyle gelişti: Deniz yıldızının beslendiği kaya midyeleri düşmanları ortadan kalkınca bir anda çılgınca üremeye başladı. Böyle olunca yamyam midyeler kaya midyelerini yemeye başladılar. Bu sefer onların sayısı ve kapladığı alan arttı ve habitatta yosunlara yer kalmadı. Sonuçta gelgit havuzlarındaki büyük biyoçeşitlilikten geriye sadece midye dolu havuzlar kaldı. Paine deniz yıldızına "kilit taşı tür" adını verdi. Deneyin sonucunda

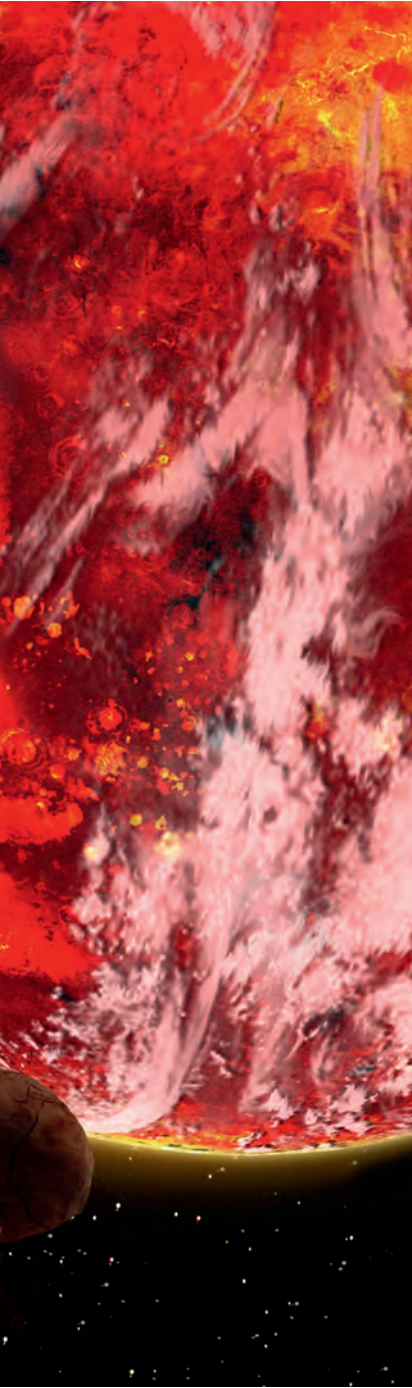
bir ekosisteme tüm türlerin eşit ölçüde katkı yapmadığı ortaya çıktı. Paine'in keşifleri ekosistem koruyuculuğuna yepyeni bir bakış açısı getirdi. Artık ekosistemler korunurken tespit edilen bazı türlere daha korumacı yaklaşıyor. Oregon State Üniversitesinden deniz ekolojisti Jane Lubchenco "çalışmaları gerçekten devrim niteliğindedir" diyor. Jane ve eşi profesör Bruce Menge 50 yıl önce Paine'in Washington Üniversitesindeki laboratuvarında tanışmışlardı. 2009 – 2013 yılları arasında National Oceanic Atmospheric Administration yöneticiliğini yapan Lubchenco yıllar boyunca Paine'in deneylerinin sonuçlarının denizbilimciler arasında nasıl kullanıldığına şahitlik etti. Paine 2016'da hayatını kaybetti. Son çalışması insanların "üst kilit taşı bir tür" olarak, iklim değişikliğine neden olmak ve kontrolsüz avlanma ile küresel ekosistemi nasıl değiştirdiğinin ortaya konması açısından önemliydi.





Dünya'nın suyu nereden geldi?

Çoğu astronom Dünya'ya suyun asteroitler ile geldiğine inanıyor. Yeni araştırmalar belki de o kadar uzağa gitmememiz gerektiğini söylüyor.



RON MILLER

Asteroitler suyu minerallerin içine hapsederek Dünya'ya getirmiş olabilir. Dünya yüzeyine düştüklerinde içlerindeki su Dünya'ya yayılmış olabilir. Ancak Dünya'mızın nasıl böyle sulak bir yer olduğunu açıklayan tek teori bu değil.

→ Karen Meech zamanının büyük kısmını Dünya'daki taşları incelemekle geçirmiyor. Aslen astronom olan Karen genelde bir gözü teleskobunda, kuyruklu yıldızları gözlemliyor ve Dünya'ya suyun nereden geldiğinin ipuçlarını bulmaya çalışıyor. 2004'te İzlanda'ya gerçekleştirdiği bir araştırma gezisi on yıl sonra onu Hawaii'deki kraterlere getirdi. Burada da Dünya'da yaşamın var olmasını sağlayan sıvının kökenini araştırıyor.

Meech İzlanda turu sırasında yeraltından gaz püskürten jeotermal alanları gördü. Rehber gruba "endişelenmeyin, bu sadece su, buralar en ilkel su kaynakları" dediğinde bir aydınlanma yaşadı!

Dünya'ya suyun nereden geldiği hala gizemini koruyan bir bulmaca. Meech bu soruya yanıt bulabilmek için 20 yıldır çalışıyor. Araştırmasının çoğu suyu oluşturan hidrojen izotoplarını sınıflandırmakla geçti. Suyun birkaç türü var. Bir tanesine "ağır su" deniyor. Bu suyu oluşturan temel bileşenlerden biri döteryum adı verilen bir hidrojen izotopu. Çekirdeğinde bir proton ve bir nötron var. Normalde hidrojen nötron olmaz. Bu yüzden döteryumlu su normal sudan daha ağırdır.

Güneş Sistemi'nin ilk evrelerindeki şartları simüle eden araştırmacılar Dünya oluşurken ağır su / normal su oranını hesaplayabiliyor. Şu anda bu oran, Güneş Sistemi'nin ilk zamanlarına göre daha yüksek. Birçok astronom bu oranın sabit kalması gerektiğinden yola çıkarak suyun Dünya'ya dışarıdan geldiğini iddia ediyor. Günümüzde bilim insanlarının çoğu o dönemde kurak Dünya'ya suyun asteroidlerle beraber geldiği tezini kabul ediyor.

Meech'in bu konuda şüpheleri var. Zira Dünya'nın döteryum / hidrojen oranı, yani ağır suyun normal suya oranı günümüzde Dünya'nın okyanuslarını temel alıyor. Fazla ağır su içeren rezervuarlar yüksek D/H oranı gözleniyor, döteryumu az olan rezervuarlarda ise daha düşük bir oran söz konusu.

Dünya'nın D/H oranı zamanla değişmiş olmalı. Çoğu gezegen gibi

Dünya da atmosferinin bir kısmını uzaya kaçırmış olmalı. Daha hafif olan hidrojenin ağır olan ortağına göre Dünya'dan ayrılması daha kolay. Göl ve okyanus gibi rezervuarlardan suyun buharlaşması gibi jeolojik süreçler de bu oranı değiştirmiş olabilir. Biyolojik reaksiyonların da bu konuda katkıları var. Zira hafif izotoplar metabolik reaksiyonlarda ağır izotoplardan farklı kullanılıyor. Tüm bu süreçler modern Dünya'nın D/H oranının gezegenin ilk oluştuğu zamanlara göre daha yüksek olmasına neden olmuş olabilir.

Meech İzlanda'da ilkel suyun fışkırmakta olduğunu duyunca çalışmalarını suyun ilk kaynağına yöneltti. Bir jeolog ile sohbet ederken bu gayzerin daha yeni zamanlarda oluştuğunu öğrendi. Yani Dünya'nın ilk zamanlarından kalma değildi. Yine de jeolog arkadaşı Dünya'nın mantosundan çıkarılan bazı kayalarda az da olsa su kalıntısına rastlandığını söyledi. Bu kayalar yüzeyle hiç temas etmemişti. Bu yüzden Dünya'nın ilk zamanlarındaki suyun temsilcisi olabilirlerdi. Bu örneklerdeki D/H oranına kimse bakmamıştı çünkü o zamanlar bu tespiti yapabilecek teknoloji yoktu. Meech'in çalıştığı Hawaii Üniversitesi'ne yeni bir iyon mikroprobu alınmıştı. Bu iş için pekâlâ kullanılabilirdi.

Meech "vay canına. Artık Dünya'nın ilk parmak izlerini ölçebiliriz dediğimi hatırlıyorum" diyor. "Çok heyecanlanmıştım."

ZANLININ PEŞİNDE

Dünya ve geriye kalan diğer gezegenler Güneş oluşuktan sonra arkasında kalan gaz bulutunun içinde doğdular. Güneş nebulası olarak bilinen bu malzeme içinde gezegenleri inşa etmek için gerekli olan bütün malzeme vardı. İçeriği ise Güneş'e olan uzaklıkla değişiyordu. Güneş'e yakın olan bölgeler çok sıcak olduğu için buz gibi maddelerin oluşması mümkün değildi. Su ve buz Güneş Sistemi'nin dış bölgelerinde oluşmuş olmalı. Dünya çevresinde hidrojen ve diğer elementler sadece gaz formunda bulunabilirdi. Nebulanın ömrü kısa olduğundan, çoğu bilim

insanı Dünya'nın bu gazları yakalayabilmek için yeterli zamanının olmadığını düşünüyor. Bu fikir Dünya'nın yüksek D/H oranı ile birleşince, Dünya'nın suyunun gezegen soğuduktan sonra geldiğine işaret ediyor.

Giotto uzay aracı 1986'da Halley kuyruklu yıldızını ziyaret ettiğinde araştırmacılar bu kuyruklu yıldızdaki ağır su oranının Güneş Sistemi'nin ilk zamanlarında Dünya'nın çevresindeki gazlardan daha yüksek olduğunu tespit ettiler. Bunun üzerine ortaya yeni bir teori atıldı. Dünya'nın suyu kuyruklu yıldızlarla gelmiş olabilirdi! Gezegenler oluştuğundan sonra işleri karıştırmaya devam ettiler, Jüpiter gibi dev gezegenler bazı maddeleri Güneş Sistemi'nin içlerine doğru itti. Güneş Sistemi'nin dış tarafında oluşan buzlu nesnelere Dünya'ya çarpıp dev yağmurlara neden oldu.

Diğer kuyruklu yıldızları ziyaret eden sondalardan gelen bilgiler bu teoriyi pek fazla desteklemedi zira kuyruklu yıldızlardaki ağır su miktarı çok büyük farklılıklar gösteriyordu. Aslında, kuyruklu yıldızlarının çoğunun ağır su oranı Dünya'nın suyu olmayacak kadar yüksekti. Bu durumda suçlu başka biri olmalıydı.

Gaz devlerinin Güneş Sistemi içinde fırlatıp attığı tek şey



İzlanda'daki Strokkur gibi geyzerler Karen Meech'e Dünya'nın ilk zamanlarından kalma suyu araştırması için ilham verdi. Her ne kadar bu geyzerler ilkel suyu püskürtmüyor olsa da, volkanik aktivite gibi diğer jeolojik süreçler bunu yapıyor.

kuyruklu yıldızlar değildi. Jüpiter Güneş Sistemi'nin ilk başlarında asteroit kuşağının içinden geçtikçe bu uzay kayalarını dört bir yöne dağıttı.

Aynen kuyruklu yıldızlar gibi, bu kayaların bir kısmı yağmur gibi Dünya'nın üzerine yağdı. Kuyruklu yıldızların aksine asteroitlerde su buz şeklinde durmaz. Onun yerine suyu oluşturan bileşenleri

(hidrojen ve oksijen) minerallerin içine hapsederler. Asteroitlerdeki ağır su oranı Dünya'daki ağır su oranına çok benziyor. Bu yüzden şu anda Dünya'nın suyunun kaynağının başlıca şüphelisi asteroitler.

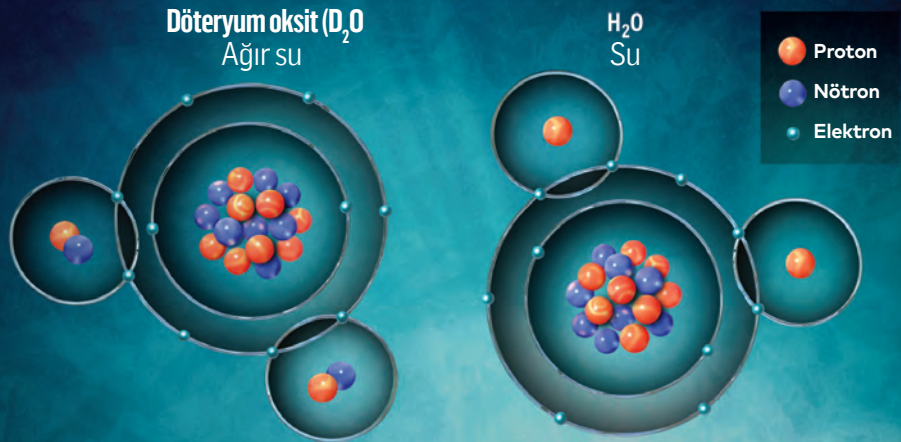
NASA'dan jeokimyacı Anne Peslier "aslında burada sudan değil hidrojenden söz ediyoruz" diyor. Peslier Dünya'nın ve diğer kayalık gezegenlerin mantosunun jeokimyasını araştırıyor. Buna minerallerin içinde hapsolmuş hidrojen de dahil.

Dünya oluştuğunda gezegeni çevreleyen hidrojen Dünya'nın kayaları ve mineralleri tarafından hapsedildi. Hidrojen ve oksijen açısından zengin minerallerin mantosunun ısısı ile karşı karşıya gelince tepkimeye girdi ve oluşan ısı Dünya'nın kabuğuna doğru püskürdü. Mantonun büyük kısmı kayalık olduğundan, içinde dev miktarlarda hidrojen ve oksijen depolayabilir. Araştırmacılar mantoda Dünya okyanuslarının 10 katı su gizli olduğunu düşünüyor.

Patlayan volkanlar Dünya'nın mantosunun üst kısmından magmayı alıp yukarı getirir. Bu malzeme içerisinde kabuktan gelen hidrojen de olmalı. Oranı da günümüzün okyanuslarında ölçülen D/H oranına çok benziyor. Daha saf örnekler mantonun daha derin noktalarında yatıyor. Burası

Ağır su nedir?

Ağır su, içinde hidrojen yerine döteryum olan sudur. Döteryum bir hidrojen izotopudur. Çekirdeğinde bir nötron ve bir proton vardır. Normal hidrojen çekirdekte sadece bir proton bulunur. Bir su örneğindeki ağır su / normal su oranı bilim insanlarına o suyun nasıl oluştuğuna dair ipuçları veriyor. Bu bilgileri kullanarak Dünya'ya suyun nereden geldiğini öğrenmeye çalışıyorlar.



çok sıcak olmasına rağmen kayaların sadece yüzde 20'si eriyik halde duruyor. Eriyik madde volkan patlaması ile dışarı yayılınca kaya üzerinde çok vahşi bir etki yapmış olabilir.

Peslier "eğer lava yeteri kadar hızlı gittiyse üzerinde ilerlediği zemine de yapısal zarar vermiş olabilir" diyor. Sonuçta ortaya "manto xenolith" adını verdiği bir kaya çıkıyor. İçinde parlak yeşil olivin ve siyah piroksen olan koyu renkli lav taşları.

Eğer hidrojen açısından zengin olivin kristalleri Dünya'nın oluşumu sırasında hapsedilmişlerse ve 4,5 milyar yıldır rahatsız edilmeden duruyorlarsa, bize o zamandan bu zamana ağır su oranının nasıl değiştiğini (veya gerçekten değişip değişmediğini) anlatabilirler. Bu minik zaman kapsülleri uzun süredir kafaları kurcalayan "Dünya'nın suyu nereden geldi?" sorusuna bir yanıt verebilirler. Ancak onları test etmek için, önce bulmamız gerekiyor.

İLKEL SUYUN PEŞİNDE

Meech Güneş Sistemi'ndeki su hakkında çok şey biliyordu, ancak Dünya'daki kayalarla ilgili fazla bilgisi yoktu. Normal ve ağır suyun parmak izlerinin peşine düşmek için bir post doktora öğrencisi olan Hallis'i yanına aldı. Hallis Hawaii'deki kraterlerde ve Kanada'da Baffin adasının koyularında çalışacağı için çok heyecanlanmıştı. Baffin Dünya'nın mantosunun derinliklerine ulaşılacak yerlerden biri. Adayı oluşturan volkanik patlamalar zinciri aynı zamanda Grönland ve İzlanda'nın da ortaya çıkmasından sorumlu. Hallis "Baffin adasından aldığımız örnekler şimdiye kadar derin mantodan alınmış en iyi örneklerdi" diyor.



Kanada'daki Baffin adasının kıyılarındaki yarlar bilim insanlarına Dünya'nın mantosuna erişme imkânı veriyor. Burada gezegen oluşurken doğan suyun parmak izlerine rastlamak mümkün.

Hallis Montereal'daki McGill Üniversitesinden Profesör Don Francis tarafından alınmış örnekler üzerinde de çalıştı. Profesör bu örnekleri Kanada'nın doğu sahilinde, Baffin adasının kuzeybatısındaki Padloping adasından toplamıştı. Padloping adasında insan yerleşimi bulunmuyordu, bu yüzden araştırmacılar adaya gidip kamp kurmak zorunda kalmışlardı. Dik yarlardan bol miktarda kaya düşüyordu ve kumsaldaki en iyi görünen örnekleri topladılar. Önce 1985'te, arkasından 2004'te gidip bol miktarda örnek toplamışlardı.

Hallis "Padloping adasına

Lavların içindeki yeşil olivin kristalleri içinde Dünya'nın ilk oluştuğu zamanlarda toplanan hidrojen sıkışıp kalmış olabilir. Araştırmacılar bu sayede içindeki döteryum / hidrojen oranını ölçebilirler. Bu örnek xenolith'te, gri volkanik kaya içinde yeşil olivin görünüyor.



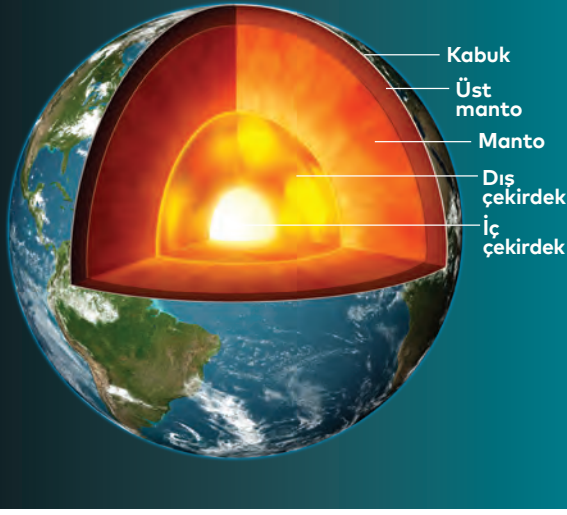
bir kere daha gitmek istiyorum" diyor. Dik yarlar örnek toplamayı zorlaştırıyor ancak üst taraflardan örnekler toplayabilirse bu malzemenin yüzeye nereden ve nasıl yükseldiğini öğrenebilecek.

Elinde iyi korunmuş örnekler bulunan Hallis ve arkadaşları sistemli bir şekilde bu örnekleri parçalamaya başladı. Kayalar kırılıp toza dönüştürüldü. Daha sonra mikroprob ile kaya tozunun içindeki kristaller renklerine göre ayrıldı. Meech "bu tozları kategorize ederken yere dökmek için çok zorlandım" diyor.

Burada önemli olan örneklerin yer kabuğundan değil mantodan alınmış olması. Baffin adasındaki mineraller üzerinde daha önce yapılan çalışmalar bu örneklerin mantonun derinliklerinden geldiğini ortaya çıkarmıştı. Mineralojik kanıtlar Hallis'in laboratuvarındaki örneklerin de saf olduğunu gösterdi. Minik cam benzeri küreler, olivin kristalleri yüzeye çıkana dek iyi korunmuştu ancak tam anlamıyla mükemmel değildi.

Dünya'nın içi

Dünya oluşurken suyu oluşturacak bileşenleri içine çekmişse, bu bileşenler çok derinlerde bozulmadan kalmış olabilir. Araştırmacılar bunu kanıtlamak için mantonun derinliklerinden örnekler topluyor ve Dünya'nın ilk zamanlarında oluşması muhtemel suyun yapısını ortaya çıkartmaya veya nereden geldiğini anlamaya çalışıyor.



Hallis "en saf örneklerin bile yüzde yüz derin mantodan geldiğinden emin olamıyoruz" diyor. "Üst mantodan parçalar mutlaka olacak zira aşağıdan yukarı çok uzun ve engebeli bir yol var."

Baffin adası örnekleri yerkabuğundaki kirlilikten etkilenmemiş olmasına rağmen üniversite yakınlarından alınan örneklerde bu kadar şanslı değillerdi. Hawaii'den toplanan mineraller aşınmış ve yüzeydeki sudan, örneğin yağmurlardan çok etkilenmişti. Bu yüzden ilkel suyun ipuçlarını vermeleri oldukça zordu.

Dünya'nın ilk suyunun örnekleri toplandıktan sonra Meech ve Hallis bunları diğer örneklerle karşılaştırmaya başladı. Hallis genç gezegene suyu getiren meteorlarda rastlanacak seviyede ağır su içeriği bulacağını düşünüyordu. Ancak, örneklerde normal sudan yüzde 25 daha az ağır su içeriği bulundu. Bu, beklenenden çok çok düşüktü.

Hallis "bizim için biraz sürpriz oldu" diyor. "Bu bulgular bize Dünya'ya suyun, yani en azından suyun çok büyük kısmının meteorlar tarafından getirilmiş olamayacağını gösteriyor." Evet, meteorlar Dünya'ya su getirdiler,

ancak Dünya'daki suyun kaynağının tamamının meteorlar olmasına imkân yok.

DÜNYA SUYUNUN KAYNAĞI

Peki bu örnekler Dünya'nın suyunun kaynağı hakkında bir ipucu içeriyor mu? Hallis suyun güneş nebulasından geldiğini düşünüyor. Çoğu bilim insanı bu nebula'nın 6 milyon yıl önce kaybolmuş olması gerektiğini söylüyor. O sırada bizim gezegenimiz su içeren mineralleri yakayacak kadar büyük değildi. Hallis bu teoriye bazı genç yıldızların çevresindeki gaz bulutunun 10 milyon yıl boyunca ayakta kalabildiğini söyleyerek yanıt veriyor. Bu durumda, sonunda birleşip Dünya'yı oluşturacak olan kayalar, yapılarına hidrojen ve oksijeni katmak için yeteri kadar zamana sahipti. Hallis, Güneş Sistemi'nde azot ve hidrojenin birbirini takip ettiğini



Bu meteoritlerin Dünya'nın ilk zamanlarından kalma suyu bulmak için iyi birer kaynak olduğu düşünülüyordu. Ancak içlerindeki ağır su oranı bu teorisinin aksini iddia ediyor.

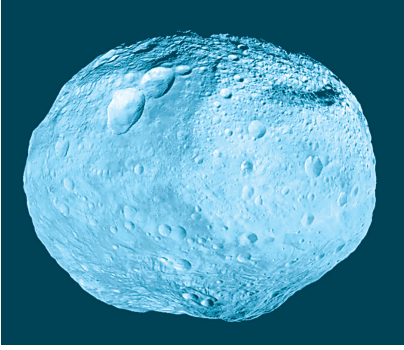
söylüyor. "Eğer bir tür hidrojeniniz varsa, yakınlarda bir tür de azot vardır" diyor.

New Mexico Üniversitesinden Zachary Sharp "Hala Dünya'nın ilk zamanlarından kalma kayalar ve içinde o zamanlardan kalma hidrojenden oluşan cepler olabilir" diyor ve aynı zamanda Dünya'nın D/H oranının zamanla değişmiş olabileceğini öne sürüyor. Hallis'in araştırması Dünya'nın suyunu daha doğum aşamasında topladığını iddia eden ilk araştırma değil. Ay'ın da bir zamanlar tamamen kuru olduğu düşünülüyordu ancak Apollo'nun getirdiği Ay taşları incelendiğinde içlerinde su kalıntılarına rastlandı.

Ay'ın Dünya'ya Mars büyüklüğünde bir nesnenin çarpması sonucu kopan parçadan oluştuğu düşünülüyor. Bu çarpma sonucunda yüzeydeki su buharlaşmış olmalı ve Dünya bu eksikliği başka bir yerden kapatmış olmalı. Ancak Ay örneklerindeki D/H oranlarının düşük olması, buradaki suyun, iç bölgelerindeki kayalarda bulunan minerallerden kaynaklandığına işaret ediyor. Bu bölgeye kuyruklu yıldız ya da asteroit etkisi söz konusu değildi. Volkanik aktivite ile yukarı çıkan bu "sulu" taşlar astronomlar tarafından Dünya'ya geri getirildi.

Peki bu neden bu kadar önemli? Çarpma sonrası ortaya çıkan büyük ısı güneş nebulasındaki ısıya yakın olmalı, diyor Hallis. Buradan da inanılmaz sıcaklıklara ulaşan ilkel Güneş sistemi'nde bile uçucu maddelerin ve suyun bir şekilde oluşabileceği anlaşılıyor.

Bir ağır bir de hafif hidrojen var. Bu durumda oran iki tarafa doğru da değişebilir gibi görünüyorsa da değişebilir gibi görünüyorsa da değişebilir. Sharp, Dünya'nın suyunun sonraki çarpmalardan değil onu yaratan nebula'nın içinden geldiğini iddia eden teoriye daha yakın. "Örneklerin izotop oranını artırmak kolay, ancak azaltmak kolay değil" diyor.

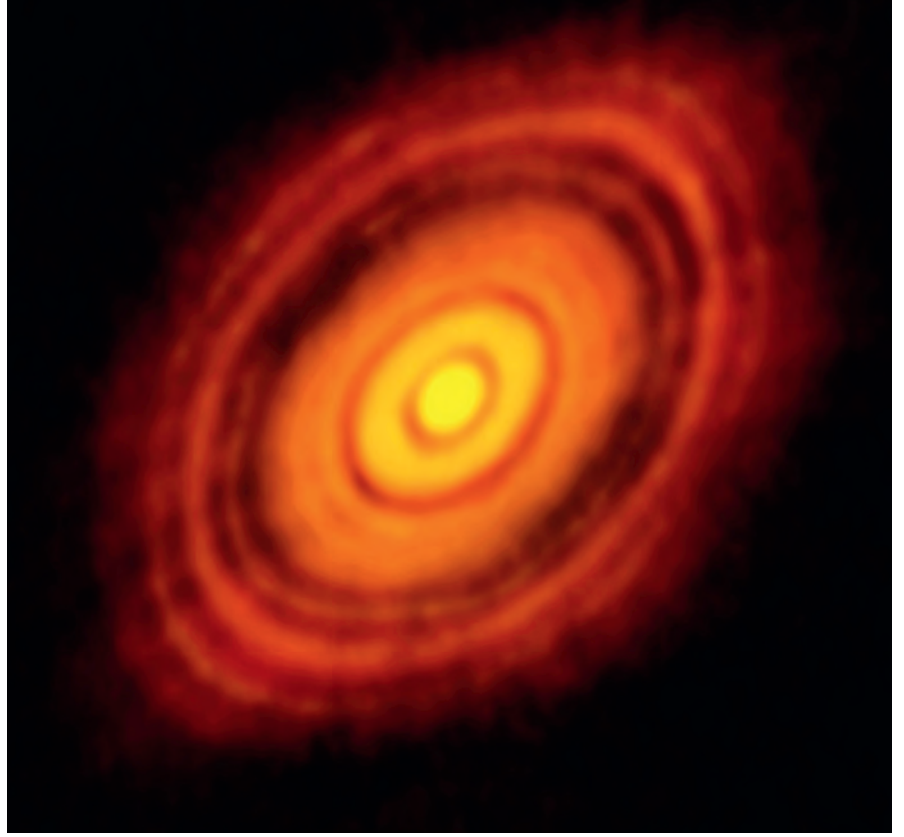


Vesta asteroidinin NASA'nın Dawn uzay aracı tarafından çekilmiş fotoğrafı. Bu asteroid içerisindeki su Dünya'daki suya benziyor ve iki su da aynı kaynaktan gelmiş olabilir. Genç yıldız HL Tauri'nin radyo dalgaları ile çekilmiş fotoğrafında gezegenlerin oluşma ihtimali olan yerler görünüyor. Gezegenler oluşurken buradaki hidrojen, oksijen ve suyu içlerine alıyor olabilirler.

Bunun nedeni hafif hidrojeni sistemden çıkartmanın kolay olması. Hidrojen atmosferin üst tabakalarına kolayca yükselebiliyor, bu durumda güneş rüzgarları ile uzaya süpürülmesi çok kolaylaşıyor. Daha ağır olan döteryum yer seviyesinde kalmayı tercih ediyor.

Asteroitlerden alınan örneklerden de Dünya'nın suyunun gezegenleri üreten gazdan geldiğine işaret eden bulgular elde edildi. Büyük asteroit Vesta'dan gelen meteoritlerde Baffin adasındaki oranlara benzer oranlar bulundu. Arizona State Üniversitesinden, Vesta üzerinde araştırmalar yürüten Alice Stephant "Dünya'da, Ay'da ve Vesta'da düşük değerler bulduğumuza göre nebula teorisinin gerçek olma ihtimali yüksek" diyor. "Hepsinin ortak bir su kaynağını kullandığını ve bu kaynaktan beklediğimizden daha az döteryum olduğunu tahmin ediyoruz.

Hallis, Meech ve arkadaşları tarafından elde edilen düşük döteryum oranları henüz geniş kitleler tarafından kabul görmedi. Carnegie Institution of Washington'dan Kozmikimyager Conel Alexander diğer araştırmacıların Dünya'daki suyun kaynağı konusundaki fikirlerini değiştirmemelerinin iki



nedeni olduğunu söylüyor. Birincisi Hallis'in ölçümlerinde izotop ve elementleri hesaplarken kullandığı yöntem. Alexander gibi bazı bilim insanları bu metotla çıkan rakamların güvenilir olmadığını düşünüyor. Diğeri ise Hallis'in sonuçları açıklarken kullandığı yöntem. "Lydia'nın açıklaması geleneksel açıklamaların tamamından farklı ve kendine has" diyor. "Zira ölçüm yaptığı kayalara hidrojenin başka nedenlerle de girmiş olması mümkün."

Alexander'ın çekincesi tüm gezegenin kaya yapısı için üretilen bir teorinin sadece tek bir noktadan alınan örneklerle (Baffin adası örnekleri) açıklanıyor olması. "Dünya'nın geri kalanı tamamen farklı bir yapıya sahip olabilir. Bu okyanusun bazaltları kendine özgü, farklı bir yapıda olabilir" diyor. Diğer bilim insanları Hallis'in yolunda gider ve farklı noktalardan alınan örneklerde benzer D/H

oranları bulunursa işler değişebilir. Hallis yakında Padloping adasına gidecek ve kendi örneklerini toplayacak. Yapmak istediği şeylerden biri sadece hidrojeni değil azotu da ölçümlemek. Ancak azotu analiz etmek hidrojene göre daha zor, zira bu örneklerde çok az azot olacağı tahmin ediliyor. Ayrıca azotu ölçmek için çok yüksek hassasiyete sahip cihazlar kullanılmalı. Hallis şu anda teknolojinin izin verdiği tüm imkanları kullanacağını söylüyor. Alexander da Hallis'in toplayacağı örneklerde azot aramasının teorisini daha da güçlendireceğini düşünüyor. Böylece Baffin adası örneklerinin kaynakları daha sağlam temellere dayandırılabilir. "Eğer bu kayalarda hem hafif hidrojen hem hafif azot bulursa, hedefi on ikiden vurmayı başarabilir." Hallis, "Eğer azot hidrojeni izliyorsa, bu durumda bu örneklerin Dünya'nın ilk zamanlarından kalmış olduğunu kanıtlayabiliriz" diyor.

AYNA AYNA AYNA AYNA AYNA

chuck squatriglia

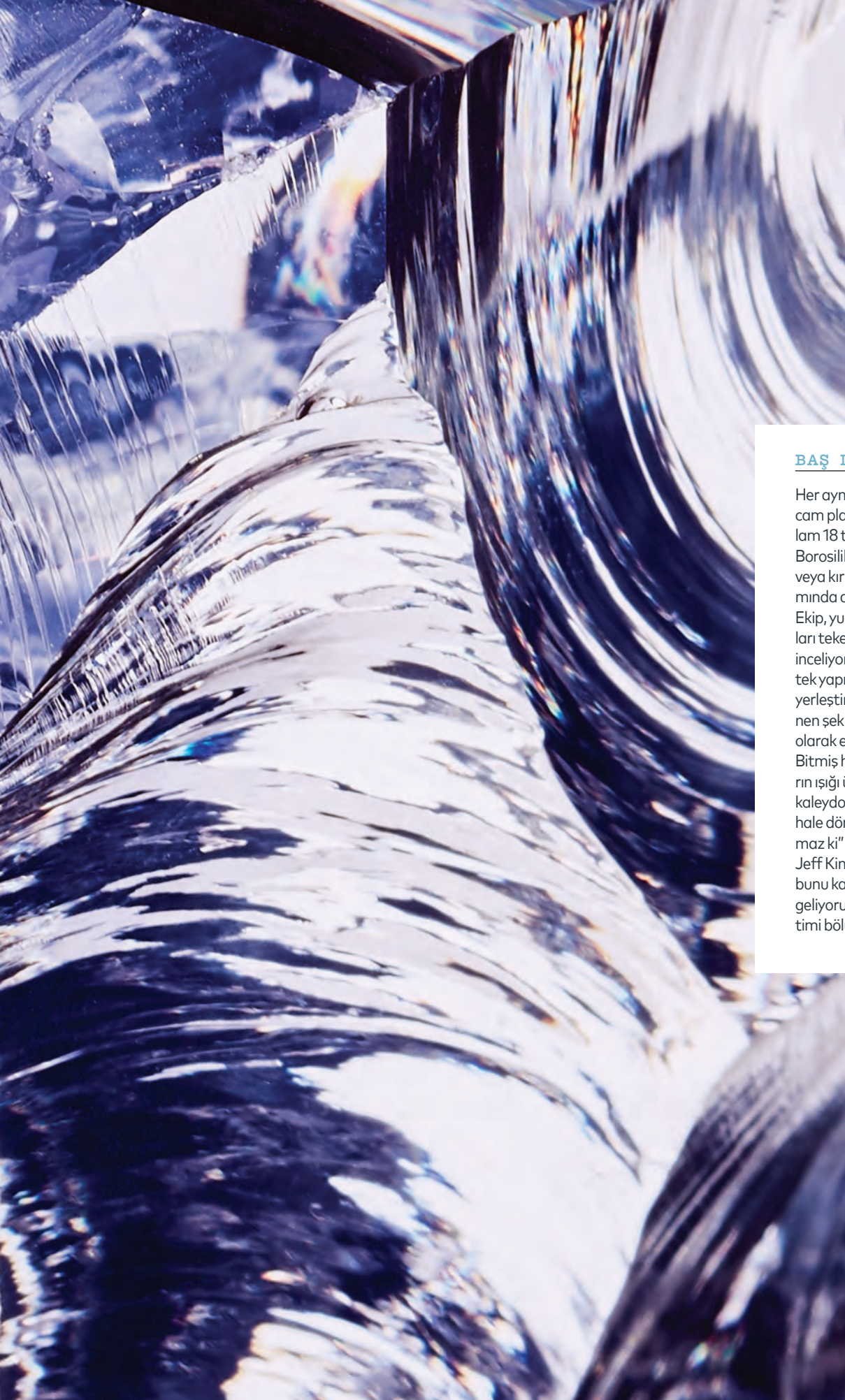
Dev Magellan teleskobundan gökyüzünü izleyen astronomlar bir gün dış gezegenleri fotoğraflayabilir ya da zamanda geriye bakarak evrenimizin genç halini izleyebilirler. Uzayda eskisinden çok daha derine bakabilmek için, şu ana kadar üretilmiş en büyük, yörüngeye gönderilemeyecek kadar büyük bir yansıtıcı yapmak gerekiyor. Şili'de bir dağın tepesinde yavaş yavaş yükselmekte olan cihaz tamamlandığında, zincirleme olarak dizilmiş ve her biri 8,4 metre genişliğindeki 7 aynaya sahip olacak. Şu anda bu aynaların malzemeleri, Arizona Üniversitesinin Richard F. Caris ayna laboratuvarında dökülüyor. Her biri için 18 ton cam ve içbükey yapıyı elde etmek için bir yıldan daha uzun süren parlatma işlemi gerekiyor. Son ayna yerine monte edildiğinde (hedef 2028 yılı), bilim insanları uzayı Hubble teleskobundan 10 kat daha yüksek çözünürlükle izleyebilecekler.

fotoğraflar spencer lowell





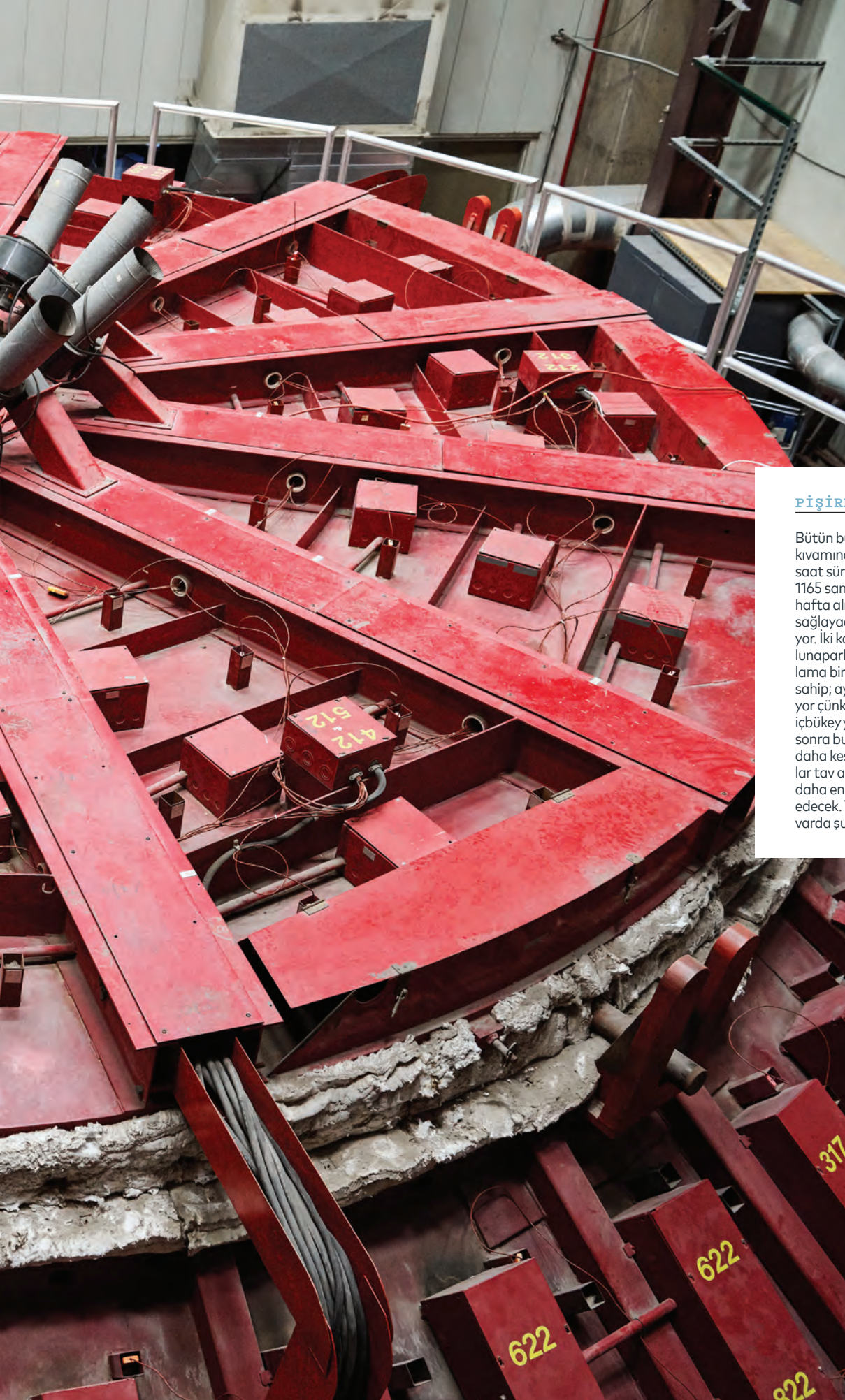




BAŞ DÖNDÜRÜCÜ

Her ayna, 10 bin adet borosilikat cam plakadan oluşuyor ve toplam 18 ton ağırlığa sahip. Borosilikat, cam saklama kapları veya kırılmaz fırın kaplarının yapımında da kullanılan bir malzeme. Ekip, yumruk genişliğindeki alanları teker teker temizleyip inceliyor ve ardından her birini petek yapılı bir kalıp içine yerleştiriyor. Bu parçaların istenen şekli alacak şekilde, eşit olarak eritilmesi bir gün sürüyor. Bitmiş haldeki yapı, laboratuvarın ışığı üzerinden yansırken kaleydoskop gibi rengarenk bir hale dönüşüyor. "O kadar inanılmaz ki" diyor mekanik mühendisi Jeff Kingsley: "Her seferinde bunu kaçırmamak için buraya geliyorum". Kingsley, ayna üretimi bölümünün şefi.





PİŞİRME ZAMANI

Bütün bu cam malzemeyi soğuk bal kıvamına kadar eritmek 6 ila 10 saat sürüyor ancak fırını önceden 1165 santigrat dereceye ısıtmak bir hafta alıyor ve 1500 eve elektrik sağlayacak kadar enerji gerektiriyor. İki katlı bu makine, lunaparklarda gördüğümüz ortalama bir atlı karıncanın çapına sahip; ayrıca biraz daha hızlı dönüyor çünkü bu dönüş aynalara içbükey yapı kazandırıyor (daha sonra bu kavis, parlatma evresinde daha kesin hale getirilecek). Camlar tav alana kadar bu dev makine daha en az 3 ay dönmeye devam edecek. Yeni teleskop için laboratuvar da şu ana kadar 5 ayna döküldü.



ÇERÇEVE

Cam soğuduğunda ekip, son derece güçlü bir yapıştırıcıyla yüzeyine sabitledikleri geçici bir parça kullanarak plakayı fırından çıkarıyor. 7 metre kalınlığındaki disk, alttan ve üstten yoğun bir fırçalama sürecinden geçiyor ve ardından aynanın ağırlığını mümkün ol-

duğunca eşit dağıtmak için bu hantal kütleyle "yük dağıtıcı" adı verilen 157 adet mesnet takılıyor. Yukarıdaki fotoğrafta ekibin kurmakta olduğunu gördüğünüz donanım ise, bitmiş ürünü teleskobun içindeki asıl konumuna sabitlemek için kullanılıyor.

TERLEMİYİ ÖNLEYEN PETEKLER

Aynanın üst yüzeyi son derece pürüzsüz olmasına karşın alt kısmında petek düzeneğinde, 1681 adet altıgen boşluk mevcut. Bu yapı, yekpare bir kütleyle göre %80 daha hafif, dayanıklı bir cam elde edilmesini sağlıyor. Bu tasarım sayesinde ısı çok daha hızlı dağılıyor ve sıcaklığa bağlı şekil bozulmaları

da engellenmiş oluyor. Sıcak bir günde yol üzerinde sıcak nedeniyle oluşan pırıltıları düşünün. Şimdi bunun milyar dolarlık teleskobunuz üzerinde gerçekleştiğini ve görüşünüzü kapattığını hayal edin. Peteksi yapı, teleskoptan elde edilen görüntünün çok daha keskin olmasını sağlıyor.







ÜST KAPLAMA

Camin bitmiş hali üzerine, teleskobun bulunduğu Şili'deki Las Campanas Gözleminde son derece ince bir tabaka halinde yansıtıcı alüminyum uygulanıyor. Bu son adımın yerinde gerçekleşmesinin amacı, taşıma sırasında yüzeyin hasar görmesini engellemek. Bu dev yapı laboratuvarı terk etmeden önce, herkes bir bileşenin daha tamamlanmış olmasını kutluyor. Sıra bir sonraki aynada. "Yapacak daha çok işimiz var" diyor optik mühendisi Buddy Martin. Beşi bitti, ikisi kaldı.

D E R İ N

JOSH DEAN

Dünya'daki tüm okyanusların
tabanına ulaşma ve keşiflerin
çehresini değiştirme arzusu.

U F U K L A R





VICTOR VESCOVO, DÜNYANIN HER KITASINDA tüm zirvelere tırmandıktan sonra Kuzey ve Güney kutuplarında kayak yaptı. “Kaşiflerin Büyük Vuruşu” adı verilen bu inanılmaz performansa şu ana kadar yalnızca 66 kişi ulaşabildi. Vescovo 2017 yılında bunları tamamladıktan sonra eşyalarını rafa kaldırıp kalan zamanını hatıraları düşünerek geçirebilirdi. Ama 53 yaşındaki Teksaslı özel sermaye yatırımcısı, işinin henüz bitmediğine inanıyordu.

Vescovo, Everest ve Antarktika'dan sonra kendisine neyin iyi gelebileceğini düşünüyordu. Dış uzay henüz bir seçenek değildi. Böylece mükemmel arayışı buldu. Bu, bir anlamda yedi zirvenin tam tersi olacaktı. O arayışa “Beş Derin” adını verdi.

Bugüne kadar hiçbir insan beş okyanusun tamamında en derin noktaya ulaşmamış, hatta buna yeltenmemişti. Ve 23 Ocak 1960'ta Don Walsh ve Jacques Piccard tarafından yapılan dalıştan sonra yalnızca tek bir kişi, film yapımcısı ve okyanus aşığı James Cameron, dünyanın en derin noktasına, Batı Pasifik Okyanusundaki Mariana çukuruna dokunabilmişti.

Böylece Vescovo, 2018 Ocak ayında kendini, Puerto Rico açıklarında, ABD donanmasından devşirilmiş bir batiskaf (daha çok bilimsel gözlemler için kullanılan ufak denizaltı) olan Limiting Factor (“Sınırlayıcı unsur”) ile Atlantik Okyanusunun 8376 metre derinlikteki tabanına inmeye hazırlanırken buldu.

Limiting Factor, Triton Submarines şirketine ait benzersiz bir araç. Şirketin başkanı Patrick Lahey, arayıp okyanusa dalacak bir batiskaf sipariş eden bu zengin müşterinin tek başına gitmesinden hiç memnun değildi. Bu yüzden Vescovo'yu bir yardımcı pilotla dalması konusunda ikna etmeye çalıştıysa da bu çok başarılı olmadı.

Vescovo uçakları, helikopterleri uçurabiliyordu ve bunu da tek başına yapmaya kararlıydı. “Patrick'e daha en başında söyledim: '5 okyanusun dibine de batiskafı tek başıma götüreceğim.’” diyor Vescovo. İçine kapanık biri olarak kendisi yalnız olmayı tercih ediyor. “Ayrıca, bir şeyi tek başınıza yapmak maddi anlamda da farklıdır, ayrıca [ruhen] daha

ödüllendiricidir”. Vescovo'nun son derece soğukkanlı bir duruşu, bir Zen hali var. Bu gri, uzun saçlı, -heyecanlandırıldığına bile- yumuşak konuşan Dallas'lı, bir Aralık sabahında gerçekleşen dalış öncesi toplantı sırasında çok daha sakin. Saha çalışmalarını teşvik eden bir topluluk olan Kaşifler Klübü tarafından verilen katlanmış flama'yı kabul etti. Bu flama kendisiyle birlikte Atlantik Okyanusunun ve, herşey yolunda giderse, diğer dört okyanusun daha dibini görecek, ardından klübün New York'taki genel merkezine dönecekti. Odada hava son derece gergindi. Altıncı ve son günde, Vescovo Texas'a, işine dönmeden bir gün önce, Puerto Rico çukuruna dalacaktı. İki kez deneme dalışı yapmak istemiş fakat iptal olmuştu. Bir kez kapak su almıştı. Ardından batiskafın (bilimsel ilgi uyandırabilecek nesnelere

toplamak için kullanılan) mekanik kolu düştü. Su nedeniyle bir kısıtla oldu ve pilotun dalışta ufak ağırlıklar atmasını sağlayan değişken balast (safra, ağırlık) sisteminde arıza meydana geldi. “Karmaşık sistemlerle uğraşıyorsanız sadece entropi olur” diyor Vescovo. Bu yüzden uydular tertemiz odalarda inşa edilirler. Limiting Factor ise Florida Vero Beach'te 930 metre karelik bir sanayi sitesinde yapılmıştı.

Bu toplantıdan 48 saat kadar önce, Puerto Rico dalışının iptal olma ve tekrar planlanma ihtimali güçlenmiş, tüm 5 dalışı bir yılda gerçekleştirme planı da tehlikeye girmişti. Ama durumun düzeltilebilir olduğu ortaya çıktı ve güvertedeki Triton ekibi (bunlar aynı zamanda batiskafı inşa eden kişiler) 36 saat boyunca durmadan çalışarak aracı hazır hale getirdi.

Vescovo, odadakileri rahat olduğuna ikna etti. Limiting Factor, mekanik kolu olmadan ve balast sistemi arızalı bir şekilde de dibe inip yüze çıkabilecek kadar sağlamdı. Temel sistemleri, yaşam destek işlevleri tamamı. “Teknenin denemeye geçecek kadar güvenli olduğunu hissediyorum” dedi; “Bu hesaplanmış bir risk; ama [hayatımda] bundan daha büyük riskler de aldım. Yani bu... makul”. Beş Derin Keşif kafilesinin lideri Rob McCallum, “8500 metre derinliğe dalmadan önce bize söylediği şey buydu” diyor. McCallum, bu hırsın ne denli büyük olduğunu ve ekibin buna ulaşmak için neler başardığını aracın üzerindeki herkesten daha iyi anlıyordu. O, derin deniz dalış operasyonları konusunda nadir uzmanlardan biriydi ve Challenger Deep seferinde James Cameron'un test programı da kendi liderliğinde gerçekleşmişti. Ayrıca Rusya'nın Mir batiskafı ile Titanic ve Bismarck batıklarına birçok dalış gerçekleştirmişti. Mir'ler 2005 yılında hizmetten

çekildiklerinde artık 3800 metre derinlikte yatan Titanic'e ulaşabilecek herhangi bir ticari batiskaf kalmamıştı. Burada herşey yolunda giderse, Limiting Factor bunu ve çok daha fazlasını başaracak yeteneğe sahip olduğunu kanıtlayacaktı.

"Bu noktaya ulaşmak için çok uzun ve sıkı çalıştık" diyor McCallum. "Şartlar mükemmel. Batiskaftaki çocuklar kendilerine güveniyorlar. Kimsenin stres yaşamasını istemiyorum. Plan gayet basit". Dimdik aşağı, sonra dimdik yukarı.

Öğlen yemeğinin ardından Vescovo yola çıktı. Dalış yaklaşık 3 saat sürdü. Aracın derinlikte nasıl çalıştığını denemek için okyanus tabanında bir saat kadar geçirdi. Yüze çıkmak nispeten daha kısa sürdü; yaklaşık 2 saat.

Vescovo denizin altında iken, basınç kabininin kontrol odasında insanlar onların ekranlarını takip ettiler ve periyodik sesli kontrolleri beklediler. Limiting Factor 6000 metreyi aştıktan sonra sesler daha karışık ve güç anlaşılır hale gelmişti. Bu Lahey'i çok daha gergin yaptı; ancak elektrik mühendisi zaten bu durumu tahmin ediyordu ve Vescovo'nun iyi olduğu konusunda onu ikna etti.

Nihayet, günbatımına yakın, Limiting Factor bir anda yüze fırladı ve kurtarma ekibini beklemeye başladı. McCallum, şişme bir Zodiac botuna atlayarak Triton'un kurtarma dalgıncını araca götürdü. Dalgıç batiskafa yüzüp halatı basınç kabineğine bağladı ve Vescovo'nun tırmanıp taze hava alması için kapağı açtı. Vescovo yumruğunu havaya kaldırdı ve bağırdı: "Biri tamam!"

Victor Vescovo kendini bu derinliklere taşıyacak bir batiskaf yapacak birini ararken fazla seçeneği yoktu. Savunma için askeri gemiler inşa eden müteahhitleri saymazsak özel sektöre hizmet veren yalnızca bir avuç şirket mevcuttu; o pazar da neredeyse tamamen turistlere kedibalığı-köpekbalığı göstermeyi amaçlayan ve sadece birkaç yüz metre derinliğe inebilen araçlara adanmıştı. Vescovo sonunda Triton'da karar kıldı. Florida merkezli bu şirket, okyanus ölçeğinde ticari batiskaf lar üretebildiğini iddia ediyordu. Fakat bu iddia tamamen doğru değildi: Firmanın üzerinde çalıştığı araç aslında sadece Lahey'in yapmak istediği özel bir şeydi. Ancak Lahey'in parası yoktu. "On yıldan fazladır böyle bir şey yapmak istiyordum" diye anlatıyor Lahey: "Finansal açıdan yeterli değildim ve bunu ödemeye gönüllü bir müşterim de yoktu".

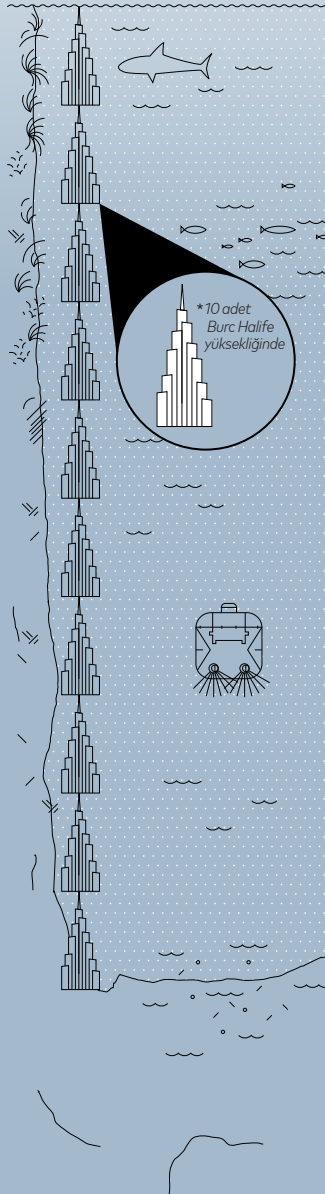
İşte, 2015 yılında o müşteri aradı.

Lahey, Vescovo'ya tekneyi 2 yıl içinde üretebileceğini söyledi ancak bu Vescovo'ya fazla iyimser bir tahmin gibi gelmişti. Dünyada 11.000 metre derinliğe ulaşabilecek ticari bir denizaltı yoktu; hatta okyanusun ortalama derinliği olan 3688 metreye dalabilenlerin sayısı bile bir elin parmaklarını geçmiyordu. 6000 metreye inebilenler ise devlete ait 4 araçtı ve bunları kişisel kullanım için

Dalış 1: Atlantik

"1876'da Britanya, Puerto Rico çukurunu ölçmek için dibe kenevir bir ip sarkıtmışlardı. Beş Derin ekibi ise Atlantik Okyanusunun en derin noktasını bulmak için son derece gelişmiş çok ışınli eko-sonar kullandı."

—Marion Renault



*Burç Halife, 829.8 metre ile şu anda dünyanın en yüksek binası.



Ufak ama güçlü
Vescovo'nun Limiting Factor
batiskafı, "sınırsız dalma
derinliğine sahip tekne" olarak
resmen tasdik edildi.

kiralamak sözkonusu bile değildi. Bunların en yenisi ve en iyisi, Çin'e ait Jiaolong batiskafıydı ve 7062 metrenin altına inmemiştir. Lahey ve baş tasarımcısı John Ramsay, bunu yapabileceklerine kesinlikle inanıyorlardı, özellikle de araç bu kadar basit olunca: Müşteri sadece iki koltuk istemiştir. Bu sayede Ramsey son derece kompakt bir tasarım yapabildi, 4,5 metre uzunluğa, 2 metre genişliğe ve 3,65 metre yüksekliğe sahip araç, üst üste bindirilmiş iki küçük tutmak hem maliyeti, hem de -çok daha önemlisi- ağırlığı azaltacaktı çünkü eklediğiniz her kilogram ağırlık için, karşılığında aracın batmamasını sağlayacak unsurlar (hava, gaz, köpük) eklemek gerekiyordu. İçlerinde küçük birer nükleer santral bulunan ve en fazla 500 metre dalan dev askeri denizaltılarda bu pek sorun yaratmıyor; ancak diğer araçlar, özellikle gemilere vinçlerle çekilmesi gereken ufak araştırma fiçileri diyebileceğimiz batiskafılar için, ağırlık çok önemli bir faktör.

Önceleri Vescovo feda edebileceği birçok şey olduğunu gördü. Etrafını görmesini sağlayacak lumbozlara ihtiyacı yoktu. Mekanik kol konusunda da çok hevesli değildi. Daha fazla eşya, daha fazla gecikme ve başarısızlık anlamına gelebilirdi. Diğer taraftan, Beş Derin sonunda aracı satmayı planlıyordu ve Lahey ona, lumbozu veya araştırma için mekanik kolu olmayan bir batiskafının ikinci el değeri olmayacağını hatırlattı. Vescovo deniz altı araştırmalarının tarihine göz gezdirdikten

ve oşinografi araştırmacılarıyla konuştuktan sonra misyonunun gerçekten bir anlam ifade etmesi gerektiğini farketti. Bu bir maceraydı ama yine de bilimsel bir miras bırakması gerekiyordu.

Adını Iain M. Banks imzalı bilimkurgu romanlarından alan Limiting Factor, alışlagelmiş torpido görüntümlü denizaltılardan değildi. Onlardaki çıkıntılar dimdik yukarı ve dimdik aşağı gitmek için değil, suyu yarmak ve hızlı ilerlemek için tasarlanıyorlardı. Ramsay, ilham almak için çevresini araştırırken "dünyada, her iki yönde de aynı hızda gitmesi beklenen çok fazla şey olmadığını" farketti. Gerçekten de, bulabildiği tek şey hızlı trenlerle Amerikan futbol toplarıydı ve her ikisi de elips şeklindeydi. Ramsay çalışmasına bu noktadan başladı ve nihayetinde, yana yatmış dev bir yastığa benzeyen tasarımını tamamladı.

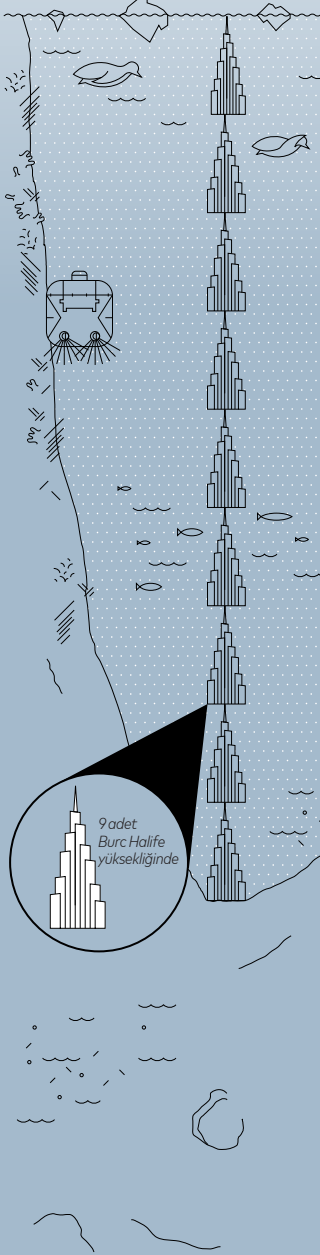
Limiting Factor, titanyum bir küre ve etrafını kaplayan özel bir köpükten ibaretti. 9 santimetre kalınlığındaki bu kabuğun derinlikte patlamayacağını (ve böylece Lahey'in biletinin yanmayacağını) sınamak için, dünyada okyanus derinliğini taklit edebilen basınç odalarına sahip (ve batiskafının da sığabileceği) tek yer olan Rusya'daki Krylov Enstitüsüne gönderdiler. "Daldırdıkça sanki kenarlarını kazırcasına sesler duyuyorduk" diyor Ramsay. Krylov, batiskafı 1400 atmosfere, neredeyse 100 bin kg/m²'ye denk bir basınca kadar batırmıştı.

Pillerle çalışan bir taşıt için elektronik de ayrı bir sorun teşkil eder; çünkü en ufak bir arıza bile yangına yol

Dalış 2: Güney Sandwich

"Vescovo'nun dalma tutkusu onu Güney Sandwich çukuru-ru ilk ulaşan insan yaptı. Bu dalış kartografi alanında da yeni bir keşifti. Denizin dibinde, 1500 metre yüksekliğinde dağlar da buna dahil. Dağların isimlerini Vescovo ve ekibi verecek." —MR

7.434 METRE



açabilir. İçerideki deliklerin sayısını azaltmak için elektrik teknisyeni Tom Blades, devrelerinin çoğunu aracın dışına döşemişti. Bunu yapmak aynı zamanda batiskafın boyutunu da küçültmüştü. Yalnızca birkaç önemli kontrol (örneğin yüzeye çıkmak için atılan safra) içerideki bir şaltere dar bir delikten doğrudan bağlanmıştı.

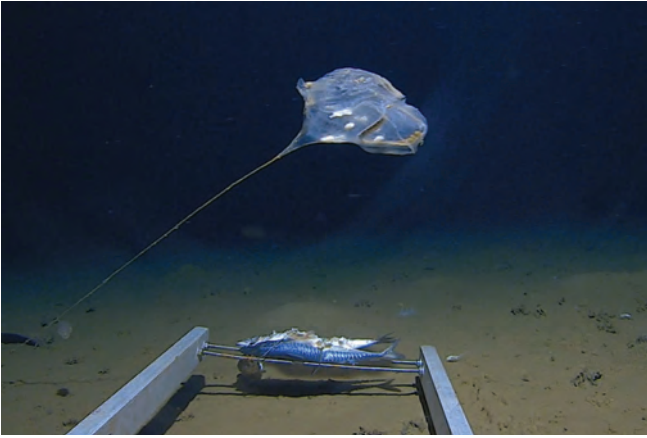
Ancak elektronik teçhizatın dışarıda olması, aynı zamanda her parçanın basınç değişimine tolerans göstermesi anlamına geliyordu; çünkü bazen deniz yüzeyinde, bazen de 11 bin metre derinlikte çalışmak zorundaydılar. Mikroçip üreticileri, ürünlerini genellikle sıcaklık testlerinden geçirirler. Dolayısıyla araçtaki elektronik yongaların basınç dayanımlarına ait herhangi bir bilgi yoktu. Ayrıca "derin okyanus için batarya" gibi bir pil tarzı da yok. "Herşeyi hem 1 atmosfer, hem de 1100 atmosfer basınçta çalışabilecek şekilde tasarlamamız gerekir" diyor Vescovo: "Bir kilo ağırlık taşıdığınızı düşünün. Birkaç saniye sonra da 1100 kilogram ağırlık taşıdığınızı... Mühendislik açısından, yaptığımız tam da bu".

Triton, mevcut parçaların modifiye edilmesi için uzman tedarikçilerle birlikte çalıştı ve çok yoğun denetimler yaptı. "Daha çok bir Ar-Ge projesi haline gelmişti, sürekli test yapıyor, bu testleri sahada da sürdürüyorduk" diyor Blades. Yönetmeliklerle ilgili sıkıntılar yaşamamak için Triton, Norveç menşeli bir firma olan ve denizaltı sertifikasyonu yapan NDV-GL şirketinden Jonathan Struwe ile yakın temas halinde çalıştı. Bu şirketin onayı olmadan Limiting Factor sertifika alamayacak ve ticari bir dalış yapamayacaktı. Struwe bu batiskaf için "dünyanın en iyi test edilmiş denizaltısı" diyor. Her bir parça teker teker, dayanması gerektiğinden çok daha yüksek basınç altında test edildi".

Ağustos 2018'de, 26 ay ve yaklaşık 30 milyon dolar geride kaldığında, Triton artık okyanus testlerine hazır. Vescovo ilk dalışlarını yaklaşık 5000 metreye yaptı. Lahay'den, güvenlikten ödün verebilecek hiçbir şeyi aceleye getirmemesini istedi, ancak sonbahar geldiğinde herkes aracın artık yola çıkmaya hazır olduğundan emin görünüyordu. "Kendini işine adanmış ufak bir mühendis ekibi 7/24 çalışarak sıradışı işler başarabilir" diyor Vescovo.

Bu arada, batiskafı dünyanın her yerine taşıyıp suya indirebilecek bir gemiye de ihtiyaç vardı. Vescovo, kafile lideri Rob McCallum ve (James Cameron görevinde destek gemisinin kaptanlığını yapan) süvari Stuart Buckle tarafından gelen tavsiyelere uydu ve ABD donanmasının emekliye ayırdığı bir denizaltı avcısı olan gemiyi (eski adıyla USNS Indomitable) satın alıp gezici üsse dönüştürdü. Bu tekneye, Limiting Factor için bir vinç monte edildi, bilimsel çalışmalar için ıslak ve kuru laboratuvarlar kuruldu, kontrol odası sonar gibi cihazlarla donatıldı ve mürettebat için birkaç konfor eklentisi yapıldı. Vescovo bu 68 metrelik gemiye, yine bir Banks göndermesi olarak "Pressure Drop" adını verdi.

Her iki tekne de tamamlandıktan sonra ekip dikkatini bu sürecin en zorlu kısmına yöneltti: daldırma ve



Derinlerin keşfi
Üstte: Vescovo Mariana çukurunda.
Altta: Java çukurunda yeni bir deniz üzümü türü.

kurtarma. Titanic ve Bismarck operasyonlarında da bulunan emekli donanma denizaltı kaptanı Fred McLaren, en kötü bölümün yüzey aktivitesi olduğunu hatırlıyor: "Okyanus tamamen durgun değilse, ki genellikle olmaz, bir batiskafın su altına indirilmesi kabaşa dönüşebilir... En ufak bir dalga bile Niagara şelalesinden fıçıyla düşüğünüzü hissettirir".

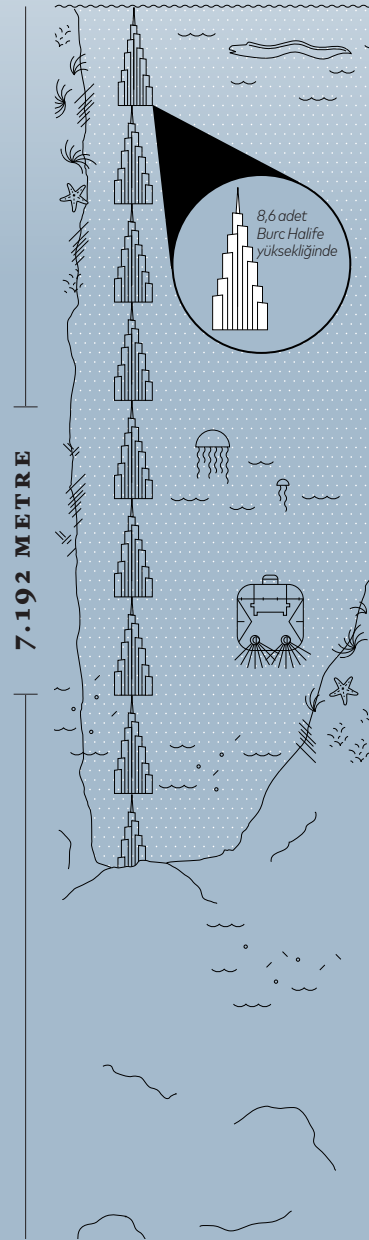
Puerto Rico dalışlarında süreç biraz deneme-yanılma şeklinde gerçekleşti. Pressure Drop'taki ağırlık sınırlamaları yüzünden Limiting Factor, denize Vescovo olmadan indirilmek zorunda kaldı. Vescovo daha sonra batiskafa Zodiac ile ulaştı ve kapağa bir dalgıcın yardımı ile tırmandı.

"Operasyonun en riskli kısmı" diyor Vescovo. Ekiptekilerden birine göre ise "her seferinde bir kurtarmaya şahit olmak gibiydi".

Vescovo'nun Karayipler'deki ilk dalışından birkaç akşam önce kameramanlar, bu serüveni anlatacak olan Discovery Channel serisi için mümkün olan her açıdan

Dalış 3: Hint Okyanusu

"Vescovo'nun Java çukuruna ilk dalışının ardından Beş Derin ekibinin baş bilim subayı Alan Jamieson okyanus tabanını hayatında ilk defa bizzat gördü; ekibi ile bulguları kaydetti. Bunlara yeni türler olması muhtemel deniz üzümü ve amfipodlar da dahil." —MR



görüntü alıyorlardı. Vescovo, baş bilim subayı Alan Jamieson ve emekli Fransız denizaltı kaptanı Paul Henry Nargeolet bir araya gelerek Pressure Drop'un kontrol odasında bir toplantı yaptılar. Karşılarındaki dev ekranda Puerto Rico çukurunun 3 boyutlu bir haritası görünüyordu.

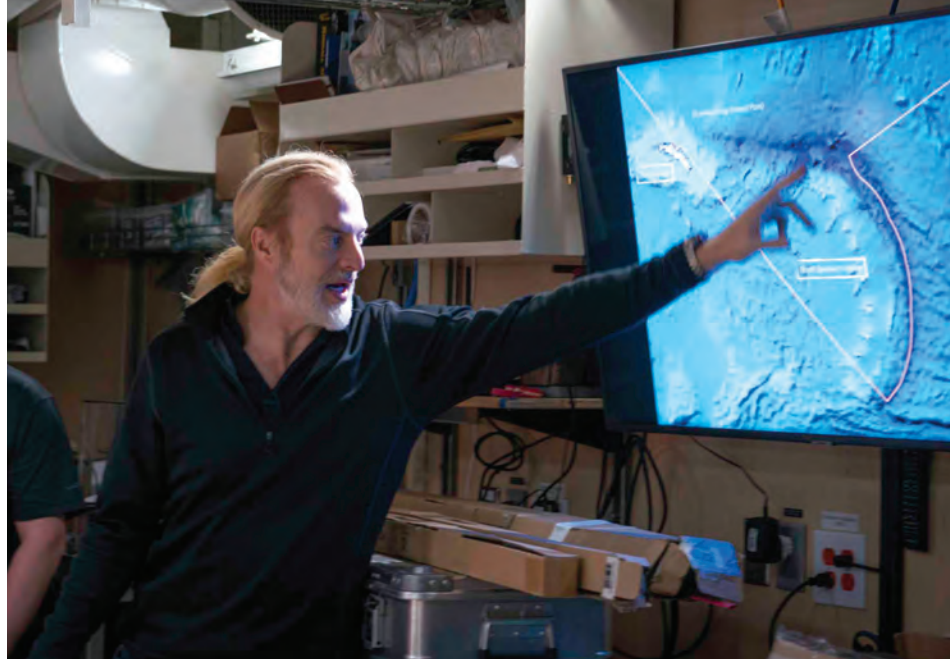
Bu bölge, "dalma-batma kuşağı" adı verilen, iki tektonik plakanın birleştiği jeolojik bir nokta. İnsanların burayı bulması, 1876'da Büyük Britanya'nın HMS Challenger gemisinden sarkıtılan bir kenevir ipin 7000 metre civarında gevşemesi ile gerçekleşti. 1939 yılında USS Milwaukee savaş gemisi, batı kısımda en derin noktayı tespit etmiş, bu yüzden bu noktaya "Milwaukee Deep" adı verilmişti (ancak uzaktan kumanda edilen araçlarla yapılan modern batimetri -deniz, okyanus ve göllerin topografisini ölçen bilim- hesaplarına göre gerçek biraz daha farklıdır).

Toplantıda Jamieson, bilim ekibinin bölgenin doğusunda daha derin bir nokta keşfettiğini söyledi.

Fransız gemisi Archimede tarafından 1964 yılında gerçekleştirilen dalıştan sonra bu çukura insanlar hiç uğramamıştı. Ekip 7300 metreye şans eseri ulaşmıştı. Anlatılanlara göre aslında en derin noktayı aramıyorlardı; çukurun kenarında yüzeyin bir anda dikleştiği kayalıklar üzerinde çalışmak istemişler, ancak iniş noktasını kaçırmışlardı.

İngiltere'nin Newcastle Üniversitesinden Jamieson, haritayı yaklaştırarak bir noktayı gösterdi. Burası, jeolog tarafından en derin nokta olarak belirlenmişti: 8376 metre. Takip eden bir-iki gün boyunca Pressure Drop bu alanın etrafında usulca gezinecek ve sonarla tarayıp mutlak taban noktasını kesinleştirecekti.

Beş Derin'in bilim görevinde en büyük bileşenlerden biri de haritalama. Mariana gibi bazı çukurlar gayet iyi belgelenmiş olsa da Güney okyanusunun Sandwich çukuru gibi diğerleri neredeyse birer kara delik. Pressure Drop'ta



Sıcak anlar

Vescovo, Güney Okyanusunun tabanına yapılacak dalışın stratejilerini belirliyor.

bulunan ve şimdiye dek sivil bir gemiye takılmış en gelişmiş cihaz olan çok ışınli eko-sonar, yalnızca 2 metre yanılma payı ile detaylı haritalar çıkaracaktı. Ekip de bu verileri Uluslararası Uzman Okyanus Kartografları Birliğine (GEBCO) verecekti. "Dünyanın 5 büyük çukuruna ve diğerlerine ait baz veriler üretiyoruz" diyen Vescovo, bu verilerin sismoloji veya kartografi amacıyla yüzyıllar boyunca kullanılacağını düşündükçe heyecanlanıyordu.

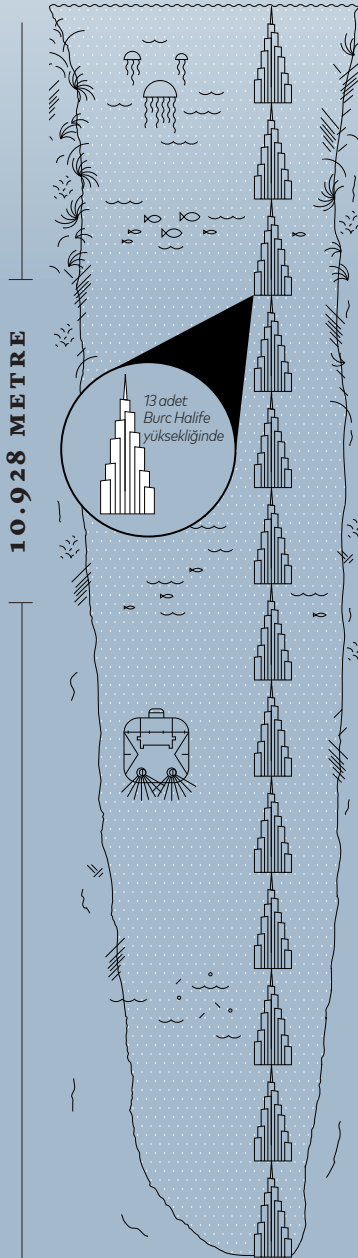
Jamieson, "hadal alanlar" (kelime Hades'ten geliyor) denilen bu çukur bölgeleri konusunda uzman. Son 20 yıldır okyanus tabanları için özel "iniş araçları" tasarlıyor ve katıldığı keşif gezilerinde fotoğraf çekme özelliğine sahip bu taşınabilir bilimsel platformları 11 bin metreyi bulan derinliklere gönderiyor. Bu sayede Jamieson'un ekipleri Mariana çukurunda dünyanın en derinde yaşayan balığı olarak bilinen bir "süper dev antropod" keşfetti ve dünyanın en geniş hadal yaşamının görüntülerini elde etmişti.

Beş Derin için Jamieson, hem tek başına, hem de Limiting Factor ile birlikte çalışabilecek alüminyum kasalı üç farklı "lander" (iniş aracı) tasarladı. Yüzerlik özelliği için batıskaftaki ile aynı özel köpük malzemeyi kullanan iniş araçları, bu sayede bilimsel araştırmalara ek olarak okyanus tabanında denizaltı için de yer belirleyici görevi görüyordu. Böylece Vescovo, Limiting Factor üzerindeki kolu kullanarak topladığı taş ve numuneleri bu platformlar üzerindeki kutularda saklayabilecekti.

Jamieson için, gemideki en meşgul insan demek

Dalış 4: Pasifik

"Vescovo, dünyanın en derin noktası olan Mariana çukuru-
na ulaşmak için 10.928
metre daldı ve 1960'taki re-
koru en az 12 metreyle egale
etti. Çukurun girişinde su
akıntısı olduğunu farketti;
aynı zamanda çamurla ka-
planmış insan atıklarına
rastladı." —MR



mümkündü. Her gün güneş doğmadan kal-
kıp bu iniş araçlarını dalışa hazırlaması,
karanlık çöküp yüzeye çıktıklarında ise onları
toplaması gerekiyordu. Gün içinde de ekibiyle
birlikte toplanan numuneleri etiketliyor, yeni
sonar verilerini inceliyordu.

Pressure Drop'un kontrol odasında harita
üzerinde başka bir noktayı gösterdi Jamieson;
Vescovo'nun dalmayı planladığı yerin biraz
doğusunda kalıyordu. 1973'ten itibaren 8 yıl
boyunca ABD devleti bu çukurun 500 km² çev-
resini tıbbi atık bölgesi ilan etmişti. Jamieson'a
göre o dönemde "Derin deniz, kimin umu-
runda?" düşüncesi hakimdi.

Bürokratlar bu devasa derinliklerin çok özel
bir yaşam barındırdığını ya da toksik atıkların
deniz kabuklularının yaşamını tehdit ettiğini
dikkate almamışlardı. Daha da kötüsü, bu
çukura düşen bir şeyin başka bir yere gitme iht-
imali olmamasıydı. Dalma-batma kuşağında
yer alan plakalar, yılda 2 santimetre hızında
yer değiştiriyor. Yani binyıllar boyunca o atık-
lar orada kalacak ve yaşamı zehirleyecekler. Bu
iğrenç maddeyi Dünya'nın kabuğu ancak mil-
yonlarca yıl sonra eritebilecek.

Diğer çukurlarda ise Jamieson, hayvanların
vücutlarında mikroskobik plastik parçaları
buldu. Bunlara, ancak mikroskop altında görü-
lebilen renkli iplikçikler de dahil. 2018 yılında
Mariana çukurunda yapılan bir çalışmada, bu
bölgede bulunan PCB (1930'lu yıllarda ticari
kullanıma sunulan, fakat 1970'lerde yasakla-
nan alevlenmeyi önleyici kimyasal) miktarının,
Çin'in en kirli nehirlerinde tespit edilenden bile
daha fazla olduğu ortaya çıktı.

Ama Jamieson burada daha olumlu bir geli-
şim bulmayı umuyordu. Bu denizler, karbonu
sindiren yosunlarla kaplı. Kasırgalarla parça-
lanan floranın büyük kısmı dibe çöküyor ve
çözülen organik madde orada yaşayan ufak or-
ganizmaları besliyor. "Gerçekten güzel hikaye"
diyor Jamieson: "Karbon atmosfere çıkıp ora-
dan dalma-batma kuşağına giriyor. Çökeltiyeye
karışıp Dünya'nın kabuğuna doğru itiliyor.
Yani karbonu, gezegenin en derin noktaları yok
ediyor". Jamieson, böcek keşifleri konusunda
da ümitli. Geçen on yıl boyunca o ve arkadaş-
ları derinde yaşayan salyangoz balıklarının
peşindeydiler. Soluk renkli, ufak siyah gözleri
olan bu narin canlılara Japonya yakınlarında
bir çukurda, Challenger Deep çukurunda ve
Yeni Zelanda açıklarında rastladılar. 2018'in
başlarında Jamieson, bunları Şili açıklarındaki
Atamaca çukurunda da gözlemleyebildi. "Aynı
tür değiller" diyor, biraz da kuşkuyla: "Genetik





Yapım aşamasında Limiting Factor yarı-bitmiş halde. Batiskaf aslında çevresi köpükle desteklenmiş bir titanyum küreden ibaret.

olarak akraba bile değiller ama aynı derinlikte yaşıyor ve birbirlerine benziyorlar". Bu da, tamamen izole yaşayan bu belirgin popülasyonların benzer anatomiye evrildiklerini gösteriyor.

Okyanusun derinliklerinde yaşayan canlılar arasında gezegenin en eski ve en değişmemiş türleri de var. Jamieson, iniş araçlarından biri sayesinde bunlardan birini, (ailesi 280 milyon yıl önce evrimleşmiş bir balığı) köpekbalığı ile cebelleşirken görüntülemeyi başardı.

Böyle yerlerin en esrarengiz özelliklerinden biri de balıkların yaşadıkları derinlikler. Şu ana kadar kimse 8220 metreden daha derinde bir balık görmedi. Peki kalan 3000 metreye neden inmiyorlar? Jamieson, balıkların bu noktadan sonra biyokimyasal olarak zorlandıklarını düşünüyor. Daha sonraki dalışlara katılacak olan Paul Yancey, cevabın hayvan hücrelerinin içinde bulunan ve onları aşırı basınçtan koruyan ozmolit adlı bileşiklerde gizli olduğunu öne sürüyor. Yancey, balık hücrelerinde bulunan ve TMAO olarak bilinen bir

ozmolit konsantrasyonunun, derinlik arttıkça yükseldiğini ortaya çıkardı. 2011 yılından bu yana Jamieson ve Yancey düzinelerce hayvana biyopsi yaparak ozmolitlerini araştırdılar. 8200 metrede hücreler doymuş haldeydiler; daha fazla TMAO eklemek imkansızdı.

Vescovo bu hikaye ile bir anda hareketlendi. İnsan vücudunun nefes alamayacağı kadar azalan oksijen seviyesini ifade etmek için kullanılan "Ölüm sınırının tam tersi". Bu sınır genellikle 8000 metre rakımda gerçekleşiyor.

Jamieson bu deniz altı sınır hakkında bir teori geliştirmiş: Kendisine göre okyanus eskiden bu kadar derindi. Dünyadaki çukurların çoğu, birkaç yüz metre farkla ortalama 8000 metre derinliğinde ve tabanları dümdüz. Ama en derin noktalarda, 9750 metre ve üzeri derinliklerde hiçbir şekilde düzlükle karşılaşılıyor. Buralar, deniz tabanındaki plakalar ayrıldığında ortaya çıkan göçükler.

Belki de 8200 metre derinlikte yaşam için evrim geçiren birkaç hayvan mevcut ancak bunlardan yalnızca birkaç tanesi bu göçükler oluştuğundan sonra daha da derine gitmeye karar verdi. Zamanla veya çevresel mecburiyetlerle (örneğin denizlerin hızla ısınması nedeniyle) belki de balıklar da bu derinlikte yaşama yeteneği geliştirebilirler.

20 Aralık 2018'de Vescovo Puerto Rico çukurunda 8200 metreyi geçtiğinde Limiting Factor, resmi olarak gezegenin en derin noktasına dalan batiskaf ünvanını almış oldu. İki ay sonra Vescovo, Güney okyanusunun Arjantin ve Antarktika arasında kalan Sandwich çukuruna dalan ilk insan olarak kayda geçti ve şu yorumu yaptı: "Güney Sandwich çukuru hakkında bildiklerimiz, Mars hakkında bildiklerimizden daha az".

Bu iş için Pressure Drop üzerinde koca bir ay geçirdiler. Soğuk ve sert hava da yol boyunca onları takip etti. Mürettebat buz dağları arasından geçebilmek için kılavuz kaptan almak zorunda kaldı. Ancak sonunda şans yüzlerine güldü: Dalış günü koşullar mükemmeldi; hava yumuşak, okyanus sakindi.

Ancak dalışın kendisi pek de öyle



Her işi gören gemi:
Pressure Drop, Beş Derin keşfinin gezici üssü. Bu yüzer platform sayesinde Limiting Factor dünyayı dolaşabiliyor.

olmadı. Yolun yarısından biraz daha derinde, 4500 metrede, Vescovo'nun yüzeyle bağlantısı kesildi; bu kez sebep suyun soğukluğuuydu. Ekip Vescovo'yu duyabiliyor, ancak Vescovo ses alamıyordu: "İnişe devam etmeye karar verdim çünkü zaten bu kadar gelmiştik ve iyi bir fırsat yakalamıştım".

Bu gezi, Güney Sandwich çukurunu ilk defa yüksek çözünürlükte haritalandırmış oldu. Verilere göre, buradaki en derin kısım daha önce zannedildiği gibi Meteor Deep noktası değil, bunun 30 kilometre kadar uzağında idi. Diğer kartografik araştırmalara göre ikinci bir çökük daha ve ayrıca 1500 metre yüksekliğinde koca bir sıradağ vardı (Bunların isimlendirmesini Vescovo ve ekibi yapacak). Pressure Drop buradan ayrılıp gezegenin diğer ucuna yöneldi: Güney Afrika'daki Horn (boynuz) Burnu. Nisan ayının başlarında Vescovo Java çukuruna daldı ve yine bir ilki gerçekleştirerek Hint Okyanusunun 7192 metre derinliğine dokundu. Ardından Lahey, baş bilim subayı Jamieson için bir bir keşif dalışı yaptı. Böylece Jamieson kariyerinde ilk kez bir hadal alanı bizzat görebilmiş oldu.

Burada Limiting Factor kameraları yeni bir salyangoz balığı türü yakaladı. "Sıradışı jelatinsi bir hayvan" diyor Jamieson, belki de bir tür deniz üzümü.

Jamieson, insanların bu tür keşiflere karşı ilgisiz olmalarına son derece tepkili. "Derinliklerde yaşayan hayvanlar yalnızca tuhaflik olarak gösterildiğinde

dikkat çekiyor. Pasifik, gezegenin yarısını kaplıyor ama derin denizlerde yaşayan bir hayvan gördüklerinde tuhaf, ucube diyorlar. O hayvanlar ucube değil. Onlar gezegende insandan daha fazla yer kaplıyor. Ucube denecek biri varsa o da insanın kendisi".

Hadal alanlarda, mutlak karanlıkta, akıl almayacak bir basınç altında yaşayan canlılar, Dünya ekosisteminde yaşamsal öneme sahip. Jamieson örnek olarak deniz patlıcanını (deniz hıyarı) gösteriyor. Bu canlıların gezegene faydası gergedan, zürafa veya aslandan çok daha fazla. "Gezegende bunlardan milyarlarca var; deniz tabanını durmadan süpürüp oksijenli kalmasını sağlıyorlar". Ama bir hayvanat bahçesinde güzel bir görüntü değiller. Tanıdık bir görünümüleri olmadığı için de onları görünce çok mutlu tepkiler vermiyoruz.

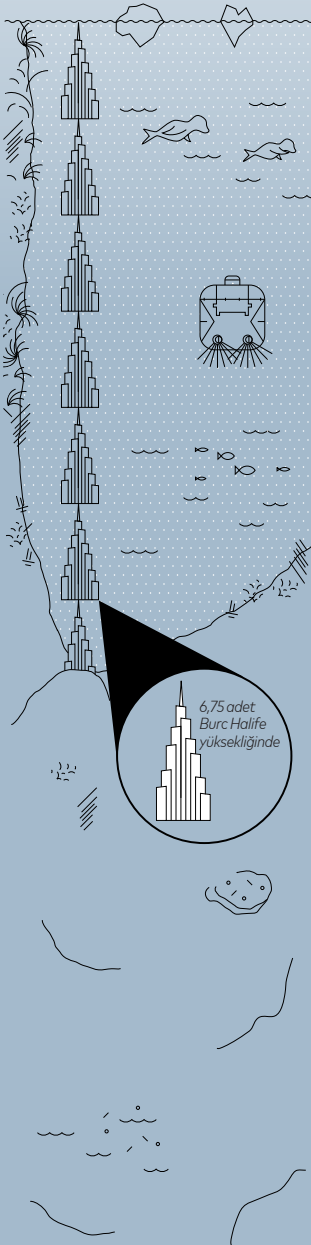
Derin denizler altında çalışmak büyük bir yatırım gerektiriyor ve genellikle donanma güçlerinin pek ilgisini çekmiyor. Bir başka faktör de, kabile lideri McCallum'a göre gereksiz olan korku hissi: "Uzaya baktığımızda tehlike görmüyoruz. Ama okyanusa baktığınızda aklınıza hemen boğulma riski geliyor. Her ikisinin de yönetilmesi gereken riskleri var. Bana sorarsanız dalmak daha güvenli".

McCallum, yeni bir keşifler çağına girdiğimize inanıyor ve başka bir firmanın da ikinci okyanus dibi dalışları gerçekleştirmeye hazırlanmış olduğunu söylüyor (ancak detaylar ve firmanın adı şimdilik gizli). Bu süre zarfında kendi çevresinden Limiting Factor için alıcılar olduğunu duymuş. O da, pazarda Challenger Deep çukuruna dalışlar gerçekleştirecek bir tur şirketi için talep olabileceğini düşünüyor. "Bence dünyada bunu yapan ilk on kişi arasına girmek için milyonlar harcamaya razı olanlar kesinlikle var."

1 3 Mayıs 2019'da ekip en büyük duyuruyu yaptı. Mariana çukuruna ilk dalışında (beş derinliğin dördüncüsünde) Vescovo yeni bir dünya rekoru kırdı ve 10.928 metreye ulaştı. Bu, Don Walsh ve Jacques

Dalış 5: Arktik

"Vescovo, Arktik Okyanusunun en derin noktası olan Molloy çukuruna daldığında batiskafı 40 ci-varında dalış gerçekleştirmiş olacak. Üreticileri onun daha binlerce yolculuk yapabileceğini söylüyorlar." –MR



Piccard'ın 1960 yılındaki başarısını egale ediyordu (bilinenin aksine, James Cameron o kadar derinliğe inmemiştir).

Vescovo çevresine bakınarak, anemonları ve diğer canlıları izleyerek 4 saat geçirdi. Bu da ayrı bir rekordu: Çukurda bir insanın geçirdiği en uzun süre (batiskafın bataryaları 16 saatlik şarja sahip). Birkaç gün sonra tekrar döndü. Çünkü bunu da daha önce kimse yapmamıştı. Limiting Factor bu bölgede 8 günde 4 dalış gerçekleştirdi.

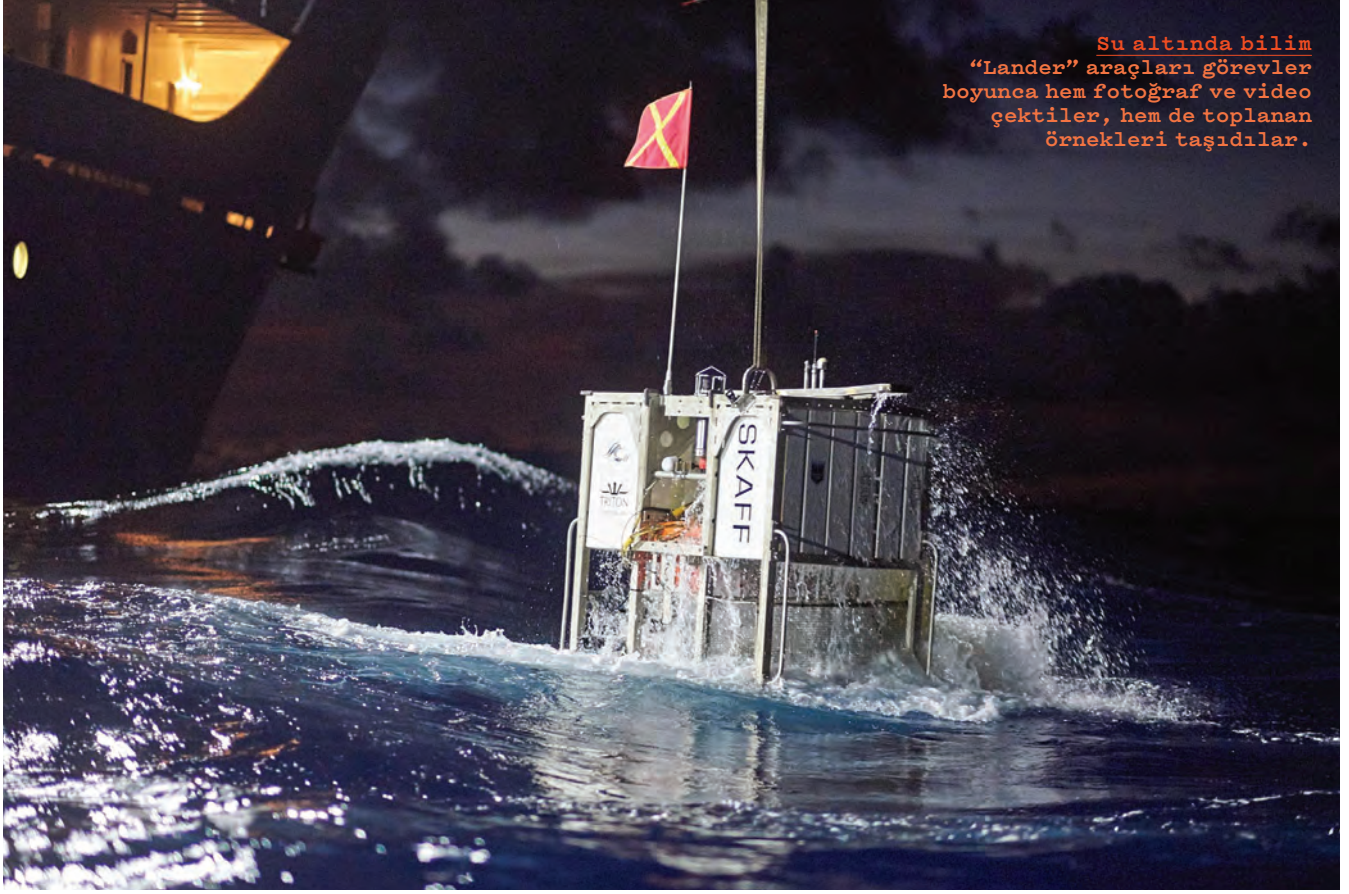
Pressure Drop güvertesinde tüm bunlara şahit olan özel bir konuk vardı: Don Walsh. Şimdi 87 yaşında olan Walsh, insanların bu derin okyanuslara karşı neden ilgisiz olduğunu yaşamı boyunca merak etmişti. Halbuki tek seferlik olmayan bir araçla Challenger Deep çukuruna inen bir insanı izliyor olmak tüyler ürperten bir deneyimdi. "Bu sistem kararlılığı ve çalışma verimliliği, okyanus derinliklerini araştırma yönünden daha önce şahit olunmamış bir şey". Vescovo'nun ilk Challenger dalışında, 3 iniş aracının hepsi bozuldu ve Vescovo daha tabana ulaşmadan yüze çıktı. İkinci dalışta bunlardan biri çamura saplandı. Kfile lideri McCallum, 250 bin doları zarar göstermekten bahseden Lahey'i duyunca ona hatırlattı: "Biliyor musun, güvertede bu okyanusun tabanına inebilen bir araç var!".

Lahey bu fikri Vescovo'ya götürdü ve, bu kez bizzat kendisi, Limiting Factor ile okyanusun dibine inip bugüne kadar yapılmış en derin kurtarma operasyonunu tamamladı. Yanında DNV-GL sertifikasyon şirketinden Jonathan Struwe'yi de götürmüştü. Çamura saplanmış iniş aracıyla yüze döndüklerinde Struwe batiskafı "sınırsız dalma derinliğine sahip tekne" olarak onayladı. Bu da bir başka ilkti.

Pasifikten dönüşün üzerinden sadece 3 gün geçmişti. Vescovo ve Lahey, yeni rekoru Kaşifler Klübünde duyurmak üzere New York City'ye uçtular. Yağmurlu bir Pazartesi gecesi bu iki adam büyük, ahşap panelli bir salonda klübün yönetim kurulundan Ted Janulis ile birlikte, görevi medya mensuplarına tanıttı. Janulis duvarda asılı önemli flamaları gösterdi (bunlar arasında Apollo görevleri de vardı) ve Vescovo'ya verilmiş olan 81 No'lu flamanın 5 derinlik tamamlandığında, bunların yanına asılacağını belirtti. Janulis aynı zamanda, insanların klübe girdiklerinde "5 büyük ilk keşfi" onurlandıran levhaların önünden geçtiklerini hatırlattı: Kuzey Kutbu, Güney Kutbu, Everest Tepesi, Ay ve Challenger Deep.

Bu son noktaya, 2012'deki James Cameron seferinden sonra hiçbir insan gitmemiştir. Şimdi ise yalnızca bir hafta içinde Vescovo ve ekibi, okyanuslarımızın diplerine yapılan seyahatlerin sayısını en az ikiye katlamış; hatta bunu, her istendiğinde oraya tekrar gidebilecek bir batiskafı gerçekleştirmişlerdi.

Janulis orada bulunanlara, hikâyeye "derin deniz keşiflerini dikkate şayan bir şekilde büyüten, kutlayan ve



Su altında bilim
 “Lander” araçları görevler
 boyunca hem fotoğraf ve video
 çektiler, hem de toplanan
 örnekleri taşıdılar.

ilerleten bir devam kitabı” eklendiğini söyledi: “Bundan daha iyisi olamazdı”. Vescovo sunum boyunca bildik sakinliğini korudu. Challenger Deep dalışının Everest tepesine tırmanışına benzediğini anlattı. İlk başta rahatlamıştı. “Şükürler olsun, diyorsunuz. Artık endişelenmekten vazgeçebilirim. Sonra bunun tarihi bir şey olduğunu fark ediyorsunuz. Daha sonra ise, “Şimdi keşfetmeye başlayabilirim” diye düşünüyorsunuz. Tek başınıza Mariana çukurunun dibinde, bir denizaltının içindesiniz. Aklınız alıyor mu?”

James Cameron Vescovo’ya “cansız bir Ay manzarası” beklemesini söylemişti ve tabandaki manzaranın bu tariften çok da farklı olmamasına karşın Vescovo (Jamieson ve ekibinin yeni bir tür olduğunu düşündükleri karidesimsi kabuklu da dahil olmak üzere) yerde sürünen bir çok canlı gördü ve insan atığının açık delillerine de şahit oldu: çamurla kaplanmış bir çöp parçası. Hatta gemideki bilim insanlarını şaşkına çeviren bir deneyim yaşadı: (Her ne kadar bunu kanıtlayacak veri toplayamamış olsa da) çukurun ağzında akıntı bile vardı: “... bunun imkansız olduğunu söyleyip durdular. Ama size söylüyorum: Ben oradaydım ve orada kesinlikle akıntı vardı”. Vescovo, okyanuslarda henüz keşfedilmemiş ne kadar çok şey olduğu düşüncesinden kurtulamıyor. O, dört büyük çukurun üçüne ulaşabilen ilk, Challenger çukuruna dalan ise dördüncü insan. Her dalışında çevresine en fazla birkaç saat bakabildi. Ne kadar çok

şey kaçırdığını, kaçırdığımızı hayal edin. Ancak Vescovo’nun maceraları henüz sona ermemiştir. Öncelikle Güneybatı Pasifik’e uçup Tonga çukuruna dalacaktı. Ardından Pressure Drop ile Panama Kanalı’ndan geçip Puerto Rico çukuruna geri dönecek, Jamieson ile birlikte onun salyangoz balığını arayacaktı. Lahey de batiskaf için iki muhtemel alıcıyla birlikte test dalışları planlıyordu.

“Beş Derin” görevi Ağustos ayı sonunda Arktik Okyanusunun 5639 metre olduğu tahmin edilen Molloy çukuruna ulaşılması ile tamamlandı ve batiskaf 40 kadar dalış yapmış oldu. Lahey ve Vescovo onun, bu rakamı katlayacak birine gittiğini görmek istiyorlar. “Onlarca yıl boyunca binlerce dalış yapmak için üretildi” diyor Lahey. Vescovo için Limiting Factor yepyeni bir taşıt kategorisini müjdeliyor. Bugüne kadar derin deniz her zaman “büyük, ulaşılması imkansız bir esrar” olarak kalmıştı” diyor: “Sanırım biz, %90’ı hala keşfedilmemiş okyanuslara her zaman girip çıkabileceğimiz bir kapı açtığımızı tasdik etmiş olduk”.

Peki Vescovo ne yapacak? “Gerçek hayalim yörünge” diyor. NASA, Uluslararası Uzay İstasyonuna sivil taşıyacak servis araçları yapmayı planlıyor ancak Vescovo’nun gözü SpaceX’te; çünkü tahminlerine göre Elon Musk önümüzdeki on yıl içinde uçuşlara başlayabilir. Elon Musk’a tweet atıp “Sen beni ona bindirirsen ben de seni buna bindiririm” diyecekmiş.

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

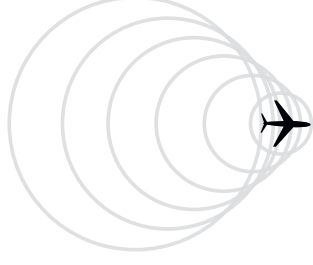
Geçmişte yaşanan pek çok gizeme dair cevaplar

BİLİM VE TEKNOLOJİNİN DÜNÜ, BUGÜNÜ VE GELECEĞİ

**KASIM
SAYISI
BAYİLERDE**

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

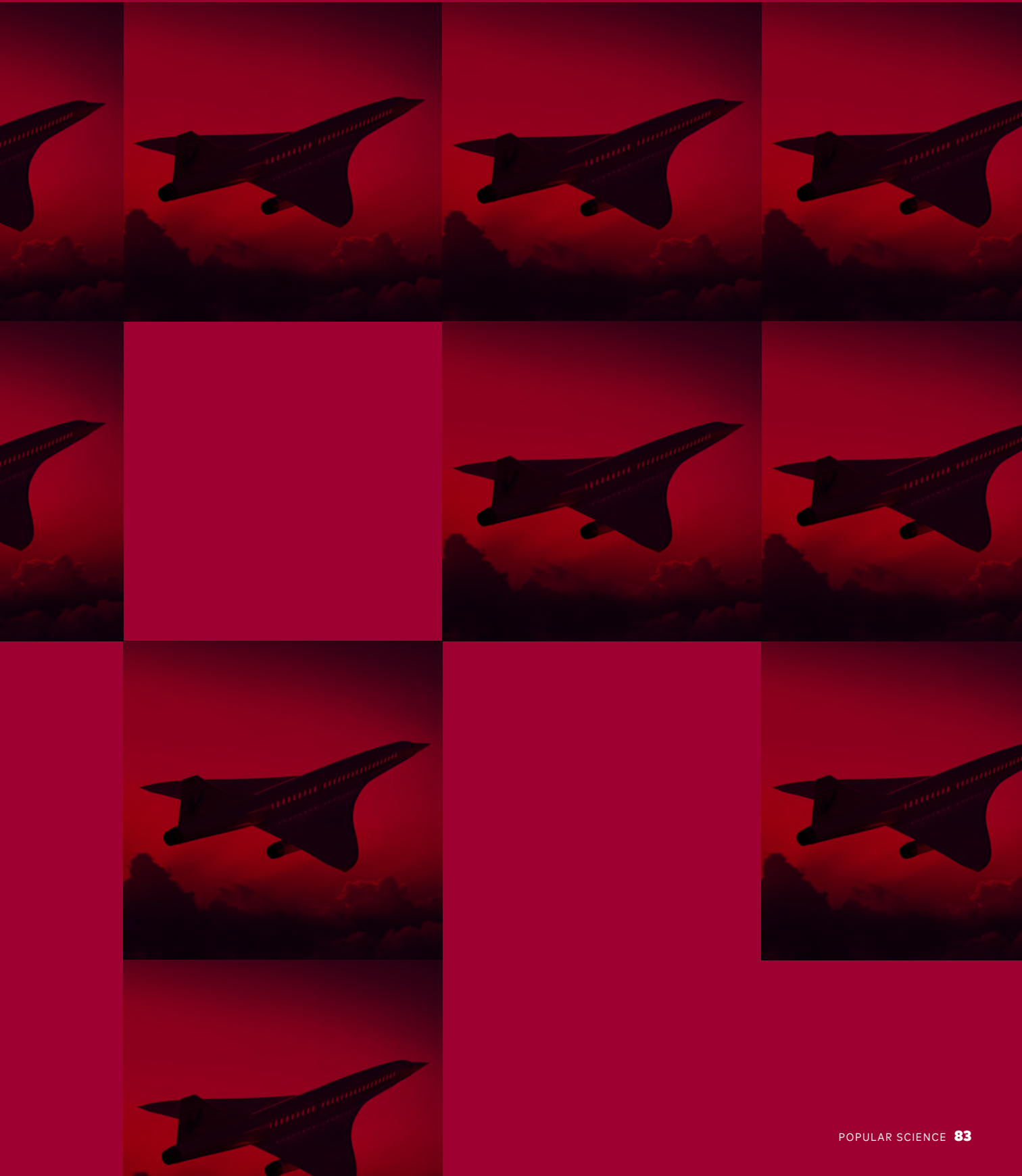


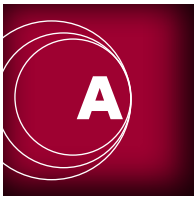
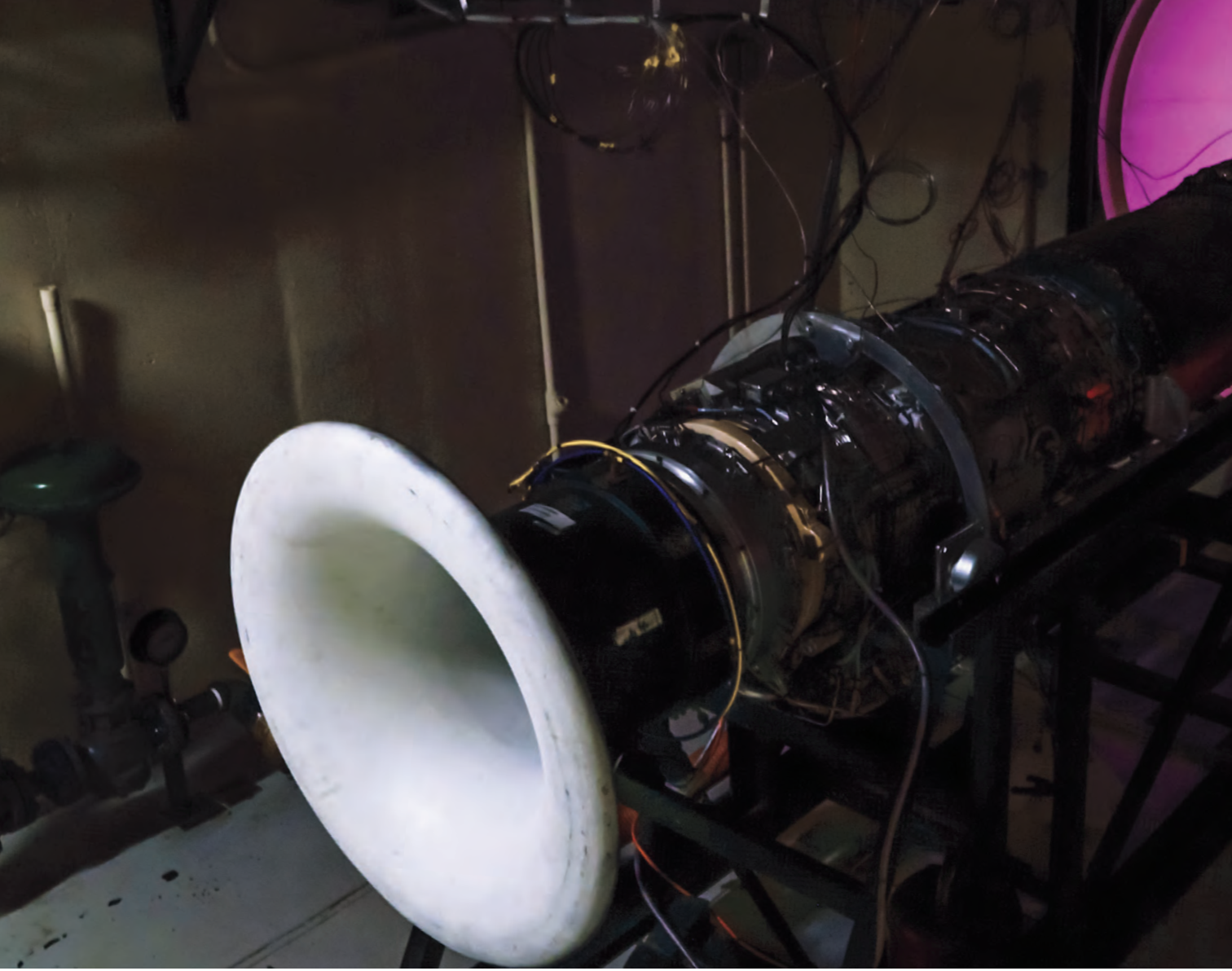


İkinci dalga

ERIC ADAMS

CONCORDE'UN
SON SEFERİNİ
YAPTIĞINDAN
BERİ ON YIL
GEÇTİ. ŞİMDİ,
YENİ NESİL
SÜPERSONİK
UÇAKLAR
HAVALANMAYA
HAZIRLANIYOR.





ABD HAVA KUVVETLERİ AKADEMİSİNİN HAVACILIK ARAŞTIRMA MERKEZİ OLDUKÇA SESSİZ.

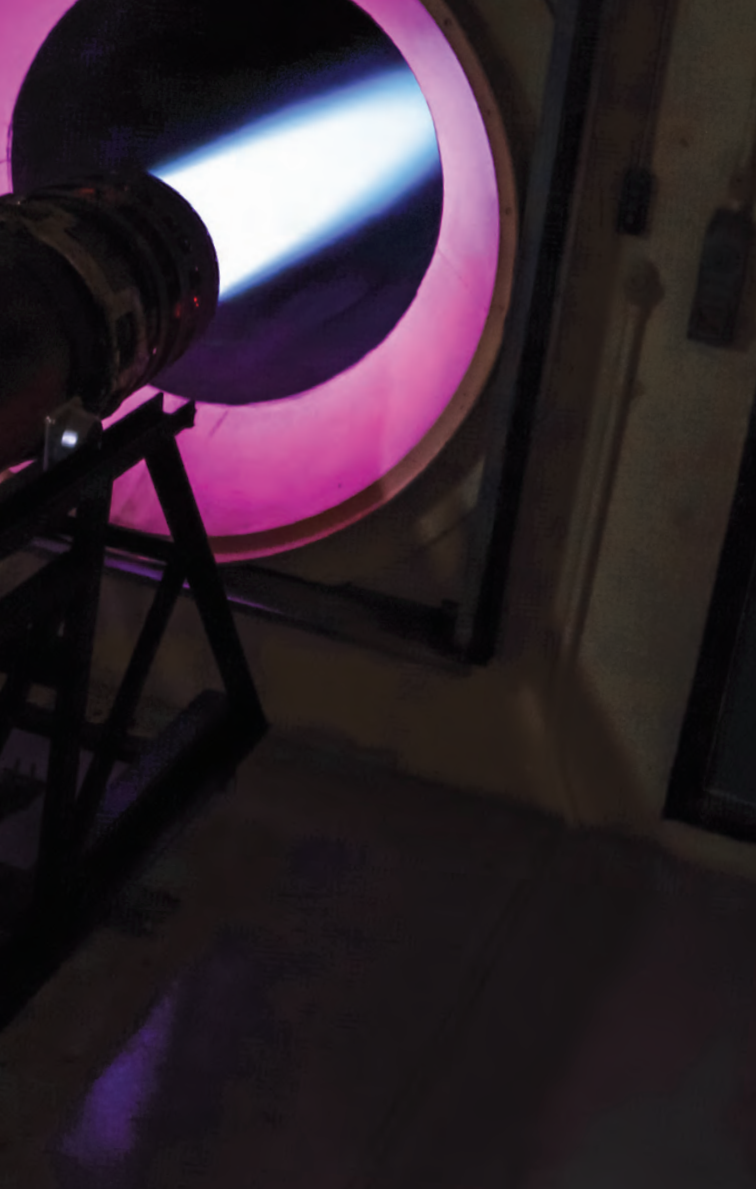
Oysa Blake Scholl ve mühendisleri büyük bir başarıya imza attı. Kalın beton duvarlar ve güçlendirilmiş camdan bir pencerenin arkasında

T-38 eğitim uçakları ve diğer askeri jetlerde kullanılan bir General Electric J85-15 turbojet motoru kükrüyor. Çelik test standına sabitlenmiş silindir motor, arkasından alevler saçıyor. 2014'te Boom Supersonic'i kuran Scholl, baş test pilotu eski ABD savaş pilotu Bill "Doc" Shoemaker ve motor mühendisi Ben Murphy, motorun tam güce yaklaşmasını izliyorlar. Egzoza püskürtülen yakıt, jet motorunun itme gücünü yüzde 50 artırıyor. Tüm bu enerji, Rocky dağlarının eteklerine kurulmuş olan laboratuvarın egzoz çıkışından dışarı püskürüyor. Bir dakikadan kısa bir zaman içinde Scholl'un daha defalarca gerçekleştireceği test sürüşü, bu eski nesil motorun üzerine yüklenen strese dayanabileceğini gösteriyor.

J85, GE'nin askeri turbojetlerde amiral gemisi.

Bunlardan üç tanesi Boom'un XB-1 prototipine güç verecek. 200 milyon dolara mal olan 55 koltuklu fiber yolcu uçağının 2025'te gökyüzüne süzülmesi ve yolcuları bir noktadan bir noktaya sesin iki kat hızında götürmesi planlanıyor. Elbette Boom bu yolda çok büyük mücadeleler vermek zorunda. Planlarını suya düşürebilecek pek çok faktör mevcut. Chuck Yeager'in Bell X-1 ile ses duvarını aşmasının üzerinden yetmiş yıl geçti. Ancak ses hızını aşabilen yolcu uçakları hala sadece Concorde ve Sovyet yapımı Tupolev Tu-144. İkisi de iptal edilmek zorunda kaldı. Tupolev genelde kargo uçağı olarak kullanıldı, yolcularla yaptığı seferler sadece 102 adet. British Airways ve Air France inanılmaz yüksek bilet fiyatlarına rağmen Concorde seferlerinde hep zarar etti.

2003'te, 27 yıl hizmet verdikten sonra Concorde programı bitirildi. Ticari açıdan baktığımızda tablo hala pek parlak görünmüyor. Blue Origin ve Virgin Galactic insanları uzaya



Sonradan yakmaya güle güle.

(1) GE J85-15 motorunun deneme sürüşü;

(2) Boom Supersonic'in kurucusu Blake Scholl.

götürmeyi planlıyor, ancak hala süpersonik yolcu uçaklarını ekonomik olarak uygun hale getirme konusunda bir gelişme yok. Problem motor sesini azaltmak, yakıt verimliliği sağlamak ve ses hızı aşıldığında kaçınılmaz olarak ortaya çıkan sonik patlamaya bir çözüm bulmak. Boeing de, Airbus da denedi ve başarısız oldu. Concorde'un son seferinden sonra iki firma da bu alanda parmağını kıpırdatmadı.

Tüm bu dezavantajlar ve kötü deneyim terazinin bir kefesinde dururken, bir teknoloji ustasının bu alanda bir şeyler yapabileceğine hala kimse inanmıyor. Scholl'un deneyiminin sadece küçük uçaklarla sınırlı olduğu düşünüldüğünde, planı çok absürt geliyor. Yine de tüm startup firma sahipleri gibi kendinden son derece emin bir şekilde "bunu başarabilmek için gerekli olan tüm teknolojiye zaten sahibiz" diye konuşuyor. "Emniyetli, güvenilir ve verimli. Şimdi tek yapmamız gereken bu teknolojiyi alıp sıradan insanların ulaşabileceği bir seviyede kullanmak."

Scholl için hareket planı son derece açık. Boom'un başarısı çılgın gibi yakıt harcayan art yakıcı (afterburner) kullanmadan süpersonik hızlara erişebilecek bir jet motoru geliştirmesine bağlı. Sonik patlamayı bir problem olarak görmüyor. İş planı havayollarına yeni, daha verimli teknolojisini kabul ettirmeyi, böylece Business Class yolcuları üç saatte Atlantik'in öbür tarafına veya altı saatte Pasifik'in öbür tarafına uçurmalarını sağlamayı gerektiriyor. Virgin Group ve Japan Airlines Boom eğer bunu başarır ve ortaya bu tür bir uçak çıkarabilirse, satın almaya niyetli olduklarını beyan etti.

← 1



← 2



**SÜPERSONİK YOLCU-
LUĞUN** küllerinden doğmasının birinci yolu bu. İkincisi ise teknolojik olarak sonik patlamayı susturmanın bir yolunu bulmak. Aksi takdirde

yerleşim yerlerinin üzerinden geçerken uçakların ses hızını aşmalarına izin verilmeyecek. Pazar çok büyük olabilir, ancak maliyetler de devasa. Bu yüzden diğer iki girişimci firma, Aerion ve Spike, iş jeti sektörüne daha fazla ilgi gösteriyor. Bu firmalar aerodinamik yöntemlerle sonik patlamanın sesini kesebileceklerine inanıyorlar. NASA bu iş için yıllar boyunca çalıştı, hatta 2018'de Trump yönetimi bunu

başarmaları için bütçeden 633,9 milyon dolar gibi büyük bir pay ayırdı. Concorde'un son seferinden on beş yıl sonra, ticari havayolları tekrar süpersonik uçuşu deneyecek gibi görünüyor.

Scholl'un Boom'u kurmasının nedeni, süpersonik jet alanında hiçbir firmanın parmağını kıpırdatmaması. "SpaceX'in roketler için yaptığını ticari uçaklar için yapmaya çalışıyoruz" diyor. Firma, jetleri üretip pazara sunmak için 6 - 7 milyar dolar yatırım gerekeceğini düşünüyor. Fakat şimdiye kadar sadece 141 milyon dolar yatırım toplayabildi. Bu parayla ancak XB-1 prototipini üretebildiler. Boom'un nihai hedefi Mach 2,2 hızına çıkabilecek bir uçak yapmak. Scholl ilk seferde bunu başaramayacaklarını kabul ediyor.

Boom'un Denver'da merkez olarak kullandığı beyaz hangarda herkes arı gibi çalışıyor. Bir köşede bir ekip Overture adı verilen yeni uçağın iç tasarımını yapıyor. Geniş koltuklar, ahşap koltuklar ve günümüzün uçaklarının aksine baş üstü dolapları yerine koltuk altı dolaplar. Biraz ileride mühendisler karbon fiber yatay dengeleyici (uçağın kanadındaki küçük kanatçık) üzerinde çalışıyor. Aralarında Godyear uçak lastiklerinin bulunduğu bir grup yedek parça, başka bir odada takılmayı bekliyor. Sağda solda uçağın modelleri görülüyor. Bu yeni uçak 51 metre uzunluğu ile bir Boeing 777'den biraz daha kısa olacak. Sivri bir burun, 18 metrelik delta kanatla birleşince uçağın dış görünüşü bir oka benziyor.

Hangarın tam ortasında, iki kişiyi saatte 2254 kilometre hıza çıkaracak uçağın tam boy bir maketi yer alıyor. Uçakların tasarımına genelde motordan başlanır, ancak Overture'a güç verecek motorlar henüz ortada yok. Boom'un iş modelinin çalışabilmesi için motorların test uçağındaki J85'ler veya Concorde'da kullanılan Rolls-Royce/Snecma Olympus 593 turbojetlerden daha verimli çalışması gerekli. Bunun anlamı, gücü artırmak için egzozu yakıt enjektinde eden art yakıcıdan kurtulmak. Bu ekstra güç bir zamanlar süpersonik uçuş için şarttı, ancak havacılık teknolojisi o zamandan bu zamana çok gelişti. Yeni Mach savaş jetleri bu hızlara art yakıcı olmadan ulaşabiliyor. Scholl "modern motor teknolojisi onlar olmadan da gerekli gücü sağlayacak kadar gelişti" diyor.

Burada problem, henüz kimsenin art yakıcı olmadan süpersonik hızlara ulaşabilen bir motor üretememiş olması. Rolls-Royce, Pratt



1 →



2 →



3 →

ETIENNE DE MALGLAIVE/GAMMA-RAPHO/GETTY IMAGES (CONCORDE); BETTMAN/GETTY IMAGES (TUPOLEV TU-144)



& Whitney ve GE'nin planları var ancak hiçbirisi henüz bir tasarım detayı ile Boom'a gelmiş değil.

Boom'un böyle bir motor ürettiğini varsayalım. Uçağın çalışabilmesi için aerodinamik bir tasarım ile gelmek gerekli. Firmanın mühendisleri XB-1 için şekil değiştirebilen hava girişleri üzerinde çalışıyor. Bu girişler sayesinde hem süpersonik uçakların hızı artacak, hem de kalkış ve iniş için gerekli olan yavaş tempo zorunluluğu aşılabilecek. Karbon fiber girişin boyutu üzerindeki bir flap ile değiştirilebiliyor. Ses hızına eriştiğinde flaplar yukarı doğru dönerek girişin boyutunu küçültüyor, böylece türbine giren havanın doğru hız ve basınçta girmesini sağlıyor. Ses hızının altında seyrederken panel geri çekiliyor ve motor ihtiyaç duyduğu tüm havayı alabiliyor. Bu parçayı ticari uçaklarda göremezsiniz. Rüzgâr tüneline gerçekleştirilen testlerin sonuçlarına göre Boom'un bu hava girişi işe yarıyor.

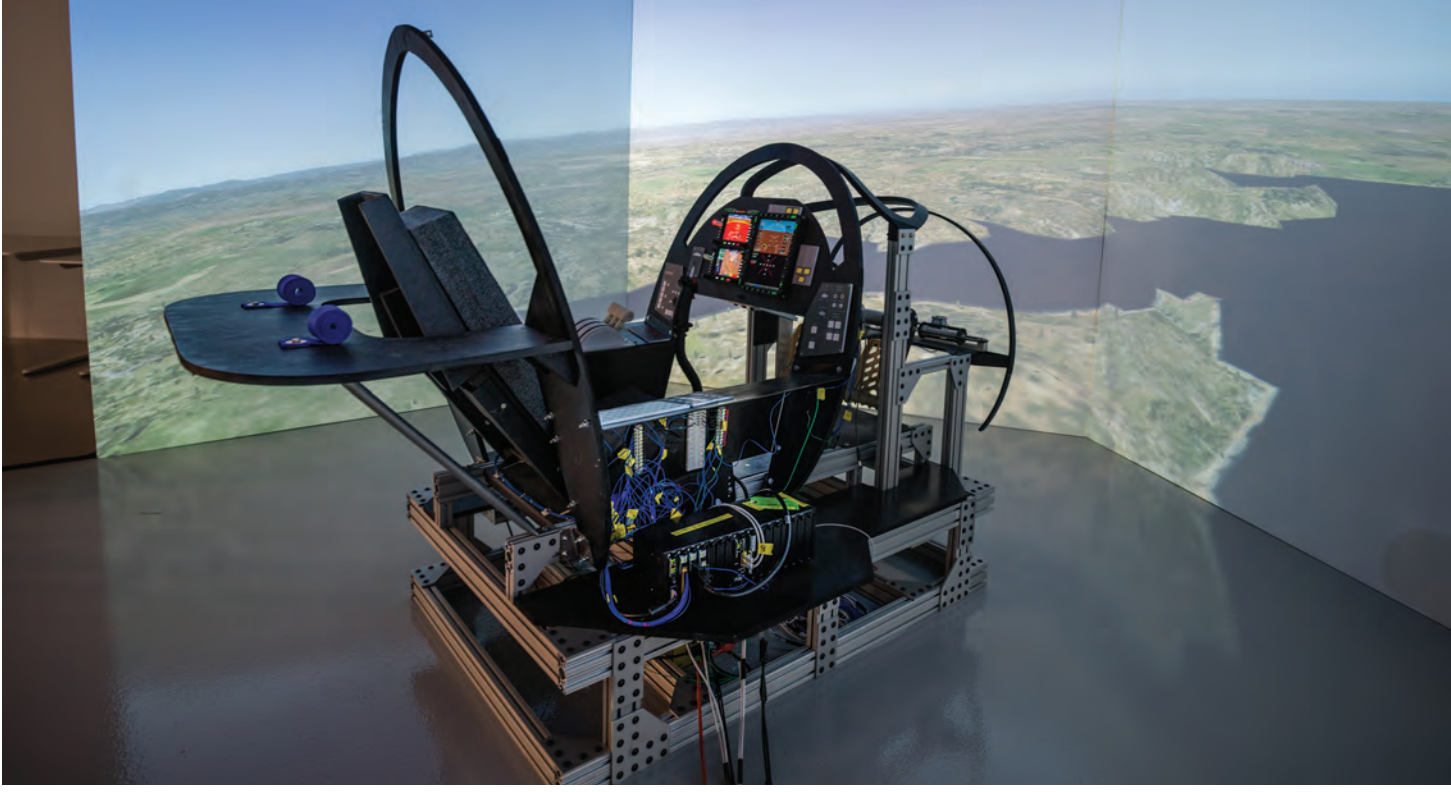
Scholl "bu parça, uçağın en karmaşık bileşeni" diyor. "İnanılır gibi değil, ancak ilk denemede başarılı olduk."

Scholl böyle diyor ama Boom'un hala gidecek çok yolu var. Yeni bir uçak yıllarca süren bir çalışma gerektirir. Arada çıkacak sorunlar, ertelemeler, hatalı adımlar ve düzeltme aşamaları ve uçuş güvenliği şartnamelerine uygunluk testleri ve en sonunda da üretime geçiş. Concorde'ü yaratan Fransız - İngiliz konsorsiyumu 20 yıl boyunca çalışmış ve 37 milyar dolar harcamıştı.

Bu harcama için gerekli olan desteğin bir kısmı hükümetler tarafından karşılanmıştı. Airbus'un A380'i pazara sürmesi için 17 yıl ve 25 milyar dolar harcaması gerekti. Boeing 787 Dreamliner, sekiz yıl ve 32 milyar dolara mal oldu. Virgin Group kurucusu Richard Branson, Boom'un bunu başaracağını düşünüyor. Firması Boom'a mühendislik, üretim ve uçuş test desteği ve üretilecek ilk 10 jeti satın alma sözü verdi.

Hepsi de çok havalı

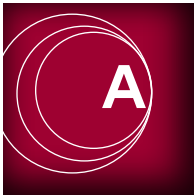
- (1) Boom'un uçağının maketi
- (2) Muhteşem Concorde
- (3) Sovyetlerin Tupolev Tu-144'ü



1 ↑



2 →



AERION VE SPIKE, SCHOLL'DAN

daha mütevazı hedeflerle yola çıkıyor ama onlar da nesiller boyu büyük bir problem olan ses patlamayı susturmayı hedefliyorlar. Uçaklar havada ilerlerken çevrelerindeki havayı sıkıştırırlar ve atmosferdeki molekülleri basınç dalgaları halinde birbirine yapıştırırlar. Bu dalgalar uçağın çevresinde suya atılan bir taşın çıkardığı gibi dağılır ve fazla patırtı etmeden dağılırlar. Ancak bir uçak ses hızını aştığında bu dalgaların önüne geçer, dalgaları tek bir şok dalgası

halinde birleştirir ve dev bir gök gürültüsü gibi patlayan bir ses çıkarır. Uçağın kuyruğu ikinci bir şok dalgası üretir ve ikinci bir patlamanın duyulmasına neden olur. Uçak içerisinde yolculuk edenler hiçbir şey duymazlar ancak 50.000 feet'in altındaki irtifada yaşayan herkes bu korkunç sesi duyar. Concorde uçuşunda camlar zangırdatıyor ve hayvanların korkudan ödünü patlatıyordu. ABD ve Avrupa ülkeleri bu yüzden süpersonik uçakların kara üzerindeki ses hızını aşmasını yasakladı.

Boom okyanus üzeri uçuşları hedeflediği için ses patlamayı kendine dert etmiyor. Aerion ve Spike'in böyle bir lüksü yok, zira iş jetleri havada karada yer here gidebilmek zorunda. Aerion bu problemi çözmek için uçaklarını ses patlamasının yere erişemeyeceği irtifada uçurmayı hedefliyor. Spike ise aerodinamik mimariyi değiştirerek patlamanın sesini minimize edebileceğini düşünüyor. Lockheed Martin'in ünlü Skunk Works bölümünde yapılan araştırmalar uçağın belli bir irtifada belli bir uçuş tarzı ile uçarsa bunun başarılı olabileceğini gösteriyor.

Spike Lockheed'in NASA ile beraber geliştirdiği X-59 QueSST "sessiz" jeti üzerindeki araştırmalarından hiç şüphesiz yararlanacak.

Sesi kesmek için kanatlar ve egzozdaki hava akımının yönünü değiştirmek gerekli ki uçağın ürettiği şok dalgaları tek bir patlama halinde birleşmesin. Lockheed program yöneticisi Peter Iosifidis "tasarımın en önemli noktası şekli. Yani havaya dokunan alan" diyor. Canard adı verilen ve kanatların önüne yerleştirilen küçük yatay dengeleyiciler bu işe yarıyor, aynı

şekilde kavisli konik gövde de yardımcı oluyor. Mühendisler ön taraftaki camları da kaldırıyorlar, böylece basınç dalgasının üretilmesinin önüne geçiliyor (pilotlar kamera ile uçuyor). Burun açısı da değişiyor, ağırlığın da tam uygun miktarda ayarlanması gerekiyor.

Teorik olarak bu taktiklerin hepsinin çalışması gerekli. Lockheed, X-59'u 2021'de uçurmayı hedefliyor. Amaçları sonik patlamanın ses seviyesini 75 desibelin altına düşürmek. Bu ses, otomobil kapısının çarparak kapanması ile çıkan sesle aynı seviyede. Eğer başarılılarsa ABD ve Avrupa hükümetleri karada süpersonik hızlara çıkma yaşağını gözden geçirebilirler.

Spike tüm parasını bu senaryoya yatırmış durumda. Firma 2017 Ekim ayında insansız küçük bir prototipi uçurarak tasarımının çalıştığını kanıtladı. Tam boy bir prototip 2019 sonunda hazır olacak ve eğer her şey yolunda giderse S-512 jetlerin test uçuşlarını 2021'de izleyebileceğiz.

Spike bundan üç yıl sonra, 2024'te uçağını piyasaya sürmeyi hedefliyor. Uçakta iki motor olacak, penceresi bulunmayacak, 18 yolcu dışarıyı dev dijital ekranlardan izleyecekler. Aerion'un takvimi biraz daha gevşek. Plana göre 8-12 yolcu taşıyacak AS2'ler 2023'te üretilecek, 2025'te gerekli izinler alınacak ve bir yıl sonra da pazara sürülecek.



SÜPERSONİK YOLCU UÇAKLARINI küllerinden doğması için yapılması gereken iş olan teknolojik bulmacaları çözmek madalyonun bir yüzü. Diğer yüzünde

ise maliyetler var. Concorde her ne kadar bir mühendislik harikası olsa da, ticari olarak bir fiyaskoydu. British Airways ve Air France bu uçaktan kar edemedi. Scholl ise para kazanacağından emin. Amacı Boom'un uçağını Concorde'dan daha küçük, daha hafif ve daha verimli yapmak, böylece uçuşların maliyetini daha düşük tutmak.

Örneğin Londra'dan New York'a üç saatte uçmak her gün normalden iki kat fazla sefer yapmak demek. Business Class uçmaya alışmış zengin müşterilerle dolu seferler firmanın finansal olarak düze çıkmasını sağlayabilir. Hele hele Pasifik Okyanusunu altı saatte geçmek, finansal açıdan daha da fazla gelecek vaat ediyor. Japonya Havayolları, Boom projesine 10

milyon dolar yatırım yaptı ve 20 uçak için ön sipariş verdi. Şu anda 76 uçak farklı ülkelere satılmış durumda. Boom'un araştırmalarına göre 2035'te göklerde 1.800 ticari süpersonik uçak süzülecek. Ancak havacılık analisti Richard Aboulafia, bu üç startup'ı yakından izliyor ve endişeleri olduğunu gizlemiyor. Herhangi birinin pazara bir ürün sürebilecek kadar yatırım toplayabileceğinden emin değil. "Boom'un onay aşamasına gelmek için 6 milyar dolara ihtiyaç duyduğu doğru. Ancak bunu toplayacaklarına pek de inanmıyorum" diyor. Yatırımlar ve ön siparişler iyi durumda, ancak bunun böyle ne kadar gideceği bir soru işareti.

Bir de çevre meselesi var elbette. Yeni nesil süpersonik uçaklar, ticari jetlerden beş veya yedi kat fazla yakıt tüketiyor ve karbondioksit emisyon sınırını yüzde 70 aşıyorlar. Bu rakamlar Boom'un uçağı hakkında bilinen verilerden çıkarılan bir tahmini rakam ve Boom'un uçağı henüz uçmadı bile. Scholl bu raporda geleneksel jetlerin yakıt tüketiminin az gösterildiğini, süpersonik jetlerin tüketiminin ise abartıldığını iddia ediyor. Uçağının günümüzdeki Business Class yolculuğun koltuk-mil maliyeti ile benzer değerlere sahip olacağını düşünüyor. Süpersonik uçuş, eğer başarılılabilirse, muhteşem bir pazarlama taktiği. Varlıklı yolcuların uzun mesafelerde bu yolculuğu tercih etmemesi için bir neden yok.

Aboulafia "Eğer havayolları ve iş jeti kiralayan firmalar fark yaratmak istiyorlarsa, bunu süpersonik uçuş ile başarabilirler" diyor.

Boom'un uçağı tasarım açısından çok etkileyici. İğne benzeri gövdesi, sivri burnu ve delta kanadı ile Overture bir sanat eseri gibi duruyor. Planlanan iç teşrifat da çok etkileyici. Sanal gerçeklikle hazırlanan demoda ses hızının iki katıyla gökyüzünde yol almanın nasıl bir şey olduğu anlatılıyor. Kabinde solda ve sağda birer sıra koltuk olduğu için kimse ortada sıkışmıyor. Her taraf deri, parlak yüzeyler ve cilalanmış ahşapla kaplı. 55 koltuğun tamamının önünde birer dev ekran var. Yolcular dış dünyayı büyük pencerelerden seyredecekler. Scholl kabinin çok iyi izole edileceği için yolcuların motor sesini duymayacağını söylüyor. "Amacımız huzurlu bir seyahat yaşatmak" diyor. Kısacası, mühendisler ve girişimciler yeni nesil uçaklarda sestense hızlı yolculuğu daha sessiz, daha temiz, daha konforlu ve evet, daha karlı yapmak için el ele vermiş durumda.

Testler, testler...

- (1) Boom'un uçuş simulatörü
- (2) Geleceğin süpersonik uçağı bu mu?

SAHADAN ÖYKÜLER

ARKADAN HIZLA YAKLAŞAN

O araba bana doğru mu geliyor?

JWAUNDAE CANDECE,
PROFESYONEL DUBLÖR

⇒ 2003 yılından beri bu işin içindeyim. Hem televizyonda, hem de sinemada dublörük yapıyorum. Her tür var: yangınlar, araba kazaları hatta hızlı kovalamacılar. Ama bunlar arasında en korkunç, en ölümcül, en acımasız olanı, bir arabanın arkamdan çarpmasıydı. Şöyle oluyor: Ben sokağa doğru koşuyorum, araba bana arkadan 50 kilometre hızla çarpıyor. Böyle bir sahnede kötü gidebilecek o kadar çok şey var ki. O yüzden yönetmenler farklı açılardan bakan birçok kamera yerleştirir ki sahneyi tek seferde çekebilecek kadar görüntü alabilsinler. Bu hareketi başarmanın en önemli sırrı, kendinizi arabanın üzerine atabilmek. Onun için boyunuzun yeteri kadar uzun olması lazım ki kalçalarınız kaputun üzerine denk gelebilsin. Yoksa tekerlekleri öpme şansınız yüksek. Bu çekimde New York'ta bir taksi kullanıldı. Araba beni sıyrıp geçecekti. Bu tür işler hızlı olup biter. Çarpışmayı hissettiğim anda kendimi hemen olabildiğince gevşettim ve tıpkı bez bebek gibi bütün kaslarımı ve eklemelerimi mümkün olduğunca serbest bıraktım. Çünkü kendinizi fazla kasarsanız veya gererseniz çarpışmanın gücüyle bir iki kemiği kesin kırarsınız. Gevşek olunca vücut katlanır, en az direnci göstereceği şekli kendi kendine alır. Gördüğüm ilk şey bacaklarımdı. Kaputa çarpmışım –şükürler olsun- ve vücudum da sanki köprü kurar gibi bükülmüş. İki saniye sonra arabanın yan tarafından aşağı kaydım ve kendimi yerde buldum. Herşey bitmişti. Eskiden profesyonel güreşçilik yapardım. "Yumruk yemeyi öğrenmek" gerçekten işe yarıyor. Kendi gücünüze güvenmeniz ve onu hisstemeniz lazım. Çekilen sahneyi izleyince gerçekten deli olduğumu düşündüm. Eve gidince de oğlumu öpüp bir daha böyle bir sahne çekmeyeceğime söz verdim.





ÖZEL İLGİ ALANLARINA YÖNELİK A'DAN Z'YE HER ŞEYİ SUNAN ÖZEL SAYILARIMIZI KAÇIRMAMAK İÇİN HEMEN SİPARİŞ VERİN!

gittigidiyor.com/magaza/doganburda
hepsiburada.com/doganburdadergi
n11.com/magaza/doganburda
ozelsayi.dbabone.com/





KARİNA

AYYARLI



GERÇEKTEN SURATA
BENZİYOR

Gökyüzündeki köpek kafası

KARİNA NEBULASINA AİT BU GÖRÜNTÜ TOZ, iyonlaşmış gaz ve yıldızlardan ibaret. Ama bir de arka ayaklarının üzerinde durmuş bir köpeğin size bakmak için kafasını yana çevirmiş olması da mümkün. Nörobilimciler bu tür algılara "pareidolia" diyorlar; yani rastgele nesnelere tanıdık şeylere benzetme eğilimi. Gökyüzündeki bulutları olmadık şeylere benzetmemizin veya Ay'da bir surat olduğunu düşünmemizin sebebi de bu. Toronto Üniversitesinden gelişimsel nörobilimci Kang Lee'ye göre bunlara beynimizin iki bölümü sebep oluyor: Fusiform yüz alanı (FFA), tanıdık bir yüz ile karşılaştığımızda aktif hale geliyor. Aynı anda alt frontal girus alanı, görsel sisteme bir nesnenin ne kadar tuhaf fakat

tanıdık görünebileceğini söylüyor. Bu iki aktivasyon, olmadık yerlerde insan yüzleri ve ifadeleri görme yatkınlığına neden oluyor. Gelişigüzel şekilleri insanlara benzetmemiz ile sonuçlanan sinirsel sürecin detayları henüz tam olarak bilinmese bile Lee'ye göre insan hem tür olarak, hem de bireysel olarak gelişmesi sırasında yıllar süren deneyimler nedeniyle öyle bir şekil tanıma yeteneği elde etti ki, bunu farkında olmadan sürekli yapıyoruz (mesela Lee, her yerde kahve kupası gördüğünü söylüyor). Ancak pareidolia herkeste aynı seviyede gerçekleşmiyor; hatta bazılarında hiç yok. Eğer siz de olmadık yerlerde suratlar görüyorsanız endişelenmeyin. Kesinlikle başka birileri de orada bir yüz görüyor.

NASA

Soru & Cevap

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



S

İNSANLARIN ALGILAYAMADIĞI RENKLER VAR MI?

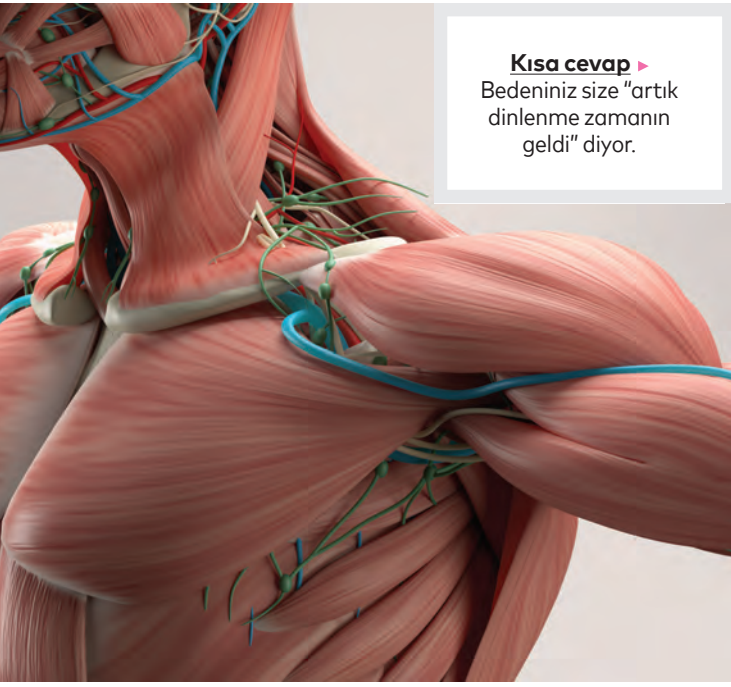
Kısa cevap ▶
Hem de bir sürü

C

Evet, hem de sonsuz sayıda. Renk bir nesnenin özelliği değil, farklı ışık dalga boyları nedeniyle bir hayvanın gözü ve beyni arasında oluşan bir etkileşimdir. Bir organizmanın ayırt edebileceği renklerin sayısını bu sistem belirler. Çoğu insanın gözündeki retinada üç farklı tip renk reseptörü vardır. Bu reseptörlerin uyarıları karşılaştırılır ve

kodlanır, bu bilgi beynin görme ile ilgili bölümüne gönderilir. 12 insandan birinde 2 tür reseptör, bazılarında ise sadece bir tür reseptör bulunur. Böyle insanlar daha az renk görürler. Çok nadir olarak insan retinasında dört tür reseptör olabilir. Onlar diğer insanların göremediği renkleri görürler. Her insanın renk algısı hafifçe

farklıdır. Bu yüzden ayırt edebildiğiniz renk sayısı size özgü olabilir. Bazı hayvanlar morötesi veya kızılötesi ışıkları görebilirler, bazı hayvanların gözünde daha fazla sayıda reseptör türü vardır. Mantis karidesi 12 farklı reseptöre ancak çok basit bir analiz sistemine sahiptir. Onlar dünyayı hiç kuşkusuz bizden çok farklı görüyorlar.



Kısa cevap ▶
Bedeniniz size "artık dinlenme zamanı geldi" diyor.

S

KASLARIMIZDA NEDEN LAKTİK ASİT OLUŞUYOR?

C

Egzersiz yaparken kaslarımız glikozu oksijen ile "yakarak" karbondioksit, su ve enerji üretir. Ancak çok ağır egzersiz yaptığımızda akciğerlerimiz kasların talep ettiği oksijen miktarını karşılayamaz. Kaslarımız yeterli oksijen alamayınca çalışmaktan vazgeçmezler, ama oksijene ihtiyaç duymayan kimyasal bir reaksiyona geçerler.

Bu reaksiyon yeteri kadar verimli değildir zira yanan her

glikoz molekülüne karşı üretilen enerji daha azdır. Ama hiç yoktan iyidir. Ne yazık ki enerji böyle üretildiğinde su ve karbondioksit yerine yan ürün olarak laktik asit üretilir. Laktik asit kan yolu ile karaciğere taşınıp orada yok edilir. Çok ağır egzersiz yaptığınızda kanınız yeteri kadar hızla taşıyamaz.

Kaslardaki asit seviyesi artınca enerjinizin bittiğine işaret eden bir yanma hissi hissedersiniz. Bu, bedeninizin size "artık dinlen" deme yoludur.

S

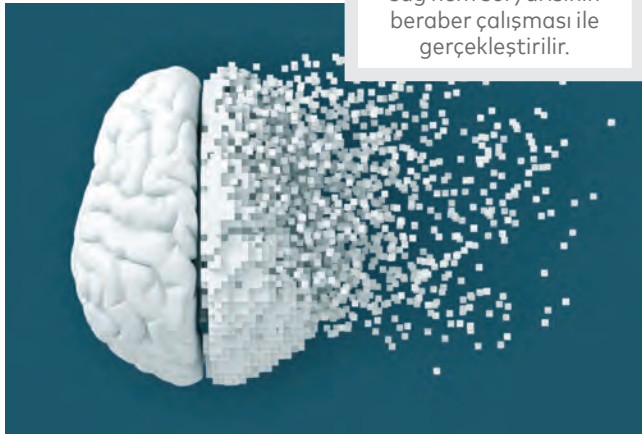
BEYNİMİZİN SAĞ TARAFI GERÇEKTEN DAHA YARATICI MI?

C

Hayır. En azından "yaratıcı insanlar beynin sağ tarafını daha çok kullanırlar" inancı yanlış. 1.000 kişi üzerinde yapılan bir araştırma, beyinlerinin arasında bir fark olmadığını ortaya koydu. Beynin farklı bölgelerinin görme, işitme, dokunma v.s. gibi farklı işlevler için özelleştiği doğrudur. Ayrıca sağlakların

yüzde 95'inde konuşma merkezi sol bölümdedir. Ancak genelde beynin iki tarafı da bir ekip çalışması halinde işler ve yaratıcılık da zaten tüm beynin çalışmasını gerektiren bir süreçtir.

Kısa cevap ▶ Genel inancın aksine çoğu aktivite beynin hem sağ hem sol yarısının beraber çalışması ile gerçekleştirilir.



Kısa cevap ▶ Evet.

S

DÜNYA'YA BİR METEOR ÇARPSA FOSİLLER KURTULABİLİR Mİ?

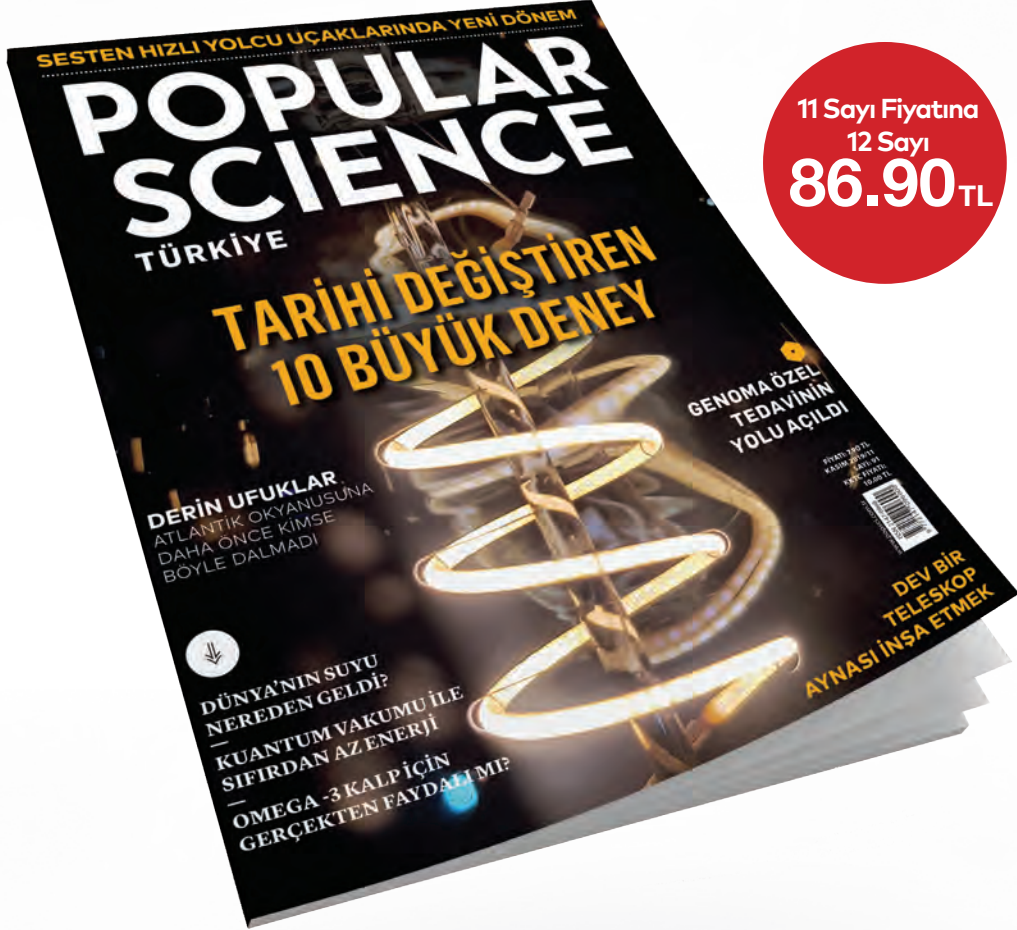
C

Evet. Hatta Ay'dan Dünya'mıza gelmiş olan fosiller bu yöntemle taşınmış olabilir. Yeteri kadar büyük bir meteor Dünya'ya uygun bir açı ile çarpsa, çarpma nedeniyle fırlayan parçalar Dünya'nın yerçekiminden kurtulup uzaya

fırlayabilir ve Ay tarafından yakalanabilirler. Kent Üniversitesindeki araştırmacılar, çok küçük fosillerin biraz da şansın yardımıyla bu çarpmadan kurtulabileceğini söylüyor. Bu nedenden dolayı, fosilleşmiş planktonları Ay'da aramak çok da yanlış sayılmaz.

POPULAR SCIENCE

TÜRKİYE



11 Sayı Fiyatına
12 Sayı
86.90 TL

ABONELİĞİ ÇOK AVANTAJLI!

ADRESİNİZE ÜCRETSİZ TESLİM
KREDİ KARTINA 3 TAKSİT İMKANI (*)



ÇAĞRI MERKEZİ
0 (212) 478 03 00

E-POSTA
abone@doganburda.com

WEB
www.dbabone.com

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

RAHİMDEKİ GÜNLERİMİZİ HATIRLAMAK MÜMKÜN MÜ?

Kısa cevap ► Hayır.



C

Çoğu insan hatırladığını, hatta çocuklarının hatırladığını söylüyor ancak bu anıların gerçekten o döneme ait olduğu şüpheli. Çocukların anlattıkları hayal güçlerinin bir ürünü veya büyüklerinin anlattığı hikayelerin etkisiyle uydurulmuş anılar olabilir. Çoğu yetişkinin hatırlaya-

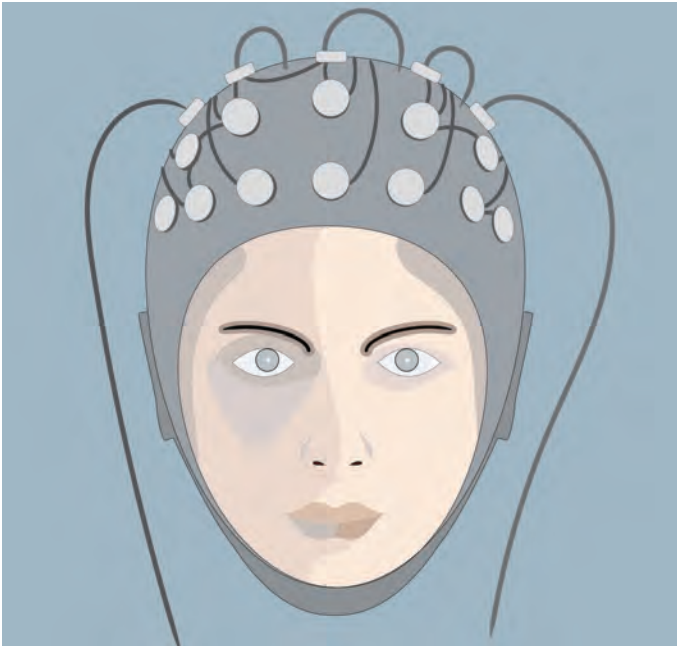
bildiği anılar üç veya dört yaşına aittir. Küçük çocuklar daha öncesini hatırlayabilir ancak zaman geçtikçe bu anılar silinir.

Bellekle ilgili olan limbik sistem doğum sırasında henüz tam olarak gelişmiş değildir ve beyin zaman içinde hızla değişir. Bu, çocuk anne kar-

nındayken olaylardan etkilenmiyor anlamına gelmez. Doğumdan önce duyulan müzik ve seslerin doğumdan sonraki müzik tercihi etkilediğini gösteren bazı deliller mevcuttur. Ancak bunun rahimde olanları hatırlamakla bir ilgisi yoktur.

BİLİNÇALTI AKTİVİTESİ ÖLÇÜLEBİLİR Mİ?

Kısa cevap ► Beynimiz uyurken bile hayli aktiftir.



C

Evet, hem de kolaylıkla. Problem beyin aktivitesini ölçmek değil, bilinçli, bilinçsiz ve bilinçaltı sözcüklerini tanımadır. 1950'de kafatasına takılan elektrotlarla beyin aktivitesini okuyabilen EEG (Elektroensefalografi) icat edildi. Teknoloji geliştikçe daha fazla beyin dalgası keşfedildi ancak hangisinin bilinçli hangisinin bilinçsiz beyin aktivitesine karşılık geldiği konusunda bir bilgi edinilemedi. En ilginç uyurken ve rüya görürken gözlemlenen aktivitelerdi. Modern tarama teknolojileri, örneğin PET ve

fMRI ile daha fazla detay elde edilebiliyor ve aktivitenin beyin neresinde gerçekleştiği tespit edilebiliyor. Peki bir aktivitenin bilinçli mi bilinçsiz mi olduğunu nasıl anlayabiliriz? Birçok araştırmacı "bilincin nöral bağlantılarını" yani bilinçli aktivitelerin dalga biçimlerini ve beyin nerelerinden kaynaklandığını araştırıyor. Her ne kadar kulağa tuhaf gelse de, bilinç, beyin aktiviteleri ile ilgisi olmayan, yaşadığımız deneyimlerle bağlantı kurduğumuz bir şey olabilir. Bu durumda, bilinçli ve bilinçsiz aktiviteler arasındaki fark da anlamsızlaşıyor.

MARS

KIZIL GEZEEN'İN
HARİKALARINI
KEŞFEDİN!



**HOW IT
WORKS**
ÖZEL SAYI

BAYİLERDE



KELEBEKLER NEDEN DÜZ UÇMUYOR?

Kısa cevap ► Hayatta kalma konusunda avantaj elde edebilmek için.



C

Kelebekler ve güveler kanatlarını birçok amaç için kullanırlar. Uçmak, ne kadar zehirli olduklarını göstermek ve kamuflaj. Bu yüzden kanat hareketleri düz bir çizgide en optimum şekilde ilerlemeyi hedefleyen böceklerden farklıdır. Kelebeğin düzensiz uçuşu aslında evrimin bir sonucudur. Böyle uçtuğunda düşmanları nereye doğru

gideceğini kolayca kestiremez. Zehirli kelebeklerin kendilerini korumak için böyle bir manevraya ihtiyacı yoktur ve daha düz bir çizgide uçarlar. Geçtiğimiz yıl Japonya'daki Kyoto Üniversitesinde gerçekleştirilen akışkanlar dinamiği simülasyonları, kelebeklerin bu uçuş şeklini uçuş sırasında her kanat çırpışında yaratılan türbülans

sa borçlu olduğunu ortaya koydu. ABD'deki Johns Hopkins Üniversitesinde gerçekleştirilen yüksek hızlı fotoğraf çekimlerinde bedenlerinin pozisyonunu değiştirip ağırlık merkezlerini sürekli kaydardıkları ortaya çıktı. Kral kelebekleri özellikle düzensiz uçuş konusunda ustadır. Bir anda doksan derece yön değiştirebilirler.

BAZI BİTKİLER KARBONDİOKSİTİ DAHA MI İYİ EMERLER?

Kısa cevap ► Evet.

C

Bitkiler fotosentez sırasında karbondioksit kullanarak glikoz üretir. Altı karbondioksit molekülü birleşince bir glikoz molekülü ortaya çıkar ve bu temel yapıtaşı enerji kaynağı olarak bitkinin yapısını geliştirmesi için kullanılır. Bu biyokimyasal reaksiyon tüm bitkiler için aynıdır ancak bir bitki ne kadar hızlı büyürse saniye başına tükettiği karbondioksit miktarı da o kadar fazla olur. Bu açıdan baktığımızda bambuların en iyi karbondioksit tüketicisi olduğunu söyleyebiliriz. Ancak hızlı büyüyen ağaçlar genelde hızlı ölürlür. Bir bitki öldüğünde içindeki tüm karbon, böcekler, mantarlar ve mikroplar ta-

rafından parçalanır ve doğaya tekrar karbondioksit salınır.

Atmosferden emilen karbondioksiti bünyelerinde en fazla saklayan bitkiler en uzun ömürlü ağaçlardır. Elbette bu deponun bir ömrü vardır, her bitki eninde sonunda ölecek ve aldığı karbondioksiti tekrar doğaya geri verecektir.

Soru & Cevap

SORU & CEVAP

Kartuş Derdine Son

Kaliteden ödün vermeden
düşük maliyetli baskı.



YAZICI



FOTOKOPI



TARAYICI



FAKS



KABLOSUZ
AĞ BAĞLANTISI

MFC-T910DW



**Yüksek
Baskı Hızı**

Yüksek baskı hızıyla, iş yerinizdeki verimliliği artırır.



**Etkin Kağıt
Kullanımı**

Farklı kağıt boyutları için ayarlanabilen kağıt çekmeceği ile çeşitli yazdırma işlemlerini gerçekleştirebilir, ADF ile tarama, kopyalama ve faks işlemlerini kolaylaştırır.



**Verimli
Kullanım**

USB yuvası sayesinde PC'ye bağlanmak zorunda kalmadan yazdırabilir veya tarama yapabilirsiniz.



**Bağlantı
Seçenekleri**

Esnek bağlantı seçenekleriyle, tüm çalışma ortamlarına uymak üzere tasarlanmıştır.



13000
sayfaya kadar

siyah baskı kapasitesi ile
düşük sayfa başı maliyeti

*Yaklaşık verim Brother'ın ISO/IEC 24712 test standartlarına uygun orijinal metodu esasınca hesaplanmıştır. Yalnızca siyah mürekkep için belirtilmiştir. Renkli baskı kapasitesi 5000 sayfadır.



**Japon
Harikası**

100 yıldan uzun bir süredir



for a greener tomorrow

**MITSUBISHI
ELECTRIC**
Changes for the Better

Evinizden uzaya kadar her yerde

Uzay Sistemleri

güvenli iletişim kurun



Fabrika Otomasyon Sistemleri

süreçlerinizi kolaylaştırın



Klima Sistemleri

konforu yaşayın

Mitsubishi Electric olarak 95 yılı aşkın süredir lider teknolojilerimizle yarınlara daha iyi bir dünya bırakmak için çalışıyoruz. Klima sistemleri, fabrika otomasyon sistemleri, bina teknolojileri, enerji üretimi ve dağıtımı, uydu sistemleri, bilişim ve iletişim teknolojileri, ulaşım teknolojileri gibi pek çok alanda toplumların yaşam kalitesini artırmak için faaliyet gösteriyoruz. Dünya genelinde olduğu gibi Türkiye’de de enerji verimli, çevreci, yenilikçi ürünlerimiz ve fark yaratan çözümlerimiz ile evinizden uzaya kadar her yerde yanınızdayız.