

AY'A İNİŞİ REDDEDENLERİ NASIL İKNA EDERSİNİZ?

POPULAR SCIENCE

TÜRKİYE

BÜYÜK YAZI DİZİSİ BAŞLIYOR!

BİLİMİN HİKAYESİ

BİLİM TARİHİNİN KAHRAMANLARI
VE ÇIĞIR AÇAN GELİŞMELER

HEDİYE
e-kitap
Geleceğin
Dünyası



MARS TOPRAĞINDAN YAŞAM
ALANLARI İNŞA ETMEK

BESİN TAKVİYELERİ VE VİTAMİNLER
GERÇEKTEN GEREKLİ Mİ?

KUANTUM BİLGİSAYARLARI İÇİN YENİ
KRİYOJENİK YONGA

YÜKSEK CO₂ ORANI VE ALGI
BOZUKLUĞU İLİŞKİSİ

ISSN 2147-0960

FİYATI: 8,90 TL
ŞUBAT 2020/02
SAYI: 94



9 772147 096000

KKTC FİYATI:
12.00 TL

www.popsci.com.tr

12.00 TL

Atiye Netflix'te.

Netflix Vestel'de.

Vestel Meltem'de.

Meltem kampüste.



Editörün notu



ÜCRETSİZ E-KİTAP

"Geleceğin Dünyası"na

<https://popsci.com.tr/gelecekekitap>
adresinden

202042 şifresiyle
ulaşabilirsiniz.



Albert Einstein, ilk eşi olan Sırp fizikçi ve matematikçi Mileva Marić-Einstein ile.

DERGİLERDE BU AY



21. yy harikası kuantum bilgisayarlarına hazır mısınız?



Komşu evrenlerle sarılmış olma ihtimalimiz sandığınızdan yüksek olabilir.

Bilim Tarihi Panoraması



Belleğimiz görece kısa sayılabilecek bir dönemi değerlendirme eğilimindedir hep. Evrimsel açıdan bunun avantaj sağladığı bir gerçek. Fakat muhtemelen çoğu kişide rastladığımız geniş zamana yayılmış süreçleri algılama zorluğunun altındaki sebep de yine bu olsa gerek. Büyük bir yanılıyla Evrim teorisinin “maymundan gelmek” şekline indirgenmesi bu durum için iyi bir örnek sayılabilir. Dolayısıyla modern bilimi anlayabilmek için, sadece gelinen noktayı değil, bu zamana kadar hangi süreçlerden geçildiğini de mümkün merteye detaylı bir şekilde bilmek büyük önem taşıyor. Bu ay “Bilimin Hikayesi” başlıklı harika bir yazı dizisine başladık. Bilimin farklı dallarındaki önemli atılımların nasıl filizlendiğini ve gelişerek günümüze kadar hangi süreçlerden geçerek geldiğini, dahası tüm bu gelişmelerde rol oynayan aktörlerin kimler olduğunu okuyabileceğiniz bu diziyi beğeneceğinizi umuyoruz.

Podcast yayınına başladık

Bu ay size duyurmak istediğimiz bizi çok heyecanlandıran çok önemli bir gelişme var! Poplar Science Podcast kanalı yayına girdi! Şu an için haftada bir kez hazırlayacağımız podcast programlarını önümüzdeki günlerde 2'ye daha sonra da 3'e çıkarmayı planlıyoruz. Podcast kanalımıza popsci.com.tr/podcast sayfasındaki linklerden ulaşabilirsiniz. Ayrıca dergimizin ilerleyen sayfalarında bu konuyla ilgili detaylı bilgi de mevcut.

ŞAHİN EKŞİOĞLU

sahin@doganburda.com

@SahinEksioglu

BİZE YAZIN

www.popsci.com.tr

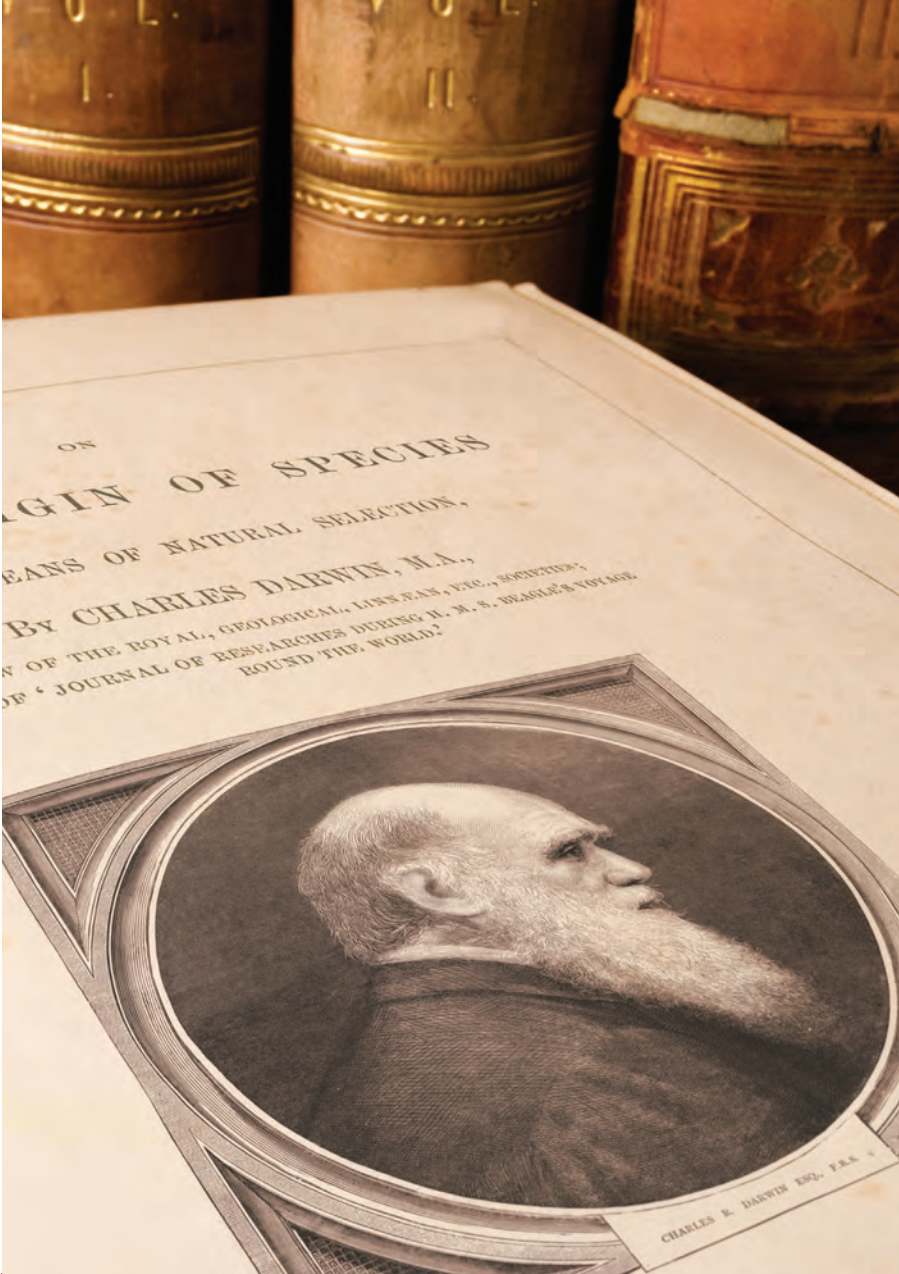
[/PopularScienceTurkiye](https://www.facebook.com/PopularScienceTurkiye)

[@PopSciT](https://www.instagram.com/PopSciT)

[@PopularScienceTurkiye](https://www.instagram.com/PopularScienceTurkiye)



İçindekiler



52

BİLİMİN HİKAYESİ

Evrim Teorisi: Evrim Teorisi, Darwin ile neredeyse tamamen özdeşleşmiş olsa da bu teoriye emek veren pek çok isim var.

Bilgisayarların Şafağı

Evrim, bilgisayarlar ve büyük patlamanın aynı konunun alt başlığı olduğunu nasıl anlatsak acaba.

SAYFA 58

Büyük Patlama'yı Anlamak

Evrimin nasıl oluştuğuna dair kanıtlar bizi hep ona götürüyor. Karşınızda Büyük Patlama!

SAYFA 64

Ay'a İniş Kanıtları

Buna inanmayan kaldı mı demeyin! Yazımızı okuyun, mutlaka karşınıza böyle biri çıkacaktır.

SAYFA 70

Mars Toprağı

Mars'ta yerleşim alanı inşa edebilmenin ilk kuralı, toprağı kullanabilmek.

SAYFA 78

Besin ekleri melek mi, şeytan mı?

Onları her yerde görüyoruz. Denetimsiz bir şekilde yayılan bu maddeleri yakından tanıyalım.

SAYFA 84

03 Editörün Notu

06 Megapikseller

08 Kısaca

42 Yıldız Günlükleri

46 Matematik Yapmak

48 İşin Doğrusu

90 Sahadan Öyküle

92 Keşke Birileri İcat Etse

94 Kafa Ayarı

95 Soru&Cevap

Şimdi

12 Mars 2020 aracı hazır!

16 Balık yüzgeçlerinin evrimi.

18 Balık etindeki V şekli.

20 Gizemli hominoid.

21 Ebeveynlik yapan ilk canlı.

22 Anne ve bebeğin zihinsel bağlantısı.

24 Geçirdiğiniz ilk grip çok önemli.

25 Bu domates bir harika!

26 Karbondioksit ve algı bozukluğu

28 Haberler

Gelecek

30 Silikon kuantum çiplerde yenilik.

32 Yeni kriyojenik çip.

34 Siliken'in atomik düzeni.

35 Grip virüsünün evrimi.

36 Yaraların iyileşme mekanizması.

38 Beyinde yeni bir dikkat merkezi bulundu.

40 Kara delikler ve galaksi kümeleri ilişkisi.

ÜCRETSİZ E-KİTAP

Geleceğin Dünyası'nı bilgisayarınıza ya da akıllı cihazınıza indirmek için, <https://popsci.com.tr/gelecekekitap> adresine giderek buradaki isim, e-posta ve şifre kutularını doldurun. Şifre olarak 202042 yazın. Üstteki QR kod ile de ilgili sayfaya ulaşabilirsiniz.



Desteđimiz her zaman Kız Kardeřlerimizle yanında

Kadınların ekonomik hayata katılımına destek olmak için çıktığımız yolda,
bugüne kadar 30 ilde 20 bine yakın Kız Kardeřimize ulaştık.

Türkiye'deki yerel lezzetleri ön plana çıkararak,
kendi işletmesinde emek veren 11 girişimci Kız Kardeřimize destek olduk.

Proje kapsamında girişimcilik, finans, bilişim ve iletişim eğitimleriyle
binlerce Kız Kardeřimize destek olmaya devam ediyoruz.

Çünkü Kız Kardeřlerimiz için yemek, ekmek parası demek, kendi ayakları üzerinde durmak demek.
Bizim için ise Kız Kardeřlerimiz gurur demek.

TENNUR ÇILDIR AKYAYLA KAHVALTI EVİ DENİZLİ
ÇİMEN BALSAK YADE DIYARBAKIR
FERİDE CANDEMİR EVİMDEYİM EV YEMEKLERİ şANLIURFA
JÜLİDE BAřKUR GUSTO CELEPOĐLU KONAĐI KIRKLARELİ
NERMİN ULKAT HALİL İBRAHİM SÖFRASI NEVSEHİR
TUBA YILMAZ SARMABAHC EY YEMEKLERİ MARMARIS

EMİNE ÖZKAN BONCUK YURKA VE MANTI SİNOP
GÜLřEN KIRKIL GÜLřEN'İN MUTFAĐI ELAZIĐ
SEYHAN TAřBAřI MABEYN KÖřKÜ KONYA
RUřEN ÇETİNER BİKASE LOKANTASI MERSİN
HATİCE KAYA İKİNCİ BAHAR KAYSERİ



www.kizkardesim.net



Megapikseller

HAZIRLAYAN TAN BODUR

FOTOĞRAF ADOBE STOCK

DİKENLİ ENGEREK (ATHERIS HISPIDA)

Anavatanı Orta Afrika olan Dikenli Engerek, ölümcül zehire sahip bir türdür. Kongo, Uganda ve Tanzanya'da sıkça görülür. Genellikle geceleri avlanır; memeliler, anfibiler ve kuşlarla beslenir. 1955 yılında Raymond Laurent tarafından sınıflandırılmıştır. Bilinen bir alt türü yoktur. En belirgin özelliği kamuflaj, tırmanma ve tehdit için kullandığı yaprak benzeri pullarıdır.





HISACA

GÜZELLİK UYKUSU GERÇEK!

Fareler üzerinde yapılan bir deney, biyolojik saatimizin vücut bütünlüğünü güçlendirdiğini kanıtladı.

Biyolojik saatimiz yaşlandıkça dakikliğini kaybediyor; bu bir gerçek. Manchester Üniversitesinden Prof. Karl Kadler, bu noktadan hareketle bir gün yaşlanmanın sırlarını çözebileceğimizi düşünüyor. Yaptığı çalışma sayesinde (kemik, deri, tendon ve kıkırdak gibi farklı bağ dokusu tipleri şeklinde hücrelerimize dışarıdan yapısal ve biyokimyasal destek sağlayan örgü yapı olan) hücre dışı matris hakkında yeni bilgiler ortaya çıktı. Yarısı kolajen olan bu matris, vücut ağırlığımızın %50'sinden fazlasını oluşturuyor ve 17 yaşımıza gelene kadar tamamlanıyor. Dokuları oluşturmak için ip şeklinde dizilmiş hücrelerin ördüğü kolajen yapılara fibril deniyor. Araştırmacılar, iki tip fibril olduğunu ortaya çıkardılar. Kalın fibrillerin çapı ortalama 200 nanometre (0,0002 mm) oluyor ve yaklaşık 17 yaşımızda tamamlanıp ömür boyu bizimle kalıyorlar. Ancak 50 nanometre çapındaki ince fibriller gün içinde vücudumuzu maruz bıraktığımız zorlayıcı unsurlar nedeniyle kopuyorlar ve uyku sırasında vücudumuz dinlenirken yeniden üretiliyorlar.

Bu araştırma kapsamında yapılan deneyde farelerin kolajen ve fibril yapıları ölçüldü. Fakat vücut saatini yöneten genler devredışı bırakıldığında, ince ve kalın fibrillerin rastgele birbirine karıştığı gözlemlendi.

Prof. Karl Kadler, "Kolajen, vücutta en bol miktarda bulunan ve bağ dokunun sağlamlığını, gücünü ve



esnekliğini sağlayan proteindir" diyor: "Matrisimizin yıpranma ve eskime nedeniyle bozulduğunu düşünmek zaten gayet mantıklı; ancak artık bunun sebebinin biliyoruz. Vücut saatimiz öncelikle feda edilebilecek ve yenilenebilen bir unsur oluşturuyor ki matrisin kalıcı parçaları korunabilsin... Bir odanın duvarlarını oluşturan tuğlaları düşünün. İşte, feda edilen bölümü, bu duvarın boyası olarak düşünebilirsiniz; boyayı arada sırada yenilemek gerekir, tıpkı arabanızda yağ, radyatöründe su olması gerektiği gibi. Bu ince fibriller vücudun matrisini bir arada tutmaya yardımcı olur... Bunu bilmek, biyolojik yapıyı en temel seviyede anlama yolunda önemli bir adım".

YÜRÜYEN KÖPEKBALIKLARI

Yüzgeçlerini yürümek için kullanan 4 tropik köpekbalığı türü keşfedildi. Bu canlılar Kuzey Avustralya ve Yeni Gine sularında yaşıyorlar. Korkmanıza gerek yok. Queensland Üniversitesi araştırmacılarına göre korkması gerekenler sadece ufak balıklar ve omurgasızlar. Yürüyen köpekbalıkları, uluslararası bir ekibin yürüttüğü 12 yıllık bir çalışma sırasında keşfedildi. Queensland Üniversitesi'nden Dr. Christine Dudgeon, bu desenli balıkların sular çekildiğinde yüzgeçlerini kullanarak siğ sulara yürüyebildiklerini ve bu dönemlerde resiflerin en büyük yirticisi olduğunu belirtiyor: "Bir metreden daha kısa boyları ile yürüyen köpekba-

lıkları insanlar için tehlike arz etmemekle birlikte, düşük oksijenli ortamlarda uzun süre dayanabilme ve yüzgeçleri üzerinde yürüyebilme özellikleri ile küçük kabuklular ve yumuşakçalardan oluşan avları karşısında büyük avantaja sahipler... Bu benzersiz özellikleri, yakın akrabaları olan bambu köpekbalıklarında ya da balina köpekbalıkları gibi daha uzak türlerde mevcut değil". Yeni keşfedilen türler ile, bilinen yürüyen köpekbalığı türlerinin sayısı 9'a yükselmiş oldu. Bu türler Kuzey Avustralya'nın kıyı sularında ve Yeni Gine adasında, her biri kendi bölgesinde avlanarak yaşıyorlar. "Türler arasındaki bağlantıyı, maternal (anne) soy üze-



rinden aktarılan mitokondri DNA'larını karşılaştırarak değerlendirdik. Bu DNA kodları, yiyeceklerdeki besini enerjiye dönüştüren hücrelerin birer bileşeni" diyor Dr. Dudgeon: "Verilere göre yeni türler, köpekbalıkları ana popülasyondan ayrıldıktan sonra, başka bölgelere gidip genetik anlamda izole olarak yeni türlere evrildiklerinde oluştu... İnanıyoruz ki henüz keşfedilmemiş başka yürüyen köpekbalığı türleri de var".



www.aselsan.com.tr

aselsan



ASELSAN Türk Silahlı Kuvvetlerini Güçlendirme Vakfı'nın bir kuruluşudur.

Güven Veren Teknoloji

ASLAN BALIĞI AVLAYAN ZIPKINLI ROBOT

Aslan balığı, Florida sularında büyük tehlike arzeden bir istilacı balık türü. Güney Pasifik Denizinden gelen bu balık, 1980'li yıllarda akvaryumlar için oldukça popüler bir türdü. Ancak şu anda ABD'nin doğu kıyıları ve Bermuda'da artan nüfusuyla ve iştahıyla

dehşet saçıyor. Zehirli olması nedeniyle çok fazla bilinen düşmanı da yok. Aslan balığının mercanlar üzerindeki etkisini araştıran Lancaster Üniversitesi deniz biyoloğu Casey Benkwitt'e göre tek yol bunları zıpkınla öldürmek. Çünkü bu iğneli ve son derece

dayanıklı egzotik canlının ağlarla yakalanması çok zor ve balık yemlere de gelmiyor. Bir avantaj, aslan balığının insandan korkmuyor olması. Bu sayede kısa mesafeden avlanmayı bir spora dönüştürülebileceğini farkeden Florida yerel yöneticileri, en büyük veya en küçük aslan balığını yakalayana her yıl 2000 dolar ödül veriyor. Diğer taraftan bu canlının bazı türleri 300 metreden daha derinde yaşıyor. Florida'nın bu ikileme cevabı şöyle oldu: Karadaki operatörü tarafından bir joystick yardımı ile hedefe yaklaştırılan uzaktan kumandalı bir cihaz olan "Reef Sweeper (Resif Süpüren)", derinde gezen aslan balığını arayıp buluyor ve zıpkınla

vuruyor. Tıpkı bilgisayar oyunu gibi.

RS prototipi halihazırda Florida'da test ediliyor. Her dalışta 150 aslan balığı avlama kapasitesi var. Bu yaz daha gelişmiş ve daha çevik bir prototipin üretilmesi bekleniyor. Yeni model üzerinde yalnızca 70 ila 100 balık taşıyabilecek ancak zıpkını 10 saniyede tekrar doldurabilecek. Hedef, günde 1000 kadar aslan balığı avlamak. Bir RS robotun maliyeti 300,000 dolar. Avlanan aslan balıkları, kilogramı 3 dolardan satılabiliyor; çünkü aslan balığı, kılıçları çıkarıldığında lezzetli bir atıştırılabilir dönüşebiliyor. Bu da avcılar açısından değerlendirilebilecek bir yatırımdır.



ORANGUTAN LİSANI

Vahşi orangutanların iletişim yeteneklerinin bazı insanlardan bile daha gelişmiş olduğunu biliyor muydunuz? Exeter Üniversitesi araştırmacıları, bu hayvanların birbirleri ile iletişim kurarken kullandıkları 11 farklı ses sinyalini ve 21 fiziksel jesti (el-kol veya vücut hareketini) kaydettiler. Bulgular, orangutanların iletişime açık olduklarını, iletişimin %90'ında karşıdaki mesaj sona erdikten hemen sonra, hatta sona ermeden önce tepki verdiklerini gösteriyor.

Araştırma ekibi, 7 adet anne-bebek çifti ve iki kardeşten oluşan 16 orangutanlık bir grubun video görüntülerini incelediklerinde, 585 ses sinyali ve 441 jestten oluşan toplam 1299

iletişim sinyali kaydettiler. Seslerin bazıları şu şekilde tanımlandı: nefes alarak çıkardıkları, keskin ve kısa bir öpücük sesine benzeyen "öpüşme gıcirtisi", yine nefes alarak çıkardıkları, bir-iki saniye süren ve çok düşük tonda homurdanmayı andıran "homurtu", birkaç homurtunun hemen ardından gelen öpüşme gıcirtisi "gorkum"; geçirmeyi andıran "ahududu".

Jestler arasında ise el hareketi ile yanına çağırma, hızla yere vurma, alt dudak dışarı çıkarmak, nesnelere sallamak ve vücudunda bir bölgeyi göstermek var. Araştırmacılar, orangutan iletişiminde 8 farklı niyet ya da talep belirledi: "(ben, bir nesneyi) al", "benim üzerime



tırman", "senin üzerine tırman", "yukarı tırman", "oradan çekil", "daha az yap", "oyunmaya devam et" ve "bunu yapmayı durdur". "Orangutanlar, tüm maymunlar arasında yalnızlığı en çok tercih eden hayvanlar" diyor Exeter Üniversitesinden Dr. Helen Morrogh-Bernard; "Bu yüzden çoğu çalışma Afrika maymunları ile yapılıyor ve vahşi orangutanların iletişim yöntemleri

hakkında pek bilgi mevcut değil... Endonezya'nın Borneo bölgesinde Sabangau turba bataklığında iki yıl boyunca 600 saatten uzun video görüntüsü topladık. Bulgularımızdan bazıları, hayvanat bahçelerinde yapılan gözlemleri destekler nitelikte olsa da; diğerleri çok yeni. Bunlar, iletişimin doğal ortamında incelenmesinin ne kadar önemli olduğunu vurgulayan bulgular".

SPACEX, FIRLATMA ROKETİNİ KASTEN PATLATTI

19 Ocak'ta SpaceX, NASA astronotlarını Uluslararası Uzay İstasyonuna taşımak için kullanılmak üzere geliştirilen Falcon roketlerinden birini fırlatmadan kısa bir süre sonra "test amacıyla" kasıtlı olarak patlattı.

NASA'nın ticari mürettebat programından sorumlu Kathy Leuders, kasten başarısız bir fırlatmanın, roketin acil durum iptal sisteminin doğru çalıştığından emin olmak için yapıldığını, bu açıdan bakıldığında farklı ve çok önemli bir görev gerçekleştirdiklerini söyledi.

NASA tarafından yapılan açıklamada ise uçuş iptal testinin, astronotları taşıyacak olan Crew Dragon uzay aracının, mürettebatı güvende tutacak "kaçış yeteneklerini" test etmek için tasarlanmış olduğu belirtildi. Test sonrasında Crew Dragon uzay aracı, Atlantik Okyanusuna düştü. Fırlatma, NASA'nın ticari mürettebat programı dahilinde, Boeing ile birlikte planlanan, fakat planlandığı gibi gitmeyen farklı bir fırlatmadan

yaklaşık bir ay sonra gerçekleştirildi.

Test sırasında Crew Dragon uzay aracının, Falcon 9 roketinden fırlatma sırasında güvenli bir şekilde ayrılabilirdiği görüldü. Ayrılmanın ardından Falcon roketi, uçuşuna devam ederek planlanmış rotasına -uzay istasyonuna- doğru yöneldi ve bir süres sonra havada patladı. Testin başarılı kabul edilmesi durumunda, astronotlar NASA'nın uzay mekiği programını 2011 yılında iptal etmesinden sonra ilk defa Amerikan toprağından kalkış yapabilecekler.

SpaceX CEO'su Elon Musk, fırlatmadan bir hafta önce "Astronotların uçuşundan önceki kritik test için 18 Ocak tarihi onaylandı" anlamında bir tweet göndermişti. Musk daha önceki bir Twitter gönderisinde de 2020 yılında Dragon ile mürettebat göndermeyi umduğunu belirtmişti. Crew Dragon ile uçacak ilk mürettebatın NASA astronotları Bob Behnken ve Doug Hurley olması planlanıyor.

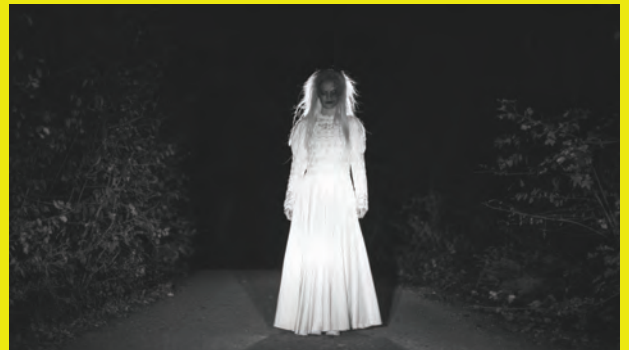


KABUS GÖRMEK BİR HAZIRLIK OLABİLİR

Geneva ve Wisconsin üniversitelerinden araştırmacıların ortak yürüttükleri bir çalışmaya göre kabus görmek bizi gerçek hayatta karşımıza çıkacak korkutucu durumlara hazırlayabilir.

Araştırmacılar, 18 gönüllü ile yaptıkları çalışmada deneklere EEG (elektro ensefalografi) başlıkları taktılar ve onları uyku sırasında birkaç kez uyandırarak rüya görüp görmediklerini ve gördükleri rüyanın korku içerip içermediğini sordular. Aldıkları cevapları kaydedilmiş EEG verileri ile karşılaştıran ekip, korkulu rüyalar sırasında beynin özellikle iki bölgesinde, insula ve singulat kortekste

sıradışı aktivite meydana geldiğini belirlediler. İnsula bölgesi gün içinde duygusal tepkilerimizi değerlendirip tepki vermekten; singulat korteks ise vücudu tehditler karşısında vereceğimiz fiziksel tepkiye (kavgaya veya kaçışa) hazırlamaktan sorumlu. Çalışmanın ikinci kısmında, 89 denekten bir hafta boyunca "rüya günlüğü" tutmaları istendi. Ardından, MR cihazındaki deneklere korkutucu fotoğraflar ve görüntüler gösterildi. Birçok korkutucu rüya gördüğünü belirten denekte bu görüntüler, beynimizin korku merkezi olan amigdala ve yukarıda bahsettiğimiz iki bölgede



daha az aktiviteye sebep olurken, daha az veya hiç kötü rüya görmediğini belirten deneklerde aktivite hayli yüksekti. Ayrıca daha fazla korkulu rüya gören deneklerin (korku karşısında tepkileri kontrol altında tutmaktan sorumlu) medial frontal korteks-

terinde de daha yüksek hareketlenme gerçekleşti. Geneva Üniversitesinden Lampros Perogamvros'a göre "Rüyalar, gelecekte göstereceğimiz tepkiler için gerçek birer eğitim olarak kabul edilebilir ve bizi potansiyel tehlikelere karşı hazırlayabilirler".



BEKLE BİZİ MARS!

NASA'NIN YENİ MARS 2020 ARACI, OTONOM TESTLERİ TAMAMLADI.

NASA'NIN MARS YÜZEYİNDE KULLANACAĞI YENİ ROVER ARACI, İLK TESTLERİ TAMAMLADI. CALIFORNIA'DAKİ JPL LABORATUVARINDA YAPILAN ÖN TESTLER, ARACIN İLERİ-GERİ, KENDİ ÇEVRESİNDE DÖNME GİBİ TEMEL HAREKETLERİ DE BAŞARIYLA GERÇEKLEŞTİRDİĞİNİ ONAYLADI. YANİ ARAÇ ARTIK MARS YÜZEYİ İÇİN HAZIR.

Aracın seyir sistemlerinden sorumlu mühendis Rich Rieber, "Mars 2020, sürücü ehliyetsini aldı" diyor: "Testler su götürmez biçimde, aracın kendi ağırlığını zor şartlarda bile taşıyabileceğini ve otonom seyrüsefer işlevlerini gerçekleştirebileceğini kanıtladı. Bu, Mars 2020 için önemli bir adım".

Mars 2020, bu yılın Temmuz veya Ağustos ayında fırlatılacak, 18 Şubat 2021'de kızıl gezegenin Jezero kraterine inecek ve geçmişte var olmuş olabilecek mikrobik yaşam belirtilerini araştırarak; ayrıca Mars'ın iklimi ve

jeolojisi hakkında veriler ve numuneler toplayacak.

Jezero krateri, yıllar boyunca yapılan tartışmalar sonucunda seçildi. Bu çukurun 3.5 ila 3.9 milyar yıl önce birçok dala sahip bir nehrin döküldüğü 450 metre derinliğinde bir göl olduğu ve o dönemden kalma organik molekülleri hala muhafaza ediyor olabileceği düşünülüyor.

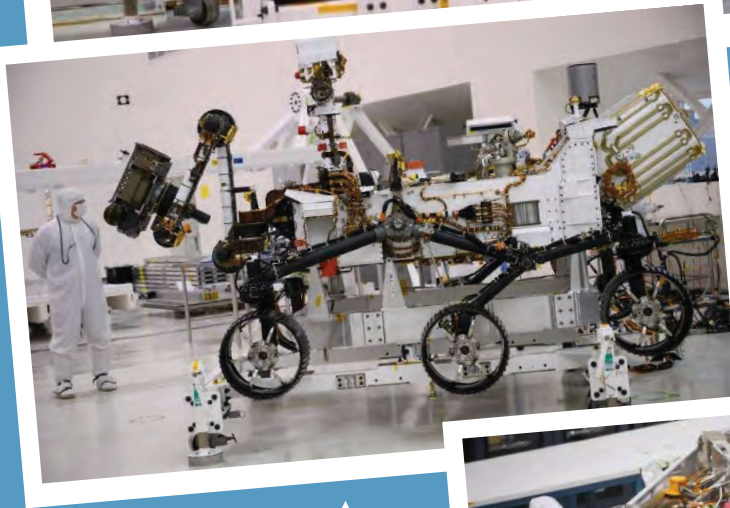
Mars 2020 projesi bilim ekibinin ikinci başkanı Katie Stack Morgan, "Bu görevin bilimsel hedeflerini gerçekleştirebilmek için Mars 2020'nin

gezegen üzerinde hayli dolaşması gerekecek" diyor.

Mars 2020'nin, önceki rover araçlarına göre çok daha fazla otonom sürüşü olacak ve kendi kendine karar vermesi gerekecek. Bunun için kullanılan yazılım da önceliklere nazaran çok daha gelişmiş. Ayrıca üzerinde, daha yüksek çözünürlüklü ve daha geniş açılı renkli navigasyon kameraları, ve alınan görüntüleri işleyip haritalandıracak ikinci bir "beyin" bilgisayar mevcut. Aracın hareketini kolaylaştırmak ve dayanıklılığını



◀ Araç Mars üzerinde en az bir yıl boyunca (2 Dünya yılı) aktif olarak çalışmalar yapacak.



▲ Mars 2020'nin boyutu sıradan bir otomobil ile aynı. Engebeli yüzeylerde daha rahat hareket edebilmesi için üzerinde 6 adet tekerlek mevcut. Bir önceki rover aracı Curiosity de 6 tekerleğe sahipti.

artırmak için tekerlekler de tekrar tasarlandı.

Tüm bu yükseltmeler, yeni rover aracının günde (Mars gününde) 200 metre yol almasını sağlayacak. Karşılaştırma yapacak olursak; şu ana kadar bir rover aracının Mars üzerinde bir günde aldığı en uzun yol, Opportunity tarafından 214 metre olarak kaydedilmişti. Yani Mars 2020, bu mesafeyi günlük ortalama rutini olarak kat edecek.

Mars 2020'nin son testleri, tüm sistemlerin uyum içinde çalıştığını, ara-



◀ NASA mühendisleri, Mars 2020'nin iniş aksamını test ediyorlar.

cının özel statik denetimli yüzeylerle kaplanmış ufak rampaları rahatlıkla geçtiğini gösterdi. Bilim ekibi, bu sistemlerin Dünya yerçekiminde çalıştığına göre, 3/8 oranında daha düşük olan Mars yerçekiminde de rahatlıkla çalışacağını öngörüyorlar.

Rover aracı, üzerinde bulunan RIMFAX (Mars yüzey altı deneyleri radar görüntüleyicisi) yardımıyla

veri toplamayı da başardı. Mars 2020 proje yöneticisi John McNamee, tekerlekleri artık kızıl çamura bulanmaya hazır" diyor.

JPL laboratuvarı, aracın üretimi ve operasyonlarından sorumlu olacak. NASA'nın Florida'daki Kennedy Uzay Merkezinde bulunan fırlatma hizmetleri programı ise fırlatma işlemlerini yönetecek.

GELECEĞİ İNŞA ETMEK

ŞUBAT: GELECEĞİ İNŞA ETMEK
-SİNGAPUR MODELİ
MART: GELECEĞİ İNŞA ETMEK
-OKYANUS ŞEHİRLERİ
NİSAN: GELECEĞİ İNŞA ETMEK
-LIUZHOU'NUN BAHÇELERİ
MAYIS: SUYUN GELECEĞİ
HAZİRAN: ENDÜSTRİ 4.0 VE
SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK
TEMMUZ: YAPAY ZEKA İLE
KAYNAKLARI KORUMAK

Nüfus patlaması ve iklim değişikliği şehirlerin üzerindeki baskıyı artırdıkça, mühendisler ve şehir planlamacıları belirsiz bir gelecekle başa çıkmak için tasarımlarını değiştiriyorlar.

ABIGAIL BEALL

ÇEVRE DOSTU YAŞAM ALANLARI

Artan nüfus için yeni yerleşim yerleri inşa etmek gerekli. Şehir planlamacıları gözlerini farklı alternatiflere dikmiş durumda.

SİNGAPUR MODELİ

Dünya nüfusu artmaya devam ettikçe, yaşam alanları küçülüyor ve şehirlerde insanları yerleştirmek için yeni yerler icat etmek gerekiyor. Dünya'nın nüfus yoğunluğu en fazla üçüncü ülkesi olan Singapur (nüfusu yaklaşık 6 milyon) çözümü yeraltında arıyor.

İklim değişikliği ve yükselen deniz seviyesi, artık Singapur'un denizden alan kazanamayacağı anlamına geliyor. Ülke bunun yerine yeraltında bir şehir yaratmayı planlıyor. Bu yılın başında Singapur Kentsel Gelişim İdaresi bir master plan yayınladı. Bu planda adanın

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

WILO OLARAK GELECEĞİN SORUMLULUĞUNU ÜSTLENİYORUZ.



Singapur'daki Jurong Rock Mağaraları yeryüzünün 130 metre altında. Bu bölgeler ham petrol gibi sıvı hidrokarbonları depolamak için kullanılacak.

gelecek 15 yılında neler yapılacağı yazıyor. Şimdiye kadar yeraltında yaşamı mümkün kılacak teknolojilerin Ar-Ge çalışmaları için 14 milyon dolar harcandı. Ev sahibi olma kanunlar değişti. İnsanlar artık evlerinin bodrum katına kadar sahipler. Bundan aşağısı yeni yerleşim yerleri geliştirmek için kullanılacak.

İlk başta insanlar hemen yer altına çekilip yaşamaya başlamayacaklar. Bunun yerine şehirdeki depolama, taşımacılık ve tesisat hizmetleri buraya indirilecek ve yerin üstündeki alanlar boşaltılarak buralarda yeni yaşam alanları oluşturulacak.

Singapur şu anda yer altını taşımacılık ve soğutma sistemleri için kullanıyor ve bu sistemler yerin 20 metre kadar altına iniyor. 20 ile 50 metre arasındaki bölgede derin bir kanalizasyon sistemi planlanıyor. Singapur Ulusal Üniversitesindeki Gayrimenkul Araştırmaları Enstitüsü direktörü Sing Tien Foo, "100 metrenin altına daha ağır işlevler, örneğin cephanelik ve petrokimya depoları için kullanabiliriz" diyor. Büyük planlardan biri Jurong Rock Mağaraları için geliştiriliyor. Burası 1,5 milyon metreküp ham petrol depolayabilecek kadar geniş.

Ülkenin havalimanı Changi' de 2024'te dördü bir yerde taşımacılık ağı hizmete girecek. Burada üç tren ve bir otobüs garı inşa edilecek. Bu şekilde ülke, tren ağını 2030 itibarı ile iki katına çıkaracak ve tüm ek demiryolları yer altına inşa edilecek. Taşımacılığı yer altına almak insanların Singapur'un sıcak, nemli ve iklim değişikliği yüzünden aşırı yağmurlu havasından kaçınmalarını da sağlayacak.

Singapur yer altı ortamından mümkün olan en yüksek faydayı elde etmek için öncelikle yer altında ne olduğu anlamak zorunda. Şu anda Singapur Bina ve İnşaat İdaresi, lazer tarama kullanarak zemin altının 3B haritasını çıkartmaya çalışıyor. Bu bilgiler

merkez bir veritabanında toplanacak ve yeraltı inşaatlarını planlamak için kullanılacak.

Ulster Üniversitesinden siber güvenlik uzmanı Profesör Kevin Curran, bu tür bir eko-şehrin gelişmesi için teknolojinin anahtar rolü oynayacağını söylüyor. Örneğin, hava kalitesini sürekli olarak izlemek gerekli, zira yer altında havayı sirküle etmek yer üstündeki kadar kolay değil. Curran, "Çevrenin şehirlere olan etkisini sensörlerle izleyebiliyoruz, kanalizasyonlar, hava kalitesi ve çöpler hakkında bilgi toplayabiliyoruz" diyor. Yer altı şehirlerinde akıllı çöp tenekeleri olabilir ve boşaltılması gerektiği zaman merkeze sinyal gönderebilir. Akıllı ışıklandırma ile sadece insanlar ve araçlar yaklaştığında açılan sokak lambaları inşa edilebilir.

2030'da Singapur'un büyük kısmı yer altına alınsa bile insanların buralarda yaşamaları için daha fazla zaman geçmesi gerektiği açık. Foo, "yer altında bir şeyler inşa etmek oldukça pahalı" diyor. "Erişim, havalandırma ve yangın güvenliği açısından sorunlar bulunuyor. Yer altının kamusal ve ticari anlamda kullanımı henüz planlanmadı. Ancak gelecekte daha fazla toprağa ihtiyaç duyarsak bunun fizibilitesi gözden geçirilebilir."

ÇEVRENİN ŞEHİRLERE OLAN ETKİSİNİ SENSÖRLERLE İZLEYEBİLİYORUZ, SU, KANALİZASYONLAR, HAVA KALİTESİ VE ÇÖPLER HAKKINDA BİLGİ TOPLAYABİLİYORUZ.

BALIK YÜZGEÇLERİNİN KARAYA GEÇİŞTEKİ EVRİMİ

GEÇ DEVONİYEN DÖNEME AİT BALIK FOSİLLERİNİ İNCELEYEN BİLİM İNSANLARI, YAKLAŞIK 375 MİLYON YIL ÖNCEYE AİT BU KALINTILARDAN YÜZGEÇLERİN KARADA YÜRÜMEYE UYGUN UZUVLARA NASIL DÖNÜŞTÜĞÜNÜ TESPİT ETTİLER. Chicago Üniversitesi paleontologları tarafından gerçekleştirilen bu çalışmada, fosiller buldukları kayalardan ayrılmadan bilgisayarlı tomografi kullanılarak yüzgeç ışınları (kılçıkları) incelendi.

Görüntüleme araçları sayesinde araştırmacılar, Tiktaalik roseae adlı "fişapod (ayaklı balık)" ara geçiş türü ve akrabalarının yüzgeç yapısına ait 3 boyutlu modelleri oluşturmayı ilk kez başardılar. Bu modelleri, yüzgeçlerin nasıl kullanıldığını ve zamanla nasıl uzuvlara dönüştüklerini araştırmak için kullandılar.

Sudan karaya geçişte en önemli basamaklardan biri olan bu döneme ait araştırmaların çoğunda geniş, belirgin kemikler ve insanda üst kol, ön kol, bilek ve parmaklardakine denk gelen kırık parçaları üzerine yoğunlaşıyor ve "iç iskelet" olarak tanımlanan bu kemiklerin tetrapodlarda (dört bacaklılarda) bulunan belirgin kollara, bacaklara ve parmalara nasıl dönüştüğü inceleniyor. Balık yüzgecindeki narin ve sert ışınlar, ikincil ve canlı için son derece önemli olan bir "dermal" (deri altı) iskelet oluşturuyor. Geçiş döneminde evrimleşen bu parçalara genellikle önem verilmiyor çünkü fosillerin iç iskeletlerine ait daha büyük parçalar kurtarılmaya çalışılırken bunlar preparatlar ile kasıtlı olarak buharlaştırılıyor.

Dermal ışınların, birçok balık yüzgecinde yüzey alanını oluşturmaları-

Tom Stewart ve geç Devonian dönemden ilkel tetrapod özellikleri taşıyan Sauripterus taylori fosili.



na rağmen, kol ve bacaklara sahip ilk canlılarda tamamen yok oldukları gözlemleniyor.

Chicago Üniversitesi araştırmacılarından Dr. Thomas Stewart, "tam işlevli kol ve bacakların ortaya çıkması ve diğer değişikliklerin gerçekleşmesi öncesindeki dermal iskeletin genel gidişatını ve evrimini anlamaya çalışıyoruz" diyor: "Tarihin bu döneminde hayvanların yüzgeçlerini daha verimli kullanmak için evrimleşmelerini anlayabilirsek, bu bizim için önemli bir veri kümesi oluşturacaktır".

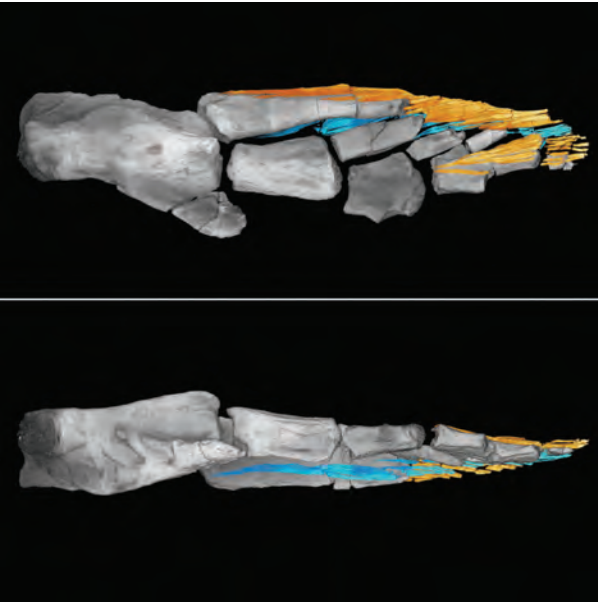
3 BOYUTLU GÖRÜNTÜLEME

Stewart ve arkadaşları, geç Devonian döneme ait ilkel tetrapod özellikleri taşıyan üç balık fosili üzerinde çalıştılar: Sauripterus taylori, Eusthenopteron foordi ve -2006 yılında Chicago Üniversitesi paleontologlarından ve yeni

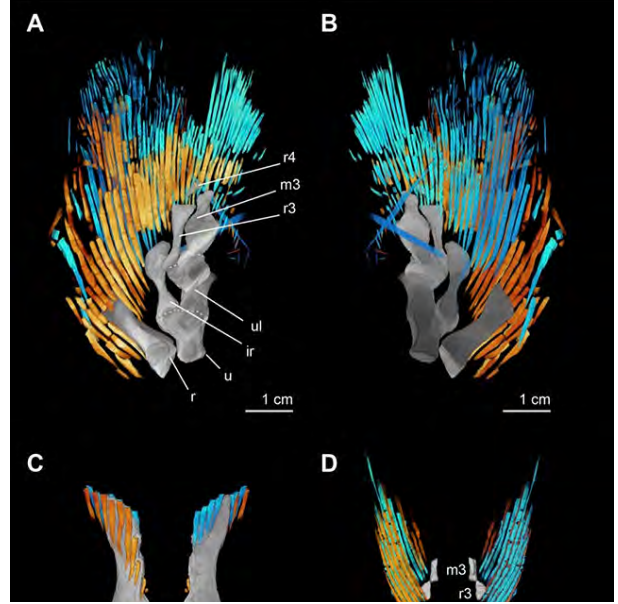
çalışmanın birinci yazarı olan- Neil Shubin ve ekibi tarafından keşfedilen Tiktaalik roseae. Sauripterus ve Eusthenopteron türlerinin tamamen akuatik (suda yaşayan) oldukları ve pektoral (göğüs) yüzgeçlerini yüzmek ve bazen göl ve akıntı diplerinde vücutlarını desteklemek için kullandıklarına inanılıyor. Tiktaalik ise ağırlığının büyük bir kısmını yüzgeçleri ile destekleyebiliyor, hatta bunları çamur birikintileri ve sığ sularda ufak gezintiler yapmak için kullanabiliyordu.

"Tiktaalike ait tam yüzgeç modelini görerek kendini nasıl desteklediğine ve hareket ettiğine dair daha somut bir perspektif elde edebiliyoruz. Yüzgeçte, akarsu ve göllerin çamurlu tabanlarına paralel dokunan, avuca benzer bir yapı mevcut" diyor Shubin.

Stewart ve Shubin, yüksek lisans öğrencisi olan Ihna Yoo ve Shubin



◀ Tiktaalik yüzgeç iskeletinin üç boyutlu modelinde dorsal (sarı) ve ventral (mavi) ışınlar. Görüntü: Stewart ve diğ.,



laboratuvarından Dr. Justin Lemberg ile birlikte, bu fosilleri buldukları kayadan çıkarmadan bilgisayarlı tomografi yardımıyla 3B modellerini oluşturdular. Böylece örneklerin dermal iskeletlerini ekranda döndürme, çevirme ve görüntüleme olanağına sahip oldular.

Modellerde yüzgeç ışınlarının, (tamamen balık olan atalarına göre) daha basit ve yüzgeç ağının genel olarak daha ufak olduğu gözlemlendi. Şaşırtıcı bir bulgu ise üst ve alt yüzgeçlerin asimetrik hale gelmekte olduğu idi.

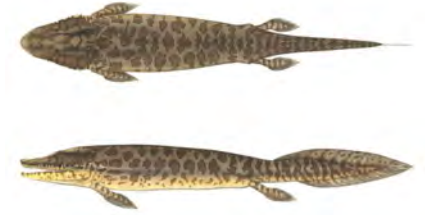
Yüzgeç ışınları kemik çiftlerinden oluşuyor. Örneğin Eusthenopteron türünde dorsal (sırt) yüzgecine ait ışın, ventral (karın) yüzgecine göre biraz daha geniş ve daha uzun. Tiktaalik türünde ise dorsal ışınlar ventral ışınlara göre belirgin derecede geniş. Bu da, canlının yüzgeçleri altında, tıpkı avuç içimizin etli kısmı gibi, uzayan bir kasa sahip olduğunu ve bu sayede ağırlığını desteklediğini gösteriyor.

"Bu bulgu sayesinde Tiktaalik gibi hayvanların geçiş sırasında yüzgecini nasıl kullanmakta olduğunu öğreniyoruz" diyor Stewart. "Yüzgeçlerini su içinde yön değiştirmek için kullanan bu hayvanlar, daha sonra çevreye adapte olarak gövdelerini tabandan yukarı doğru itmek için

kullanmaya başladılar". Stewart ve arkadaşları ayrıca, fosillerde gördükleri kalıpları anlamak için, mersin balığı ve akciğerli balıklar gibi günümüz balıklarının dermal iskeletlerini de incelediler ve yüzgeçlerin üst ve alt kısımlarındaki bazı asimetrik farklılıkların benzeştiğini, bu değişimlerin de balıkların evriminde önemli bir rol oynadığını ortaya çıkardılar. Stewart'a göre "bulgular bize bu kalıpların gerçek, yaygın ve balıklar için yaşamsal önem taşıdığına dair başka bir veri kümesi sunuyor ve yalnızca yüzgeç-uzuv geçişinde değil, genel olarak yüzgecin işlevleri açısından da dikkat çekici bilgiler veriyor".



Neil Shubin



◀ 375 milyon yıl önce yaşamış bir tür olan Tiktaalik roseae, el-ayak işlevi gören dört yüzgeci ile hem balık, hem de tetrapod (dört bacaklı) özelliklerine sahipti.

ÇİZİM: FLICKFORD

ANATOMİ

BALIK ETİNDEKİ
“V” ŞEKLİNİN
SIRRI

SIRADIŞI RENKLERİ, YAPILARI VE DAVRANIŞLARI İLE BALIKLAR ALEMİ HEPİMİZDE HAYRET UYANDIRIYOR. Fakat bu denli çeşitliliğe rağmen balıklarda bir özellik hiç değişmiyor: Etlerindeki V şekilli doku. Bunun birçok türde kas oluşumundan kaynaklandığı biliniyor olsa da böylesi benzer bir V şeklinin nasıl ortaya çıktığı bilim insanlarının ilgisini çekti.



Singapur Ulusal Üniversitesi (NUS) Mekanobiyoloji Enstitüsünden bir araştırma ekibi, balıkların yüzme kaslarındaki bu V (şevron) yapısı (ton balığı veya somon etine baktığınızda gördüğünüz desen) incelemeye karar verdi. Çalışmada, balığın gövdesinin büyük kısmını oluşturan myotom (omurilik sinir köklerine bağlı kas grubu) üzerine odaklanıldı. Bu kaslar, balığın sağa-sola yüzme hareketini sağlıyor; şevron yapının ise yüzme etkinliğini (verimini) yükselttiği düşünülüyor. Ekip, bu şeklin yalnızca genetik yönergeler ve biyokimyasal yollar sonucunda meydana gelmediğini; doğru bir şekilde oluşması için fiziksel gücün gerekli olduğunu da ortaya çıkardı.

BALIK KASLARI, SÜRTÜNME VE BASKI İLE ŞEKİLLENİYOR

Şevron yapı yalnızca somon veya orkinos gibi balıklarda değil; zebra balığı gibi diğer balıklarda ve semender ve kurbağa gibi bazı amfibilerin gelişim evresinde de karşımıza çıkıyor. V şekli öncelikle, iskelet kaslarını oluşturan myotomun yapıtaşları olan somilerde beliriyor. Somitler, balık gelişiminin ilk birkaç gününde oluşuyor. Zebra balığı embriyosunun myotomunda şevron oluşumunu araştıran ekip, ilk

süreçte myotom segmentlerinin kübik yapıda olduğunu gözlemledi. Ancak 5 saatlik bir sürenin sonunda bu yapı deforme olarak sivri bir V şeklini aldı. Bu deformasyonun nasıl gerçekleştiğini incelemek için araştırmacılar farklı teknikleri bir araya getirdiler: Öncelikle gelişmekte olan zebra balığı myotomu tek hücre çözünürlüğünde görüntüledi; daha sonra bu görüntü nicel olarak analiz edildi ve elde edilen veriler biyofizik modellere aktarıldı.

Yapılan deneylerin ve teorik çalışmaların ışığında araştırmacılar, balık gelişimi sırasında şevron oluşumunu yönlendirdiğini düşündükleri bazı fiziksel mekanizmaları şöyle tanımladılar: Öncelikle; gelişmekte olan myotomlar fiziksel olarak (nöral tüp, notokorda, deri ve ventral dokular gibi) diğer embriyonik dokulara bağlı. Bu farklı dokularla olan bağlantının gücü, myotom oluşumunun evrelerinde de farklılık gösteriyor. Dolayısıyla doku boyunca farklı sürtünme kuvvetleri meydana geliyor. Gelişmekte olan myotomun yan bölgelerinde -merkeze göre- daha fazla sürtünme gerçekleşiyor. Yeni segmentler myotomu ileri ittikçe myotom dokusu kısa bir U şeklini alıyor.

İkincil olarak; myotoma dönüşecek bölgedeki hücreler, kas iplik-

lerini oluştururken uzamaya başlıyor. Araştırmacılar, bu dönüşüm sürecinin somit dokusunda belirli yönlerde aktif, asimetrik bir kuvvet oluşturduğunu; böylece U şeklinin sivrilerek V şeklinde şevrona dönüştüğünü düşünüyorlar.

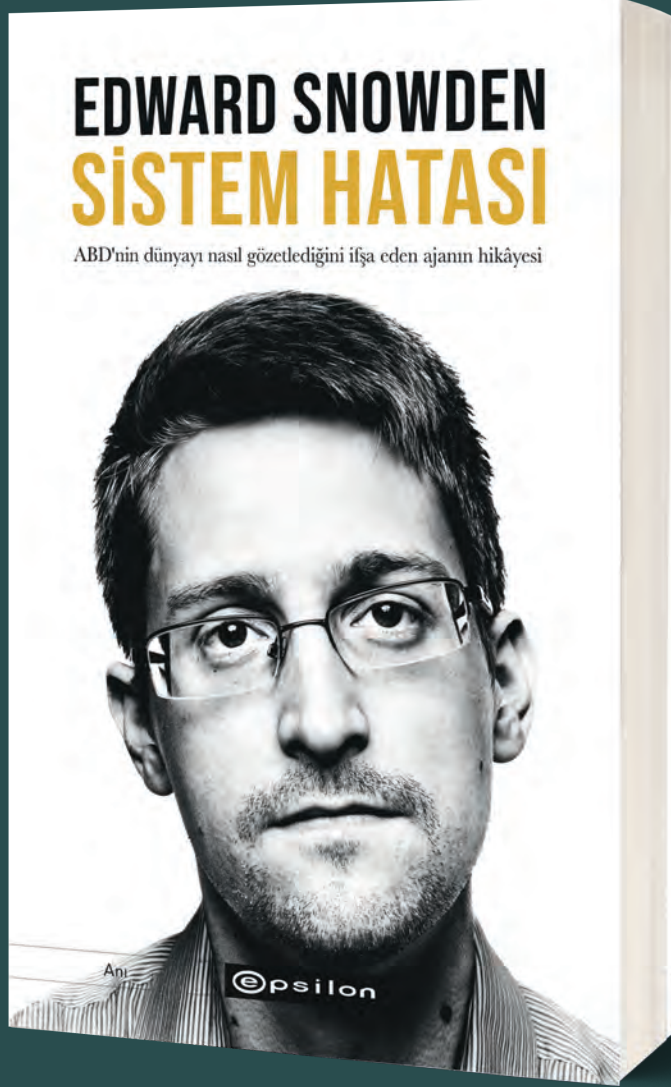
Son olarak; myotoma dönüşecek hücrelerin dizilimi ile yeni şevron şekli sabit hale geliyor.

ORGAN OLUŞUMUNU DEŞİFRE EDEN İPUÇLARI

Gelişim sırasında meydana gelen biyolojik süreçleri tanımlamak için fizik prensiplerini kullanan teorik fizikçi Prof. Saunders, “Bu çalışma, hücre morfolojisi ve mekanik etkileşimler arasında doğru bir denge kurmanın, gelişim sırasında karmaşık yapılar oluşmasına ne kadar önemli bir katkı sağladığını gösteriyor” diyor: “Gözlemlediğimiz prensiplerin diğer organların şekillenmesinde de geçerli olup olmadığını görmek için sabırsızlanıyoruz”.

Bir organizmadaki her görsel özelliği genetik etkilere bağlamak sık karşılaşılan bir durum. Bu çalışma sayesinde Singapur Üniversitesi araştırmacıları, zaman ve ortama bağlı olarak değişen biyofiziksel kuvvetlerin, bir organizmanın şeklini belirlemede ne kadar büyük rol oynadığını göstermiş oldular.

ESKİ CIA VE NSA TEKNOLOJİ AJANI
EDWARD SNOWDEN'IN YAŞAMÖYKÜSÜ, ABD'NİN
TÜM DÜNYAYI GÖZETLEDİĞİ SİSTEMİN
SIRLARINI İFŞA EDİYOR.



"BENİM KONUMUMDAKİ BİRİ İÇİN ÇOK TEHLİKELİ
BİR ŞEY YAPTIM. GERÇEKLERİ ANLATTIM."

EVİRİM

GİZEMLİ HOMİNOİD (İNSANSI MAYMUN)

İtalya'nın Floransa Üniversitesinde yer alan *Oreopithecus bambolii* iskeleti.

Uluslararası bir araştırma ekibi, "Enigmatik Hominoid" adı verilen insansı iskeleti üzerinde yaptıkları araştırmada, *Oreopithecus bambolii*'nin iki ayağı üzerinde yürümediğini, ayrıca tırmanma konusunda da özel bir yeteneği olmadığını ortaya çıkardı.

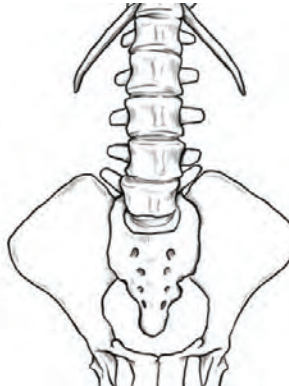
6,7 ila 8,3 milyon yıl önce İtalya'nın Sardinya ve Toskana bölgelerinde yaşamış bir primat olan *O. bambolii*, 1872 yılında yapılan kazılarda ortaya

çıkarıldığından bu yana hareket özellikleri inceleniyor. Bazılarına göre bir ağaç tırmanıcısı, bazılarına göre iki ayakları üzerinde yürüyen bir tür olan bu insansiya bilim insanları zaman içinde "gizemli insansı" anlamında "enigmatik hominoid" adını verdiler. Enigmatik hominoidin hareket özelliklerini daha iyi anlamak için araştırmacılar, şu ana kadar bulunmuş olan en karmaşık iskelet üzerinde çalışmaya ka-

rar verdiler. Bu iskelet, 1958 yılında bir kömür madeninde tesadüfen bulunan ve 30 kilogram ağırlığında bir erkeğe ait. Bu iskelet yapısı, eski ve modern primat iskeletleri ile karşılaştırıldı ve gövde kısmının jibon (uzun kollu ve kuyuksuz Asya maymunu) ile benzerlik gösterdiği farkedildi. Ayrıca modern kuyuksuz maymunlarda bulunan 4 bel omuru yerine bu iskelette 5 bel omuru bulunuyordu. Pelvik bölge ise bilinen eski ve yeni tüm diğer primatlardan farklıydı. Kalça kemiğini oluşturan üç kemikten İliyak kanatları enine genişlemiş, iskiyak kemik

uzunluğu ise Miocene insanslarına daha yakındı.

Araştırmacılar, *O. bambolii* pelvis yapısının iki ayak üzerinde yürümeye modern maymunlardan daha yatkın olduğunu, ancak insan gibi yürüyebilecek kadar uygun olmadığını belirtiyorlar. Ayrıca canlının ağaçlara tırmanması için daha sert bir bel ve pelvik bölge gerekiyor. Ekip, canlının bir adada yaşamış olduğunu göz önüne alarak, karada güvenli olduğunu; bu nedenle tırmanma yeteneğini kaybetmiş olabileceğini öngörüyorlar. Diğer taraftan, Gizemli hominoidin dik durabildiğine ve iki ayağı üzerinde yürüdüğüne dair bir kanıt rastlanmadı. İskelet üzerinde; el ve ayaklar gibi bölgelerde, bulunduğu çevreye uyum sağlamak amacıyla evrimleşmiş farklılıklar da gözlemlendi.



Araştırmacılar, *O. bambolii* pelvis yapısının insan gibi yürümeye uygun olmadığını belirtiyorlar.

ŞİMDİ

S

ÖNEMLİ KANIT

Ebeveynlerde koruma içgüdüsünü gösteren en eski fosil

Prof. Hillary Maddin

CARLETON ÜNİVERSİTESİ ARAŞTIRMACILARI, EBEVEYNLERDEKİ KORUMA DÜRTÜSÜNÜ BELGELEYEN İLK FOSİLİ ORTAYA ÇIKARDI.

Yeni çalışmaya konu olan keşif, bu konudaki son fosilden 40 milyon yıl öncesine tarihleniyor. Üniversitenin Dünya Bilimleri bölümünden Prof. Hillary Maddin, omurgalılarda doğum sonrası uzun süreli koruma içgüdüsünü

gösteren ilk bulgunun bu olduğunu belirtiyor: “Yetişkin hayvanın, yavruyu sakladığı ve koruduğu anlaşılıyor. Bu davranış günümüzde memelilerde çok yaygın. Evrim çizgisinde memelilere uzanan çizgide yer alan bu hayvanın, böylesi bir davranışı bu kadar erken gösteriyor olması ilginç”.

Maddin’in ekibi kısa süre önce, Kanada’nın Cape Breton adasında taşlaşmış

ağaç kütüğü içinde genç bir Varanopid synapsid örneği keşfetti. İyi korunmuş olan bu iskeletin karışık özellikleri, yeni bir tür olduğunu gösteriyor. Bu iskeletin yakınında ise, aynı türden, fakat daha büyük bir hayvanın kemiklerine rastlandı. Bu kalıntıların durumu, yavrusunu korumak için kuytuca sığınmış bir canlıyı işaret ediyordu.

Varanopid synapsid, görüntü itibarıyla kertenkeleyle benzeyen, fakat evrimsel konumu açısından kertenkele ile ilgisi olmayan bir canlı idi. Karada yumurtlama yetisi kazandıktan sonra iki kola ayrıldı. Bu kollardan biri sürüngenlere ve kuşlara, aralarında varanopid synapsid olan diğer kol ise memelilere dönüştü.

Ebeveynlerde koruma güdüsü; anne veya baba-

nın, yavrunun sağlığını ve hayatta kalma şansını arttırmak üzere yatırım ve kaynak oluşturmayı sağlayan bir davranış stratejisi. Bu stratejilerin birçok şekli mevcut ancak bunlar arasında en maliyetlisi; doğum sonrası uzun süreli koruma. Özellikle memelilerde görülüyor; çünkü memeli yavruları doğduklarında anne ilgisine ve emzirmeye son derece fazla ihtiyaç duyuyorlar. Diğer taraftan bu davranışın evrimsel gelişimi henüz tam olarak anlaşılma-
mış değil.

Bilim insanları, ebeveynlerde korumacı davranışın kaynaklarını fosillerde aramayı sürdürüyor. Kanıtlar ise genellikle aynı türe ait bireylerden oluşmuş sürülerin veya grupların iyi korunmuş örneklerinde gizli.



▲ Varanops brevirostris /Michigan Üniversitesi Doğa Tarihi Müzesi

ANNE- BEBEK İLETİŞİMİNDE BEYİNLER TEK BİR AĞ OLARAK ÇALIŞIYOR.

ANNELER VE BEBEKLERİ İLETİŞİME GEÇTİKLERİNDE BEYİNLERİ SENKRONİZE OLARAK, BİR “MEGA AĞ” ŞEKLİNDE ÇALIŞIYOR. Beyin dalgalarının bağlantı seviyesi ise annenin duygusal durumuna göre değişiyor: anne pozitif bir ruh halindeyken bebeğinin beyni ile daha güçlü bir bağ kurduğu için, bebeğin öğrenmesi ve gelişmesi kolaylaşıyor. Bu araştırmada, ikili elektroensafolagrafi (EEG) yöntemi kullanılarak etkileşim halindeki bebek ve annenin beyin sinyalleri incelendi. Bulgulara göre anne ve bebeklerin beyin dalgaları iletişim sırasında senkronize oluyor. Bu etkiye bireylerarası nöral bağlantı adı veriliyor ve özellikle bebeklerdeki Alfa dalga aralığı olan 6-9 Hz frekansında gerçekleşiyor. Araştırmacılar, bireylerarası nöral bağlantının özelliklerini ve yapısını matematiksel bir ağ analiz yöntemi ile inceleyerek bilginin beyindeki bölgelere dağıldığını ve iki beyin tek bir ağ olarak çalıştığını gözlemlediler. Anneler ve bebekleri arasındaki iletişimin olumlu bir duygusal durum içinde sürdüğü zamanlarda bağlantı daha güçlü oluyor. Araştırmada olumlu etkileşim ve göz temasının, anne ve bebek beyininin tek bir sinir ağı olarak çalışma özelliğini geliştirdiği saptandı. Bu da iki birey arasındaki bilginin ve paylaşımın etkin ve verimli bir şekilde akmasını sağlıyor. Cambridge Üniversitesi Psikoloji bölümünden Dr. Vicky Leong, “önceki çalışmalarımızda anne ve bebek arasındaki sinir bağlantısının güçlü olduğunu saptamış, bebeklerin annelerinden öğrenmeye daha hazır ve meylli olduklarını görmüştük. Haya-



tın bu safhasında bebek beyni önemli değişiklikler yapabilme yetisine sahip ve bu değişiklikler bebeğin deneyimleri ile belirleniyor. Sosyal etkileşimlerde olumlu bir duygusal yaklaşım kullanan ebeveynler bebekleri ile daha iyi bağlantı kurabilir ve onların zihinsel kapasitelerinin gelişimini tetikleyebilirler” diyor. Araştırmanın sonuçları aynı zamanda, depresif annelerin bebeklerinde öğrenmenin daha az gerçekleştiğini, bunun sebebinin aradaki zayıf sinirsel bağlantı olduğunu gösteriyor. Klinik depresyon nedeniyle düşük veya negatif zihinsel durumdaki annelerin, bebekleri ile daha az etkileşime girdikleri de belirtiliyor. Dahası ses tonlarının genellikle daha durağan olduğu, göz temasının daha az ve bebeğin ilgi çekme çabasına daha az tepki verdikleri de gözlenmiş.

“Duygularımız, beyinlerimizin diğer bireylerle bilgi paylaşma seviyemizi etkiler, pozitif duygular daha verimli bir iletişim sağlar” diyor Dr. Leong. “Depresyon, ebeveynlerin bebekleri ile kurdukları etkileşimde son derece belirgin bir negatif etkiye sahiptir. Normalde anne-bebek arasındaki bağlantıyı güçlendiren tüm sosyal işaretler, böylesi durumlarda bebeğin algılamasını zorlaştırır; bu nedenle bebek, mutlu olmak için ihtiyaç duyduğu optimal duygusal girdiyeye ulaşamaz”.

Ebeveynler ve çocukları arasındaki iletişim, yaşamın erken evrelerinde son derece büyük önem taşıyor, fakat bunun sinirsel mekanizması henüz tam olarak çözülebilmemiş değil. Bu araştırma, bağ kurmuş iki birey arasındaki beyin etkileşimini görüntüleyen ilk çalışma olmasının yanında; bebek-anne nöral bağlantısının sosyal etkileşim sırasında duygu durumundan nasıl etkilendiğini de gözler önüne seriyor. Sosyal bir tür olarak insan, duygusal durumunu diğerleri ile paylaşmaya meylli. Bu araştırma sayesinde duyguların, iki birey arasındaki ilişkiyi sinirsel seviyede de nasıl değiştirdiği ortaya çıkmış oldu. Araştırmacılar bulguların eşler, yakın arkadaşlar, kardeşler gibi diğer sosyal bağlarda da geçerli olduğunu düşünüyorlar ve bu etkinin, bireylerin birbirlerini ne kadar tanıdıkları ve aralarındaki güven duygusuyla doğru orantılı olduğunu hatırlatıyorlar.



Anne ve bebek olumlu bir iletişim halinde iken beyinleri senkronize oluyor ve doğrudan bilgi akışı sağlanıyor.



Beypazarı®

www.beypazarimadensuyu.com.tr

YILIN İNOVATİF İÇECEK MARKASI

2019 TÜRKİYE İNOVASYON VE BAŞARI ÖDÜLLERİ

Gıda sektöründe hayata geçirdiği doğal maden suyu markasıyla
adından başarıyla söz ettiren Beypazarı Doğal Maden Suyu
Türkiye İnovasyon ve Başarı Ödüllerin de
Yılın İnovatif İçecek Markası Ödülü'nü kazandı.



Niyazi ERCAN

Yönetim Kurulu Başkanı



GEÇİRDİĞİNİZ İLK GRİP ÇOK ÖNEMLİ!



GRİBE KARŞI MÜCADELEMİZ YALNIZCA VİRÜSÜN KENDİNİ YENİLEME ÖZELLİĞİNE DEĞİL; AYNI ZAMANDA ÇOCUKLUKTA YAŞADIĞIMIZ İLK GRİP DENEYİMİNE DE BAĞLI. Arizona Üniversitesi Evrimsel Biyoloji ve Ekoloji bölüm başkanı Michael Worobey ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada, bazı insanların aynı virüs mikrobu ile karşılaştıklarında neden daha zayıf düştükleri araştırıldı. Bulguların, mevsimsel gribe karşı etkilerin azaltılmasında rol oynayabileceği düşünülüyor.

“Son iki grip sezonu, beklenenden daha ağır geçti” diyor Worobey: “2017-18 sezonunda sadece ABD’de 80.000 kişi yaşamını yitirdi. Bu sayı 2009’daki domuz gribi salgınında kaydedilenden çok daha fazla. İnfluenza çok çok büyük bir katil. Sadece belli bir ülkede değil, tüm dünyada”. Onlarca yıldır bilim insanları ve sağlık profesyonelleri, grip virüsünün insanları neden farklı şiddette etkilediğini merak ediyorlar. 2016 yılında aynı ekip tarafından yapılmış bir çalışmada, grip virüsü ile yaşanan ilk deneyimin, gelecektekileri de etkilediği ortaya çıkarıldı. Bu olguya bağışıklık izi (immunological imprint) deniyor.

Önceki çalışmalar, grip virüsüne daha önce maruz kalmış olmanın, hayvandan insana geçen (domuz gribi, kuş gribi gibi) virüse karşı hemen hemen hiçbir koruma sağlamadığı yönündeydi. Yeni araştırma ise bu inancı sarsmış oldu. İnsanlarda daha önce birçok hastalığa sebep olmuş bu virüsler global anlamda son derece büyük tehlike taşıyor; çünkü mutasyonları ile hem hayvandan insana atlayıp hızla çoğalabiliyorlar. Yeni çalışmada araştırmacılar bu bağışıklık izlerinin, insandan insana bulaşmakta olan grip mikrobuna karşı nasıl bir tepki verdiğini, mevsimsel gribin farklı yaş gruplarını nasıl etkilediğini incelediler. İnfluenza virüsünün alt tipleri olan H3N3 ve H1N1, onlarca yıldır grip salgınının mevsimsel olarak tekrarlanmasından sorumlu. H3N2 yaşlılarda ve yüksek risk grubundaki kişilerde ölüme yol açabilecek ciddi klinik olgulara sebep olurken H1N1 genellikle genç ve orta yaştaki yetişkinleri hedef alıyor.

Araştırma sonuçlarına göre çocukluğunda ilk kez H1N1 ile karşılaşan kişilerin, daha geç yaşlarda tekrar H1N1 ile karşılaşması, genellikle hastaneye yatma ile sonuçlanıyor.

Önce H3N2 ile karşılaşanlar ise ileriki yıllarda H3N2 virüsüne karşı daha fazla korumaya sahip oluyor. Bunun sebebi merak eden bilim insanları, influenza virüsünün alt türlerine ait evrimsel gelişimi detaylı olarak incelemeye karar verdiler. H1N1 ve H3N2 virüslerinin, influenza “aile ağacının” iki farklı dalına ait olduğu ortaya çıktı. Bu virüslerden birine yakalanmak, diğerine karşı daha güçlü bir savunma geliştirmede faydalı olsa da; vücut daha önce hangi gruptan virüsle karşılaştı ise, o virüs grubuna karşı daha dayanıklı oluyor. “Diğer bir deyişle; ilk grip hastalığınızı 1955 yılında geçirdiyseniz, ki bu yıllarda H1N1 virüsü daha yaygındı, geçen yıl yakalandığınız H3N1 virüsünün sizi hastaneye yatırmış olması daha yüksek bir ihtimal; geçen yıl her iki alt tür de yaygındı” diyor Worobey.

Ancak kayıtlar, açıklanması güç başka bir kalıp daha ortaya çıkarmıştı: Çocukluğunda ilk yakalandığı virüs H2N2 (H1N1’in daha yakın bir akrabası) olan hastaların, ileriki yaşlarda H1N1’e karşı herhangi bir avantajı ortaya çıkmamıştı. Araştırmacılar bunu ilginç buldu; zira iki alt grup da aynı gruba dahildi ve önceki çalışmalar bu duru-

mun tersini gösteriyordu.

Makalenin yazarlarından Katelyn Gostic, “Bağışıklık sistemimiz, mevsimsel gripte birbirine yakın varyasyonlarını – daha geçen yıl çıkan virüslerin genetik kardeşleri olsalar bile- tanımakta zorlanıyor... Bu kafa karıştırıcı çünkü kuş gribi üzerine yaptığımız çalışma, bağışıklık hafızamızın çocukken geçirdiğimiz hastalıklarla çok daha uzak bağları olan hastalıklara karşı bile koruma sağladığını biliyoruz” diyor. Araştırmacılara göre ikincil olarak gördüğümüz varyasyonlara karşı bağışıklığımızı engelleyen birşey var. Maruz kaldığımız ikinci alt tip, birincisi kadar güçlü ve kalıcı bir bağışıklık tepkisi yaratmıyor. Diğer bir deyişle; grip virüsüne karşı savaşma gücümüz; yalnızca yaşam boyu karşılaştığımız alt tiplere göre değil; bunları geçirmiş olma sıramıza göre de değişiyor. Worobey, “bağışıklık sistemimiz hangi alt tipi önce görürse; bizi özellikle o tipten koruyacak bir iz oluşturuyor; ancak diğer alt tiplere karşı, daha sonra bunları geçirmiş olsak bile, daha düşük bir savunmamız var”. Araştırmacılar bunun moleküler açıdan sebeplerini incelemeye devam ediyorlar.

BU DOMATES UZAYDA YETİŞTİRİLEBİLİR

ÇİFTÇİLER YAKINDA ÜZÜMSALKIMI GİBİ DOMATESLERİ UFAK BİR DEPODA, GÖKDELEN TEPE-SİNDE, HATTA UZAYDA YETİŞTİREBİLECEKLER. Üstelik genetiği değiştirilmiş bu domates en az gerçeği kadar bol meyve veriyor. Bu yeni araştırmanın temel amacı, şehir ortamında veya bitki gelişimi için uygun olmayan yerlerde ekin büyütme. Bu “şehir domateslerini” tasarlayan laboratuvar ekibini Zach Lippman yönetiyor.

ŞİMDİ

S



Genetiği değiştirilmiş bu domates, tarla domatesine hiç benzemiyor. En büyük farkı, üzüm salkımı veya çiçek buketleri gibi sık bir yapıya sahip olması. Ayrıca hızla olgunlaşıyor ve 40 gün içinde yenecek duruma geliyor.

Lippman bu domates için “harika, ufak şekli ve güzel tadı var ama tabii herkesin ağız tadı farklıdır” diyor. En önemlisi bu bitkiler ekolojik.

“Bu çalışma ekinleri yeni yöntemlerle, toprağı parçalamadan veya nehirlerle, akarsulara suni gübre bulaştırmak zorunda kalmadan yetiştirebileceğimizi gösteriyor... İnsanları yerel olarak, daha az karbon ayak izi ile doyurmak için tamamlayıcı bir yaklaşım” diyor Lippman.

Bu gelişme, iklim değişikliği konusunda endişeli olanlar için bu iyi bir haber. Geçtiğimiz yıl IPCC (Birleşmiş Milletler Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli) tarafından yayınlanan bir uyarıya göre; ormanların tahrip edilmesi, iklim değişikliği ve ekili arazilerin aşırı kullanımı yüzünden karada yaşayan 500 milyon kişinin yaşam koşulları kötüleşti. Dünyanın tarım yükünü şehirlere ve diğer bölgelere paylaştırarak, tarım arazilerinin kötü kullanımını yavaşlatmak mümkün olacak.

Şehir tarımı için dar alanda, dikey veya sık aralıklarla yerleştirilmiş küçük bitkiler gerekiyor. Bu sınırlı alanlarda büyüyen bitkilerden verim alabilmek için ise yıl boyu iklim kontrolüne ihtiyaç var. Bu yüzden hızlı büyüyen hasat edilebilen bitkiler daha avantajlı. Yıl içinde yapılan hasat sayısı arttıkça, ekilen alan küçük olsa bile daha fazla yiyecek elde edilebilir.

Şehir tarımı, hatta uzay araçları gibi dar alanlar için uygun, hızlı ve bol meyveli bir domates türü için Lippman ve arkadaşları SP, SP5G ve SIER genlerini tekrar düzenlediler.

Lippman ve arkadaşları tarafından üretilen yeni domatesin SP ve SP5G genleri değiştirildi. Böylece bitkinin bü-

yüme sürecini erken tamamlayıp kısa sürede meyve vermesi sağlandı. Bu gerçekleştirilirken meyvenin lezzetinin kaybolmamasına veya aşırı küçük meyve vermemesine özellikle dikkat edildi. “Bitkinin olgunlaşma sürecini değiştiriyorsanız, bütün sistemi ile oynuyorsunuz demektir. Bu sisteme şekerlerin oluştuğu yapraklar ve şekerlerin dağıldığı meyveler de dahil” diyor Lippman.

Büyüme kontrol eden iki genin yanında Lippman’ın ekibi kısa süre önce SIER genini keşfetti. Bu gen, bitki sapının uzunluğunu kontrol ediyor. SIER genini CRISPR ile düzenleyip diğer iki gendeki mutasyonla birleştiren laboratuvar, daha kısa saplı, son derece kompakt bir yapı elde etti.

Lippman bu tekniği daha da geliştirmeyi hedefliyor ve kivi gibi diğer bitkilerde de işe yarayacağını umuyor; meyve verme süresini kısaltarak tarım açısından yeni bir yola gireceğine inanıyor: “NASA’daki bilim insanlarının yeni domateslerimizle ilgilendiklerini söyleyebilirim”

Mars’a gidecek ilk aracın tarla aksamaına sahip olacağını söylemek fazla iyimser bir yaklaşım olacak; ancak astronotların en azından uzayda domates yetiştirilebileceğini kanıtlamak için bir-iki deney yapmaları da mümkün.



ŞİMDİ

3

HAVA KİRLİLİĞİ

YÜKSEK CO2 ORANLARI ÖĞRENCİLERDE KALICI ALGI BOZUKLUĞUNA YOL AÇABİLİR

Amerika'nın iki üniversitesinden araştırmacılar bir araya gelerek yaptıkları bir çalışma ile, sınıflardaki karbondioksit seviyesinde yükselmenin, öğrencilerde önemli derecede öğrenme zorluğuna yol açtığını tespit ettiler. Amerikan Jeofizik Birliği toplantısında bulgularını paylaştıkları grup, aynı zamanda bu bulguları EarthArXiv sunucusunda yayımladı. Yüksek CO2 bulunan ortamların sersemlik ve uyku haline neden olduğu zaten bilinen bir gerçek. Ancak insanların atmosfere saldırdıkları CO2 aynı zamanda atmosferi ısıtıyor ve gittikçe artan algısal sorunlara yol açıyor. Bunun sınıflarda eğitim alan çocuklar üzerindeki etkisi de oldukça büyük.

Araştırmacılar, sınıflardaki hava kirliliğinin (CO2

dahil) algı güçlüğüne neden olduğunu önceki çalışmaların zaten gösterdiğini ve pencerelerden birini açıp sınıfa taze hava dolmasını sağlayarak bunu rahatlıkla önleyebileceğimizi hatırlatıyorlar. Fakat yeni çalışma, içeri dolan taze hava içinde yüksek miktarda CO2 gazı bulunması halinde neler olacağını sorguluyor. Bunun için, iki sonuçlu bir model oluşturuldu. İlk sonuçta, atmosferdeki CO2 seviyesi insanlar tarafından düşürüldü. İkincisinde ise düşürülmedi.

Çalışma ekibi, ilk senaryoda öğrencilerin maruz kaldıkları CO2 gazı nedeniyle algılama yetilerinin %25 oranında düştüğünü gözlemledi. İkinci senaryoda ise camlar açılmasına rağmen CO2 o kadar yoğun olduğu ki, algılama seviyesi

%50'ye kadar geriledi. Bu çalışma, normalin üzerinde CO2 gazına sürekli olarak maruz kalan insanlardaki algısal etkiyi inceleyen ilk araştırma olarak kayıtlara geçiyor. Ekibin, bunu engellemenin en önemli ve etkili yolunun CO2 emisyonlarını azaltmak olduğunu hatırlatıyor. 2018 yılında Çinli ve Amerikan bilim insanları tarafından yapılan başka bir çalışmada da, hava kirliliğinin kalıcı zihinsel gerilemeye neden olabileceği öne sürülmüştü. Bunun için, Çin'de 165 ilçede farklı yaş gruplarına ait erkek ve kadınlardan oluşan toplam 25 bin kişiye test yapılmış; sonuçlar hava kirliliği değerleri ile karşılaştırılmıştı. Bulgular, yüksek kirlilik seviyesinin, ilerleyen yaşla birlikte test sonuçlarını olumsuz etkilediğini gös-

termişti. Çalışmaya göre en farkedilir etki, özellikle düşük eğitim seviyesine sahip erkek bireylerde ortaya çıktı. Makale bunun temel sebebinin, düşük eğitim seviyesine sahip erkeklerin, hava koşulları daha kötü olan yerlerde çalışmak zorunda kalmaları olduğunu savunuyor ve maruz kalınan süreyle birlikte gerilemenin artması nedeniyle hava kirliliğinin de önemli bir etken olduğu sonucuna varılıyor. Test yapılan kişilerde ayrıca sinirsel tahribat saptanması da dikkate değer bir kriter.

Hava kirliliğinin neden kalıcı algısal bozukluğa yol açtığı konusundaki iddialar, yüksek CO2 oranının, beyinde farklı bölgeler arasında iletişimi sağlayan beyaz maddeyi etkilediğini savunuyor.

deco

Deco Ailesi



TP-Link Mesh Teknolojisi

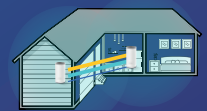
TP-Link Mesh teknolojisi tüm evinizi güçlü bir WiFi kapsama alanına alır. Deco üniteleri birleştirilmiş tek bir ağ oluşturmak için birlikte çalışır. Siz evin içinde dolaşırken telefon veya tabletiniz otomatik olarak en hızlı Deco'ya bağlanarak gerçek anlamda kesintisiz bir WiFi deneyimi oluşturur.



Çiftlik Tipi



Çok Katlı



L Tipi

— 2.4 GHz WiFi Bağlantı

— 5 GHz WiFi Bağlantı

— Opsiyonel Ethernet Ana Taşıyıcı



Genç Bilim Elçileri Projesi

Bayer, Toplum Gönüllüleri Vakfı (TOG) iş birliğiyle ilköğretim çağındaki çocukların bilime olan ilgilerini artırmak, onları bu konuda merak etmeye ve soru sormaya yönlendirmek amacıyla dokuz yıldır Bayer Genç Bilim Elçileri projesini gerçekleştiriyor. Projenin iki aşaması bulunuyor; öncelikle gönüllü üniversite öğrencilerinden oluşan Toplum Gönüllüsü gençler, proje için geliştirilmiş özel bir eğitime katılıyor ve "Bilim Elçisi" oluyor. Ardından çocukların bilime ilgi duymalarını ve bilimi sevmelerini sağlamak için, ilköğretim okullarına giderek, öğrendikleri eğlenceli bilimsel deneyleri çocuklarla birlikte uyguluyor. "Sütün İçinde Dans Eden Renkler, Sihirli Peçete, Görünmez Kuvvet, Kırmızı Lahana Kimyası" gibi çeşitli eğlenceli deneylerin yer aldığı projede çocuklar, günlük hayatta kolaylıkla temin edilebilen malzemelerden oluşan deneyler ile bilimin ha-



yatın her anında olduğunu gözlemleme şansı yakalıyor. Bu yıl "Bitkilerin Gücü, Toprağın Değeri, Rüzgârın Dansı, Gizemli Maya, Kuvvetler Arası Çekim, Genlerin Şifresini Keşfet" gibi yeni deneylerle içeriği genişleyen proje Kars, Adıyaman, Çanakkale, Denizli, Fethiye, İstanbul, Kayseri ve Zonguldak illerinde gerçekleştirilecek okul uygulamalarıyla binlerce çocukla buluşuyor. Bayer Genç Bilim Elçileri projesi bugüne kadar 80 ilde, 3 bini aşkın Bilim Elçisi ile 40 bin çocuğa ulaştı ve proje 9. yılında toplam 6 bini aşkın çocuğa ulaşmayı hedefliyor.



Turkcell'in Yapay Zeka İlkeleri

Turkcell yedi maddelik Yapay Zeka İlkeleri ile iş süreçlerinde de kullandığı ve geliştireceği teknolojilerin etik ve sorumlu şekilde kullanılacağına dair taahhütlerini açıkladı. Turkcell'in Ar-Ge çalışmalarının da yürütüldüğü İstanbul Genel Merkez binasında düzenlenen basın toplantısıyla açıklanan Yapay Zeka İlkeleri, "Çevre ve İnsan Odaklıyız", "Profesyonel Olarak Sorumluyuz", "Veri Gizliliğini Gözetiriz", "Şeffafız", "Güvenliği Esas Alırız" "Adil Davranırız", "Daha İyi Bir Gelecek için Paylaşır ve İş Birliği Yaparız" başlıklarını taşıyan yedi maddeden oluşuyor. Turkcell, ilkelerin yeni ürün ve teknolojilere bağlı olarak geliştirilebileceğini ve edinilen tecrübelerin yine insanlık yararına bir kazanım olarak kullanılacağını da belirtti.

Ödüllü yarışma

Almanya Büyükelçiliği, gençlerin toplumsal hayatta edilgen değil, etken olduğu; toplumsal sorunlara karşı duyarlı ve sorumlu vatandaşlar olduğu bir ortamın oluşmasına katkı sağlamak amacıyla Türkiye'de "Sürdürülebilirlik" konulu ödüllü bir proje fikri yarışması düzenliyor. Yarışma sonucunda tüm finalistlere fikirlerini somutlaştırabilecekleri staj ve eğitim programları sağlanmasının yanı sıra, ilk üç sırayı alacak projelere de çeşitli miktarlarda para ödülleri verilecek. Sürdürülebilir Gelecek Proje Fikri Yarışması'na; TC vatandaşı olan, 15-35 yaş arası herkes bireysel veya en fazla 3'er kişilik gruplar halinde başvuru yapabiliyor. Yarışmaya başvurular www.surdurulebilirgelecek.com web sitesi üzerinden gerçekleşiyor. Bu sitede başvuruların nasıl yapılacağına dair bilgi ve sürdürülebilirlik konusunda fikir verebilecek proje örnekleri de



mevcut. Katılımcılardan öncelikle Birleşmiş Milletler tarafından belirlenen 17 küresel amaç içerisinden hangi temaların fikirleri ile örtüşüğünü belirlemeleri, ardından web sitesinde yer alan formdaki sorulara yanıt vererek projelerini sisteme yüklemeleri bekleniyor. Sürdürülebilirliği ana eksenine alan her türden proje, fikir, ürün veya sosyal girişim önerileri ile yarışmaya katılmak mümkün. Birleşmiş Milletler tarafından belirlenen 17 sürdürülebilir kalkınma amacı hakkında detaylı bilgi almak için www.kureselamacilar.com web sitesi incelenebilir. Yarışma için son başvuru tarihi ise 1 Mayıs 2020.

YAKIN DÖNEM TARİHE BİR BAKIŞ

Tanzimat dönemiyle hızlandırmış olduğu modernleşme hamlelerine deniz yolları ve demir yollarını da ilave eden Osmanlı Devleti, bu modern araçlar vasıtasıyla ülkenin en uçra köşelerine kadar ulaşmayı hedeflemişti. Peki bunu nasıl ve ne ölçüde başarabilmiştir? Dr. Ali Akyıldız'ın İstanbul'u merkeze alarak Osmanlı'nın son dönemlerinde deniz ulaşımının geçirdiği evreleri, Galata Köprüsü'nün hikâyesini ve Osmanlı topraklarında demir yollarının gelişim sürecini tüm yönleriyle ele aldığı Osmanlı'da Ulaşımın Modernleşmesi adlı kitabı, Timaş yayınları etiketiyle raflardaki yerini aldı.



Hepimizin Sendromu

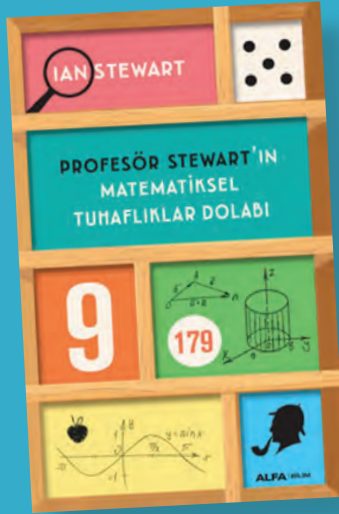
İnsanlık tarihinde milyonlarca yıl önce gelişen “yüz tanıma sistemi” ırkçılığın temeli mi? Taş aletler bulmanın insan hayatındaki ilk sonucu ne oldu? Hayatta bütün sorunların kaynağı “beslenme” olabilir mi? Okul neyi öğretir, neyi unutturur? İnsan makinesi nasıl çalışır, nasıl kullanılır? Zehirli kişilik ve zehirli işyeri nedir? Poplar Science yazarı Dr. Alp Sirman, çağımızda insan yaşamına ilişkin en temel hataların, yani “insanlık sendromunun” nedenlerini bize



gösteriyor. Bunu yaparken iş yeri başta olmak üzere tüm yaşam alanlarımızdaki köklü sorunların yanıtlarını bulmak için bazen on yıl geriye, bazen de hiç üşenmeden iki milyon yıl öncesine gidiyor! Günlük hayatımıza ilişkin temel hataları, bilimsel gerçekleri esprili ve samimi bir dille aktaran bu kitap, bir “hayat rehberi” olarak da sizi şaşırtacak.

Keyifli tuhafliklar dolabı

Matematğin en heyecan verici kısmının okulda öğretilmediğinin farkında olan Profesör Ian Stewart, yıllar boyunca bu ilginç matematik bulmacalarını ve öykülerini derledi. Bu kitap içinde mantık oyunlarından geometrik bulmacalara kadar bin bir çeşit harikalar bulacağınız olağanüstü bir serüven vaat ediyor size. Dahası bu kitap, Fermat'ın son teoreminden Poincaré sanısına, kaos kuramından fraktallere kadar matematik dünyasının etkileyici ve bir o kadar da ünlü problemlerini barındıran bir hazine sandığıdır. Matematik korkusunu yenecek onun gerçek mucizesini anlamayı sağlayacak bu kitap, zor matematik konularını olağanüstü



bir yalınlıkla genel okur kitlesine aktarıyor. Alfa Yayıncılık'tan çıkan Profesör Stewart'ın Matematiksel Tuhafliklar Dolabı'nın dilimize Ulaş Apak kazandırmış.

Fütüristin el kitabı

Tıptan tarıma, imalat-tan askeriye geleceğe 30 yılda bizi neler bekliyor? Yapay zeka, dost mu düşman mı olacak? Akıllı tarlalar, otonom arabalar ve 3B yazıcılarından çıkma evlerle yeniden şekillenen bu cesur dünyada fırsatları olduğu kadar tehlikeleri de öngörebilecek miyiz?

Megatech, tüm bu sorulara ve daha fazlasına bir yanıt arama çabası. 2050'de teknolojinin nasıl olacağını kesin olarak bilmek imkansız olsa da bilgiye dayalı tahminde bulunmak ve önümüzdeki dönemde dünyayı şekillendirmesi muhtemel güçleri tanımlamaya çalışmak, zihin açıcı bir egzersiz. Nobel ödüllü fizikçi Franz Wilczek, Silikon Vadisi girişimcilerinden Ann Winblad

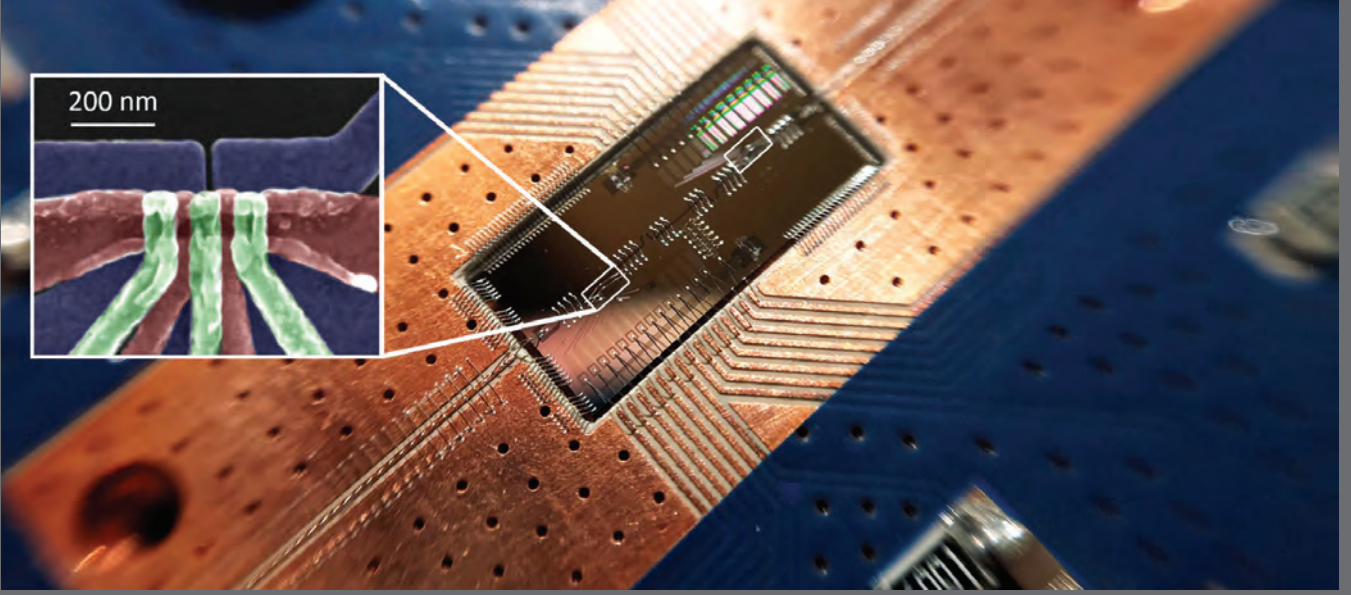
ve bilimkurgu yazarı Alastair Reynolds da dahil olmak üzere her biri alanında uzman olan yirmi önemli isim, geleceğimizi şekillendirecek büyük fikirleri, fantastik icatları ve beklentilerin dışında sonuçlanabilecek eğilimleri değerlendiriyor. Siyah Kitap'tan çıkan kitabı dilimize Büşra Seyrek çevirmiş.



MÜZİK FELSEFESİNE GİRİŞ

20. yüzyılın başlarından itibaren teknolojinin baş döndürücü bir hızla gelişmesi, düşünen insanı alternatif bir yaşam arayışına götürmüştü ve bu arayış felsefede amacına ulaşmıştır. Öyle ki, yıllarca insan için lüks bir uğraşı olarak görülmüş olan felsefe, şimdi yaşam için insansal bir korugan olarak anlaşılabilir ve yalnız yaşam alanında değil, bilim ve sanat alanlarında da zorunlu bir gereksinime değeri elde etmiştir. Bu anlayış yönergesinde müzikte ilk önemli yayın, Theodor W. Adorno'nun "Philosophie der neuen Musik 'Yeni Müziğin Felsefesi'" adlı kitabıyla gerçekleşmiş ve giderek de tüm dünyada yaygınlık kazanmıştır. Bağlam Yayınları'ndan çıkan ve iki Türk müzikaşının, Vural Yıldırım ve Tarkan Koç'un, müziğe felsefi olarak yaklaşmak isteyen bu aforizmatik çalışması, ülkemizde bu konuya ilgi duyanların başvurabileceği az sayıdaki kaynaktan biri.





GELECEĞİN BİLGİSAYARLARI

SİLİKON KUANTUM ÇİPLERDE UZAK MESAFEDEN İLETİŞİM

DÜŞÜNÜN Kİ YALNIZCA KAPI KOMŞUNUZLA İLETİŞİM KURABİLİYORSUNUZ; KARŞI BİNADAKİ ARKADAŞINIZA İLETECEĞİNİZ UFAK BİR MESAJIN BİLE KAPI KAPI DOLAŞMASI GEREKİYOR.

İşte, çok daha düşük maliyetli ve geniş kapsamlı kullanım potansiyeli sunan silikon kuantum bilgisayarlarında donanımlar bugüne kadar bu şekilde çalışıyordu. Ancak Princeton Üniversitesinden bir ekip, bu sınırlamayı ortadan kaldıran bir çalışmaya imza attı. Böylece bir yonga içinde birbirinden (görece) uzak yerleştirilmiş olan silikon “spin” kubitleri (yani kuantum işlem bileşenleri) arasında uzaktan etkileşim sağlanmış oldu.

Araştırmayı yürüten ekibin başında, üniversitenin fizik profesörlerinden Jason Petta bulunuyor. Petta, “bir silikon çip üzerinde bu mesafeden mesaj iletimi yapabilmek, kuantum donanımları açısından yeni olanaklar anlamına gelir” diyor: “Nihai amaç, çok daha karmaşık işlemleri gerçekleştirebilmek için

birden fazla kuantum bitini (kübiti) iki boyutlu bir ızgara üzerine dizilemek. Uzun dönemde bu çalışma, hem bir çip üzerinde bulunan kübitler arasındaki iletişimi, hem de iki kübit arasındaki bilgi akışını daha verimli hale getirmeye yardımcı olabilir”.

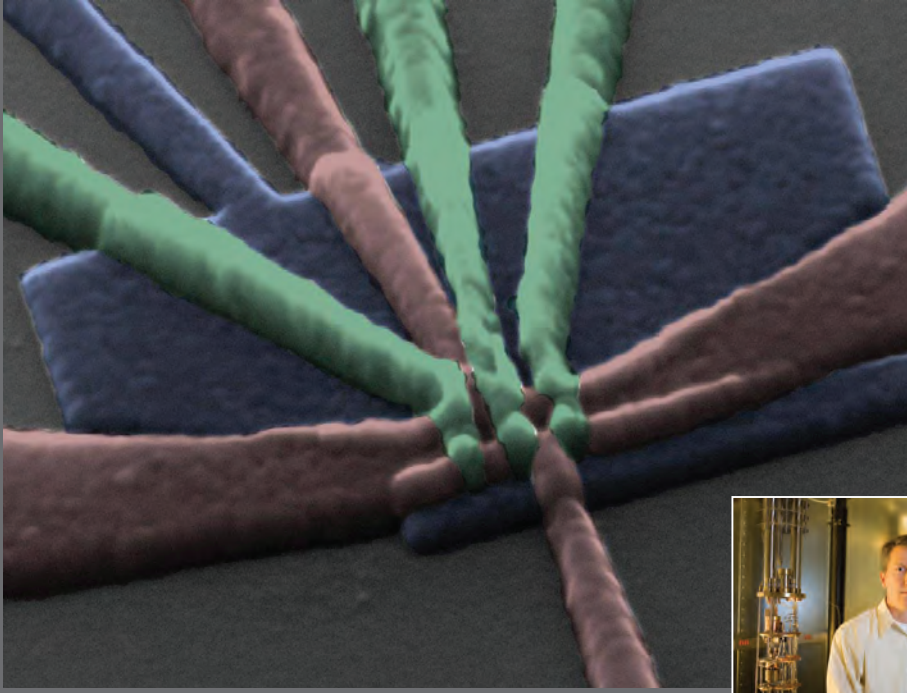
Kuantum bilgisayarları, günümüzde kullandığımız cihazların çok ötesinde yeteneklere ve potansiyele sahip; çok büyük sayıların üslerini kısa sürede hesaplamak gibi. Bir kuantum biti, ya da kübit, klasik bilgisayarın kullandığı bitlere göre çok daha fazla bilgi işleyebiliyor; çünkü bir bit yalnızca 0 veya 1 değerlerinden birini alabilirken kübitler 0 ve 1 arasındaki birçok değeri, hem de aynı anda, temsil edebiliyor.

Ancak bu bilgisayarların gücünden yararlanabilmek için on binlerce kübitin birbirleri ile iletişim kurması gerekli. Google, IBM, Intel ve diğer firmaların mevcut prototipleri, süper-iletken devreler kullanan bir teknoloji ile üretilmiş kübitlerle çalışıyor. Ancak teknoloji konusunda

ileriye görenler, uzun vadede silikon tabanlı kübitlerin daha verimli olacağını düşünüyor. Silikon spin kübitler, süper-iletken kübitlere göre bazı açılardan daha avantajlı. Örneğin, kuantum durumlarını (kuantum özelliklerini) diğerlerinden daha uzun süre koruyabiliyorlar. Ayrıca günümüz bilgisayarlarında zaten silikon kullanılıyor olması, düşük üretim maliyetini garantiliyor.

Silikon tabanlı kübitlerin üretiminde yaşanan en büyük zorluk, bunların çok ufak olması ve tek bir elektrondan üretilmesi. Dolayısıyla kübitler arasında yapılacak kablolama (ya da herhangi bir donanımsal bağlantı), çözülmesi gereken en önemli sorunlardan biri. Bu nedenle Jason Petta'nın ekibi spin kübitlerin uzak mesafeden bağlantı kurabildiklerini ispatlayarak bu alanda büyük bir adım atmış oldu.

Bunu gerçekleştirmek için Princeton ekibi (tıpkı fiber-optik kabloların internet sinyali taşıdığı gibi), ışık taşıyan “kablolar” ile kübitleri birbirine



◀ Kübit, silikon bir yonganın (gri) altına hapsedilmiş tek bir elektrondan oluşuyor. Silikonun üzerindeki yeşil, pembe ve mor kablolar üzerinden kübite sabit voltajlar uygulanıyor. Mor plaka, elektronik girişim sinyallerini azaltarak kübitin kuantum bilgisini yitirmesini engelliyor. Kablolarla uygulanan voltajlar değiştirilerek DQD içinde tek bir elektron hapsediliyor ve enerjisi ayarlanarak barındırdığı bilgiyi yanındaki fotona aktarması sağlanıyor.



Princeton Üniversitesinden Prof. Jason Petta ve ekibi, silikon tabanlı kübitler arasında uzak mesafeden bilgi iletimini mümkün kılan bir yöntem geliştirdi.

bağladı. Ancak bu durumda kablo aslında tek bir ışık parçacığı, yani bir foton taşıyan ve mesajı bir kübitten yandaki kübite aktaran bir giritinden ibaret. Çalışmada iki kübit birbirinden yaklaşık yarım santimetre uzaklıkta konumlandırıldı (gerçekte bu aralık ancak bir pirinç tanesinin sığabileceği kadar olsa da; bu kübitleri binalar olarak düşünseydik, iki kübit arasında 1200 kilometre mesafe olacaktı. Yani bahsi geçen mesafe, kübitler söz konusu olduğunda hayli uzak). Bir sonraki adımda ise kübitlerin ve fotonun “aynı dili konuşması” için üç unsurun titreşimi de aynı frekansa ayarlandı. Ekibin, aradaki foton bağlantısını koruyarak her iki kübiti birbirinden bağımsız olarak ayarlayabildi. Daha önceki çalışmada cihazın mimarisi yalnızca bir kübitin foton ile bağlantı kurabilmesine olanak tanıyordu.

Makalenin birinci yazarı olan yüksek lisans öğrencisi Felix Borjans, “Yonganın her iki tarafında kübitlerin enerjilerini foton enerjisi ile dengeleyerek üç unsurun da bir-biri ile konuşabilmesini sağlamanız gerekli” diyor: “İşin gerçekten en zor kısmı da bu oldu”. Her kübit, “çift kuantum nokta” (DQD) adı verilen ufak bir odacığın içine hapsedilmiş

tek bir elektrondan oluşuyor. Elektronların kuantum özelliklerinden biri olan “spin”, tıpkı bir pusula iğnesinin kuzey veya güneyi göstermesi gibi, yukarı (kendi ekseninde saat yönünde) veya aşağı (saat yönünün tersine) dönmesi anlamına geliyor. Araştırmacılar elektronu bir mikrodalga alana maruz bırakarak kübite 1 veya 0 kuantum değeri atayabiliyorlar. Araştırmacılara göre bu spinlerin içinde bulunduğu cihazlardan çok daha büyük mesafelerle ayrılmış silikon bileşenler arasında gerçekleşmiş ilk dolanıklık. Zira kısa süre öncesine kadar bunun mümkün olup olmadığı bile tartışılıyordu; çünkü spinleri mikrodalga ile bağlamak için, silikon tabanlı cihazlarda gürültü sinyallerinin neden olduğu etkileri engellemek gerekiyordu. Çalışma, silikon kübitler arasındaki bağlantıların esneklik sınırları ve gelecekteki kuantum mikroçiplerin geometrik yerleşimleri açısından önemli olasılıklar ortaya koyuyor.

Petta'nın ekibi, kübitler ve fotonlar arasında bilgi aktarımı konusunda 2010 yılından bu yana önemli gelişmelere imza attı: 2010 yılındaki çalışmada ekip, tek bir elektronu bir kuantum kuyusuna hapsedmenin mümkün olduğunu kanıtlamıştı. 2012

yılında yayımladıkları çalışmada kuantum bilginin elektron spinlerden nano-kablolar aracılığı ile mikrodalga frekanslı fotonlara aktarılabilirdiğini, 2016'da ise silikon tabanlı bir yüklü kübitte bulunan bilgiyi fotona aktarabildiklerini gösterdiler. 2017'de Science'da yayımlanan makalede ekip, kübitlerde en yakın komşu ile bilgi alışverişi yapıldığını gösterdi. 2018 yılında ise silikon spin kübitlerin foton ile bilgi alışverişinde bulunabildiğini kanıtladı.

Stanford Üniversitesi Elektrik mühendisliği bölümü profesörlerinden Jelena Vuckovic bu çalışmada yer almamasına rağmen; “Uzak mesafeler arası kübit etkileşimi, modüler kuantum bilgisayarları ve kuantum ağları gibi kuantum teknolojileri açısından son derece yaşamsal bir gelişme. Jason Petta ve ekibinin imzasını taşıyan heyecan verici sonuçlar da, 4 milimetreden daha uzak mesafedeki iki elektron spini arasında gerçekleşen iletişimi gösterdiği için, bu amaç doğrultusunda önemli bir kilometre taşı niteliğinde. Ayrıca bu kuantum devresini meydana getirmek için ekip, silikon ve germanyum kullandı; bu materyaller yarıiletken endüstrisinde son derece yaygın olarak üretilmekte” diyor.

KUANTUM BİLGİSAYARLAR İÇİN YENİ KRİYOJENİK ÇİP

BİLGİSAYAR İŞLEMCİLERİ DENDİĞİNDE AKLA GELEN İKİ BÜYÜK FİRMADAN BİRİ OLAN INTEL, HORSE RIDGE ADINI VERDİĞİ YENİ BİR YONGA GELİŞTİRDİĞİNİ DUYURDU. Bu çip, kuantum bilgisayarlarında birden çok kübiti kontrol edebilecek kriyojenik bir denetleyici. Şirket yaptığı duyuruda, bu yonganın gerçek anlamda güvenilir ve kullanılabilir bir kuantum bilgisayarının temelini atacağını belirtiyor. Intel'e göre kuantum bilgisayarı sektöründeki diğer üreticiler, bu bilgisayarların önemli bir özelliğini gözardı ediyorlar: Kuantum bilgisayarlar aynı anda birçok kübiti kontrol edebilecek yeteneğe sahip. Bu yonga, Hollanda'nın Delft Teknik Üniversitesi bünyesindeki QuTech ve Hollanda'nın Uygulamalı Bilimsel Araştırmalar Kuruluşu ile işbirliği içinde geliştirildi.

Kuantum bilgisayarlarda kübitler, mutlak sıfır seviyesine ($-273,15^{\circ}\text{C}$) yakın soğutucularda (kriyojenik odalarda) tutuluyor ve soğutucunun dışında bulunan bir kaynaktan gelen mikrodalga atımlarla kontrol ediliyor. Yani her biri üzerinde, dışarıda bulunan denetleyiciye bağlı kablolar mevcut.

Intel'in yeni yongası ise soğutucuya kübitle birlikte giriyor ve böylece kablolarla gerek kalmıyor. Bu yüzden şirket ona kriyojenik kontrol yongası adını vermiş. Ayrıca bu yeni denetleyici, şu



GELECEK



Intel laboratuvarından Stefano Pellerano ve yeni Horse Ridge yongası.



anda kullanılan denetleyicilerden çok daha ufak. Bu sayede tek bir denetleyici ile birden fazla kübiti kontrol etmek mümkün oluyor. Intel, Horse Ridge yongası ile binlerce, hatta milyonlarca kübitin kontrol edilebilmesini sağlayacak yeni bir altyapı oluşturduğunu ve kuantum bilgisayarlarının minyatürleştirilmesine olanak tanıyabileceğini belirtiyor. Şirket ayrıca kuantum bilgisayarlarının



tasarımında da bir değişiklik yaparak kriyojenik odalardaki sıcaklığı birkaç derece artırmayı başardı. Bu sıcaklık, yeni yongadan yayılan sıcaklığın kübitleri etkilemeyeceği seviyede. Intel, gerçek anlamda kullanılabilir kuantum bilgisayarlarının üretimi için daha uzun yıllar gerektiğini belirtiyor. Ulaşıkları bu noktayı ise "ilk kilometre taşı" olarak tanımlıyor. Intel'in kuantum donanımından sorumlu müdürü Jim Clarke, "İlgi genellikle kübitler üzerinde olsa da; birçok kübiti aynı anda kontrol edebilme özelliği, sektör için bir meydan okuma idi. Intel, ticari kuantum sistemlerin ortaya çıkabilmesi için kuantum kontrolünün çok önemli olduğunu farkettiler. Bu yüzden kuantum hata düzeltme ve denetimine yatırım yapıyoruz. Horse Ridge sayesinde Intel, testleri hızlandırabilecek ve kuantum bilgisayarlarının potansiyelini gerçekleştirebilecek ölçeklendirilebilir bir denetleme sistemi geliştirmiş oldu" diyor.

Kübit nedir?

Bilindiği gibi bilgisayarlar, ikili sistemde çalışıyor. Yani; var-yok, evet-hayır, yazı-tura, açık-kapalı gibi. İki zıt "halden" birini belirtmek için 0 ve 1 değerleri kullanılıyor. Bilgisayarların kullandığı bu en küçük bilgi birimine "bit" adı veriliyor. Dolayısıyla "bit" değeri 1 veya 0 olmak zorunda. Kuantum bilgisayarlarının yapıtaşı olan kübit ise klasik bilgisayarlardaki bu değerlerin kuantum bilgisayarlardaki karşılığı; fakat kübit değeri birçok olasılığı; bir küre üzerindeki neredeyse sayısız koordinattan birini gösteriyor. 1 değeri kürenin kuzey kutbunu, 0 değer ise güney kutbunu temsil ediyor. Diğer değerler de bu iki değer arasında. Öte yandan, kübitler son derece kararsız. Sonuçları daha güvenilir hale getirebilmek için mühendisler birçok yedek üretiyor; böylece oluşabilecek hatalar, yapılan hesaplamaları bozmuyor. Bol miktarda kübite olan ihtiyacın ana sebebi de bu.





ViewSonic® 

En iyi 4K Projeksiyon?

İhtiyacınız olan her şey tek bir yerde



30.000
saate varan
kullanım ömrü



Gerçekçi renkler için
%125 Rec709
kapsama oranı



harman / kardon®
Hoparlör



Bluetooth/Wi-Fi
+ Ses Kontrolü



İnterpolasyon
desteği

HDR

Keskin görüntüler için
HDR10 desteği

Siliken malzemesi, atomlar arasındaki 1 angstromdan daha ufak yükseklik farkı nedeniyle grafen kadar düz değil.

YENİ MALZEMELER

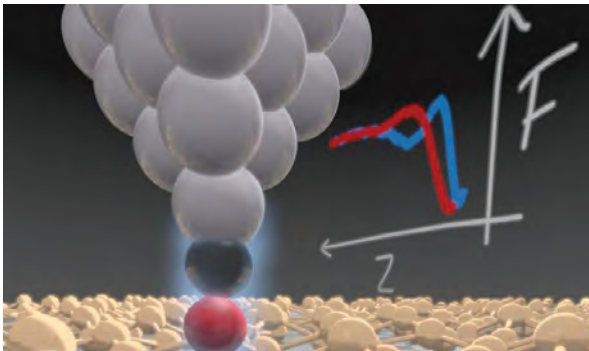
İKİ BOYUTLU SİLİKEN MALZEMENİN ATOM DÜZENİ ÖLÇÜLDÜ

SİLİKEN, SİLİKON ATOMLARININ TEK BİR KATMAN OLARAK DİZİLEREK OLUŞTURDUĞU BİR YAPI. Son derece düz olan ve karbondan üretilen grafen malzemesine göre siliken daha pürüzlü bir yüzeye sahip; bu sayede de önemli elektronik özelliklere sahip. İsveç Basel Üniversitesi fizikçileri, bu pütürlü yapıyı tam olarak belirlemeyi başardılar ve ABD Ulusal Bilimler Akademisi tutanağı (PNAS) için gönderdikleri raporla bu yöntemin diğer iki boyutlu malzemeleri analiz etmekte de kullanılabileceğini bildirdiler. Grafen malzemesinin deneysel olarak üretilmesinden bu yana, iki boyutlu

malzemeler, bu yöndeki araştırmaların merkezine oturmuş durumda. Tıpkı karbon gibi, silikon kullanılarak da altıgen dizilmiş tek atom katmanı oluşturulabiliyor. Siliken adı verilen bu malzeme, grafenden farklı olarak biraz engebeli; çünkü bazı atomlar diğerlerinden daha yukarıda duruyor. İsveç Basel Üniversitesi Nanobilim Enstitüsünden Prof. Ernst Meyer, bu ufak yükseklik farklarını nicel olarak belirlemeyi ve atom dizilişlerindeki 1 angstromdan (milimetrenin 20 milyonda biri) daha ufak farkları kaydetmeyi başardı. Deneyleri yöneten Dr. Rémy Pawlak, “Düşük ısı altında, karbon

uçlu atomik kuvvet mikroskobu kullandık” diyor. Kuvvet spektroskopisi, örnek ve uç arasındaki kuvvetlere ait nicel (sayısal) saptama yapmayı sağlıyor. Böylece her atomun yüzeyden yüksekliği ve kimyasal özellikleri hesaplanabiliyor. Bu ölçümler, Madrid Malzeme Bilimleri Enstitüsünde (ICMM) yapılan simülasyonlarla da doğrulandı. 2 boyutlu siliken malzemedeki “bükülüm” adı verilen bu engebeli yapı, aynı zamanda elektronik özelliklerini de etkiliyor. Mükemmel bir iletken olarak bilinen grafenin aksine; siliken madde, gümüş bir yüzeyde yarıiletken görevi görüyor. “Mükemmel petek yerleşimi, silikende biraz bozuluyor. Bu aslında bir dezavantaj değil; kuantum Hall etkisi gibi ilginç kuantum fenomenlerinin de ortaya çıkmasına yardımcı olabilir” diyor Meyer.

Basel Üniversitesi araştırmacılarının geliştirdikleri yöntem; iki boyutlu malzeme sektörüne yeni bir soluk getirmenin yanında yapı ve elektronik özellikler arasındaki ilişki açısından da farklı soruların sorulmasını sağlayacak.



◀ Grafen, siliken gibi petek (altıgen) dizilmiş atomlardan oluşmasına rağmen atom yüksekliği aynı olduğu için ultra-düz bir yapıya sahip.

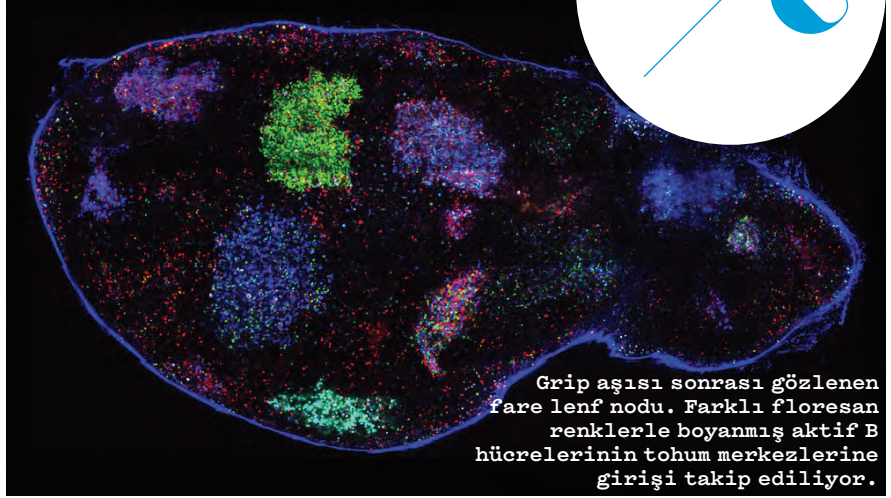
GENEL GRİP AŞISI NEDEN SÜREKLİ DEĞİŞİYOR?

HER YIL ECZANE CAMLARINDA GRİP AŞISI OLMAMIZI HATIRLATAN REKLAMLAR GÖRÜYORUZ. Peki neden uzun dönem koruma sağlayan tek bir aşı yok? Kızamık, çiçek gibi hastalıklara karşı tek bir aşıyla bağışıklık kazanabiliyorsak grip aşısı da bu şekilde hazırlanamaz mı? Maalesef hayır; çünkü gribe sebep olan influenza virüsü, sürekli evrim geçiriyor. Aşı sayesinde bağışıklık sistemimiz virüse karşı korunmayı öğreniyor; bir yıl sonra, hatta bazen yılda birkaç kez virüsün farklı bir varyantına yenik düşebiliyoruz. Sonuç olarak bu virüs tehlikeli olmaya devam ediyor. Dünyada her yıl ortalama 500 bin kişi bu virüsün neden olduğu hastalıklar yüzünden yaşamını kaybediyor. Yeni bir çalışma, grip virüsünün tüm tiplerine karşı etkili olabilecek bir aşının neden geliştirilemediğine dair yeni bulgular sundu. Buna göre bağışıklık sistemimiz virüsün önceki versiyonlarını hafızasına almak yerine, yeni varyanta karşı bir savunmayı sıfırdan oluşturuyor ve bunu yaparken çoğunlukla daha önce virüsle ilgili bir deneyimi olmamış bağışıklık hücrelerini kullanıyor. Rockefeller Üniversitesi profesörlerinden Gabriel D. Victora, "Bağışıklık sisteminin önceden bildiği şeyler üzerine koruma inşa etmesini sağlayabilirsek grip, HIV veya Hepatit C gibi hızlı evrimleşen virüslere karşı daha etkili aşılar da geliştirebiliriz" diyor.

EVRENSEL GRİP AŞISI

Victora ve ekibi, birinci ve ikinci kez grip aşısı olan farelerde bağışıklık hücrelerinin davranışını araştıran bir çalışma yaptılar. Bu deneylerde özellikle B hücreleri (antikor üreten

Grip hastalığına sebep olan influenza virüsü



Grip aşısı sonrası gözlenen fare lenf nodu. Farklı floresan renklerle boyanmış aktif B hücrelerinin tohum merkezlerine girişi takip ediliyor.

beyaz kan hücreleri) dikkate alındı. Antikorlar, vücuda giren virüs gibi yabancı maddelere saldırarak veya diğer hücrelerin saldırımları için bunları bir nevi "etiketleyerek" koruma sağlayan proteinler. Enfeksiyon veya aşılama sırasında B hücreleri lenf nodlarındaki "tohum merkezlerine" akın edip yeni saldırıyı hedefleyene dek mutasyon geçiriyorlar. Victora'ya göre "tohum merkezleri eğitim kampı gibi. B hücreleri bu bölgelere çok kötü grip çok iyi çıkıyorlar ve hedeflerine daha sıkı bağlanan çok daha güçlü antikorlar salıyorlar".

Bu "çok iyi" B hücreleri, bağışıklık sisteminin hücresel belleği oluyor ve virüsün bir bölgesine yapışan antikorlar salgılıyorlar. İdeal olarak vücut bir virüse veya aşıya tekrar maruz kaldığında, B hücrelerinin tohum merkezlerine dönüp, evrimleşmiş olan virüse karşı daha karmaşık ve güçlü antikorlar üretmesi gerekirdi. İşte, araştırmacıların "evrensel" bir grip aşısı yapmaları için ihtiyaçları olan şey de bu. "Burada ana fikir, aşığı tekrar ederek bellek hücrelerinin tohum merkezlerine tekrar dönmelerini sağlamak" diyor Victora: "Süper B hücrelerine dönüşmeleri için birkaç kez evrimleşmeleri gerekli". Fakat incelemelerde B hücreleri geri dönmüyor; başka bir şey oluyordu. Araştırma ekibi ilk aşı sırasında farelerin tohum

merkezlerini floresan renklerle genetik olarak işaretlediler ve ikinci aşıda sonraki neslin nasıl davranacağını görmek istediler. Şaşırtıcı biçimde; ikinci aşıda tohum merkezlerine giren B hücrelerinin %90'ı renksizdi; yani bunlar yeni hücrelerdi. Genetik analiz sonrasında bu hücrelerin (genellikle B hücrelerinin maruz kaldığı) mutasyondan geçmedikleri, yani buraya (tohum merkezine) ilk kez geldikleri ortaya çıktı. Fakat bu eğitim kampının duayenlerinden eser yoktu. İlk aşıda tohum merkezine girmiş olan yüzlerce tip B hücresinden yalnızca birkaçı ikinci aşıda geri dönmüştü ve bunların çoğu virüse bağlanabiliyordu. Belli ki; ikinci kez kampa girmek yalnızca birkaç özel B hücresine tanınmış bir imtiyazdı. İleriki çalışmalarda insanlarda da aynı şekilde seyrettiği anlaşılırsa bu bulgular aşı tasarımı konusunda bazı fikirler verebilecek. Güçlü B hücreleri oluşturabilmek için araştırmacıların, hücreleri kampa geri dönmekten neyin alıkoyduğunu bilmeleri gerekiyor. "Hücrelerin geri dönmelerini engelleyen sınırlandırmanın ne olduğunu anlayabilirsek, bu darboğazın etrafından dolaşarak tekrarlı aşı yaklaşımlarında başarı elde edebiliriz" diyor Victora. Böylece hücreler, grip virüsünün varyantlarına karşı güçlü koruma sağlayabilmek için birden fazla mutasyon geçirebilirler.

GELECEK

G

DİZİNİZDE OLUŞAN BİR YARA, KAĞIT KESİĞİ VE AMELİYAT ARASINDAKİ İLİŞKİ NEDİR? KISA CEVAP: İYİLEŞMESİ GEREKEN BİR YARA. ANCAK YARALI DOKULARIN KENDİLERİNİ İYİLEŞTİRMESİNİN ARDINDAKİ BİYOLOJİK SÜREÇ ÇOK DAHA KARMAŞIK.

DOKU TAMİRİ

YARA İYİLEŞTİREN PROTEİN SİNYALLERİ

Yaraların nasıl iyileştiğine dair sorular yaklaşık 1000 yıldır soruluyor. Bilim insanları, açık bir yaranın sağlıklı bir dokuya dönüşmesi sürecinde protein sinyallerinin oynadığı rolü yavaş yavaş çözmeye başladılar. Virginia Commonwealth Üniversitesinde sürdürül-mekte olan bir araştırma, son derece karmaşık tıbbi sorunları çözmeyi amaçlıyor.

Dr. Charles E. Chalfant ve arkadaşlarına göre "Vücudumuzda oluşan yaralar, doğru zamanda ve doğru sırada tamir olmalarını sağlayan birçok moleküler yol ve hücre tiplerini kapsayan dinamik bir süreçle iyileşiyor. Bu orkestranın en önemli üyelerinden biri de yağ asitlerinden türeyen, eikosanoit adı verilen bir grup molekül. Bunlar hem inflamasyonu (bölgede şişmeyi), hem de proliferasyonu (hücrelerin yaralı bölgeye taşınmasını) kontrol ediyorlar".

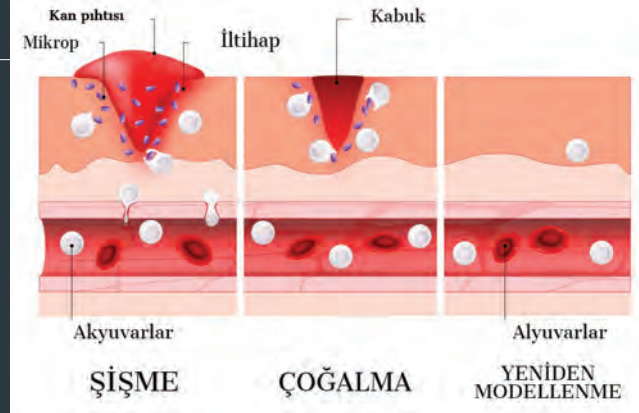
Ancak Chalfant ve ekibi,

eikosanoitlerin yalnızca yağ asidi kaynaklı moleküller değil; aynı zamanda sinyal proteinleri olduklarını ortaya çıkardı. Sinyal proteinleri, tıpkı içeri ve dışarı çağrılarının yapıldığı mikroskobik bir telefon sisteminde olduğu gibi; hücrenin kısa ve uzun mesafeli iletişimini sağlayan önemli bileşenler. Çalışmanın bulgularına göre eikosanoitler yara iyileşmesinde iki önemli evreden sorumlu.

Genel olarak yara iyileşmesi; inflamasyon (şişme) ile başlayıp proliferasyon (hücre çoğalması) ve remodeling (dokunun yeniden modellenmesi) ile sonlanan belirgin bir süreç. Fibroblastlar (ana bağ dokusu hücreleri) yara girerek çoğalıyor ve kolajen salgılıyorlar. Bu da modellenerek epitel (dış deri dokusu) yapısının tekrar oluşmasını sağlıyor.

Laboratuvarda hayvan deneklerle yapılan çalışmalarda, farklı yara tiplerine maruz kalmış farelerin iyileşme süreçleri

YARA KAPANMA SAFHALARI



ve tamir için önemli bir bileşen olan eikosanoit sinyalleri adım adım takip edildi. Bunun için KO (knock-out: seçili genleri devredışı bırakılmış) ve KI (knock-in: dışarıdan genetik madde eklenerek geni değiştirilmiş) fareler kullanıldı.

Chalfant "Eikosanoitler yara iyileşmesi açısından son derece önemli olduğundan, KO farelerdeki iyileşme sürecini inceledik ve KI farelerle karşılaştırdık. KO farelerde cPLA2 proteini mevcut değildi; ancak KI deneklerde vardı" diyor. Araştırmacılar, yara kapanma hızının her iki tipte de değişmezken; yara olgunlaşmasının KI farelerde daha hızlı

gerçekleştiğini, yaralarda fibroblast yoğunlaşmasının yüksek olduğunu ve yaranın açılmaya karşı KO farelere göre daha dirençli olduğunu gözlemlediler.

Bu araştırma, Chalfant laboratuvarında sürdürülmekte olan ve daha karmaşık medikal koşullarda yaraların iyileşmesini hızlandırmayı ve geliştirmeyi amaçlayan daha büyük bir çalışmanın parçası. Sadece ABD'de her yıl 200 binden fazla kişi kan zehirlenmesi nedeniyle yaşamını yitiriyor. Chalfant ve ekibi, yara iyileşmesine dair çalışmalarla bu soruna daha farklı bir perspektiften bakmayı sağlayacak yeni adımlar atmayı amaçlıyor.

Yara iyileşmesi; inflamasyon (şişme) ile başlayıp proliferasyon (hücre çoğalması) ve remodeling (dokunun yeniden modellenmesi) ile sonlanan belirgin bir süreç.

YENİ

All About Space

TÜRKİYE'DE

UZAY BİLİMLERİ VE
ASTRONOMİ DERGİSİ

POPULAR SCIENCE
EKİBİNDEN
YENİ BİR
DERGİ



ŞUBAT
SAYISI

BAYİLERDE
KAÇIRMAYIN!



POSTER
HEDİYE

Gözlemlenebilir
evren posterini

BEYİNDE YENİ BİR DİKKAT MERKEZİ KEŞFEDİLDİ.

HERHANGİ BİR ŞEYİ, ÖRNEĞİN BU MAKALEYİ OKURKEN SÜREKLİ ODAĞINIZ DEĞİŞİYOR.

Hızlı okuma yeteneğiniz yoksa her seferinde bir kelimeye odaklanıyorsunuz ve diğer kelimeler daha flu bir hal alıyor. Belki de dışarıdaki trafiğin gürültüsünü duymuyorsunuz. Bunun sıradan bir yeti olduğunu düşünebilirsiniz; ama aslında yaptığımız her işte bu temel bir işlev. Beynimiz, gelen duyuşsal bilginin hangi kısmına öncelik vereceğini bilmeseydi, dünya bizim için sürekli ilgimizi dağıtan, anlayamadığımız ses ve görüntülerden oluşan tam bir kaosa dönüşecekti.

Seçici dikkat adı verilen bu yaşamsal beceriden (beynimizin sağ ve sol yanında bulunan) parietal lob ve (ön tarafındaki geniş kısım olan) frontal lob sorumlu. Ancak yeni bir çalışmaya göre dikkat odağımızı belirlemede (kulakların arka kısmında yer alan) temporal lobun da rol oynadığını gösteriyor. Bu beklenmedik gelişme, bilim dünyasında

uzun zamandır tartışmasız kabul edilen bir gerçeği sarsmış oldu. Rockefeller Üniversitesi Nöral Sistemler laboratuvarından Winrich Freiwald, "Beyinde dikkat kontrolünden sorumlu bir bölge en son 30 yıl önce keşfedilmişti" diyor: "Dikkat denetimi ile ilgili eski olguları tekrar düşünmemiz gerekebilir".

ŞANS ESERİ KEŞFEDİLDİ

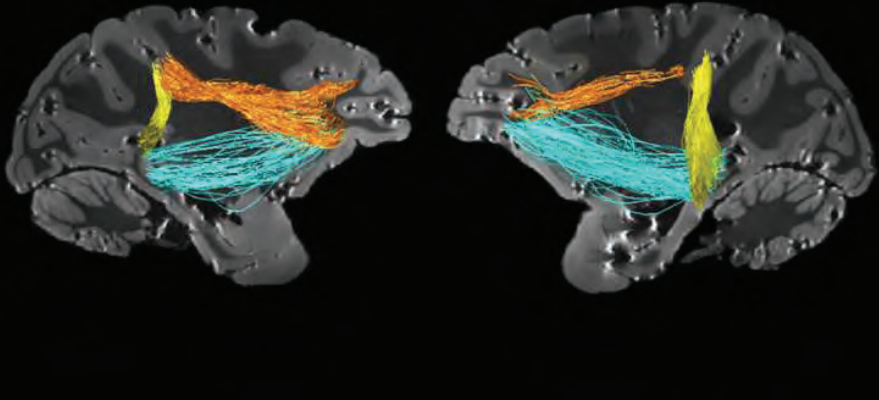
Freiwald, bu beyin bölgesini Bremen Üniversitesi'nden meslektaşı Heiko Stemann ile birlikte birkaç yıl önce bir deney sırasında şans eseri keşfetti. İki akademisyen; ekranda sürekli hareket eden noktaların bir kısmına odaklanması istenen maymunlarda beyin aktivasyonunu inceleyen bir deney yapıyorlardı. Beyin taramaları sırasında, tam da bekledikleri gibi, hareket algılamadan sorumlu görsel bölgeler ve seçici dikkatten sorumlu bölgeler aydınlanıyordu. Ancak aynı zamanda, PITd bölgesinde, yani temporal korteksin arka alt kısmında (posterior infe-

rotemporal korteksin dorsalında) aktivasyon oluşması her iki bilim insanını da şaşırttı. "Bulduğumuz diğer tüm alanlar anlamlıydı, sadece bunun dışında" diyor Freiwald. Bu bölgede harekete duyarlı hiçbir nöron bulunmamasına ek olarak, PITd bölgesinin diğer hiçbir görsel bilgiye karşı da özel olarak duyarlılığı yok; yani burada bir duyuşsal işleme gerçekleşmesi olası değildi. Dolayısıyla yeni çalışmada araştırmacılar bu esrarlı beyin bölgesinin dikkat kontrolünde rol oynayıp oynamadığını incelediler. Aslında bu uzak bir ihtimal gibi görünüyordu; çünkü PITd bölgesi klasik dikkat bölgelerinden çok uzakta yer alıyordu. "Yine de biz şansımızı denedik" diyor Freiwald.

Beyindeki dikkat bölgeleri, dış dünyanın bir haritasını çıkarıyor ve tıpkı bir kontrol paneli gibi, o an hedeflediğimiz şeyi yapabilmek için gerekli işlem kaynaklarını bu harita üzerindeki özel bir alana yönlendirmemizi sağlıyorlar. Dikkat kontrol bölgelerinin belirleyici bir özelliği de; bu bölgelerdeki nöronlar baktığımız şeye (örn. araba, kuş, futbol topu veya sayfa üzerindeki bir kelime) değil; baktığımız şeyin nerede olduğuna önem veriyor. Basitçe anlatmak gerekirse bu nöronlar görüş alanımız içinde yer alan belirli bir noktaya kodlanıyor ve sadece bu nokta dikkat gerektirdiğinde harekete geçiyorlar.

Araştırmacılar PITd bölgesinde bu tür nöronlar olup olmadığını saptamaya karar verdiler ve rastgele 200 nöron seçerek bunlardan en azından birkaçının konuma bağlı özellikler taşımasını ümit ettiler; böylece deneyde maymunların baktıkları ekranın özel bir bölümüne tepki vereceklerdi.

▼
PITd bölgesi, daha önceden bilinen iki ana bölge ile bağlantılı.





Winrich Freiwald, beyinde dikkat kontrolünden sorumlu yeni bir bölge keşfetti.

Freiwald, daha ilk kayıтта fazla iyi bir sonuç aldıkları için deneyin doğruluğuna olan inancını yitirmek üzere olduğunu hatırlıyor: Rasgele seçilen nöronlardan daha ilki, ekrandaki belirli bir noktayı “beğeniyordu”. İkinci ve üçüncü nöronlar da aynı sonucu vermişti: “Sinyal o kadar güçlüydü ki, gözlerimizi kapatıp yalnızca nöronun tepkisini dinleyerek, (maymunun) dikkatini ekranın sağına mı, yoksa soluna mı odakladığını tahmin edebiliyorduk”.

Sinyaller, maymunların doğru noktaya odaklanmayıp hata yaptıkları zamanı da belirlemeyi kolaylaştırıyordu. Ayrıca PITd nöronları dikkat odağını ne kadar yakından takip ederse, ekranda gerçekte ne olduğunu da o kadar gözardı ediyorlardı. Bu da dikkat bölgesinin diğer bir özelliği idi. Tipik duyuşsal nöronların tersine, hareket eden noktalar yön veya renk değiştirse bile bunların aktiviteleri aynı kalıyordu.

Son olarak araştırmacılar PITd bölgesini yapay olarak aktifleştirmek için dışarıdan uyardılar. “Hayvanın performansını artırabiliyorduk” diyor Freiwald: “Bu benim için, bu bölgenin dikkati kontrol ettiğini gösteren su götürmez bir kanıt”.

PITd bölgesinin uzun zamandır gözardı edilmesinin sebebi, tüm dikkat bölgelerinin daha önceki çalışmalarda zaten keşfedilmiş olduğuna inanılması. Freiwald, “biraz sağa kaysanız, çok daha ilginç bir şey bulma ihtimaliniz de var” diyor.

Bu bölgenin neden var olduğu ise henüz cevaplanmamış bir soru. Sinirbilimcilerin uzun zamandır öne sürdüğü sava göre dünyayı iki farklı ağ ile algılıyoruz; bunlardan biri “ne gördüğümüzü”, diğer ise

onu “nerede gördüğümüzü” hedefliyor. Çevremizde ani bir değişiklik olduğunda, örneğin trafik ışığı kırmızıya döndüğünde, “ne gördüm” ağı sayesinde dikkatimizi çekiyor. Diğer taraftan özellikle dikkatimizi yoğunlaştırmamız gereken bir durumda “nerede gördüm” ağı devreye giriyor. PITd bölgesi bu ikinci ağla daha ilgili gibi görünüyor; ancak diğer “ne gördüm” bölgelerine daha yakın. Diğer bir deyişle iki ağa da tam olarak uymuyor; daha çok arada bir yerde kalıyor. Araştırmacılara göre PITd bölgesinin bu ilginç özellikleri, dikkat yetisine dair şu ana kadar bilinenleri değiştirebilir, hatta beynimizin nasıl organize olduğuna dair yeni bilgilere sahip olmamızı sağlayabilir.

POPULAR SCIENCE

TÜRKİYE



YAYINDA!

popsci.com.tr/podcast

Apple



Spotify



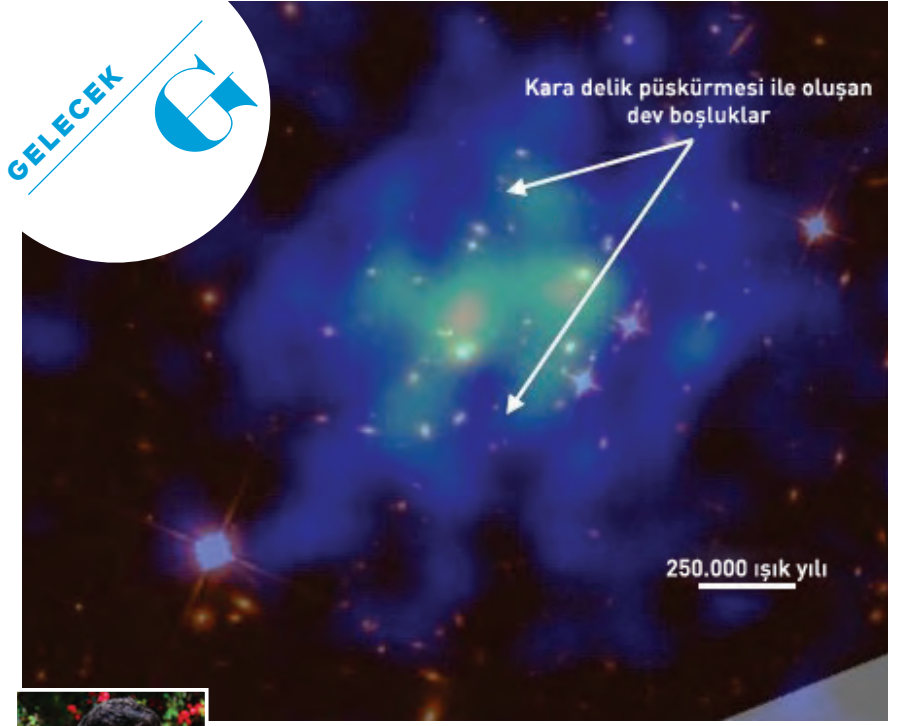
Google



KARA DELİKTEKİ PÜSKÜRME, GALAKSİ KÜMELERİNİN OLUŞUMUNU AÇIKLAYABİLİR.

MİLYARLARCA YIL ÖNCE, 15 MİLYAR IŞIK YIL UZAKLIKTAKİ BİR GALAKSİNİN MERKEZİNDE BİR KARA DELİKTEN MUAZZAM BOYUTTA PLAZMA FIŞKIRDI. Bu plazma, kara delikten uzaklaştıkça yoluna çıkan maddeleri iterek birbirine 180 derece açıyla duran iki büyük çukur oluşturdu. Araştırmacılar, kara delik püskürmesinin şiddetini hesaplamak için bu çukurların boyutunu incelediler. Çalışma, MIT Kavli Astrofizik ve Uzay Araştırmaları Enstitüsü (MKI) doktora öğrencilerinden Michael Calzadilla ve arkadaşları tarafından yapıldı. Calzadilla ve ekibi, SPT-0528 galaksi kümesinde meydana gelen püskürmeyi tanımlarken, iki çukurun yaşları ile birlikte, yer değiştiren gazların hacim ve basıncını göz önüne aldılar. Böylece püskürmenin toplam enerjisini hesaplamayı başardılar. 10^{54} jul ve üzeri bir enerjiyle ve 10^{38} nükleer bombanın şiddetiyle, bu şu ana kadar uzak bir galaksi kümesine ait rapor edilmiş en güçlü patlama olarak kayıtlara geçti.

Evrene baktığımızda, galaksi kümelerinin oluşturduğu ışık demetleri farkediyoruz. Bunlar yüzlerce, hatta binlerce galaksiden oluşmuş, aralarında sıcak gazlar ve karanlık madde dolaşan gruplar. Her kümenin merkezinde ise bir kara delik mevcut. Bu kara delik önce galaksi kümesinden plazma toplayarak beslenmeye başlıyor; doyduğunda ise bu plazmayı güçlü patlamalarla dışarı püskürtüyor. SPT-0528 gözlemi konusunda Calzadilla, "uç noktada bir püskürme evresi" yorumunu yapıyor. Milyarlarca yıl önce, hatta Güneş Sistemi'nin oluşumundan çok daha önce gerçekleşmiş olmasına rağmen, patlamanın ışığının galaksi kümesinden çıkıp NASA'nın Dünya yörüngesindeki Chandra X-ışını Emisyon Laboratuvarına ulaşması yalnızca 6.7 milyar yıl sürdü. Galaksi kümeleri gazlarla dolu olduğu için daha önceki teoriler, bu gazların soğuyarak yıldızların oluşmasına yardımcı olduğu yönündeydi. Ancak bu kümeler beklendiği kadar soğuk değillerdi ve yeni yıldızlar da beklendiği oranda oluşmuyordu. Gazın soğumasını engel-



MIT Kavli Astrofizik Enstitüsünden Michael Calzadilla, SPT-0528 galaksi kümesinde meydana gelen plazma püskürmesini araştırdı.

leyen bir unsur olmalıydı; bu da, plazma püskürterek gazın galaksi kümesi içinde yüksek sıcaklıkta kalmasına, dolayısıyla yıldız oluşum hızının düşmesine neden olan dev kara delikti. SPT-0528 galaksi kümesinde kaydedilen püskürmeyi, diğerlerinden ayıran başka bir özelliği daha var; o da "gereksiz" büyüklüğü. Astronomlar, gaz soğuması ve sıcak gazların kara delikten püskürtülmesi sürecinin, galaksi kümesindeki sıcaklığı yaklaşık 18 milyon Fahrenheit seviyesinde –tıpkı bir termostat gibidengelediğini düşünüyorlar. Ancak SPT-0528'deki püskürme bir denge sağlamıyor. Calzadilla'ya göre, gazlar soğurken sarfedilen güç ile püskürme nedeniyle açığa çıkan güç karşılaştırıldığında, püskürmenin çok daha güçlü olduğu ortaya çıkıyor. Makalenin ya-

zarlarından Michael McDonald, bunu hatalı bir termostata benzetiyor: "Sanki sıcaklık 2 derece düştüğünde termostatın 100 derece artması gibi". 2019 yılında McDonald ve arkadaşları başka bir galaksi kümesini incelerken bunun tamamen tersi bir oluşumla karşılaşmışlardı. Gereksiz aşırı bir püskürme yerine, Phoenix adlı kümede gazın soğuması engellenemiyordu; ve diğer tüm bilinen galaksi kümelerinin aksine, Phoenix birçok genç ve oluşmakta olan yıldızla dolu idi. "Bu iki galaksi kümesine ait veriler sayesinde iki uç noktada nelerin mümkün olabileceğini görüyoruz" diyor McDonald. O ve Calzadilla, daha fazla "normal" galaksi kümesini inceleyerek bu kümelerin kozmik zaman içindeki evrimini anlamak için 100 kadar kümeyi sınıflandırmaktalar. Galaksi kümelerini sınıflandırmanın önemli bir sebebi var: Her teleskop verisi, galaksi kümelerini zamanda belirli bir noktada görüntülüyor; ancak kümelerin davranışları zaman içinde değişmekte. "Bu zaman aralıklar, insanın zaman çizgisinin, ya da gözlemleyebileceklerimizin çok ötesinde" diyor Calzadilla.

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

ŞUBAT
ŞAYISI
BAYİLERDE

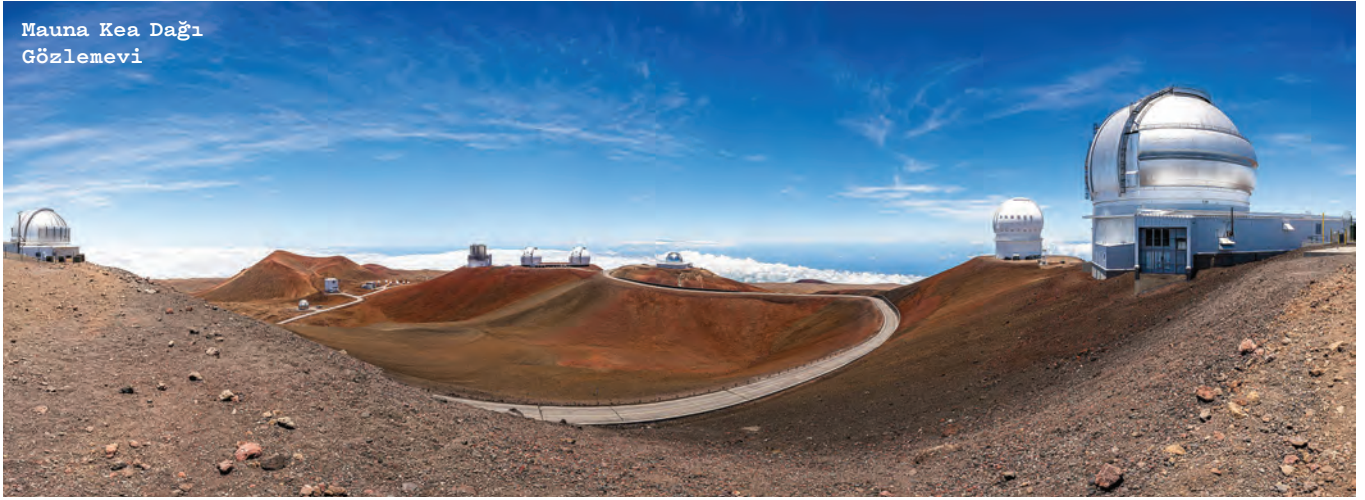
TAKİP EDİN howitworks.com.tr [f howitworksturkiye](https://www.facebook.com/howitworksturkiye) [@howitworksturkiye](https://www.instagram.com/howitworksturkiye)



Hawaii'deki Otuz Metrelik Teleskop ve Protestolar

Dr. Umut Yıldız*

BU SENE 235.'Sİ DÜZENLENEN AMERİKAN ASTRONOMİ DERNEĞİNİN YILLIK TOPLANTISI İÇİN HONOLULU, HAWAII'DEYDİM.



Hawaii, 8'i büyük olmak üzere birçok küçük adadan oluşan bir takımada. Eyaletin başkenti Honolulu, orta büyüklükte olan Oahu adasında. Hawaii takımadasındaki "Big Island" (evet adanın adı bu, aynı bizim Büyük Ada gibi), astronomlar için çok özel bir öneme sahip. Bu ada, dünyanın en iyi gözlem noktalarından birisi olan Mauna Kea dağına ev sahipliği yaptığı için dünyanın en büyük teleskop cennetlerinden birisidir. Genelde ülkeler büyük teleskoplarını koymak için kuzey yarımkürede Mauna Kea'yı, güney yarımkürede de Şili'nin And dağlarını tercih ederler.

4200 metre yükseklikteki Mauna Kea dağına, hem ABD, hem de uluslararası işbirliği yapan birçok ülke 1967'dan beri teleskoplarını koyuyor. Bir yere gözlemevi kurarken, en büyük masraf kalemini teleskobun kendisi olarak düşünebilirsiniz ama bir yere ilk defa kurulacaksa teleskop genelde masrafın yarısıdır, çünkü o dağa ilk defa kurulacak olan altyapı, teleskop kadar yekûn tutar. Altyapı içinde, o dağın tepesine yapılacak olan yol, yolun sürekli bakımı, elektrik, su, hızlı internet hattı vb. gibi maddeleri ekleyebiliriz. Doğal

olarak Mauna Kea dağında halihazırda bir gözlemevi dizisi olduğundan dolayı hazır altyapı bulunuyor ve yeni bir teleskop kurulmak istendiğinde de Mauna Kea dağı hemen öne çıkıyor. Halihazırda Mauna Kea'da 11 ülke tarafından desteklenen, morötesi, optik, kırmızı-öte ve milimetre dalga boylarında gözlem yapabilen toplam 12 adet teleskop, çalışıyor.

DEV TELESKOPLAR ÇAĞI

Dev teleskoplar çağına çok az kaldı. Uzun yıllar süren dev teleskop proje önerilerinin değerlendirilmesi ve sonunda kabul edilmelerinin ardından şu anda 3 dev teleskop inşa ediliyor. Aslında ikisi halihazırda inşa ediliyor, ama birinde sorunlar var. Zaten ben de bu yazıda sorunları olan TMT'den bahsedeceğim.

Dev teleskopların ilki 39 metre çapıyla Avrupa Güney Gözlemevi'nin Şili'nin Atacama Çölü'nün Cerro Armazones tepesine kurmakta olduğu Avrupa Aşırı Büyük Teleskobu, E-ELT (European Extremely Large Telescope) ve diğeri de ABD'nin yine Şili'nin La Serena bölgesine kurmakta olduğu 25 metre çaplı

Büyük Magellan Teleskobu, GMT (Giant Magellan Telescope). Üçüncüsü de kuzey yarımküreye konuşlanmak üzere Hawaii'de Mauna Kea üzerine konacak olan 30 metre çaplı Otuz Metre Teleskobu, TMT (Thirty Meter Telescope). Teleskop isimlerini koyarlarken astronomların hayal gücünü eleştireceğinizi biliyorum, lütfen yapmayın, genelde büyük teleskop isimleri hep böyle. Hiçbiri İngiliz dili ve edebiyatı bölümü bitirmedi.

Bu teleskoplardan detaylıca daha sonraki yazılarda bahsedeceğim. Madem böyle heyecanlı bir gelecek bizi bekliyor, her şey çok güzel ama peki sorun ne diyebilirsiniz. Hawaii'nin yerli halkı, bu dağı yerel tanrılarının ve atalarının ruhlarının yaşadığı bir yer olarak düşündüğünden dolayı tanrıların, astronomların teleskopları tarafından daha fazla rahatsız edilmesini istemiyorlar. Aslında bu protestolar 1960'larda daha ilk birkaç teleskop yapılıncaya başlamış ve 1977'de dağın kültürel mirasına saygı duyulmak üzere ilk dokümanlar hazırlanmaya başlanmış. Ancak son dönemlerde inşa edilen her yeni teleskop, yeniden seslerin yüksel-



mesine sebep olmuş. Anlaşmaya göre, bir teleskop oraya inşa edilir, anlaşma süresince bilim amacıyla kullanılır ve süre bitince, teleskobun bulunduğu yerde tek bir metal kalmayacak şekilde sökülür ve sanki hiç oraya bir şey konmamış gibi eski doğal şekline getirilir. Sonra bu tepeye yeni bir teleskop kurmak isteniyorsa da, buradaki başka bir teleskop önce tamamen sökülür, o teleskobun elindeki yer hakkı yeni teleskop için kullanılır. En büyük sorun, Mauna Kea'ya SMA (Şubmillimeter Array) teleskop dizisi yapıldığında ortaya çıkıyor. Daha önce kara delik fotoğrafları çekmek için kullanılan interferometri yönteminden bahsetmişim. SMA'ın inşa etmek için yerel halka tek bir gözlemevi kurulacağı söyleniyor, ancak SMA'nın ismi kağıtlarda tek bir gözlemevi olarak geçse de bir interferometri teleskobu olduğundan dolayı 8 tane 6 metrelik teleskoptan oluşuyor. Bunun yanına bir de kontrol binası da eklenince tek seferde 9 tane yer işgal ediyor ve kandırılmış hissedilen yerel halkın ciddi öfkesine yol açıyor!

TMT PROTESTOLARI

2009 yılında TMT projesine konum olarak Mauna Kea seçildikten sonra tartışmalar başladı. SMA travmasını atlatamayan yerli halk, TMT'ye ilk andan beri kesinlikle karşı çıkıyor. Sonrasında, TMT'ye hak açılması için yaşlı eski olan 3 teleskobun (CSO, UKIRT ve Hoku Kea teleskopları) tamamen kapatılması ve yerinin yeşillendirile-

rek yeniden doğaya kazandırılmasına karar veriliyor. Ancak bu, yerlilere yetmiyor ve 7 Ekim 2014 itibariyle adada protestolar başlıyor. 2 Nisan 2015'te de yerliler inşaat kamyonlarının geçtiği yolu tamamen kapatınca gözaltına alınmalar başlıyor ve sonrasında konu daha da büyüyor. Game of Thrones'un Khal Drogo'su olan Hawaii yerlisi Jason Momoa da protestolara sosyal medyadan katılınca tüm dünya duyuyor. Protestolar dinmeyince Hawaii valisi 20 Nisan'a kadar inşaatın durmasına karar veriyor. Tabii bu sırada daha da hazırlanma fırsatı bulan yerli halk, 21 Nisan'da 25 bin kişi ile başkent Honolulu sokaklarında protesto yürüyüşü yapıyor. Olayların bu kadar büyümesi neticesi, 2 Aralık 2015'te Hawaii mahkemesi TMT'nin izinlerini iptal ediyor ve inşaat tamamen duruyor. Astronomlar da mahkemenin kararına saygı göstererek, inşaat kamyonları ve başladıkları inşaatı tamamen geri çekerek yeniden izin için başvuruyor.

Yıllar süren davalardan sonra 2018'in sonunda yeniden inşaat için izin veriliyor ve inşaat 15 Temmuz 2019'da başlanması planlanıyor. Tabii yerliler bu haber üzerine 15 Temmuz'da yine dağa çıkan yolu kapatıyorlar. 16 Temmuz'da fiziki şiddet olabileceği tehlikesi, güvenliğin sağlanamadığı gerekçesiyle diğer teleskoplarda çalışan bütün personel aşağı indiriliyor ve o teleskoplar da geçici olarak kapatılıyor. Teleskoplar ancak 9 Ağustos'ta yeniden açılıyor. Burada şunu da not etmeliyim, konuştuğum astronom arkadaşlarım, aslında yerlilerin öcü gibi gösterildiği ve silahları olmayan protestocuların, görevi olan astronomların dağa çıkışını hiçbir zaman engellemediklerini söyledi. Ama o günden sonra 25 Aralık Christmas gününe kadar yol tamamen kapatılmış ve astronomlar hariç turistlerin ve halkın dağın tepesine çıkmasına hiç izin verilmemiş. Ben de tam yolun daha yeni açıldığı hafta oradaydım. O bölgeyi şöyle anlatayım. Mauna Kea dağı her ne kadar 4200 metre yüksekliğe sahip bir dağ olsa da, aşırı yayvan olduğundan dolayı, dolambaçlı yollarla zirveye çıkmıyorsunuz. Adayı kaba bir üçgen olarak düşünürseniz, adanın batı yakasında Kona şehri, doğu yakasında da Hilo şehri yer alıyor. Ortasında kocaman bir dağ olan ada olduğundan dolayı bu iki şehir arasındaki bağlantı, adayı tam ortadan yaran dümdüz bir otopan ile sağlanıyor. Saddle Road denen bu yol, adı gibi bir at eğeri şeklinde. Yani bu otopandan geçerken aslında önce dağa tırmanmış ve sonra inmmiş oluyorsunuz. İşte bu otopanın neredeyse



Mauna Kea üzerindeki TMT protestocuları.

tam ortasında Mauna Kea zirvesine çıkan bir viraj var ve bu virajdan dönünce 6,5 km ilerisinde astronomları yaşadığı Hale Pahaku rezidansları ve halka açık bir ziyaretçi merkezi var. Burayı da geçtikten sonra 15 km yukarıda da dağın tam zirvesine ulaşıyorsunuz ve burada bütün teleskopları görebiliyorsunuz. Bu seferlik zirveye çıkmadım ama 2009'da buradaki James Clerk Maxwell Teleskobunda gözlem yapmak için geldiğimde birkaç kilometrede bile iklimin inanılmaz derecede değiştiğine şahit olmuştum. Adanın okyanus seviyesinde suda yüzerken, aynı gün dağın zirvesinde kar fırtınasından ilk gece gözlem yapamamıştık.

Ben geçen ay, 3 Ocak 2020'de ziyaretçi merkezine gitmek için protestocuların olduğu kavşağa ulaştığımda hala çok ciddi bir şekilde protestoların devam ettiğini gördüm. Yerliler altı ay boyunca orada kaldıklarından orada onlarca çadır ve insana rastladım. Hatta yerlilerin bölgede küçük çaplı bir köy kurduklarını bile söyleyebilirim. Aslında onlarla orada konuşmayı çok istiyordum ama TMT destekleyen bir astronom olduğum ve kültürlerini de hiç bilmediğimden dolayı ağzımdan yanlış bir kelime kaçırırım diye pek de cesaret edemedim. Arabamızla oraya ulaştığımızda protestoculara selam verdik, onlar da bize gülümseyerek selam verdiler ve yaşaşa geçtik gittik. Yol halka kapatılınca ziyaretçi merkezi de doğal olarak altı ay boyunca kapalı kalmış. Biz gittiğimizde daha yeni açılmıştı ama bu bahaneyle de yenileme inşaatı yapmışlar.

Her ne kadar Hawaii Yüksek Mahkemesi 30 Ekim 2018'de TMT inşaatına izin vermiş olsa da kısacası durumlar hala karışık.

DESTEKLEYENLER VE KARŞI OLANLAR

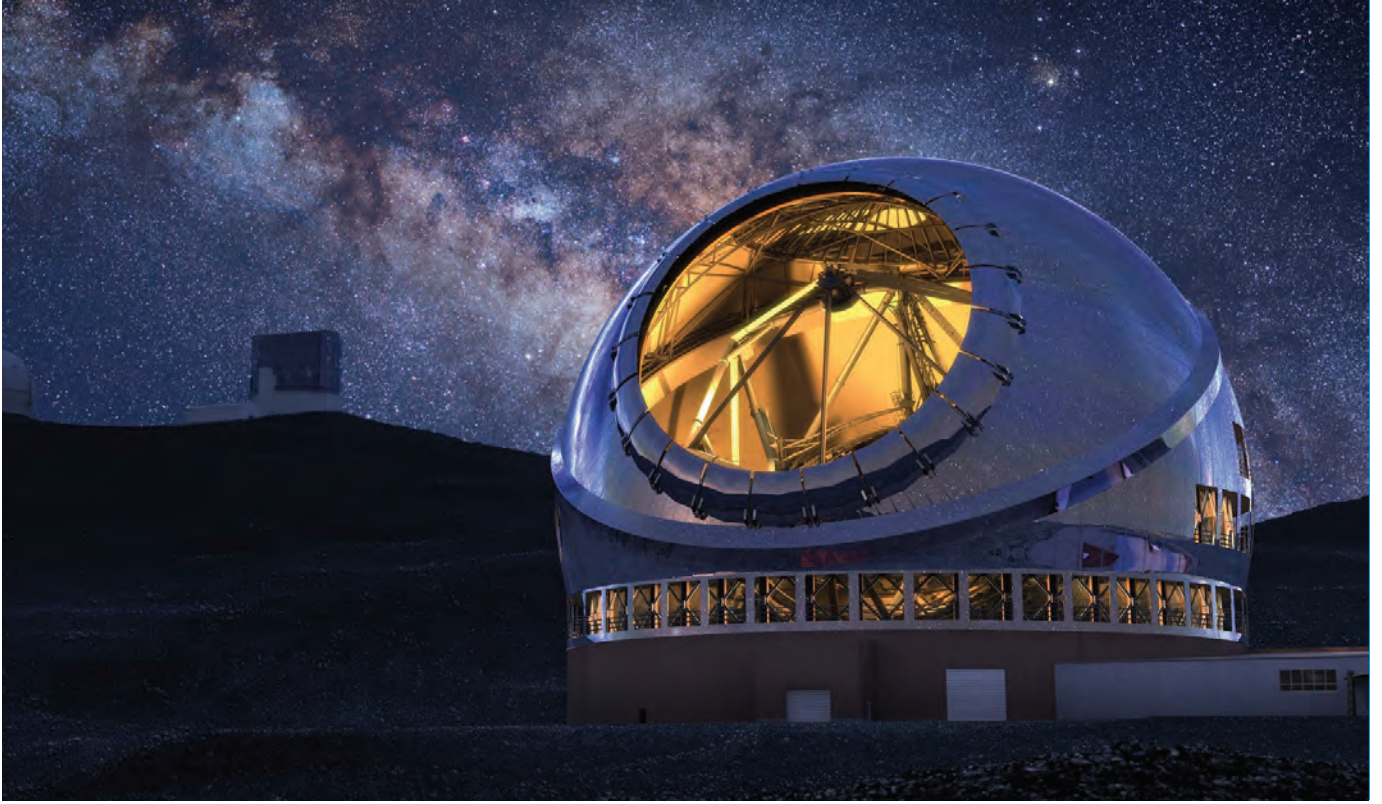
Yerel Hawaii halkı bu konuda ikiye ayrılmış durumda. Bu arada Hawaii yerlileri deyince eski kovboy filmlerindeki kafalarına kaz tüyü takıp, ateşin çevresinde dans eden tipler aklınıza gelmesin. Belki boş zamanlarında bunları yine yapanlar vardır ama sonuçta



TMT destekçileri.

bunların hepsi modern yaşamın içine girmiş, standart eğitim alan, vergisini veren ama atalarının kültürünü yaşatmak isteyen ve çok küçük bir kısmı da atalarının inanışlarını devam ettiren Amerikan vatandaşları. Hawaii dini çok tanrılı bir din ve 4 tane büyük olmak üzere birkaç yüz tane tanrı ve tanrı-çocukları varmış. Bunların meşhurlarından birisi Hawaii adalarını oluşturan Volkan ve ateş tanrıçası Pele. Öte yandan eğer Google Haritaları açıp, şöyle Hawaii adalarının bulunduğu yere barksanız diğer kıtaların yerleriyle karşılaştırınca buranın Büyük Okyanus'un (Pasifik) tam ortasında kalan bir yerde olduğunu görebilirsiniz. Hatta okyanus ortasında o kadar zor bir yerde ki, insanlık buraya aslında çok uzun bir zaman önce değil, sadece 1500 yıl gibi kısa bir süre önce, Tahiti adalarından küçük kayıklarla günler süren yolculuklardan sonra gelmişler. İnsanlar çoğaldıktan sonra yerel tanrılar oluşmuş ve "kapu" denen toplum hayatını düzenleyen tabular/kanunlar ortaya çıkmış. Bu kapular o kadar hassas ve önemliymiş ki, bunlara uymamanın cezası ölüm bile olabiliyormuş. Bu kanunlar arasında fazla balık tutmak, yemeklerin hazırlanışlarında belirli kurallara uymamak, kadınların yemek sırasında erkeklerden ayrılması ve başka yerde yemesi, adet gören kadınların toplumdaki uzaklaşmak zorunda olmaları, tanrı temsilcisi rahiplere dokunmak,

yaklaşmanın yasak olması vb. gibi tabular var. Mauna Kea'nın önemi de, tanrıların yaşadığı, yarı-tanrıların ve rahiplerin gömüldüğü kutsal bir arazi olması. Ben Mauna Kea dağı üzerinde giderken yol kenarında "Kapu" diye yazan işaretler gördüm, yani belli ki hala bu insanlar mevcut. İlk olarak şunu belirtmek gerek, "yeter, dağa çok fazla teleskop koydunuz, tanrılarımızı rahatsız ediyorsunuz" diye başlayan yerli protestoları, büyüyüp artık başka bir şeyin sembolü haline gelmiş durumda: Emperyalizm karşıtlığı. Konuştuğum birkaç kişi, konunun artık astronomları aştığını söyledi. "Bu insanların öfkelerini ne dindirir, şu anda TMT'nin iptal edildiği söylene mutlu olurlar mı?" diye sordum. "Hayır" dediler. 15'den fazla farklı görüş varmış. Bunların içinde hala eski Hawaii krallığı özlemi içinde olanlar, yerel tanrılara inanan ve Mauna Kea'yı kutsal kabul edenler, Amerikan emperyalizmine karşı durmak isteyen gruplar, Hristiyan olup beyaz adamın kendilerini fakir bıraktığını düşünenler gibi birçok fikir var. Öte yandan bütün yerliler TMT'ye karşı değil. Birçok yerli Hawaiiili bilim insanı, astrofizikçi var ve bu teleskoptan direkt faydalanacaklar. Bilim dostu, teleskobun ekonomiye katkısını ve istihdam sağlayacağını düşünen yerliler de TMT'ye destek veriyorlar. Hatta açıktan destek veren birkaç şirket, protestocuların boykot listesine



girmiş bile. Türkiye'ye göre Dünya'nın arka tarafında da insanlar hassas olunca aynı tepki oluyormuş demek ki. Öte yandan bizim Amerikan Astronomi Derneği'nin yapıldığı Kongre Merkezinin önüne TMT'yi destekleyen gruplar da gelip, pankart açıp, bize selam verdiler. Yakın bir zamanda, Hawaii eyaletine kayıtlı vatandaşlar arasında yapılan bir ankete göre halkın %64'ü TMT'nin yapımını desteklerken, %31'i karşı çıkmış. Kalanların da %3'ü kararsız ve diğer %3'ü de umurumda değil demiş. Hawaii vatandaşı olan diğer gruplar yani Beyaz Amerikalı, Japon, Filipin ve Çin asıllıların da çoğunluğu TMT'nin yapımına destek veriyor. Yerli Hawaii-lilerin %48'i karşı gelirken, %44'ü de destekliyor. Bu arada anketi yaş gruplarına göre bölmüşler ve ilginç bir şekilde 50 yaş üzerindekiilerin %74'ü destek verirken, 50 yaş altındakilerin ise sadece %42'si desteklemiş. Görünen o ki, bu zamanın trendi olarak aşılana ulusalçılık Hawaiiili gençlerde de popüler.

TMT NE PLANLIYOR?

TMT konsorsiyumu bu kadar engellemelere rağmen ayakta durup bu teleskobu yapmakta kararlı. Bir şekilde orta yol bulunacağını düşünüyorlar. O nedenle halkın da seveceği birçok inovatif fikirler üretiliyor. Her şeyden önce, ilk defa bu kadar büyük bir teleskop yapıldığından dolayı birçok dizayn

ilkleriyle karşımıza çıkıyor. Dünyanın en büyük teleskoplarından biri bile olacak olsa, geçmişte yapılan neredeyse bütün teleskoplardan daha çevreci bir bakış açısıyla, Mauna Kea üzerinde sıfır atık amaçlayarak çevreye en saygılı teleskop olmayı amaçlıyor. Konulacağı arazi tam olarak Mauna Kea'nın en üst tepesi değil. Biraz daha aşağıda, lavların açtığı bir düzlük üzerine inşa edilecek. Sonuçta 18 katlı bir apartman büyüklüğünde olacağından, adanın %14 bölgesinden veya halkın yaşadığı bölgelerden de %15'i tarafından görülebilecek. Aslında hassas noktalara dokunmamak için ilan broşürlerinde bu bilgi gururla sunulmuyor, hatta "only 14%" diye geçiyor. Yani "sadece" adanın %14'ünden görünecek, "varlığımızı bile hissetmeyeceksiniz" demek isteniyor. Dağların müthiş görüntüsünün bozulmaması ve Hawaii eyaleti tarafından önceden belirlenen kutsal bölgelerden görünmemesi için bu lokasyon özel olarak hesaplandı (karşılaştırma için Kabe'den görünebilen çevresinde tek bir yüksek yapının olmadığını düşünün). Hatta bazı yüzey sönümleyici materyaller kullanıp, görüş bölgesindeki yerlerin bile teleskobu görmemesini sağlamak istiyorlar.

Diğer teleskopların hiç yapmadığı üzere, TMT ilk defa kullandıkları yerin kirası olarak yıllık 1 milyon dolar vermeyi kabul ediyor. Tabii Mauna

Kea, herhangi bir kişi ya da kurumun malı olmadığından dolayı (devlet arazisi) bu kirayı tahsil edecek bir kurum da yok, o nedenle bu kira parası Hawaii yerlilerine eğitim ve Mauna Kea'nın korunması gibi amaçlarla kullanılacak.

Ancak bu kiranın da yeterli olmadığını söyleyen gruplar da varmış. Diğer teleskopların tek kuruluş kira vermediğini göz önüne alırsak, yine de fena değil. TMT'de çalışan insanların (astronomlar, mühendisler ve taşeron firmalara kadar herkes) adanın yerli kültürleri ve dinleri hakkında dersler alıp, çalışan herkesin aynı hassasiyete sahip olmasının sağlanması öngörülüyor. Aynı zamanda yerlilerin kültürel bayramlarını müteakiben yılda dört gün Mauna Kea'yı sessiz hale getirip doğayı dinlemek de planlar arasında.

Kısacası neredeyse 100 yıllık mevzu astronomların başına patladı. Aslında konu bu noktalara hiç gelmeyecekken ve daha önceden gruplar arasında halledilecekken yılan hikayesine döndü. Öte yandan iyi tarafı da bu teleskobu duymayan kalmadı. Ben Los Angeles'ta bile taksiciye NASA/JPL dediğimde, orası neresi derlerken, Hawaii'deki taksii şoförüyle dakikalarca TMT muhabbeti yapabildim. Yani güzel tarafı, TMT'yi duymayan kalmamış, bir de bu teleskopla neleri keşfedebileceğimizi bilseler...

Matematik mi, Fizik mi?

DR. BURAK KARABEY*

Matematik ve fiziğin birbirleri ile ilişkisi tarihin en eski dokümanlarından beri devam ediyor.

Fizikçiler ve matematikçiler arasındaki felsefi sorular, her daim bazı çekişmeler ve tartışmalara yol açmış olsa da iki branşın da insanın gelişimi açısından önemi tartışma götürmez bir gerçek. Bu iki kadim branş için felsefi diyebileceğimiz sorulardan birkaçı: Matematik bir buluş mudur yoksa keşif midir? Fizik, matematiğin bir alt dalı mıdır? Matematik, fizikle mi gelişmiştir? Fizik olmasa matematik gelişir miydi? şeklinde karşımıza çıkar.

Eski Hint, Babil ve Yunan eserlerinde karşımıza çıkan matematik tam olarak günümüzdeki matematik değildir, bu yüzden aritmetik olarak adlandırılabilir. Aritmetik, basit problemler ve temel denklemler üzerine hesaplamalar yapmak demektir. Eski aritmetik problemlerinden bazılarının 17yy sonrasında yapılan arkeoloji kazılarında ortaya çıkan bazı papirüslerde rastlanır. Örneğin, Rhind papirüsü eski matematik eserlerinin en ünlülerinden biridir ve içindeki problemlere örnek olarak "1/10'dan 9/10'a kadar olan kesirleri farklı kesirlerin eşiti veya toplamı biçiminde (buna Mısır kesir yöntemi denilebilir) elde ediniz" verilebilir. Birçok eski eserde yer alan üst düzey problemler, günümüzde ortaokul seviyesinde temel problemlere karşılık gelmekte ve bu durum matematiksel düşünme anlamında zamanla gelişmişliğimizin bir ispatı aslında.

Biri diğerinden üstün olabilir mi?

Matematik mi yoksa fizik mi daha üstündür ya da hangisi daha önce ortaya çıkmıştır sorusuna ilk yanıtı Pisagor verir ve şöyle der: "Her şey sayıdır." Hat-



ta bir adım ötesine de giderek sayıların bir din olduğunu ortaya koyar, dahası bir süre sonra bu düşüncesi, olmayan sayıların varlığını iddia eden insanları dinden uzaklaştıran ya da öldürebilen bir dinsel yapıya dönüşür. Ardından büyük usta Öklid çıkagelir. Öklid'in devrim niteliğindeki kitabı "Elemanlar", matematiksel ispat ve matematiksel bir sistem kurulumunun başlangıcı olarak görülür. Kitap 13 bölümden oluşmakta ve içinde matematiksel bir ispatın akıl yürütme temeline dayanak oluşturan sistematik ispatlar yer alır. İlk matematiksel soyutlama ve yapının yer aldığı kitap, aslında matematik alanını kısmen aritmetikten uzaklaştırıp, gerçek yaşamda olmayan bir yapı üzerine kurulmasını içerir. Aydınlanmayı sağlayan felsefesi ile Öklid'in kitabı yüzyıllar boyu herkes tarafından okunur ve öğrenilir. Hatta sizin okulda öğrendiğiniz geometri de Öklid geometrisi olarak bilinir. Kitabının ilk hücmesi müthiş bir ifadedir: "Nokta, hiçbir parçası olmayandır". Öklid sayesinde matematik bambaşka bir çehreye sahip olmuş, doğa bilimlerinden ilk kopuşunu yaşamış, kendine özgü bir özgürlüğe kavuşmuştur. Artık düşünsel bir dünya üzerinde kurgulanabilir ve ispatlanabilir haldedir. Öyle ki gerçek yaşamda olmasına bile gerek yoktur.

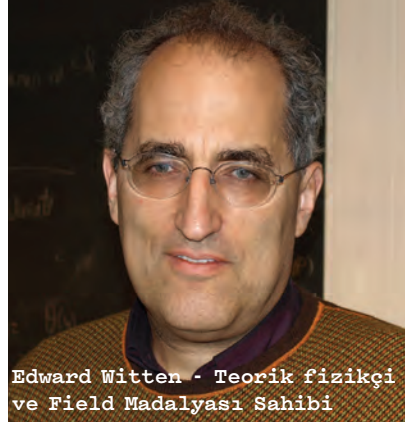
Arşimet'in yaklaşımı ve katkıları

Öklid'in matematiği soyutlaması ve genelleştirmesi ile matematiğin kendine özgü doğruluk tanımı olan ispat ve kesinlik karşımıza çıkar. Bu aşamadan sonra matematiksel bir ifadenin doğruluk açısından ispat edilmesi zorunlu hale gelir. Öklid'in dönemine yakın zamanda yaşayan bir başka ef-

sane Arşimet ise bambaşka bir yol izler. Arşimet, fiziksel olarak karşısına çıkan problemleri matematik yardımıyla çözmeye çalışır ve bunu yaparken matematiksel birçok ifadeyi ya ispatlar ya da yaklaşık olarak geliştirir. Örneğin, silindir ve kürenin hacimlerinin ilişkisi, mancınık sisteminin çalışma prensibini ya da suyu bir bölgeden başka bir bölgeye transfer ederken geliştirdiği helis geometrik yapısındaki makinesini tasarlarken matematiğe çok büyük katkılar sağlar, ancak bir yandan da fizik dünyasının temelini inşa eden prensiplere ve denklemlere de ulaşır. Tabii aralarında var olan farkı, o zamanlarda yeni yeni oluşan fizik ve matematik dünyası olarak ayırmak pek mümkün olmaz. Dolayısıyla Arşimet ve Öklid için matematikçi ya da fizikçi diye kesin bir ayırım yapılamaz.

Aristoteles işleri karıştırıyor

Büyük felsefeci ve biyolog Aristoteles'e göre Dünya evrenin merkezidir, diğer tüm yıldız ve gezegenler kristallerden oluşur, şekilleri mükemmeldir, lekesiz ve hatasızdır. Aristoteles'in düşünsel olarak tasarladığı ve ispatı pek mümkün olmayan fikirleri, yüzyıllar boyu kabul edilmiş ve bilimsel ve günlük yaşam bu fikirlerin ışığında devam etmiştir. Çünkü bu görüşlere hayır diyebilecek bir gözlem ya da ispat o zamanlarda mevcut değildi. Yüzyıllar sonra Galileo; Ay'ı, gezegenlerin hareketlerini, Güneş'i incelemiş ve teleskobu ile geometri ve hareketi bir araya getirmiş, tamamen düşünsel olan Aristoteles'in şimdilerde fantastik bilim diyebileceğimiz fikir prangalarından fiziği kurtaran kişi olmuştur.



Edward Witten - Teorik fizikçi ve Field Madalyası Sahibi

Galileo, bilimin merkezine matematiği yerleştirerek modern bilim anlayışının tohumlarını eken kişi olarak bilinir, ama yüzyıllardır sorgulanmayan ve olağan sayılan “fantastik” düşüncelere aykırı düşünmesinin cezasını çekmek zorunda da kalır. Galileo, tıpkı Arşimet ve Öklit gibi bize bambaşka bir pencere açarak bilimin gözleme ve ölçüme ihtiyacı olduğunu göstermiştir. Ancak bunu yaparken efsane sözünü söyler: Matematik, Tanrı'nın evreni yazdığı dildir. Henüz kesin bir ayırım oluşmaz, matematik hala fizik için vazgeçilmez olarak görünmekte sanki fizik branşı matematiğin zorunlu bir sonucu olarak karşımıza çıkmaya devam etmektedir.

İki bilim dalı ayrışıyor mu?

Arşimet'in bence modern versiyonu sayılabilecek olan Newton, hareketin hesaplanabilmesi için özel bir yöntem geliştirme ihtiyacı duyar. Ölçümlerinin doğruluğunu arttırmak için ölçüm aralıklarını olabildiğince küçültmesi gerekir ama bunun için elinde bir yöntem olmadığını fark eder. Sonuç olarak kendisi bir yöntem geliştirir ve matematik alanının en önemli buluşlarından biri olan “Calculus” hesabını bulur. Böylece anlık değişimleri ve eğrisel bir bölgenin alanını hesaplayabilme kabiliyetini hem matematiğe hem de fiziğe kazandırır. Bu açıdan bakınca “Newton fizikçidir” derken onun matematikçi olduğunu da söylemek zorundayız. Bize bu iki branşın birçok ortak yönü olduğunu gösteren kişidir, ama yine Newton sayesinde bu iki bilim dalı için net bir ayırım yavaş yavaş ortaya çıkmaya başlar. Matematikte doğruluk, kesinlik ve ispat gerektirirken, fizikte doğruluk, ölçüm ve yaklaşık hesap olarak karşımıza çıkmaya başlar. Yer çekimi ivmesi olan g , güzel örneklerinden biridir. Yaklaşık olarak aldığımız bu değer matematiğin olarak ne tür bir sayı (rasyonel ya da irrasyonel) olduğunu hala bilmiyoruz, açıkçası çok da ilgilenmiyor, ölçüyor ve yaklaşık değerini hesaplamalarda doğrudan kullanıyoruz.

Matematik ve Fizik birlikte geliyor

20.yy matematik ve fiziğin müthiş bir ilişkide olduğu çağ olarak yaşandı. Einstein, Riemann geometrisi kullanarak uzayın eğrisel olduğunu bize gösterdiği yayınları ile bu iki branşın birbirinden kolay bir şekilde ayrılmayacağını gösterdi. Matematikçiler teorik fiziğe birden daldılar ve detayları ile öğrenmeye çalışırken daha da şaşkıncu bir durumla karşılaştılar. Saf matematiğin konusu olan bazı problemlerin çözümlerinin fizikle gerçekleştirilebileceğini fark ettiler. Bu ilişki bizi doğal olarak kuantum alanına doğru itti ve matematik-fizik ilişkisi; matematikte topoloji, düğüm teorisi, grup teorilerinin gelişimi ve fizikte atom altı parçacıkların ölçümleri, rölativite teorisi, CERN deneyi gibi devasa deneyler, sonuçlar ve ilişkiler yumağı şeklinde karşımıza çıktı. Matematik ve fiziğin bu eş güdüm çerçevesinde ilerlemesi, her ikisinde de yer alan eksiklikleri gözler önüne seriyor. Örneğin yeni geometrilere ihtiyacımız olduğunu şu an biliyoruz ve bu yeni geometrilere birinin Termodinamik Geometrisi olması gerektiğini, teorik fizikçi Robbert Dijkgraaf belirtiyor. Teorik fizikte yer alan iki önemli alan olan kuantum mekaniği ve rölativite teorileri arasında henüz bir bağlantı kurulamadığını belirten Dijkgraaf, bu bağlantının ancak çok iyi matematik ve fizik bilgisi ile sağlanabileceğini ve iki branşı bu anlamda ayırmanın mümkün olmadığını da ekliyor.

Günümüzde fizikçi ve matematikçilerin birçok çalışmayı birlikte gerçekleştirdiklerini hatta kimin matematikçi kimin fizikçi olduğunu ancak yaptıkları yayınlardan anlayabildiğimizi söyleyebilirim. Matematik alanının önemli zihinlerinden ve geçen yıl kaybettiğimiz Micheal Atiyah, günümüzün dahi bilim insanlarından biri olan Edward Witten için “Yayınlara bakarak fizikçi olduğunu söyleyebilirim” demiştir. Matematik alanına da katkılarının büyük olduğunu söylediği Witten için, matematik alanında çok önemli buluşlar yapan ve yeni bakış açıları geliştiren önemli bir bilim insanı olduğunu be-

lirttiği bir makale yazmıştır. Şüphesiz her fiziksel ifade matematik için yeni bir ispat alanı açmaz, ancak fizik alanı matematiğin gelişmesi açısından da çok önemli bir öngörü oluşturmaktadır. Edward Witten'in bir fizikçi olarak matematiğin en büyük ödülü olan Field Madalyası'nı almış olması da bu iki branşın birbirini sürekli geliştirdiğini göstermektedir. Matematik ve fizik tarih boyunca yolları sürekli kesişen iki dost gibi birbirlerine hem destek olmuşlar hem de kendi gelişimlerini sağlamışlar. Bir matematik eğitimcisi olarak yayınlamamın birçoğunu fizik ve matematik kesişiminde yer alan problemleri çözmek amacıyla gerçekleştiriyorum. Hem matematiğin hem fiziğin öğretimini kolaylaştırmaya çalışmak ve aralarındaki ilişkiyi göstermek, öğrencilerin de çok disiplinli ve disiplinlerarası iş birliğini geliştiren önemli bir yapıya hizmet ediyor. Özellikle renk öğretiminde arkadaşlarımla birlikte geliştirdiğim modelin, matematiğin ve fiziğin birbirlerinden nasıl beslendiğini, karşılıklı olarak birbirine nasıl hizmet ettiğini açık bir şekilde bana gösteriyor. Bu anlamda matematik öğrenirken fiziksel gerçeklerin incelenmesi ve gözlem sonuçlarının matematiksel bir yapı çerçevesinde yorumlanması hem iki branşın da öğretimini kolaylaştırmakta hem de bilginin verimli bir şekilde kullanımını sağlayarak kalıcılığını arttırmakta. Çocuklarımızın erken yaşlardan itibaren gözlem becerilerini geliştirme, onlarla birlikte deneyler yapma ve deney sonuçlarını birlikte tartışma gibi faaliyetlerin, onlara matematik yapma, bilimsel düşünme ve akıl yürütme becerilerinin gelişiminde büyük destek sağlayacağı tartışma götürmeyecek bir gerçek. Matematik yapmakla ve sevgiyle kalın.

Ey Aşk 2 (Eş seçiminde kıstaslar)

Dr. Alp Sırman

BU SAYIDA HEM GÜNCEL HEM DE ÇOK ÖNEMLİ BİR KONUDA YANİ İLİŞKİLER KONUSUNDA YAZMANIN UYGUN OLACAĞINI DÜŞÜNDÜK. Geçen yıl yine bu dönemki yazımda da aynı konu vardı. O yazımda ilişkilerin başlangıcı, süresi, ilişkinin başlangıcında dopaminerjik reseptörlerde olan değişikliklerin ilişkinin süresine etkileri, çapkınlık olarak adlandırılan aslında bir bağlanma sorunu olan durumun genetik etkilerini detaylı olarak yazmıştım. Dileyen okurlarımız dijital platformlar üzerinden bu dergiye ulaşabilir. Bu sayıda ise her iki cinsin seçim kıstaslarını ve bunu kıstasların biyolojik nedenleri üzerinde duracağım.

Her iki cinsin seçim kıstasları dedim ancak bu sadece lafın gelişi. Zira evrimsel olarak seçen taraf kadındır.

ERKEK SADECE SEÇİLMEMEYE ÇALIŞIR

Aşağıdaki grafikte bu durum açıkça görülüyor. "Ben genlerimi mümkün olduğunca çok kadına vereyim, böylece kıymetli soyum yürüsün" söylemi çoğu kişiye mantıklı görünmekle beraber doğru değil. Harcanan sperm iki günde yerine gelebilir.

Erkekler için Cinsel Birliktelik Oranı



Peki, nedir erkekler için asıl neden? Cevap dopamin, Nucleus Accumbens uyarımı, kısaca zevk. Hiç kimse aylar sonra kendine benzer bir çocuk doğursun diye karşı cinsi etkilemeye uğraşmıyor.

KADINLAR İSE SEÇERLER

Bunun nedeni bilinmekle birlikte bir



kez daha tekrarlayalım. Kadınlar sınırlı yumurta sayısı ile doğarlar, her ay bir yumurta olgunlaşır stres ve açlık gibi metabolizmayı etkileyen faktörler yumurtaların tümünün gelişmesine engel olur. Yumurta bir bebeğin gelişmesinde en önemli genetik bilgiyi içerir bu açıdan spermden çok daha önemlidir. Üreyebilme süresi ise erkekler için çok kısadır. Bununla bitmedi. Kadınlar hamile kaldıkları takdirde 9 aylık zor bir süreçte hem saldırlara açık hale gelirler hem de yeterince yiyecek bulunmazlarsa kendileri ve bebekleri ölebilir. Dahası doğumdan sonra 1 milyon yıl önce 5 yıl, günümüzde ise en az 15 yıl çocuğun büyüme süreci var. Bu süreçte artan yiyecek ihtiyacı, korunma ve bebek bakımı gibi konular kadın seçiciliğinin önemli kriterlerinden sadece bazıları.

Her kadın bir beraberliğe başladığında beyininde az ya da çok bu soruları taşır. 1968'den bu yana doğum kontrolü yöntemleri yaygınlaştı ve değişikliklere yol açtı ise de genel seçim yaklaşımını değiştirmedir.

PEKİ, NASIL SEÇİYORLAR?

Kadınlar hangi kıstaslara göre seçim yapıyor ve daha önemlisi erkekler

kendilerini bu kıstaslara göre geliştirebilir mi? Bir eş seçimi kadın ve doğuracağı bebek için uzun vadeli çok pahalı bir yatırımdır. Bu nedenle her akıllı yatırımcı gibi iyice araştırır.

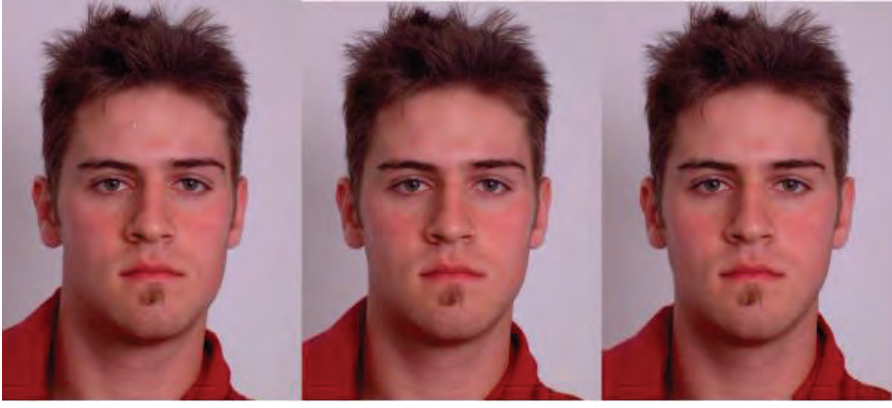
İLK KISTAS UCUZ (KOLAY) OLMAMASI.

Bir metaforla açıklayalım; oksijen ve su hayati önemdedirler. Bir elmas ise yaşamsal açıdan bir anlam ifade etmez ama su ve havaya göre çok daha pahalıdır.

Çünkü nadirdir. Nadir olmanın erkeklerdeki izdüşümü ise her kadın tarafından kolayca ulaşılamaması ve farklılıklarıdır.

Çünkü uzun vadeli bir beraberliğin temeli bir bebek yapmak ve o bebeğin sağlıklı biçimde yaşamını sürdüreceği sürede birlikteliğin sağlanması. Her zaman her kadına ulaşılabilir bir erkek ise iyi bir baba olmaz. Fiziksel görünüm, uzun boy, geniş omuzlar ve sekonder seks karakterlerini belirtisi olan çene ve kafa yapısı da bu seçimdeki önemli kriterler arasında.

- Simetrik az yağlı bir vücut yapısı.
- İyi bir cilt.
- Vücuttan kötü kokular gelmemesi.



◀ Burada görülen fotoğraflarda solda bilgisayar ile simetri azaltılmış, sağdakinde ise arttırılmış. Daha simetrik olan fotoğraf kadınlar tarafından daha çekici bulunmuş. Yüzün erkeksi özellikleri de pozitif seçim kistası.

Bu sakın parfüm sıkılmak olarak anlaşılmasın. Feromonlardan söz ediyoruz. Feromonlar sağlık ve cinsel durum hakkında bilgi veriyor.

- Ses tonu.
- Bakışlar çok önemli. Zira kadınlar bakışma sırasında dopamin salgılıyorlar erkekler için görmek yetiyor.
- Yaş: Kendilerinden büyük erkekler tercih ediliyor, bu önemli kistaslerden biri olan tutarlılık açısından önemli ama tutarsız biri yaşı büyük de olsa eleniyor.
- İlgilenme ve ilgiyi sürdürebilme kısaca bağlanma yeteneği.
- Düzenli bir gelir. Bu çok önemli bir konu. Çünkü bir çocuğun büyütülmesi eğitimi ve bakımı ciddi rakamlar gerektiriyor.
- En önemli kistaslardan birisi akıl, olayları çözme, çözümlenebilme yeteneği dahası sorunları sinirlenmeden, güç kullanmadan organizasyon yeteneği ile çözebilme becerisi.

Son sıradaki kistası vurgulamakta fayda var. Zira bazılarının sandığı gibi kavgacı, saldırgan tipler iyi birer baba adayı olamazlar. Kısa sürede yarananıp ölme, hapse girme riskleri vardır. Bu riskli durumlar sadece insanlarda değil memelilerin tümünde geçerlidir. Alfa erkek tanımı da zaten kavgacı değil yukarıdaki özelliklere ek olarak güçlü ve gücünü zekası ile birleştiren anlamında kullanılır.

Saldırgan davranışlarda bulunup sürekli güç gösterisi yapanlar alfa değil pseudoalpha yani sahte alfadır ve ortamda en fazla bulunan türdür. Bu nedenle de değerli değildir.

İLİŞKİNİN SÜRESİNİN UZATILMASI: İnsan türü biyolojik olarak çok eşli ama toplumsal olarak sıralı tek eşlidir. Sıralı monogami nedir? 2-5 yıl arasındaki bir süre boyunca tek eşlilik sürerken çiftlerin birbirlerini çekici bulması azalıyor. Bu



süre aslında insansı bebeklerin kendi yaşamlarını sürdürecektü düzeye gelmesi ile uyumlu ama günümüz için çok kısa.

Bu konuda yapılan araştırmada ilk iki yıl çiftlere birbirlerinin fotoğrafları gösterildiğinde dopaminerjik yani aşk, cinsellik gibi uyarıların olduğu bölgelerde aktivite olurken beş yıldan sonra bu aktivasyon anterior cingulate gyrusa doğru kayıyor bu bölge empati, huzur gibi uyarılar ile aktive oluyor. Yani evdeki rahat koltuk fotoğrafı koyulduğunda da aynı bölge uyarılıyor.

BU DURUM ÖNLENEBİLİR Mİ?

Evet. Dopamin etkisini uzun sürdürmenin en iyi yolu ilişkiyi rutinden çıkarmak, sürpriz faktörleri eklemek, kendini geliştirmek yani hep aynı insan olmamak iyi yönde değişmek.

Bu yapılmazsa ne olur? Çoğunlukla aldatma ve mutsuz beraberlikler..

KONU BU KADAR BASİT Mİ?

Hayır! Tabii ki psikolojik kistaslar, toplumsal kistaslar, ilişkilerin detayları var. Bir başka yazıda onalara değinerek konuya devam edeceğim.

Peki bu kistaslara uyan bulunamamı ne olacak?

▲ Bu fotoğraflarda soldaki fotoğraf %50 daha kadınsı hale getirilmiş, sağdaki ise %50 daha erkeksi hale getirilmiş. Seçilen sağdaki olmuş.

Bu durumda daha kadınsı "seksüel dimorfizm" adı verilen erkek kadın arasında boyut farkı az kişiler de iyi bir baba adayı olur. Çünkü bu kişiler fiziksel açıdan daha az cazip olsalar bile güvenilirlerdir.

ŞARTLARIMIZI GELİŞTİREBİLİR MİYİZ?

Evet, sağlıklı beslenme, hareket, kötü alışkanlıklardan uzak durarak, spor yaparak daha fit bir vücuda sahip olabiliriz ve bu da kesinlikle avantaj sağlar.

Sosyal çevremizi bilgi alışverişi yapacağımız kişilerden seçebiliriz.

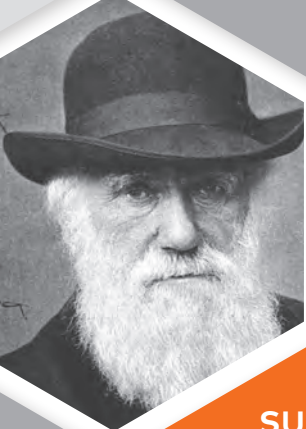
Bu dergiyi okuyanlar için geçerli değil tabii ama bilim, matematik ile ilgilenecek bilgi sahibi olmak da zekâyı, sonuç olarak çekiciliği arttıran nedenlerden.

Bilimden ayrılmayın, her zaman lazım!

Mutlu bir Şubat ayı dilerim.

BİLİMİN HİKAYESİ

Bilim tarihin kahramanları ve çığır açan gelişmeler

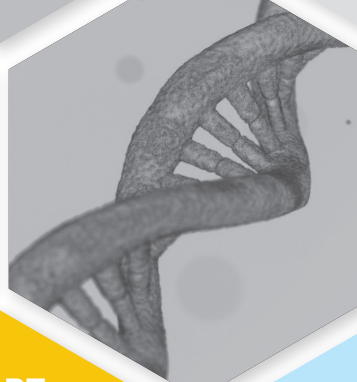


52

ŞUBAT
Evrin
Teorisi

58

ŞUBAT
Bilgisayarların
Şafağı



ŞUBAT

Büyük
Patlama'yı
Anlamak

64

MART

Dinozorları
Öldüren Neydi?

MART

DNA'nın
Yapısı

MART

Mısır
Hiyerogliflerinin
Anlamı

NİSAN

Kıtaların
Oluşumu

NİSAN

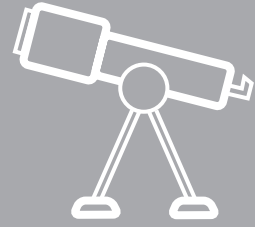
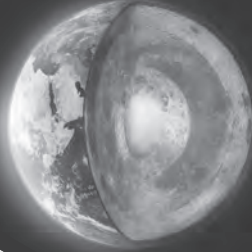
Yıldızların
Bileşimi

MAYIS

Atomun
Yapısı

MAYIS

Periyodik
Tablonun
Özellikleri

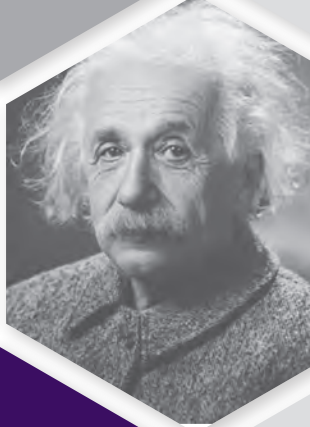


HAZİRAN

Güneş'in Gücü
Nereden
Geliyor?

HAZİRAN

Ateşin
Doğası



HAZİRAN

Konum
Belirlemenin
Tarihçesi

HAZİRAN

Dünya'nın
Yaşı

HAZİRAN

Işığın
Hızını
Ölçmek

EVRİM TEORİSİ

REBECCA STOTT

Parçaları birleştiren kişi Charles Darwin olsa da evrim söz konusu olduğunda bu konuya kafa yoran tek bilim insanı o değildi. Doğabilimciler Alfred Russel Wallace ve Jean-Baptiste Lamarck da bu alanın öncülerinden sayılıyor.

Ç

OĞUMUZ Evrim teorisinin Darwin'in 1859'da yayımladığı "Türlerin Kökeni" ile bir anda yoktan var olmadığını biliyor. Ancak

çok azımız bu fikrin farklı formlarda iki bin beş yüz yıldır gündemde olduğunu farkında.

Aynen bizler gibi, eski Yunanlılar da hayatın kökenini araştırırken görüş ayrılıklarına düşmüştü. Onların kozmolojileri bizden tamamen farklıydı. Sapkınlığa karşı kanunlar, engizisyon ve yaygın yaratılış teorisi gündemlerinde değildi. Eski Yunan kozmolojisi birçok varyasyon içeriyordu. Bazıları hayatın tanrılar tarafından biçimlendirildiğine inanırken bazıları kaos dolu bir ortam içinde çarpışan atomların şans eseri bir araya gelmesi ile doğduğunu iddia ediyordu.

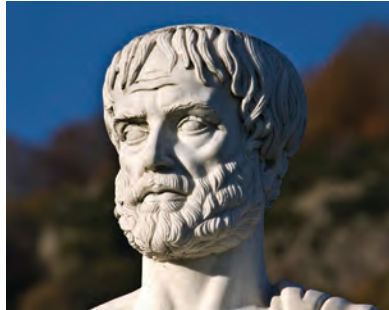
Bir filozof, şair, doktor, sihirbaz ve fırtına hâkimi olan Empedocles 2.500 yıl önce vatani Sicilya adasında doğal seçim hakkında bir şeyler konuşmaya başladı. Hayatın ilkel bir çorbanın içinde yüzen gelişigüzel beden parçaları (gözler, boyunlar, kollar, dişler) şeklinde başladığını iddia ediyordu. Bunların çarpışıp birleşmesi rastlantısal yaratıklar ortaya çıkardı. İnek kafalı insanlar, ağaç dalından

kolları olan hayvanlar gibi. Bu birleşmelerin bazıları işe yaradı, bazıları ise varlığını sürdürmedi ve yok oldu.

GELİŞEN BİR FİKİR

Bundan bir yüzyıl sonra Aristo, Empedocles'in teorisini absürt ve doğrulanamaz olarak nitelendirdi. Atina'da Plato'nun öğrencisiyken doğanın kanunlarını gözlem yolu ile keşfetmek amacı ile iki yıl boyunca Midilli adasındaki hayvan ve bitkileri yoğun bir şekilde inceledi. Doğanın gelişigüzel ve kaotik olmadığına hükmetti. Doğa, mükemmel bir plana göre işliyordu. Her organizmanın doğada belli bir yeri vardı. Bir bitki veya insan doğuyor, yaşıyor ve ölüyordu. Türler ise değişmeden kalıyordu.

Aristo evrimci bir düşünür değildi ancak ayrıntılı gözlemleri



Aristo Doğanın gelişigüzel ve kaotik olmadığına, bir düzen içerdiğine hükmetti.

onu da evrim tarihinin bir parçası yapıyor. Biyolojinin babası olarak kabul ediliyor. Bin yıl boyunca onun kadar detaylı çalışmalar yapan başka bir bilim insanı gelmedi. 9. yüzyılda Bağdat'ta Abbasi İmparatorluğunun kalbinde yaşamış olan bir Arap filozof, Al-Jahiz, Arapçaya çevirttiği Aristo'nun eserlerinden ilham aldı ve kendi zooloji kitabını yazmaya karar verdi. "Canlılar" adını verdiği yedi ciltlik eserinde doğayı modern ekosistem tanımına benzer bir şekilde tanımladı. Ayrıca her yerde günümüzde adaptasyon ve türlerin çeşitlenmesi adını verdiğimiz fenomenin izlerini gördü. Bazı akademisyenler Al-Jahiz'in doğal seçilimi Darwin'den binlerce yıl önce keşfetmiş olduğunu iddia ediyor. Zira avlanma sistemleri, ortak yaşama ve hayatta kalma tanımlarını yaptığı makalelerde bu izler açıkça görülebiliyor. Ancak Al-Jahiz hazırladığı kitapları bir ibadet olarak kabul etmişti. Bundan dolayı doğayı kutsal bir güç tarafından belli bir düzene oturtulan bir dünya olarak tasvir ediyordu. Yani düşüncesine göre bu yüce düzen değişmezdi.

15. yüzyılda, Milano'da yaşayan ressam, mucit ve matematik



BİR BAKIŞTA

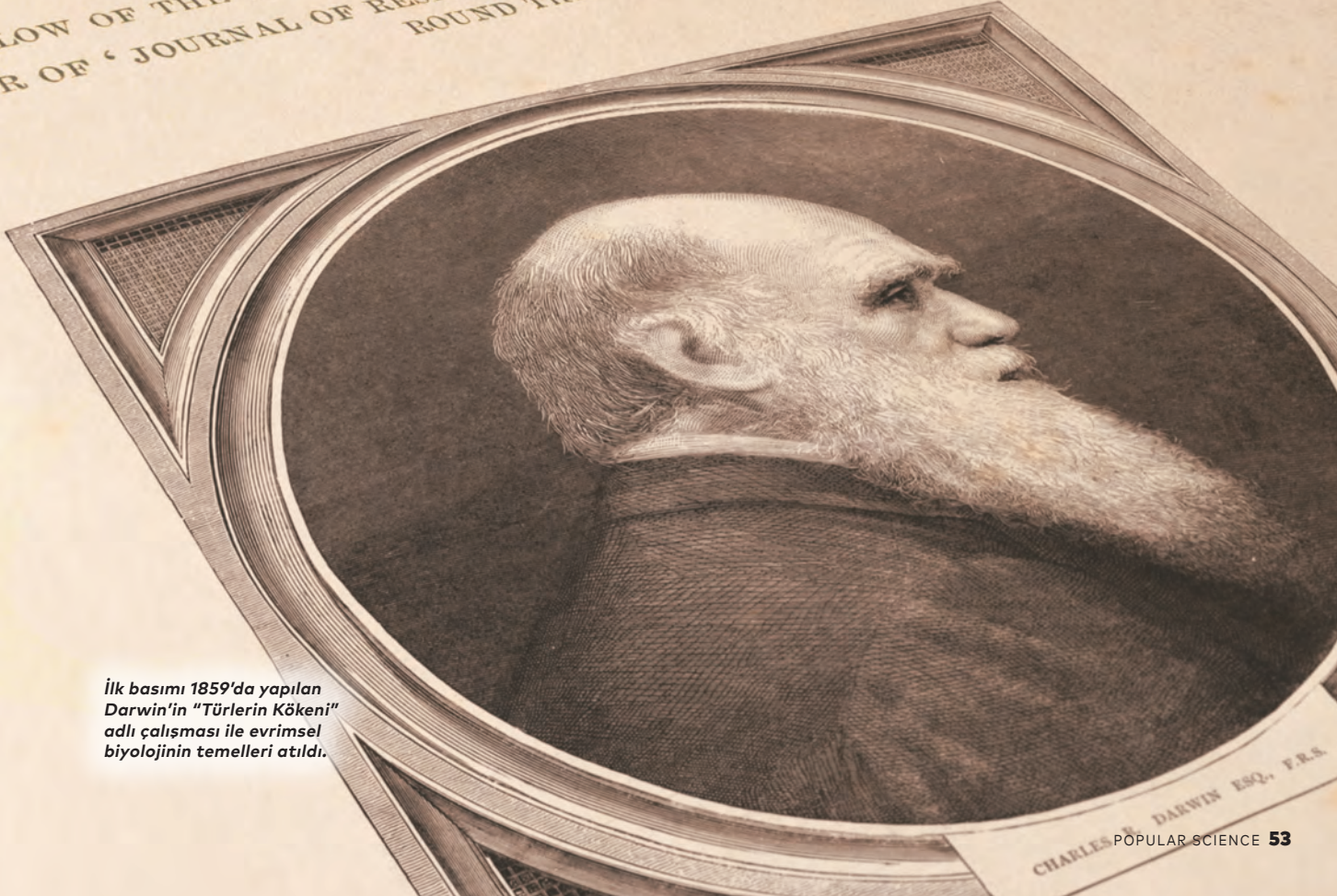
Çoğu teorinin uzun bir geçmişi var, ancak hiçbiri evrim kadar zengin değil. 18. ve 19. yüzyıl bilim insanları evrimi doğal seçim kuramı ile açıklamadan önce, eski Yunanlılar bile bu konuda çalışmalar yapmıştı.

ON THE ORIGIN OF SPECIES

BY MEANS OF NATURAL SELECTION,

By CHARLES DARWIN, M.A.,

FELLOW OF THE ROYAL, GEOLOGICAL, LINNEAN, ETC., SOCIETIES;
AUTHOR OF 'JOURNAL OF RESEARCHES DURING H. M. S. BEAGLE'S VOYAGE
ROUND THE WORLD.'



İlk basımı 1859'da yapılan Darwin'in "Türlerin Kökeni" adlı çalışması ile evrimsel biyolojinin temelleri atıldı.

CHARLES DARWIN ESQ., F.R.S.



dehası Leonardo da Vinci, Arapça ve Yunanca felsefe ve doğa eserlerini okuyarak kendini geliştirdi. Doğa felsefesi ile ilgili sorulardan biri ona çok ilginç gelmişti. Dağların tepesinde bulunan fosilleşmiş deniz kabukları buraya nasıl gelmiş olabilir? Her ne kadar bu sorunun yanıtı 19. yüzyıl jeologlarının evrim konusundaki birçok açık noktayı kapatmasını sağlamış olsa da, da Vinci o dönemde türlerle pek fazla ilgilenmiyordu.

Da Vinci fosillerde yeni-Platoncu inançlarını destekleyecek kanıtlar gördü: İnsan bedeninin Dünya'nın küçük bir modeli olduğunu ve benzer kurullarla yönetildiğini düşünüyordu. Leonardo Dünya'nın doğası hakkında bu tür sorular sordukça, başının sapkınlik iddiaları nedeniyle derde girme ihtimali artıyordu. Notlarını bu yüzden, meraklı gözler ve engizisyon papazlarından korumak için şifreli

tuttuğu düşünülüyor.

18. yüzyıl boyunca böcekler hakkında yayımlanan yeni çalışmalar ve mikroskopların gelişimi sayesinde genç bilim insanları mikroskobik organizmaların üreme davranışını araştırmaya başladı. Araştırdıkça rahatsız edici ve açıklayamadıkları şeylerle karşılaştılar. 1740 yazında Bentinck Kontunun çocuklarını eğiten genç bir İsviçreli öğretmen, Abraham Trembley öğrencilerini gölden mikroskop altında incelemek üzere su örnekleri almaya yolladı. Suda bulunan ve adına polip adını verdiği (artık onlara hidra diyoruz) mikroorganizmaları inceleyeceklerdi. Trembley organizmaları ikiye kestiğinde kendilerini canlandırdıklarını görünce oldukça etkilendi. Bu olay şu ana kadar öğretilen ve kabul gören doğa kanunlarına tersti:

Kesilen bitkiler kesildikten sonra büyümeye devam eder, ama hayvanlar edemezdi. Fakat bu polipler aynen böyle yapıyordu. Avrupa bilim çevrelerinde bir anda ilgi odağı olan polipler, materyalistler ve ateistler tarafından hayatın dokuların dışından değil içinden geldiğinin bir kanıtı olarak kullanılmaya başlandı. Hayatın doğası ve ortaya çıkışı konusundaki araştırmalar bir anda yeni bir döneme girmiş oldu. 18. yüzyılın başında Kahire'de tamamen farklı evrim fikirleri yayılmaya başladı. Buradaki Fransız konsülü Benoît de Maillet, Fransa'da sık sık sorulan bir soruyu Mısır'a taşıdı: Dünya'daki yaşamın yaşı, kökeni ve doğası. Çölde gördüğü kalıntılar, Dünya'nın Katolik rahiplerinin söylediğinden çok daha fazlası olduğuna işaret ediyordu. Görüştüğü Arap tüccarlar ve

ANAHTAR DENEY

Doğal seçim evrimin uzun hikayesi boyunca en önemli kilometre taşıydı, çünkü teorinin nasıl çalıştığını açıklamak için ortaya bir mekanizma koyuyordu.

EVİRİM TEORİSİNİN TARİHİNDE en önemli ilerleme "yakınsama" olarak biliniyor. 1858'de Malay Takımadaları'nda malarya hastalığı ile savaştan Alfred Russel Wallace, doğal seçilimi çevresini gözlemleyerek fark etti: Bazı türlerin hayatta kalması, diğerlerinin yol olması, "en uygun olanın hayatta kalması" mekanizması ile açıklanabilirdi. Charles Darwin Beagle gemisi ile çıktığı Güney Amerika gezisini bunu keşfetmişti. 1838'de Malthus'un nüfus üzerinde yazdığı kitabı okuduktan sonra 1838'de bulmacanın son parçasını koydu. Evrimin "var olmak için mücadele etmek" üzerine kurulu olduğunu öne sürdü. İşe yarayacak değişimler devam ediyor, işe yaramayacak olanlar ise silinip gidiyordu. Bunun sonucunda da yeni türler ortaya çıkıyordu. Bu noktadan sonra Darwin kendini bilgi toplamaya adanmıştı. Bu nedenle, türler hakkındaki kitabını yayımlaması o kadar uzun zaman aldı. Wallace ona 1858'de doğal seçim hakkında yazdığı ancak henüz yayımlamadığı makalesini yolladıktan sonra birkaç hafta içinde kitabını bitirdi ve baskıya gönderdi. Linnaean Society, doğal seçilimi ilk keşfeden kişi olarak Darwin'i açıkladı. Zira çalışmasında aynı zamanda bu fikri destekleyen kanıtları da Wallace'dan çok önce bulmuş ancak yayımlamamıştı.



Bir başka İngiliz bilim insanı Alfred Russel Wallace, doğal seçilimi Darwin ile "neredeyse" eş zamanlı olarak keşfettiyse de Darwin'in bu alandaki öncülüğünü saygıyla karşıladı.

dini liderler de Dünya'nın oluşumu hakkında farklı kozmolojiler öne sürüyordu. Bu bilgiler ışığında Maillet, Mısır (ve Dünya'nın kabuğunun tamamı) Dünya'yı kaplayan dev bir okyanusun çekilmesi ile oluştuğuna ve insanların "deniz halkından" evrimleştiğine ikna oldu. Bu ara formların bazıları ona göre hala hayattaydı. Bütün servetini Avrupa'yı karış karış gezip deniz insanların kanıtlarını toplamaya adadı. İddiaları kilise tarafından sapkınlık olarak nitelendirildiği için ilginç kitabı Telliamed (adının tersten yazılışı) o hayattayken yayınlanamadı. Ancak 50 yıl sonra, gizli olarak basılıp ortada dolaşmaya başladı.

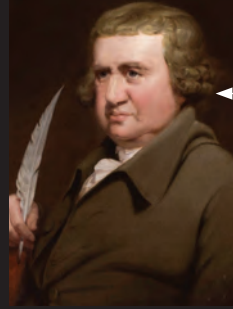
DÜŞÜNCE ÖZGÜRLÜĞÜ

18. yüzyılda Paris ve Amsterdam entelektüel düşüncenin merkezidi ve iletişim ağı Avrupa'ya yayılıyordu. Anti-din kitapları, pornografi, ateistlik, doğa ve özgür düşünce üzerine yazılmış kitaplar bu ağdan Avrupa'ya yayılıyordu. Paris'te oluşturulan, Joseph D'Hémery tarafından yönetilen gizli polis teşkilatı, bu tür düşüncelere sahip filozofları gözlem altına almaya başladı. Polis kayıtlarına göre oyun yazarı, filozof ve ansiklopedici Denis Diderot bunların arasında en tehlikelisiydi. Diderot Trembley'in polipler hakkında yazdıklarını, Maillet'in Telliamed'ini ve doğa bilimleri hakkındaki yeni makale ve kitapları okumuştur. Oyunlarında, felsefi spekülasyonlarında ve ansiklopedilerinde Dünya'nın aklın alamayacağı derecede eski olduğunu, türlerin zamanla mutasyona uğradığını ve insanların soyunun bir gün tükeneceğini iddia ediyordu. Maillet ve çağdaşı Comte de Buffon (hayvanların tarihi hakkındaki yazılarının arasına evrim fikirleri serpiştiriyordu) gibi Diderot da hapse düşmemek için en radikal fikirlerini mizah ile karıştırarak yayımlıyordu.

Birkaç on yıl sonra, Fransız Devrimi sayesinde evrim hakkındaki fikirler daha hızlı ve serbestçe yayılmaya başladı. Polis

ANAHTAR KARAKTERLER

18 ve 19. yüzyıl boyunca büyük düşünürler evrim teorisine katkıda bulundu.

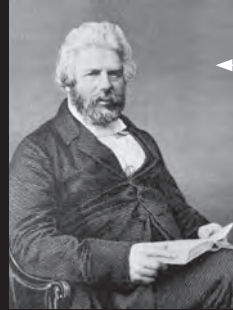


Erasmus Darwin (1731-1802) bir mucit, şair ve doktordur. Zoonomia adlı eserinde (1794-6) tüm yaşayan canlıların suda yaşayan basit organizmalardan türediğini öne sürmüştü. Charles Darwin'in büyükbabası idi.

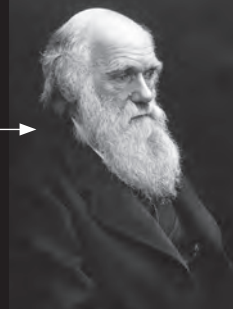
Jean-Baptiste Lamarck (1744-1829). Bir Fransız omurgasızlar Profesörü. Tüm türlerin çok uzun bir zaman sürecinde kazanılan özellikleri, kalıtım yolu ile aktararak basitten karmaşığa evrimleştiğini söylemişti.



İskoçyalı bir yayıncı ve ansiklopedici olan Robert Chambers (1802-1871) 1844 yılında yayımladığı Vestiges of The Natural History adlı kitabında son bilimsel keşifleri tek bir teoride birleştirmeyi denedi. Amacı, Dünya'nın bir nebula benzeri alev sisinden evrimleşerek oluştuğunu ve tüm türlerin basit organizmalardan transmutasyon yolu ile geliştiğini kanıtlamaktı.



Charles Darwin (1809-1882). İngiliz doğa bilimci "Doğal Seçim ile Türlerin Kökeni Üzerine" isimli eserini 1859'da yayınladı. En uygun olanın hayatta kaldığı doğal seçim sürecinin evrimin ana mekanizması olduğunu öne sürdü.



Alfred Russel Wallace (1823-1913) İngiliz koleksiyoncu ve doğa bilimci. 1858'de Malay Takımadaları'nda doğal seçilimi keşfetti.



ZAMAN ÇİZELGESİ

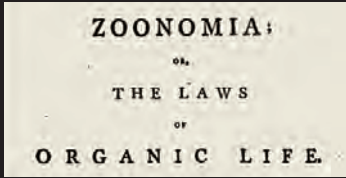
Evrim teorisinin bir yüzyıl süren gelişimini başlatan düşüncenin temellerini atanlar



Benoît de Maillet tarafından 1722 – 1732 arasında yazılan Tellamed gizli bir şekilde yayıldı. Maillet bu kitapta insanların suda yaşayan organizmalardan evrimleştiğini ve yarı hayvan – yarı balık canlıların hala hayatta olduğunu iddia ediyordu.

1748

1794-6



Erasmus Darwin Organik Hayatın Kanunları'nı içeren Zoonomia isimli eserinde "Yaratılış" isimli bölümde tüm yaşayan canlıların deniz kökenli filamentlerden geldiğini yazıyordu.



Paris'te bir Omurgasızlar Profesörü olan Jean-Baptiste Lamarck bir dersinde tüm türlerin uzun bir süre sırasında evrimleştiğini ve çevreye uyum sağlamak için adaptasyon geçirdiklerini söyledi.

1802

1858



Malay Takımadaları'nda ateşler içinde yatan Alfred Russel doğal seçilimi keşfetti.

1859

Doğal Seçilim ile Türlerin Kökeni isimli kitabında Darwin, doğal seçilimin kanıtlarını sergiledi ve evrimin çalışma mekanizmasının bu olduğunu öne sürdü.



takibi veya engizisyon tehdidi artık yoktu. Napoleon Avrupa'daki sarayları soydurarak Paris Doğa Tarihi müzesine tüm zamanların en geniş doğal örneklerini getirmişti. Jardin des Plantes'e doğa felsefesi problemlerini çözmeleri için 12 Profesör atadı, ve Avrupa'nın dört bir yanından öğrenciler getirtti. Kısa bir süre sonra da üzerinde en çok çalışılmış evrim kuramı ortaya atıldı.

Parisli Omurgasızlar ve Solucanlar Profesörü Jean-Baptiste Lamarck, 1801'den ölümüne kadar (1829) doğanın türleri tek hücreli canlılardan karmaşık organizmalara dönüştürmek için çalıştığını öne sürdü. Çevre koşulları değiştiğinde hayvanlar adaptasyon yolu ile yeni yöntemler geliştirip hayatta kalıyordu. Bunun için de yeni yapılan oluşturuyorlardı. Çiğnemek için dişler, koşmak için bacaklar, diller veya uzun boyunlar gibi. Fikirleri o dönem Jardin'de hüküm süren daha güçlü ve saygın bir bilim insanı Georges Cuvier tarafından alaya alındı.

BENZER DÜŞÜNMEK

Lamarck ve Erasmus Darwin, evrim hakkında aynı dönemde birbirinden habersiz olarak farklı yollardan gidip benzer çıkarımlarda bulundular. Bir doktor, şair ve mucit olan Darwin, tüm organizmaların bir zamanlar Dünya'yı kaplayan bir okyanusta yaşayan filamentlerden geldiğini söyledi. Bunlar tehlikeli fikirlerdi. Devrimin eli kulağında ve Darwin ve felsefeci arkadaşlarının hepsi izleniyordu. Diderot gibi Darwin de en aykırı iddialarını şiirlerinin içine gizledi, en radikal teorileri gizlice yayıldı.

19. yüzyılın başında Lamarck'ın etkisi Paris'ten tüm Avrupa'ya yayıldı. Binlerce genç ve idealist öğrencisi Lamarck'ın fikirlerini Dünya'nın dört bir köşesine taşıdı. Çoğu da bu fikirleri reformcuların ajandalarına ekledi. 1825'te 16 yaşındaki Charles Darwin tıp eğitimi görmek için Edinburgh'a geldi. Lamarck ile çalışmış bir fizikçi ile arkadaşlık kurdu. Robert

BİLGİ KUTUSU

Evrim teorisi ile ilgili önemli noktalar

1 LAMARCK'IN EVRİM TEORİSİ

Aynı zamanda yumuşak kalıtım olarak bilinen bu teori, organizmaların hayatı boyunca edindiği deneyimi yavrularına aktarması üzerine kurulu. Teorinin isim babası Fransız biyolog Jean-Baptiste Lamarck.

2 DOĞAL SEÇİLİM

Evrimin ana mekanizması. Bu süreçte biyolojik özelliklerin popülasyonda çok veya az ortak olmasının organizmaların çoğalma başarılarının üzerine etkisi öne çıkıyor. Bazen "en uygun olanın hayatta kalması" olarak adlandırılan bu süreç, hem Wallace hem Darwin tarafından keşfedildi.

3 TRANSMUTASYON

Evrimi tanımlamak için erken dönemde kullanılan bir terim. Diğer terimler, örneğin gelişme teorisi veya transformasyonizm ile beraber kullanıldı. Charles Lyell gibi İngiliz bilim insanları bu teoriyi simya veya sihir ile bir tutarak aşağılamaya çalıştı. Zira transmutasyon simya teorisinin de anahtar terimlerinden biriydi.

Grant, genç Darwin'e Lamarck'ın fikirlerini anlattı ve büyükbabası Erasmus'un fikirlerinin ne kadar çığır açıcı olduğunu söyledi. Charles Lyell'in "Jeoloji'nin Prensipleri" kitabını okuyarak Beagle ile seyahate çıktı. Günlüğüne "Transmutasyon Defteri" adını verdi. Türlerin mutasyonunu kanıtlayacak bir şeyler aramaya başlamıştı. Tarihteki dallanmalar ve birleşmeler devam ediyor. Darwin 1830'da Beagle yolculuğundan doğal seçim teorisinin tohumları ile döndüğünde, İskoçya'da Robert Chambers isimli genç bir yayıncı, Lamarck ve Erasmus Darwin'in fikirlerinin etkisi altındaydı. Ünlü kitabı Doğal Yaratılış Tarihinin İzleri, 1844'te anonim olarak yayınlandı. İyi kaleme alınmıştı ve fiyatı oldukça ucuzdu. Bu kitapta zooloji, botanik ve jeoloji alanındaki yeni keşifler birleştiriliyor



Napoleon'un Doğal Tarih Müzesi'ndeki koleksiyonu Dünya'daki hayatın nasıl bu kadar çeşitli olabileceğine dair merakı tetikledi.

Dünya'nın tarihi ve türlerin evrimi anlatılıyordu.

Her ne kadar içinde bazı hatalar olsa ve köklü kurumları temelinden sarsacak iddialar ortaya atsa da bu kitap günümüzde, o dönem için evrimi halkın sohbet konularının arasına soktuğundan dolayı yeni ve kanıt temelli teorilere giden yolda bir kilometre taşı olarak kabul ediliyor.

Zeki bir kastrocru olan Alfred Russel Wallace, 1840'ların sonunda bu kitabı bir halk kütüphanesinde buldu ve okudu. Birkaç hafta sonra da Malthus'un Nüfus Prensibi isimli makalesini inceledi. Wallace'ın arkadaşlarına bu kitabın hayatı boyunca beklediği şey olduğunu söylediği iddia ediliyor: Dünya tarihinin tutarlı bir açıklaması. Ancak Wallace kitapta yeterli kadar kanıt olmamasından da hoşlanmamıştı. Arkadaşı Edward Bates ile doğal tarih örnekleri toplamak üzere Brezilya'ya doğru yola çıkarken, dönüşünde bu kanıtı da getireceğine kendi kendine söz vermişti. 10 yıl sonra Malay Takımadaları'nda ter içinde, halüsinasyonlar gören malarya hastası, yorgun bir Darwin'e Wallage görüyoruz. Bu haldeyken bir anda evrimin nasıl çalıştığını keşfetti: "Bazıları neden yaşıyor, bazıları neden ölüyor sorusunu kendi kendime sordum" diye yazıyor. "Yanıt netti. Genel olarak bakarsak, en iyi uyum sağlayan hayatta kalıyordu..."

İngiltere'de, Charles Darwin bunu zaten biliyordu. 1830 ve 1844'te tuttuğu notlarda doğal seçim teorisinin iskeletini oluşturmaya başlamıştı. Ancak bunu bir makale olarak yayımlanmamış, bir çekmece kilitli tutmuştu. Beagle koleksiyonu üzerinde çalışmak, sekiz yıllık başka projeye emek vermek, benzer konularda yayın yapanların aldığı acı eleştiriler, daha zamanının gelmediğini söylüyordu. Wallace 1858'de ona yazıp doğal seçim hakkındaki makalesini gönderdiğinde, Darwin bir anda yıkıldı. Bir karar vermek için arkadaşlarına danıştı. Centilmen bir şekilde davranmalıydı. Linnaean Derneği toplandı ve kararını verdi: Darwin bu fikri Wallace'dan 10 yıl önce ortaya atmıştı. Wallace bunu kabul etti. Öncelik iddiasında olmadığını, Charles Darwin ile beraber anılmaktan da gurur duyduğunu belirtti. Tarihçiler bu kararın etikliği üzerine hala tartışıyorlar. Ancak neticede bu karardan sonra Wallace saha çalışmalarına geri döndü, Darwin ise teorisini kanıtlamak için uzun ve zahmetli bir kampanya sürecine girdi. Şurası çok açık ki, Darwin; detaylı kanıtlarla dolu koleksiyonu, ikna edici retorik becerileri, itibarı, statüsü ve geniş destekçi çemberi ile, bu iş için daha uygun biriydi.

Rebecca Stott "Darwin's Ghosts: In Search of the First Evolutionists" kitabının yazarıdır.

BİLGİSAYARLARIN ŞAFAĞI

GILES SPARROW

Günümüzde bilgisayarlar hayatımızın bir parçası. Ancak modern dünyayı şekillendiren bu cihazları geliştirmek için mühendisler ve matematikçiler yüzyıllar boyunca çalıştı!

HESAPLAMA ALETLERİ çok eski çağlardan beri insanların hayatında.

Belki de bu aletlerin en harikası ve gelişmiş eski dünyadan kalan Antikythera Mekanizması. Bu alet 1900'de bir Yunan gemisi batığında bulundu. Çarklar ve dişlilerden oluşan bu makine büyük ihtimalle Güneş, Ay ve gezegenlerin hareketini tahmin etmek için kullanılıyordu. Bazı bilim insanları Antikythera Mekanizmasının erken dönem bir bilgisayar olduğunu kabul ediyor. Ancak günümüzde bilgisayarlardan konuşurken genelde birden fazla iş yapan ve 20. yüzyılın ortalarında ortaya çıkan elektronik cihazlardan söz ediyoruz. Bu makineler sayı dizilerini temel alarak mantıksal işlemler yapıyorlar. Bu işlemleri de yazılım adı verilen bir komut setini izleyerek gerçekleştiriyorlar. Bu tanıma göre, modern bilgisayarın gerçek atası büyük ihtimalle 1642'de Fransız matematikçi Blaise Pascal tarafından icat edilen mekanik toplama makinesi. Bu makine içindeki oldukça zekice tasarlanmış disklerin çevrilmesi ile üzerindeki metal çarklar dönerek girilen rakamları toplamak için kullanılıyordu. Bir nesil sonra, Alman matematikçi Gottfried Leibniz "Basamaklı Hesaplayıcı" adını koyduğu daha

gelişmiş bir makine icat etti. Bu makine 16 haneli sayıları toplayıp çıkarmakla kalmıyor, aynı zamanda sekiz haneli sayılarla bölme ve çarpma işlemleri de yapabiliyordu. Bu makineler 20. yüzyılın başında yaygın olarak kullanılmaya başlanan mekanik hesap makinelerinin atalarıydı ancak sadece tek, sınırlı bir amaç için kullanılıyorlardı. Daha çok yönlü bir yaklaşımın (artık ona programlanabilirlik diyoruz) anahtarı hiç beklenmeyen bir yerden geldi.

Bir Fransız dokumacı ve amatör bir mucit olan Joseph Marie Jacquard, tekstil makineleri üzerindeki deneyimini icatlarına yansıtıyordu. 1801 Paris endüstri fuarında dokuyacağı deseni delikli kartlardan okuyan ve ona göre dokuma yapan bir tezgâh sergiledi. Jacquard'ın tezgâhı dokuma endüstrisinde bir devrim



Joseph Marie Jacquard bilgisayarların öncüsü olarak adlandırabileceğimiz yeni bir dokuma tezgâhı icat etmişti.

yaptı. 10 yıl içinde Fransa'da kullanılan bu tip tezgâhların sayısı 11.000'e çıktı. Daha da önemlisi, farklı işler yapmak üzere davranışı değiştirilebilen makinelerin çağını başlattı. Bu yüzden, modern bilgisayarın atası olarak biliniyor.

DOKUMA MUCİZESİ

Bilge metamatikçi Charles Babbage Kraliyet Astronomi Derneğine 1822 tarihinde yaptığı bir sunumda "Fark Makinesi" adını verdiği bir cihazın tasarımını ve çalışmasını gösterdi. Bu makine karmaşık hesaplamaları bir insandan çok daha hızlı ve hatasız olarak yapabiliyordu. Babbage bu makinenin o dönemde denizlerde navigasyon için gerekli olan gezegen hareket tablolarını üretmek için kullanılabileceğini söyledi. İngiliz hükümetinin ilgisini çeken bu projenin yapımına ertesi yıl başlandı. Ancak çok karmaşık bir projeydi ve a 1830'da Babbage ve projenin mühendisi Joseph Clement bütçenin dışına taşığında çalışmalar durduruldu. Hükümet 1842'de fonları kestğinde Babbage aslında çok daha iddialı bir proje üzerinde çalışıyordu. Bu, tam bir bilgisayar diyebileceğimiz bir cihazdı. "Analitik Makine" adı verilen bu makine gerçekten çok karmaşıktı. Bittiğinde basit aritmetiğin çok daha ilerisinde



1943'ta ABD'de
inşa edilen 30
tonluk ENIAC
makinesi saniyede
5.000 işlem
yapabiliyordu ve
ondan önce gelen
bilgisayarlardan
bin kat daha
hızlıydı.

BİR BAKIŞTA

Bilgisayarların temeli 19. yüzyılın başında atılmaya başlandı ancak asıl devrim II. Dünya Savaşı'nda Alman ordusunun şifreli mesajlarını kırmak için kullanılan ilk elektronik makine ortaya çıktığında yaşandı.



hesaplamalar yapabilecekti. Bunların arasında belli bir şart meydana geldiğinde farklı komut setlerini işlemek vardı. Veriler bu makineye delikli kartlar yardımı ile giriliyordu. Bu kartlarda aynı zamanda komut setleri de yer alıyordu. Sonuçları ise bir kâğıda yazıyor veya grafik çiziyordu. Modüler iç yapısı sayesinde hesaplamaları yapmak için farklı bir bölümü, girilen verileri depolayan ve geri alınmasını sağlayan bir bellek bölümü bulunuyordu. Babbage'a bu makinede kullanılmak üzere Lord Bryon'un kızı ve Lovelace Kontesi Ada tarafından basit bir algoritma verilmişti.

Yetenekli bir matematikçi olan Ada, Dünya'nın ilk programcısı olarak kabul ediliyor. Ne yazık ki, Babbage 1871'de öldüğünde Analitik Makinenin sadece bazı parçalarını inşa edebilmişti. Oğlu Henry çalışmalarını sürdürmeye çalıştı ancak çok az destek gördü. Babbage'in fikirleri onlarca yıl karanlıkta kaldı.

Ancak 1889'da Amerikalı mucit ve istatistikçi Herman Hollerith, delikli kartlar kullanarak veri depolamayı kullanan bir cihaz icat etti. Bu kartlar elektromekanik bir "tablolayıcı" tarafından hızla okunuyor ve cihaz hangi deliklerden elektrik akımı geçtiğini kayıt altına

alıyordu. Hollerith'in verimli sistemi, verilerin kullanımı ve depolanmasında yeni bir çığır açtı. 1890'da ABD seçim sonuçları bu makine ile işlendi ve sonuçlar normalden aylarca önce açıklanabildi. Kurduğu firma zamanla bilgisayar dünyasının devi IBM'in önemli bir parçası haline gelecekti. Hollerith'in tablolayıcısına ikili sistemin ilk örneği diyebiliriz. Akımın "açık" ve "kapalı" durumları 1 ve 0 rakamlarına karşılık geliyordu. 17. yüzyılda yaşamış olan Leibniz, ise ikili sayı sistemi üzerinde çalışmalar yapan ilk bilim insanı idi. İkili sistemin belli bazı hesaplamaları çok

ANAHTAR DENEY

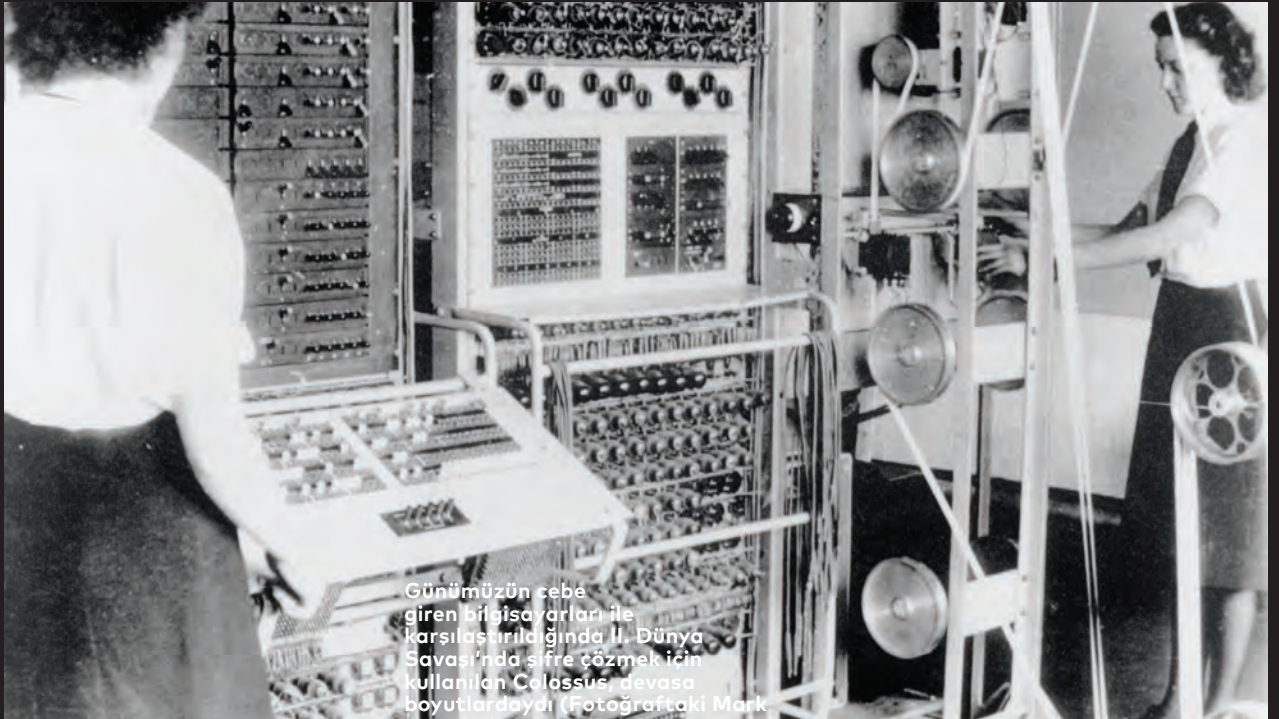
Tamamen elektronik ilk bilgisayar Tommy Flowers tarafından Bletchley Park'ta "kırılmaz" olarak bilinen Alman ordu şifrelerini çözmek için inşa edildi.

ALMANYA'NIN Lorenz şifrelemesini çözecek bir makine geliştirmesi için Bletchley Park matematikçisi Max Newman tarafından görevlendirilen Tommy Flowers, bunu yapabilmek için tek çözümün tamamen elektronik bir hesaplayıcı olduğuna inanıyordu. Flowers telefon santrallerindeki termiyonik valfleri kullanmak konusunda deneyimliydi ancak herkes bu kırılğan filamentlerin bozulma potansiyelinden çekiniyordu.

Flowers valflerin arka arkaya sürekli açılıp kapandıklarında bozulduklarını, inşa edeceği makinede durumun böyle olmayacağını öne sürüyordu. Hayal kırıklığına uğrayan Flowers ilk makinenin inşaatını kendi cebinden karşılamaya karar verdi, sonunda onun haklı olduğu anlaşıldı.

1943 aralık ayında tamamlanan Colossus Mark 1, hesaplamalar için 1.600 vakumlu tüpten oluşan bir ağı

kullanıyordu. Makine bittiğinde hayal edilenden çok daha hızlı ve verimli olduğu görüldü. Hemen 2.400 valf içerecek Mark 2'nin inşasına başlandı. Bletchley'de savaşın sonunda bu makinelerden dokuz adet bulunuyordu. Colossus elektronik mühendisliği konusunda büyük bir gelişimi simgeliyor. Her ne kadar tek bir amaç için üretilmiş olsa da, orijinal ENIAC gibi sınırlı da olsa "tekrar programlanabilme" yeteneğine sahipti.



Günümüzün cebegiren bilgisayarları ile karşılaştırıldığında II. Dünya Savaşı'nda şifre çözmek için kullanılan Colossus, devasa boyutlardaydı (Fotoğraftaki Mark II modeli).

kolaylaştırdığını görmüştü.

1854'te İngiliz matematikçi George Boole, "Boole Cebiri" adı verilen bir hesaplama sistemi geliştirdi. Bu sistemde girişler ve çıkışların sadece iki değeri olabiliyordu, doğru ve yanlış. Bunlara 1 ve 0 da diyebiliriz. İkili röle devrelerinin (elektrik akımı ile kontrol edilen basit anahtarlar) Boolean işlemleri yapabileceği "mantık kapıları" olarak kullanılabilmesinin keşfedilmesi, genelde Amerikalı matematikçi ve mühendis Claude Shannon'a atfedilir. Shannon'un 1938'de yayımladığı tez, bu konuda çok etkili olmuştur.

Prensip aslında oldukça basitti. Rölelerin doğru şekilde yerleştirilmesi ile iki giriş tarafından kontrol edilebilen bir çıkış elde edilebiliyordu. Örneğin bir VE (AND) kapısı sadece iki girişte de sinyal varsa sinyal üretiyor, VEYA (OR) kapısı ise herhangi bir girişte sinyal varsa sinyal üretiyordu. Bu mantık kapılarından oluşan ağlarla hesaplamalar yapılabiliyor ve ikili verilerle çok karmaşık mantıksal işlemler büyük bir hızla gerçekleştirilebiliyordu.

EV TEKNOLOJİSİ

Röleler kullanarak bilgisayar inşa etme fikri aynı dönemde başkalarının da aklına geldi. 1937'de New Jersey'deki Bell Telephone Laboratories'deki bir araştırmacı, George Stibitz, mutfak masasının üzerinde röleler ve ampullerden oluşan basit bir mantık ağı kurmuştu. Bir yıl sonra Bell'deki yöneticileri ondan tam boy bir elektromekanik hesaplama makinesi inşa etmesini istediler. Sonuçta 1940 ocak ayında ortaya Stibitz'in "Karmaşık Sayı Hesaplayıcı" adını verdiği makine çıktı. Bu makine 1949'a kadar kullanıldı. Ancak programlanabilir olmadığı için gerçek bir bilgisayar değildi.

Bu sırada, Avrupa'da, genç bir Alman mühendis ve bilgisayar meraklısı Konrad Zuse, aynı problem üzerine kafa yoruyordu. 1938'de Z1 adını verdiği bir ikili makine icat etmişti. Tamamen mekanik olan ve anne-babasının

ÖNEMLİ KARAKTERLER

Bilgisayarları mekanik canavarlardan elektronik sanat eserlerine dönüştürdüler.

Tommy Flowers (1905-1998) Savaş sırasında çalışmalarının büyük kısmını Kuzey Londra'daki Post Office Araştırma İstasyonu'nda Colossus üzerinde gerçekleştirdi.

Savaştan sonra İngiltere Merkez Bankası gibi kurumları bilgisayarların potansiyeline ikna etmekte zorlandı.

Ancak Bletchley Park'taki gizlilik kararının kalktığını ve çalışmalarının tüm dünya tarafından saygıyla karşılandığını görene kadar yaşadı.

Alan Turing (1912-1954) Hem Bletchley Park öncesinde, hem de sonrasında bilgisayar bilimi ve yapay zekâ ile ilgili teorik temellerin büyük kısmını attı. 1954 homoseksüellik davası ile yargılanıp ceza alınca intihar ederek trajik bir ölümle aramızdan ayrıldı.



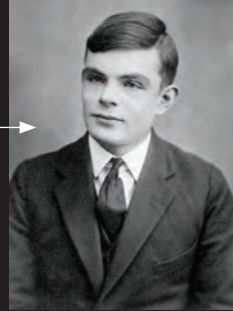
Charles Babbage (1791-1871) Matematikçi, filozof ve mühendis. Başarılı bir bankerin oğlu. Babasından kalan büyük servet sayesinde hedeflerini gerçekleştirme imkânı buldu. Fark makinesi ve Analitik Makine tasarımları bu sayede mümkün oldu ancak iki makineyi de tamamlayamadı. Yine de bilgisayarların babası olarak biliniyor.



Konrad Zuse (1910-1995) Almanya'da entelektüel açıdan tamamen izole bir ortamda yaşarken kendini Boolean mantığını ve ikili sistemi kullanan ilk tam kapasiteli bilgisayar olan Z1'i geliştirmeye adanmıştı. II. Dünya Savaşı sonrasında Almanya'nın ilk bilgisayar şirketini kurdu.



Claude Shannon (1916-2001) İkili mantık işlemlerini çok hızlı yapmak için bilgisayarların ne kadar büyük bir potansiyele sahip olduğunu gösterdi. Shannon'un 1938'de yayımladığı ve master tezinde ortaya koyduğu temelin üzerinde yükselen makalesi, 1940'larda yaşanacak bilgisayar devriminin temellerini attı.



ZAMAN ÇİZGİSİ

Mekanik hesaplayıcıdan entegre devreye gelene kadar yüzlerce yıllık geliştirme yapılması gerekti.



1642

Fransız matematikçi Blaise Pascal büyük sayıları toplayabilen ilk mekanik hesap makinesini icat etti. "Pascalines" adı verilen bu makineler onluk sistemden Fransız para biriminin karmaşık bölümlenmelerine kadar farklı sayı sistemlerinde çalışabiliyordu.

1837

Charles Babbage Analitik makinesi hakkındaki ilk notları tutmaya başladı. Bu karmaşık mekanik bilgisayarda modern elektronik makinelerde kullanılan temel prensipler kullanılmıştı. Ne var ki bu makine hiç inşa edilemedi.



Amerikalı Claude Shannon elektronik devreleri kullanarak Boolean cebiri hesaplamaları yapmak üzerine bir tez yazdı.

1938

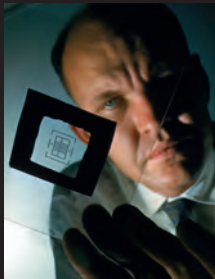
1943

Tommy Flowers Dünya'nın ilk tam elektronik ikili bilgisayarı Colossus Mark I üzerindeki çalışmalarını tamamladı.

1948

Dünya'nın ilk çok amaçlı bilgisayarı ENIAC'ın inşaatı başladı.

1958



Jack Kilby ilk entegre devreyi icat etti. Çalışma prensibi yarı iletken bir yüzey üzerinde transistörlerden oluşan bir ağ kurma üzerinedi ve bilgisayarların küçülmesine giden yolu açtı.

Berlin'deki evinin salonunda çok küçük bir bütçe ile inşa edilen bu makine, basit programları işleyebiliyordu. Bundan sonraki birkaç yıl boyunca Alman ordusundan finansal destek alan Zuse Z2 ve Z3 modellerini geliştirdi. 1941'de hizmete giren bu üçüncü makine mekanik anahtarlar yerine elektromekanik röleler kullanıyordu. Bu sayede icat ettiği makine daha güvenilir hale geldi. Ancak yine de önüne bir sürü engel çıktı. II. Dünya Savaşı sürdüğü için Alman ordusunun başında çok daha büyük dertler vardı ve Zuse'nin, makinedeki röleleri tam elektronik kapılarla değiştirme teklifini reddettiler.

İNGİLİZLERİN GAYRETİ

İngiltere'de birkaç parlak zekâ, hesaplama gücünün artık zafer ve yenilgi arasındaki ince çizgiyi belirleyeceğini öngörmüştü. 1939'da, savaş çıkmadan önce İngiliz ve Polonyalı uzmanlar, Almanların Enigma kod makinesini çözmek için uğraşıyordu. Polonya düştükten sonra İngilizlerin Hertfordshire'daki Bletchley Park'ta bulunan merkezindeki çalışmalar hızlandı. Ülkenin en iyi akademisyenleri ve mühendisleri işe alındı. Bunların arasında Cambridge'li matematikçi Alan Turing de vardı. Turing 1936'da "hesaplama makinelerinin" potansiyel kullanım alanları üzerine bir makale yayınlamıştı.

Bletchley Park ekibi Alman şifrelerini çözmek için mantık, sezgi, hesaplama gücü, kısaca her yolu deniyordu. Enigma ve o dönemde kullanılan diğer Alman kodları teorik olarak kırılmaz olarak değerlendiriliyordu. Ancak operatörlerin dikkatsizliği arkalarında iz bırakmalarına neden oldu. Bu izler mümkün olan permütasyonların işlenebilir bir boyuta düşmesini sağlıyordu. Turing'in Bletchley'deki ilk projesi "Bombe" adını verdiği, mümkün olan çözümleri hızla geçen bir elektromekanik hesaplama cihazıydı. Bombe, normal

BİLGİ KUTUSU

Bilgisayarları anlamanızı sağlayacak anahtar terimler

1 RÖLE

Elektrikle çalışan bir anahtar. Elektromagnetsizite verilen bir akım ile bir iletken anahtarın konumu değişir ve devreyi tamamlar veya keser. Transistörler rölenin modern alternatifleridir.

2 YARIİLETKEN

Elektriği iletme kapasitesi metaller ile yalıtkanlar arasında olan bir madde. Sadece belli durumlarda elektriği iletir. Silikon gibi yarıiletkenler modern elektronik devrelerin kalbini oluşturmaktadır.

3 TRANSİSTÖR

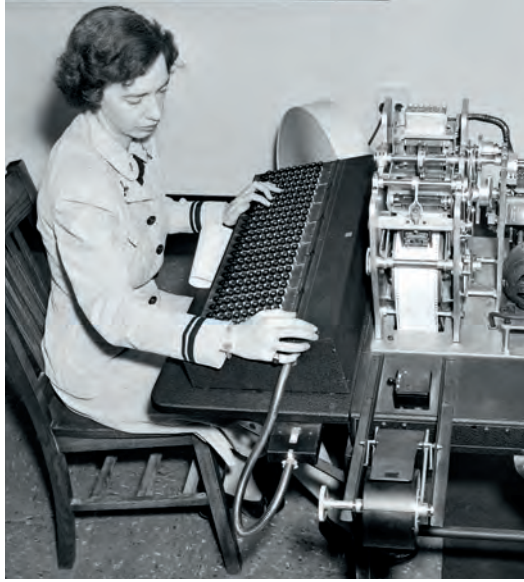
Elektronların iki yarıiletken madde arasında bulunan bağlantıdaki alışılmadık akışı özelliğini kullanan bir elektronik devre. Transistörler elektronik devrelerde anahtar ve yükseltici olarak kullanılabilirler.

4 TÜP

Elektronların vakumlu bir tüpte akışı temel alınarak üretilmiş bir cihaz. İki elektrot arasındaki elektrik akışını açar veya kapatır. Bilgisayarlarda bu akış üçüncü elektrodla gönderilen bir sinyalle ayarlanır. Buna "üç bacaklı" yerleşim adı veriliyor.

Enigma sinyal trafiğini kırabilecek güçteydi, ancak Alman üst düzey komuta kademesi en önemli emirleri daha karmaşık olan Lorenz şifresini kullanarak gönderiyordu. Her mesajı kırmak haftalar sürünce, artık bir alternatif ihtiyacı olduğu açıkça ortaya çıktı.

Bunun sonucunda Colossus icat edildi. Bu makine kendisine delikli kartlarla verilen şifrelenmiş metinleri analiz ediyor ve mümkün olan çözümleri daha önceden makineye verilmiş şifre makinesinin elektronik "modeli" ile karşılaştırıyordu. Temel çalışma prensibi matematikçi Max Newman'dan alınmıştı, makine ise telekomünikasyon mühendisi



Bilgisayar bilimcisi Grace Hopper hesaplama makinesine verilecek problemleri delikli kartlara yazıyor. Bilgisayarlar 1944'te Amerika tarafından savaşta kullanıldı.

Tommy Flowers tarafından inşa edilmişti. Bu sırada, Atlantik'in öte tarafında birkaç ekip bilgisayarlar üzerine çalışıyordu. ABD savaşına girince, çalışmalar daha da hızlandı. Bu paralel gelişmeler tek bir cihazda birleşti ve ortaya Electronic Numerical Integrator and Calculator, yani ENIAC çıktı.

1943'te John Mauchly ve J Presper Eckert tarafından Pennsylvania Üniversitesinde inşa edilen ENIAC 30 ton ağırlığındaydı, içinde 18.000 elektronik kapı olan tam elektronik bir işlemci vardı. Saniyede 5.000 işlem yapabiliyordu, ondan önce gelen bilgisayarlardan bin kat daha hızlıydı ve teknoloji dünyasında dev bir adımı simgeliyordu. ENIAC'ın en büyük özelliği genel amaçlı bir bilgisayar olmasıydı. Yani farklı işleri yapacak şekilde özelleştirilebiliyordu. İlk başta bu "tekrar programlama" için makinenin içindeki elektrik bağlantılarını değiştirmek gerekiyordu. Ancak daha sonra Macar-Amerikalı bilim insanı John von Neumann'ın önerisiyle "program depolama" çözümü getirildi. Bu sayede ayarlar ve komutlar bir "fonksiyon tablosu" üzerine yazılıp makineye verilebiliyordu.

Bu ekleme 1948 Eylül ayında tamamlandı. ENIAC ondan sonra gelecek olan EDVAC'tan bir yıl önce göreve başladı. EDVAC başlangıçtan beri programlama ile

çalışacak şekilde tasarlanmıştı.

Programlar bu alanda çok büyük bir adımı simgeliyordu. 1952'de programcı Grace Hopper, ilk derleyiciyi (compiler) hazırladı. Derleyici "programlama dilinde" yazılmış olan komutları makinenin anlayacağı ikili kodlara dönüştürüyordu. Bu sayede makineleri programlamak kolaylaştı ve aynı programı farklı tasarımlara sahip makinelerde kullanabilme ümitleri doğdu.

1950'ler boyunca bilgisayarların laboratuvarlardan çıkıp ilk ticari uygulamalarda kullanılmaya başlandığına şahit olduk. Büyük, çok ısınan ve güvenilir olmayan devre anahtarlarının yerini elektronik transistörler aldı. Transistör tabanlı ilk bilgisayar prototipi 1953'te Manchester Üniversitesinde kullanılmaya başlandı. Elbette daha tablet ve akıllı telefon çağına çok vardı, ancak bu alandaki en büyük devrim, 1950'lerin sonunda elektronik firması Texas Instruments'tan Jack Kilby'nin icat ettiği kompakt entegre devreler ile yaşandı.

Bu noktadan sonra bilgisayarların hikayesi devrelerin küçülmesi ve daha güçlü makinelerin icat edilmesi ile sürdü.

"Physics In Minute" eserinin sahibi Giles Sparrow bir bilim yazarıdır.

BÜYÜK PATLAMAYI ANLAMAK

JOHN GRIBBIN

Korkunç bir patlamadan geriye kalan ısı imzasını bulmak, evrenin tek bir noktadan genişlediğinin kanıtına ulaşmamızı sağladı.

i

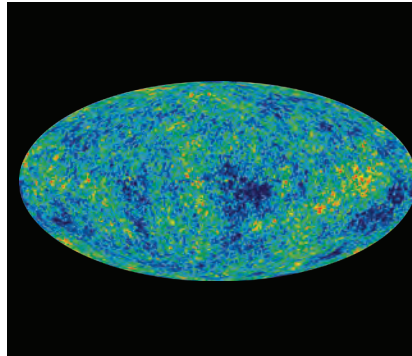
İNGİLİZ ASTRONOM

Fred Hoyle tarafından ortaya atılan Büyük Patlama, yani evrenin sıcak, yoğun bir durumda doğduğu fikri, en önemli ve

temeli en sağlam bilimsel

konseptlerden biri. Ancak bu teori yüz yaşından daha genç. 1960'larda astronomlar Büyük Patlama'nın gerçekten olduğunun kanıtını bulduğunda radyolarda hala Beatles çalıyordu. Bu kanıtı kozmik mikrodalga arka plan ışması adı veriliyor. Bu fenomen ortaya çıkmadan önce de aslında Büyük Patlama hakkında birçok ikinci derecede kanıt bulunuyordu. Büyük Patlama'dan ilk defa 1922'de Rus matematikçi Alexander Friedmann söz etti. Friedmann, Albert Einstein'ın uzayın, zamanın ve maddenin davranışını açıklayan Genel Görelilik kuramındaki denklemlerin farklı evren türlerinin var olmasına izin verdiğini fark etmişti. Bazıları küçükten başlayıp zamanla genişliyordu. Bazıları büyük olarak başlıyor, zamanla küçülüyordu. Bazıları ise küçüçük bir noktadan belli bir boyuta

ulaşana kadar genişliyor, daha sonra aynı küçüçük noktaya ulaşana kadar içine çöküyor, belki de daha sonra bir büyüme-çökme süreci döngüsü daha başlıyordu. O sıralarda bu matematiksel modellerin içinde yaşadığımız Dünya ile eşleştigi dair bir kanıt bulunmuyordu. Friedmann'ın kanıt bulamamış olması onun spekülasyonlara devam etmesini engellemedi. 1923'te yayımladığı "World As Space And Time" isimli kitabında, "evrenimizin yaşı için bir rakam vermek, elimizde güvenilir astronomik veri olmadığı için anlamsız. Ancak sadece merak



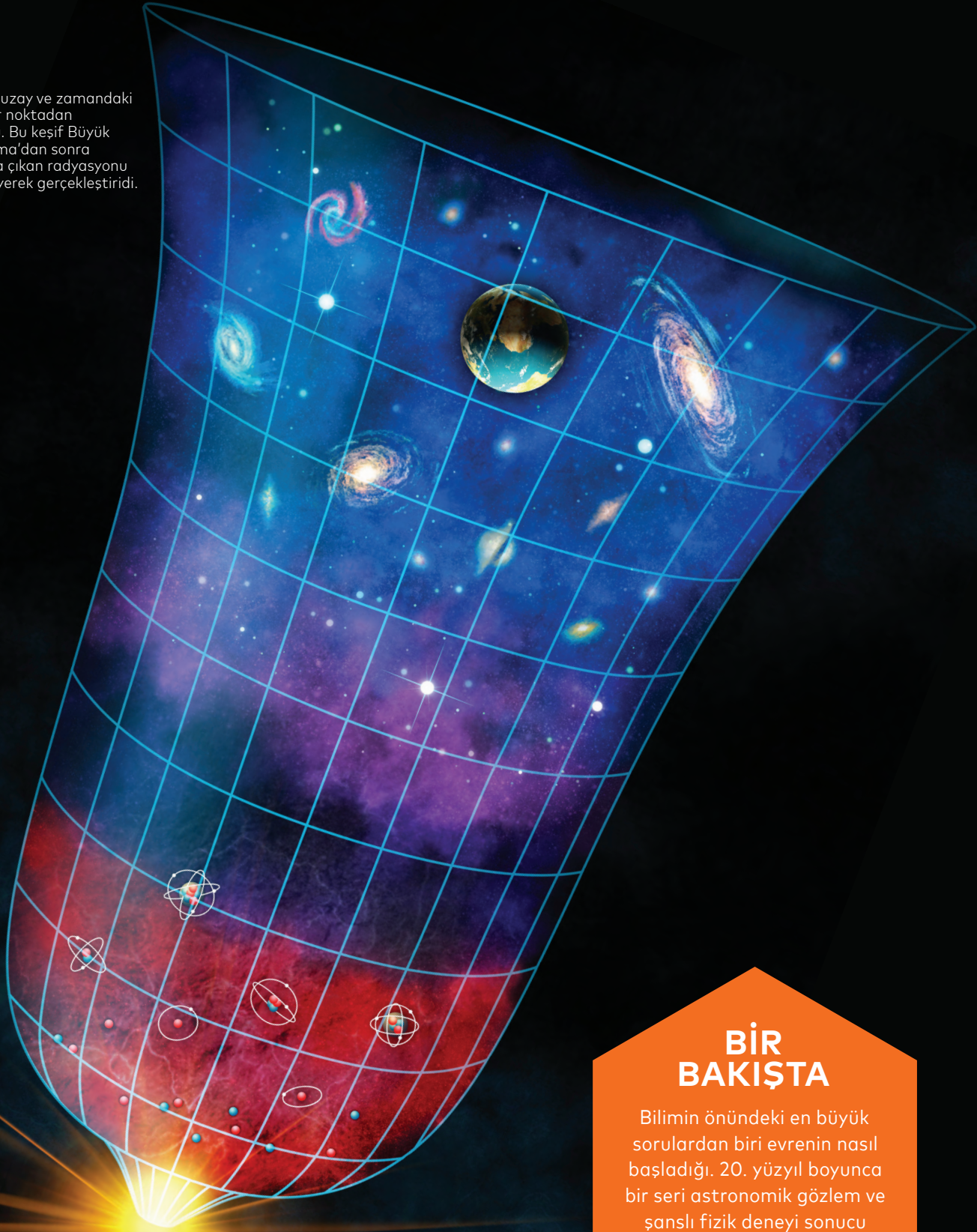
Büyük Patlama sonrası ortaya çıkan radyasyon parlamasının, kozmik mikrodalga arka plan ışmasının haritası.

için bir hesap yaparsak, evrenin tek bir noktadan bugünkü gördüğümüz duruma genişlediği, 'yaratılış noktası' on milyarlarca yıl öncesine gidiyor" diyor. Bu, günümüzde genel olarak kabul gören, evrenin 13,8 milyar yaşında olduğu teorisine uyuyordu ancak o dönemde kimse bunun farkına varmadı. Friedmann'ın bilmediği, bu fikrini destekleyecek olan astronomik verilerin aslında zaten var olduğu idi. ABD'deki Lowell Gözlemevinde Melvin Slipher, nebula adı verilen nesnelere gelen ışığı inceliyordu. Nebulaların Samanyolu içinde, yıldız oluşumuna neden olan gaz bulutları mı, yoksa Samanyolu'nun çok ötesindeki dev gök cisimleri mi olduğu tartışılıyordu.

ŞAŞIRTICI BİR KEŞİF

Slipher bu sarmal nebulalardan gelen ışığın büyük ölçüde "kırmızıya kaydığını" keşfetti. Bu olayın en basit açıklaması, gök cisimlerinin bizden hızla uzaklaştığı idi. Bu durumda Samanyolu'nun ötesinde olmaları gerekiyordu. Fakat bir olasılık daha vardı. Friedmann tarafından keşfedilen genişleyen

Evren uzay ve zamandaki tek bir noktadan doğdu. Bu keşif Büyük Patlama'dan sonra ortaya çıkan radyasyonu inceleyerek gerçekleştirildi.



BİR BAKIŞTA

Bilimin önündeki en büyük sorulardan biri evrenin nasıl başladığı. 20. yüzyıl boyunca bir seri astronomik gözlem ve şanslı fizik deneyi sonucu Büyük Patlama teorisi doğrulandı.



evren modelinde (Slipher bu modeli bilmiyordu) benzer bir kırmızıya kayma etkisi uzayın zamanla esnemesi nedeni ile de gerçekleşiyor olabilirdi. Sarmal nebula hakkındaki tartışmalar 1924'te çözüldü. California'daki Wilson dağında Slipher'in teleskobundan çok daha güçlü, 100 inçlik bir teleskop ile çalışan Edwin Hubble, nebula'nın içindeki Sefeid olarak bilinen değişken yıldızları inceleyerek Andromeda galaksisine olan uzaklığı ölçtü. Bu, ve diğer nebulalara olan uzaklıkların ölçümü sayesinde tüm sarmalların evrenin uzak köşelerindeki

galaksiler olduğu kesinlik kazandı. Artık birinin, kırmızıya kayma durumu ile mesafeleri bir araya getirmesinin zamanı gelmişti. Bu teori evreni tanımlamak için Genel Görelilik Kuramı'na eklenebilirdi. O kişi Belçikalı matematikçi ve astronom Georges Lemaître oldu. Lemaître Belçikalı olmasına rağmen Cambridge, Harvard ve Wilson dağınyı ziyaret etmişti. Buralarda hem Slipher hem Hubble ile görüştü, tüm gözlemlere ait güncellemeleri aldı. Ancak hala Friedmann'ın çalışmalarından habersizdi. Bu yüzden, Friedmann'dan bağımsız olarak Einstein'ın denklemlerinin

çözümünü gerçek evrene dair gözlemlerle oluşturmuştu. Her şeyi bir araya getirdikten ve galaksilere olan mesafeyi hesaplayıp soluk galaksilerin parlak galaksilerden daha uzak olduğunu varsayımını kullandıktan sonra, bir galaksinin kırmızıya kaymasının bize olan uzaklığı ile bağıntılı olduğunu ortaya çıkardı. "Hızı", uzaklığı ile doğru orantılıydı. Ancak bunun Doppler etkisiyle oluşan bir fenomen olmadığını biliyordu. 1927'de kırmızıya kaymaların "evrenin genişlemesinin kozmik etkisi" nedeniyle olduğunu yazdı. Bu keşif (aslında Lemaître

ANAHTAR DENEY

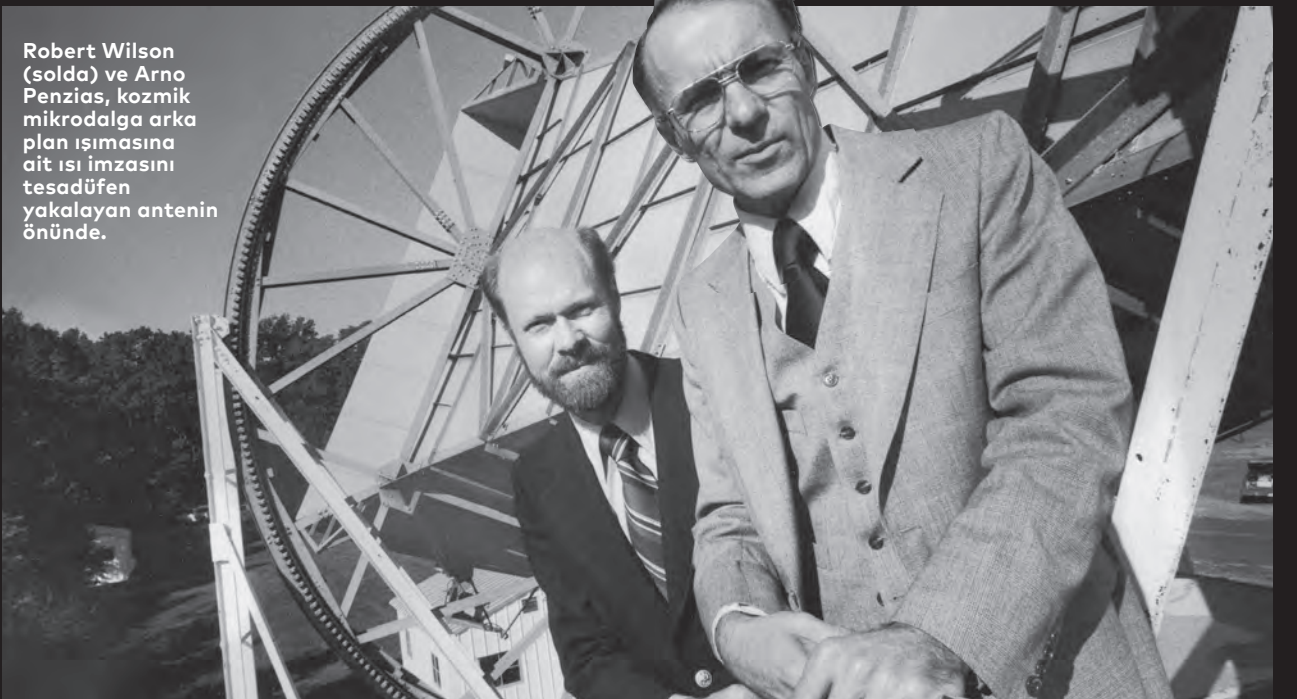
Penzias ve Wilson'un evrenin olması gerekenden daha sıcak olduğunu tespit etmesi, onlara Nobel ödülünü kazandıracak çok önemli bir keşifti.

New Jersey'deki Crawford tepesindeki Horn anteni uydularla kullanılmak üzere tasarlandı. Bu yüzden şekli yerden gelecek paraziti minimize etmek ve gökyüzünden gelen radyo sinyallerini maksimum seviyede ölçmek için özelleştirilmişti. Bu radyasyon, ışıyı yayan cismin sıcaklığı ile bağıntılı. Alıcı tarafında kullanılan yükselticiler, sıvı helyum ile -268,8 dereceye kadar soğutuluyordu. Penzias, sistemi kalibre

etmek için 5K sıcaklığında "soğuk yük" olarak adlandırdığı, sıvı helyumla soğutulan bir eklenti kullanmıştı. Anteni gökyüzünden soğuk yüke çevirerek evrenin gözlemlenen sıcaklığını ölçtüler (bu değer 0 Kelvin olması bekleniyordu) ve atmosferin etkisi gibi bilinen faktörleri bu değerden çıkarttılar. 1964'te antenden algılayıcıya gelen radyasyon beklentilerinden 2K daha sıcak çıkınca bilim

insanları parazit kaynaklarını ellerinden geldiğince yok etmeye çalıştılar. Yapılan işlemler arasında antene yuva yapmış güvercinlerin dışıkları bile vardı. Hiçbir şey sonucu değiştirmede. "Abartılı anten sıcaklığı" gizemi, yıl boyunca kafalarını kurcalayıp durdu. Sonunda Princeton'dan Dicke, Peebles, Roll ve Wilkinson ile ortak yayımladıkları makalede baktıkları şeyin Büyük Patlama sonrası ortaya çıkan parlama olduğunu öne sürdüler.

Robert Wilson (solda) ve Arno Penzias, kozmik mikrodalga arka plan ışımasına ait ısı imzasını tesadüfen yakalayan antenin önünde.



Kanunu olarak bilinmeli) "Sabit kütleli, artan çaplı homojen bir evrende galaksi dışı nebuların radyal hızları" şeklinde tercüme edebileceğimiz bir bilimsel makalede yayımlandı. Lemaître ayrıca kırmızıya kayma ve mesafe arasındaki bağıntıları da çözdü ve megaparsek başına saniyede 575 kilometre değerini buldu. Bu değer günümüzde Hubble sabiti olarak biliniyor (neden olduğunu birazdan açıklayacağız). Yani 1 Mpc uzaklıktaki bir galaksi bizden saniyede 575 kilometre hızla uzaklaşıyor, 2 Mpc uzaklıktaki bir galaksi ise saniyede 1.150 kilometre hızla uzaklaşıyor ve bu böyle devam ediyor. Ancak Lemaître'in 1927 tarihli makalesi, -her ne kadar bir kopyasını o dönemin en önde gelen İngiliz astronomu Arthur Eddington'a göndermiş olsa da- çok da önemsenmeyen bir Belçika bilim dergisinde yayımlandığı için kimse bu buluşun farkında olmadı.

HUBBLE ÇOK ÇALIŞIYOR

Bu sırada Hubble hummalı bir çalışma yürütüyordu. Galaksilerin kırmızıya kaymasını ölçmesi için genç bir astronomu işe aldı (o astronom aslında Dünya'nın en iyi gözlemcisi Milton Humason idi). Hubble bu sırada galaksilerin uzaklıklarını farklı teknikler kullanarak ölçmeye çalışıyordu. 1929'da Hubble ve Humason 24 galaksiyi temel alan bir çalışma yayımladılar. 20'sinin kırmızıya kayması Slipher, dördünün ise Humason tarafından ölçülmüştü.

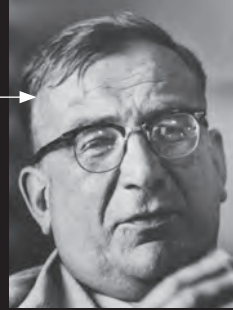
Bu, Hubble'in ünlü kırmızıya kayma ve mesafe ilişkisini yayınlaması için yeterliydi. Bu bağıntı, uzaktaki bir galaksinin uzaklığının kırmızıya kaymasından elde edilen hızı ile doğru orantılı olduğunu gösteriyordu. Sonuçta ortaya (aslında iki yıl önce Lemaître'in teorisi ile bire bir aynı olan) Hubble Kanunu ortaya çıktı. Hubble sabiti Hubble ve Humason makalesinde Mpc başına saniyede 500 kilometre idi. Yani Lemaître'in değerine son derece yakındı. Ancak makalede ne Slipher ne de Lemaître'dan söz ediliyordu. Çok bencil biri olduğu bilinen Hubble,

KARAKTERLER Büyük Patlama teorisinin kanıtlanması Lemaître'in dahice keşifleri sayesinde oldu

George Gamow (1904-1968) Rusya doğumlu bir Amerikalı astronom. Lemaître'in teorisini aldı ve 1940 ve 1950'lerde geniş kitlelere yaydı. Öğrencileri Ralph Alpher ve Robert Herman ilkel ateş topundan çıkan radyasyonun tüm evreni birkaç Kelvin ısıtacağını söylediler, ancak bu tahmin sonraları unutuldu.



Georges Lemaître (1894-1966) Louvain Üniversitesinde çalışan Belçikalı bir astronom ve rahip. Evrenin sıcak, süper yoğun bir durumda başladığını ilk o öne sürmüştü. Bu duruma "ilkel atom" adını veriyordu. Günümüzde "Hubble Kanunu" olarak bilinen bağıntıyı aslında Hubble'dan iki yıl önce o bulmuştu.



Arno Penzias (1933-) Bell laboratuvarında çalışan, Almanya doğumlu bir Amerikalı astronom. Çalışmalarının çoğu radyo astronom cihazları geliştirmek ve uydu iletişimi üzerineydi. Ancak 1964'de Robert Wilson ile beraber çalışırken bir tesadüf eseri on yıl sonra Gamow'un ekibi tarafından bulunacak arka plan radyasyonunu keşfettiler.



Robert Wilson (1936-) Bell laboratuvarlarında çalışan başka bir Amerikalı radyo astronom. Öğrenciyken Fred Hoyle'dan çok etkilendi ve evrenin Sabit Durum modelinin destekçisi oldu. İronik olarak, 1978'de ise Penzias ile beraber Sabit Durum modelini çürüterek Nobel ödülünü aldılar.



David Wilkinson (1935-2002) Tüm kariyerini, bulunduktan sonra kozmik mikrodalga arka plan ışımasını araştırmaya adanmış astrofizikçi. Sonraki 30 yıl boyunca bu konuya onun kadar katkıda bulunan olmadı. Wilkinson Microwave Anisotropy Probe uzay sondasının adı (WMAP) onun adını onurlandırmak için konuldu.



ZAMAN ÇİZGİSİ

En büyük soru bu olabilir: Evren nasıl başladı? Bu sorunun yanıtı onlarca yıl araştırıldı.

1931



Edwin Hubble, Uzaktaki bir galaksinin mesafesinin kırmızıya kayma hızı ile doğru orantılı olduğunu keşfetti. Georges Lemaître bunu iki yıl önce söylemişti, ancak kimse fark etmemişti.

1929

Lemaître şöyle diyordu: "Evrenin tek bir atomdan başladığını ve bu tek atomun evrenimizin bugünkü kütlesini barındırdığını söyleyebiliriz."



1948



Ralph Alpher (solda) ve Robert Herman ilk patlamadan geriye kalan radyasyonun günümüzde hala evreni doldurduğunu ve sıcaklığının 5K civarında olduğunu söyledi.

1964

Arno Penzias ve Robert Wilson Uzayda tüm yönlerden gelen zayıf bir parazit keşfettiler. Ertesi yıl bu parazitin Büyük Patlama'dan kalan radyasyon olduğu öne sürüldü.

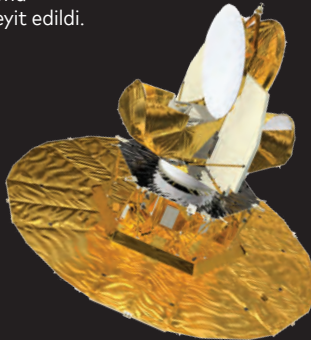
1989



Cosmic Background Explorer uydusu (COBE) fırlatıldı. Bu uydudan elde edilen radyasyonunda bazı dalgalanmalar tespit edildi ve Büyük Patlama modelinin doğru olduğu teyit edildi.

2001

Wilkinson Microwave Anisotropy Probe sondası (WMAP) fırlatıldı. Yaptığı hassas ölçümlerle evrenin yaşının 13,8 milyar olduğu ortaya çıktı.



tüm ödülü kendisine alabilmek için elinden geleni yapmıştı. Bir ölçüye kadar da başardı. Bu sefer, haberler Dünya'da ışık hızıyla yayıldı. Haklı olarak sinirlenen Lemaître, Eddington'a yazarak ona 1927'deki makalesini hatırlattı. Eddington buluşun aslında Lemaître'a ait olduğunu duyurmak için elinden gelen her şeyi yaptı, makalesini de İngilizceye tercüme ettirdi. Lemaître sonunda hak ettiği ödülü aldı ancak kanunun adı Hubble kaldı. Lemaître ise mücadeleden vaz geçmedi. Hubble'ın tek derdi kırmızıya kaymayı kullanarak mesafeleri ölçmekti, onları bir kozmolojik modele uydurmayı hiç denemedi. Görelilik kuramını destekleyen bilim insanlarının çoğu bu denklemleri gerçek Dünya ile ilişkisi olmayan bir oyun alanı olarak görüyordu. Oysa Lemaître onları kullanarak evrenin nasıl ortaya çıktığını bulmaya çalıştı. 1931'de evrenin çok yoğun bir noktadan bir anda vahşice ortaya çıktığını ve dramatik bir şekilde genişleyerek günümüzdeki şeklini aldığını öne sürmüştü.

Belçikalı bilim insanı bu fikirleri 1946'da yayımladığı bir kitapta topladı ve evrenin kökenine "ilkel atom" ve "kozmos yumurta" ismini verdi. Lemaître'in çalışmaları Rus kökenli Amerikalı bilim insanı George Gamow'u etkiledi ve bu fikirleri temel alıp meslektaşları Ralph Alpher ve Robert Herman ile geliştirdi. Ralph Alpher Lemaître'in evrenin başlangıcında tasvir ettiği "havai fişeklerin", evreni elektromanyetik radyasyon ile dolduracağını fark etti. Bu radyasyon günümüzde hala soğuk radyo dalgaları olarak yaşamını sürdürüyor olmalı. 1948'de Nature dergisinde yayımladığı bir makalede "günümüzde evrenin sıcaklığı 5 Kelvin (-268 derece)" demişti. Gamow bu fikri bir süre duyurmaya çalıştı (ve günümüzde yanlış da olsa, bu hala onun teorisi olarak biliniyor) ancak o dönemde kozmik mikrodalga arka plan ışınmasının tespit edilebileceğini kimse düşünmüyordu. Teori bir süre sonra unutuldu.

NASA, ISTOCK

BİLGİ KUTUSU

Büyük Patlama'yı anlamak için bilmeniz gereken kozmik terimler

KOZMOLOJİK KIRMIZIYA KAYMA

Işık veya elektromanyetik radyasyonun, evrenin genişlemesi ile galaksiler arası boşluğun artması nedeniyle genleşmesi. Bu, Doppler etkisi değil, zira uzayda hareket etmeyi içermiyor. Hız cinsinden ölçülüyor. Kozmik mikrodalga arka plan ışınması, Büyük Patlama zamanında yayılmış olan radyasyon ve kırmızıya kayması 1.000.

HUBBLE KANUNU

Aslında ilk önce Lemaître tarafından keşfedilen bu kanun, bir galaksinin kırmızıya kayma "hızının" mesafesi ile orantılı olduğunu söylüyor. Yani, örneğin iki kat daha uzak olan bir galaksi iki kat hızlı uzaklaşıyor. Ancak bu, bizi evrenin merkezi yapmıyor. Hangi galakside gözlem yaparsanız yapın kanun aynı şekilde çalışıyor.

MİKRODALGALAR

Dalga boylar 1 – 30 santimetre arasında değişen radyo dalgaları. Astronomide Büyük Patlama'nın ardından kalan arka plan radyasyonunu ve yıldızlararası molekülleri araştırmak için kullanılıyorlar. Dünya'da mikrodalga fırınlar, radar ve telekomünikasyon alanında kullanılıyor. Evreni bir mikrodalga fırın olarak düşürsek, sıcaklığı -270,3 derece.

BÜYÜK PATLAMA İKİLEMLERİ

1950'lerde dile getirilen Büyük Patlama teorisinde bir problem vardı. Galaksilerin günümüzdeki birbirinden uzaklaşma hızına bakarak ne kadar zaman önce Lemaître'nin deyişi ile kozmik yumurta içine sıkışmış halde durduklarını hesaplayabiliyoruz. Evrenin yaşı, Hubble sabiti ile direkt olarak ilgili. Bu sabit ne kadar büyükse, galaksiler o kadar hızlı ayrılıyorlar ve evren de o kadar genç. Mpc başına saniyede 500 kilometre kabul edersek, evren sadece bir milyar yaşında olmalı. Bu yanlış, zira Güneş ve yıldızların hesaplanan yaşı bundan çok daha fazla çıkıyor.



Gözlemlenebilir evrenin en derininde yer alan Pandora galaksi kümesinin fotoğrafı. Evrenin genişlemesinden dolayı spektrumun kırmızı bölgesine doğru kayma burada bariz.

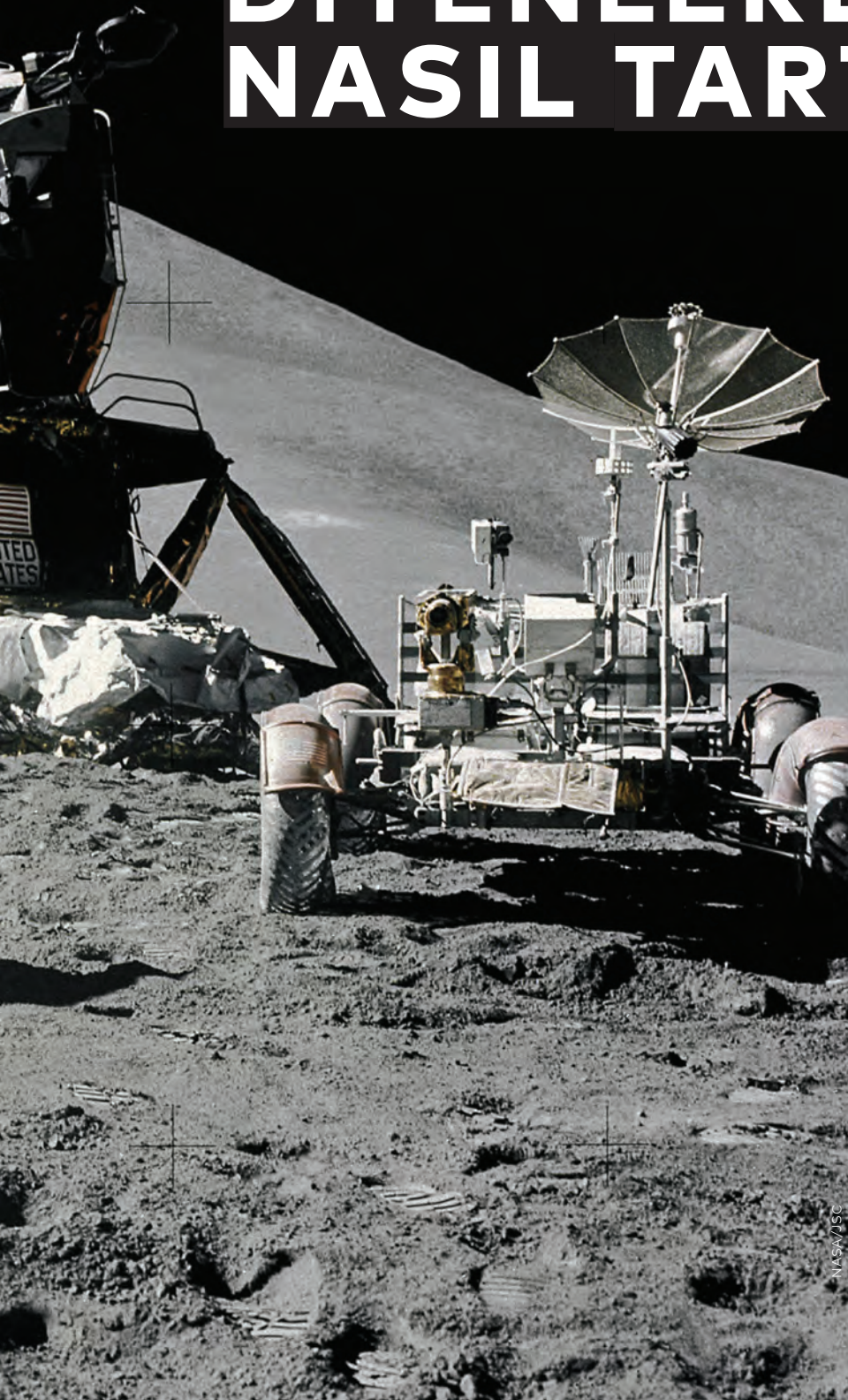
Bunun karşısında rakibi Sabit Durum teorisi, yani evrenin her zaman var olduğu ve her zaman genişlediğini öne süren hipotez çıkıyor. Evren genişledikçe ortaya çıkan yeni atomlar yeni galaksileri oluşturuyor ve doğan boşluğu onlar dolduruyor. Daha iyi teleskoplar ve daha ayrıntılı gözlemler sayesinde Büyük Patlama fikri daha çok kabul görür oldu. Hubble sabitinin Lemaître ve Hubble'in ortaya koyduğundan çok daha az olduğu, Mpc başına saniyede 100 kilometre civarında olduğu ortaya çıktı. Daha sonra karar anı geldi. 1964'te Arno Penzias ve Robert Wilson, radyo astronomisi için inşa ettikleri bir radyo teleskobunu test ediyordu. New Jersey'deki Crawford tepesinde yer alan teleskobun sahibi Bell laboratuvarları idi. Astronomi için kullanılmadan önce kalibre edilmesi gerekiyordu. Penzias ve Wilson teleskopta bir parazit tespit ettiler. Teleskobu uzayda hangi yöne çevirirlerse çevirsinler zayıf bir parazit duyuluyordu. Tamamen şaşkına dönmüşlerdi. Daha sonra, 1964'te Penzias bu problemi başka bir astronoma, Bernard Burke'ya anlattı. Burke 30 dakikalık yoldaki Princeton Üniversitesinde bir ekip olduğunu ve problemin nedenini bulabileceklerini söyledi.

Söz konusu ekibin başında Jim Peebles ve Robert Dicke bulunuyordu. Ekipte iki genç üye,

Peter Roll ve David Wilkinson vardı. Dicke Ralph Alpher ile aynı teoriyi üretmişti, ancak bir adım daha ileri giderek var olduğu düşünülen radyasyonu tespit etmek için bir teleskop üretmeye çalışıyordu. Penzias ve Wilson onlarla temasa geçtiğinde teleskobun inşası hemen hemen tamamlanmıştı. İki ekip kafa kafaya verdi ve Penzias ve Wilson'un bulduğu parazitin "Büyük Patlama'nın yankısı" olduğunu keşfetti. 1965'te Astrophysical Journal dergisinde bir makale yayımladılar. Dicke, Peebles, Roll ve Wilkinson Penzias ve Wilson'dan önce davranmış ve bu radyasyon kalıntısının evrenin ilk sıcak halinden geldiğini öne sürmüştü. Bu makaleden sonra Penzias ve Wilson "4.080 Mc/s de Fazla Anten Isısının Ölçümü" isimli bir çalışma yayımladı. Ancak makalelerinde bu buluşu çok fazla öne çıkartmadan, tek cümle ile geçtiler: "Gözlemlenen fazla parazit ısısının bir açıklaması Dicke, Peebles, Roll ve Wilkinson'ın çalışması olabilir." Aslında bu, gerçekten bir Büyük Patlama'nın olduğunun kanıtı idi. Ondan sonra gelen yıllarda, üç uydu ile Büyük Patlama'nın detaylarını araştırmaya çalıştık. Birincisi 1989'da fırlatılan COBE idi. COBE arka plan radyasyonunda dalgalanmalar tespit etti ve Büyük Patlama teorisi yeni bir zafer kazanmış oldu.



AY'A İNİŞ İÇİN "PALAVRA" DİYENLERLE NASIL TARTIŞILIR?



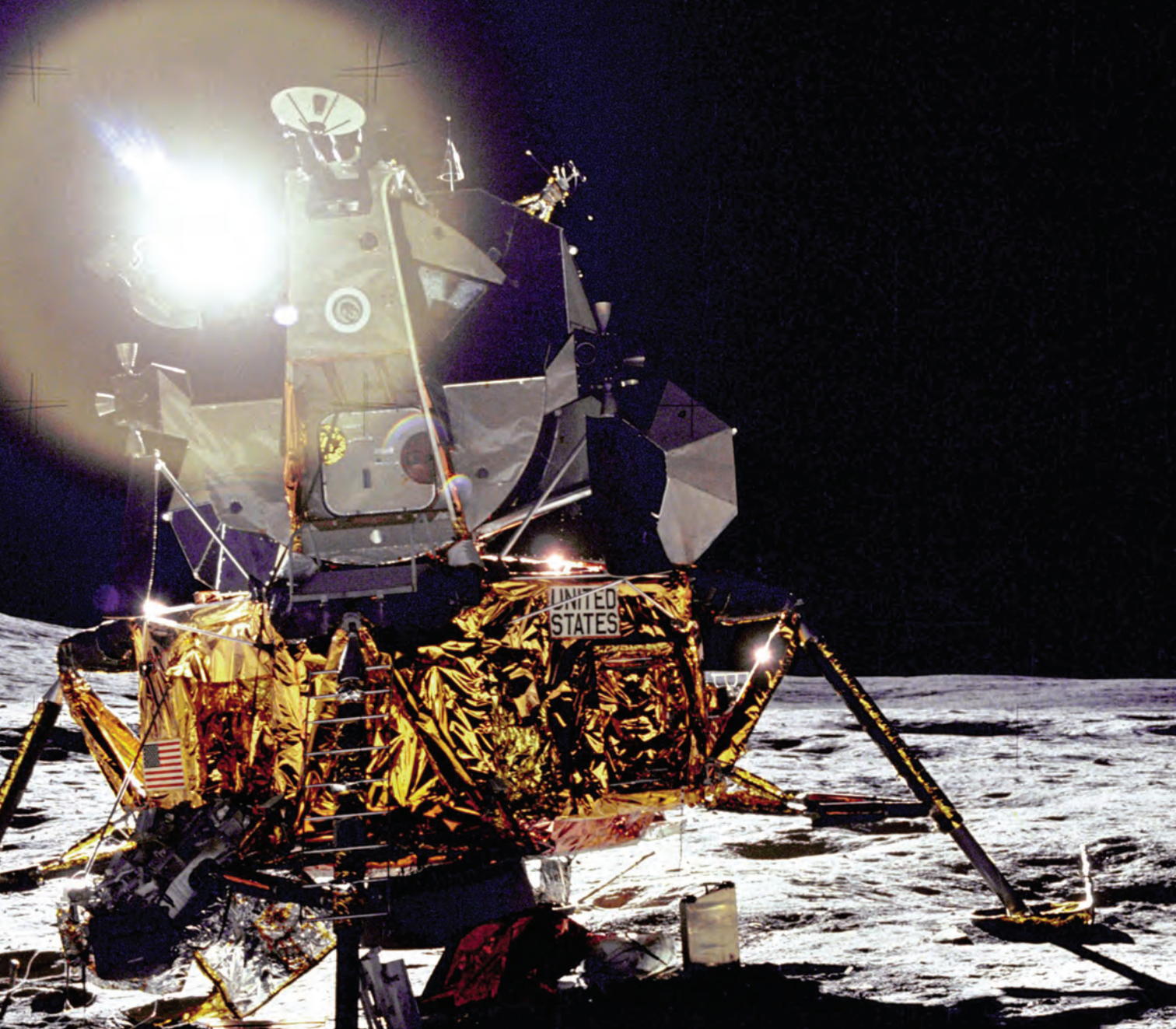
Avrupa'da her 6 kişiden biri, Apollo 11 görevinin koca bir palavra olduğunu düşünüyor. Hazırladığımız rehber iddiaları çürütmenize yardımcı olabilir.

PAUL PARSONS

20

Temmuz 1969'da Apollo 11 Ay Modülü, gezegenimizin doğal uydusu Ay'a iniş yaptı. Bu görevin en önemli kısmı Neil Armstrong ve Buzz Aldrin'in toprak ve

taş örnekleri topladıkları, Amerikan bayrağı diktikleri ve Ay'a ayak basan ilk insanlar olarak gurur ve sevinç yaşadıkları 2,5 saatlik Ay yürüyüşü idi. Takip eden 3 yıl içinde uydumuza 5 insanlı iniş daha gerçekleşti. Bunlar inanılmaz gelişmelerdi. Öyle ki, bazıları için bu, kelimenin gerçek anlamıyla "inanılmaz" bir durumdu. Bağımsız pazar araştırmaları sitesi YouGov tarafından yapılan bir ankete göre, sadece İngiltere'de bile katılımcıların %16'sı Ay'a inişin bir film setinde gerçekleştiğini düşünüyor. 70'li yılların ortalarından beri mevcut olan bu görüşü savunanlar, ABD devletinin böyle bir aldatmaca içine girmek için -uzay yarışını kazanmaktan, halkın dikkatini Vietnam Savaşından uzaklaştırmaya kadar- farklı gerekçeleri olabileceğini iddia ediyorlar. Ay'a inişin palavradan ibaret olduğunu öne süren komplo teorisyenlerinin elinde -sözde- "deliller" var. Biz de bunları teker teker çürütmeye karar verdik.



"FOTOĞ- RAFLARIN HIÇBİRİNDE YILDIZLAR GÖRÜNME- YOR"

Kompo teorisyenlerinin bu savına inanırsanız, NASA'nın yıldızları doğru yerlere teker teker montajlamasının son derece zor olduğunu da kabul etmelisiniz. Bu durumda yıldızları montaja dahil etmediler. Evet, yanlış okumadınız.

Astronotların bile, ne kadar becerikli olurlarsa olsunlar, yaptıkları işi görebilmek için bir ışık kaynağına ihtiyaç duyduklarını unutmış olabilir miyiz? İşte bu yüzden tüm Apollo Ay yürüyüşleri, Ay'da gündüz vaktinde, yani Güneş ışığı altında gerçekleştirildi. Kameralar da bu sebepten dolayı kısa "gün ışığı" pozlamaya ayarlanmışlardı (yoksa herşey göz kamaştırarak parlaklıkta görünenekti). Bu ayarlar da uzaktaki yıldızların görünmesini sağlayacak kadar hassas değildi.

"Açık bir stadyumda, gece oynanan bir futbol maçında ışıklar altındaki sahadan yukarı bakıp bana bir yıldız gösterin" diyor uzay uçuşları tarihçisi ve analist James Oberg.

"GÖLGELERİN FARKLI OLMASI, YAPAY IŞIK KULLANILDIĞINI KANITLIYOR"

Apollo görevine ait bazı fotoğraflarda gölgelerin paralel olmadıkları görünüyor. Komplu teorisyenleri buna dayanarak, tıpkı bir fotoğraf stüdyosunda olduğu gibi, bölgenin farklı açılardan aydınlatılmış olduğunu söylüyorlar. Engeli yüzeyler nedeniyle farklı dramatik gölgeler oluşması zaten bunu açıklıyor. Diğerleri ise perspektif; yani paralel çizgilerin uzaktaki bir kaçış noktasında birleşiyor gibi görünmesine neden olan geometrik etki.

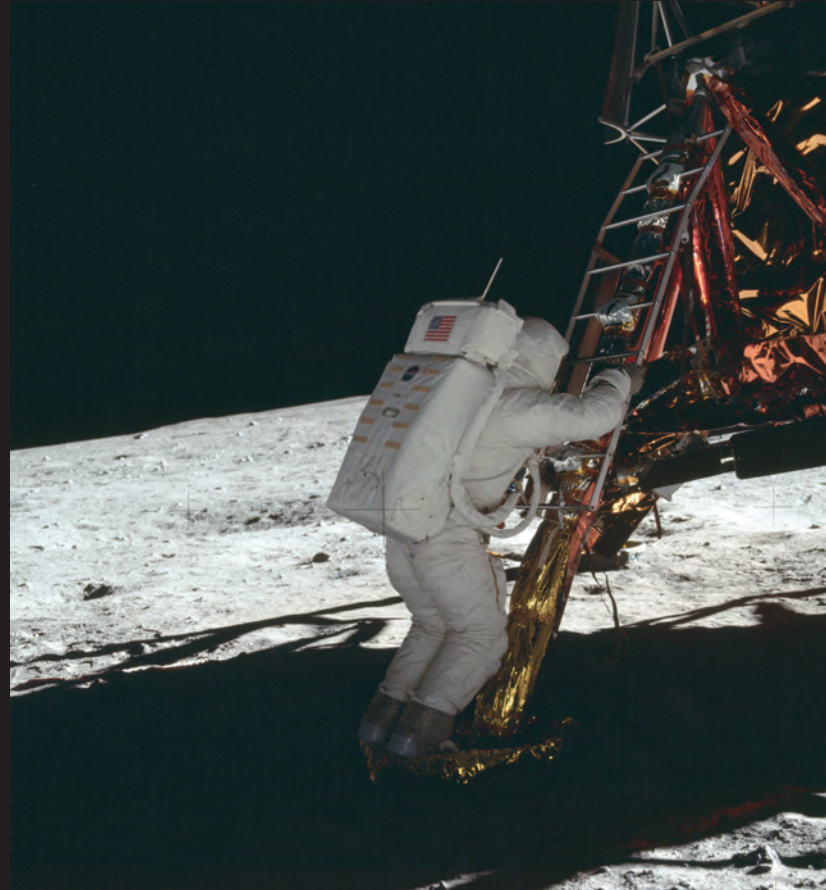
Burada bir görüntü özellikle öne çıkmış: Aldrin'in Ay Modülünün gölgesinde kalan, buna rağmen gayet aydınlık görünen vücudu. Stüdyo ışıkları olabilir mi? Maalesef değil. Ay yüzeyi Güneş'ten gelen ışığı yansıtıyor. Hava karardığında dışarı çıkıp Ay'a bakan herkes kolayca farkedebilir. Bu nedenle Aldrin modülün gölgesinde duruyor olsa da, yüzeyden yansıyan ışık, Aldrin'in beyaz uzay giysisinin gayet belirgin şekilde görünmesini sağlıyor.



"AYAK İZLERİ FAZLA İYİ KORUNMUŞ GÖRÜNÜYOR"

Kumsala gidip kuru kumda yürüdüğünüzde ayak iziniz anında yok olur. Dayanıklı bir iz bırakmak için daha ıslak bir yere basmanız gerekir; ama Ay'da nem yok. Aslına bakarsanız Ay'daki tozlar Dünya'daki kumlardan farklı. Kum atmosfer ve deniz suyu etkisiyle sürtünerek yuvarlak hale gelir. Bu nedenle kum tanelerinin birbirlerine tutunmaları, tıpkı pinpon toplarının üst üste dizilmesi gibi, son derece zordur.

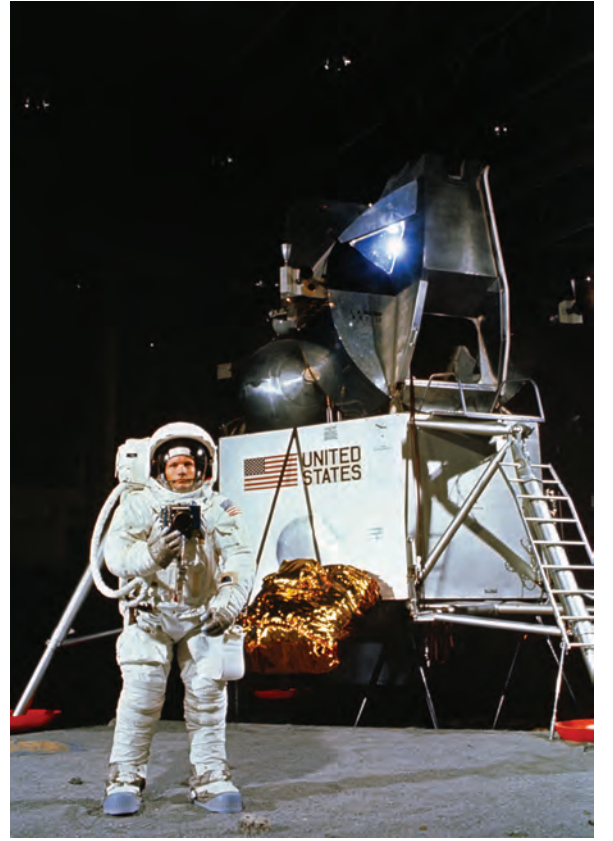
Astronom Phil Plait, buna gayet basit bir açıklama getiriyor: "Ay'daki toz aslında ufalanmış kayadan ibarettir ve mikroskop altında bakarsanız son derece sivri ve pürüzlü olduğunu görebilirsiniz. Bunlar birbirlerine tutunmalarını sağlayan ufak kancalar gibidir. Ay'da rüzgar da olmadığına göre, bu izler milyonlarca yıl boyunca orada kalabilir".



"AY MODÜLÜNÜN İNDİĞİ YERDE KRATER VEYA TOZ BULUTU OLUŞMAMIŞ"

Ay modülü aslında iniş anından hemen önce büyük miktarda toz kaldırmıştı. "Hatta Buzz Aldrin'in Apollo 11'in inişinde bu konuda yorumları var ve iniş videosunda bunu görmek mümkün" diyor Plait.

Ancak bu tozların havada kalmasını sağlayacak bir atmosfer olmadığı için toz bulutu da oluşmadı, tozlar doğrudan yüzeye düştü. Krater meydana gelmemesinin nedeni ise, roketlerden çıkan (normalde dar çaplı) püskürmenin havasız ortamda hızla geniş konik bir şekle dönüşmesi. Bu da püskürme basıncının düşmesine ve altında bulunan yüzeye olan etkisinin büyük oranda azalmasına neden oldu. Modül, Ay yüzeyine değmeden önce inişi yumuşatmak için tek roket motoru ile saniyede 1 metre hızı (yürme hızına) kadar yavaşlamıştı.



"BUNLARIN HEPSİ BİR STÜDYODA ÇEKİLDİ"

Bazıları, astronotları düşük yerçekimli ortamda yürüyormuş gibi göstermek için bir film stüdyosunda özel kuşam ve ipler kullanıldığını öne sürüyorlar. Hatta bazıları bu filmin direktörlüğünün Stanley Kubrick tarafından yapıldığını bile iddia ediyor.

Çok eğlenceli bir düşünce olsa da, bunun doğru olmadığı daha önce birkaç kez (özellikle ülkemizde de "Efsane Avcıları" olarak gösterilen TV dizisinde) test edildi.

"Astronotlar yavaş çekimde filme alındı ise kol hareketlerinin de yavaş olması gerekirdi. Ancak videoda öyle olmadığını görebilirsiniz" diyor Plait. Benzer şekilde, Dünya'da zıplayan astronotlar ve elastik halatlarla yapılan testlerde, uzay giysisinin doğrudan halata veya kuşama bağlı olmayan kısımlarının (kask gibi), gezegenimizin yerçekiminde, Ay'a göre (yani Apollo görüntülerine göre) çok daha hızlı hareket ettiği açıkça görüldü. Belki de bu iddianın gerçek kaynağı yukarıdaki fotoğraf. Çünkü burada Neil Armstrong Ay'da değil, NASA'da eğitim yaparken görülüyor.



"AMERİKAN BAYRAĞI DALGALANIYOR AMA AY'DA RÜZGAR YOK"

Öncelikle şunu belirtmek gerek: O bayrak dalgalanmıyor. Ay'da rüzgar olmadığı doğru (zira atmosfer yok); bu yüzden naylondan üretilen bayrak sadece yere dik tek bir direğe değil, "L" profilli bir çubuğa geçirilmiş halde duruyor. "Bir çubuktan aşağı sarkan herhangi bir nesne, (astronotun yaptığı gibi) serbest bırakıldıktan sonra bir

süre ileri-geri hareket yapacaktır" diyor Oberg. Dünya'da bu dalgalanma, hava direnci nedeniyle kısa sürer. Fakat Ay'ın havasız ortamında bu dalgalanma sürekli bir esintinin etkisindeymişçesine uzamakta. Bunun dışında bayrak son derece hareketsiz: Ay'ın düşük yerçekimi nedeniyle kırışıklıkları bile düzelmemiş.



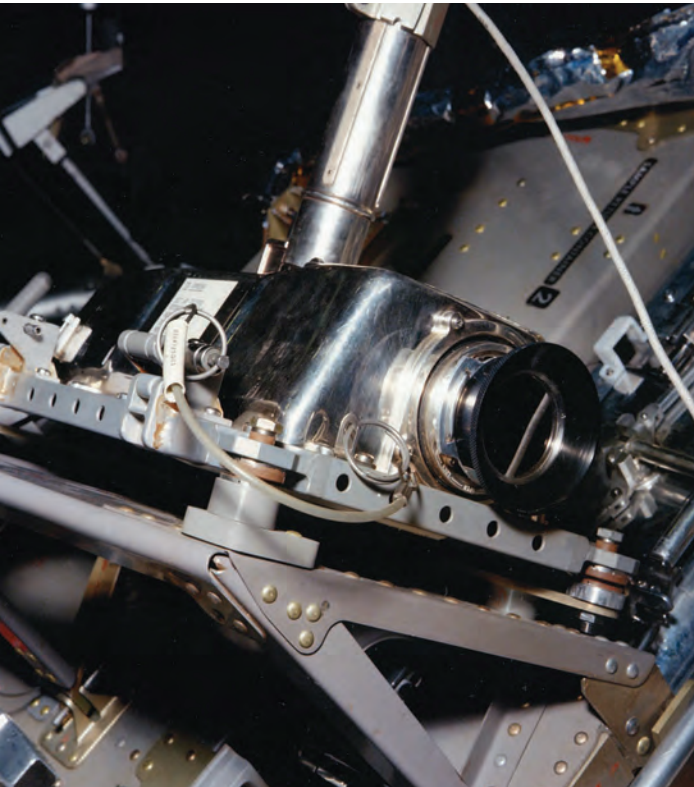
ARMSTRONG AY'A AYAK BASARKEN ONU KİM FİLME ÇEKİYORDU?

Belki de en kolay cevap bu: Ay modülünün dışına monte edilen ve iniş merdivenini hedef alan siyah-beyaz televizyon kamerası. İniş sırasında bu kamera diğer ekipmanlarla birlikte modülün dış kısmındaki bir panelin arkasına yerleştirilmiş halde duruyordu. İnişten hemen önce Armstrong bir kolu çekerek panelin aşağı kaymasını sağladı ve Aldrin kamerayı içerideki kontrolleri kullanarak çalıştırdı. Bu da, dünya genelinde yaklaşık 600 milyon kişinin Armstrong'u merdivenden inip Ay'a ayak basarken ve o meşhur sözleri söylerken izlemesine olanak sağladı: "(bir) insan için küçük, insanlık için dev bir adım."



BAZI FOTOĞRAFLARDA FON AYNI. BELLİ Kİ ARKA PLAN, BİR RESİMDEN İBARET.

Bazı fotoğraflarda fonun aynı olduğu doğru; ancak bu durum hazır bir arka plan kullanıldığı anlamına gelmiyor. Bu sadece, fonun çok uzakta olmasından kaynaklanan perspektif etkisi. "Bu tıpkı, arabanızı sürerken baktığınızda yakındaki ağaçların çok hızlı, uzaktaki dağların ise çok yavaş hareket ettiğini görmemiz gibi" diyor Plait. "Birbirinden birkaç metre uzakta çekilen iki fotoğrafta ön planda farklılıklar görebilirsiniz; ancak fon neredeyse hiç değişmez". Bu etkiyi Apollo fotoğraflarında hemen farketmiyoruz, çünkü Ay'ın alışık olmadığımız topografik yapısı nedeniyle uzaktaki bir dağ, yakındaki bir tepeyle neredeyse aynı görünebiliyor ve bu nedenle arkaplanı olduğundan daha yakın algılamak zor değil. Ay yüzeyinin gerçek yapısı da zaten sonradan yörüngesel haritalandırma metoduyla doğrulandı.



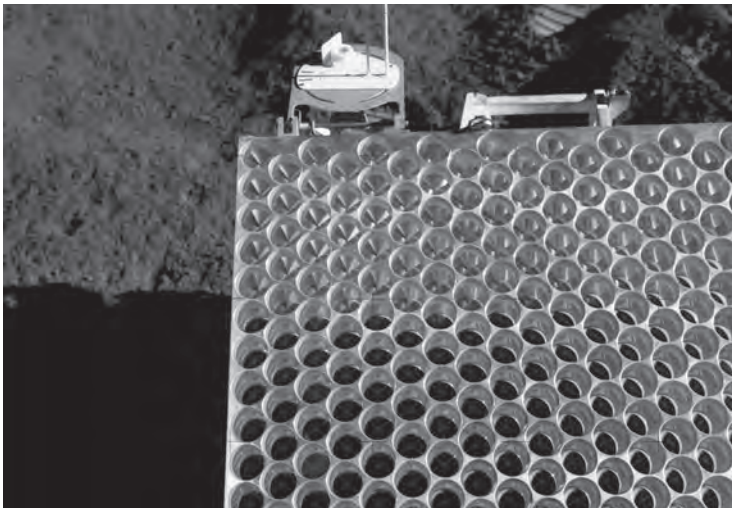
DAHASI VAR...

Yukarıdaki kanıtlar karşınızdakini hala ikna etmediyse, işte size komplo teorilerini tamamen gömecek 5 açıklama daha:



İSPİYONCULAR (NEDEN YOK?)

Apollo programı, 400 bin kişi ve binlerce özel şirketin çabalarını bir araya getirmiş olan, gerçek anlamda dev bir görevdi. Bu sırrın saklanabilmiş olması, bu insanların tamamının, projenin sürdüğü 11 yıl, ve o zamandan bu yana geçen 50 yıl boyunca sessizliklerini koruyabildikleri anlamına geliyor. Sizce mantıklı mı?



RETRO REFLEKTÖRLER

Her Apollo iniş modülü, Ay yüzeyinde bir geri yansıtıcı bıraktı. Bu; ışığı kaynağına geri yansıtan aynalı bir cihaz. Elinde güçlü bir lazer olan herkes bu reflektörlerden birine nişan alıp (prensipte) Ay'a gidiş-geliş mesafesini ışık yılı cinsinden hesaplayabilir. Bu da Apollo görevlerinin gerçekten Ay üzerinde yapıldığını kesin olarak kanıtlar.



AY ARAŞTIRMALARI

2009 yılında NASA, bir keşif aracını (Lunar Reconnaissance Orbiter) Ay'ın yüzeyini detaylı olarak haritalandırmak üzere uydunun yörüngesine gönderdi. Cihazın gönderdiği fotoğraflarda Ay modülünün iniş kademelerini, yüzey keşif arabalarını, bayrakları ve astronot ayak izlerini görmek mümkün.



AY TAŞLARI

Ay yüzeyine iniş yapan 6 Apollo görevinde 380 kilogram taş örneği toplandı. Bunların Dünya'daki taşlardan 200 milyon yıl daha yaşlı olduğu, atmosfer veya su nedeniyle bir aşınmaya maruz kalmadıkları ortaya çıktı.



BAĞIMSIZ GÖZLEMLER

O zamanlarda amatör astronomlar bile optik teleskoplar ve temel radyo ekipmanları kullanarak Apollo görevlerini izlemeyi başarmışlardı. Amatör astronomlar yapabiliyorsa, o zamanki ismiyle Sovyetler Birliğinin de izlemiş olma olasılığı gerçekten yüksekti. Ortada bir dalavere olsaydı en azından onlar bilirdi.



MEGAN
GANNON

Eğer insanlar Kızıl Gezegen’de kalıcı olmayı düşünüyorsa,

JEFFREY MONTES, ZEMİNİ

ÇAMURLA KAPLI BİR ALANDA

BİR MERDİVENİN ÜZERİNDE DURUYOR

VE DÜNYA’NIN EN BÜYÜK VAZOSUNA BENZEYEN

BİR YAPININ TEPESİNDEN İÇERİ BAKIYOR.

ÜZERİNDEKİ

HÂKÎ RENKLİ PANTOLON VE SİYAH TİŞÖRTE BAKTIĞINIZDA

GÜNÜN BİRİNDE İNSANLARIN

Mars’ta içinde yaşayacağı barınakların üçte bir küçültülmüş modeli ile uğraştığını söylemek çok zor. Kirli işleri robotlara verince her şey oldukça temiz oluyor. Montes ve AI SpaceFactory inşaat firmasındaki meslektaşları, Illinois’deki mağara benzeri bir sergi alanında NASA’ya astronotların 3B yazıcılar ve Mars malzemeleri ile Kızıl Gezegen’de nasıl ev inşa edeceklerini gösteriyor. 30 saat boyunca yazıcılarının ekibin “Marsha” adını verdiği çikolata renkli barınağı adım adım oluşturmasını izledikten sonra dakikalar içinde NASA’nın “3D Printed Habitat Challenge” yarışmasında görücüye çıkartacaklar. 500.000 dolar ödüllü bu yarışmadaki tek rakipleri olan Penn State Üniversitesi ekibi, çift kubbeli eskimo kulübesine benzeyen barınaklarını az önce bitirdi.



FOTOĞRAFLAR

BRIAN KLUTCH

bunu ancak Mars toprağı ile yaşamaya alışarak başarabilirler.

MARS

TOPRAĞI

Genelde başka dünyalarda kurduğumuz barınaklar bilim kurgu filmlerinde de hep kubbeler şeklinde tasarlanır. Oysa 17 ay boyunca Marsha'nın (Mars habitat) tasarımı ve onu üretecek cihaz üzerine kafa yoran mimar Montes, kavanoz veya vazo benzeri bir tasarım kullanıyor. Montes, bu yapının içinde Mars'ta yaşayanların dinlenip çalışabilecekleri ve uyuyabilecekleri birkaç kat düşünüyor. En üst katın çatısı camdan olacak ve Mars gökyüzünü, yıldızları seyretmeye imkân verecek. Ancak bunun için tavandaki camı, henüz hala yumuşak olan yapının tepesine tutturmak gerekli. İnşaat için kullanılan karışım hızla kuruyor, ancak bu hız, NASA'nın koyduğu zaman sınırına yetiyecek kadar yüksek değil. 3B yazıcının kafası yukarı doğru yükseldikçe Marsha'nın üst katları hafifçe çökmeye başlıyor. Robot işini tahmin edilenden üç dakika önce bitiriyor ve polikarbonat çatıyı yerine yerleştiriyor. Bitiş saniyeler kaldı. Aralarında NASA film ekibinin de olduğu düzinelerce insan operasyonu izliyor. Montes çatının bırakılma komutunu veriyor. Herkes nefesini tutuyor ve Marsha'nın çökmemesini umuyor. Mars'ta yaşayacak olan insanlar buradaki toprağın sundukları ile idare etmek zorunda. Zira Dünya'dan 56 milyon kilometre uzakta olacaklar. Buraya bir şeyler göndermek kilogram başına binlerce dolara mal oluyor ve günümüz teknolojisi ile kargo süresi yaklaşık 6 ay sürüyor. Bu yüzden burada yaşarken doğal kaynakları kullanmak çok daha akıllıca. European Space Agency için 3B baskı süreçlerini geliştiren malzeme mühendisi Advenit Makaya, "bu yaklaşım görevin lojistik yapısını tamamen değiştiriyor" diyor. "Her şeyi yanımızda taşıyıp buraya getirmek zorunda kalmayacağız."

Kızıl Gezegen'de yaşayacak olan insanlar enerjiyi Güneş'ten elde edebilirler, suyu yeraltındaki buzlardan çıkartabilirler ve oksijeni atmosferden dönüştürerek alabilirler. NASA'nın desteği ile mimarlar, mühendisler ve bilim insanları, Mars'taki ilk yerleşimcilerin; geri dönüştürülebilir çöpleri ve Mars'ın regolit adı verilen gevşek toz ve kayalardan oluşan toprağını kullanarak aletler, barınaklar, yollar ve iniş platformları inşa etmenin yollarını arıyorlar.

Yüzey araştırma araçları ve sondalar, Mars jeolojisi hakkında bize çok şey öğretti. Bu yüzden elimizde sanal da olsa bir yol haritası bulunuyor aslında. Mars yüzeyinde bol miktarda demir, magnezyum, alüminyum ve Dünya'da da olan diğer faydalı metaller bulunuyor. Bilim insanları, kabuğun büyük miktarda volkanik bazalt kayalardan oluştuğunu ve Hawaii'deki kurumuş lav vadilerine benzediğini düşünüyor.

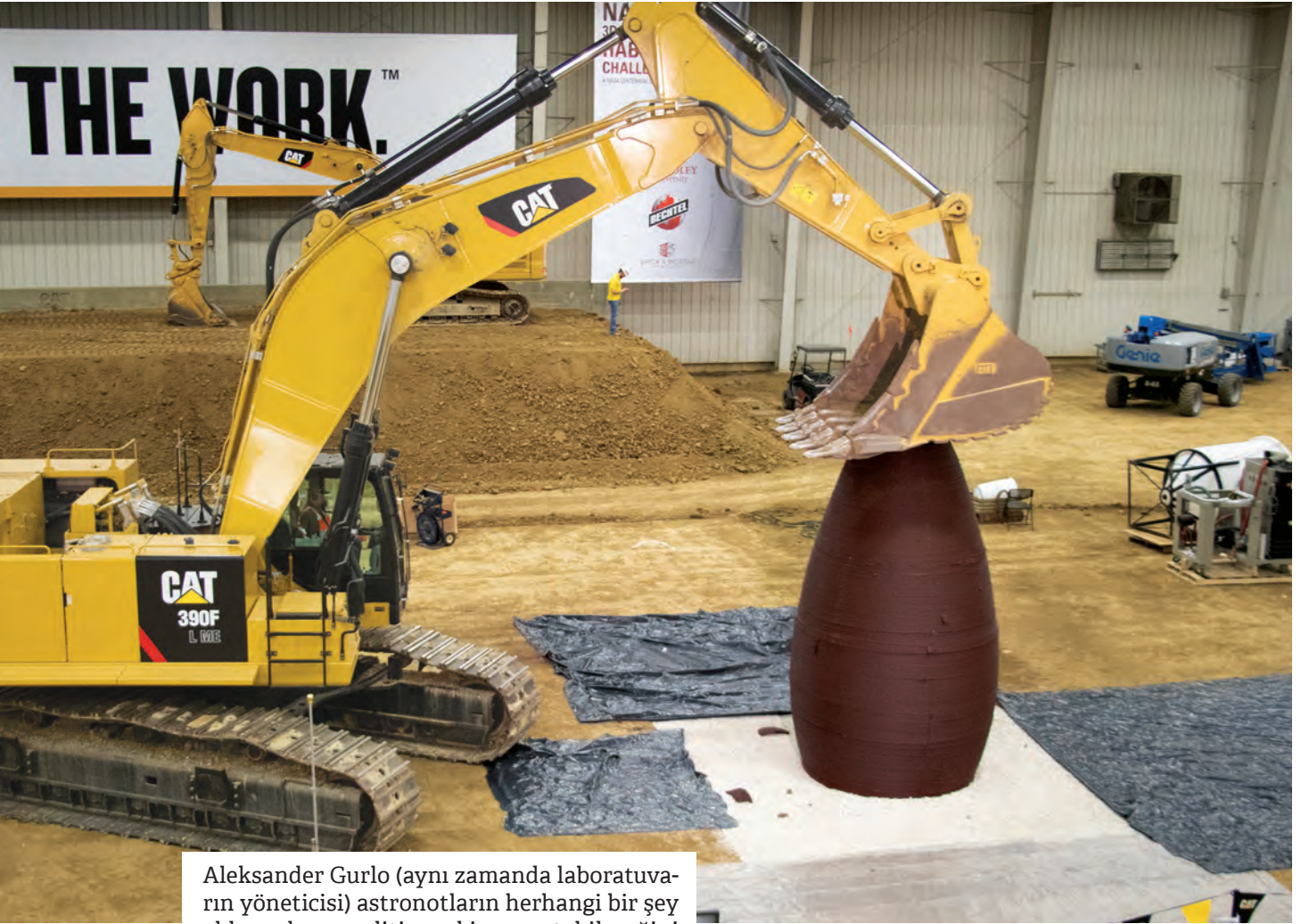
Dünya'da araştırmacılar genelde Mars toprağını modellemek için parçalanmış bazalt kullanıyor. Bu kuma benzer malzemeyi ısıtıyor ve sıkıştırıyorlar. Sinterleme adı verilen bu süreç sonunda tuğlalar elde ediliyor. NASA ve uzay ajansı Pacific International Space Center for Exploration Systems, 2015'te aynen bunu yaptı ve Helelani adını verdikleri bir robot araç ile çapı 20 metre olan bir iniş platformu inşa edildi. San Diego'daki California Üniversitesinden Yu Qiao yönetimindeki bir ekibe göre sıkıştırılmış regolit ısıtılmadan da birbirine yapışabiliyor. 2017'deki çalışmalarında Mars'a kırmızı rengini veren demir oksidi yapıştırıcı olarak kullanabileceklerini gösterdiler.

Yine de, basit tuğlalardan daha karmaşık bir şeyler yaratmaya çalışıyorsanız, regolit sorun çıkartabilir. Öncelikle kil gibi yumuşak

olmadığı için şekil vermesi o kadar kolay değil. Makaya'nın European Space Agency'deki ekibi ve onlardan bağımsız çalışan Northwestern Üniversitesindeki bir grup araştırmacı regolit kullanarak küçük nesnelere, çarklar ve bloklar üretti. Ancak kullandıkları metotta regoliti çözücüler ve yapıştırıcılar ile işlemden geçirmek gerekiyordu. Bu maddeler de Mars'ta olmadığı için Dünya'dan taşınıp getirilmeli.

Berlin Üniversitesinden malzeme bilimci ve doktora öğrencisi David Karl daha kolay bir yöntem olduğunu iddia ediyor. Elektronik devreler, biyomedikal implantlar ve diğer uygulamalar için gelişmiş seramik yapılar inşa eden bir laboratuvarında çalışıyor. "Çimento, mikroskop altında inanılmaz görünüyor" diyor. Birkaç yıl önce o ve akademik danışmanı





Aleksander Gurlo (aynı zamanda laboratuvarın yöneticisi) astronotların herhangi bir şey eklemeyen regoliti nasıl işe yaratabileceğini araştırıyordu. Bulmacayı çözmeye çalışan herkesin Dünya'da çok eskiden kullanılan eski bir çözümü göz ardı ettiğini fark ettiler. Malzemeyi suyla karıştırmak: Yani insanların son 30.000 yıldır seramik yapmak için kullandığı yöntemi kullanmak.

Çömlek yapıcılığında çok kullanılan eski bir yöntemle döndüler. Bu yöntem bir kalıbın içine kil ve su karışımını dökmek ve kurummasını beklemekten ibaretti. Kuruduktan sonra kalıbı çıkartmak yeterli oluyor. Elbette Karl ve Gurlo kil yerine Mars toprağına benzeyen bir karışım kullandı. JSC-Mars-1A

adı verilen bu karışım, 1998'de NASA tarafından yaratılmıştı. Kalıp ise Berlin'deki bir porselen fabrikasından geldi.

Karl "buradaki beraber çalıştığım mühendisleri bu projede kullanılacak vazo benzeri yapıları inşa etmeye ikna etmek çok zor oldu" diyor. Yarıttıkları pürüzsüz, güdük yapılar gerçekten

vazoya benziyor ancak Mars'ta bu vazolara koyacak çiçekler yok. Karl bu vazoların Mars'ta hidrofonik tarım için kullanılabilirliğini düşünüyor. Ayrıca, bu süreçleri rafine edebilirlerse, Kızıl Gezegen'de astronotların 3B yazıcılar ve Mars toprağı kullanarak istedikleri her türlü şeyi ürettiklerini hayal ediyor.

Karl'ın vazoları Mars sakinlerinin günlük kullanım için üretecekleri nesnelere bir örnek. Ancak NASA, mimar ve mühendislerin bu insanların yaşayacağı yerleri tasarlamasını istiyor. Dört yıl önce, NASA 3D-Printed Habitat Challenge (3B üretilmiş habitat yarışması) adında bir yarışma açtı. Katılımcıların üç fazı tamamlaması gerekiyordu. 2015'te tamamlanan ilk fazda takımlar tasarladıkları habitatların modellerini sergilediler. İki yıl sonra katılımcılardan barınakları üretmek için gerekli olacak kubbe, kolon, kiriş gibi yapısal elemanları 3B baskılarıyla üretmek için gerekli olacak yapıları tasarlamaları istendi. Yarışma boyunca takımlar geldi gitti ve en son faza sadece iki takım kaldı. Son faza tanımlayan ve 76 sayfadan oluşan kurallar kitabı her takımın içinde dört kişinin yaşayabileceği bir barınakın bire üç oranda küçültülmüş halini baskılamasını zorunlu tutuyordu. Bu barınakın en az üç çıkışı olmalıydı ve üretim 30 saat içinde tamamlanmalıydı. Jüri puanlama

Yukarıda:
NASA, Mars'ta modelinin sağlamlığını test ediyor.

“Buradaki beraber çalıştığım mühendisleri bu projede kullanılmak



yaparken yapay regolit kullanımına ek puan verdi, araçların otonom olması gerektiği için yazılımı değiştirme veya tıkanan yazıcı kafasını açma gibi işlemler olunca puan kırdı. NASA, robot inşaat ekipleri fikrini destekliyor, çünkü barınakları insanlar Mars'a gelmeden önce inşa edip hazır bir şekilde beklemelerini istiyor. Mimar Shadi Nazarian, 3B yazıcılar ile Dünya'da nasıl dayanıklı barınaklar yapılacağını araştırarak işe başladı. Kendisi Penn State Üniversitesinde bir laboratuvarı yönetiyor. Laboratuvarında cam ve beton gibi farklı malzemeleri birbirine geçmeli tutturmanın yöntemlerini araştırıyor. Böylece doldurmaya veya epoksiye gerek kalmayacak.

Bu teknik Kızıl Gezegen'de çok işe yarayabilir. Zira burada yapılar hem yüksek basınca maruz kalacaklar hem de içinde yaşayanları dondurucu soğuklardan ve öldürücü Güneş radyasyonundan korumak zorundalar. Nazarian, meslektaşı mimar José Duarte ve elektrik mühendisi Sven Bilén ile bir takım oluşturdu ve iki yıl önce NASA yarışmasına katıldı. Tasarladıkları koni şekilli sağlam habitatlar Tatooine'deki evlere veya İtalyan kırsalındaki yüzlerce yıl önce taştan inşa edilmiş trullo kulübelerine benziyor.

Mars için tasarlamak

Üstte: Marsha Kızıl Gezegen'de böyle görünecek. Yüksek ve ince yapısı iç mekânın mümkün olduğu kadar geniş olmasına ve 3B yazıcı ile kolay yapılmasına imkân sağlıyor.

Robo-yazıcı

Sağda: AI SpaceFactory özel bir “mürekkep” kullanan dev bir 3B yazıcı geliştirdi.



AI SpaceFactory'nin baş uzay mimarı Montes, 2017'de bu firmaya katıldı ve onları yarışmaya katılmaya ikna etti. New York menşeli firmanın kurucusu, özgeçmişinde Dünya'nın en yüksek binalarından üçü olan David Malott. Uzay için tasarım yapmak yerel malzemeyi kullanmak ve sürdürülebilirlik gerektiriyor. Buna ek olarak astronotların psikolojik ihtiyaçlarını da göz önünde tutmak gerekli. Malott bu prensiplerin uygulanmasını Dünya'da göstermek istiyor.

--

Marsha'da bu noktalara dikkat edilmiş olduğu açıkça görülüyor. Montes, alanı

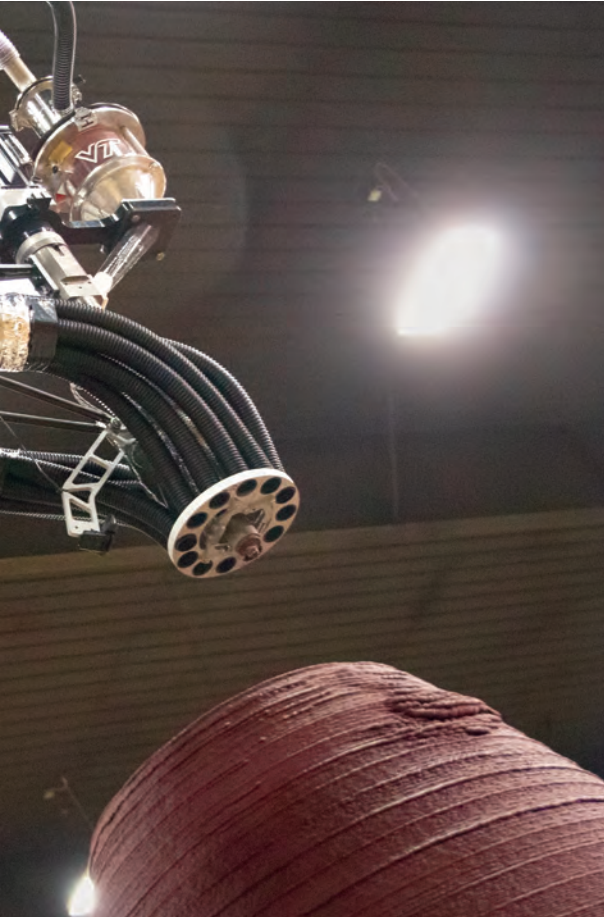
en verimli kullandığı için kule tasarımı üzerinden ilerledi. Bu şekilde katları bölmek de kolaylaşıyor. Bu şekli içten değil, dıştan çalışan bir 3B yazıcı ile basmak da daha kolay. Cam tavan, eğimli duvarlar ve İsviçre peyniri gibi bir iç bölmeleme sayesinde Dünya'dan uzakta yabancı bir gezegende yaşayacak insanların hayatını daha çekilir hale geleceğini düşünüyor.

Marsha'nın dış kabuğunun modelini yaratmak için önce bu kabuğu basacak olan 3B yazıcıyı inşa etmek ve kullanacağı “mürekkebi” oluşturmak aylarca süren bir çalışma gerektirdi. Montes'in ekibi dev bir yazıcı kurdu ve bir dizi sensör ve koldan oluşan



Karl, seramik üretiminde kullanılan binlerce yıllık bir yöntemin Mars toprağında da işe yarayacağını düşünüyor.

vazo benzeri yapıları inşa etmeye ikna etmek çok zor oldu” diye de ekliyor bilim insanı.



modifiye edilmiş bir endüstriyel kafa kullandı. Tüm bu donanımı araç montaj bantlarında görmeye alıştığımız bir robot kola bağladılar. Bilgisayardan gelen yönergeleri izleyerek binayı katman katman oluştururken kullanılan “mürekkep” bakteriler tarafından üretilen geri dönüştürülebilir plastik ve teorik olarak Mars kayalarından üretilen ince bazalt liflerinden oluşuyordu. Malott, “makinenin bu karışımı dışarı verebiliyor olması bile bizim için mutluluk kaynağı olmuştu” diyor.

Mayıs 2019’da yarışma günü geldiğinde habitat inşaatı güne zor bir başlangıç yaptı. Ekipler ünlü ağır makine üreticisi Caterpillar’a ait bir sergi

salonunda çalıştılar. Caterpillar burada normalde kendi ağır makinelerini tanıtıyordu. Arena kısa süren bir elektrik kesintisi yaşadı. Takımların yazıcı programlarında sorun çıktı ve 3B basım sırasında da çeşitli müdahaleler gerekti. Jüri üyeleri NASA temsilcisi Monsi Roman’ı çok fazla bir şey beklememesi konusunda usulca uyardılar. Ancak bir gün içinde iki takım da çalışmalarına çeki düzen verdi ve makineler arı gibi çalışıp binaları inşa etmeye başladılar.

Penn State takımı endüstriyel bir robot kol ve ucuna takılı bir ekstruder kullanıyordu. Ancak MarsCrete adını verdikleri projelerini değiştirmek zorunda kaldılar. Zira kullandıkları hammadde Mars’ın dondurucu soğuğu için düşünülmüştü, oda sıcaklığında anında donuyordu. Bunun üzerine geleneksel çimento kullanmayı denediler, ancak karışım makine uzun süre çalışmadan durursa donuyor ve boruları tıkiyordu. Jüri üyelerinden gezegen jeoloğu Jennifer Edmunson “çimento kullanarak 3B baskı yapmak çok ama çok zor” diyor. Takım yine de en yüksek yapısını hedeflenenden 11 dakika erken tamamladı. Habitat tamamlanıp kapatılınca izleyenlerden bir alkış yükseldi. Yapının lakabını Dairy Queen (bir restoran zinciri) koydular, zira şekli dondurmaya benziyordu.

Marsha’nın dokusu dıştan bakınca eski bir yün kazağa benziyor. Her şişkinlik ve boşluk, katmana katman ekleme sırasında makinenin durduğu veya saptığı anları gösteriyor. Montes bu tür deformasyonları minimuma indirmek için elinden geleni yaptı, robotu giderek daha yavaş çalıştırdı ancak bir süre sonra zaman kalmadığı için hızlanmak zorunda kaldı. Verilen sürenin dolmasına saniyeler kala üst cam kapağı indirme komutunu verdi. Duvarlar bir süre dayandı, ancak daha sonra ağız bölümü içeri doğru çöktü, cam tavan büyük bir gürültüyle yere düştü. Montes yavaşça merdivenden indi ve NASA film ekibine dönüp “eğer bir drama istiyorsanız, işte karşınızda bir drama” dedi.

Herkes, bu sorunun AI SpaceFactory’nin kazanma ümidini sıfırladığını düşündü. Oysa takım birçok farklı kategoride yüksek puan toplamıştı. Üstelik otomatik 3B baskı sürecine diğer takıma göre çok daha az müdahale etmişlerdi. Habitatların gece boyu kurumasını bekledikten sonra jüri acımasız testlerine başladı. Hem sağlamlık, hem de hava geçirmezlik açısından sert testler gerçekleştirildi. Dairy Queen bir göktaşı düşüşü simülasyonundan oldukça başarılı çıktı. Üzerine fırlatılan ve her seferinde ağırlığı artırılan toplara karşın ayakta kaldı. Sadece 12 kilogram ağırlığındaki son top çatıdan küçük bir parça kopardı. Daha da etkileyici olanı ise, 96 tonluk bir ekskavatörün baskısına birkaç dakika da olsa dayanmış olmasıydı.

Aslında tavanı olmadığı için Marsha tamamlanmış sayılmazdı. Hava geçirgenlik testini geçmesi doğal olarak mümkün değildi. Bu yüzden jüri üyeleri göktaşı testini gereksiz buldu. Ancak model ekskavatör baskısına büyük bir başarıyla dayandı. Parçalanmadı, hatta bu dev iş makinesinin ön bölümünün havaya kalkmasına neden oldu.

Birkaç saat boyunca notlarını karşılaştıran ve puanlama ile uğraşan jüri sonunda AI SpaceFactory’yi birinci ilan etti. Montes ve arkadaşları 500.000 dolarlık çeki tutup gülümserken NASAdan Roman da bu testin büyük bir başarı olduğunu söylüyordu. Aldıkları yaralara rağmen habitatlar bize diğer gezegenlerde bir yaşam kuracaksa barınaklarımızın neye benzeyeceğini göstermiş oldular. Roman “mükemmel değerler” diyor. “Ancak çok güzeller.”

BESİN DESTEKLERİ MELEK Mİ, ŞEYTAN Mİ?

Son yılların en fazla gündemde olan konusu belki de besin ekleri ve vitaminler. Almalı mıyız yoksa gereksiz mi? Kimler ne zaman almalı ve ne kadar alınmalı?

DR. ALP SİRMAN

Kısaca tam şehirlerimiz ve tarımda geri kalmış köylerimiz ya da kasabalarımız gibi. Şöyle bir baktığımızda, genelde ne yapıyor: Sabah kahvaltıda işe yetişme telaşı ile ayaküstü poğaçaya-simit.

Öğlen yemekte ucuz getirilmiş eser miktarda besleyici bulunan fabrikasyon yemekler, akşam trafikten çıkıp eve dönerken yol üstünden alınan yiyecekler. Bunlar hep enerjisi çok ama besleyiciliği yok türü besinler ve çözüm olarak ne gösteriliyor dersiniz? Hemen söyleyelim: Gıda takviyeleri.

Reklamlarını hatırlayalım: Hepsinde günümüz insanının iyi beslenemediği ve bunun çözümü için mutlaka besin eklerine gerek olduğu teması işleniyor. Peki bu söylem doğru mu dersiniz? Aslında kısmen evet.

Yaşanan gıda problemine çözüm olarak ortaya çıkan harika takviyeler hepimizi Super Mario'ya çevirmeyi vaat ediyor. İçince daha akıllı olacağımız, soğuk algınlığına yakalanmayacağımız, cinsel gücümüzün artacağı, daha çabuk öğreneceğimiz, vücudumuzdaki tüm zehirlerin atılacağı gibi aklımızı çelen önerilerle ortaya çıkan bu maddeler, önce eczanelerdeki ufak bir

bölümde vitaminler ve besin ekleri satışı ile kendini göstermeye başladı. Ama bu sadece başlangıçtı, devamında önce eczaneleri sonra süpermarketleri ele geçirmeye başladılar. Gerçekten de bu harika vaatlere karşı koymak imkansız gibi bir şeydi.

Bir yandan da televizyonlar ve basılı yayınlar bu harika tabletlere pazarlanmasında yardımcı oluyordu. ABD'de herkesin bildiği bir şov programında her gün birçok besin eki ve vitamininin detaylıca anlatılmasıyla başlayan bu furya, kısa zamanda dünyayı sardı. Peki neden?

Nasıl bu kadar hızlı büyüyor? Kolayca, çünkü durduracak hiçbir kontrol mekanizması yok. Etkisi var mı, yok mu? Yan etkileri yeterince araştırılmış mı? Peki ya diğer ilaçlarla etkileşimi? Hatta içinde söylenen etken maddeler var mı? Sözün kısası neredeyse hiçbir kontrol yok.

Kontrol olmadan sadece TV'deki ekran yüzleri, internet reklamları, dergiler aracılığıyla herkesin ihtiyacı olan sağlık, güzellik, güç ve gençliği vaat ediyorlar. Böyle bir endüstri tabii ki hızla büyür. Pazarlama yöntemi ise neredeyse standart. En sık rastlanan şikayetleri toplar. Bu şikayetleri satacağın ürün hangisi ise onun eksikliğinden kaynaklandığını iddia



Besin ekleri endüstrisi hızla büyüyor. Şu anda 30 milyar dolarken 2030'da yüz milyar doları aşacağı hesaplanıyor.

et. Birkaç eski ünlü bu üründen çok memnun kaldıklarını yazsınlar. Yetmez, sosyal medyada bu ürünün harika etkileri ile bambaşka bir hayata başladığını iddia eden sosyal medya etkileşimcileri ile anlaş. Oldu bitti işte!

Artık zayıflatma çayı adı altında ödem söken ilaçlar, cinsel gücü arttıran padişah macunlarında karışım ile sildenafil sitrat hatta "beyin gücünüzü artırın" söylemi altında metamfetamin eklenmiş besin takviyesi dahi satılabilir. Bu başıboş durum sadece ülkemizde değil bütün dünyada var.

VİTAMİNLER VE BESİN EKLERİNİN FARKI

Burada vitaminler ve besin eklerini ayırmak gerekiyor. Vitaminler belli standartlarda üretilen ve ilaç kategorisinde değerlendirilen ürünler. Bu nedenle etkileri, yan etkileri gibi az önce belirttiğimiz konular, sıkı denetim altında. Ancak Besin ekleri bambaşka bir kategoride. Önce besin ekleri nedir onun tanımını yapalım:

"Bir besin takviyesi, diyetle ilave besin değeri eklemek için amaçlanan bir 'besin bileşeni' içeren, sindirilmesi amaçlanan bir üründür. Bir 'besin bileşeni', aşağıdaki maddelerden biri ya da onlardan biri ya da birkaçı ile herhangi bir kombinasyonu olabilir."

Vitamin, mineral, amino asit; günlük alımı artırmak amacı ile besin içinde bulunan maddelerden birisi olabilir. FDA, bu ürünleri başka grup ürünler olarak tanımlamakta. Bu grubun içinde bulunan vitaminler bilinen şirketler tarafından ilaç standartlarında üretilirken "Bitkisel takviyeler" bu üretim standardının dışında kaldığından denetlenmesi kolay değildir.

"BİTKİSEL" OLMALARI İLAÇLARI AKLAMAZ

Bitkisel ilaçlar satıcıları tarafından söylendiği

gibi "kimyasal olmayıp doğal" değildir. Bir ilacın bitkisel kaynaklı olması zararsız olduğuna ilişkin kanıt olamaz. Örnek olarak:

Aspirinin etken maddesi salicin, söğüt ağacının kabuğundan, atropin it üzümünden, kalp ilacı digoxin ise yüksük otundan elde edilir. Birçok kanser ilacının da ilk olarak bitkilerden elde edilmiş olduğunu unutmamak gerekiyor. İlaç sektöründe bu bitkilerdeki etken madde sentetik olarak elde edilir veya kesin kurallara bağlı olarak saflaştırılırken kimyasal değil bitkisel olarak tanıtımı yapılan bitkisel takviyelerdeki etken madde saflaştırılırken kullanılan yöntemler nedeni ile elde edilen ürün ham ilaç olarak adlandırılır.

Bu maddenin saflığı denetlenmediği gibi etki yan etki ve çapraz etkileri konusunda da bir çalışma, içinde bulunduğu ürün grubu bitkisel olarak adlandırıldığı için yapılmaz.

Ülkemizde de tüm dünyada olduğu gibi bu ürünler ilaç kategorisine sokulmadığından satış izinleri sağlık bakanlığı tarafından değil Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından verildiğinden; etki, yan etki, saflık düzeyi gibi ilaçlarda önemle üzerinde durulan kıstaslar denetlenmez. Dünyada da benzer sorunlar var.

Çok bilinen bazı markaların dahi ürünlerinde içlerinde iddia ettikleri madde bulunmazken bazısında toksik maddeler tespit ediliyor.

KANSERE SEBEP OLABİLEN BİTKİSEL İLAÇLAR

Bir madde siz rafta adına ne dersiniz deyin, ister kimyasal ister bitkisel tablet; jel formuna getirildiğinde aynı sistematik içinde emilir.

Önce çözünmesi gerekir çünkü katı parçacıklar emilmez: Bu nedenle birçok bitkisel kökenli ilaç jel formunda hazırlanmaktadır. Bu durum bitki ile alınmasından sonraki tüm emilimini ve metabolizmasını değiştirir.

Midede karşı karşıya kaldığı asitten, diğer besinlere kadar bitki içinde bulunduğu formdan çok daha farklı bir emilim sürecinde emilir ve etki eder.

Kısaca bitkisel kaynaklı ilaçların etkisi sadece ismini kullandıkları bitkiler gibi masum değildir. Kaldı ki, bitkiler de her zaman masum değildir.

Hatta yüzlerce yıldan bu yana kullanılan bazı bitkilerin ölümcül derecede zararlı oldukları ancak modern araştırma yöntemleri ile incelendikten sonra anlaşmıştır. 1990'larda Belçika'da Çin tıbbına meraklı bir kadının aniden



Bitkisel tabletler ekstraktlarından elde edilmiş yöntemleri nedeni ile bitkideki durumunda olmayan ham ilaçlardır.

böbrek yetersizliğine girmesi önce Çin bitkisi nefropatisi olarak adlandırıldı.

Bu nefropati, endemik balkan nefropatisi olarak bilinen hastalık ile benzer belirtiler gösteriyordu ve nedeninin aristolochic asit olduğu kısa sürede anlaşıldı.

Bu maddenin aynı zamanda Çin ve Tayvan'da üriner sistem kanserlerine yol açtığı da ortaya çıktı. Bu duruma yol açan aristolochia isimli bir bitkiydi.

Bu bitki; kasılmaları önleyici, cinsel isteği artırıcı, bağışıklık sistemini güçlendirici, regl düzenleyici ve ilave olarak, yılan ısırıklarında, safra kesesi ağrılarında, egzamada gut hastalığında uzun zamandır yaygın olarak kullanılıyordu. Bu sayılan faydaları ne kadar gösterdiği bilinmiyorsa da böbrek yetersizliğine ve üriner sistem kanserlerine yol açtığı kanıtlandı.

Sonuç olarak tedavi amacı ile vücudumuza aldığımız her maddenin ilaçlarla aynı standartlarda incelenmesi gerektiğini bu olay net bir şekilde ortaya koydu.

Besin eklerinin içinde yapılan araştırmada etikette yazan ile içeriği arasında benzerlik olmayan ürünler %60 oranında. Tamamen sahte ürünlerin oranı ise %30.

NE YAZIK KI İYİ BESLENEMİYORUZ

Neredeyse bütün besin ekleri yeterli düzeyde mikro besleyici alamadığımız için kullanmamız önerisi ile satılıyor.

Yeterince mikro besleyici alabiliyor muyuz? Hayır.

Bol kalorili ama düşük besin değerli bir beslenme rejimi ile besleniyoruz. Bir yandan şişmanlarken bir yandan da besin yoğunluğu zayıf yiyecekler tüketiyoruz.

Sağlıklı besine ulaşmanın güçlüğü bir yana yediklerimizin içinde bulunan besleyicilerin biyoyararlılığı da ayrı bir sorun.

Kalsiyum bu açıdan iyi bir örnek.

Birçok bitkide kalsiyum miligram olarak yüksek miktarda bulunmasına karşın birlikte bulunduğu okzalit ve fitatlar yüzünden emilimi azalır. Somutlaştırmak gerekirse 1 bardak süttten, yoğurttan alacağımız kalsiyum için 16 porsiyon ıspanak yememiz gerekir.

Kronik rahatsızlıklar emilimi azalttıkları için de gereken besinleri tam alamıyoruz. Örneğin gastrit, kronik bağırsak hastalıkları ve mikrobiyota değişiklikleri, emilimi etkileyerek gereken besleyicileri almamıza engel olurlar. Çözüm besin ekleri mi peki? Hayır tabii.

ÖYLEYSE ÇÖZÜM NE?

Doğal beslenmek. Çünkü besleyicileri doğal yoldan almak emilimlerinin daha düzenli olmasını sağladığı gibi birçok besleyici, ilaç formundayken aynı kimyasal yapıda değildir.

Bu açıdan besin ekleri, portakal ile portakal suyu örneğine benzerler. Portakal suyunu yıllar boyunca içtik çünkü sağlıklı olduğu söylendi ama sonradan sağlıklı olmadığı hatta içerdiği şeker nedeni ile obeziteye ve metabolik sendroma yol açtığı anlaşıldı. Besin eklerini de buna benzetebiliriz. Etkin maddesi saflaştırılmış bir besin takviyesinin etikette yazan bitkinin sağlayacağı varsayılan faydayı sağlaması beklenemez.

Brokoli ekstrelerini düşünün, içinde bulunan etkin maddeyi almak için kilolarca brokoli yememiz gerekiyor. Bu kadar yoğun şekilde almak yararlı mı? Hayır.

Benzer durum vitaminler için de geçerli. Bir



dönem çok kullanılan E vitaminini düşünelim. Bir kapsül E vitamini almak için yarım kg badem yemek gerekiyor.

Bu şekilde yüksek miktarda kullanılan vitaminlerin ise fayda yerine zarar getirdiği biliniyor.

D vitamini için de aynı durum söz konusu. Önerilen, aslında gerekenin çok üzerinde. Neredeyse kontrolsüz D vitamini tüketilmesi öneriliyor.

C VİTAMİNİ ÇILGINLIĞI NASIL BAŞLADI?

Denetimsiz bırakılan bu alanda 30 milyar dolarlık gittikçe büyüyen bir pazar mevcut ve bu denetimsizlik, üretimden başlayarak sakıncalara yol açıyor.

Bu sakıncalar ambalajda yazan maddelerin üründe bulunmamasından, yapım sırasında tablet presinin iyi temizlenmemesi sonucu ürüne karışan anabolik hormonlara kadar giden denetim sakıncalarına neden oluyor.

Üretim hataları veya içerik ile etiket uyumsuzluğu dışında bazı besin ekleri konu hakkında eğitimi olmayan kişiler tarafından yeni kombinasyonlar şeklinde pazarlanıyor ama bu kombinasyonların uyum içinde olup olmadıkları, erken veya geç dönemde denetlenmedikleri için bilinmiyor.

Bu konuda ilginç bir örnek yüksek doz C vitamininin soğuk algınlığına, hatta kansere iyi geldiği konusundaki yaygın inanış. Bu inanışın ortaya çıkışı, tarihte tek başına iki Nobel kazanan kimyacı Linus Pauling'e dayanıyor. Linus Pauling 1954'te kimya, 1962'de barış Nobel'i kazandı.

Bu parlak bilim insanının sağlığa olan etkisi ise ne yazık ki yıllarca süren bir yanlış inanış oldu. Pauling'in 1970'te yayınladığı "C vitamini ve soğuk algınlığı" isimli kitabı; yazarının güven verici ismi nedeni ile, tüm dünyada kabul gören, yüksek doz C vitamininin soğuk algınlığını önleyeceği iddiasının temelini oluşturdu.

1976'da ikinci kitap yayınlandı: "C vitamini soğuk algınlığı ve grip". Bu kitapta C vitamini dozu daha da yükseltilmiş ve bu yüksek doz vitaminin gribe karşı da koruyacağı iddia edilmişti.

Linus Pauling'in C vitamini serisinin son kitabı da aynı çizgiyi sürdürdü. Pauling, daha da yüksek doz, günde 10.000 U C vitamininin

kanseri de önleyeceğini iddia etti. C vitamini çılgınlığı da böyle başladı.

Kitapta önerilen C vitaminini doğal yoldan almak imkansız olduğundan C vitamini satışları arttı. Vitaminleri yüksek doz olarak sağlıklı olmak ve böylece hastalıklardan korunma fikri de bu şekilde başladı.

FAKAT "KÜÇÜK" BİR SORUN VAR!

Ne yazık ki C vitamininin bu iddialarda dile getirilen etkileri yoktu. Dolayısıyla Linus Pauling, günümüzde kazandığı iki Nobel ödülü ile değil, daha ziyade C vitamini konusundaki yanlış bilgilendirmesi ile hatırlanıyor. İşin ilginç tarafı 2020'de bile hala yüksek doz C vitamini yanına farklı besin ekleri ilave edilerek yapılan kombinasyonlarla sağlıklı olma içgüdüğü sömürülmeye devam ediyor. Bu durumun engellenmesi ise zor. Çünkü bu sektörde çalışan kişiler kendilerini ilaç sektörünün karşısında ve halkın yanında konumlayarak her tür denetimi büyük ilaç endüstrisinin bir oyunu olarak değerlendiriyorlar.

Toplumda yıllardır sürdürülen kanıtsız iddialara karşı bir güven oluşmuş durumda ve bu ürünlerin kullanımı %70 lere kadar ulaşıyor.

Tanıtım için çok büyük bir bütçeleri var ve iddiaları sınırsızca herhangi bir bilimsel kaygı olmadan ana akım medyada yapıyor.

Birçok ekran kişiliği bu ürünlerin kanıtsız faydalarından söz ediyor. Bu durumda denetim getirilmesi ciddi bir toplumsal tepkiye yol açacağından hiçbir politikacı bu konuda harekete geçmeyi göze alamıyordu.

Ancak 2012'de Guelph Üniversitesinde botanik bilimci Steven Newmaster, satılan ürünlerin içindeki bitkileri, DNA'ları ile tanımlayan bir araştırma yayınladı.

Araştırma sonucu bir skandalı ortaya koydu. ABD ve Kanada'da satılan bitkisel ürünlerin %60'ında etikette yazılı olmayan maddelerin bulunduğu ve %30'unun tamamen sahte olduğu ortaya çıktı.

Pirinç nişastası, kuşkonmaz gibi bitkilerden yapılan ürünler bambaşka isimler altında ve korkunç fiyatlar ile satılıyordu.

Bu durumu New York Times'da okuyan New York eyaleti savcısı Eric Schneidermann, New York'da satılan bitkisel takviyelerden örnekler aldı ve örneklerin sadece %21'inde



ürün ambalajı ile içindeki maddenin DNA testleri ile tanımlanarak uyduğunu gördü. Savcı Schneidermann'ın bulgusu daha da yaygın bir sahtekarlığı ortaya koydu.

Ne yazık ki bütün bu somut verilere karşın hala anlamlı bir çözüm yukarıda saydığımız nedenler yüzünden hayata geçemedi.

HANGİ BESİN TAKVİYESİNİ KULLANMALI, HANGİSİ YARARLI?

Bu sorunun yanıtını vermek gittikçe güçleşiyor. Öncelikle bir standart oluşturmak gerekiyor. Birkaç örnek verelim.

COQ10: Günümüzde eklem ağrılarında kullanılıyor. Utah Üniversitesinden Daniel Clegg, 1600 kişi üzerinde yaptığı çalışmada; Chondroitin sülfat tek başına, Glukozamine tek başına, her ikisi birlikte, plasebo ve celebex, (ağrı kesici) testlerinden oluşan bir karşılaştırma yaptı. Etkili olan sadece ağrı kesici oldu.

OMEGA 3: Vücudumuz Omega 3 ve Omega 6'ya farklı şekilde tepki gösteriyor. İki yağ asidinin adının farklı olması, bu yağ asidi zincirindeki Omega bağının yerinin farklı olmasından kaynaklanıyor.

Omega 3 yararlı, Omega 6 ise zararlı. Aralarındaki oran eşit düzeyde olduğunda sorun yok. Ancak hazır besinler ile beslenmede Omega 6 yükseliyor. Bu da kalp damar hastalıklarına da yol açan inflamasyona yol açıyor. Peki Omega 3 yararlı mı? Bu konuda Omega 3'ün nasıl elde edildiği konusu önem taşıyor. Bazısı alglerden elde edilirken bazısı balık fabrikalarında yan ürün olarak kapsül haline getiriliyor. Ayırmanın basit bir yolu var çok balık kokuyorsa uzak durmanız öneriliyor.

Faydasına gelince. İddia edildiği kadar olmasa

En iyi besin eki gerçek besinlerdir. Gerçek besinler emilim ve etki açısından ideal durumdadır.

da yağlı balıkla alındığında yararlı, örnek hamsi veya sardalya yerken kılçıklarını da yerseniz hem Omega 3 hem de ideal kalsiyum alınabiliyor.

Omega 3 sadece balıktan değil örneğin cevizden ve yeşil yapraklı sebzeler gibi balık dışı ürünlerden de alınabildiğinden yüksek dozda almaya gerek yok. Kalp hastalıklarını önüyor mu? Hayır! Böyle bir etkisi gösterilmemiş.

FOLİK ASİT: Özellikle hamilelik dönemindeki annelerde yararlı. Bu nedenle güçlendirilmiş besinlere ilk eklenen vitamin oldu. Sonradan D vitamini de eklendi.

Ancak bu vitaminin Homocystein düzeyini düşürmesi ile kalp damar hastalıklarını engellemesi arasında bir ilişki yok.

Homocystein düzeyini düşürüyor ama LDL kolesterolü düşürmüyor.

KALSİYUM: Tablet olarak alınması aşırı kalsiyum yüküne neden olacağından zararlı. Özellikle yağlı balıkları kılçığı ile yemek yeterli.

PROTEİN TOZLARI: Popüler Science Türkiye Mayıs sayısında detaylıca bu konuyu anlatmıştık. Ancak yeri gelmişken protein tozlarının kas oluşturmada bir etkisi olmadığını tekrar belirtelim. Çoğunun içinde testosteron bulunduğundan testis kanseri ve testosteron reseptörlerinin sayısının azalması ve empotans gibi yan etkileri olabilir.

SONUÇ OLARAK...

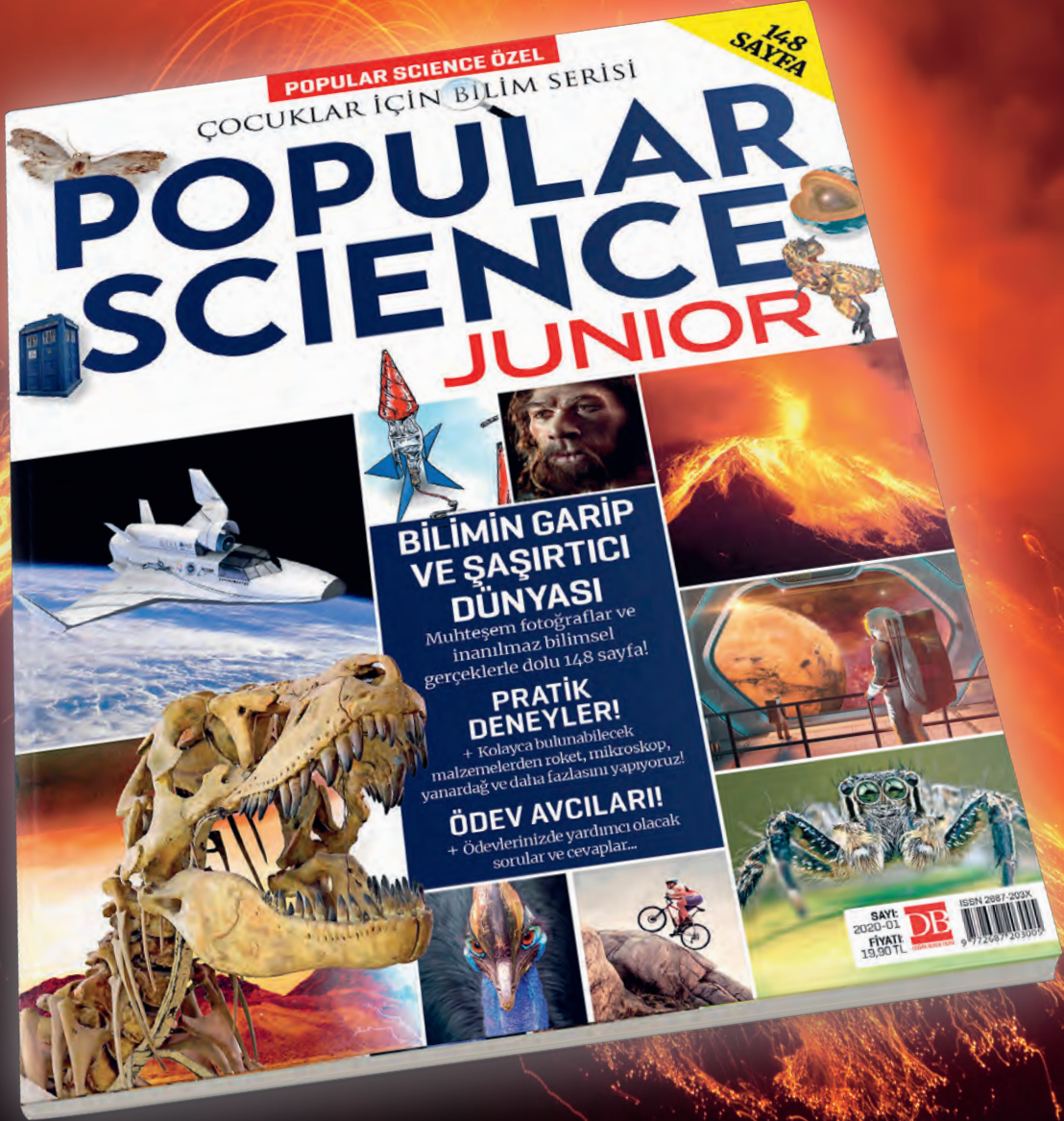
Çözüm besin ekleri almak değil. Doğal besinlerin ucuzlatılarak sağlıklı şekilde tüketimi yaygınlaşırsa bunca ek ya da katkıya gerek kalmaz.

Besin ekleri endüstrisi, kontrolsüz ve sahte ürünlerin çokça bulunduğu bir alan. Bu nedenle "eksik besleniyorsunuz, şu ürünleri alın" diyenlere mutlaka çift kontrollü araştırmalarını sormanız yerinde olur. Yan etkisi denetlenmeyen besin eklerine yan etkisiz denmesi tüketiciye zarar verir.

Aslına bakarsanız bu konu devlet kontrolünde olmalıdır. İthalat izinleri de tarım bakanlığı tarafından değil sağlık bakanlığı tarafından verilmeli piyasaya çıkış süreçleri, ilaçlar gibi denetlenmelidir.

ÇOCUKLAR İÇİN BİLİM SERİSİ

POPULAR SCIENCE JUNIOR



BAYİLERDE!

İNANILMAZ BİLİMSEL GERÇEKLER, EN İLGİNÇ SORULARIN
EN İLGİNÇ YANITLARI VE PRATİK DENEYLER

Tüm özel sayılarımızı görmek ve satın almak için:
ozelsayi.dbabone.com

SAHADAN ÖYKÜLER

UYUM SAĞLAMA

Koşucu doğaya karşı: İki kazanan olabilir mi?

ROBERT COKER, EGZERSİZ FİZYOLOĞU
ALASKA ÜNİVERSİTESİ, FAIRBANKS

⇒ Montane Yukon Kutup ultra-maratonu sıradan bir yarış değil. Kanada'nın Yukon bölgesi boyunca uzanan 692 kilometrelik kış parkuru iki hafta sürebiliyor ve sıcaklık -4 dereceye kadar düşebiliyor. Bense yarışçıların vücutlarının bu amansız koşullara nasıl dayandığını 2005 yılından beri araştırıyorum.

Sadece veri toplamak için gitseniz bile bu işe hazırlıksız giremezsiniz. Ben de sıcak tutan giysiler, uyku tulumları, yiyecek torbaları hazırlıyorum çünkü böyle aşırı ortamlarda birçok şey ters gidebilir. 2017'de Fairbanks kasabasındaki ana üssümden çıkıp 950 kilometre güneydeki Whitehouse'a giderken hava o kadar soğumuştur ki SUV aracımdaki yağ keçesi parçalanmış, yolun büyük kısmını aracımda neredeyse hiç yağ olmadığını farketmeden gitmiştim. Neyse ki uyku tulumumu feda etmek zorunda kalmadan kapak kendi kendine gevşedi, ben de yağ ekleyip yoluma devam ettim. Hala aynı otomobili kullanıyorum. Doğal olarak atletler daha büyük tehlikeyle karşı karşıya. Tek bir eldiveni çıkarsalar dakikalar içinde elleri donabilir. Artı, egzersizler sırasında o ortamı taklit etmek mümkün değil. Zaten sadece yarışa katılmak bile, en iyi hazırlanmış ultra-maratoncu için dahi inanılmaz cesaret istiyor. Benim araştırma ekibim başlangıç noktasında, iki kontrol noktasında ve bitiş çizgisinde sağlık değerlerini ölçmekten sorumluydu. Bu muazzam zorlukları düşününce, katılımcıların ciddi miktarda kas yoğunluğu kaybedeceklerini, çünkü vücutlarının bunları enerji için yakacağını tahmin ediyordum. Ama yoğun soğuk ve harcanan kalorilere rağmen bu gerçekleşmiyordu. Gördük ki koşucular kaslarını yarış boyunca hiç kaybetmemiş, sağlık açısından çok daha olumlu bir sonuç ortaya çıkmıştı. Ultra-maratoncular, sıradan insanlara göre 3-4 kat daha fazla kalori tüketirler. Dolayısıyla bunu sıradan bir koşucu ile karşılaştırmak zor. Ama bu sonuçlar, vücutlarımızın; tıpkı benim otomobilim gibi, hareket etmek için var olduğunu kanıtıyor.



UÇURUMUN KIYISINDA

300 metrede mişıl mişıl

KOLIN POWICK, TIRMANIŞ KATEGORİSİ
BLACK DIAMOND DAĞCILIK MALZEMELERİ MÜDÜRÜ

⇒ Portaledge, yerden yüzlerce metre yüksekte, uçurumun duvarına asılabilen bir tür beşik. Kaya tırmanışçıları, bir günden fazla süren tırmanışlarda bunların üzerinde uyurlar. Hafif sallanmaya alıştıktan sonra oldukça keyiflidir. Benim işim, tüm uçurum beşiklerimizin tam da söylediğimiz şeyi yaptığından, yani kullanıcıyı uçuruma güvenli bir şekilde sabitlediğinden emin olmak. Dolayısıyla, kalite kontrol amacıyla her 200 taneden birini rastgele seçip paramparça ediyoruz. Garantilerimizden biri, yatağın 453 kilo taşıması. Bunun için beşikler, alüminyum iskelete sarılı sapasağlam bir naylon malzemeden yapılıyor ve sabitlemek için iskeletten sarkan, her biri 220 kilogram taşıyabilen altı örgü kayış

kullanılıyor. Tüm bu ağırlık hesaplarını, halatları naylon kopana kadar geren bir makine ile test ediyoruz —ki bu kopma genellikle 317,5 kilogramda gerçekleşiyor. Aslında naylon kumaşı bu ağırlıkta koparan şey, üzerindeki tokenın (beşiğin yüksekliliğini ayarlamakta kullanılan) dişleri oluyor. Malzemenin kendisi kopmadan önce 567 kilograama kadar dayanabiliyor. Portaledge sistemi üzerinde yaptığımız testlerin çoğu, kendi standartlarımızı karşılayıp karşılayamadığımızı müşterilerden çok kendimizi ikna etmek için gerçekleştiriliyor. Çünkü yüzlerce metre yüksekte hayatlarınızı bizim ürünlerimize teslim eden insanlar olduğunu bilerek mişıl mişıl uyuyan kişi benim.



PLAJDA PARTİ

Ahtapotlara MDMA verdim

GUL DOLEN, NÖROBİLİMCİ
JOHNS HOPKINS ÜNİVERSİTESİ, DOLEN
LABORATUVARI

Ahtapotlar bize hiç benzemez. Beyinleri fizyolojik olarak farklıdır. Ama onlar da bizim gibi birbirleriyle etkileşim kurup karmaşık görevleri yerine getirebilir; hatta bulmaca bile çözerler.

Çalışmakta olduğumuz bir tür özellikle içine kapanık. Ancak çiftleşme dönemlerinde birer parti canavarına dönüşüyorlar. İnsanlarda serotonin adı verilen bir nörotransmitter benzer şekilde sosyal işlevleri artırıyor. Fakat serotonin bizden çok daha önce de vardı; ahtapotlar da dahil olmak üzere, diğer türlerde benzer davranışların sebebi bu molekül olabilir.

Fikrimizi test etmek için iki ahtapota, serotonin iletimi yapan proteinlere bağlanan psikoaktif bir ilaç olan MDMA verdik. Bu ilacın insanlarda empati duygusunu arttırdığı biliniyor. İçinde MDMA karıştırılmış deniz suyu bulunan bölmelere ahtapotları atıp ilacın etkisini göstermesini bekledik. Ardından sekiz bacaklıları tek bir bölmeyle aldık; bölmenin bir ucunda eğlenceli bir oyuncak, diğer ucunda başka bir ahtapot vardı. Bünyelerinde MDMA bulunan iki yaratık, bölmenin diğer ucunda bulunan denek arkadaşlarıyla hayli güzel zaman geçirdiler. Hatta hareketleri daha akıcı bir hal aldı; resmen ters takla atıp dans ettiler. Dedim ki "işte doğru doz bu". Mesafeli davranıştan sosyalleşmeye kayan bu ilgi, gösterdi ki ahtapotlarda da aynı serotonin taşıyan protein mevcut ve binlerce yıldır hayvanlar arası etkileşimde etkili oluyor.

ÇOK AMA ÇOK DİBE BATTIM

Alçak mevkilerde tanıdıklarım var.

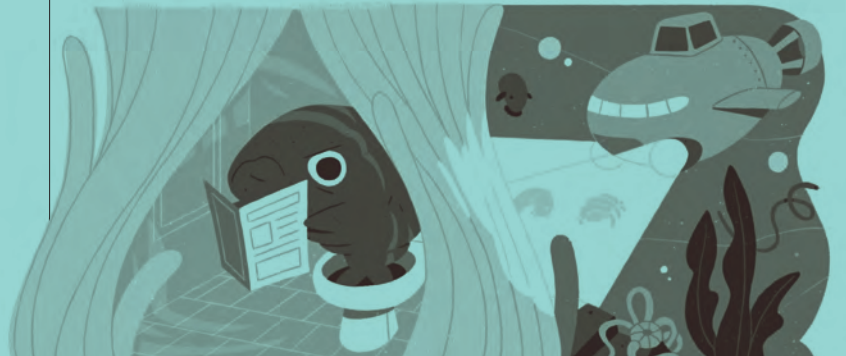
STACE BEAULIEU, BİYOLOJİK OŞİNOGRAF
WOODS HOLE OŞİNOGRAFI KURULUŞU

Benim uzmanlığım derin deniz biyoçeşitliliği. Deniz tabanındaki hidrotermal (sıcak su) menfezlerinde yaşayan omurgasızları çalışıyorum. Bunlar volkanik aktiviteye sahip bölgelerin yakınında, derin sıcak su akıntılarının geçtiği benzersiz habitatlar. Buralarda yaşayan canlılar da dünya üzerinde başka hiçbir yerde bulunmuyor. Yeni bir hidrotermal akıntı keşfettiğimizde neredeyse her zaman yeni türler de keşfediyoruz.

Bu habitatlara erişim de bayağı çetin oluyor. Bugünkü teknolojiyle ya bir batiskaf (bilimsel gözlemlerde kullanılan ufak denizaltı) ya da çevik bir denizaltı robotu kullanmanız lazım. Robot kullanıyorsanız ufak bir gemide, 3000 metre derine bir kablo sarkıtıp, cihazın denizin tabanında tam istediğiniz noktaya gitmesini sağlamanız gerekiyor. Karadaki bir şeyi havadaki uçağın içinden yakalamaya çalışmak gibi. Batiskaf da çetrefilli. Öncelikle park etmek büyük işkenç. Taban engebeli

volkanik kayalardan ibaret; bazı yerlerde sıcaklığı 650 dereceye varan su fışkıyeleri var. Denizaltının içinde olmak da, bir Volkswagen Beetle içinde iki kişiyle sıkışıp kalmaktan çok farklı değil. Ayrıca 10 saatlik dalışlar, araçta tuvalet olmadığını düşünürseniz gerçekten uzun sürüyor. Ama aşağıdayken aklım tamamen bilimle meşgul ve yaşadığım enerji ve deniz tabanını keşfediyor olduğumuzu bilmek tüm vücut fonksiyonlarımı unutturuyor. Ne acıyorum, ne susuyorum —sadece tamamen işime odaklanıyorum. Yüzeze yolculuk bir-iki saat sürüyor ve bu ihtiyaçları ancak o zaman fark etmeye başlıyorum.

Pek de konuksever olmayan bu habitatlarda yaşayan canlılara ait elde ettiğimiz bilgiler, endüstriyel enzimler üretmek ve yeni ilaçlar geliştirmekte kullanılabilir. Ama kişisel olarak ben, sırf bu yeni türleri keşfetmeyi bile değerli buluyorum: Bu canlıları ve yaşam alanlarını, gezegenimizi kimlerle ve nelerle paylaştığımızı daha iyi anlamak için çalışıyorum.



KEŞKE BİRİLERİ İCAT ETSE



Nesli tükenmiş hayvan diriltici

BİZİM OFİSTEN JOE



HAYVAN NESİLLERİNİ TÜKETMEKTE insanların üstüne yok. DNA teknolojileri de henüz onları diriltecek seviyeye gelmedi. Nur içinde yatan hayvan türlerini geri getirmeyi amaçlayan bir STK olan Revive & Restore derneği bilim insanlarından Ben Novak, bir çare bulmuş gibi görünüyor. Nesli tükenmiş bir hayvanı benzersiz kılan DNA'sından bir parçayı, yaşayan bir yakın akrabasına aktararak araştırmacılar, yepyeni bir canlının oluşmasını sağlayacak yeni bir genom geliştirmeyi amaçlıyor. Bu vekil genom, uzun süre önce yeryüzünden silinmiş olan hayvanın neredeyse birebir kopyasını oluşturup ekolojik görevini yerine getirmesini sağlayacak. Yapay rahim ve vekil DNA kullanarak Göçmen Güvercin ve Tüylü Mamut gibi nesli tükenmiş hayvanları kendi yaşam süremizde görmemiz mümkün olabilecektir.



Asteroid Savunma Sistemi

@JAKE_BITTLE ON TWITTER

Orta büyüklükte bir asteroidin bütün bir şehri haritadan silmesi tehlikesine karşı NASA'nın bir planı var: On yıllarca önceden asteroidleri yoldan çıkarmak. DART (Double Asteroid Redirection System - Çift Asteroid Yeniden Yönlendirme Testi) adı verilen insansız bir uzay aracı, 290 milyon dolarlık bütçeyle kurumun iş planında yerini almış durumda. 2021'de fırlatılacak olan uzay aracı, aslında tehdit oluşturmayan, yaklaşık 11 milyon kilometre uzaklıkta bulunan bir asteroide çarpıtılacak. 24 bin kilometre hızla gerçekleşecek olan bu çarpışmada uzay aracı yok olacak fakat asteroidin güzergahı sapıtılmış olacak. Bu proje üzerinde çalışan bilim insanlarına göre DART işe yararsa, önümüzdeki birkaç on yıl içinde Dünya yörüngesine benzer araçlardan oluşan bir filo yerleştirilecek.



Dünyayı serinletecek bir şemsiye

BİZİM OFİSTEN ELEANOR

İklim değişikliği sorununu çözmek için vaktimiz azalıyor. Ancak dev bir şemsiye bize birkaç yıl kazandırabilir. Yörüngeye dev bir güneşlik takmak riskli olabilir, o yüzden doğada zaten mevcut olan bir şeyi de pekala kullanabiliriz: Volkanik patlamalarla ortaya çıkan ve soğutma etkisi yapan sülfür dioksit bulutları. Indiana Üniversitesinden iklimbilimci Ben Kravitz, "Stratosferde bir aerosol şemsiye bulunması, gezegeni 1 santigrat derece soğutur" diyor. Ancak sülfür aynı zamanda Ozon tabakası için zararlı ve bunu gerçekleştirmek yilda 100 milyar dolara mal oluyor. Gerçi böyle bir korumanın işe yaraması için onlarca yıl geçmesi gerekli; ve bu sırada biz karbon emisyonlarını azaltmazsak o zamana kadar gezegen kavrumaya çoktan başlayacak.

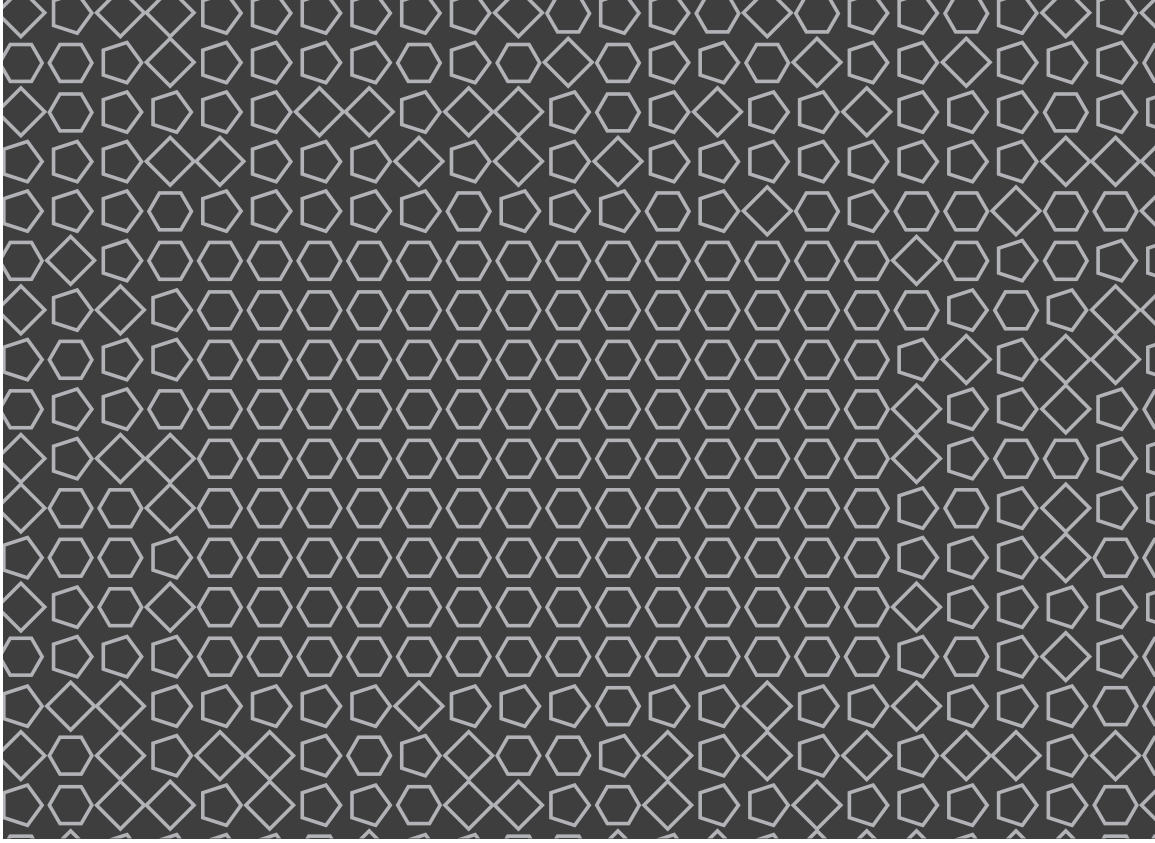
LEVEL ONLINE

**TAMAMIYLA
YENİLENDİ!**
Hala ziyaret
etmediniz mi?



DAHA FAZLASI İÇİN...

www.level.com.tr



GÖZ YANILGISI

Bu görüntüye yakından bakın

BAZEN OLAYLARA DIŞARIDAN BAKMAK, onları daha açık seçik görmemizi sağlayabilir! Bu desene biraz geriden baktığınızda merkezdeki görüntünün, etrafındakilerden biraz daha farklı olduğunu göreceksiniz. Ancak yüzünüze yaklaştırdıkça fark kapanacak, az önce tamamen farklı olduğunu gördüğünüz motifler iç içe geçecek. İlk kez 2016 yılında Amsterdam Üniversitesinden Prof. Yair Pinto tarafından tanımlanan Eşbiçimlilik Yanılsaması, göz yuvarlağının bilgi toplama yöntemi nedeniyle ortaya çıkıyor. Gözün merkezinde, gözbebeğimizin hemen arkasında fovea adlı ufak bir çukur mevcut. Bu bölge, tam karşımızda olan nesnelere ait son derece detaylı ve renkli bir izlenim elde etmemizi sağlayan bol miktarda konik fotoreseptör (ışık algılayıcı hücre) içeriyor. Görüş alanımızın uzak kenarları ise periferik (çevresel) görme sistemi tarafından kontrol ediliyor; buradaki çubuk reseptörler ise şekil ve renkleri algılamada fovea bölgesindeki konik reseptörler kadar iyi değil. Zaten genellikle zayıf olan bu çevresel

görüş, gözümüz baktığımız nesneye yaklaştıkça daha da güvenilir hale gelir. Bu yüzden şekillerle uzaktan baktığımızda sorun yokmuş gibi görünse de; yaklaştığımızda periferik görüntü daha bulanık hale gelir. Bu durumda kararı beynimizin vermesi gerekir. "Fovea daha güvenilir olduğu için, beynimiz çevresel görüşümüzdekileri hatalı girdi olarak kabul eder ve diğer desenleri merkezdeki ile eşleştirmeye çalışır" diyor Pinto. Bu olgu tüm görsel değişikliklerde geçerli. İçteki desen belirgin; çevredekiler ise bulanık ise eşbiçimlilik yanılsaması tüm görüntünün gayet berrak olduğunu düşünmemize neden olur. Aynı durum şekillerde olduğu kadar metinde, yön değiştirmede, hatta baktığımız bir fotoğrafın çözünürlüğünde de geçerlidir. "Çok yakından baktığımızda çevredeki görüntü merkezdekine benzetilir. Şekiller ne kadar tuhaf olursa olsun, beynimiz aldığı en iyi sinyale güvenir" diyor Pinto. Ancak en iyi sinyal, en doğru karar anlamına gelmeyebilir. Dolayısıyla biraz perspektif her zaman iyidir.

Soru & Cevap

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



Kısa cevap ▶
Dönüşüyorlar.

S

KOKULAR NEREYE GİDİYOR?

C Kokular havadaki koku moleküllerinin konsantrasyonu algılayabileceğimiz seviyenin altına düşünce "yok oluyor." Burnumuz bazı bileşiklere daha hassas. Örneğin hidrojen sülfürün çürük yumurta kokusu, milyarda iki parçacık

konsantrasyona kadar algılanabilirken asetonun kokusunu alabilmek için konsantrasyonunun bundan 50.000 kat daha fazla olması gerekiyor. bazı koku molekülleri havada kimyasal reaksiyona girerek daha az hassas olduğumuz bileşiklere de dönüşebiliyor.

S

DOMATESLERİ NEDEN BUZDOLABINA KOYMAMAK GEREKİR?

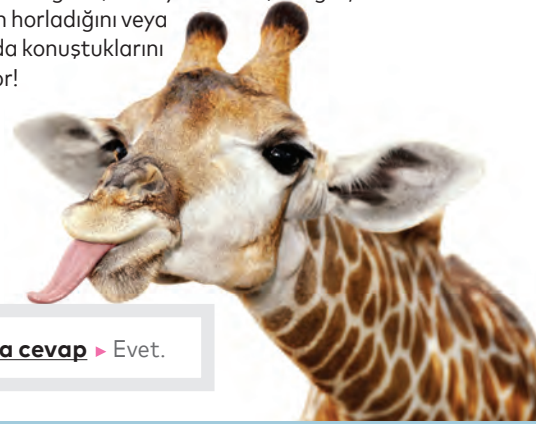
C Buzdolabından çıkan domateslerin tadı genelde kötüdür. Bunun nedeni soğutmanın olgunlaşma sürecini yavaşlattığı için raf ömrünü uzatmasına rağmen lezzet ve koku veren kimyasalların seviyesini dramatik ölçüde

düşürmesidir. 2016'da ABD'de gerçekleştirilen bir çalışmada domatesleri bir hafta soğutmanın bu kimyasalları sentezleyen genlerin aktivitesini durdurduğu ve domateslere tatlı ve güzel bir lezzet veren sürecin gerçekleşmediği ortaya çıktı.

S

ZÜRAFALAR SES ÇIKARIR MI?

C Hayvanlar aleminin gürültücü üyeleri olmadıkları kesin, ancak ses telleri olmayan zürafalar da bir tehditle karşılaştıklarında homurdanıyorlar veya tıslıyorlar. Anne zürafalar da böğürerek yavrularını çağırıyorlar. Son zamanlarda zürafaların başka sesler de çıkardığı tespit edildi. 2015'te araştırmacılar Berlin, Kopenhag ve Viyana hayvanat bahçelerindeki zürafalardan aldıkları ses kayıtlarını analiz ettiler ve geceleri düşük frekanslı homurdanma sesleri çıkardıklarını tespit ettiler. Bu seslerin sürülerinden ayrı düşmüş zürafalar arasında iletişim kurmak için kullanıldığı ve karanlıkta birbirlerini bulmaya yaradığı düşünülüyor. Bir başka ilginç teori ise zürafaların horladığını veya uykularında konuştuğunu öne sürüyor!

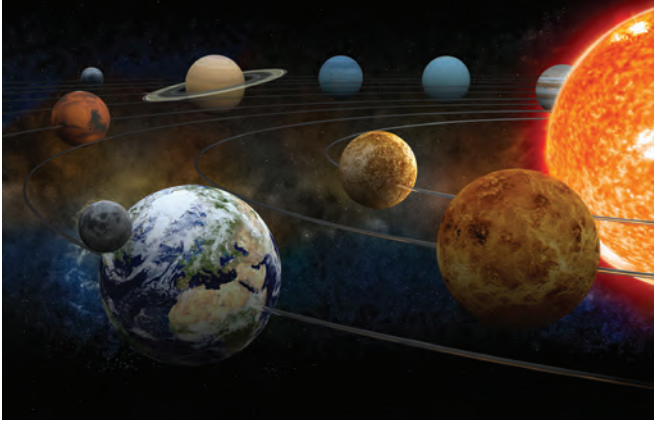


Kısa cevap ▶ Evet.



Kısa cevap ▶ Lezzetlerini kaybediyorlar.

UZAYDA HER GÜN NE KADAR YOL ALIYORUZ?



C

Basit gibi görünen bu soru aslında fiziğin temel aksiyomlarından birini temsil ediyor: Evrensel bir referans noktası olmadığı için bu soruyu yanıtlamak imkânsiz. Dünya'nın hareketinden söz ediyorsak, bu hareketin neye göre ölçüldüğünü de söylememiz gerekli. Örneğin, Dünya'nın ekvatorunun üzerinde Dünya'nın merkezine

göre her gün yaklaşık 40.000 kilometre hareket ediyoruz. Dünya Güneş'in çevresinde her gün 2,5 milyon kilometre ilerliyor. Samanyolu'nun merkezini referans kabul edersek, her gün bu merkezden 19 milyon kilometre uzaklaşıyoruz. Son olarak da, Dünya kozmik mikrodalgı arka plan ışımasına (Büyük Patlama sonrası ortaya çıkan radyasyon) göre 47 milyon kilometre yol alıyor. Belki de bu sonucusu, gerçek bir evrensel referans noktası olabilir. Bu hızların yönü sürekli olarak değiştiği için onları üst üste eklemek anlamsız olacaktır.

Kısa cevap ▶ Kime göre, neye göre?

EN TEHLİKELİ SPOR NEDİR?

C

Bu soruyu yanıtlamak oldukça zor, zira riski neye göre ölçtüğümüz önemli. Katılımcı sayısına göre mi, müsabaka sayısına göre mi? Ayrıca fazla miktarda güvenilir veri de yok. Yine de, 2014'te Cambridge Üniversitesinden Profesör Sir David Spiegelhalter'a göre dağcılık en tehlikeli

spor olarak değerlendiriliyor. Ölüm riski tırmanma başına yüzde 1 olarak hesaplanmış. Bir karşılaştırma yaparsak, maraton koşmak dağcılıktan 1.000 kat daha az ölüm riski taşıyor.

Kısa cevap ▶ Dağcılık



Kısa cevap ▶ Avantaj sağlamak için.

S

BAZI BÖCEKLER NEDEN METALİK GÖRÜNÜYOR?

C

Çoğu böcekler, canlı, metalik yeşil, mavi veya altın rengine sahiptir. Bu renk pigmentlerden gelmez, "yapısal renklenme" nedeni ile ortaya çıkar. Böceklerin kabuklarındaki mikroskobik çukurlar ve şeffaf katmanlar, farklı ışık dalga boylarını kırarak mercekler gibi görev yapar ve bazı renkleri silerken bazılarını parlaklaştırır. Bir DVD üzerindeki gökkuşağı benzeri renklenme de bu nedenden dola-

yı oluşur. Bu metalik görüntünün çiftleşmek için karşı cinsin ilgisini çekmek amacıyla evrimleştiği düşünülüyor. Ayrıca yaprakların üzerindeki yağmur damlacıklarını taklit ederek kamuflaj vazifesi gördüğü de öne sürülüyor. Çukurlar ve katmanları oluşturmak metabolizmaya daha pahalıya patlayan pigment moleküllerini üretmekten daha kolay. Bu tasarruf böcekler için çok önemli, zira dış derilerini düzenli olarak döküp yeniden oluşturuyorlar.

POPULAR SCIENCE

TÜRKİYE

12 Sayı
Fiyatına
(1 yıllık)
abonelik

106.80 TL

MERAKLI SORULARA
MÜTHİŞ YANITLAR

Hediye!



12 Sayı
Fiyatına
(1 yıllık)
abonelik

106.80 TL

MARS DERGİSİ
Hediye!



ABONELİĞİ ÇOK AVANTAJLI!

ADRESİNİZE ÜCRETSİZ TESLİM
KREDİ KARTINA 3 TAKSİT İMKANI (*)



ÇAĞRI MERKEZİ
0 (212) 478 03 00

E-POSTA
abone@doganburda.com

WEB
www.dbabone.com

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

DB
DOĞAN BURDA DERGİ

İcra Kurulu Başkanı Cem M. Başar
Yayın Direktörü Gökhan Sungurtekin
Yayın Yönetmeni (Sorumlu) Şahin Ekşiöğlü, sahin@doganburda.com
Katkıda Bulunanlar Barış Emre Alkım, Tan Bodur, Alp Sırman, Burak Karabey, Umut Yıldız, Hıran Kasapoğlu

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

YÖNETİM

Finans Direktörü Didem Kurucu
Satış ve Dağıtım Direktörü Egemen Erkarol
Üretim ve Plan. Direktörü Yakup Kurtulmuş
(Tüzel Kişi Temsilcisi)

REKLAM

Grup Başkanı Nisa Aslı Erten Çokça
Başkan Yardımcısı İsl Baysal Turan, Seda Erdoğan Dal
Satış Koordinatörü Burcu Keşer Karaçam
Satış Müdürü Hatice Tarhan - İpek Tunali, Beril Güroğlu Sözkese
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 Tel: 0 212 336 53 70, Faks: 0 212 336 53 91
Yönetim Yeri Kuştepe Mah. Mecidiyeköy Yolu Trump Towers, Kule 2, Kat 21-22-23, 34387 Şişli/ İSTANBUL
Tel: 0 212 410 32 00, Faks: 0 212 410 35 81

Baskı Bilnet Matbaacılık ve Yayıncılık A.Ş.
 Durullu Organize San. Bölgesi 1.Cad.
 No:16 Ümraniye-İSTANBUL
Tel: 444 44 03 • Fax: (0216) 365 99 07-08
 www.bilnet.net.tr Sertifika No: 42716

Dağıtım TURKUVAZ DAĞITIM PAZARLAMA A.Ş.

Yayın Türü Ulusal süreli, yıllık
FİPP üyesidir

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

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

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

Yazı İşleri 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
Editorial Yapım Müdürü Felicia Pardo
Kıdemli Editör Martha Hartison
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 Villant

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

SANAT VE FOTOĞRAF

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

ULUSLARARASI REKLAM SATIŞ TEMSİLCİLERİMİZ

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

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

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

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

ABD / KANADA / MEKSİKA
Salvatore Zammito
 T.+1 212 694 48 24
 salvatore.zammito@burda.com

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

İSKANDINAVYA ÜLKELERİ
Ulrik Brostrom
 T.+45 2328 9769
 ubr@jmedia.dk

Soru & Cevap

S

OKYANUSLARDAKİ TUZ BİR ANDA YOK OLURSA NE OLUR?

Kısa cevap ▶
 Yaşam sona erer.

C

Deniz suyunun bir litresinde kabaca 35 gram tuz vardır. Okyanuslardaki tuzun yok olması 45 milyon milyar ton tuzun Dünya'dan eksilmesi anlamına gelir. Deniz tabanına bu tuz molekülleri tarafından uygulanan basıncın bir anda ortadan kalkması Dünya çapında depremlere ve volkanların ortaya çıkmasına neden olacaktır. Tatlı suyun yoğunluğu daha az olduğu için Arktik buzul dairesi suya 10 santimetre batacak, dev bir gelgit dalgası yaratacak ve Avrupa, Rusya ve Kanada'yı yutacaktır. Birkaç saat sonra, ozmos nedeni ile hücreleri parçalanmış tüm deniz canlıları ölecektir. Cesetleri deniz tabanına çökecek ancak çürü-



meyecek, zira tüm bakteriler de ölmüş olacak. Dünya'nın oksijen üretiminin yarısını deniz yosunları gerçekleştiriyor. Onlar ölünce karadaki hayatın da büyük bir kısmı yok olacak. Zamanla karalardan nehirler yolu ile denizlere taşınan mineraller nedeni ile okyanuslar tekrar tuzlanmaya başlayacak. Ancak bunun için de onbinlerce yılın geçmesi gerekecek.

S

YÜRÜRKEN KOLLARIMIZI NEDEN SALLARIZ?

C



Kısa cevap ▶
 Denge ve emniyet için.

Uzmanlar modern insanların atalarının 3,6 milyon yıl önce ayağa kalkıp yürümeye başladığını söylüyor. Ancak kollarımızı bacaklarımızdan bağımsız olarak sallıyor olmamızın nedeni ancak son zamanlarda anlaşıldı. Yıllar boyunca bu sorunun yanıtının basitçe, denge kurmak için olduğu düşünülüyordu. 2010'da Hollanda'daki Free Üniversitesinden Dr. Sjoerd Bruijn liderliğindeki bir ekibin yaptığı araştırma bunu onayladı ancak farklı bir bakış açısı daha ekledi. Kollarımızı sallamak yürürken bizi sadece daha dengeli kılmıyor, ayrıca tökezlersek daha rahat toparlamamızı da sağlıyor. Bu yılın başında Bruijn ve meslektaşları bir avantaj daha keşfetti: Yürürken kollarımızı sallamak, sabit tutmaktan daha verimli bir hareket. Her ne kadar sallamak için enerji harcıyor olsak da, bu enerji bedenin kendisini ileri doğru götürmek için harcadığı enerjiyi azalttığı için denge kuruyor.



SENNHEISER

HD 350BT

Wireless

Kablosuz özgürlük her yerde!

Güçlü pasif gürültü engellemesi
ve günlük yaşantıdaki kullanımınızı
kolaylaştıran akıllı özellikleriyle
HD 350BT, kaliteli ses arayan
herkes için ideal bir kulaklık!



Sesli asistan
desteği



Batarya
ömrü




hifilife

kanyon'da

coliseum
SPORTS & LIFE

0212 319 9700 | HIFILIFE.COM |    

Türkiye distribütörü 



GELECEĞİ KONUŞMAK İÇİN YAYINDAYIZ!

Teknolojiye, dijitalleşmeye, inovasyona ve daha fazlasına dair son gelişmeler hakkında sesli içeriklere ulaşabileceğiniz "Geleceği Konuşalım" podcast kanalımız yayında. Şimdi siz de Spotify, Storytel ve Apple Podcast platformlarında bizi takip edin.

 **YapıKredi**

Hizmette sınır yoktur.