

KORONA VİRÜS HAKKINDA BİLMENİZ GEREKENLER

POPULAR SCIENCE

TÜRKİYE

WENÜS

GEZEGENİMİZİN
ZEHİRLİ İKİZİNDE
BİZİ NELER
BEKLİYOR?

UZAYLILAR VARSA
NEYE BENZİYOR
OLABİLİRLER?

FİYATI: 8,90 TL
MART 2020/03
SAYI: 95
KKTC FİYATI:
12,00 TL



HÜCRELERİ 3B
GÖSTEREN
MİKROSKOPİ
TEKNİĞİ

ALTAY
DAĞLARINDA
BULUNAN
NEANDERTAL FOSİLİ

ÇÖPTEN
GRAFEN ÜRETMEK
MÜMKÜN
OLABİLİR

MISIR
HİYEROGLİFLERİNİ
OKUMAYA HAZIR
MISINIZ?



GELECEĞİ KONUŞMAK İÇİN YAYINDAYIZ!

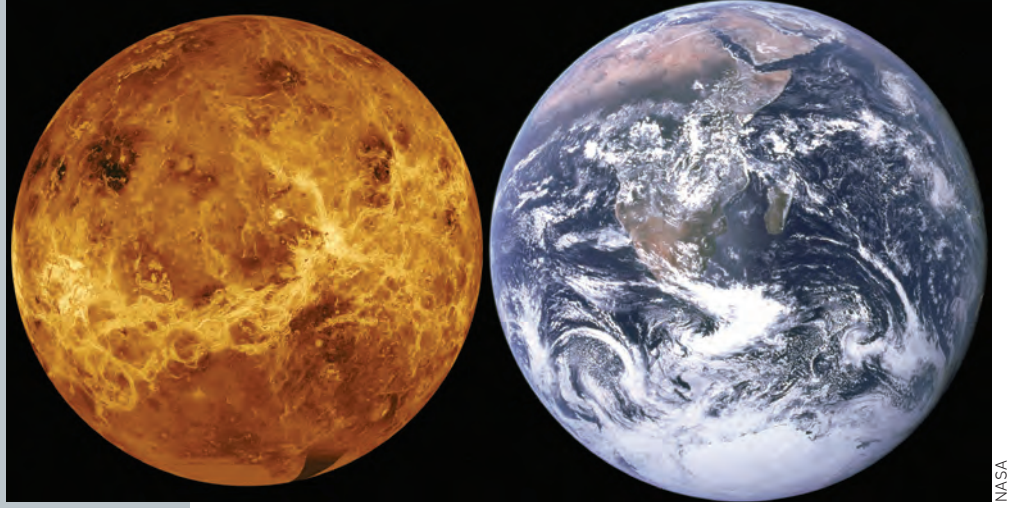
Teknolojiye, dijitalleşmeye, inovasyona ve daha fazlasına dair son gelişmeler hakkında sesli içeriklere ulaşabileceğiniz "Geleceği Konuşalım" podcast kanalımız yayında. Şimdi siz de Spotify, Storytel ve Apple Podcast platformlarında bizi takip edin.

 **YapıKredi**

Hizmette sınır yoktur.

Editörün notu

Dünya ile Venüs'ün boyutlarının karşılaştırıldığı bu fotoğrafta Venüs'ün yüzey özelliklerini belirginleştirmek için çeşitli radar görüntülerinden faydalanılmış.



DERGİLERDE BU AY



Bu çılgın teoriler kozmos hakkındaki fikirlerinizi tamamen değiştirebilir.



Zamanımızın önemli bilim insanlarından biri olan Hawking'in hayatı ve zihin açan fikirleri.

Güneş Sistemimizdeki olası komşularımız



20 sene öncesine kadar bilimkurgu filmlerinde herkesin kafasında şimşekler çaktıran bir sahne olurdu (sonra bu sahneye alıştık). Laboratuvardaki bir uzman kafasını kameraya doğru kaldırır ve “bu element Dünya üzerinde bulunmuyor, demek ki karşımızda başka bir gezegenden gelenler var” der. Biz de izleyiciler olarak bilim insanının o elementin Dünya'ya ait olmadığını bu kadar kesinlikle söyleyebilmesinin verdiği hayranlıkla sahnedeki diğer oyuncuların bu habere verdiği şaşkınlığı paylaşırız bir yandan. Aslına bakarsanız bilim insanları evrenin en uzak köşelerinde bile bizimkine benzer fizik yasaları olduğundan neredeyse emin. Benzer durum elementler için de geçerli. Dolayısıyla evrimin tesadüfi oluşundan kaynaklı çeşitliliği saymazsak, başka gezegenlerde olması muhtemel yaşam formlarını yaklaşık olarak tahmin edebiliriz. Bu tahminleri yapabilmemizi ise moleküler biyolojiden astrofizik ve genetikten mekatroniğe kadar pek çok bilim dalına ve tabii ki matematiğe borçluyuz. Dünyamızda yeşeren yaşam tohumlarının izlerini takip ederek geçmişe doğru yaptığımız yolculukta bizim için bir son durak yok. Öyle ki Güneş Sistemimizin oluşumuna hatta Büyük Patlama'ya kadar uzanan hipotezler ortaya koyarak simülasyonlar yapabiliyoruz. Bunu yapabilmemizi ise “akıllı” olmamıza borçluyuz elbette. Bilim insanları önümüzdeki 5 yıl içinde Dünyamızın dışında mikroskobik ölçekte hayat bulacaklarından neredeyse eminler. Bu canlıları bulmak bile yeterince sarsıcıyken bir de buna akıllı olmaları ihtimalini eklemek, hayal gücümüzü ateşlemeye yetiyor doğrusu. Öyle ya da böyle uzaylı arayışı da dahil neredeyse tüm bilimsel keşiflerin hayal gücüyle başladığını unutmamak gerek. Einstein'ın da belirttiği gibi “bilgi sınırlıdır, hayal gücü ise her şeydir”. Kulağımız kırışte uzay ajanslarından gelecek “uzaylı yaşam bulundu” haberini beklerken, bu konuda kendi tahminlerinizi yapmakta yardımcı olacak harika yazılarla dolu bir dergi hazırladık bu ay size...

ŞAHİN EKŞİOĞLU

✉ sahin@doganburda.com

🐦 @SahinEksioglu

BİZE YAZIN

🌐 www.popsci.com.tr

📧 /PopularScienceTurkiye

🐦 @PopSciT

📷 @PopularScienceTurkiye



İçindekiler



50

VENÜS'E NE OLDU?

Bilim insanları önceleri harika bir gezegen olan Venüs'ün nasıl olup da cehennemi tasvir edebilecek hale geldiğini araştırıyor.

Uzaylılar neye benziyor olabilir?

Eğer Dünya dışı canlılar olduğunu var sayarsak, olası görünümlerini tahmin etmek, onları arama yöntemleri üzerinde çalışırken işimize yarayabilir.

SAYFA 58

Geleceğin insanı

Teknoloji geliştikçe ondan yardım almayı sürdüreceğiz. Daha iyi gözler, daha iyi kulaklar hatta daha güçlü kollar. İyi ama bunun sonu nereye varacak?

SAYFA 66

Dinozorlar neden yok oldu?

Yıllarca bu konuyla ilgili farklı iddiaları tartıştıktan sonra nihayet teorilerden, bilimsel dayanakları fazla olanı ağır bastı ve sonunda bu gizemi çözdük gibi görünüyor.

SAYFA 70

DNA'nın yapısı

Evrendeki en gizemli molekülün üzerindeki sır perdesi kısa diyebileceğimiz bir süre önce kalktı ve bu sırrı çözen bilim insanlarına çok şey borçluyuz.

SAYFA 76

Mısır Hiyerogliflerinin anlamı

Kimine göre sadece eski ve ilkel bir alfabe kimine göreyse günümüzde kullandığımız emojiğin kaynağı. Gelin Hiyeroglif alfabesine bir göz atalım!

SAYFA 82

03 Editörün Notu

06 Megapikseller

08 Kısaca

12 Aygıtlar

42 Matematik Yapmak

44 İşin Doğrusu

48 Yıldız Günlükleri

88 Kafa Ayarı

91 Sahadan Öyküler

95 Soru&Cevap

Şimdi

14 Çöplerden grafen üretmek

18 Küresel ısınmada son durum

19 Vücudumuzun istihbarat servisi

20 Hücreleri 3B detaylarıyla görüntülemek

22 Termodinamikte yeni bir yaklaşım

23 Mars'ın Güney Kutbundaki gizem

24 Uzay-Zaman sürüklenmesi tekrar kanıtlandı

25 Haberler

Gelecek

34 Çin'in insanlı uçuş mekiği

35 Balina galaksisinin dev ipleri

36 Özel moleküllerle çalışan bilgisayarlar

38 Sayı saymayı bilen hücreler

39 Eklem iltihabı tedavisinde yenilik

40 Sibiry'a da bulunan Neandertal



www.aselsan.com.tr

aselsan



ASELSAN Türk Silahlı Kuvvetlerini Güçlendirme Vakfı'nın bir kuruluşudur.

Güven Veren Teknoloji

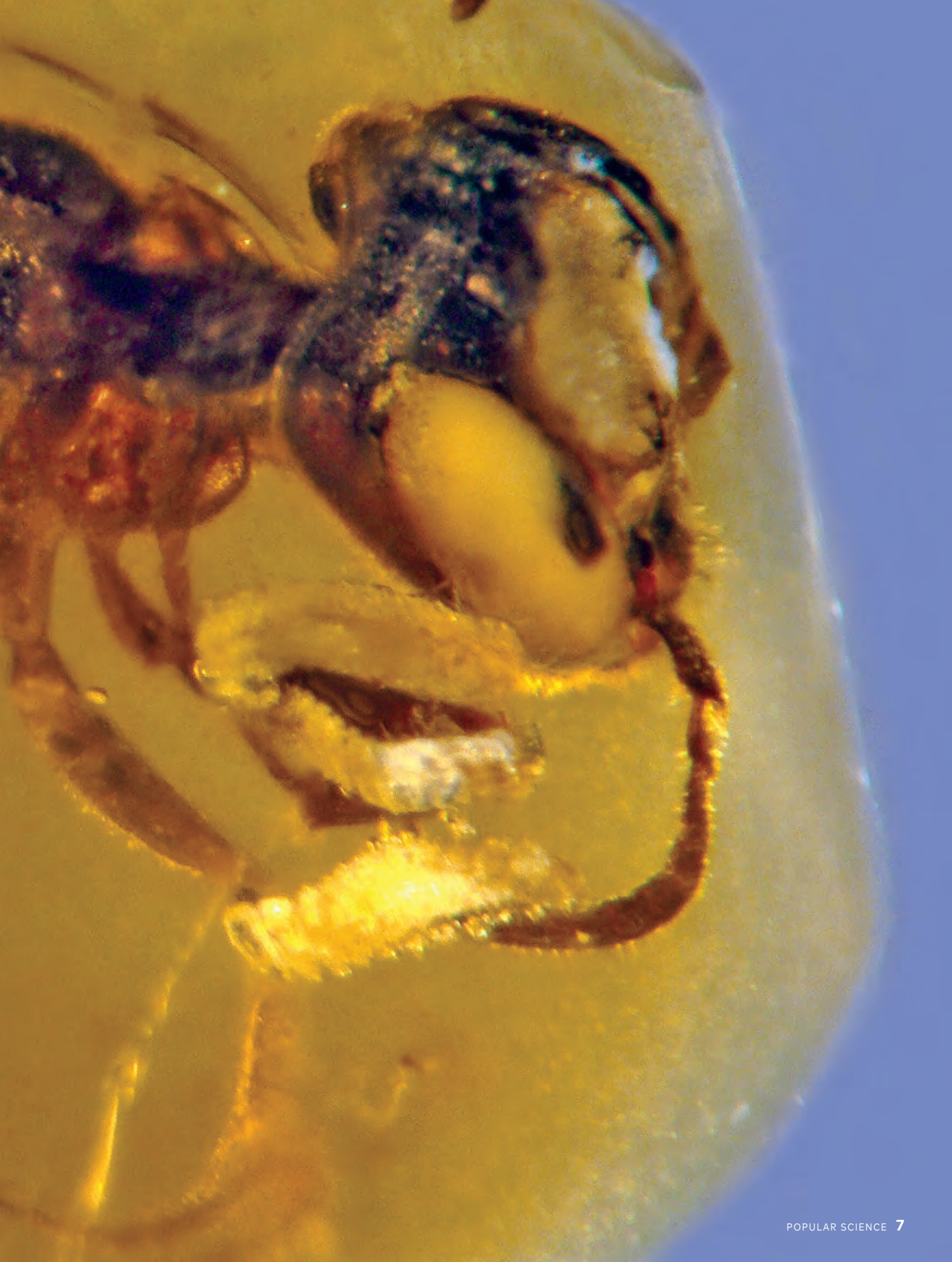
Megapikseller

HAZIRLAYAN TAN BODUR

FOTOĞRAF GEORGE POINAR JR., OREGON UNI.

ARININ 100 MİLYON YAŞINDAKİ ATASI

Orta Kretase dönemine ait 100 milyon yaşındaki *Discoscapa apicula*, kehribar içinde, üzerindeki polenler ve 4 adet parazit ile birlikte korunmuş. Oregon Üniversitesinden George Poinar Jr. tarafından keşfedilen bu tür, modern torunları ile birçok ortak özelliğe sahip.



KISAÇA

STRES SAÇLARIN AĞARMASINA NEDEN OLUYOR

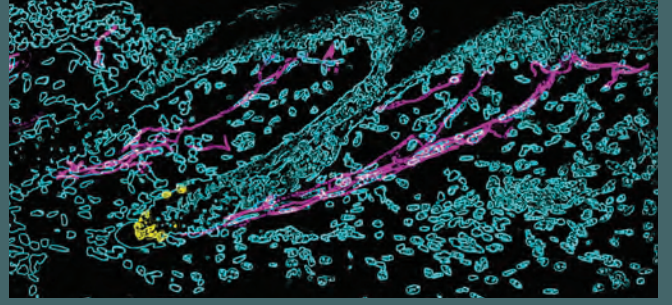
Stres altında kalan farelerin tüyleri pigment üreten hücreler azalınca beyazlaşıyor.

Stres bedeninin "savaş veya kaç" tepkisini tetikliyor. Bunun sonuçlarından biri olarak pigment üreten hücreler donuyor ve sayıları azalıyor. 22 Ocak'ta Nature dergisinden yayımlanan bir araştırma raporuna göre saç rengini veren bu hücreler yok olunca, saçın rengi de gidiyor.

Ağarmış saçların stresle bağlantısının olduğu yüz yıllardır biliniyor. Ancak bilim insanları son dönemlere kadar bunun nasıl çalıştığını açıklayamamışlardı.

Harvard Üniversitesinden kök hücre biyoloğu Ya-Chieh Hsu "uzun zamandır bilinen bir konu için bir teori geliştirmek ve altında yatan mekanizmayı öğrenmek bize yeni çalışma alanları kazandırdı" diyor.

Hsu ve meslektaşları çili biberlerinde bulunan kapsaisin adlı bir bileşiği farelere enjekte ederek onları strese soktular. Beş gün içinde deneklerin tüyleri beyaza döndü. Renk değişimine neden olabilecek bağışıklık sistemi ve stres hormonu kortizolu denklemden çıkaran araştırmacılar, sonunda hayvanların sinir sisteminin tüylerden pigment hücrelerini çektiğini keşfettiler. Saç



Bu çalışma, sempatik sinir sistemindeki sinirlerin (pembe), saç rengini veren kıl folikülünün melanosit kök hücrelerini (sarı) aktive ederek tüketmesi mekanizmasıyla, stresin saçları griye çevirdiğini ortaya çıkardı.

foliküllerinde melanosit kök hücreleri adı verilen hücreler, pigment üreten hücrelere dönüşerek saç rengini veriyor. Vücut kök hücreleri yenileyemediği için bu hücreler tükendikçe renk kayboluyor. Stres, farelerde sempatik sinir sistemini etkiliyor ve norepinefrin nörotansmitterini salgılamasına neden oluyor. Bu bileşik, kök hücrelerini aşırı uyarak bir anda tüm kaynaklarını kullanarak pigment üreten hücrelere dönüşmelerini sağlıyor. Sonunda da kök hücrenin pigment stoğu bitiyor.

Stresin saçları neden ağarttığı tam olarak bilinmiyor, zira ağarma yaşlanma ile de doğal olarak gerçekleşen bir süreç. Bilim insanlarına göre bu yeni çalışma aynı zamanda strese bağlı ağarmanın mekanizmasının yaşla ilgili ağarmada da aynı şekilde çalışıp çalışmadığına dair soru işaretleri getirdi ve stresin bedeninin farklı bölgelerini nasıl etkilediğine dair yeni çalışmaların kapısını açtı.

UUİ'DEKİ BAKTERİLER DÜNYADAKİ BAKTERİLERDEN DAHA TEHLİKELİ DEĞİL

Sözün kısası, kalkıştan önce su sebilinde koloni kurmuş olan mikroplar hala antibiyotiklerle öldürülebiliyor

Uluslararası Uzay İstasyonunun su sebilinde iki inatçı bakteri türü bulunmuştu. Yeni bir çalışma, bu bakterilerin Dünya'daki bakterilerden daha tehlikeli olmadığını gösterdi. J. Craig Venter Enstitüsünden Aubrie O'Rourke ve arkadaşları, bu araştırmanın sonuçlarını 19 Şubat 2020'de PLOS ONE isimli bir bilim dergisinde yayımladılar.

2009'da NASA Uluslararası Uzay İstasyonuna su sebilini monte ettik-

ten kısa bir süre sonra alınan periyodik örneklerde iki bakteri türüne; Burkholderia cepacia ve Burkholderia'ya rastlandı. Bu mikroplar Burkholderia ailesine ait ve bazı insanlarda akciğer hastalıklarına neden olabiliyorlar. Klasik sterilizasyon teknikleri ile de yok edilemiyorlar. Bakteriler güçlü bir iyodin solüsyonu ile düzenli olarak temizlenen su sebilinde yaşama-ya devam etmeyi başarmış görünüyor.

Bu bakteriler hakkında daha fazla bilgi edinmek isteyen araştırmacılar 2010 – 2014 arasında toplanan 24 örneğin genomunu sıraladı. Hem B. cepacia hem



de B. bakterilerinin tümü, Dünya'daki orijinal bakteri popülasyonu ile aynı çıktı. Araştırmacılar bu doğrultuda iki bakteri türünün Dünya'daki benzerleri ile aynı tehlike oranına sahip olduğunu karar verdiler. Yani UUİ'de bir enfeksiyon olursa, hastalar sıradan bir antibiyotik tedavisi ile tedavi edilebiliyor.

CRISPR SAYESİNDE YENİDEN DÜZENLENEN BAĞIŞIKLIK HÜCRELERİYLE KANSER TEDAVİSİ

Düzenlenen T hücreleri deneye katılan 3 gönüllüde ciddi bir yan etki yaratmadı.

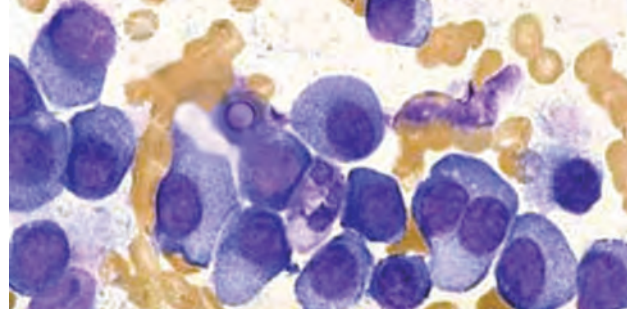
Pennsylvania Üniversitesinden gerçekleştirilen küçük bir güvenlik testinde üç kanser hastasında kanserle savaşmak için CRISPR/Cas9 ile düzenlenen bağışıklık hücrelerinin güvenli ve uzun ömürlü olduğu görüldü.

Üç denekte de diğer terapi yöntemleri ile kontrol altına alınamayan kanser hastalığı bulunuyordu. Genetiği değiştirilmiş bağışıklık hücreleri kanseri tedavi etmedi ancak dokuz ay boyunca hastaların bedeninde kaldı ve bir yan etkiye yol açmadı. Araştırma raporu 6 Şubat'ta Science dergisinde yayımlandı. Bu deneme, gen düzenleme yönteminin klinik düzeyde kullanılabilmesine giden uzun ve zorlu yolda bir kilometre taşı olarak görülüyor. Ancak Faz 1 klinik deneyler (verimliliği değil güvenliği ölçen testler) düzenleme aşamasında bazı hataların yapıldığını da ortaya çıkardı.

CRISPR/Cas9 DNA'yı kesmek için kullanılan iki parçalı bir moleküler araç.

Kılavuz RNA adı verilen bir parçası DNA-kesen Cas9 enzimini DNA üzerinde bilim insanlarının değiştirmek istediği belli noktalara götürüyor. Bu denemede T hücresi adı verilen bağışıklık hücrelerindeki üç gen değiştirildi. Düzenlemenin amacı T hücrelerini kanser hücrelerini öldürürken daha verimli çalışacak hale getirmektir.

Kesimlerin çoğunda (yüzde 93,5 – yüzde 100 arası) doğru hedef tutturuldu. Ancak gen düzenleyici araştırmacıların beklemediği bazı kesimler daha yaptı. Bu "hedefi iskalayan" kesimler ve yanlış DNA düzenlemeleri sadece bazı hücrelerde bulundu. Örneğin, en tutarsız kılavuz RNA, 7.778 doğru, 48 hatalı kesim yaptı. Bu hatalı kesimlerden de yedisinde istenmeyen düzenlemeler CLIC2 geni üzerinde gerçekleşti.



Multipl miyelom kanseri hücreleri (mavi) kemik iliğini adeta istila ederek tıka basa doldurur.

Bu gen T hücrelerinde aktif olmadığı için, yapılan değişiklik araştırmacılara göre büyük ihtimalle tehlikeli değildi.

Nitekim düzenlenen T hücrelerindeki hatalı hücrelerde anormal bir büyüme rastlanmadı.

Araştırmada 2016 model CRISPR/Cas9 versiyonu kullanılmış. Ancak o dönemden beri gen editörü birkaç kere revizyona tabi tutuldu ve hem verimi artırıldı hem de hedefi iskalama oranı aşağı çekildi. Araştırmacılar gelecekte daha hassas düzenlemelerin gerçekleştirilebileceğini söylüyorlar.

BINAURAL SES TONLARI BEYİN AKTİVİTESİNİ SENKRONİZE EDİYOR ANCAK RUH HALİMİZİ DEĞİŞTİRMİYOR

Ses illüzyonlarının etkileri diğer seslerin etkilerinden farklı değil

Beyin dalgalarını senkronize edip insanın ruh halini değiştirdiği düşünülen bir ses illüzyonunun diğer

seslerden çok da farklı bir etkisinin olmadığı ortaya çıktı. Diğer çalışmalarda ortaya konan etkiler plasebo olabilir, ancak yine de bazı insanlarda iyi etki bırakabiliyor.

Binaural ses tonları aynı sesin çok küçük bir frekans farkı ile iki kulağa aynı anda yollanması ile ortaya çıkıyor. Frekansların farklı olması nedeniyle üçüncü bir ses daha, ritmik bir vurgu çıkıyor. Beyindeki nöronlar bu ritme uygun şekilde

elektrik sinyalleri yollamaya başlıyorlar. Henüz kanıtlanmamış iddialara göre "binaural beat" adı verilen bu ritimleri dinlemek insanlarda tedirginliği azaltıyor, daha iyi odaklanmalarını sağlıyor ve daha pozitif bir ruh haline bürünmelerine yardımcı oluyor.

Orozco Perez ve arkadaşları, yetişkin deneklere hem binaural hem monoaural ritimler dinletti ve EEG ile beyin aktivitelerini ölçtü. Ortaya çıkan sonuçlara

göre beyin aktiviteleri iki tür sesle de senkronize oldu ancak senkronizasyon monoaural ritimlerde daha başarılıydı. İki tür ritimde de deneklerin ruh halinde bir değişme gözlemlenmedi. Öte yandan binaural ritimler çalarken beyin farklı, uzak bölgelerinin birbiri ile ritimden bağımsız olarak senkronize olduğu gözlemlendi. Binaural ritimlerin belleği ve odaklanmayı geliştirmesi, bu nedenle olabilir.



DERİN ÖĞRENME DİNLEYENLERİ KANDIRABİLİYOR

Bir araştırmada gitar amfilerinin dijital simülasyonlarının gerçekten ayırt edilemediğini ortaya koydu.

Yazılım modelleri bu şekilde gelişmeye devam ederse çok yakında ağır, kırılğan ve pahalı büyük gitar amfilerine ihtiyaç kalmayacak gibi görünüyor.

Çoğu popüler gitar amfisi ve distorsiyon efekti analog devreler kullanıyor. Gitar sesini istenen distorsiyon seviyesine getirebilmek için bu devrelerde lineer olmayan vakum tüpleri, diyetlar ve transistörler kullanılıyor. Müzik dünyası gün geçtikçe dijital ortama daha fazla taşıyor, bu yüzden analog efektlerin başarılı dijital simülasyonlarına olan talep de artıyor.

Profesör Vesa Välimäki bu talebin derin öğrenme alanında ilginç gelişmelere neden olacağını söylüyor. "Gitar distorsiyon modellemesi için derin nöral ağlar kullanma fikri daha önceleri de test edilmişti. Ancak ilk defa dinleyicilerin gerçek gitar sesi ile sahte gitar sesini ayırt edemediklerini görüyoruz. Bu gelişme, bilgisayarların satranç oynamayı zamanla öğrenip profesyonelleş-



melerine benziyor."

Belli bir amfinin sesini taklit etmek amacıyla devreleri, yeni modelleme teknikleri ile hassas bir şekilde modellenen ancak gerçek zamanlı işlem söz konusu olduğunda çok fazla işlemci gücü gerekiyor. Buna ek olarak, modellenen her amfi için yeni bir model üretmek gerekiyor ki bu da oldukça zahmetli bir süreç.

Sanal devre modellemeye yeni bir yaklaşım

"kara-kutu modelleme" adını taşıyor. Bu teknikle devrelerin farklı giriş sinyallerine tepkisi ölçülüyor ve giriş – çıkış değerlerini simüle eden bir model oluşturuluyor. Bu araştırmanın sonuçlarının geldiği çalışma WaveNet evrişimli nöral ağını temel alıyordu.

Dijital amfi modeli derin nöral ağı kullanılarak modellendi. Ses, "hedef" gitar amfisinden kaydedildi ve bu ses kullanılarak derin nöral ağı eğitildi. Eğitim sonucunda bu gitar amfisine en yakın devre modellemesinin ortaya konulması hedeflendi. Ses işlem ve derin öğrenme uzmanı olan doktora öğrencisi Alec Wright, "testlerde Blackstar HT5 Metal ve Mesa Boogie Express 5:50+ lambalı amfileri

kaynak olarak kullandık. Ürettiğimiz modeller gerçek zamanlı performans üzerine kuruluydu ve hepsi bir masaüstü bilgisayarda çalıştırılabilirdi" diyor.

Yakın bir gelecekte bir gitarçı gitarını laptopuna bağlayacak, derin nöral ağa bağlı bir eklentiye çalıştıracak ve hoparlörlerden dışarı klasik bir gitar amfisinden çıkan sesin aynı mı çıkacak? Bir süre sonra analog amfi hayranlarının bu dijital gelişmeyi nasıl değerlendireceğini ve sahne – kayıt sistemlerinde kullanmak isteyip istemeyeceklerini göreceğiz. Amatörler için ise istediğin anda bir Marshall, Orange, Fender veya benzer bir amfiye sahip olmak, elbette oldukça heyecan verici bir gelişme...



Prof. Vesa Välimäki
Aalto Üniversitesi

Soda değil, MADEN SUYU!

Yapay

Soda suya, karbondioksit gazı ilave edilmesiyle elde edilen, tamamen yapay bir içecektir.

Soda vücudun ihtiyaç duyabileceği mineralleri içermediği için hiçbir besleyici özelliği yoktur.

Doğal

Maden suyu, içerdiği bütün mineraller ve karbondioksit gazı ile birlikte yerkürenin çatlaklarından yol bularak yüzüne çıkar. Tamamen doğaldır, hiçbir katkısı yoktur.

Maden suyundaki mineraller, vücudumuzda vitaminlerin vücut tarafından alınmasına yardımcı olurlar. İçerdiği zengin kalsiyum ve florür gibi mineraller nedeniyle özellikle çocuklar, hamile kadınlar ve yaşlıların daha fazla maden suyu içmeleri gerekir.



Beypazarı
Karakoca®



PERFORMANS TUTKUNLARI İÇİN

Intel'in en yeni işlemci ailesindeki en hızlı işlemciyle tanışın!

EKSTREM CPU

İşlemci üreticileri daha fazla performans için saat hızını yükselttikçe işlemci mimarisini ve kullanılan malzemelerin fiziksel sınırlarını zorlamış olurlar. En nihayetinde de gerçek anlamda bir sınıra ulaşırlar. Bu ay incelediğimiz Intel Core i9-9900KS Special Edition'ın turbo ile -tüm çekirdeklerde- ulaştığı 5 GHz, işte böyle bir sınırı işaret ediyor. Şu an için tüm çekirdekleri 5 GHz'te çalışan bu işlemci tüketici sınıfındaki en yüksek saat hızına sahip. Önceki model olan Core i9-9900K'daki (3,6 GHz, 95W TDP) turbo özelliği ile sadece 2 çekirdeği aktive edip diğer çekirdekleri kapatarak 5 GHz'e ulaşabilmeniz de tüm çekirdekler aktifken turbo hızı ancak 4,7 GHz olabiliyor. Performans gerektiren uygulamalarda ve testlerde genelde turbo özelliğinin aktif oluşu göz önüne alındığında gerek taban saat hızı gerekse turbo ile sağlanan ek performans ile Core i9-9900KS'nin önceki model olan Core i9-9900K'ya nispeten -uygulamaya göre değişmekle birlikte- yaklaşık %8'e kadar bir performans artışı sağladığını söyleyebiliriz.

EN HIZLI İŞLEMCI NASIL ÜRETİLİYOR?

Aynı nesle ait farklı saat hızlarındaki işlemciler farklı üretim bantlarında üretilmezler. Üretimden sonra işlemciler bir dizi ölçümden geçerler ve hangi saat hızlarında çalışabilecekleri belirlenerek buna göre sınıflandırılırlar. Dolayısıyla bir işlemci ailesindeki en yüksek saat hızına sahip model, o ailenin üretim bandından çıkan en mükemmele yakın üyesini temsil eder. İşte karşımızda tam olarak böyle bir işlemci var. Intel Core i9-9900KS Special Edition (16 MB Önbellek, LGA 1151), gerçekten de günümüz şartları itibarıyla 9. nesil Core ailesi ve 14 nm litografi tekniğinin zirvesini temsil ediyor.

SADECE OYUNCULAR İÇİN DEĞİL

DDR4-2666 bellek destekli işlemcide dahili grafik birimi olarak Intel UHD



Graphics 630 kullanılmış. Her ne kadar bu grafik birimi çoğu oyunu makul kalite ayarlarıyla oynatabilse de böyle bir işlemciyi -kendisi gibi- zirvede bir ekran kartıyla kombine etmeniz, PC'nizin darboğaz oluşmadan dengeli bir çalışma ortaya koyabilmesi için şart. Aynı sebepten ötürü hava soğutma yerine su soğutma da bu CPU için daha isabetli bir seçim olacaktır. Nitekim kendine özgü oldukça sık bir kutu ile (Üstte) satışa

sunulan ürünle birlikte soğutucu gelmiyor. Tüm bu parçaları birleştirdiğimizde Intel Core i9-9900KS Special Edition işlemcisinin en hızlıyı isteyen kullanıcılar için tasarlandığını söyleyebiliriz. İsmindeki "Özel Sürüm" ibaresi de bunun bir diğer göstergesi. Geniş bütçeli oyun tutkunları ve e-spor profesyonelleri için bu işlemcinin sunduğu etkileyici performans oldukça cazip olabilir. Zira özellikle oyunlarda işlemcinin rakipsiz olduğu aşikâr. Ayrıca video/ses işleme yazılımlarıyla uğraşanlar ve 3B modelleme/animasyon sanatçıları da Intel Core i9-9900KS Special Edition'ın hedef kitlesini oluşturan kullanıcılar arasında. Fiyat: 4500 TL

OYUNCULARIN YÜKSEK BEKLENTİLERİNİ KARŞILIYOR



Grafik profesyonellerinin eskiden beri sevdiği bir üretici olan Viewsonic, Elite XG270QG modeli ile takipçilerini hayal kırıklığına uğratmazken bu modelin asıl kitlesi olan oyuncular da memnun edecek bir tablo çizmeyi başarıyor. Aslına bakarsanız oyuncuların üreticilerden beklentileri zamanla o kadar arttı ki daha önce sadece grafik profesyonellerinin kullandığı yüksek kaliteli monitörler artık oyuncular için de üretilmeye başlandı. Yeni yeni görmeye başladığımız nano IPS panele sahip olan Elite XG270QG tam da böyle bir monitör. Monitördeki nano IPS paneli farklı kılan en önemli özellik ise kullanılan ek bir filtre katmanı sayesinde renk doğruluğunu artırması. 2560 x 1440 çözünürlüklü 27 inçlik monitörün 1 adet DisplayPort, bir adet HDMI ve 3 adet de USB 3.0 yuvası var. Monitör, 144 Hz'lik tazeleme oranı (165 Hz'e kadar çıkartılabilir) ile uzun

sürelili kullanımda bile gözü rahatsız etmeyecek bir görüntü sunuyor. Dahası monitördeki 1 ms'lik düşük gecikme süresini, oyuncuların performans ve konforu açısından önemli bir puan olarak ürünün hanesine yazdık. Monitörün oyuncuların yüksek beklentilerini karşılamak üzere üretildiğinin bir diğer göstergesi de ürünün, monitör tazeleme hızıyla ekran kartını mükemmel bir şekilde senkronlayan nVidia G-Sync teknolojisi. Bu teknoloji sayesinde hareketli oyun sahnelerinde yüksek saniye/kare oranından feragat edilmezken bir yandan da oyun grafiklerinde yırtılma ya da kare atlama gibi istenmeyen etkilerin önüne geçiyor. Monitördeki Elite RGB özelliğiyle, arka ve alt kısımdaki LED'ler ekrandaki görüntüyle uyumlu renklerde bir ortam aydınlatması yaratırken böylece oyun atmosferine kendinizi daha iyi kapatabiliyorsunuz. Fiyat: 6500 TL

ŞİMDİ YAYIN ZAMANI

Son yılların yükselen yayıncılık trendi, Twitch, Youtube ve Facebook gibi ortamlardan yapılan canlı yayınlar ve podcast programları. Farklı temalara odaklanan bu yayınlarda iyi bir bilgisayar, kaliteli bir web kamerası ve sesinizi en iyi şekilde yakalayacak bir mikrofon kullanılması gerekiyor. Rekabetin yüksek olduğu bu alanda işin şov kısmı kadar kullanılan ekipman da yayıncılar arasındaki farkı belirliyor. Oyuncular için ekipmanlar üreten HyperX'in ilk mikrofonu olan Quadcast,

sadece internet yayıncıları tarafından değil, amatör ev stüdyolarında ya da radyo istasyonlarında bile kullanılacak teknik özelliklere sahip. Dahili pop filtresiyle gelen ve alt kısmındaki düğmeyi çevirerek hassasiyetini kolayca ayarlayabileceğiniz mikrofonun en pratik özelliklerinden bir diğeri de üst kısma sadece parmağınızla dokunarak mikrofonu açıp kapatabilmeniz. 4 kutup düzeni (stereo, tüm yönlü, kardioid, iki yönlü) sayesinde tek başına, iki kişi karşılıklı, iki kişi yan yana ya da

mikrofonun etrafındaki herkesin sesini tam olarak alabileceğiniz modlar arasında geçiş yapabiliyorsunuz. Radyocuların kullandığı darbe emici askı yapısı ise mikrofonun ayağında bulunuyor. Windows, MacOS ve PS4'te kullanabileceğiniz mikrofonda 3,5 mm'lik bir yerleşik kulaklık çıkışı da var. Fiyat: 1099 TL.



AKILLI EV İÇİN İLK ADIM

Evlerde kullanılan tüm elektrikli cihazları her zaman, her yerden açıp kapatabilmek, günümüz insanının beklentileri arasında. Akıllı prizler bu beklentiyi karşılayan ve bağlanan tüm elektrikli cihazları uzaktan kontrol etmeyi sağlayan ürünler. TP-Link'in yeni akıllı ev serisi olan Tapo ürün aile-



sinin ilk akıllı prizi olan Tapo P100, kompakt tasarımı, kolay kullanılan uygulaması, ses kontrol özelliği (Google Asistan ve Amazon Alexa destekli) ile ideal bir akıllı priz. Ürün sayesinde ütü, abajur, vantilatör, hava nemlendirici, çay-kahve makinesi gibi (2300 W'a kadar) tüm cihazları akıllı telefon üzerinden açıp kapatmak ya da önceden programlayıp günün belli saatle-

rinde otomatik açılıp kapanmalarını sağlamak mümkün. Android ve iOS destekli Tapo uygulaması ile telefon ya da tabletinizden Tapo P100'e bağlı tüm cihazları böylece yönetebiliyorsunuz. Ürün sayesinde kullanılmadığı zamanlar prize takılı olan ve bekleme modunda dahi elektrik tüketimi olan cihazlar, programlanarak elektrik tasarrufu yapmak mümkün. Fiyat: 120 TL

ŞİMDİ

EDİTÖR TAN BODUR

YENİ MALZEMELER

PLASTİK VE DİĞER ATIKLAR, KOLAY BİR YÖNTEMLE GRAFENE DÖNÜŞÜYOR!

Rice Üniversitesi araştırmacıları, karbon tozunu ufak bir ışık parlaması ile grafen malzemeye dönüştüren bir yöntem geliştirdiler.

GRAFENE DÖNÜŞTÜRÜLMÜŞ BİR MUZ KABUĞU, BETON GİBİ İNŞAAT MALZEMELERİNİN ÇEVREYE ETKİSİNİ BÜYÜK ÖLÇÜDE AZALATABİLECEK. HATTA PLASTİK DE GRAFENE DÖNÜŞEBİLİYOR. Rice Üniversitesinden James Tour kimya laboratuvarı, her tür karbon kaynağını grafen tanelerine dönüştürebiliyor. Bu yöntem hem çok ucuz, hem de çok hızlı gerçekleşiyor. James Tour'a göre "flaş grafen" tekniği bir ton kömürü, yemek artığını, hatta plastiği, diğer grafen üretme yöntemlerine göre çok daha ucuz bir şekilde dönüştürüyor.

"Bu önemli bir adım" diyor Tour: "Dünya çapında tüm yiyeceklerin %30-40 kadarı bayatladığı için çöpe gidiyor. Plastik de global bir problem. Karbon tabanlı tüm katı maddeleri (karışık plastik atıklar ve araba lastikleri dahil) grafene dönüştürebileceğimizi kanıtladık".

"Flaş Grafen", karbon içeren her türlü malzemenin 3000 Kelvin (2727 C) sıcaklıkta ısıtılması ile 10 milisaniyede üretiliyor. Bu malzemelere yemek atıkları, plastik atıklar, petrol koku, kömür, tahta da dahil. "Grafenin şu anki ticari değeri ton başına 200 bin dolara

varabiliyor. Dolayısıyla bu işlemin avantajları büyük olacak" diyor Tour. Beton karmak için çimentoya katılacak %0.1 oranında flaş grafen bile çevresel etkisini 1/3 oranında azaltabiliyor. Çimento üretimiyle her yıl gerçekleşen karbondioksit emisyonu, insan kaynaklı CO2 üretiminin %8'ini oluşturuyor. Tour, "Betonu grafenle güçlendirerek binalarda çok daha az beton kullanabiliriz; üretimde ve taşımada maliyetleri düşürebiliriz" yorumunu yapıyor.

Araştırmacılar, tıpkı katı atık sahalarındaki yiyecek atıklarında ger-



James Tour laboratuvarında Flaş Grafen reaksiyonunu izlemek için karekodu kullanabilirsiniz.

çekleştiği şekilde, karbondioksit ve metan gibi sera gazlarını hapsediyorlar. Bu karbonları grafene dönüştürüp betona ekleyerek, beton üretiminde kullanılan CO₂ üretimini azaltmak mümkün. Böylece grafen sayesinde iki taraflı bir kazanç elde edilebilir.

Makalenin yazarlarından, aynı zamanda C-Crete Technologies şirketinin de başkanı olan Rouzbeh Shahsavari, "Çöpleri hazineye dönüştürmek, döngüsel bir ekonominin kilit noktası" diyor. "Burada grafen çimento için hem bir 2B kalıp, hem de hidrasyonu ve güçlendirilmesinde kullanılacak bir katkı maddesi olarak iş görüyor".

Tour'a göre geçmişte grafenin bu uygulamalarda kullanılması son derece pahalıydı. Flaş yöntemi sayesinde bu maliyetler büyük ölçüde düştüğü için atık yönetimi daha rahat yapılabilecek.

Tour, "Bizim yöntemimizle karbon sabitleniyor; tekrar havaya karışmıyor" diyor. Rice Üniversitesi kısa süre önce bir sıfır-emisyon inisiyatifi başlatmış, bu bağlamda benzin ve gaz hidrokarbonlarını yeniden kullanımla hiçbir CO₂ emisyonu olmadan hidrojen gazına ve katı karbona dönüştürmek için adımlarını sıklaştırmıştı. Tour'un Flaş Grafen yöntemi de katı karbonu beton, asfalt, bina, otomobil, giyim ve diğer birçok sektörde kullanım için grafene dönüştürebilecek.

Flaş Grafen metodu, Tour laboratuvarında çalışan yüksek lisans öğrencisi ve makalenin birinci yazarı olan Duy Lu-

ong tarafından geliştirildi. Bu yöntem sayesinde, az miktarda grafen elde etmek için grafit soyma ve metal folyo üzerinde buhar biriktirme gibi yüksek maliyet ve çaba gerektiren diğer metotlara göre çok daha ucuz ve hızlı sonuç alınıyor. Ayrıca bu süreç sayesinde, ayrıştırması çok daha kolay olan, hizasız "turbostratik" grafen elde ediliyor. "Diğer yöntemlerde elde edilen grafeni ayrıştırmak son derece zor" diyor Tour; "(o yöntemlerde) katmanlar çok güçlü bir şekilde birbirine yapışıyor".

Ayrıca turbostratik ile çalışmak çok daha kolay çünkü katmanlar arasındaki birleşme son derece düşük. Bir süsün veya kompozit yardımcıyla rahatlıkla ayrıştırılabilir. "Bu gerçekten önemli, çünkü artık bu tek atomlu katmanların ana kompozit ile etkileşimini sağlayabiliyoruz".

Laboratuvarın araştırmacıları ayrıca öğütülmüş kahveyi de tek katmanlı grafen yapraklarına dönüştürmeyi başardıklarını belirttiler. Plastik, metal, kontrplak, beton ve diğer inşaat malzemelerinin büyük miktarlar halinde grafene dönüştürülmesinin flaş grafen için büyük bir pazar olduğu da ayrıca vurgulanıyor. Araştırmacılar halihazırda grafenle güçlendirilmiş beton ve plastik üzerinde testler gerçekleştiriyorlar.

Nasıl Oluşuyor?

Flaş işlemi, malzemeyi son derece hızlı

bir şekilde ısıtan ve karbon dışındaki tüm elementleri gaza dönüştüren özel olarak tasarlanmış bir reaktörde meydana geliyor. "Bu işlem üretim sektöründe yerini aldığı anda, flaş reaktöründen çıkan oksijen ve azot gibi değerli elementler küçük moleküller halinde hapsedilebilir" diyor Tour.

Flaş işleminde çok düşük bir ısı açığa çıkıyor. Enerjinin büyük kısmı hedefe yönlendiriliyor. Öyle ki, Tour'a göre "işlemden birkaç saniye sonra parmağınızı reaktörün üzerine koyabilirsiniz". Ayrıca bu işlem, daha önce grafen üretmek için kullanılan kimyasal buhar fırınlarından 3 kat daha sıcak; ancak flaş işlemi sırasında ısı karbon malzeme üzerine yoğunlaştırılıyor ve çevresindeki reaktöre ulaşmıyor: "Artan enerjinin tamamı, son derece parlak bir kamera flaşı gibi ışık olarak ortaya çıkıyor ve herhangi bir solvent olmadığı için gayet temiz bir işlem". Yöntemi geliştiren Luong, ilk ufak çaplı cihazı geliştiren grafen elde etmeyi beklemediğini, yeni malzeme fazları araştırmak istediğini ve deneye karbon siyahı ile başladığını söylüyor.

Makalenin diğer yazarlarından olan Ksenia Bets de malzemenin hızlı dönüşümü için sıcaklığın önemli bir faktör olduğunu onaylıyor: "Yavaş gerçekleşen bir jeolojik süreci hızlandırdık ve karbonun temel hali olan grafitte dönüşmesini sağladık". Ani bir ısı artışı ile hızlandırılmasının yanında bu işlem aynı zamanda doğru zamanda durduruluyor".

James Tour laboratuvarı, kısa süre önce ABD Enerji Bakanlığı tarafından fonlanan bir proje ile iki yıl içinde günde bir kilogram flaş grafen üretecek.

DENİZDE YAŞAM OKYANUS ŞEHİRLERİ

Deniz seviyesi yükseldikçe,
insanlar yaşamak için
okyanusa mı taşınacak?

Marc Collins Chen, Hong Kong'da yüzen şehir konseptleri üreten Oceanix firmasının CEO'su olarak görev yapıyor. Chen "Eğer Pasifik adalarından birinde yaşıyorsanız, yaşadığınız ada büyük ihtimalle deniz seviyesindedir ve gelecekteki bir probleme karşı çözüm üretmek zorundasınız" diyor.

Oceanix geçen yılın başında Bjarke Ingels Group (BIG) ve MIT'nin Okyanus Mühendisliği Merkezi ile bir ortak çalışma başlattıklarını açıkladı. Bu çalışmada 10.000 kişinin yaşayacağı bir deniz şehri öngörülüyor. Birleşmiş Milletler'in yeni şehircilik ajandasının bir parçası olarak açıklanan projenin amacı Dünya'da artan nüfusa yeni ve sürdürülebilir yaşam alanları sağlamak. Chen 10.000 sayısının tahmini bir rakam olduğunu söylüyor. Şehrin çalışma şekline göre daha fazla veya daha az insana ev sahipliği yapacağını ekliyor. Her biri iki hektar alanında olan üçgen, yüzen platformlardan meydana gelecek olan şehirde her platformda 300 kişi yaşayabilecek. Her platform dalga ve Güneş enerjisini kullanarak kendi elektriğini üretecek ve bu platformlar arka arkaya eklenerek kentin nüfusu artırılacaktır.

Yenilenebilir enerjiye ek olarak şehir kendi yiyeceğini de üretecek ve tüm atık sular işlenerek tekrar kullanılacak. Chen, "eğer herkes et ve tavuk ile beslenecekse, bunun için de belirli bir miktar alan ayırmak gerekli" diyor. Platformlar deniz tabanına biyokaya ile sabitlenecek. Bu malzeme şu anda yapay resifler inşa etmek için

Pompa Sistemleri
Üreticisi Wilo, doğa ile
barışık şehirler inşa
edilmesine katkı
sağlıyor.

kullanılıyor. Çelik bir çerçeveden düşük voltajlı elektrik akımı geçiriliyor. Bu akım çevresindeki deniz suyunu elektrolize ediyor ve yüklü parçacıkların (iyonların) üzerinde birikmesini sağlıyor. Çerçeve bir süre sonra beton kadar sağlam, kaya benzeri bir madde ile kaplanmış oluyor. Chen, bu şehirlerin çevreye pozitif etkisi olması gerekliliğini vurguluyor. Birleşmiş Milletler, insanların doğaya etkisini "ekolojik ayak izi" ile ölçüyor. Burada birim olarak insan başına global hektar kullanılıyor. Şu andaki nüfus seviyelerinde gezegenimizde insan başına sadece 1,7 global hektar biyolojik olarak verimli yüzey alanı bulunuyor. Birleşmiş Milletler'e göre insan başına 7,9 global hektar kullanıyoruz, yani sahip olduğumuzdan fazlasını harcıyoruz. Dünya'nın nüfusu arttıkça bu ayak izini düşürmemiz gerekiyor. Chen'e göre Oceanix'te ayak izi, insan başına 0,5 global hektar olacak ve bu yüzen şehirler, insanın gezegenimizin üzerine bindirdiği yükü azaltmak için kullanılabilir. Şu anda biraz hayal gibi görülse de, Chen bunun yakında gerçekleşeceğine inanıyor. Firma ilk yüzen şehir prototipini iki buçuk yıl içinde ortaya çıkartmayı planlıyor. Konumu ise henüz belirlenmiş değil.

İnsanlar şehrin içinde yürüyerek, bisikletle veya kayıklarla dolaşacak. Ana karaya gitmek istediklerinde Güneş enerjisi ile çalışan gemiler kullanacaklar.

- **NİSAN:** GELECEĞİ İNŞA ETMEK LIUZHOU'NUN BAHCELERİ
- **MAYIS:** SUYUN GELECEĞİ
- **HAZİRAN:** ENDÜSTRİ 4.0 VE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK
- **TEMMUZ:** YAPAY ZEKA İLE KAYNAKLARI KORUMAK

WILO OLARAK GELECEĞİN SORUMLULUĞUNU ÜSTLENİYORUZ.

Şehrin kalbinde büyük, korunaklı bir liman oluşturulacak. En içteki altı platformda bir şehir meydanı, pazar, dini, eğitim, sağlık, spor ve kültür merkezleri olacak.

Binaların maksimum yüksekliği yedi kat olacak (rüzgardan korunmaları gerekiyor). Binalar bölgede bulunan malzemelerden, örneğin bambudan imal edilecek.

Altı kasaba birleşip 10.000 nüfuslu bir şehir oluşturacak ve büyüklüğü 75 hektar olacak.

Kasabalar, merkezdeki küçük bir limanın etrafına dizilmiş altı platformdan oluşacak.

Her biri 2 hektar alana sahip ve üzerinde 300 insan yaşayan 2 platform olacak.

Her platform kendi elektriğini Güneş panelleri ve dalga enerjisi dönüştürücüleri yolu ile üretecek.

GERİ DÖNÜŞÜ OLMAYAN NOKTAYA ŞİMDİDEN ULAŞMIŞ OLABİLİRİZ

ŞİMDİ

S

BİLİMİNSANLARI, 10 YIL ÖNCE UYARISI YAPILAN İKLİMALARININ YARISINDAN ÇOĞUNUN GERÇEKLEŞMEKTE OLDUĞUNU HATIRLATIYORLAR.

Bu gerçek Amazon yağmur ormanlarının ve hem Grönland hem de Antarktika'daki buz katmanlarının beklenenden çok daha erken ve çok daha büyük bir tehlike altında olduğunu, birbirleri ile tahmin edilenden daha yoğun bir domino etkisine sahip olduklarını gösteriyor. Ayrıca küresel ısınma ile tetiklenen bu değişiklikler insan yaşamı için de ciddi bir tehdit.

Nature'da yayınlanan makalede bilim insanları, sera gazı emisyonlarının azaltılması ve bu sayede en kötü senaryo olan fırtın etkisinden kurtulmamız için acil durum çağrısı yapıyorlar.

İngiltere'nin Exeter Üniversitesi Global Sistemler Enstitüsünden Prof. Tim Lenton, "On yıl kadar önce, Dünya'nın genel sistemine ait potansiyel tehlike ibarelerini açıklamıştık. Şimdi bunların yarısından çoğunun gerçekleşmiş olduğunu görüyoruz" diyor: "Geri dönüşü mümkün olmayan değişiklikler hızla büyüyen bir tehdit oluşturuyor. Kayıtsız kalmak artık mümkün değil. Durum çok acil müdahale gerektiriyor".

Almanya'nın Postdam İklimsel Etkiler Araştırma Enstitüsü yöneticisi Johan Rockström ise "Önüme geçilmez seviyelere ulaşan yalnızca insan baskısı değil" diyor: "Bilimin gelişmesi nedeniyle, geri dönüşü olmayan değişikliklerin oluşturduğu riskleri gözardı etmiş olduğumuzu ve ayrıca global ısınmanın kendi kendine artmakta olduğunu da kabul etmeliyiz... Şimdiden 1°C global ısınma meydana geldi... Bilimsel olarak bu, kararlı bir sistemde evrimin devam edebileceği bir dünya için gezegen genelinde acil durum ilan etmek için çok belirgin bir gerekçe".

Bilim insanlarının bahsettiği tehlike ibareleri, şimdi eskisinden çok daha büyük risk oluşturuyor. İşin aciliyeti de riskleri azaltmak için ne kadar hızlı ve ka-



rarlı davrandığımızıza bağlı. Fosil yakıtlara dayalı ekonomiyi terk etmemiz 2050'den önce gerçekleşecek gibi durmuyor; ancak sıcaklık şimdiden endüstri devriminden öncekine göre 1.1°C arttı. Bu hızla devam edilirse gezegenimiz sınır nokta olan 1.5°C'ye 2040 yılında ulaşacak. Araştırmacılara göre yalnızca bu bile acil durum çağrısının sebebi.

Gezegeneğimizin yaşanmaz hale gelmesine neden olacak tehlike ibareleri aşağıdaki doğal oluşumları tehdit ediyor:

1. Arktik denizindeki buzullar
2. Grönland buz kütleleri
3. Boreal (kutba yakın) ormanlar
4. Tiyal (permafrost)
5. Atlantik Meridyonel Devrilme Sirkülasyonu
6. Amazon yağmur ormanı
7. Mercan resifleri
8. Batı Atlantik buz kütleleri
9. Doğu Antarktika

Grönland, Batı Antarktika ve Doğu Antarktika'nın bir bölümündeki buzların erimesi, gezegen genelinde su seviyesinin kalıcı olarak 10 metre yükselmesine neden olacaktır. Emisyonların azaltılması bu süreci yavaşlatarak düşük rakımda yaşayan popülasyonların taşınması için zaman kazandırır.

Yağmur ormanları, tiyal ve kutba yakın ormanlar, biyosfer için alarm niteliğindedir. Bu sınır aşıldığında fazladan sera gazı salınımı gerçekleşecek ve global ısınma hızı artacaktır.

Global ısınmayı 2°C altında tutmak amacıyla birçok ülke Paris Anlaşmasını imzalamış olmasına rağmen, verilen sözler tutulsa bile mevcut emisyon seviyeleri 3°C'yi işaret etmekte.

Bu koşulların birbiri ile ilişkileri ve gelecekteki durum tam olarak tahmin edilemiyor olsa da bilim insanları "bu alarm noktalarına zarar gelmesi halinde global anlamda medeniyetimizin büyük bir tehlike ile karşı karşıya" olduğunu söylüyorlar: "hiçbir ekonomik maliyet-fayda analizi bize yardımcı olmayacak. İklim problemine yaklaşımımızı değiştirmemiz gerekiyor". Prof. Lenton ayrıca bu sınırı çoktan aşmış olabileceğimizi, ancak emisyonları azaltarak, riskleri hafifletmenin hala mümkün olduğunu hatırlatıyor. Milyonlarca yıl içinde global sıcaklıklar artmış olsa da araştırmacılar insanların artık sistemi zorladıklarını, atmosferdeki karbondioksit konsantrasyonu ve global sıcaklık artışının, son buz çağındakinden çok daha hızlı bir artış gösterdiğini belirtiyorlar.

HÜCRELERİMİZ ZARARLI BAKTERİLERİ GİZLİCE DİNLİYOR!

ŞİMDİ

S

BERLİN'DEKİ MAX PLANCK ENSTİTÜSÜ ENFEKSİYON BÖLÜMÜ ARAŞTIRMACILARI, vücuttaki bir reseptörün bakterinin kendisini algılamasına bile yaptığı iletişimi gizlice izlediğini ortaya çıkardılar. Çalışmaya göre vücut bunu yapmaya, bakteriler ("virülans faktörleri" olarak tanımlanan) hastalığa sebep olacak yoğunlukta madde salgıladıklarında başlıyor.

Bu sınır; normalde hastalık yapmayan, fakat direncimiz azaldığında bizi etkileyen "oportunist patojenler" için hayli yüksek. Bahsettiğimiz işlev, bakteriler yalnızca son derece yüksek miktara veya hastalanmamıza neden olacak yoğunluğa ulaştıklarında devreye giriyor.

Pseudomonas aeruginosa da bu bakterilerden biri. Hepimiz hemen her gün bu bakteri ile temas ediyoruz çünkü su borularında ve lavabolarda bol miktarda bulunuyor. Normalde bir tehdit oluşturmamakla birlikte, büyük miktarda *pseudomonad* bakterisi ciddi hastalıklara yol açabiliyor. Bunu, konakçıyı (işgal ettiği bünyeyi) ele geçirip hastalığa sebep olmasını sağlayan maddeler oluşturarak yapıyor. Sebep olduğu hastalıklar arasında zatürre, yara enfeksiyonları, (hatta özellikle hastane ortamında) kan zehirlenmesi de var. Bakterinin antibiyotiklere dirençli olmasından dolayı bu hastalıkların tedavisi de hayli güç.

Peki mikroplar, vücuda saldırmak için en doğru zamanı nasıl anlıyorlar? Birbirleri ile "çevreyi/çoğunluğu algılama molekülleri (quorum algılama



Prof. Stefan H.
E. Kaufmann,
Max Planck Enstitüsü

molekülleri) aracılığı ile iletişim kuruyorlar. Yeterli yoğunluğa ulaştıklarında hastalık yapıcı maddeleri üretiyorlar. Bu maddeler, bakteriyi hem antibiyotiklere, hem de vücudun bağışıklık sistemine karşı koruyor. Bakteri açısından bakıldığında bu gayet mantıklı; çünkü gereksiz yere virülans faktörü üretmek yalnızca enerji kaybı anlamına geliyor. Diğer taraftan, gerçek saldırı sırasında enerji tüketimi önem kazanıyor; zira konakçıyı işgal edip çoğalacak duruma gelmek için mümkün olduğunca enerjiye ihtiyaçları var.

BAKTERİLER ARASI İLETİŞİMDE "TELEKULAK"

Stefan Kaufmann'ın ekibi hücrelerin, bakteriler arasındaki iletişimi aril hidrokarbon reseptörü (AhR) adı verilen moleküller vasıtasıyla "dinleyebildiklerini" ortaya çıkardı. Bu reseptör, bakterideki quorum algılama moleküllerini saptıyor ve bakteri saldırmaya hazırlandığında vücut hücrelerinin bunu algılamasını sağlıyor.

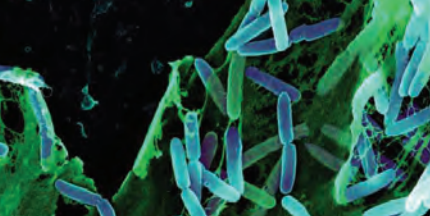
Makalenin yazarlarından Oxford Üniversitesi Kanser Araştırmaları Enstitüsünden Pedro Moura-Alves, "Bu casus dinleme işlevi sayesinde vü-

cudumuz bu bakterinin saldırılarını püskürtmek üzere bağışıklık sistemini zamanında harekete geçirebiliyor" diyor. Aslında bu casus reseptörün dinleme işlevi, bakteri saldırı için gereken yoğunluğa ulaşmadan çok daha önce başlıyor. Çünkü saldırı hazırlığını önceden tespit etmek, aril hidrokarbon reseptörlerinin devre dışı bırakılmasını; böylece bağışıklık sisteminin zamanından önce devreye girmesini engellemiş oluyor.

"Bu davranış konakçı açısından hayli önemli; çünkü hem enerjisini koruyor, hem de bakteriler zarar vermeyecek kadar az olduğunda onlara dokunmuyor. Bakteri miktarı kritik sınıra ulaştığında ise korumuş olduğu enerjiyi kullanarak saldırıya geçiyor" diyor Stefan Kaufmann: "Böylece bağışıklık sisteminin verdiği tepki nedeniyle oluşabilecek "sivil kayıplar" da engelleniyor.

Sonuç olarak bu çalışmaya göre hücrelerimiz vücudumuzda zararlı mikrop olup olmadığının farkında. Hatta sayıca artıp artmadıklarını ve ne zaman saldıracaklarını da biliyor ve enerjisini stratejik olarak kullanıp bağışıklık sistemini zamanından önce harekete geçirmiyor.

Elektron
mikroskobu altında
Pseudomonas
bakterileri.

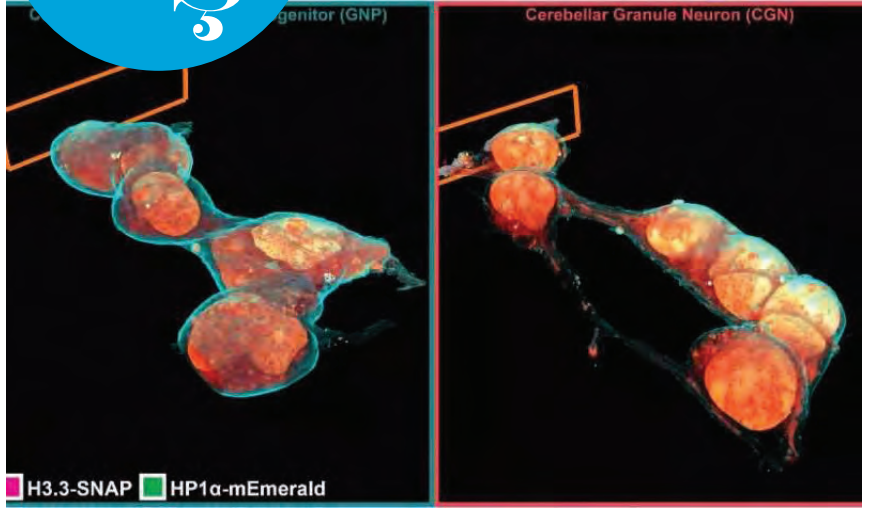


YENİ MİKROSKOPİ TEKNİĞİ, HÜCRELERİN 3 BOYUTLU YAPISINDA YENİ DETAYLAR GÖREBİLİYOR.

Hücre içinde dokunaçlı vesiküller kargo misali taşıyor. Kök hücreler nöronlara dönüşürken DNA, hücre çekirdeğinde tekrar yapılanıyor. Komşu nöronlar, ağ benzeri bir yapı yardımıyla birbirine tutunuyorlar. Bütün bunlar yeni mikroskopü tekniği ile son derece detaylı bir şekilde görüntülenebiliyor.

ŞİMDİ

S



Bir nöron çekirdeği, nihai görevini almak üzere olgunlaşmadan önce (solda) ve sonra (sağda) çok farklı görünüyor. Hücre büyürken DNA, çekirdek içinde yeni bir gen seti oluşturacak şekilde tekrar birleştiriliyor. Bu değişiklikler, iki hücre içindeki gri benekler ve renkli floresan şekillerle ortaya çıkıyor.

Cryo-SR/EM adı verilen yeni teknik, elektron mikroskopları ve süper çözünürlüklü ışık mikroskopları ile elde edilen görüntüleri birleştirerek hücrelerin içinde olup bitenleri, hem de 3 boyutlu olarak görüntüleyebiliyor.

Bilim insanları yıllarca hücre içinde gerçekleşen mikroskopik olayları araştırmak için yeni araçlar geliştirdiler. Ancak her yeni aracın bir de dezavantajı oldu: Işık mikroskopları floresan moleküllerle işaretleme yaparak bazı hücresel yapıları ortaya çıkarmayı kolaylaştırıyor. Süper çözünürlüklü

(SR) floresan mikroskopü sayesinde bu yapılar çok daha belirgin olarak izlenebiliyor. Ancak floresan, 10 bin üzerindeki protein arasından tek seferde yalnızca birkaç tanesini görüntüleyebiliyor. Bu nedenle, görüntülenebilen proteinlerin diğerleri ile ilişkisini izlemek çok zor. Diğer taraftan, elektron mikroskopü (EM) tüm hücresel yapıları yüksek çözünürlüklü fotoğraflar olarak göstermesine rağmen sadece EM kullanarak hücredeki spesifik bir özelliği diğerlerinden ayırmak zor; zira hücrenin içi çok kalabalık.

Howard Hughes Tıp Enstitüsüne ait Janelia Araştırma Kampüsünden grup lideri Harald Hess'e göre bu iki tekniği bir araya getirerek bilim insanları bazı hücre yapılarının çevreleri ile nasıl bir ilişki kurduğunu çok daha iyi anlayabilecekler. Zira uzmanlara bakılırsa bu çok güçlü bir yöntem.

Bu metotta hücreler öncelikle yüksek basınç altından donduruluyor. Bu, hücre aktivitelerinin çok hızlı bir şekilde durdurulmasını sağlarken aynı zamanda görüntülenen yapılarda hücrelere hasar verebilecek buz kristalleri oluşmasını da engelliyor. Ardından araştırmacılar numuneleri mutlak

sıfırın (-273.15°C) biraz üzerindeki kriyojenik odalarda (son derece soğuk bölmelerde) süper çözünürlüklü 3B floresan mikroskopü ile inceliyorlar. Bir sonraki safhada numuneler reçine içine yerleştiriliyor ve Hess'in laboratuvarı tarafından geliştirilmiş güçlü bir elektron mikroskopü ile izleniyor. Bu cihaz görüntüleme yapmak için hücrenin yüzeyine iyonlar fırlatıyor ve katmanlara ait görüntüler, bir bilgisayar yardımı ile 3 boyutlu olarak birleştiriliyor.

Son olarak her iki mikroskoptan alınan 3 boyutlu görüntü verileri üst üste bindirilerek hücrenin iç yapısını detaylı ve son derece berrak bir şekilde ortaya koyan çarpıcı bir görüntü elde ediliyor.

Bilim insanlarının bu tekniği nasıl kullandıklarını daha iyi anlayabilmek için aşağıdaki karekodu okutarak ilgili videoyu izleyebilirsiniz.



Prof. Dr. Harald F. Hess



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

ENTROPİ

YENİ TERMODİNAMİK TEOREMİ, ISI VE KUVVET DALGALANMALARINI BAŞTAN DEĞERLENDİRİYOR.

TERMODİNAMİĞİN İKİNCİ KANUNUNA GÖRE İZOLE BİR SİSTEMDE ENTROPİ, MAKSİMUM DEĞERE ULAŞANA KADAR ARTMAYA MEYİLLİDİR. Diğer bir deyişle düzensizlik, dışarıdan bir müdahale olmadığı sürece artar. Elektrikli cihazlar, enerjinin bir kısmı ısı olarak açığa çıktığı için kaçınılmaz olarak ısınır. Nesnelere zaman içinde çürüyüp bozulur, fakat düzelmezler. Ancak entropi olgusunun bu kendine özgü kuralları mikroskopik dünyada her zaman geçerli değildir. Bu nedenle fizikçiler ikinci kanuna ufak bir istatistiksel eklenti yaptılar: Evet, entropi artar; fakat bazen azalacağına dair sıfır olmayan bir olasılık da mevcuttur.

Örneğin ısı, sıcak bir nesneden soğuk bir nesneye doğru akmak yerine, belirli koşullar altında, bazen soğuk nesneden sıcak olana doğru da akabilir. Dalgalanma teoremlerinde (FT'ler) bu olasılıklar kesin bir şekilde nicelenebiliyor ve nano ölçekli makinaların çalıştırılmasında pratik faydaları mevcut. FT'ler ilk kez 1993 yılında Physical

Review Letters adlı akademik dergide Denis Evans, Gary Morriss ve Ezechiel Cohen imzalı bir makale içinde karşımıza çıktı. Makalede bu teoremlerden biri bilgisayar simülasyonları ile test edilmişti.

Aynı dergide kısa süre önce yayınlanan başka bir makale ise FT'lerin bir sonucunun da, ısı, iş ve kuvvet gibi termodinamik çokluklara ait değerlerde artışa neden olan termodinamik belirsizlik ilişkileri olabileceğini gösterdi. Yeni makalenin başlığı ise "Dalgalanma Alışverişi Teoremlerinden Termodinamik Belirsizlik İlişkileri".

Makalenin ilk yazarı Prof. André Timpanaro, Brezilya'nın Sao Paulo ABC Federak (UFABC) Üniversitesinde araştırma yapıyor. Ayrıca Sao Paulo Fizik Enstitüsünden Gabriel Landi, İrlanda Trinity College Dublin Fizik Bölümünden Giacomo Guarnieri ve John Goold da yazarlar arasında.

"Termodinamik belirsizliğin fiziksel olarak nerede başladığı bugüne kadar kesin değildi. Çalışmamız, bunları FT'lerde bulabileceğimizi gösteriyor" diyor Landi.

"Termodinamik üzerinde çalışmaya başladığımızda ısı, iş ve kuvvet gibi çokluklarla karşılaştık ve bunlara her zaman sabit değerler verdik. Hiçbir zaman bunların dalgalanabileceğini düşünmedik; fakat mikroskopik ölçekte dalgalanma mevcut ve örneğin nano ölçekteki makinaların çalışmasını etkileyebiliyor. Termodinamik belirsizlik ilişkileri, bu dalgalanmalar için bir zemin oluşturuyor ve bunları sistem boyutu gibi diğer büyüklüklerle ilişkili hale getiriyor".

Termodinamik belirsizlik ilişkileri, 2015 yılında Almanya'nın Stuttgart Üniversitesinden Udo Seifert adlı araştırmacı önderliğindeki bir grup tarafından keşfedilmişti. Bu ilişkilerin matematiksel yapısı, Heisenberg'in belirsizlik prensibi ile benzerlik gösterse de kuantum fiziği ile hiçbir bağlantıları yok; sadece termodinamik ile ilişkili. "Termodinamik belirsizlik ilişkileri hiçbir zaman tam olarak belirgin değildi" diyor Landi: "En büyük katkımız, bunların FT'lerden geldiğini göstermek oldu. İnanıyoruz ki FT'ler termodinamiğin

ikinci kanununu çok daha genel bir şekilde tanımlayabiliyor ve termodinamik belirsizlik ilişkilerini FT'lerin bir sonucu olarak gösterebiliyor". Landi'ye göre ikinci kanundaki bu genelleme, termodinamik büyüklükleri –keyfe keder değil, belli simetrilere uygun olarak- dalgalanma özelliği göstermesi gereken değerler olarak kabul ediyor: "Birkaç dalgalanma teoremi mevcut. Özel bir FT sınıfı keşfettik ve matematiksel simetri olgusu olarak bunlara odaklandık. Bu sayede sorunu bir matematik problemi olarak tanımlamış olduk. Ana sonucumuz da olasılık teorisinin bir teoremi".



Termodinamik belirsizlik ilişkileri, 2015 yılında Stuttgart Üniversitesinden Udo Seifert ve ekibi tarafından keşfedilmişti.

ŞİMDİ

S

ÖNEMLİ KANIT

MARS'IN GÜNEY KUTBU GİZEMLİ BİR ÖZELLİĞE SAHİP

NASA'NIN MARINER IV UZAY ARACI 1965 YILINDA MARS'IN ATMOSFERİNDE İNCE BİR CO₂ KATMANI OLDUĞUNA DAİR VERİLER İLETMİŞTİ. Bir yıl sonra Amerika'nın Caltech Üniversitesinden Robert B. Leighton ve Bruce C. Murray adlı bilimciler, Mars atmosferinde kontrollü bir basınç oluşması için CO₂ buz kütlesi olması gerektiğini ileri sürdüler.

Yeni bir çalışma, Murray ve Leighton tarafından ortaya atılan iddianın doğru olabileceğini öne sürüyor.

Mars atmosferinin %95'i karbon dioksitten oluşuyor ve yüzey basıncı Dünya'ya göre yalnızca %0.6. Leighton-Murray teorisine göre, gezegen yörüngesinde ilerlerken ve eksen etrafında dönerken kutupların Güneş'e yaklaşması ve uzaklaşması nedeniyle atmosferik basıncının sürekli değişmiş olması gerekiyor. Kutuplardaki CO₂ buzunun doğrudan Güneş'e maruz kalması süblimasyona (katı hal-

den doğrudan gaz hale dönüşmesine) yol açtı. Güneş ışığının sürekli değişmesi, atmosferdeki basıncın onbinlerce yıl boyunca (şu anki Mars atmosferinin) dörtte biri ile iki katı arasında sürekli değişmesine, yani hızlı ve sürekli global iklim değişikliklerine neden oldu.

NASA'nın Caltech'e yaptırdığı yeni bir model, yukarıdaki teoriyi doğruladı. Peter Buhler önderliğinde gerçekleştirilen modele göre Mars'ın Güney Kutbu ilginç bir özelliğe sahip: tıpkı bir pastanın katmanları gibi, bu bölgede sürekli birbiri ile yer değiştiren 1 kilometre derinliğe sahip CO₂ buz ve su buz katmanları mevcut. Bu katmanların üzerinde ise ince bir CO₂ katmanı var. Bu rezervler, bugün Mars atmosferinin tamamı kadar CO₂ içeriyor.

Teoride böylesi bir katman sistemi mümkün değil; çünkü su buzunu termal olarak CO₂ buzundan hem daha kararlı, hem de daha koyu. Bilim insanları CO₂ buzunun su

buzu altında kalması halinde hızla kararsız hale geleceğini düşünüyorlardı. Ancak Buhler ve arkadaşlarının modeline göre bu rezervler 3 faktörün etkisi ile evrimleşmiş olabilir: 1) Gezegenin eksenindeki belirgin eğiklik; 2) su ve CO₂ buzlarının ışığı yansıtma özellikleri arasındaki fark; 3) CO₂ süblimleştiğinde atmosfer basıncında oluşan artış.

"Genellikle bir model çalıştırdığınızda sonuçların gözlemlere bu kadar yakın olmasını beklemezsiniz. Ancak model tarafından hesaplanan katman kalınlıkları, uyduların radar ölçümleri ile mükemmel uyum sağlıyor" diyor Buhler.

Araştırmacılara göre bu rezervler şöyle oluştu: Geçtiğimiz 510 bin yıl boyunca Mars, eksen etrafında dönerken Güney Kutbu sürekli değişen yoğunlukta Güneş ışığına maruz kaldı. Daha az ışık aldığı zamanlarda CO₂ buzunun ufak miktarlarda su buzuna da CO₂ buzuna hapsoldü.

Mars yüzeyine ve atmosferine dair ilk veriler 50 yıl kadar önce NASA'nın Mariner 3 ve 4 uzay araçları tarafından ulaştırılmıştı.





UZAKLARDA BİR YERDE

UZAK YILDIZ ÇİFTİ, UZAY-ZAMAN SÜRÜKLENMESİNİ BİR KEZ DAHA KANITLADI

Avustralyalı Astrofizik profesörü Matthew Bailes önderliğindeki ekip, bir yıldız çiftinin yörüngesini yirmi yıla yakın bir süre gözlemledikten sonra "çerçeve sürüklenmesi" etkisine ait yeni kanıtlar elde etti. Bulgular, Einstein'ın genel görelilik kuramıyla da örtüşüyor.

Bir asırdan daha uzun bir süre önce Albert Einstein, kütleçekim kuvvetinin, uzay-zaman bükülmesinden kaynaklandığını; Güneş ve Dünya gibi cisimler bu geometriyi değiştirdiğini öne sürmüştü. Teknolojinin gelişmesi sayesinde bu sıradışı bilim insanının genel görelilik kuramını doğrulayan çok daha fazla kanıt ile karşılaşılıyor. Kütleçekim dalgalarının keşfi ve yakın zamanda

kara delik gölgesinin fotoğraflanması da bu kanıtlardan yalnızca ikisi.

Prof. Bailes, 20 yıl önce CSIRO Parkes radyo teleskobu ile birbiri etrafında müthiş bir hızla dönderi iki yıldız izlemeye başlamıştı. Bize uzaklığı 10,000-25,000 ışık yılı olan bu yıldızlardan biri Dünya büyüklüğünde -fakat 300 kat daha yoğun- bir beyaz cüce, diğeri ise yalnızca 20 kilometre çapında olmasına rağmen Dünya'nın 100 milyar katı yoğunluğa sahip bir nötron yıldızı. Bu sıradışı pulsar, "PSR J1141-6545" olarak kataloglandı.

Bu sistemin nötron yıldızı, bir milyon yıl kadar önce gerçekleşmiş olan patlamasından hemen önce şişmeye başladı ve dış kabuğunu, yakınındaki beyaz cüceye "düşürdü".

Döküntüler beyaz cücenin dönme hızını artırmasına sebep oldu; öyle ki yıldızın bir günü yalnızca birkaç dakikadan ibaret hale geldi.

Einstein'ın görelilik kuramından yalnızca birkaç yıl sonra, 1918 yılında, Avustralyalı matematikçiler Josef Lense ve Hans Thirring, bu kuramın doğru olması halinde, dönmekte olan tüm cisimlerin çevrelerindeki uzay-zaman dokusunu da sürüklemeleri gerektiğini farkettiler. Günlük yaşantımızda bu etki farkedilmeyecek kadar küçük. Ancak yüzyılın başında bunun ilk kanıtları, yörüngedeki jiroskopların Dünya'nın dönüş yönüne doğru çekilmesi ile gözlemlendi. PSR J1141-6545 sistemindeki beyaz cüce

ise uzay-zamanı bunun 100 milyon katı bir güçle sürüklüyor.

Makaledeki birinci isim olan Max Planck Radyo Astronomi Enstitüsünden Dr. Vivek Venkatraman Krishnan, doktora tezinde bu sistemde rol oynayan görelilik etkilerini ayırtmıştı. Bu sırada farketti ki; yörünge düzleminde bir değişiklik olmadığı sürece genel görelilik kuramı bir anlam ifade etmeyecekti. Aynı üniversiteden Dr. Paulo Friere, yörüngeye sebep olduğu çerçeve sürüklenmesinin, yörünge kaymasını açıklayabileceğini farkettiler. Bu sayede ekip, genel görelilik kuramının bir kez daha ispatlanmasını sağladı.

Çalışmayı detaylandıran makale, 31 Ocak tarihinde Science'da yayınlandı.



Rekor finansal sonuçlar

ASELSAN'ın 2019 yılı finansal sonuçları açıklandı. Şirketin cirosundaki büyüme trendi 2019 yılında hızlanarak artmaya devam etti. ASELSAN'ın cirosu geçen yıla göre %44 büyüyerek 13 Milyar TL'yi aştı. İhracat teslimat tutarı da önceki yıla kıyasla %50 artış göstererek 330 Milyon ABD Doları olarak gerçekleşti ve tarihi zirvesine ulaştı. 2019 yılı, ASELSAN'ın kârlılık göstergelerindeki gelişimin cirodaki büyümeyi de aştığı bir yıl oldu. Faaliyet, Amortisman ve Vergi Öncesi Kâr (FAVÖK) geçen yıla göre %51 artış göstererek 2,9 Milyar TL'ye yükseldi. FAVÖK marjı şirketin yıl sonuna ilişkin paylaştığı

öngörü olan %19-21 aralığının da üstüne çıkarak %21,9 olarak gerçekleşti. Şirketin net kârı da geçen yıla göre %45 artışla 3,4 Milyar TL seviyesine ulaştı. 2019 yılı boyunca sürdürülen etkin nakit ve alacak yönetimi sayesinde ASELSAN, yılı 1,3 Milyar TL net nakit pozisyonu ile kapattı. Şirketin yıl sonu nakit mevcudu da tarihi bir rekor kırarak 3,5 Milyar TL seviyesinde gerçekleşti. ASELSAN, 2019 yılında ürün gamına yeni ürünler eklemeye ve bu çerçevede yeni siparişler almaya devam etti. 2019 yılında alınan sipariş tutarı 3 Milyar ABD Doları, bakiye siparişleri toplamı da 9,7 Milyar ABD Doları oldu.

Kuantum dünyasına farklı bir bakış

Kuantum mekaniği 'tuhaf' görünebilir ama mantıksız değildir. Sadece yeni ve aşina olmadığımız bir mantıkla işler. Kavrayabilirseniz, yani kuantum mekaniğinin işte bu şekilde işlediğini kabul edebilirsiniz, o zaman kuantum dünyası tuhaf görünmekten çıkıp farklı işleyişi ve kendi güzel iç tutarlılığıyla bambaşka bir yer olur çıkar. Tuhafı Aşma Zamanı analogiler, metaforlar, imgelerle dolu kuantum anlatılarından farklı olarak, burada ve şimdi hakkındaki peşin hükümlerimizi sarsan, uzay ve zamanla dalaşan, dile dökemediğimiz, mantığımızı hiçe sayan kuantum dünyasının neden "tuhaf" olduğunu neden "tuhaf" olduğunu anlatıyor. Kuantum kuramının nasıl işlediğini, hakkındaki klişeleri, yanlış yorumları, deneyimlediğimiz dünyanın sezgi karşısı ilkelerini



nasıl yarattığını, bizim gerçeklik, bilgi ve dille kurduğumuz ilişkilerin sınırlarını neden, nasıl zorladığını tartışarak bu kuramla birlikte bugüne kadar bildiğimiz bazı şeylerin artık neden geçerli olmadığını da gösteriyor. Philip Ball'un son derece kolay anlaşılır metni, günümüzde kuantum mekaniğinin temellerinin teoride nasıl ele alındığını detaylı bir şekilde gösteriyor. Kitap, Nedim Çatlı'nın çevirisiyle Kolektif Kitap tarafından yayınlanmıştır.

Zihnimize açılan pencere



Ödüllü sinirbilimci Mariano Sigman bizleri, düşüncenin şekil almaya başladığı yere götürüyor. Bu yer psikolojinin sinirbilim ile buluşma noktası ve farklı disiplinlerden birçok insanın üzerinde seyrettiği bir okyanus aslında. Etkileyici TED konuşmasının metnine dayanan Zihnin Gizli Yaşamı biyoloji, fizik, felsefe ve tıp alanlarının yanı sıra gastronomi, sihir, müzik, satranç, edebiyat

ve sanata da uzanan bir çalışma. Yazar sinirbilimin bize yaşamımızda nasıl hizmet ettiği konusunda devrim niteliğinde açıklamalarda bulunuyor ve beynimizin içindeki muazzam sayıda nöronun işlettiği mekanizmaların algılama, akıl yürütme, hissetme, rüya görme ve iletişimde bulunmamızı nasıl sağladıklarını gösteriyor. Düşüncelerimiz nereden gelir? Rüyalarımızı nasıl

yönetebiliriz? Bilinçaltı nedir, bizi nasıl kontrol eder? Kararlarımızı nasıl alırız? Başkalarına ya da kendimize güvenmemizi sağlayan nedir? İki dillilik düşünmemize nasıl yardım eder? Çocukların adalet kavramı var mıdır? Bu gibi soruların cevaplarını merak edenler için bu kitap adeta bir hazine sayılabilir. Aylak Kitap'tan çıkan kitabın çevirisi ise Nur Küçük'e aittir.

Gelenekten geleceğe uzanan bilge sözler

Genç yaşta atıldığı iş hayatında 60. yılını kutlayan Aydın Doğan; ailesi ve çalışma arkadaşları arasında, iş dünyasındaki "özlü sözleri" ile de tanınır. Bütün olarak bakıldığında bu sözler hem Aydın Doğan'ın hayat hikâyesini tamamlar hem de iş dünyasındaki varlığını tanımlar. Özellikle iş dünyasında yolunu bulmaya çalışanların önünü aydınlatacak derslerle dolu, gerçekçi, isabetli, hayat boyu uygulanabilecek, hatta uygulanması gereken değerlerdir bu sözler. İşte şimdi genç kuşaklara da yol göstermek üzere Aydın Sözler okurla buluşuyor. Bu kitapta hikâyelerini okuyacağınız sözler, Aydın Doğan'ın doğduğu topraklardan, dedesinden, anne babasından miras alarak, hakkını da sonuna kadar teslim ederek yaşattığı, bugünlere kadar getirip gelecek kuşaklara ak-



tardığı sözler değil sadece. Aynı zamanda 60 yılda, pek çok sektörde yürüyen işlerini bir düzene, anlayışa ve ilkeler bütününe oturtan bir iş yapma ve çalışma metodunun yansıması. Bu kitapta Aydın Doğan'ın sizi şaşırtacak çıkışlarıyla, durup düşünmenizi sağlayacak tepkileriyle, gülümseten yaklaşımlarıyla ve bilge yanıyla karşılaşacaksınız. Bunların yanı sıra yaratıcı olmanın, yenilikleri takip etmenin önemini kavrayacak, Anadolu'nun zengin kültürünü günümüz değerleriyle harmanlamış bir insan, bir aile babası ve bir iş insanı olarak Aydın Doğan'ı daha yakından tanıyacaksınız.



Herkes için Yapay Zekâ

İster bir şirket yöneticisi ister politikacı ya da girişimci olun yapay zekâyı ve onun geleceği nasıl şekillendireceğini anlamalısınız. Dünyanın önde gelen yapay zekâ uzmanlarından biri olan Amir Husain, Yapay Zekâ'nın Olgunluk Çağı başlıklı kitabıyla bunu anlamınıza yardımcı olacak. Amir Husain bu kitapla bizi yapay zekâyı hayatımızın her alanında kullandığımız bir geleceğe hazırlıyor. Ama doğruları ve yanlışları abartarak değil, riskler ve potansiyeller hakkında sağlam argümanlar sunarak.

Yapay zekâ ve yapay öğrenmenin geleceği nasıl etkileyeceği konusunda kafası karışık olanlar bu kitabı mutlaka okumalı. Kitap ülkemizde, Duygu Dalgakıran'ın çeviriyle Siyah Kitap tarafından yayınlanmıştır.

Çocuklar için Kuantum Fiziği

Etrafımızdaki her şey; ağaçlar, kayalar, ışık ve hatta insanlar çok ama çok küçük parçacıklardan oluşuyor. Madde ve enerjiden oluşan bu mikroskopik evreni geçerken garip ve şaşırtıcı yasalar yönetiyor.

İlk Kuantum Fiziği Kitabım, bu neredeyse sihirli evrende olup biteni rahatça anlamamız ve anladıkça hayrete kapılmamız için tasarlandı. Newton'dan Marie Curie'ye ve hatta Schrödinger'in kedisine, bilimi değiştirmiş pek çok karakterin sahne alacağı bu kitap sizi atomlarla, olasılık dalgalarıyla, periyodik tabloyla, antimadde ve radyoaktiviteyle tanıştıracak, tüm bunları zorlu ders konuları olmaktan çıkaracak. 2019 yılında bilim temalı çocuk

ve gençlik kitaplarına verilen SB&F Ödülü finalisti olan İlk Kuantum Fiziği Kitabım, 10 yaş ve üstü çocuklara (ve tüm meraklı yetişkinlere) karmaşık görünen fizik konularını en basit ve en eğlenceli biçimde açıklamak için harika bir başlangıç kitabı. Sheddad Kaid, Salah Ferrón'un yazdığı kitap, ülkemizde Şiirsel Taş'ın çevirisiyle Domingo Kitap tarafından yayınlanıyor.



GELECEĞİN İNSANINA FELSEFİ BİR YAKLAŞIM

Günümüzün biyoteknolojik ve genetik gelişmeleri, insan doğasının geleceğine ilişkin pek çok tartışmayı beraberinde getiriyor. Bu gelişmelerin felsefi, etik ve siyasal sonuçlarını ele alan kitabın yazarı Jürgen Habermas'ın yönettiği en çarpıcı soruların başında, insanın tasarımcısının yüce bir varlık değil, yine bir insan olmasının, insanın kendini tanıyıp bilmesi açısından nasıl bir sonuç doğuracağı geliyor. Pratik felsefenin adalet kuramları tartışmaları içinde tıkanmasını eleştirip, ahlakın "tür etiksel" bir anlayış içinde ele alınması gerektiğini savunan Habermas, doğal yollardan büyüyüp gelişen ile insan elinden çıkararak var olan insan doğasına ilişkin son derece çarpıcı akıl yürütmelere yer verirken, insan doğasının araçsallaştırılmasına karşı çıkıyor, biyoteknolojik tasarıma dayalı insan yaşamı modelinin acizini gözler önüne seriyor ve çağımıza uygun bir "kendi olma imkânı"nın hangi felsefi ve etik temeller üzerine oturması gerektiğini sorguluyor.

Japonya'nın sırrı

Asya'da sömürgeleştirilememiş nadir bağımsız uluslardan biri olan Japonların sanayileşme ve modernleşme çabalarını nasıl başarıya ulaştırdığı hep merak edilen bir konudur. 1853 yılında Amiral



Savaşı'nda koca Rus İmparatorluğu'nu dize getirerek Batılıların "Büyük Devletler" ligine kabul edilen bir devlete dönüşecekti.

Bu başarının altında yatan unsur samuraylar ve onların dünya görüşünü şekillendiren "Buşido" yani "Savaşın

Yolu" düşüncesiydi... Yazar Erdal Küçükyalçın Timaş Yayınları'ndan çıkan bu çalışmasında, öncelikle samuray sınıfının tarihî akış içerisindeki gelişim sürecini, devlet mekanizmasının oluşumunu ve samurayları doğuracak olan askeri teşkilat denemelerini ele alıyor. ortaya çıkan derebeyleri ve feodal düzeni inceliyor. Sonrasında ise Buşido düşüncesinin gelişimini ve "Yol" kavramını onu besleyen kaynaklar üzerinden ele alarak kavramın samurayların düşünce dünyalarıyla kültürel hayatlarına nasıl yansıdığını akıcı bir üslupla anlatıyor.

Yolu" düşüncesiydi... Yazar Erdal Küçükyalçın Timaş Yayınları'ndan çıkan bu çalışmasında, öncelikle samuray sınıfının tarihî akış içerisindeki gelişim sürecini, devlet mekanizmasının oluşumunu ve samurayları doğuracak olan askeri teşkilat denemelerini ele alıyor. ortaya çıkan derebeyleri ve feodal düzeni inceliyor. Sonrasında ise Buşido düşüncesinin gelişimini ve "Yol" kavramını onu besleyen kaynaklar üzerinden ele alarak kavramın samurayların düşünce dünyalarıyla kültürel hayatlarına nasıl yansıdığını akıcı bir üslupla anlatıyor.

Kapalı kapılar ardındaki gerçekler

Her topluluk kendi varlığını korumak ve diğerlerine üstünlük kurmak için diğerleri hakkında bilgi sahibi olmaya ve onların teşebbüslerini engellemeye çalışmıştır. Dolayısıyla tarihin her devrinde istihbarat ve istihbaratçılar toplumların vazgeçilmez bir parçası olagelmıştır. İlkin Başar Özal, kaleme aldığı İstihbaratın Kısa Tarihi /Gölge Oyunu isimli çalışmasıyla istihbarat tarihine ait bilgi yumağını adeta hallaç pamuğu gibi elden geçiriyor. Fırat Nehri'nin kıyısında bulunan antik dönemden kalma bir kil tablet hangi istihbarat olayını aydınlatıyordu? Asurluların kurduğu ticaret merkezlerinin istihbarat faaliyetleri ile ne ilişkisi vardı? Roma, Yunan ve Pers medeniyet-



lerinde istihbaratın önemi neydi? Üç semavi dinin Peygamberleri inananlarını korumak için hangi istihbarat yön-

temlerine başvuruyordu? Kardinal Richeliu'den Casanova'ya modern öncesi dönemde Avrupadaki istihbarat mücadelelerinde neler yaşandı? Amerikan İç Savaşı'nda kadınların ve zencilerin rolü neydi? Birinci Dünya Savaşı'nda ne tür istihbarat mücadeleleri yaşanmıştı? İstihbarat tarihi açısından İkinci Dünya Savaşı'nın önemi neydi? Soğuk Savaş sürecinde istihbarat faaliyetlerinin ulaştığı nokta neresiydi? Ya da 21. yüzyılda istihbarat faaliyetleri hangi noktaya evirildi? Gibi soruların cevaplarını Timaş Yayınları'ndan çıkan bu kitaptan bulabilirsiniz.

Sosyal Sorumluluk Projesi

CPM Yazılım'ın Urfa'dan start verdiği "Eğitim İçin Her Şey" projesiyle; bugüne kadar 250 okul ile 100.000 çocuğa ulaşılarak önemli bir başarıya imza atıldı. 40 okula açılan su kuyusu ve 186 öğrenciye verilen burs sayesinde çocukların toplumsal dayanışma ve yardımlaşmayı yaşayarak

öğrenmeleri sağlandı. Proje kapsamında önümüzdeki 3 yıl içinde 600 okul ve 250.000 öğrenciye ulaşılması hedefleniyor. Ülkemizin önde gelen yazılım firmalarından biri olan CPM Yazılım, geliştirdiği özgün yardım projesi ile Güneydoğu Anadolu Bölgesi'ndeki okullarda bulunan öğrencilerin; içme ve kullanım suyunun bulunmaması, mont, çorap, eldiven ve ayakkabı gibi giyinme ihtiyaçlarının eksikliği, temel eğitim gereçleri ve yemekhane/kütüphane gibi yaşamsal alanlarının olmayışı sorunlarına eğiliyor.



DAĞINIKLIKTAN KURTULUN, RAHATLAYIN

Hayatı Sadeleştirmek İçin Derle, Topla, Rahatla'nın merakla beklenen bu devam kitabında, Japon temizleme danışmanı Marie Kondo, icat ettiği KonMari Metodu'nu daha detaylı ve resimli olarak açıklıyor.



Dağınıklığı nasıl giderebileceğinizi, mutfaktan banyo eşyalarına, işle ilgili evraklardan hobi malzemelerine kadar evdeki her parçayı nasıl organize edebileceğinizi kullanıcı dostu çizimlerle kolayca anlayacaksınız. Tüm düzenleme sorularınıza detaylı cevaplar alacak, daha düzenli, basit ve neşe dolu bir hayat için gerekli adımları atacaksınız. KonMari Metodu'yla her eşyaya özel düzenleme yapmayı ve adım adım doğru yerleştirmeyi öğrenirken bir yandan da hayattan keyif almanın önemini fark edeceksiniz. Zeynep Karagülle'nin çevirdiği kitap, Epsilon Yayınevi tarafından yayınlanmıştır.



Çocuğunuz için doğru okulu seçmenin kolay yolları

Zeynep GÜLER CEYLAN

Okullarda erken kayıt dönemi başladı. Özellikle ilk kez okul seçecek olan ebeveynler için bu dönemde nasıl bir yol izlemeli? Okul seçerken nelere dikkat etmeli? İşin püf noktalarını uzmanına sorduk.

Yüzlerce okul arasından en doğrusunu seçmek, hem öğrencilerin hem de ebeveynlerin beklentilerini karşılayacak en doğru tercihi yapmak giderek önem kazanıyor. Okul seçimi yaparken dikkat edilmesi gerekenleri Bilgi Üniversitesi Öğretim Görevlisi ve gazeteci-yazar Dr. Fatoş Karahasan'a sorduk. Kısa süre önce yazdığı "Açılın Gençler Geliyor" adlı kitabında Türkiye'deki Y ve Z kuşağına dair analizleriyle de dikkat çeken Karahasan, doğru okulu seçmenin püf noktalarını sıraladı.

Akran zorbalığına dikkat!

- Aileler okul seçimlerinde her şeyden önce çocuklarının kendilerini güvende ve mutlu hissedecekleri seçenekleri değerlendirmeli. Örneğin, çocuğun sabah çok erken uyanıp saatlerce serviste giderek ulaşacağı bir okul seçmemeli. Bütün gününü serviste yorularak, sonra evde ödev yaparak geçiren çocuklarda beden ve ruh sağlığı sorunları ortaya çıkabiliyor, obezite artabiliyor, hiperaktivite tanısıyla çocuklara ilaç tedavileri uygulanabiliyor.
- Ebeveynler okul seçimi sürecinde okulları ziyaret etmeli. Okuldaki ilişkiler, öğretmenlerin memnuniyet düzeyi, akran zorbalığına karşı gösterilen tavırlar çok önemli. Özel okullarda ebeveynler müşteri gibi davranabiliyorlar. Bu da yönetimlerin yeterince adil olmasını engelleyebiliyor.

Bu bir ilandır.

- Okul seçiminde yeni eğitim metotlarına hâkim olmak da çok önemli ama ebeveynlerin eğitim metodlarını uzmanlar kadar iyi anlaması zor. Teknolojiye, yaratıcılığa, girişimcilğe vb. yönelik programlar dışardan çekici görünmesine rağmen ne yazık ki çoğunun içi pek de dolu olmuyor.
- Veliler öncelikli olarak öğretmenlerin mesleklerini ne kadar sevdiğini anlamaya çalışsınlar. Çocuklarını iyi birer vatandaş olarak yetiştirmek için okulun "değer sistemine" baksınlar.

Çocukların ömrü soru çözmekle geçiyor

- Ders ve sosyal aktivitelerin dengesi okul seçiminde çok önemli. Karahasan'a göre bir çocuğu sosyal aktivitesi fazla bir okula yazdırmak, onun geleceğine yapılacak en faydalı yatırım.
- İskandinav ülkelerindeki çocuklar oynayarak öğreniyorlar. Duygusal zekâları, kişilikleri ve sosyal becerileri gelişiyor. Bizde bütün gün okula giden ve ödev yapan çocukların ömrü soru çözmekle geçiyor. Bizdeki sistemde acımasız bir yarış var.
- Çocuklar sürekli olarak birbirleriyle kıyaslanıyor. Bu yüzden kaygı ve depresyon

vakaları artıyor. Çocuklar başarısız olduklarını, sevilmediklerini ve yeterince iyi olmadıklarını düşündükçe bilgisayar oyunlarına ya da yemeğe yöneliyorlar. İçerini kapanıyor ya da saldırganlaşabiliyorlar. Çocuğunu seven anne-babalar onun çocukluğunu yaşamasına destek olmalı.

Veliler hayatı ıskalıyor

- Velilerin kayıt sürecinde yaptığı en büyük hata hayatı ıskalamak, çocukların "projeler" olduğunu düşünmek. Çocukların hepsi birer yetişkin olacak. Helikopter anne-babalar çocuklara zarar veriyorlar.
- Aşırı anne-baba müdahalesiyle büyüyen çocuklar, daha sonra iş yaşamında, özel ilişkilerinde, evliliklerinde sorunlar yaşıyorlar.
- Başarılı olmak için önce olumlu bakış açıları

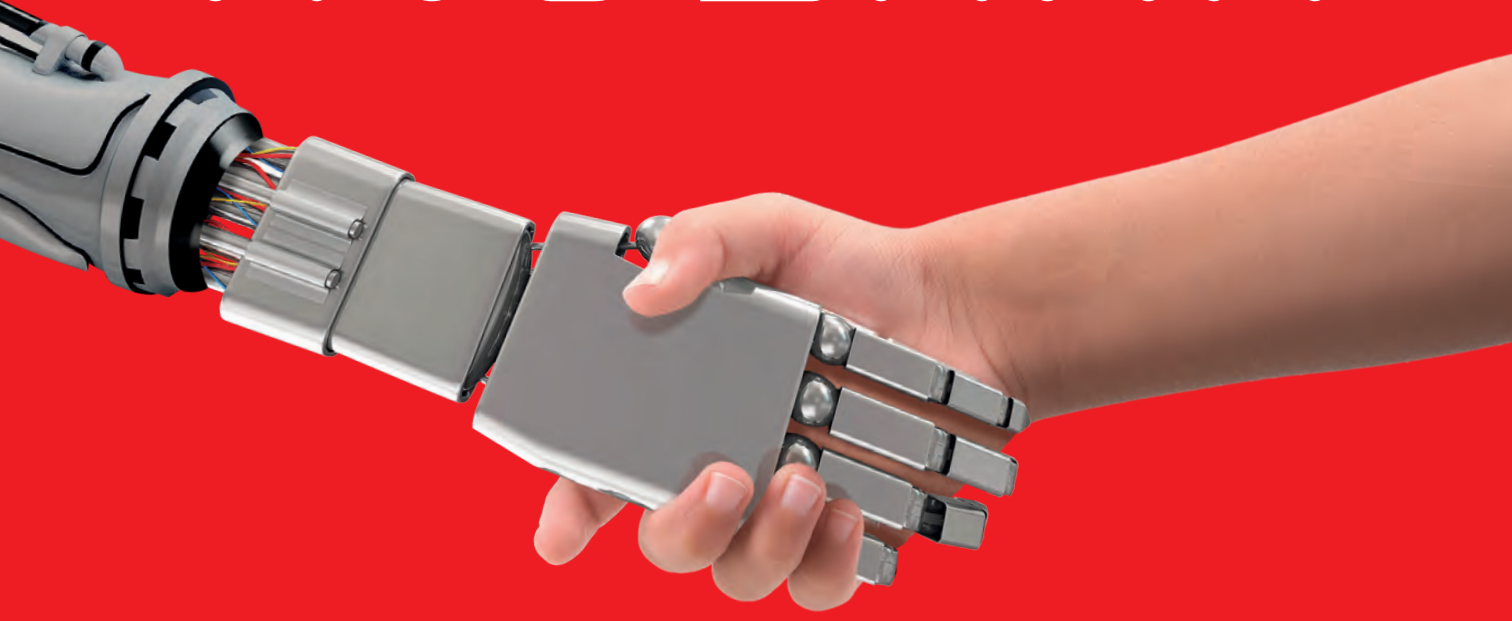
gerekliyor. Okul hayatın sadece bir parçası. Bu yüzden, çocuğun güvende, mutlu ve kendisi gibi olacağı okul hangisiyse en iyi okul odur.

- İlköğretim döneminde okul seçimi meslek seçimlerine çok fazla etki etmiyor. Okul bir formasyon verir, bilgi ise ömür boyu edinilir. İlkokul birinci sınıf, meslek seçene kadar en az 16 sene sonrası demek. Dar bakış açısı bu dünya düzenini anlamaya yeterli olmuyor.



Dr. Fatoş Karahasan

Geleceğin dili: KODLAMA



5 yaşından itibaren
kodlama öğretiyoruz.



**Bahçesehir
Koleji**

facebook.com/BahcesehirK12
twitter.com/bahcesehir_k12
instagram.com/bahcesehirK12

444 51 22
www.bahcesehir.k12.tr



Yapay zekâ eğitimine erken başlamak çok önemli

Bahçeşehir Koleji tarafından 10 Şubat'ta düzenlenen Yapay Zekâ Konferansı, "K12 Düzeyinde Yapay Zekâyı Yapay Zekâyla Öğretmek" başlığıyla gerçekleşti. Konferansta bir konuşma yapan Bahçeşehir Uğur Eğitim Kurumları (BUEK) Başkanı Enver Yücel, "Yapay zekâ eğitimini anaokulundan başlatmalıyız." dedi. Bahçeşehir Koleji Genel Müdürü Özlem Dağ ise Türkiye'de K12 düzeyinde yapay zekâ okuryazarlığı eğitimi veren ilk ve tek eğitim kurumu olduklarına dikkat çekti. Konferansta, eğitimde yapay zekâ çözümleri, önemi, yapay zekâ okuryazarlığı, Türkiye'nin nerede olduğu, dünyadan örnekler ve açıklanan raporlar ele alınarak tartışıldı.

Enver Yücel, 5 yaşından itibaren anaokulundaki çocuklara yapay zekânın öğretilmesi gerektiğini söyledi. Yücel, "Gelişen teknolojilere ülkemizin uyum sağlaması lazım. Genç nüfusumuzu artı olarak değerlendirip eğitim sistemimize yapay zekâyı adapte etmemiz gerekiyor." dedi. Bahçeşehir Koleji İcra Kurulu Başkanı Hüseyin Yücel ise yapay zekâ konusunun herkesin gündeminde olmasını hedeflediklerini vurgulayarak konunun önemine dikkat çekti. Yücel, "Yapay zekâyı yatırım yapılmalıdır, strateji oluşturulmalıdır. Her devletin yapay zekâ bütçesi olmalı, belki de bakanlığa bağlanmalıdır. Hem yapay zekâyı üretecek insan kaynağına hem de yapay zekâ araştırmalarına yatırım yapılmalıdır. Devletler gibi şirketlerin ve eğitim kurumlarının da benzer plan ve programlarının olması elzemdir." diye konuştu.



FMV Işık Okulları'ndan eğitimde uluslararası standartlar

Anaokulu, ilkokul, ortaokul, lise ve fen liseleriyle birlikte toplam 6 bin öğrenciyi eğitim veren FMV Işık Okulları, eğitimde sunduğu uluslararası standartlar ile erken kayıt döneminin avantajlarını bir araya getiriyor. FMV Işık Okulları, sürdürülebilir eğitim süreciyle, anaokulundan üniversite mezuniyetine dek kesintisiz çağdaş eğitim-öğretim fırsatı veriyor.

FMV Işık Okulları'nın Ayazağa, Erenköy ve Ispartakule kampüslerinde fen liseleri, Erenköy ve Ayazağa kampüslerindeki liselerinde IB DP (Uluslararası Bakalorya Diploma Programı) da yer alıyor. Tüm kampüslerde 3-12 yaşları arasındaki öğrencilere IB PYP (Uluslararası Bakalorya İlk

Yıllar Programı), lise ve fen liselerinde ise AP (Advanced Placement) İleri Düzey Yerleştirme Programı uygulanıyor. İddialı ve dünya çapında prestijli bir akademik program olan IB Diploma Programı, öğrencileri yurt içi ve yurt dışındaki üniversitelere hazırlamanın ve üniversite kabullerinde öne çıkarmanın yanı sıra, müfredatı ile tüm dünyada araştırmacı, duyarlı, küresel bilince sahip, kültürlerarası anlayışa katkıda bulunacak gençler yetiştirmeyi hedefliyor. İleri Düzey Yerleştirme Programı olarak da adlandırılan AP (Advanced Placement) Programı, öğrencilere lisedeyken üniversite seviyesindeki dersleri alma ve bu dersleri üniversitede kredi olarak saydırma imkânı sağlıyor.

Bu bir ilandır.



İŞİK OKULLARI 134. YIL
ÖNCE İYİ İNSAN YETİŞTİRİR

- Nişantaşı
- Ayazağa
- Erenköy
- Ispartakule

☎ 444 1 368
🌐 fmv.edu.tr



FEYZİYE
MEKTEPLERİ
VAKFI • 1885 •

BAŞARI İŞİK'TA PARLAR

ÖN KAYITLARIMIZ BAŞLADI.

AVANTAJLI ERKEN KAYIT İÇİN SON TARİH: 20 MART 2020

İŞİK ANAOKULLARI

2015, 2016, 2017 (36 ayını doldurmuş)
doğumlu öğrenciler alınacaktır.

İŞİK İLKÖĞRETİM KURUMLARI

1. sınıflarımıza mülakatla,
ilkokul sınıflarımıza tanıma çalışmasıyla,
ortaokul sınıflarımıza sınavla öğrenci alınacaktır.

İŞİK LİSELERİ - FEN LİSELERİ

2020-2021 Eğitim Öğretim Yılı için yeni kayıtlar,
MEB kayıt takvimine uygun olarak gerçekleştirilecektir.
Işık Liseleri-Fen Liseleri için Ara Sınıf Sınavı 25 Haziran 2020
Perşembe günü tüm kampüslerimizde 10.00'da başlayacaktır.



ANAOKULU VE İLKÖĞRETİM KURUMLARI BAŞVURULARI İÇİN:

- 1 adet vesikalık fotoğraf ve nüfus cüzdanı aslı
- Okul tanıtımı ve görüşmeler için randevu gerekmektedir.
- Öğrenci tanıma çalışmaları için ücret 150 TL'dir.

Nişantaşı Kampüsü: 0212 291 10 91

Ayazağa Kampüsü: 0212 286 11 30

Erenköy Kampüsü: 0216 355 22 07

Ispartakule Kampüsü: 0212 648 09 75



Nişantaşı Kampüsü



Ayazağa Kampüsü



Erenköy Kampüsü



Ispartakule Kampüsü

Erken yaşta geleceğe hazırlık

Özel Küçük Prens Okulları öğrencileri, anaokulundan itibaren özgüvenli, kültürlü, ulusal ve uluslararası topluluklarda fark edilen, fark yaratan, içinde yaşayacakları yüzyıla uygun bilgi ve becerilerle donanmış bireyler olmak üzere gelecek için hazırlanıyor.



Özel Küçük Prens Okullarının yabancı dil programları, Avrupa Konseyi'nin hazırladığı "Diller İçin Avrupa Ortak Başvuru Metni"ne uygun olarak yürütülüyor. Bu programlar evrensel düşünceye sahip, iletişim becerileri güçlü, kültürel çeşitliliğe saygılı bireyler yetiştirmeye yönelik olarak sürekli geliştiriliyor.

Özel Küçük Prens Okulları öğrencileri, ilkokul 4. sınıftan itibaren seviyelerine uygun olarak DELF Junior Fransızca Sınavı'na katılıyor ve 7. sınıfın sonunda DELF B1 seviyesine ulaşıyor. 8. sınıf öğrencileri ise önceki yıllarda kazandıkları dil becerileriyle Fransızca edebi metin, gazete ve dergi yazıları üzerinde çalışarak LGS'ye hazırlanıyor. Bu sınava yönelik olarak bireysel destekleme

Bu bir ilandır.

çalışmaları, akşam kursları, konu tarama testleri ve deneme sınavları uygulanıyor.

Lise hazırlık ve 9. sınıflarda temel eğitim sağlandıktan sonra 10, 11 ve 12. sınıflarda iki dilli eğitim dersleri edebiyat, kültür ve uygarlık alanlarında işleniyor. Bu derslerin temel felsefesi öğrencilerin Fransız ve Türk yazar ve tarihi olaylarının ışığında; düşünebilen, araştıran, kültür seviyesi yüksek, analitik düşünme becerisine sahip ve en önemlisi de tarihin ve edebiyatın sundukları ile kendi geleceğini yaratabilen bireyler olmalarına yardımcı olmak. Bu derslerdeki yöntemler öğrencilere 11. sınıfta uygulanacak DELF B2 sınavı ve son sınıfta istekleri doğrultusunda girecekleri Galatasaray Üniversitesi İç Giriş Sınavları'na hazırlık niteliğinde.

10. sınıftan başlayarak yurtdışında üniversite öğrenimi görmek isteyen öğrencilere "Portfolyo Yöntemi" ile kariyer yönlendirme programları uygulanarak yüksek öğrenimle ilgili sıkça duyulan belirsizlik sorunlarını giderme amacı güdüyor. Ayrıca üç aşamalı olarak gerçekleştirilecek "Sınıf İçi Sunum" yöntemiyle de öğrencilerin girecekleri üniversitelere daha kolay uyum sağlamalarına katkıda bulunuluyor. Fransızca öğrenimi, Fransızca derslerle sınırlı değil. Öğrenciler, fen bilimleri, seçmeli fen bilimleri, matematik ve seçmeli matematik derslerini de Fransızca olarak görüyor. Bu derslerin öğretmenleri, kendi derslerini Türkçe fen ve matematik derslerinde uygulanan Millî Eğitim Bakanlığı müfredatı doğrultusunda işliyor.

“GELECEĞE, DOĞRU VE İLK ADIM”



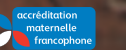
0216 622 6510
www.kp.k12.tr



@kucukprensokullari

SAINT-JOSEPH LİSESİ
EĞİTİM VAKFI

**KUÇUK
PRENS
OKULLARI**



accreditation
maternelle
francophone

ÇİN'İN İNSANLI UÇUŞLAR İÇİN KULLANACAĞI MEKİĞİN PROTOTİPİ HAZIR.

Çin'in insanlı uzay istasyonu programı dahilinde iki roket prototipi, uçuş öncesi hazırlıklar için Güney Çin'in Hainan bölgesinde yer alan Wenchang Fırlatma Merkezine getirildi.



GAZİTE

ÇİN'İN İNSANLI UZAY İSTASYONU PROGRAMINA AİT İKİ BÜYÜK PROTOTİP, HAINAN'DAKİ WENCHANG UZAY MERKEZİNDE HAZIRLIKLARINA DEVAM EDİYOR. Çin Ulusal Uzay Ajansı (CNSA) yetkilileri, prototiplerin 20 Ocak'ta uçuş öncesi hazırlıklar için getirildiğini belirttiler. Çin uzay istasyonunun ana modülü ve ülkenin yeni nesil insanlı uzay aracına ait bu iki prototip, uzay istasyonunun inşasına yakında başlanacağını gösteriyor.

Her iki araç da Tianjin'deki ana üretim tesislerinden bir haftada taşındı. Ana modülün prototipi Wenchang merkezindeki Long March 5B taşıyıcı roketine ait yer tatbikatlarında kullanılacak. İnsanlı uzay aracının prototipi ise roketin ilk uçuşu ile birlikte merkezden fırlatılacak.

Ülkenin en büyük ve en güçlü roketi olan ilk Long March 5B, hem testlerde gerçekten olum-

lu sonuçlar gösteriyor, hem de bilim çevrelerinden oldukça iyi yorumlar alıyor. 53,7 metre uzunluğundaki roketin çapı 5 metre. Sıvı oksijen, sıvı hidrojen ve kerosen yakacak olan aracın kalkış ağırlığı 849 ton.

Roket Şubat ayı içinde Tianjin'den Hainan'a taşınacak. Uzay istasyonunun bu yıl içinde fırlatılması ve 2022 yılında tüm modülleri ile işlevsel hale geleceği söyleniyor.



Çin Uzay İstasyonunun alçak Dünya yörüngesinde kenetlenmiş iki insanlı Shenzhou aracı (altta ve arka ortada) ve bir Tianzhou kargo aracı (önde, solda) ile temsili görüntüsü (UNOOSA/CMSA)

BALİNA GALAKSİSİNDE UZANAN DEV İPLER

AV KÖPEKLERİ (CANES VENATICI) TAKIMIYLIDIZINDA YER ALAN NGC 4631, DİĞER ADIYLA BALİNA GALAKSİSİ, DÜNYA'DAN 25 MİLYON IŞIK YILI UZAKLIKTA, SAMANYOLU GALAKSİSİNDE BİRAZ UFAK, SARMAL (SİRAL) BİR SİSTEM.

Astronomlar, Karl G.Jansky VLA teleskobunu kullanarak bu galaksinin halesinden ip şeklinde uzanarak yayılan manyetik alanları görüntülemeyi başardılar. Bu görüntü, galaksilerin manyetik alanlarının nasıl oluştuğuna dair teorik modelleri de doğruluyor.

Görüntü, Almanya'nın Max Planck Enstitüsüne ait Bonn Radyo Astronomi bölümü ve ABD'nin Ulusal Bilim Kurumu (NSF) tarafından fonlanan Ulusal Radyo Astronomi Gözlemevinde bilim insanlarının oluşturduğu bir ekip tarafından elde edildi.

NSF astronomi bilimleri bölümü proje lideri Matthew Benacquista'ya göre, "Güneş gibi yıldızların ve Dünya gibi gezegenlerin nasıl oluştuklarını anlayabilmek için önce Samanyolu gibi galaksilerin nasıl oluşup büyüdüklerini

öğrenmemiz gerekiyor. Bu proje, galaksilerin manyetik alanlarını ölçmek ve bunların galaksi disklerinden yayılan yıldızlararası gazları nasıl etkilediğini izleyerek galaksi oluşumuna katkılarını öğrenmeyi amaçlıyor".

Yukarıdaki görüntüde, NGC 4631 spiral galaksisine ait yıldız diskleri pembe olarak renklendirilmiş. Manyetik alan çizgileri ise mavi ve yeşil renklerde diskin ötesine, galaksinin halesine uzanıyor. Yeşil çizgiler manyetik alanın bize doğru uzanan kısımları, mavi çizgiler ise galaksinin arka ucuna doğru uzuyor. Yönü değişen manyetik alan ilk kez galaksi halesinde görüntüleniyor.

Ontario Queen's Üniversitesinden Judith Irwin tarafından yönetilen bir araştırma grubuna göre ise bu görüntü "galaksi ve spirali içindeki dinamo hareketi nedeniyle, galaksi diskinde dik ve dışarı doğru uzanan dev manyetik ipler şeklinde ortaya çıkan geniş ölçekli, bağdaşık manyetik alanlara işaret ediyor". Queen's Üniversitesinden Richard Henriksen, "Burada

biraz el yordamıyla, kendi bildiklerimizi yorumlayarak hareket ediyoruz. Galaksiye her farklı bakışımızda, doğası hakkında farklı sonuçlara ulaşıyoruz. Ancak bu kez nadir gözlemlerden biri gerçekleşti ve dinamo adını verdiğimiz manyetik alan üreteçlerine ait klasik bir teorinin doğruluğu ispatlanmış oldu. Bizim dinamo modelimiz de, galaksi diskinin normal spiral kollarının devamı olan hale içindeki sarmal manyetik alanlar üretmekte" diyor.

Bilim insanları, galaksinin manyetik yapısını tam olarak ortaya çıkarmak için çalışmalarını sürdürüyorlar.

NGC 4631 görüntüsü, VLA teleskobunun özel bir düzende dizilmiş dev çanak antenleri tarafından yakalanan verilerin birleştirilmesi ile ortaya çıktı. Galaksinin yaydığı doğal radyo dalgaları incelenerek manyetik alanlar ve yönleri belirlendi.

Araştırmacılar, manyetik alan çizgilerinin yönünü belirlemede kullanılan tekniğin artık diğer galaksilerde de kullanılabileceğini; böylece bağdaşık manyetik alanların galaksi halele-



NSF astronomi bilimleri bölümü proje lideri Matthew Benacquista

rinde görülen sıradan bir durum olup olmadığını ve şekillerini belirleyebileceklerini söylüyorlar.

Bu görüntünün oluşturulması sayesinde ayrıca galaksilerin manyetik alanlara nasıl sahip oldukları, ya da bu alanların her zaman dinamo etkisiyle mi oluştuğu gibi sorulara da cevap aranabilecek.

Balina Galaksisi olarak da anılan NGC 4631, ilk kez 1787 yılında İngiliz astronom Sir William Herschel tarafından keşfedilmişti. Üstteki görüntüde galaksinin üzerinde gördüğünüz daha küçük ve eliptik küme ise, aynı astronom tarafından, aynı yıl keşfedilen NGC 4627 cüce gökadasına ait.

STM mikroskobu kullanarak her molekül bağımsız olarak adreslenip pozitif veya negatif voltaj alabiliyor.

MOLEKÜLER SPİNTRONİK

ÖZEL MOLEKÜLLERLE ÇALIŞAN BİLGİSAYARLAR

Spintronik; ya da spin elektronu, geleneksel elektronikten farklı olarak; depolama, veri transferi, işleme, algılama gibi bilgisayar işlemlerinde elektronların spinlerini (dönü, açısal momentum) kullanır. Bu sayede veri kaybı önenebilir, veri işleme hızı artabilir, enerji tüketimi azaltılabilir, hatta geleneksel yarıiletken cihazlarla karşılaştırıldığında daha ufak bir alana daha fazla bileşen sığdırılabilir. Moleküler spintronik ise, spintronik cihazların

minyatürleştirilmesi için moleküllerin spin durumlarını aktif olarak kontrol etmeyi amaçlıyor.

Almanya'nın Kiel Üniversitesinden kimya ve fizik uzmanları, Fransız ve İsviçreli meslektaşları ile birlikte yüzeylerde tek molekül spin anahtarları tasarlamayı ve kontrol etmeyi başardılar. Yeni geliştirilen moleküller, kararlı spin durumlarına sahipler ve yüzeye bağlandıktan sonra da işlevselliğini yitirmiyorlar. Çalışmanın sonuçları

Nature Nanotechnology'de yayımlandı.

Yeni bileşiklerin spin durumları en az birkaç gün kararlı devam ediyor. Kiel Üniversitesi deneysel fizikçilerinden Dr. Manuel Gruber, "Bunu sağlayan tasarım 'hilesi', bilgisayarlardaki temel elektronik devreleri olan flip-flop'lara benziyor olmaları. Anahtarın iki durumdan birinde (1 veya 0 değerinde) kararlı hale gelmesi için çıkış sinyali tekrar girişe yönlendirildi ve bir döngü oluşturuldu" diyor. Yeni moleküller, birbirleri ile bu şekilde bir geribildirim döngüsü oluşturan 3 farklı değere sahip şekilleri (düzlemsel veya doğrusal) iki alt birimin birbirine yaklaşımı (koordinasyonu; yani "evet" veya "hayır" olma durumu), ve spin durumu (yüksek veya alçak spin). Böylece moleküller iki durumdan birine kilitlemiş hale geliyorlar. Gümüş bir yüzeye batırılma veya dökülmeleri ile bu anahtarlar, son derece

düzenli bir şekilde kendi kendilerine diziliyorlar. Bu dizideki her molekül, bir STM (taramalı tünelleme mikroskobu) ile ayrı ayrı adreslenip, eksi veya artı voltaj ile beslenerek iki durum (0 veya 1) arasında değiştirilebiliyor.

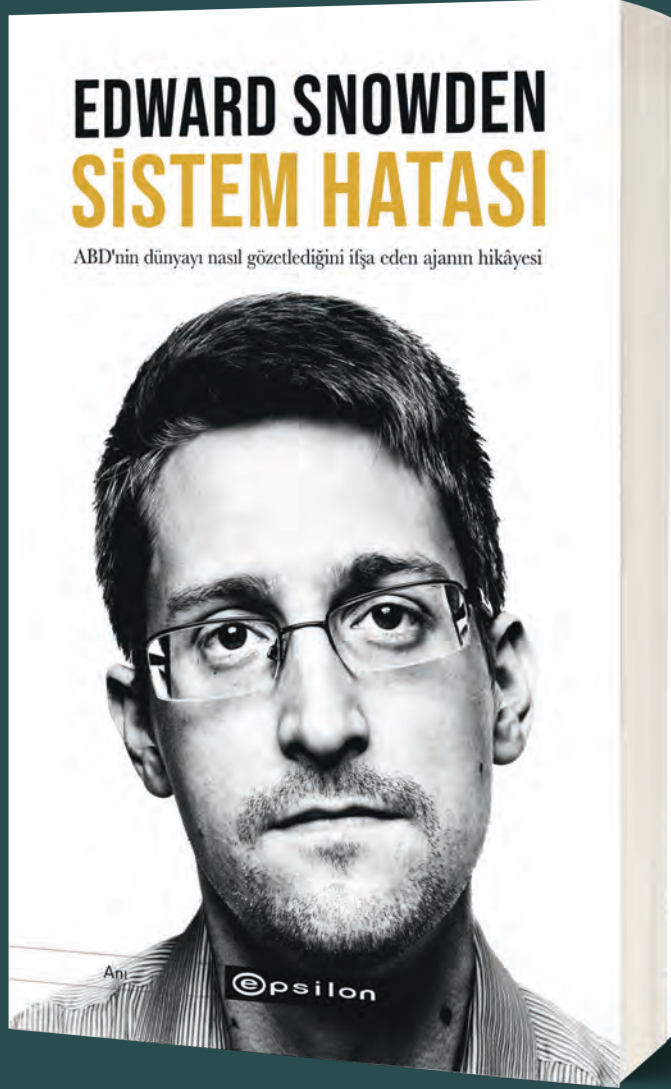
Organik kimya profesörü Rainer Herges, "Yeni spin anahtarımız, geleneksel elektronik devrelerde kullanılan transistörlerde birkaç bileşenle yapılan işi yalnızca bir molekül ile gerçekleştirebiliyor. Bu, minyatürleşme yolunda büyük bir adım" diyor. Bir sonraki adımda araştırmacılar bileşenlerin karmaşıklığını artırarak onları daha zor işlemler için hazırlamayı planlıyorlar.

Moleküller, atom seviyesinde kesinlik gerektiren bir itina ile tasarlanıp üretilmesi gereken çok ufak yapılar; fakat elektrik veya ışığa tepkileri nedeniyle bunları kullanarak yeni cihaz tipleri üretmek büyük avantajlar sağlayacak.



Kiel Üniversitesi organik kimya bölümünden Prof. Rainer Herges (ortada), yeni spin anahtarı sayesinde günümüzde kullanılan transistörlerde birkaç bileşenle yapılan işi yalnızca bir molekül ile gerçekleştirebildiğini belirtiyor

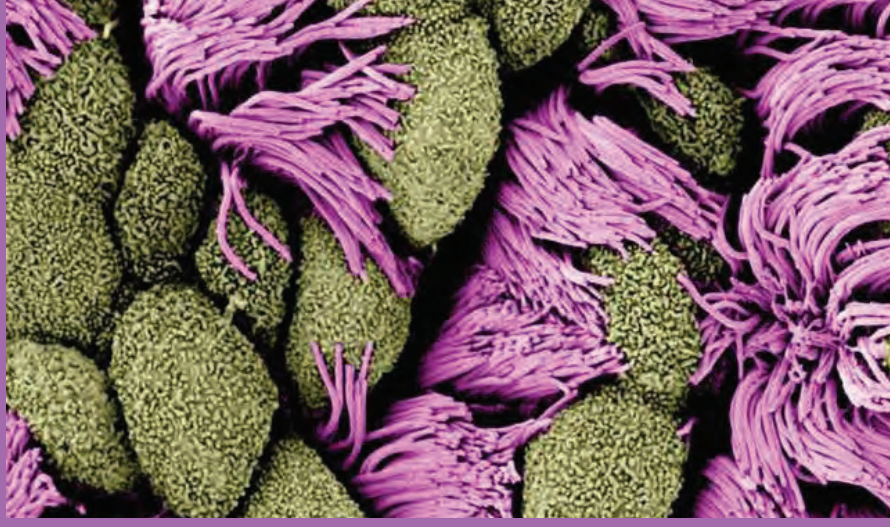
ESKİ CIA VE NSA TEKNOLOJİ AJANI
EDWARD SNOWDEN'IN YAŞAMÖYKÜSÜ, ABD'NİN
TÜM DÜNYAYI GÖZETLEDİĞİ SİSTEMİN
SIRLARINI İFŞA EDİYOR.



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

HÜCRE BİYOLOJİSİ

SAYI SAYAN HÜCRELER



SİMETRİ, HÜCRE BİYOLOJİSİNİN EN MUHTEŞEM ÖZELLİKLERİNDEN BİRİ. Memelilerin hücrelerinde tek zar mevcut ve çoğu insan 23 kromozoma sahip. Sayısız memeli hücresi bu özelliklerle oluşuyor; fakat bazıları, kendilerine özel bazı işlevleri yerine getirmek için bu kararlılığı sürekli bozmakta. Johns Hopkins Tıp Okulu araştırmacıları, bu aykırılıkların nasıl meydana geldiğini ortaya çıkardılar. Memeli hücrelerinde bulunan ve dışı doğru uzanan tüy benzeri yapılara silyum (çoğulu silya) adı veriliyor. Araştırmacılar genetiği değiştirilmiş fareler üzerinde yaptığı deneyde, uzun zamandır silyanın sayısını belirlediğine inandıkları bir mekanizmanın bu işe yaradığını ortaya çıkardılar. Ekip, silya kontrolünün, aslında memeli olmayan türlerde daha sık görülen bir süreç tarafından kontrol edildiğini öne sürüyor. Johns Hopkins Üniversitesi Tıp Okulu Moleküler Biyoloji ve Genetik bölümünden Andrew Holland önderliğinde yürütülen ve Nature Cell Biology'de 2 Aralık'ta yayımlanan deneyler, -solum enfeksiyonları, kısırılık, beyinde su toplanması gibi silya işlev bozukluklarından kaynaklanan insan has-

talıkları hakkında daha fazla bilgi sahibi olmamızı sağlayabilecek. Silya, eski tek hücreli canlılarda ufak kıl benzeri "parmaklar" olarak ortaya çıkmış, hücrenin hareket etmesini veya anten görevi görerek çevreyi algılamasını sağlayan çok eski yapılar. Neredeyse tüm insan hücrelerinde fiziksel veya kimyasal hareketleri algılayan en az bir silyum mevcut. Ancak insanlarda, özellikle solum ve sindirim yollarının yüzeyinde bulunan bazı özel hücre tipleri yüzlerce silya barındırıyor. Bunlar dalgalar halinde hareket ederek akışkan maddelerin vücudumuz içinde hareket etmesini sağlıyorlar.

"Cevap aradığımız soru; çok silyalı hücrelerin vücudumuzdaki diğer hücrelere göre neden bu kadar farklı olduğu" diyor Holland: "Çoğu hücrede yalnızca bir adet bulunurken bu özel hücreler kuralı bozarak yüzlercesini oluşturuyor".

Bu soruyu cevaplamak için Holland ve ekibi, organellerin hücre yüzeyine tutunup büyüdüğü silyum tabanını daha derinlemesine incelemeye karar verdi. Bu mikroskopik, silindirik şekilli yapıya sentriyol adı veriliyor. Holland, tek silyumlu hücrelerde sentriyollerin hücre bölün-

mesinden önce oluştuğunu söylüyor. Hücre bölündükçe bu sentriyol çifti de artıyor ve her yeni hücrede bir çift sentriyol oluşuyor. Bu iki sentriyoldan daha yaşlı olanı silyum tabanını oluşturuyor. Ancak çok silyalı hücrelerde, tıpkı bir fotokopi makinesi gibi onlarca, hatta yüzlerce sentriyol üreten "deuterozom" adı verilen benzersiz yapılar ortaya çıkıyor; dolayısıyla bu hücrelerde birçok silya oluşuyor. "Deuterozomlar, çok silyalı hücreler. Bilim insanları uzun zamandır bunların hücredeki sentriyol ve silya sayısını belirlemekten sorumlu olduğunu düşünüyorlardı" diyor Holland. Bunu test etmek için Holland ve ekibi, deuterozom üreten geni olmayan bir fare modeli oluşturdu ve ardından çok silyalı hücreler taşıyan dokuları inceleyip ne kadar silya olduğunu saydılar. Bulgular ekibi şaşırttı; zira genetik olarak üretilmiş bu farede, deuterozom üreten geni bulunan fare ile aynı sayıda silya mevcuttu. Dolayısıyla araştırmacılar deuterozomların silya sayısını belirlemede temel rol oynamadığını ortaya çıkardılar; örneğin soluk borusunun iç yüzeyini kaplayan çok silyalı hücrelerin her birinde 200-300 silya mevcut. Araştırmacılar

aynı zamanda deuterozom bulunmayan hücrelerin de diğerleri kadar hızlı bir şekilde sentriyol üretebildiklerini buldular. Bunun üzerine ekip, fare modelini değiştirerek bu kez hem deuterozom, hem de ana sentriyol çifti olmayan bir hücre ile deney yaparak çok silyalı hücrelerdeki silyaları saydılar: "Ana sentriyol çifti ve deuterozom olmayan çok silyalı hücrelerde doğru sayıda yeni silya oluşmamasını bekledik" diyor Holland: "Ana sentriyol çifti olmaması bile silya sayısını etkilemiyor. Hem normal, hem de genetiği değiştirilmiş deney gruplarında çoğu hücrede 50 ila 90 adet silya üretili... Memelilerde çok sık görülmesi de, sentriyollerin kendi kendine oluşmaları hayvanlar dünyasında oldukça sıradan bir olgu. Örneğin planarya türü solucanlarda ana sentriyol çifti bulunmuyor. Tahminlerimize göre deuterozomlar, temel sentriyol çiftlerinde yeni sentriyol üretme baskısını azaltmaya yarıyor ve böylece diğer işlevlerini yerine getirmelerini sağlıyor". Holland, insan hücrelerinde silya sayısını sınırlandıran mekanizmaları incelemenin, silya kaynaklı hastalıkların tedavisinde ve ilaç geliştirmede faydalı olacağını söylüyor.

CRISPR

▼ EKLEM İLTİHABINA KARŞI KORUYAN PROTEİNLER

BAZI PROTEİNLER ALERJİ VE PARAZİT ENFEKSİYONLARINDA BAĞIŞIKLIK SİSTEMİMİZİN VÜCUDUMUZDA YANLIŞ YERLERE SALDIRARAK EKLEMLERDE ENFLAMASYON (İLTİHAP) OLUŞMASINI ÖNLEMEDE ÖNEMLİ ROL OYNUYORLAR. İsveç'in Karolinska Enstitüsünde yapılan bu araştırma sayesinde romatoid artrit (eklem iltihabı) için yepyeni ilaçlar geliştirilebilecek.

G



Nüfusun önemli bir kısmında görülen eklem iltihabı, özellikle ileri yaşlardaki hastalarda yaşam kalitesini etkiliyor

Bağışıklık sistemimiz, vücudumuzu enfeksiyondan korumak amacıyla bazen yanlış yerlere saldırabiliyor. Bu da bağışıklık sistemi hastalıklarına neden olabiliyor. Bunlar genellikle ciddi hastalıklar ve nüfusun %5'inde görülüyor. Eklem iltihabı da bu hastalıklardan biri. Bağışıklık sistemi hastanın eklemlerine saldırarak şişme ve ağrıya neden oluyor. Bilim insanları bu hastalar için tedavi yöntemleri geliştirirken bağışıklık hücrelerinin nasıl çalıştıklarını da detaylı olarak araştırıyorlar.

Karolinska Enstitüsü araştırmacıları, alerjiler ve parazit enfeksiyonlarında bağışıklık hücreleri tarafından salgılanan IL-4 ve IL-13 adlı proteinlerin, nötrofil adlı özel bir bağışıklık hücresinin davranışını değiştirerek bu saldırılara karşı önemli rol oynadıklarını keşfettiler. Nötrofiller, romatoid artrit hastaların iltihaplı eklemlerindeki bağışıklık hücrelerinde çok sayıda bulunuyor ve doku tahribatı yapan maddeler salgılıyorlar.

Önceki çalışmalarda deneysel modellerde IL-4 ve IL-13 proteinle-

rinin artrit üzerinde etkili oldukları gözlemlenmiş, fakat bunu nasıl yaptıkları belirlenememişti. Yeni araştırmada bu proteinlerin, nötrofillerin iltihaplı eklem akın etmelerini engelledikleri ortaya çıktı. IL-4 veya IL-13 proteinlerinin görülmesi aynı zamanda nötrofil yüzey reseptörlerinde bir artışa neden oluyor ve böylece eklem iltihabını engelleyici bir etki oluşturuyor.

Bu çalışmada araştırmacılar hücre davranışının nasıl etkilendiğini anlamak için CRISPR aracı kullanarak seçili bağışıklık hücre genleri üzerinde değişiklikler yaptılar. Bakteriyel CRISPR sisteminin bir araştırma yöntemi olarak kullanımı, son on yıl içinde ortaya çıkan en önemli bilimsel gelişmelerden biri.

Karolinska Enstitüsünden Prof. Fredrik Wermeling, "Bu mekanizmalar üzerinde çalışmaya devam edeceğiz ve araştırmamızın romatoid artrit için geliştirilecek tedavilere katkı sağlamasını ümit ediyoruz" diyor: "CRISPR ile elde ettiğimiz sonuçlar, sistemin nasıl çalıştığını hızlı bir şekilde anlamamızı sağladı... Bu aracın deneysel kullanımı, bağışıklık sistemi davranışını anlamamız yolunda büyük adımlar atmamızı sağlıyor ve yeni ve etkili ilaçların geliştirilmesinde de bize yol gösteriyor."



EVRİM

SİBİRYA'NIN NEANDERTAL GEZGİNLERİ

Güney Sibirya Altaylarının
eteklerinde bulunan
Chagyrskaya Mağarası,

Yeni bir çalışma, Neandertallerin Sibirya'nın Altay Dağlarına ulaşmak için kıtalar arasında 3000 kilometreden daha uzun bir yolculuk yapmış olduklarını ortaya çıkardı. Bu kabile bizon ve atları avlamak için özel aletlere de sahipti.

Aralarında Rusya, Ukrayna, Polonya, Almanya ve Kanada'nın da bulunduğu farklı ülkelerden bilim insanlarının oluşturduğu, Avustralya Wollogong Üniversitesinden jeokronolog Prof. Richard Roberts önderliğindeki araştırma ekibi, Sibirya Neandertallerinin tarihi hakkında detaylı incelemeler yaptı.

EvrİM ağacındaki en yakın kuzenlerimiz Neandertaller, 40 bin yıl kadar önce Avrupa'nın batı kesimlerinde yaşadılar. Günümüzde Avrupa ve Asya kökenli insanların DNA'sında onların izlerini görmek mümkün.

Neandertallerin görüldükleri en doğu nokta olan Altay dağlarındaki ilk fosilleri 2007 yılında ortaya çıktı. Dağ eteğindeki bir mağara olan Chagyrskaya'da 74 Neandertal fosiline ek olarak Neandertaller tarafından yapılmış 90 bin kadar taş alet ve sayısız kemik alet

bulundu. 3,5 metre derinlikteki kalıntılar ve bizon kemikleri, Neandertallerin bu mağarada 59-49 bin yıl önce -modern insanın bu bölgeye ilk adım atışından hemen önce- yaşamış olduklarını gösteriyor.

Rusya Bilimler Akademisi Arkeoloji Enstitüsünden Dr.Kseniya Kolobova, "en şaşırtıcı olan, Chagyrskaya'da bulunan taş aletlerin, Avrupa ve Orta Asya kazı alanlarından çıkan Mikok aletlerine çok benziyor olması" diyor. Bu bulgular, Chagyrskaya'daki aletleri yapanların anavatanının da muhtemelen Kırım ve Kuzey Kafkasya arasında kalan bölge olduğunu gösteriyor. Doğu Avrupa'nın bu kısmı, Chagyrskaya Mağarasından 3000-4000 kilometre uzakta (Türkiye'yi bir uçtan bir uca gidip gelmek kadar uzak bir mesafede) kalıyor.

Chagyrskaya mağarasında bulunan hayvan ve bitki kalıntıları, Neandertallerin soğuk, çorak ve kuru bir iklimde bizon ve at avlamada son derece hünerli olduklarını gösteriyor. Mikroskopik çalışmalar ise yaşam koşullarının ne kadar zorlu olduğunu ortaya çıkarıyor.



Chagyrskaya'da yaşayan Neandertaller tarafından 54 bin yıl önce et kesmek için kullanılan Mikok taş aletleri.

Polonya Jeoloji Bilimleri Enstitüsünden Dr. Maciej Krajcarz, "Neandertaller step ve tundralarda yaşama son derece iyi adapte olmuşlardı. Doğu Avrupadan Altay Dağlarına ulaşmak için Hazar Denizinin çevresini dolaşp step şeridini takip etmiş olabilirler" diyor.

Fosillerden elde edilen DNA bulguları, Güney Sibirya'ya en az iki farklı Neandertal göçü gerçekleştiğini gösteriyor. Bunlardan ilki, 100 bin yıl önce yakınlardaki Denisova mağarasını da kapsayan bir yolla gerçekleşti. Daha yakın bir zamandaki göç ise muhtemelen 60 bin yıl ka-

dar önce Doğu Avrupadan başladı ve Chagyrskaya Mağarasına ulaşmalarını sağladı.

100 bin yıl sonra gerçekleştirilen bu DNA çalışmaları, Avrupa'da yaşamış Neandertaller ile Chagyrskaya'da bulunanlar arasında bir bağ olduğunu kanıtıyor. Denisova ve Chagyrskaya mağaraları arasında çok uzak bir mesafe olmamasına rağmen, Chagyrskaya genomu Avrupa Neandertaline çok daha yakın. Dr.Colobova, "Bu yeni bulgular ve genetik bilimi sayesinde eski akrabalarımızın neler yaşadığını çok daha iyi aydınlatabiliyoruz" diyor.



**SÜRDÜRÜLEBİLİR
GELECEK
ÖDÜLLÜ PROJE
FİKRİ YARIŞMASI**



Almanya Federal Cumhuriyeti
Büyükelçiliği
Botschaft
der Bundesrepublik Deutschland
Ankara

Sürdürülebilir Bir Dünya için Genç Fikirler Aranıyor!

Sürdürülebilir bir gelecek hayal ediyorsan;
yaratıcı bir ürün, bir fikir, bir proje veya
bir sosyal girişim önerin varsa
bu yarışma senin için!

Başvuru için son tarih:
1 Mayıs 2020

Detaylı bilgi ve başvuru için: www.surdurulebilirgelecek.com



**Birinciye
25.000 TL**



**İkinciye
20.000 TL**



**Üçüncüye
15.000 TL**

**Bs bilim
sende**

MİKADO

Uluslararası Matematik Günü

DR. BURAK KARABEY*

MATEMATİK VE MATEMATİKLE UĞRAŞAN ÖZEL ZİHİNLER, İNSANLIK TARİHİNDE HER DÖNEMDE KENDİNE ÖZGÜ BİR KLASA SAHİP OLARAK GÖRÜLMÜŞ VE TOPLUM İÇERİSİNDE GENELDE YÜKSEK PRESTİJ SAHİBİ OLMUŞLARDIR.

Antik Mısır'da matematikçiler korumalarla gezdirilmiş, devletin geleceği ile ilgili önemli kararlar alan bireyler olarak görülmüşlerdir. Matematikçiler tarih boyunca sadece matematiğin gelişmesi için sorular ya da problemler çözmemiş, aynı zamanda toplumu derinden etkileyecek buluşlara ait problemleri de çözmüşler ve çözmeye devam edecekler. Bu problemlerin birçoğu farklı disiplinlere de fayda sağlar. Başka bir deyişle matematik hem kendi disiplinine özgü bir anlayışa, gelişime ve özelliklere sahipken, hem de fizik, mühendislik, biyoloji gibi diğer disiplinlerin gelişiminde de en önemli araç olarak rol alır.

BU ÖZEL GÜNÜ İYİ DEĞERLENDİRMEK

Uluslararası Matematik Birliği (IMU), pi sayısının (3,1415...) en çok bilinen basamaklarından da esinlenerek 14 Mart tarihini (3,14 olarak gösterilmesinden ötürü) Uluslararası Matematik Günü olarak ilan etmiştir. Her yıl dünyanın dört bir köşesindeki öğretmenler ve öğrenciler, farklı matematik etkinlikleri ile bu özel günü değerlendirirler. Bu etkinlikler, matematiksel bir keşif dünyasına çıkmak, yarışmalara katılmak, farklı problemleri düşünmek hatta matematik müzeleri gezmek gibi geniş bir çeşitliliğe sahip. Burada ufak bir eleştiride de bulunmak isterim. Ülkemizde de bu etkinlikler birçok okul ve kulüp tarafından Mart ayı içerisinde gerçekleştirilmekte. Ancak bu etkinliklerde genel olarak pi sayısına atf yapılmakta, pi pastaları, pi kurabiyeleri, pi kağıtları boyama gibi etkinliklerle gerçekleştirilmekte. Bu gün içerisinde, pi sayısına bu kadar anlam yüklemek yerine,



Büyük matematikçi
Leonhard Euler

öğrencilerde matematiği anlamlı ve değerli bulma duygusunu erken yaşlarda geliştirmeye yönelik çalışmaların yapılması çok daha kıymetli olacaktır kanısındayım. Bunun da en güzel yollarından biri problem çözme isteğini artıran, merakı tetikleyen etkinlikler gerçekleştirmek. Maalesef toplumumuzun büyük bir kesimi matematiği ya ebeveyn olunca ya da matematiğe gerekli önemi vermeden geçen okul yıllarından sonra kariyeri etkilenince değerli bulmakta. Bu anlayışın çok geç olmadan erkenden gelişmesini sağlamanın tek yolu, çocuklarımızın matematiği anlamlı ve değerli bulma duygusunu olabildiğince hissetmesini sağlamak olmalı. Bu yazımızda matematik günü dolayısıyla dünya çapında önemli birkaç problemden bahsedeceğiz. Bu paylaşımları çocuklarınızla, arkadaşlarınızla, kardeşlerinizle ya da öğrencilerinizle tartışmanız, örneklerini yapmanız veya efsanevi hikayelerini paylaşmanız, belki de matematiği değerli bulma duygusuna erken yaşlarda ulaşmalarına bir nebze hizmet edebilir.

MEKTUPLA BAŞLAYAN VE BİTMİYEN BİR HİKÂYE

Leonhard Euler, tarihin en büyük matematikçilerinden biri olarak kabul edilir. Sayılara olan tutkusunu ve cebirsel işlemlerle gerçekleştirdiği ve bulunduğu çözümler her matematikçiyi derinden etkilemiştir. Başka bir açıdan bakacak olursak, Euler'in çalışmaları üzerine tarihi bir araştırma yaptığınızda danışmanlığını yaptığı öğrenci sayısının 6 ol-

duğunu görebilirsiniz. Kendi ardından yetenekli 6 öğrenci yetiştirmiş bunlardan biri de yine çok büyük bir matematikçi olan Joseph Lagrange olmuş. Bu şekilde danışman öğrenci sıralamasıyla devam ettiğinizde Euler'in açtığı yolda ilerleyen 116.000 akademisyen olduğunu görüyoruz. Matematik dünyasında böylesine büyük ve etkileyici olan Euler için bir başka büyük matematikçi Laplace "Euler okuyun, Euler okuyun o hepimizin ustası" demiştir. Ömrü boyunca 400'den fazla makale yazan, yıllık 800 sayfalık çalışma yapan Euler, matematikte tam bir çalışma ve disiplin abidesidir. Euler, 7 Haziran 1742 tarihinde meslektaşı Goldbach'tan bir mektup alır. Mektupta Goldbach enteresan bir matematiksel ifade bulduğunu yazar.

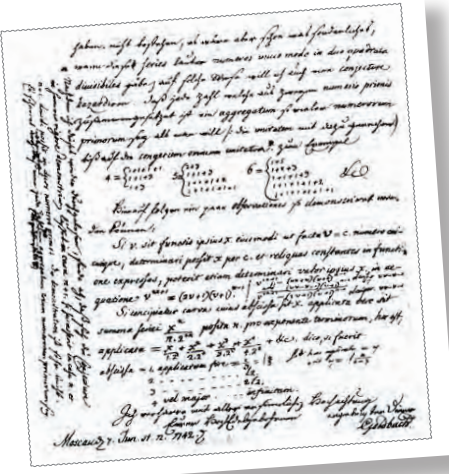
"2'den büyük tüm çift sayıların, asal sayıların toplamı olarak yazılabildiğini düşünüyorum. Ama ispatlayamadım" der. Asal sayılar kendisinden ve 1'den başka sayıya tam bölünemeyen sayma sayılarıdır. Örneğin; 5 asal bir sayıdır çünkü sadece 1 ve 5'e tam bölünebilir; ancak 6 sayısı 1,2,3 ve 6'ya tam bölünebildiğinden bir asal sayı değildir.

Çift Sayı	Asal Sayılar ile Toplamı
4	2+2
12	5+7
54	?
90	?

Goldbach'ın yazdığı mektuba Euler'in cevabı enteresandır. "Yolladığınız ifadenin bir teorem (doğru) olduğunu düşünüyorum ancak doğruluğunu ispatlayamadım." Euler'in ispatlayamadığı yalın bir soru bulmak çok önemli bir başarı. O tarihten bu yana çözülememiş olan bu ifade, halen "Goldbach Sanısı" olarak bilinmekte. İfadenin doğruluğunu ya da yanlışlığını gösterenin de çok büyük bir üne sahip olacağı kesin.

İSPATLADIM AMA SAYFADA YER KALMADI

Pisagor bağıntısı, matematikte en ünlü



Goldbach'ın Euler'e yazdığı mektup.

ifadelerden biri. İki sayının kareleri toplamının bir başka sayının karesi olması olarak söyleyebileceğimiz bu ifade özellikle dik üçgenler ve üçgenlerde uygulamalar açısından çok önemli. Fermat, Pisagor'un bu ifadesini başka bir merak noktasına taşır ve şöyle düşünür; "İki pozitif tam sayının kareleri toplamı bir tamsayının karesi olabilir. Örneğin, 3'ün karesi ile 4'ün karesinin toplamı 5'in karesini verebilir. Peki bu bağıntı küpü, dördüncü kuvvetini alarak da sağlanabilir mi? Yani $x^n + y^n = z^n$ bağıntısını sağlayacak x, y, z pozitif tamsayıları, $n > 2$ sayma sayıları için bulunamaz"

Notlarına göre Fermat bu problemi çözer ve çok iyi bir çözüm bulduğunu belirtir. Ancak sayfada yer kalmadığını not düşüp ispatı vermeden sadece soruyu bırakır. O günden sonra, 357 yıl boyunca kimse bağıntının doğru olup olmadığını ispatlayamaz. Problem Fermat'ın son teoremi olarak ünlenir ve matematikçiler arasında artık ciddi bir yarış başlamıştır. İlk çözenin kim olacağı merakla beklenirken bir gün İngiltere'den gelen bir haberle matematik dünyası sarsılır. Andrew Wiles, Fermat'ın son teoremi olarak bilinen teoremi ispatladığını açıklar. Sonuç olarak, Fermat teoreminde haklıdır ve böyle sayılar gerçekten de yoktur. Fermat'ın son teoremini çözdükten sonra Wiles ardına 9 önemli matematik ve bilim ödülü kazanır, bu ödüller bile ne kadar önemli bir problemi çözdüğünün göstergesidir. Bir röportajda duygu yüklü hatta ağlayarak verdiği mesaj, bize bir soruyu çözenin değil de çözmeye yolunda harcanan çaba ve emek hazzının ne

kadar önemli olduğunu gösterir: "Hayatım boyunca böyle bir şeyi bir daha yapamayacağım için çok üzgünüm."

Matematikte çözülememiş birçok problem bulunmakta ve isterseniz bu problemlere internetten erişmeniz mümkün. Ancak bazı problemler hem çözümün zorluğu hem de diğer alanların gelişimi açısından da önemli olarak görüldüğünden çözümleri durumunda çözen kişiye ödül sağlayabiliyorlar. Bunlardan biri olan ve yaklaşık 100 yıllık çözülemeyen bir problem olan Poincare sanısı, matematiğin en özel problemlerinden biriydi. 2000 yılından itibaren Millenyum ödülüne sahip 7 sorudan biri olarak görülen ve ödül değeri 1 milyon dolar olan bu problemi ilk kimin çözeceği diğer problemler gibi merak konusu olmuştu. Rus matematikçi Grigori Perelman, 2003'te problemin çözümünü daha genel bir yöntemle bulup özel halinin Poincare sanısını ispatladığını iddia ederek yayınladı. Çözümü anlamak uzmanlar için bile çok zordu. Ancak çözümün onaylanmasının 3 yıl sürmesi beklenmiyordu. 2006 yılında çözümün onaylanmasına rağmen, ispatın kabulünün bu kadar uzun sürmesine kızan ve özellikle matematikçilerden gerekli saygıyı görmediğini belirten Perelman, 1 milyon dolarlık Milenyum ödülünü kabul etmedi. Bir röportajda "sadece bir soru çözdüm" diyerek bunun aslında uğraşı ve çözüm kısmının kendisine anlamlı geldiğini, çözenin hazzını yakalamanın önemli olduğunu belirten soğukkanlı bir açıklama yaptı. Matematik alanının Nobel ödülü sayılan Field Madalyası'nı da kazanan ancak yine ödülü reddeden Perelman, matematik çalışmayı bıraktığını belirterek, oldukça mütevazı denilebilecek yaşamına geri döndü ve o gün bugündür kendisinden haber alınmıyor. Ünlü psikiyatrist ve analitik psikolojinin kurucusu Carl Gustav Jung'a, Freud ile yaptığı özel görüşmeler sorulduğunda "Freud ölmüş olsa bile bunu yanıtlayamam. Çünkü saygı, yaşamdan uzun sürer." demiştir. Grigori Perelman'ın aslında istediği tek bir ödül vardı: Emeline ve matematikte ulaştığı derin düşüncelerine saygı duyulması.

FARKLI BİR SAYI ÖRÜNTÜSÜ

Genç bir akademisyen olarak doktora çalışmasını yeni bitiren Collatz, farklı bir sayı örüntüsü keşfetti. 1'den büyük herhangi bir sayıyı alalım. Sayı tek sayı ise 3 katının bir fazlasını alalım, çift ise yarisını. Bu işlemi sürekli sürdürdüğünüzde ne ile karşılaşıyorsunuz? Okumaya devam etmeden birkaç deneme yapınız. Mesela 11 sayısını alsanız, ilk adım olarak 11 tek olduğu için 3 katının bir fazlası olan 34 sayısına ulaşırsınız. Ardından 34 sayısı çift olduğundan yarisını alırsınız ve 17 elde edersiniz. Bu şekilde devam ettiğinizde en büyük 52 sayısına ulaşır, 14 adım sonra 1 sayısını elde edersiniz. Bu kurallar benzer şekilde hangi sayma sayısına uygulanırsa uygulansın, sonuç 1'e ulaşıyor ancak bunun neden olduğunu bilmiyoruz. Başka bir örnek olarak 27 sayısı ile başlarsanız, 9232 sayısına kadar yükseliyorsunuz, 111 adımlık bir işlemden sonra yine 1 sayısına dönüş oluyor.

Collatz bu durumun çok önemli bir problem olduğunu fark etmedi. Gerçekten de problem 20 yıl kadar çok da göze batmadı. Ancak problem kendisine bulaşan matematikçileri alt ettiği ve hala çözülemeyen olarak kalmaya devam ettiği için ünlenmeye başladı. Tarihin en büyük matematikçilerinden, sayıların ustası Paul Erdős, problemle ilk karşılaştığında sayılarla ustalığını kullanarak denemelerde bulundu. Günün yaklaşık 18 saatini matematik çalışmakla geçiren, ömrü boyunca problemler üzerine çalışmış efsane matematikçi Erdős, Collatz sanısı için, "Matematik, bu tür problemleri çözmek için henüz hazır değil." diyerek bize bir ifadenin kolay olmasının, ispatlanmasının da kolay olacağı anlamına gelmediğini göstermiş oldu. Collatz problemi hala matematikte çözülemeyen problemler arasında. Usta matematikçi Paul Erdős, problemi çözene 500\$ ödeyeceğini söylemiş. Para size çok büyük gelmeyebilir, ancak Erdős'ün çözemediği ve iddia ortaya koyduğu (en yüksek 500\$ koyardı) bir problemi çözebilmek, paranın değerinden çok daha değerli ve anlamlı.

Korona Virüs (COVID-19)

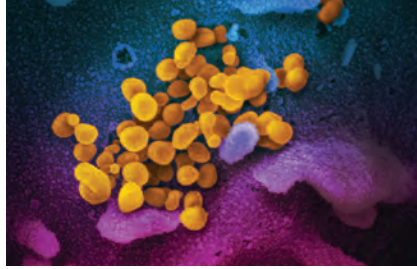
Her şey 2019'un Aralık ayında Çin'in Hubei Eyaletinin Wuhan kentinde atipik pnömoni (zatürre) tanısı koyulması ile başladı. Kısa sürede bu durumun yeni bir virüsten kaynaklandığı ortaya çıkarıldı.

Dr. Alp Sırman

KORONA VİRÜS OLARAK BİLİNEBİLİR BU SALGIN; İLK GÜNLERDE WUHAN VİRÜSÜ OLARAK ANILIRKEN, SONRASINDA ÖNCE 2019-NCOVARD (2019 NOVEL CORONA VIRUS ACUTE RESPIRATORY DISTRESS) OLARAK, EN SON OLARAK DA COVID-19 OLARAK TANIMLANAN SALGINA DÖNÜŞTÜ. Aynı günlerde hastalığın kaynağının Wuhan'da bulunan deniz ürünleri pazarından kaynaklandığı da Epidemiyolojistler tarafından ortaya çıkarıldı. Bu tür zoonotik yani hayvanlardan mutasyon geçiren virüslerin çıkış noktasının benzer pazarlar olması tesadüf değil. Wuhan Deniz Ürünleri pazarı gibi pazarlarda geleneksel Çin mutfağında kullanılan yılanlar, iri fare ve yarasalar, vahşi kediler gibi bizim mutfağımızda kullanılmayan farklı hayvanlar yanında domuz, tavuk gibi çiftlik hayvanları yan yana satılıyor. Bu ortamların Sars gibi hastalıkların çıkışı ile ilgisi nedir peki?

VİRÜS, HÜCRE İÇİNE NASIL GİRİYOR?

Virüslerin içinde bulunan RNA veya DNA'yı kaplayan bir kapsül bulunur. Burada sözünü ettiğimiz COVID-19 tek sarmallı bir RNA virüsüdür. Bu virüsün kılıfındaki proteinler onun hangi hücrelere bağlanıp içine gireceğini belirliyor. Yani her virüs her hücreye bağlanmıyor. Bu nedenle farklı virüsler farklı organlarda hastalığa yol açıyorlar. Örneğin nezle virüsü üst solunum yollarında enfeksiyona yol açarken COVID-19, akciğerlerde enfeksiyona yol açıyor. Bu seçimi nasıl yapıyor peki? Üzerinde bulunan protein yapısındaki antijenler, ancak kendilerine uygun yapıdaki proteinlere bağlanıyor. Bu örnekte bağlandığı hücreler solunum yollarımızın içinde-



▲ COVID-19, elektron tarama mikroskobu ile insan hücrelerinin arasında.

ki hücreler. Bu proteinleri bir anahtar gibi düşünürseniz, hücreye bağlandığı anda hücre zarından içeri girebiliyor. Tıpkı bir anahtar ile açılan kapı gibi.

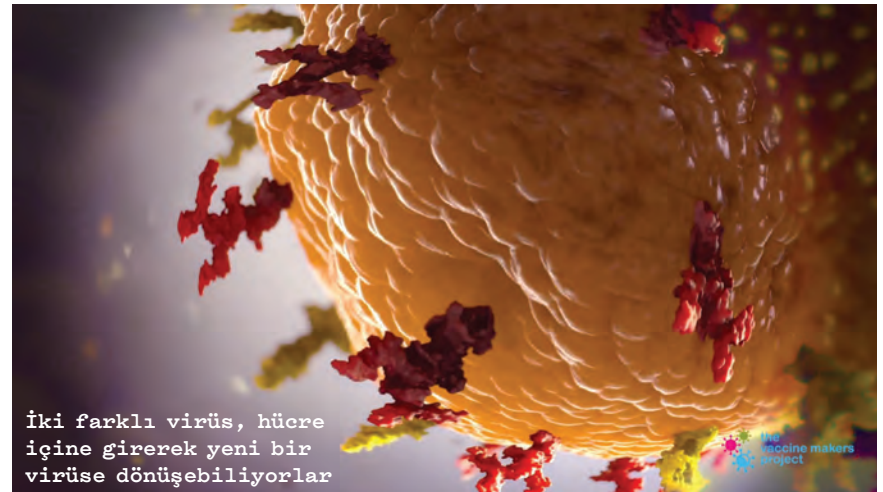
AŞI NEDEN ÖNEMLİ?

İmmün sistemimiz virüsü daha önceden tanıyor, yani hastalığı geçirdiğimiz için veya aşılı olduğumuz için o virüs proteinlerine ya da bilimsel adı ile antijenlerine karşı antikorlarımız varsa, bunlar o proteinin üzerini kaplıyor ve virüs hücreye giremediği için de hastalıklı olmuyor. Aşılama bu nedenle önemli. Peki COVID-19 nasıl oluyor da antikorlarımız tarafından yakalanmıyor. Nedeni işte tam da Wu-

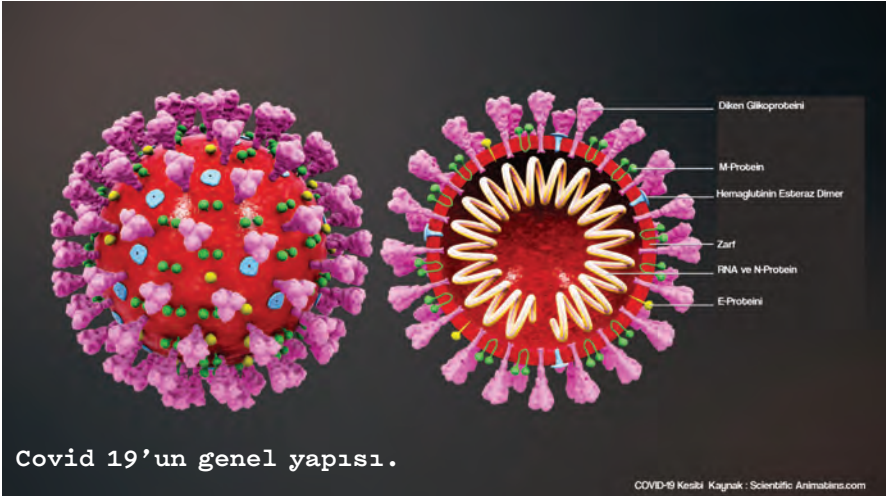
han'daki hayvan pazarındaki ortamlarla açıklanabiliyor. Her virüs her hücrede hastalık yapmadığı gibi her virüs de insanda hastalık yapmıyor ya da insanda hastalık yapanlar hayvanlarda hastalık yapmıyor. Fakat bazı hayvanlar hem insanlarda hastalık yapan hem de hayvanlarda hastalık yapan virüslere karşı hassaslar. Yani onlar her iki tip virüs ile de hastalanabiliyorlar. Genel olarak virüse göre değişmekle birlikte, şempanzeler, yarasalar, domuzlar, hatta kanatlılarda bu durum görülebiliyor. Bu hayvanlar, insanda enfeksiyon yapan ve hayvanlara özgü olan virüsleri aynı anda vücutlarında bulundurabiliyorlar. Bu virüslerin ikisi de aynı anda o hayvandaki hedef hücrenin içine girebiliyor. İki virüs birden hücre içine girince her ikisi de kapsül içindeki genetik materyali hücrenin içine boşaltıyor.

YENİ VİRÜSLER NASIL DOĞUYOR?

Virüsler bir hücre içinde olmadıkları zaman kendi kendilerine çoğalmazlar. Yani bu açıdan uyur halde bulunan virüsler bir hücreye girene kadar canlı ya da ölü olarak adlandır-



İki farklı virüs, hücre içine girerek yeni bir virüse dönüşebiliyorlar



mayacağı bir durumdadır. Bir tür "Schrodinger'in virüsü gibi" benzetmesini yapabiliriz hatta. Canlı olup olmayacağı ancak uygun bir hücreye bağlanıp içine girerek hücrenin DNA ve RNA üreten organellerini ele geçirememesine bağlı. Her iki virüs nadiren de olsa aynı hücreye genetik materyallerini boşalttığında bu genetik materyaller karışarak yeni ve immün sistemimizin hiç tanımadığı yeni bir virüs oluşturabiliyor.

İKİ VİRÜSÜN BİRLEŞİMİNDEN YENİ VİRÜS

İşte sorun da tam bu noktada başlıyor. Bu şekilde mutasyon geçirmiş antijenik drift ya da kaymaya uğramış bir virüs artık bizim için tehlikeli. Çünkü daha önceden hiç karşılaşmamışız. Bu nedenle doğal ya da aşı ile kazanılmış bağışıklığımız bu tür mutant virüslere karşı etkili olmuyor. Bu yepyeni bir virüs ne kadar bulaşıcı ya da ne kadar öldürücü? Antijenik yapısı nedir? Kuluçka süresi nedir? Genomik şifresi nedir? Bu soruların cevaplarını bulmak zaman alıyor ve bu geçen zaman içinde olası bir salgın için önlem almaktan başka yapacak fazla bir şey yok ne yazık ki. Tam da bu nedenlerden ötürü ismi de dahil olmak üzere yeni virüsler hakkındaki bilgimiz sürekli değişiyor. Biz virüs hakkında önemli bilgiler edinirken hastalanan kişi sayısı da sürekli artıyor. Böylece basit bir soğuk algınlığı sanılan bir klinik tablo, kısa zamanda öldürücü bir akciğer enfeksiyonuna dönüşebiliyor.

COVID-19 için bu yazının yazıldığı sırada bilgiler şöyleydi.

ENFEKSİYONUN NEDENİ NEYDİ?

İnsanlar arasından bulaşıcı ama hayvan kaynaklı olduğu düşünülen SARS-CoV virüsü ile %79,5, Yarasa Korona virüsü ile %96 genetik olarak benzerlikleri olan bir RNA virüsünden bahsediyoruz. Bu genetik yapı virüsün yarasalarda değişime uğrayarak insana geçiş yaptığını düşündürse de pangolin adındaki hayvan ile de bağlantılı olduğu düşünülüyor.

BULAŞMA NASIL OLUYOR?

İnsandan insana bulaşma gösteren virüsün hava yolu ile bulaşması yakın mesafeden ilişkiler ile mümkün. Dolayısıyla öksürük veya aksırıkla virüs içeren damlacıklar, en fazla 1,8 metreden kolayca enfeksiyon başlatabiliyor. Bu nedenle hasta kişilerin maske takması, hasta olmayanların da ellerini sık sık yıkamaları gerekiyor. Bu virüs kanıtlanmamakla beraber kuluçka döneminde de bulaşabiliyor. Zira 1 Şubat 2020 tarihinde Dünya Sağlık Örgütü, belirtisiz vakaların da bulaşıcı olacağı yönünde bir bildiri yayınladı. Hastalığın başladığı Wuhan ile dünyanın birçok kenti arasında direkt uçak seferleri bulunduğundan, hastalık henüz anlaşılmadan dünyanın başka şehirlerine gidilmesi de salgının dünyaya yayılmasında önemli etken. Salgın tanımlandıktan sonra Wuhan ve Hubei bölgesinde 33 milyon kişi karantina

altına alındı. Bu karantina dünyanın bugüne kadar gördüğü en büyük karantina oldu. Bu karantina için 5 günde 1000 kişilik bir sahra hastanesi ve karantina merkezi kurulması ise Çin'in bu konuya ne kadar önem verdiğinin önemli bir göstergesi idi. Aynı şekilde virüsün genomik yapısı tanımlandıktan sonra bu genomik şifre dünyanın önde gelen laboratuvarlarına gönderilerek antikor için çalışmalara başlandı.

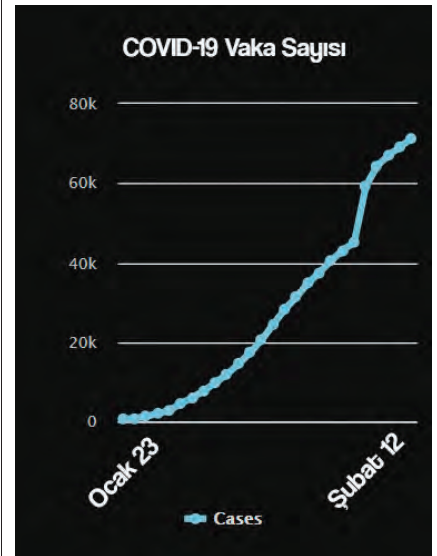
HASTALIĞIN SON DURUMU

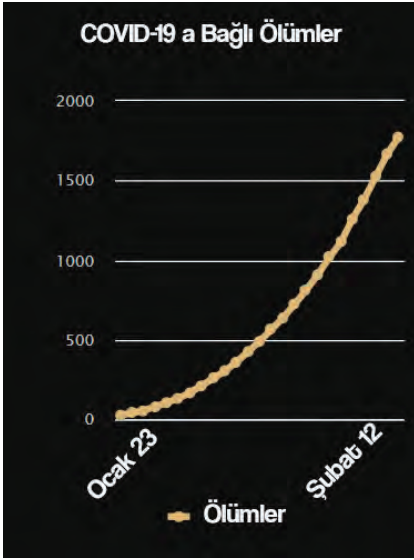
16 Şubat 2020 itibarıyla hastalığın yaygınlığı şöyleydi:

Toplam vaka sayısı: 69,268

Bu vakaların dağılımı: Çin: 68,500, Japonya: 408, Güney Kore: 29, Singapur: 72, Hong Kong: 56, Tayland: 34, Malezya: 22, Tayvan: 18, Almanya: 16, Vietnam: 16, Avustralya: 15, ABD: 15, Fransa: 12, Macao: 10, Birleşik Krallık: 9, Kanada: 8, Birleşik Arap Emirlikleri: 8, Filipinler: 3, İtalya: 3, Hindistan: 3, Rusya: 2, İspanya: 2, Mısır: 1, Kamboçya: 1, İsveç: 1, Nepal: 1, Belçika: 1, Sri Lanka: 1, Finlandiya: 1
COVID-19'dan ölen kişi sayısı: 1,669
Tamamen iyileşen kişi sayısı: 9,539
Ölüm oranı: Güncel verilere göre Dünya Sağlık Örgütü %2,2 olarak hesaplamış durumda.

Ro olarak tanımlanan bulaşma oranı: 3 (bu oldukça yüksek bir değer bu nedenle korunma çok önem kazanıyor)





Kuluçka süresi: 2-14 gün, ortalama ise 3 gün. Bazı araştırmalar bunu 24 güne kadar uzattı ise de bu uzun sürenin ikincil enfeksiyonlardan kaynaklandığı yani hastalığı ilk kaynaktan alanların değil hasta olan kişilerle karşılaşarak alanların oluşturduğu düşüncesi ağırlık kazandı.

Tanı: Dünya Sağlık Örgütü tanı için protokoller yayınladı: Ateş, nefes darlığı, tomografi ile gösterilen zatürre ve kan sayımında lökositler ya da lenfositlerde azalma. Şüpheli şikâyetleri olan hastaların hastalığın çıkış noktası olan bölgeye seyahat edip etmedikleri ya da o bölgeye seyahat eden kişiler ile temas edip etmedikleri çok önemli. Bu tür bir temas varsa ve hastada Zatürre belirtileri gerek klinik gerekse laboratuvar yöntemleri ile belirlenmişse bu kişilerde COVID-19 virüsünün gösterilmesi gerekiyor. Bunun için kanda veya bronş salgılarında gerçek zamanlı rRT-PCR (reverse transcription-polymerase chain reaction) testi yapılması şart. Sonuçlar birkaç saat ile birkaç günlük zaman aralığında çıkıyor. Çinli bilim insanları COVID-19'un genetik dizilimini dünya ile paylaştıklarından bu yana birçok laboratuvar bu konuda yeni PCR testleri geliştirmek üzere çalışıyor.

Tedavi: Şu anda COVID-19 için geliştirilmiş bir özel tedavi şekli yok. Destekleyici tedavi uygulanıyor, oksijen düzeyi düşükse oksijen verilmesi, hidrasyonun sağlanması, ateşin takibi,



CDC Tanı Kitleri

hastanın yeterli beslenmesi ve immün sistemin desteklenmesi, uygulanan yöntemlerden bazıları.

Korunma: Korunma riskli bölgelerden gelenlerin 14 gün boyunca izole edilmesi ile başlar. Bunun yanı sıra el temizliğine soluduğumuz havanın temizliğine dikkat etmemiz gerekir. Çünkü kapalı ortamlarda her tür hastalık etkeni daha yoğun bulunur ve hastalık yayılması kolaylaşır. Maskeler hasta olmayan kişileri virüsten korumaz, ama hasta kişiler N95 türü kapalı maske takarlarsa damlacık enfeksiyonundan çevresindekileri korumuş olurlar. COVID-19 havadan bulaşma en fazla 1,8 m içinde tehlikeli, ancak sert ve parlak yüzeylerde damlacık enfeksiyonu 9 güne kadar yüksek oranda bulaştırıcı olabiliyor. Bu nedenle kalabalık yerlerden uzak durmak bu günlerde iyi bir önlem olabilir. Okullar, toplu ulaşım araçları, işyerleri gibi hastalanma riskinin fazla olduğu bölgelerde ise iyi havalandırma, klima filtrelerinin zamanında değiştirilmesi, buralarda dokunulan yüzeylerin önce sabunlu su, ardından alkol bazlı temizleyicilerle temizlenmesi önlemlerin yanı sıra ellerimizi sık sık ıslak mendiller ile temizlememiz de en

önemli koruyucu tedbirlerdir. Burada riskli iki alana önem vermek gerek: Havalimanları, hastaneler ve diğer sağlık yapıları. Buralarda dokunulan yüzeylerde yüksek oranda virüs bulunabileceğinden yüzey temizliğine ayrıca önem verilmeli bu tür yerlerde çalışanlar ellerini mutlaka atulabilir eldivenler ile korumalıdır. Hastanelerde enfeksiyon hastalıkları polikliniklerinin havalandırması ve hastanelerin diğer bölümlerinden ayrılması da hastanede yatan immün direnci düşük hastalara bulaşımın önlenmesi açısından hayati önem taşır.

Toplu ulaşımında otomatik havalandırma mutlaka açık olmalı, ellerimizi yüzeylere dokunduktan sonra asla yüzümüze gözümüze değdirmemeliyiz. Uçaklarda da benzer risk nedeni ile oturduğumuz koltuğun kol dayama yerlerini ve dokunacağımız diğer yüzeyleri bir de kendimizin silmesi yerinde olur. Oteller yine bir diğer riskli bölge olduğundan otel odasındaki telefon, TV kumandası gibi aletleri silmemiz orada bizden önce kimin kaldığını bilmediğimiz için yararlı olur. Otellerde bu konuda yeterli personel bilgisi verilmeli sert yüzeyler sık sık sabunlu su veya dezenfektanlar ile temizlenmeli.



Maskeler korunma sağlıyor mu? Hayır.



Referanslar



BioXp yazıcısı sayesinde aşı üretimi bambaşka bir boyuta taşınacak.

GELİŞEN AŞI ÜRETİM TEKNİKLERİ VE COVID-19

Aşı üretimi 70 yıldır neredeyse hiç değişmemiştir. Yeni bir aşı üretilip insanlarda uygulama aşamasına gelene kadar çok sayıda insan hayatını kaybediyordu. 2013 yılında H7N9 antijenik yapısı ile bilinen kuş gribi salgını yeni teknolojilerin kullanıldığı ilk salgın oldu. Bu nedenle, normalde çok hızla yayılabilecek olan bu salgın, benzerlerinden çok daha çabuk geliştirilen aşısı sayesinde fazla büyümeden önlendi. Önce eski yöntemi hatırlayalım isterseniz. Önce virüsün enfekte kişilerden elde edilerek izole edilmesi gerek. Sonra saflaştırılmış virüs, tavuk yumurtalarına enjekte edilecek ve birkaç hafta boyunca kuluçkadaki virüsün üremesi için beklenicek. Böylece çok aşamalı ve aylar bazen yıllar sürecektir bir aşı üretme sürecinin ilk adımı için virüs hazırlanmış olacaktır. Bu yöntem oldukça yavaş işlediği için her gün can kayıpları ile ilerleyen bir durum için kullanışsız. Peki, şimdi nasıl bir sistem uygulanıyor? Biraz geriye gidelim. 2000'lerin başında, Ulusal Bilim Madalyası alan Craig Venter ve Nobel Ödülü sahibi Ham Smith, DNA kodlarını okuyup yeniden yazmayı başaracak bir biyolojik yazıcı üzerinde çalışmaya başladı. İnsan Genom Projesi bir insanın tüm genetik yapısını çözmeyi amaçlıyordu. Bu tür projeler de İnsan Genom Projesinden edinilen bilgiler ile hız kazandı, biyolojik yazıcı yapımında önemli olan sadece genomu doğru okumak değil aynı zamanda AGTC harflerinden oluşan kodları hatasız olarak yeniden yazabilmektir. Bu harfleri birbiri ile uygun bir biçimde sıralamak ve istenen yeni

hücreyi oluşturmak için gereken bir düzenleme yazılımı da bu çalışmalar sırasında bulundu. Bu yöntem "Vitro rekombinasyon döneminde tek aşamalı izotermal" olarak tanımlandı ama bu isim yerine bu yöntemi icat eden kişinin adına ithafen Gibson Kurulumu dendi. Gibson Kurulumu bir milyondan fazla harften oluşan kodun hatasız yazılmasına olanak verdi. Bu, ortalama uzunlukta diyebileceğimiz bir romanın iki katına denk gelen bir sayı ve tek bir harfin bile yanlış yerde olmaması gerekiyor.

BIOXP BİYOLOJİK YAZICI

Yukarıda saydığımız teknolojik gelişmelerin ilki 2013 yılında BioXp adında bir yazıcı ile sonuçlandı. Bu biyolojik yazıcı sayesinde mail yolu ile gönderilen virüs genomu, virüs haline getirilebildi ve böylece aşı yapımında hızlanma sağlandı. Fakat BioXp parçalar halinde baskı yapıyordu bu da süreci eskisine göre hızlandırsa da beklenen hıza hala ulaşamamıştı. Tabii ki araştırmalar 2013 yılından bu yana durmadı ve dijital veriyi biyolojik materyale çeviren bir dönüştürücü de yapıldı. Sonuç olarak artık paylaşılan dijital veri kısa zamanda biyolojik ürün haline getirilebilecek. Sözün kısası artık aşı üretim yöntemleri tümüyle değişiyor.

DİJİTAL-BİYOLOJİK DÖNÜŞTÜRÜCÜ

Virüsün üzerindeki yapıyı sağlayan proteinlerin üç boyutlu modelleri yapılmaya başlandı bile. Dahası bu modelleme bir yana buna uygun ilaç ve antikorların geliştirilmesi; yapay zekâ, genetik mühendislik ve moleküler biyoloji uzmanları ve

matematikçiler tarafından yapılıyor. Böylece ilaç ve aşı geliştirilmesi süresi çok kısalmış. Bu yeni süreç, aşı yapımında bir devrim sayılabilir. Dijital çağda bu devrim, aşılarda hiç olmadığı kadar hızlı hazırlanması ile sonuçlanacak gibi görünüyor. COVID-19 aşısı için Reuters Haber Ajansının ABD Ulusal Alerji ve Enfeksiyon Hastalıkları Enstitüsüne dayanarak verdiği bir haberde, COVID-19 aşısının üç ay içinde insan deneylerine başlanacak düzeyde hazırlanabileceği bilgisi verildi.

DEZENFORMASYONA DİKKAT!

Dijital dünyada aşı hazırlanması gibi hayati önem içeren gelişmeler olurken bir yandan da dezenformasyonların rekor hızda yayıldığı bir salgın dönemi yaşıyoruz. Gerek ülkemizde gerekse dünyada COVID-19 konusunda dezenformasyonlar akla hayale sığmayacak boyutlara ulaşmış durumda. Gün geçmiyor ki Whatsapp gruplarında "Arkadaşlar, Tayfalar" diye başlayan bir başka sahte bilgi paylaşımı olmasın. İlgi çekmek için olmadık görseller eşliğinde felaket senaryoları her gün dijital ortamda paylaşılıyor. Örneğin Contagion filminde ölen bir doktoru canlandıran Kate Winslet'in filmde alınan görüntüsü, COVID-19 salgını sırasında ölen bir doktor olarak paylaşılmakta. Tuzlu su ile boğaz temizliği önerilerinden, bu virüsün ABD'nin ticari saldırısı olduğuna kadar pek çok farklı spekülasyon da toplumun kafasını karıştırıp paniği artırmakta. Bu nedenle; Dünya Sağlık Örgütü, Tabip Odaları, Enfeksiyon Hastalıkları dernekleri, gibi kurumlardan gelen verileri izlemek yararlı olacaktır. Bilimden ayrılmayın...

Kırmızı dev Betelgeuse'da neler oluyor?

Dr. Umut Yıldız*

BETELGEUSE YILDIZININ PARLAKLIĞININ DEĞİŞMESİ DOLAYISIYLA PATLAYACAĞINA DAİR SPEKÜLASYONLAR BU ARALAR SIKÇA DİLE GETİRİLİYOR.

Bu konuda yazılanları spekülasyon olarak niteliyorum çünkü elimizde iki sağlam bilgi olmasının yanında, bunlardan çıkarılan büyük bir spekülasyon var: "Betelgeuse, büyüklüğü ile dev yıldızlar kategorisinde olan bir yıldız ve bu yıldızın parlaklığının düşüyor olması patlayacağını gösteriyor." Gerçekten patlayıp, patlamayacağına geçmeden önce yıldızların ömürleri nasıl tamamlanıyor, ona bakalım. Yıldızların, kütlelerine bağlı olarak belirli ömür süreleri vardır. Ömürleri de bünyelerinde bulundurdukları hidrojen ve helyum oranına göre yani yakıtının bolluğuna göre değişiyor. Nükleer tepkimelerle hidrojen helyuma, helyum ise karbon, azot ve oksijene dönüşüyor. Bu yakıt tükenince de periyodik tabloda demire (Fe) kadar yıldız içi tepkimeler devam ediyor. Ancak demir, bir yıldızın çekirdeğinde oluşan en son element olduğu için demiri yakabilecek bir enerji oluşturamadığından dolayı, kütlelerine bağlı olarak yıldız bir süpernova patlamasıyla emekliye ayrılıyor. Bu patlamadan arta kalan beyaz cüce, nötron yıldızı veya kara delik ile de emekliliğin tadını çıkartıyor.

"HEPİMİZ YILDIZ TOZUYUZ"

Bu süpernova patlamaları o kadar önemli ki, vücudumuzda dahi bulunan demirden daha ağır elementler bu patlamalar neticesinde oluştu. Carl Sagan, işte bu nedenle "Hepimiz yıldız tozuyuz" demiştir. Tabii bu tür patlamalar çok sık gerçekleşmiyor. Galaksimizdeki en son süpernova patlamasını 9 Ekim 1604 yılında kaydetmiştik. Ardında Cassiopea A adı verilen bir artık bırakan yıldız, 6500 ışık yılı uzakta olmasına rağmen gündüz de görülebilmiş ve Johannes Kepler, gözlemleri raporladığı için Kepler'in Süpernovası olarak isimlendirilmiştir. Galaksimizde gerçekleşen bir diğer süpernova da Crab (Yengeç)



nebulasını oluşturan, 1731'de İngiliz astronom John Bevis tarafından keşfedilen patlamadır. Bu nebula'nın geçmişine bakıldığında 1054 yılında patlayan, Çinli astronomların kaydettiği süpernova patlamasının artığı olduğu bulundu. Kısacası galaksimizde 1000 yılda 2 tane süpernova patlaması gözlemlendi, neredeyse 500 yıl arayla gerçekleştikleri için artık bir sonrakinin de bizim yaşam dönemimiz içinde olabileceğini tahmin ediyoruz.

KARŞINIZDA İHTİŞAMLI BETELGEUSE

Betelgeuse yıldızı, kış gecelerinde Orion takımı yıldızını tanıyanların çok kolay bulabildiği, ortalama 0.5 kadirden parlak bir yıldızdır. Kadir, 2000 yıl önce Hipparchus'un başlattığı, yıldızları parlaklıklarına göre sınıflandırdığı bir birimdir. Modern astronomide Vega yıldızı sıfırıncı kadir, referans noktası alınır; ondan daha parlak cisimler eksi değerler alırlar (Güneş, -26 kadir), daha sönüklükleri artı değerler alırlar (Hubble'in görebildiği derin cisimler +30 kadiri aşar). Herhangi bir yıldız izleme etkinliğine katılırsanız fark edeceğiniz üzere Betelgeuse, kırmızı renginden dolayı amatör teleskoplarla gözlemi yapılan standart yıldızlardan biridir. Betelgeuse'un yarıçapı ortalama 900 Güneş yarıçapıdır.

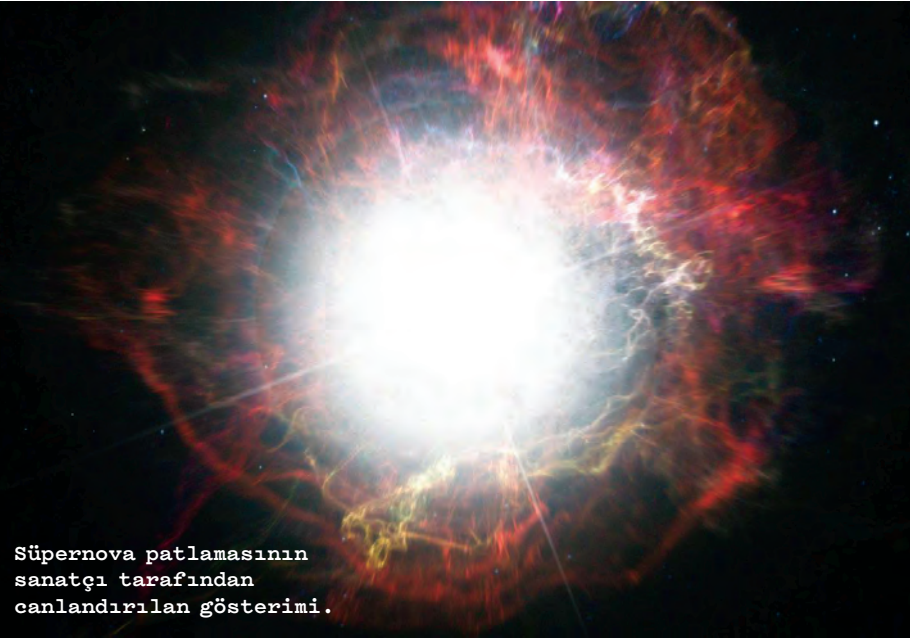
Yani Dünya-Güneş arası uzaklığın 150 milyon km olduğunu düşürsek, neredeyse gezegenimizden Jüpiter'in yörüngesine kadar uzanıyor. Kütlelerinin ise Güneş'in kütlelerinin yaklaşık 12 katı olduğu hesaplandı. Tabii bir yıldızın bu kadar büyük olması kulağa çok etkileyici gelse de aslında yıldızın kendisi için çok iyi değil. Zira bu aşamaya gelmiş bu türden dev bir yıldızın yaşam süresi sadece birkaç milyon yıl civarında oluyor. Güneşimizin toplam beklenen ömrünün 10 milyar yıl olduğunu düşünürsek, kozmik ölçekte Betelgeuse'un kalan ömrü için göz açıp kapayıncaya kadarlık bir zaman denebilir.

BİZE YAKIN SAYILABİLİR

Kırmızı yıldızlar soğuk yıldızlardır, dolayısıyla Betelgeuse da Güneşe oranla 2000 derece daha soğuktur. Kırmızı dev aşaması, yıldızların ömürlerinin sonlarına geldiğinde yaşadıkları birkaç senaryodan birisi. Uzayla ilgili sayıların büyüklüğüne aşına olup da Güneş'ten 900 kat büyük bir yıldız söylendiğinde sıradan bir yıldız olduğu düşünülmesin. Gerçekten evrendeki yıldızların boyutlarına istatistiksel olarak bakınca Betelgeuse aşırı büyük yıldızlardan biri denebilir. Yaşam süreleri de bu kadar kısa olunca, bunları bulmak hiç de kolay olmuyor. Betelgeuse bize sadece 650 ışık yılı kadar uzaklıktadır. İçinde bulunduğumuz Samanyolu galaksisinin çapının 100.000 ışık yılı olduğunu düşününce, Betelgeuse'u neredeyse yan apartmandaki komşumuz olarak düşünebiliriz.

PEKİ YA PATLARSAN OLACAK?

Sanırım bundan en çok etkilenecek kişiler gelecekteki amatör astronomlar olacaktır, çünkü bu güzel yıldız artık göremeyecekler. Ancak onun yerine patlamadan arta kalan çok güzel bir



Süpernova patlamasının sanatçı tarafından canlandırılan gösterimi.

nebula (bulutsu) görecekler. Öte yandan Betelgeuse'un patlaması, Dünyanın bütün haber ajanslarının bir numaralı haberi olacaktır muhtemelen. Neyse ki bize uzaklığından dolayı bu patlamanın Dünya'ya bir zararı olmayacak. Fakat patlama o kadar şiddetli olacak ki, onu Güneş'ten sonra gökyüzündeki ikinci parlak cisim olarak göreceğiz. Cümleme dikkat ettiyseniz Ay'dan bile daha parlak olacak. Dolayısıyla hem gece hem de gündüz görebileceğimiz bir gökyüzü cümbüşü yaşayacağız. Dünya'daki herkes buna şahit olabileceğinden nesiller boyu anlatacakları bir hikayeleri olacak. Tamam biraz dramatize ettim ama gerçekten durum böyle. Nitekim 1054'deki süpernova patlaması, Çin kayıtlarında ve 1604'deki patlama birçok kayıtlarda var.

PATLAMA NE ZAMAN OLABİLİR?

Betelgeuse, her ne kadar yaşamının sonunda gelmiş ve uzatmaları oynuyor olsa da ne zaman patlayacağına dair söylenenler şimdilik ucu çok açık tahminlerden ibaret. Bu noktada kahve falı bakanlar gibi bir tahmin yapacağım: 3 vakte kadar patlayacak ama 3 yıl mı, 30 yıl mı, 300.000 yıl mı, işte onu henüz kestirmek kolay değil. Son 1000 yıldır, kayıtlara geçmiş galaksimizde gerçekleşen sadece 2 tane süpernova patlaması olduğundan, bu denli devasa bir kütleli tam olarak ne zaman pat-

layacağını kestiremiyoruz. Bu yazıyı okuyanlar, verilen bu süre aralığı için en kötü falcıdan daha kötü bir tahmin olduğunu söyleyecektir ama evrendeki boyutları ve süreleri göz önüne alınca, biz bir toz parçasının üzerinde sadece maksimum 100 yıl yaşayan canlılarız. Milyonlarca hatta milyarlarca yıl süren süreçler yanında hiç denecek kadar kısa bir noktadayız. Aslında "sırası geldi, artık şimdi patlar" diyeceğimiz bir olaydan ziyade, patlamayı tetikleyici bir şeyin de olması gerekiyor. İşte onun da ne zaman olacağını kestirmek çok zor. Max Planck Astrofizik Enstitüsünden Hans-Thomas Janka ve arkadaşlarının yaptığı 3 boyutlu süpernova simülasyonlarına göre yıldız kırmızı dev aşamasındayken, yıldızın üzerinde küçük bir ters yönde dalgalanma oluyor ve bu tetiklenmeyle yıldızın bütün yapısı birden çalkalanıp patlama sürecini başlatıyor. Kafanızda canlandırma olsun diye bir örnek vermek gerekirse, YouTube'de çalışan çamaşır makinesi içine tuğla atıklarında makinenin önce yalpalayıp sonra tepe takla attığı videoları gördüyseniz buna benzetebilirsiniz. Güneş'in boyutundan defalarca kat büyük dalgaların saniyeler içinde yer değiştirdiğini düşünürsek, o ilk düzensizliğe yol açan kıpırdanmanın tam olarak ne zaman olacağını bugünden kestirmenin zorluğunu anlayabilirsiniz.

BELKİ DE HER ŞEY YOLUNDADIR?

Betelgeuse, yarı-değişen yıldız sınıfında olduğu için biz zaten parlaklığının dönemsel olarak sürekli değiştiğini gözlemliyoruz. Ortalama 0.5 kadirde olan yıldızın parlaklığındaki düşüş Ekim 2019'dan beri fark ediliyor. Ancak 1,12 kadirde kadar düştüğü, 8 Aralık 2019'da astronomlar dünyasına duyuruldu. Bu yazının yazıldığı sırada da parlaklığındaki düşüş hala devam etme trendindeydi. Aslına bakarsanız Betelgeuse parlak bir yıldız olduğundan dolayı, tarih öncesinden beri takip ediliyor olsa da parlaklığı değişen bir yıldız olduğu ilk kez 1836'da John Herschel tarafından rapor edilmiş. Herschel zamanında yıldız, adeta zonklayarak her birkaç yılda ve 10 yılda bir parlaklığında ciddi değişim göstermiş. O zamandan bu zamana takip gözlemleri yapılıyor ve en fazla son 50 yıldır çok hassas bir şekilde parlaklığı ölçülüyor. Yani Betelgeuse belki de daha uzun dönemli bir değişim yaşıyorsa, biz bunu sadece bizim yaşam dönemimizde kaydetmiş olabiliriz ve dolayısıyla bu düşüşü çok ilginç olarak değerlendirdik. Belki de sıradan, uzun dönemli bir periyodik parlaklık değişimi de olabilir. Ya da öne sürülen teorilerden biri de yıldız, rüzgarları vasıtasıyla o kadar çok toz kopardı ki, bu tozlar bizim bakış doğrultumuzda birikti ve biz de bunu parlaklığındaki bir düşüş olarak gözlemledik.

Başka bir sayımda, nötrinoları kullanarak bir süpernovayı patlamadan çok kısa bir süre önce nasıl tespit edebildiğimizi yazmayı düşünüyorum. Betelgeuse cephesindeyse neler olduğu hala tartışma konusu. Fakat patlamasını bizim görme şansımız her ne kadar küçük bir ihtimal olsa da buna denk gelmek çok güzel olurdu. Belki bizler yaşamlarımızın kısırlığından dolayı bu patlamaya şahit olmak için acele ediyoruz ama evrenin hiç de acelesi varmış gibi görünmüyor. Evren, 13,8 milyar yıldır burada, kim bilir kaç milyar yıl daha varlığını sürdürecektir...



VENÜS YARIŞI

Bilim insanları Venüs'e geri dönmek ve güzel bir gezegenken neden ateşli ve korkunç bir cehenneme dönüştüğünü anlamak istiyor. ABIGAIL BEALL

Dünya'nın zehirli bir ikizi var. Venüs, Dünya'ya en yakın gezegen. Hem mesafe hem de boyut olarak. Ancak yüzeyindeki koşulların Dünya ile uzaktan yakından ilgisi yok. Dünya hayat destekleyen evcimen bir gezegen, Venüs ise cehennem kadar sıcak, karbondioksitten oluşan vahşi bir atmosfere sahip bir gezegen. Üstelik yüzeyinde basınç o kadar fazla ki, Venüs zemininde ayakta durmak Dünya'da suyun bir kilometre altında durmaya eşdeğer.

Ancak Venüs hep böyle değildi. Bir zamanlar, Dünya'ya benzer bir iklime sahip olmuş olabilir. Okyanuslar ve levha tektoniğinden söz ediyoruz.

Venüs'te nelerin ters gittiğini keşfetmek istiyoruz, bu yüzden gezegeni incelemek için yeni görevler göndermek söz konusu. Bu görevlerin, gezegenlerin nasıl yaşamı destekler hale geldiği konusunu aydınlatacağını ve evrende başka yerlerde hayatın izlerini ararken bize rehberlik edecek bilgiler sağlayacağını düşünüyoruz.

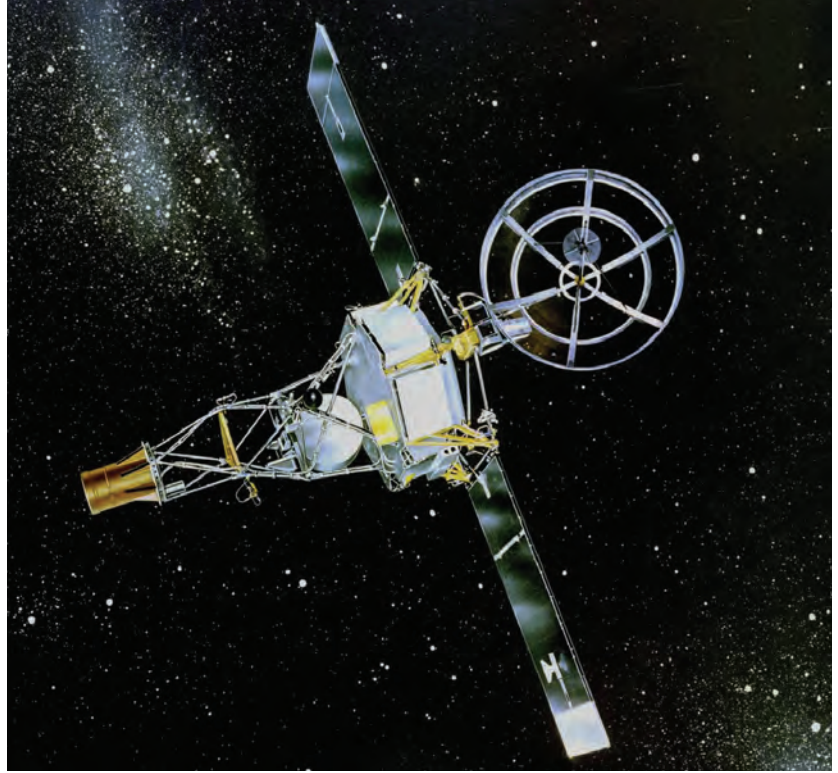
Son 20 yıldır Venüs ile pek fazla ilgilenen yok. Mars, Jüpiter, Satürn hatta Plüton'a gönderilen araştırma araçları manşet oluyor ve zavallı Venüs neredeyse unutulmuş bir gezegen olarak bir köşede duruyor. Ancak bu hep böyle değildi. Aslında uzay araştırmalarının başladığı ilk yıllarda, Venüs ilk hedefimizdi...



İLK ARAŞTIRMALAR

1962'de NASA'nın gönderdiği Mariner 2 uzay aracı Venüs'ün yakınından geçti ve bir başka gezegene giden ilk uzay sondası oldu. Bundan beş yıl sonra, Sovyetlerin gönderdiği Venera 4 sondası Venüs atmosferine girdi ve bir başka gezegenin atmosferine giren ilk uzay aracı oldu. Aynı yıl NASA'nın Mariner 5 uzay aracı fırlatıldı. Venüs o dönemde manşetlerdeydi...

Arkasından takip eden bir dizi görevin birkaç tanesi başarısız oldu, ancak genelde her şey iyi gitti ve ilk bakışta Dünya'ya çok benzediğini düşündüğümüz bu gezegen hakkında daha fazla şey öğrendik. Ancak 1980'lerden sonra Venüs'e olan ilgi hızla azaldı. NASA'nın son Venüs görevi 1989'da fırlatılan Magellan uzay aracı oldu. Peki bu ilgi azalmasının nedeni neydi? Venüs'ten gelen bilgilere bakan astronomlar yüksek sıcaklık, boğucu atmosfer ve yüzeyde görülen kraterleri dikkate alıp, burasının biyolojik ve jeolojik açıdan ölü olduğunu açıkladılar. Bu yüzden, Dünya benzeri



"DÖRT BUÇUK MİLYAR YIL ÖNCE, GÜNEŞ SİSTEMİ İLK DÖNEMLERİNDEYKEN, HER ŞEY FARKLI GÖRÜNÜYORDU."

SOLDA ÜSTTE

Dünya ve Venüs boyut olarak birbirine çok benziyor. Bu yüzden zaman zaman "ikiz gezegenler" olarak adlandırılıyorlar.

ÜSTTE

NASA'nın Mariner 2 uzay aracı 1962'de Venüs'ün yanından geçti ve bir başka gezegene uğrayan ilk uzay aracı oldu.

bir yapıda hayatın izlerini arayan bilim insanlarının Venüs'e olan ilgisi bir anda söndü. Venüs'ün kraterlerini incelediğimizde görece olarak genç olduklarını tespit ettik. Buradan da gezegenin son zamanlarda büyük bir volkanik felaket yaşadığını ve yüzey şekillerinin tamamen değiştiğini, jeolojik aktivitenin de durma noktasına geldiğini çıkardık.

Ancak bu çıkarım, hala tartışma konusu. NASA'nın Jet Propulsion Lab departmanından gezegenbilim jeofizikçisi Dr Sue Smrekar "o zamandan beri gerçekleştirilen bilgisayar modellemeleri aslında durumun böyle olmadığına işaret ediyor" diyor. Smrekar'a göre yüzeyin bu hale gelmesinin nedeni tek bir küresel felaket değil, uzun bir sürede düzenli olarak gerçekleşen küçük volkanik aktiviteler. Bu teorilerden hangisinin doğru olduğunu belirlemek için NASA'ya Smrekar'ın önderliğinde VERITAS adı verilen yeni bir Venüs görevi öneriliyor.

AYNI GEZEĞEN, FARKLI İKLİM

Günümüzde Venüs'ün ortalama yüzey sıcaklığı 462 derece civarında. Ancak bu gezegen her zaman böyle aşırı sıcak değildi. Dört buçuk milyar yıl önce, Güneş Sistemi ilk dönemlerindeyken, her şey farklı görünüyordu.

Londra Üniversitesinden, European Space Agency'nin (ESA) değerlendirme aşamasında olan EnVision isimli Venüs görevinin yöneticisi, bilim insanı Dr Richard Ghail "Mars, Dünya ve Venüs'te su ve ılıman bir iklim olmalıydı" diyor. İki milyar yıl sonra, her şey değişti. Mars öldü, Dünya bir buz küresine dönüştü. Dünya jeolojik açıdan aktif olmaya devam etti ancak yüzeyi donmuştu ve Jüpiter'in uydusu Europa'nın bugünkü haline benziyordu.

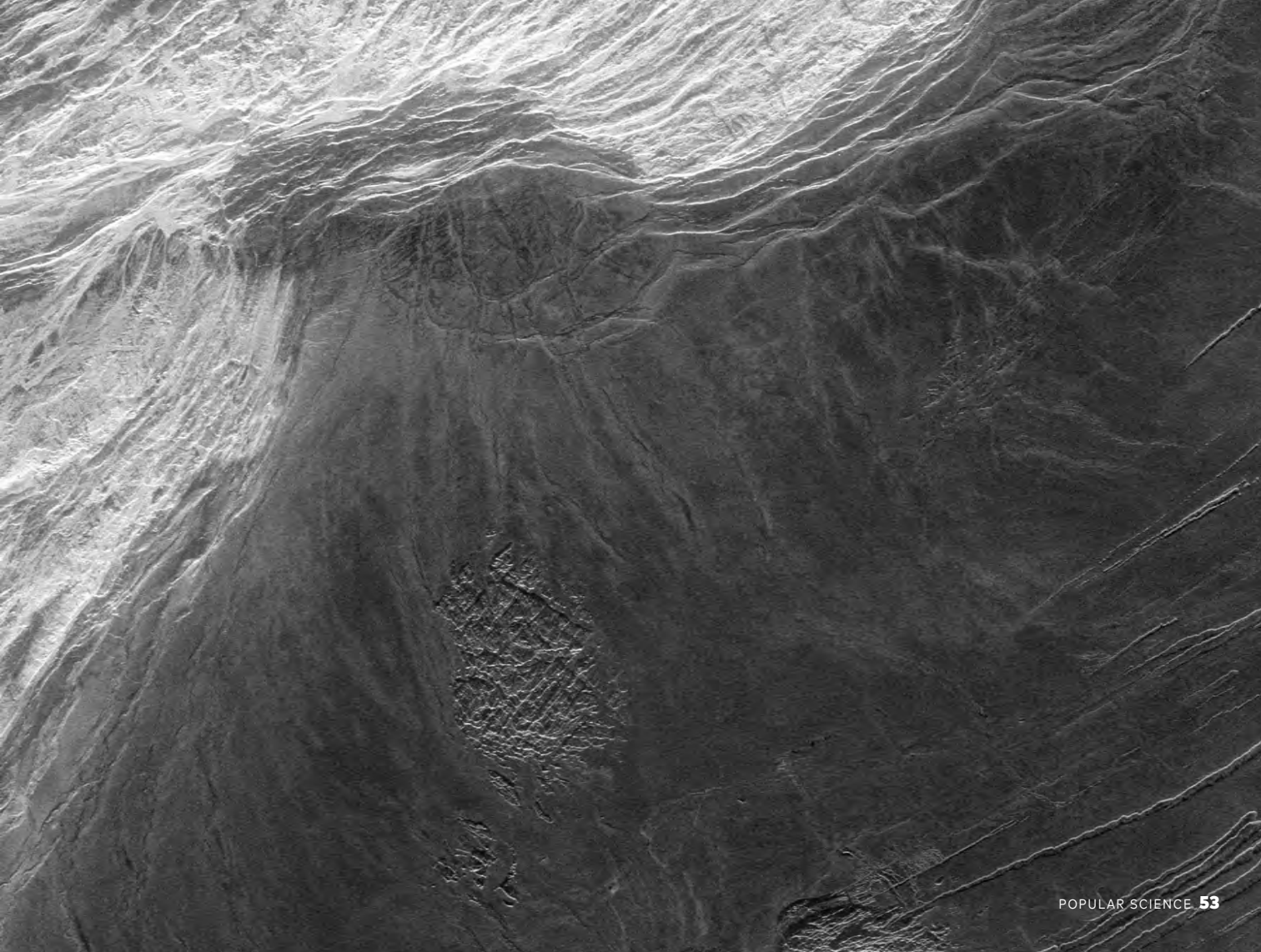
Ghail "Venüs o dönemde Dünya'nın sıcak bir versiyonu gibiydi" diyor. "Okyanuslar hala vardı ancak buharlaşıyorlardı. Gezegen yaşanamaz bir yer olmaya doğru gidiyordu. Tam bu noktada üç gezegen de biyolojik açıdan lanetlenmiş gibi görünüyordu. Ancak Dünya yeni bir safhaya geçmeyi başardı ve üzerinde hayat filizlendi."

Venüs'ün jeolojik tarihini anlamak, bu iki gezegenin karşıt kaderlerinin nedenini öğrenmek için anahtar teşkil ediyor. Venüs günümüzde jeolojik açıdan aktif görünmüyor. Ancak tarihindeki volkanik aktivite dönemleri gezegene neler olduğunu anlamamız için bize önemli bilgiler verebilir. Volkanik aktivitenin miktarı Venüs atmosferindeki zehirli sülfür dioksit miktarına bağlanabilir ve neden yaşamı desteklemediğinin yanıtını verebilir. Smrekar "temelde anlamaya çalıştığımız şey, Venüs ve Dünya'nın neden bu kadar farklı olduğu" diyor.

Venüs yüzeyi NASA'nın 1989 Magellan görevinden sonra bir daha haritalanmadı. Smrekar "şu anda Plüton için sahip olduğumuz topografya haritaları Venüs için sahip olduklarımızdan daha iyi. Artık bir güncelleme yapmanın zamanı geldi" diyor.

İşte bu yüzden VERITAS (Venus Emissivity, Radio Science, InSAR, Topography, and Spectroscopy) görevi ortaya çıktı. NASA'nın Discovery Programı (Güneş Sistemi'ni araştırmak için gerçekleştirilecek bir dizi düşük bütçeli görev) tarafından fonlanması düşünülüyor. Amaç, radarla ve gezegenin termal

ALTTA
Venüs'teki Maxwell Montes dağı sırasında gezegenin en yüksek noktası, Skadi Mons yer alıyor.



HEDEF

VENÜS

GÜNEŞ'TEN ORTALAMA UZAKLIK: 108.200.000 KM

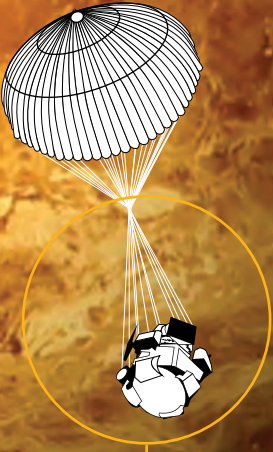
YARIÇAP: 6.052 KM

KÜTLE : $4,87 \times 10^{24}$ KG

ORTALAMA SICAKLIK : 462°C

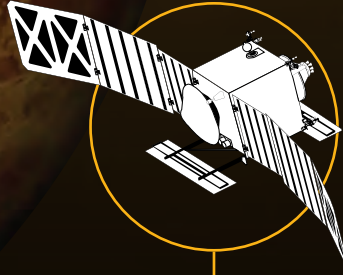
ATMOSFERDEKİ KARBONDİOKSİT ORANI : %96,5

YÜZEY BASINCI : 92 BAR



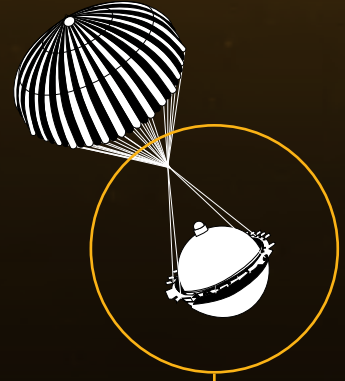
SHUKRAYAAN-1

TAHMİNİ FIRLATICIŞ: 2020 YILI İÇİNDE
UZAY AJANSI: ISRO (HİNDİSTAN)
GÖREVİN AMACI: VENÜS YÜZEYİNİ VE
ATMOSFERİNİ ARAŞTIRACAK BİR YÖRÜNGE
ARACI. ÜZERİNDE RADAR, PLAZMA DALGA
DEDEKTÖRÜ VE BULUT İZLEME KAMERASI
OLACAĞI DÜŞÜNÜLÜYOR.



VERITAS

TAHMİNİ FIRLATICIŞ: 2021
UZAY AJANSI: NASA
GÖREVİN AMACI: MARS'IN
TOPOGRAFYASINI VE GEZEGENİN
YÜZEYİNDEKİ KAYA TÜRLERİNİ YÜKSEK
ÇÖZÜNÜRLÜKTE HARİTALAYACAK BİR
YÖRÜNGE ARACI.



DAVINCI

TAHMİNİ FIRLATICIŞ: 2021
UZAY AJANSI: NASA
GÖREVİN AMACI: VENÜS'ÜN
ATMOSFERİNİN TARİHİNİ ANLAMAK VE
ATMOSFERİN ALT KATMANLARININ
KİMYASAL YAPISINI ÇÖZÜMLEMEK.

VENÜS ARAŞTIRMALARI: ZAMAN ÇİZELGESİ

ARALIK 1962

NASA'nın Mariner 2
uzay aracı Venüs'ün
yanından geçti.
Dünya'ya Venüs
atmosferi hakkında
bilgiler yolladı.

EKİM 1967

Venera 4 Sovyetlerin
Venüs'e yolladığı ilk
başarılı görev oldu.
Uzay sondası
gezegenin
atmosferinin kimyasal
yapısını analiz etti ve
büyük ölçüde
karbondioksitten
oluştüğünü ortaya
koydu.

TEMMUZ 1972

Sovyet uzay
aracı Venera 8
Venüs yüzeyine
başarılı bir iniş
gerçekleştirdi.
Dünya'ya 50
dakika boyunca
bilgi yolladı.



EKİM 1975

Venera 9, Venüs'e
ulaştı ve
yörüngesine
oturdu. Gezegene
yolladığı yüzey
araştırma aracı
Dünya'ya başka
bir gezegenden
fotoğraf yollayan
ilk uzay aracı oldu.

ARALIK 1978

NASA'nın ilk Venüs
yörünge aracı Pioneer
Venus 1 yörüngeye
oturdu. Gezegenin
yüzeyini haritalamak
ve manyetik alanını
ölçümlemek gibi
görevler
gerçekleştirdi.



VENÜS!

DÜNYA

GÜNEŞ'TEN ORTALAMA UZAKLIK: 149.600.000 KM

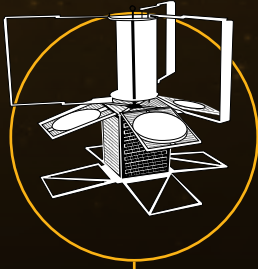
YARIÇAP: 6.371 KM

KÜTLE: $5,97 \times 10^{24}$ KG

ORTALAMA SICAKLIK: 14°C

ATMOSFERDEKİ KARBONDİOKSİT ORANI: %0,04

YÜZEY BASINCI: 1,01 BAR

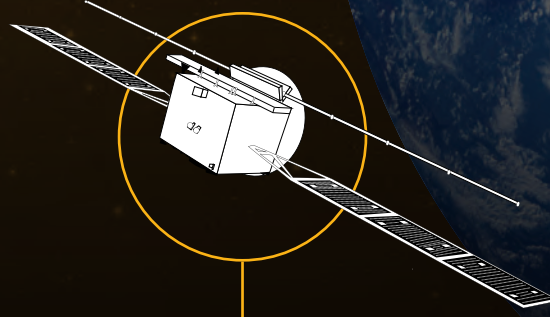


LLISSE

TAHMİNİ FIRLATILIŞ: 2023

UZAY AJANSI: NASA

GÖREVİN AMACI: VENÜS YÜZEYİNDE GÜNLERCE HAYATTA KALIP GEZEĞENİN İKLİMİ HAKKINDA BİLGİ GÖNDERECEK KÜÇÜK BİR SONDAYI GEZEĞEN YÜZEYİNE İNDİRMEK.



ENVISION

TAHMİNİ FIRLATILIŞ: 2032

UZAY AJANSI: ESA

GÖREVİN AMACI: VENÜS ATMOSFERİNİ, TARİHİNİ VE İKLİMİNİ RADAR GÖRÜNTÜLEME İLE ARAŞTIRACAK BİR YÖRÜNGE ARACI.



VENERA-D

TAHMİNİ FIRLATILIŞ: 2026 - 2031

UZAY AJANSI: ROSCOSMOS (RUSYA)

GÖREVİN AMACI: GEZEĞENİN ATMOSFERİNİN DETAYLI GÖZLEMİNİ YAPACAK BİR YÖRÜNGE ARACI; YÜZEYDE EN AZ İKİ SAAT GEÇİRECEK BİR YÜZEY ARAŞTIRMA ARACI DA GÖNDERECEK.

HAZİRAN 1985

Sovyet uzay sondaları Vega 1 ve Vega 2 Venüs'e yüzey araştırma aracı gönderdi, daha sonra gezegenin kütleçekimini kullanarak, Halley kuyruklu yıldızını incelemek üzere ona doğru hareket etti.



AĞUSTOS 1990

NASA'nın Magellan uzay aracı Venüs yörüngesine girdi. Dört yıl boyunca yörüngede kaldı ve gezegenin yüzeyinin tamamının yüksek çözünürlüklü haritasını çıkardı.

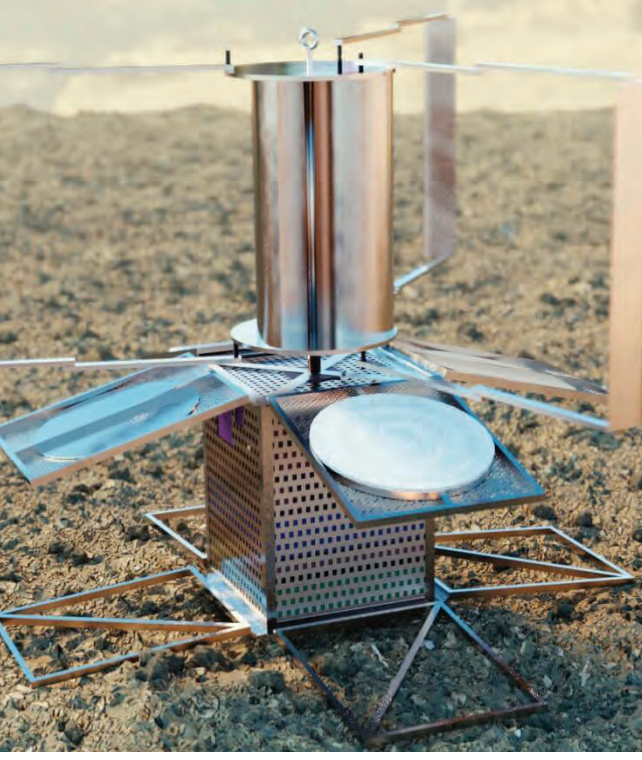
NİSAN 2006

ESA'nın Venus Express uzay aracı Venüs yörüngesine girdi ve gezegenin atmosferinin uzun dönem dinamiklerini araştırmaya başladı. Ozon tabakasını, yıldırımları ve gezegenin güney kutbunda dev bir fırtınayı tespit etti.



ARALIK 2015

Japonya 2010'da başarısız bir girişimde bulunmuştu. 2015'te ise Akatsuki uzay sondası Venüs yörüngesine girdi. Şu anda hala gezegenin atmosferinin dinamiklerini ve bulut yapısını araştırıyor.



özelliklerinin ölçümü sayesinde yüksek çözünürlüklü topografya haritaları çıkartmak ve gezegenin tüm yüzeyindeki kaya türleri hakkında bilgi edinmek. Bunu yaptıktan sonra Venüs'ün volkanik geçmişinin doğasını anlayabileceğiz, levha tektoniği olup olmadığını öğreneceğiz ve tarihinde suyun nasıl bir rol oynadığını görebileceğiz.

Venüs'ün yüzeyinde bir dizi dev plato var. Smrekar "Eğer bu yüzey şekilleri içerik ve köken açısından Dünya'dakilere benziyorsa, Venüs'ün Dünya benzeri bir süreçten geçtiğini ve Venüs yüzeyini şekillendirmede suyun önemli bir rol oynadığını söyleyebiliriz" diyor. Venüs'ün üzerindeki kaya türlerini inceleyerek, bu gezegende bir zamanlar su olup olmadığını da anlayabileceğimizi ekliyor. Örneğin, bazı kaya türleri sadece lav ile su karşı karşıya kaldığında oluşabiliyor. Bu sırada, Venüs yüzeyinin kıta benzeri plakalarla bölünmüş olup olmadığını anlarsak, gezegende bir zamanlar levha tektoniği olup olmadığını da tespit edebiliriz. Dünya'da levha tektoniği karbon döngüsünde çok önemli bir rol oynuyor ve atmosferdeki karbondioksitin azalmasını sağlıyor. Eğer Venüs'te levha tektoniği yoksa, bu durumda bu gezegenin atmosferinde neden bu kadar çok karbondioksit (yüzde 96,5) olduğunu

da açıklayabiliriz. Bu, Venüs'te sürediden sera etkisine de bir açıklama getirebilir.

VERITAS, Venüs'ü incelemeyi hedefleyen bir dizi görevden oluşuyor. NASA'nın Discovery programında bir de DAVINCI (Deep Atmosphere Venus Investigation of Noble gases, Chemistry, and Imaging) görevi bulunuyor. Eğer bu görevler hayata geçerse, Venüs atmosferine bir sonda atacağız ve yüzeye inene kadar atmosferin kimyasal bileşimini hassas bir şekilde ölçebileceğiz. Bu ölçümler bize Venüs atmosferinin kökeni ve evrimi konusunda bilgi verecek ve böylece neden Dünya'dan bu kadar farklı olduğunu anlayabileceğiz. DAVINCI 2015'te kabul edilmemiş, yerine başka iki uzay görevi, Psyche ve Lucy seçilmişti. Ancak geçtiğimiz yıl temmuz ayında tekrar önerildi.

Bu sırada, Discovery Programı ile ilgili olmayan bir başka NASA proje önerisi daha var: LLISSE (Long-Life In-situ Solar System Explorer). Bu proje 2017'de başlatıldı. Amaç, Venüs yüzeyinde günlerce çalışabilecek küçük yüzey araştırma araçları ve cihazlar geliştirmek. Bundan önceki görevler sadece dakikalarla ölçülen sürelerde çalışabilecek cihazlar içeriyordu.

NASA'nın Gezegen Bilimi Bölümü direktörü Dr Lori Glaze "Analiz imkânımız artınca, Venüs'ü daha iyi anlayabileceğiz. Şartların zamanla nasıl değiştiğini göreceğiz ve Venüs atmosferinde oluşan dinamik süreçleri daha iyi gözlemleyebileceğiz diyor. "Bu tip bilgiler Venüs'te suyun tarihçesini ve gezegenin bir zamanlar yaşamı destekleyen koşullara sahip olduğu dönemi öğrenmek için hayati önem taşıyor. Ancak bu bilgileri alabilmek için, göndereceğimiz analiz cihazınının 470 derecenin üstündeki sıcaklıklara dayanabilmesi gerekiyor."

Standart silikon elektronik devreler bu sıcaklıklarda kolayca dağılır. Bu yüzden LLISSE'de son teknoloji ürünü silikon karbür yarı iletkenler kullanılacak. Amaç, Venüs yüzeyine bir sonda indirmek ve gezegenin iklimi hakkındaki bilgileri yerinde toplamak. Bunu başardığımızda, uzay araştırmalarında bir çığır açacak.

"ŞU ANDA PLÜTON İÇİN SAHİP
OLDUĞUMUZ TOPOGRAFYA
HARİTALARI VENÜS İÇİN SAHİP
OLDUKLARIMIZDAN DAHA İYİ."

GELECEĞE BAKIŞ

Şu anda bu sözünü ettiğimiz görevlerden hiçbirinin gerçekleşeceği kesin değil. Önerilen Güneş Sistemi görevleri arasından beş tanesi bir sonraki evreye geçebilecek ve bir tanesi seçilip 2021'de uzaya gönderilecek. Bu sırada, LLISSE sondasının da 2023'te fırlatılmaya hazır olacağı düşünülüyor. Venüs'e büyük ihtimalle başka bir görev dahilinde gönderilecek. ESA Venüs yüzeyini radar kullanarak da taramak istiyor. EnVision uzay aracı gezegenin yörüngesinde dört yıl geçirecek ve volkanik aktiviteleri tespit etmeye çalışacak. Aynı zamanda yüzeyde bir hareket olup olmadığını da araştırarak. Bu sırada gezegenin iç yapısının da modellenmesi hedefleniyor. Tüm bunlar bir araya geldiğinde, Venüs ve Dünya arasındaki benzerlikler ve farklılıklar net olarak ortaya çıkacak. Ghail "Dünya ile gerçek bir karşılaştırma yapmak çok heyecan verici olacak" diyor, zira Venüs verilerinin Dünya için sahip olduğumuz jeolojik verilerle aynı çözünürlüğe sahip olması hedefleniyor.

EnVision görevinin bir kısmı da Dünya'ya bir zamanlar Venüs yüzeyinin

EN SOLDA:

LLISSE uzay sondasının 2023'te fırlatılması planlanıyor. Uzay aracının Venüs yüzeyinde hayatta kalabileceği düşünülüyor.

SOLDA:

Venüs, Güneş Sistemi'ndeki en sıcak gezegen.

ALTTA:

Venus Express, Venüs gezegenini araştırmak için gönderilen ilk ESA göreviydi.

fotoğraflarını göndermiş olan Sovyet Venera yüzey araştırma araçlarını bulmak olacak. Ghail "bu araçların nerede olduğunu tespit etmek ve çekip bize gönderdikleri, çevrelerine ait fotoğrafları daha da anlamlandırmak istiyoruz" diyor. Bu sayede araştırmacılar, yüzey inceleme araçlarının analiz ettiği kayalarla, Venüs'teki belli bir bölgenin arasındaki bağlantıyı kurabilecekler. EnVision şu anda birinci aşamasında ve bu aşamanın 2021 ilkbaharında bitirilmesi hedefleniyor. Eğer seçilirse, 2032'de Venüs'e doğru yola çıkacak ve beş ay içinde gezegene ulaşacak.

Venüs'e göz dikmiş uzay ajansları sadece NASA ve ESA değil. Rusya da Venüs araştırmalarını Venera-D ile devam ettirmek istiyor. Bu görevde bir yörünge aracı ve bir de yüzey araştırma aracı olacak. Hindistan uzay ajansı ISRO da Venüs'e Shukrayaan-1 adını verdiği bir yörünge aracı göndermeyi planlıyor.

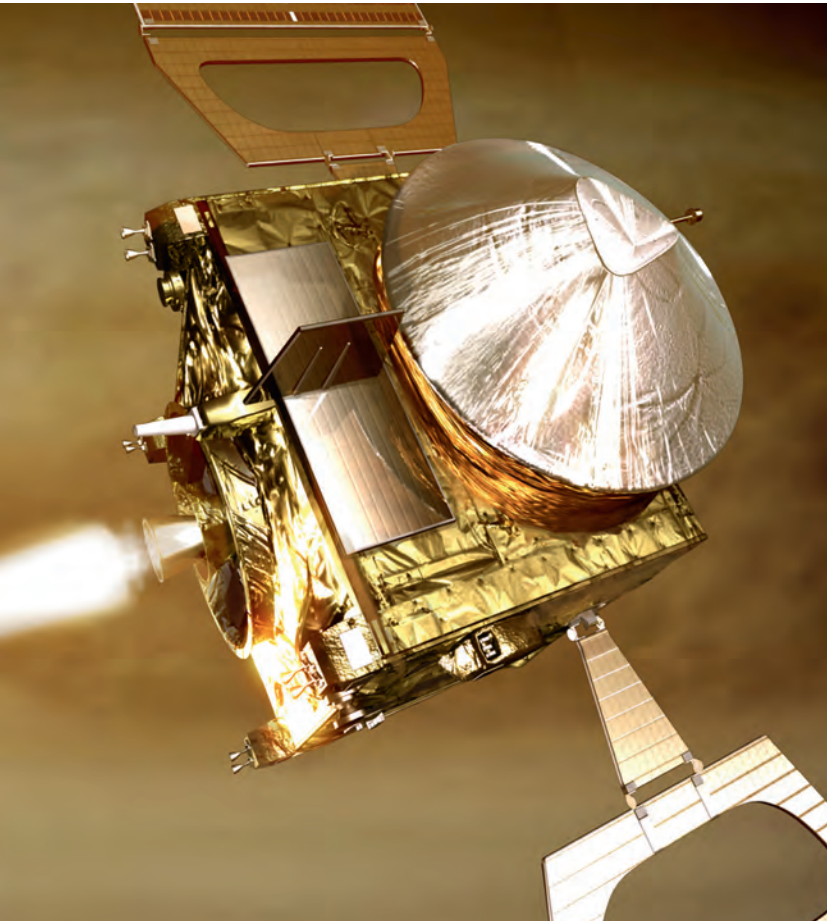
Tüm bu görevler bize Venüs'ün neden Dünya'dan çok farklı bir gezegen olduğu sorusunun yanıtını vermeyi hedefliyor. Ama bir taraftan da daha büyük bir soruya yöneliyorlar: Acaba evrende başka yerlerde de hayat var mı? Bir gezegeni yaşanabilir yapan şartları ve süreçleri bir kere netleştirirsek, ötegezegen avcılar, araştırırken nereye bakmaları gerektiğini daha iyi bilecekler.

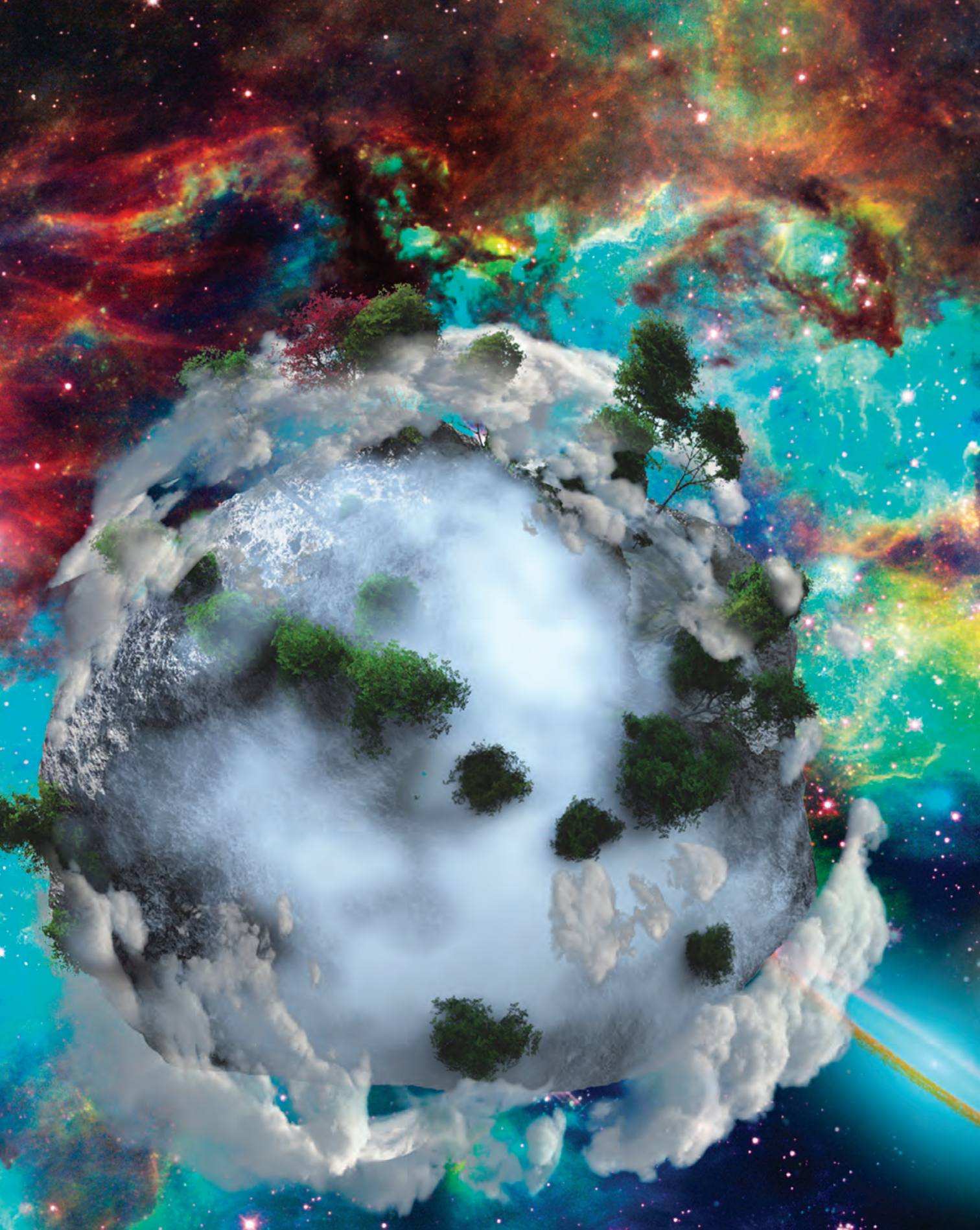
Puerto Rico Üniversitesinden Yaşanabilir Gezegen Laboratuvarı direktörü Profesör Abel Méndez "Venüs'e ne olduğunu anlamamız ve bu kaderin ne kadar yaygın olduğunu öğrenmemiz gerekli. Böylece potansiyel olarak kaç tane yaşamı destekleyebilen gezegen olduğunu bilebileceğiz" diyor.

Astronomlar ötegezegen atmosferlerini tespit etme ve ölçümleme yeteneklerini geliştirdiğinde daha fazla ipucu edinmeye başlayacağız. Méndez "şu anda evrende kaç tane Dünya, kaç tane Venüs olduğunun ayırımına varamıyoruz" diyor. İki gezegen arasındaki temel fark, Venüs'ün ekstra kalın ve boğucu atmosferi. Méndez "bu kalınlığı Dünya boyutundaki herhangi bir gezegen için ölçümleyemiyoruz, ama bu noktaya doğru ilerlemekteyiz" diye ekliyor.

Astronomlar ötegezegenlerin atmosferleri hakkında daha fazla bilgi sahibi olduğunda, bu bilgileri gezegenin yıldızına olan mesafesi ile birleştirerek, yaşanabilir olup olmadığını daha iyi tahmin edebilecekler. Zira Dünya ve Venüs örneğinde de görüldüğü gibi, mesafe tek başına bir anlam ifade etmiyor. Méndez "Dünya'nın Venüs benzeri bir atmosferi olsaydı, burası da yaşanmaz olurdu" diyor.

Evrende kaç tane Venüs olduğunu ve birbirine bu kadar yakın olan iki gezegenin neden bu kadar farklı olduğunu tam olarak anlamamıza daha zaman var. Şurası bir gerçek ki astronomlar artık gözlerini Venüs'e dikmiş durumdadır. Bazen, en ilginç ve heyecan verici şeyler, burnumuzun dibinde bizim onları bulmamızı bekliyor olabilir.





Uzayda yaşam neye benziyor?

Çizgi romanların ve filmlerin hayal gücü geniş senaristleri ve efekt sanatçıları bizi uzaydaki başka gezegenlerde yaşamaları olası canlılar konusunda büyük bir başarıyla şartladı yıllar boyunca. Acaba ötegezegenlerde ya da Güneş Sistemi içindeki uydularda bizi nasıl bir yaşam bekliyor olabilir?

MICO TATALOVIC

Uzayda başka gök cisimleri, başka güneşler etrafında dönen başka gezegenler keşfettikçe,

gezegenler hakkındaki bilgimiz arttıkça, yaşanabilir umuduyla Satürn ve Jüpiter'in uyduları üzerinde yaşam planları yaptıkça yabancı yaşam ile karşılaşma ihtimalimiz artıyor. Peki Dünya dışı canlılarla karşılaştığımızda bunu farkedebilecek miyiz?

İçinde yaşadığımız evren hayli acımasız bir ortam. Yapılan son astronomi keşifleri, sadece kendi galaksimizde bile milyarlarca Dünya benzeri gezegen olduğunu gösteriyor ve bizim galaksimiz de evrendeki milyarlarca galaksiden sadece biri. Harvard Üniversitesi astronomi profesörlerinde David Charbonneau, "En iyi

tahminlerimize göre her dört yıldızdan birinde bizimkine benzer sıcaklık ve boyutta en az bir gezegen var. Bu, oldukça yüksek bir olasılık" diyor. Birçok bilim insanı da bu gezegenlerden en az birinde yaşam olduğunu düşünüyor. NASA'nın Ames Araştırma Merkezinden gezegenbilim uzmanı Dr. Chris McKay, "yaşamın iki basit gerçek üzerine kurulu olduğunu varsayabiliriz" diyor. Birincisi; yaşamın kimyasal unsurları (yani azot, hidrojen ve oksijen), tıpkı Dünya'daki yaşamın iki

temel bileşeni olan sıvı su ve organik karbon gibi, evrende bol miktarda bulunuyor. İkincisi; gezegenimizin oluşumundan hemen sonra bile Dünya üzerinde yaşam vardı. Yani koşullar elverdiğinde yaşam hızla ve rahatça yayılabiliyor. "Yaşamın kaynağı yaygın olarak bulunuyorsa, akıllı yaşam da yaygın olarak bulunabilir" diyor McKay; yani tek hücreli mikroplardan çok daha fazlasıyla karşılaşmayı bekleyebiliriz: "Bunu bilmenin en iyi yolu da gidip bakmak". Bazı bilim insanları ve girişimciler de uzak yıldızlara kısa sürede ulaşmanın yollarını aramaya başladılar bile. Örneğin 2016'da kurucuları arasında Stephen Hawking, Mark Zuckerberg ve Rusya'nın teknoloji girişimcilerinden Yuri Milner'in da bulunduğu Starshot projesine göre, "SpaceChip" adını verdikleri nano boyutta uzay araçlarını Dünya'da yerleşik yoğun bir lazer sistemi ile uzayda yönlendirmek mümkün. Bu

"YAŞAMIN KAYNAĞI
YAYGIN OLARAK
BULUNUYORSA, AKILLI
YAŞAM DA YAYGIN
OLARAK
BULUNABİLİR"



proje işe yararsa, bize en yakın yıldız sistemi olan A.Centauri'ye varış süresini 100 bin yıldan 20 yıla indirmek mümkün olacak. Projenin ilk tasarımları 2018 Mayıs ayında test edilmeye başlandı. Eşzamanlı olarak, diğer yıldızların gezegenlerinde (ötegezegenlerde) atmosfer yapısını ve olası yaşam belirtilerini incelemek için NASA da iki program başlattı. TESS görevi, başladığından bu yana Dünya'ya önemli veriler gönderdi. Diğer program olan James Webb Uzay Teleskobu ise 2021 yılında ESO'nun Fransız Guyanasındaki platformundan fırlatılacak.

DİĞER DÜNYALAR NEYE BENZİYOR?

Bilim tarihinin en tanınmış simaları, orada ne bulacağımıza dair fikirler geliştirdiler. Onların vardıkları sonuçlar, Natural History Of An Alien (Bir Uzaylının Doğal Tarihi, 1998) ve Alien Planet (Yabancı Gezegen, 2005) gibi belgesellere konu oldu. Sadece bu iki film bile birçok insanın diğer gezegenlerde yaşamın bizimkinden ne kadar farklı olabileceğini düşündürmesini sağladı.

Bazı bilim insanları diğer gezegenlerde var olabilecek yaşam ve bizimki arasındaki farkı değil, aynı zamanda o yaşamları oluşturan kimyasalların neler olabileceğini de düşünmeye başladılar. Yeşil derili, koca

"DÜNYA ÜZERİNDE BİLE YAŞAM, FARKLI ZAMANLARDA VE FARKLI YERLERDE, DİĞERLERİNDEN AŞIRI FARKLI, HATTA BAZEN BENZERSİZ YAŞAM FORMLARINA YOL AÇAR"

gözlü yaratık tasvirleri yavaş yavaş demode oldu. Evrim biyologları, biyomekanik uzmanları ve astrobiyologlar, artık gezegenbilim ve jeolojinin mantık sınırlarını aşmayan, daha gerçekçi, daha inandırıcı, yaşanabilir dünyalar tasarlamaya başladılar. Yine de hala birçok bilim insanı, yabancı gezegenlerde yaşamın neye benzeyebileceğine dair şu anda sahip olduğumuz tahminlerin bile, 20 yıl kadar önce çekilmiş filmlerdekenden çok daha iyi olmadığını düşünüyor. Fakat o günlerden bu yana sayısız bilimsel keşif yapıldı ve artık en azından çok daha geniş bir perspektifte



ÜSTTE:
NASA'nın TESS
(Transiting Exoplanet
Survey Satellite)
uydusu bir Falcon 9
üzerinde Cape
Canaveral üssünden 18
Nisan 2018'de
fırlatılmıştı.

düşünebiliyoruz.

Washington Üniversitesinden paleontolog Pof. Peter Ward, “Yine de evrendeki her gezegende fizik ve kimya kuralları aynı olacaktır... Fiziği alt etmenin çok fazla yolu yok” diyor. Ward’a göre Dünya benzeri bir gezegende, dış uzayda da olsa, fiziksel sınırlamalar buradakinden farklı olmayacak; dolayısıyla benzer bir yaşam tipi meydana gelecektir. “Çünkü görmek, duymak, yüzmek ya da uçmak gibi yetilere sahip olmanın çok fazla farklı yolu yok, ve doğal seçim de verimsiz olanları, tıpkı bizim gezegenimizde yaptığı gibi, eleyecektir”.

Yani aslında kendi biyolojik anlayışımıza, ya da diğer gezegenlere dair sahip olduğumuz iklimsel ve jeolojik koşullara dayanarak yaptığımız tahminler de pekala anlamlı olabilir.

Bu anlamlı tahminleri yapan bilim insanlarının hedeften çok sapmış olduğunu söylemek doğru olmaz. Belki öngörülerini için biraz yavan diyebiliriz, zira evrim sayısız gezegende sayısız şekilde gerçekleşme potansiyeline sahip. Arizona State Üniversitesinden astrobiyolog Theresa Fisher, “Evren bizi çok değişik yollarla şaşırtıyor” diyor; “Gözlemlenen ortam tipleri çok çeşitli olmasına rağmen karşılaşılan şey yine de tamamen

yabancı gelebilir”. Araştırmacılar, her tür yaşamın enerji gereksinimini karşılamanın bir yolunu bulması, avcı-av sisteminin meydana çıkmasına yol açacak bir rekabet ortamı oluşması gibi genel ekoloji prensiplerine göre gelişmesini bekliyorlar. Ancak bunun ötesinde yaşamın neye benzeyeceği konusunda kimsenin fikri diğerinden daha doğru değil. Fisher’e bakılırsa, “karşılaşacağımız yaşamın Dünya’da gördüğümüze benzeyeceğini düşünmek için bir sebep yok”.

DAHA BÜYÜK TUHAFLIKLAR

Kısacası, Dünya dışı yaşamın tanıdık geleceğini söylemek çok da doğru değil. Dünya üzerinde bile yaşam, farklı zamanlarda ve farklı yerlerde, diğerlerinden belirgin farkları olan, hatta bazen benzersiz yaşam formlarına da yol açabiliyor. Mesela dinazorların soyu tükendiğinde ardından gelen türler onlara çok benzemiyordu. Ya da; Yeni Zelanda’nın bitki örtüsü ve karada neredeyse hiç memeli yaşamıyor olması ile Serengeti düzlüklerinin filleri ve zürafaları veya Madagaskar’ın lemurları arasında ilk bakışta fark edilecek bir akrabalık da sözkonusu değil.

Dünya’daki bu benzersiz yaşam formlarını

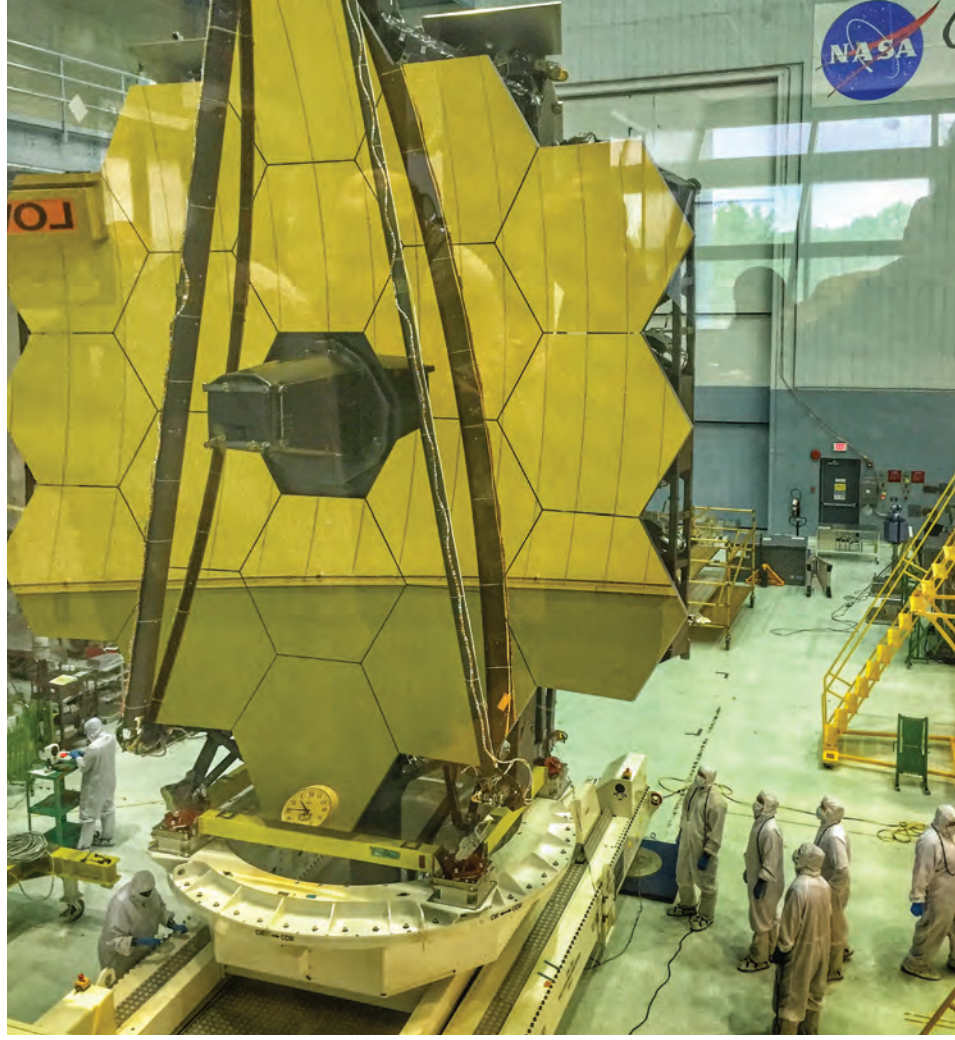
görmek için deniz atlarına bakmamız yeterli. Pennsylvania Üniversitesi paleontologlarından Dr. Lauren Sallan, bu hayvanın diğer balıklarla aynı temel bileşenleri paylaşmasına rağmen eşsiz bir şekli olduğunu hatırlatıyor, ve bu şekle sahip olmak için evrim sürecinde çok farklı bir yoldan gitmiş olması gerektiğini düşünüyor. “Bazen, sadece bir kez gerçekleşmiş çok tuhaf şeylerle karşılaşabilirsiniz” diyor Sallan. “Bu şimdi de olabilir, geçmişte de”.

Dünya benzeri bir gezegende çok daha büyük tuhaflıklarla karşılaşabiliriz. Hatta bunları “yaşam” olarak algılayamayabiliriz. Hawaii Üniversitesi astronomlarından Casey Brinkman’a göre, mevcut çalışmalarda “bizim yaşam olarak tanımladığımız” şeyleri arıyoruz. Tuhaflıktan söz ediyorsak, herşey mümkün. Dr. Lauren Sallan bu fikre katılıyor. Her yaşam formu enerji elde etmek zorunda; ancak bunu yapma yöntemlerini tahmin etmek güç: “Benzer ekolojik rolleri yerine getirecekleri kesin; ancak birçok çalışma yapmadan bizim bunu farkedebileceğimizi sanmıyorum.”

Bu yüzden astronomlar araştırmalarına başlarken, Dünya’dan tanıdığımız, oksijen gibi maddelerin izlerine yoğunlaşıyorlar. Ayrıca sıvı su bulunması olası, Dünya’dakine benzer kayaç gezegenlere öncelik veriyorlar.

Charbonneau, bildiğimiz sorudan başlamanın daha doğru olduğunu düşünüyor: “Dünya’dakinden çok farklı bir yaşam olması mümkün ancak verilerimize bakarak bunu farkedemeyiz çünkü oraya ait kimyayı da henüz

“BİRÇOK BİLİM İNSANI, ÖNÜMÜZDEKİ 20 YIL İÇİNDE DÜNYA’YA DAHA YAKIN YERLERDE, BÜYÜK OLASILIKLA SATÜRN VE JÜPİTER’İN ENCELADUS VEYA EUROPA GİBİ BUZLA KAPLI UYDULARINDA, HATTA BELKİ DE MARS’IN KUMLARI ALTINDA YAŞAM BULUNACAĞINDAN ÇOK EMİN”.



ÜSTTE:

2021’de fırlatılacak olan James Webb Uzay Teleskobu, ötegezegenlerin atmosfer yapılarını ve bu gezegenlerde yaşam potansiyeli olup olmadığını araştırmayı hedefliyor.

bilmiyoruz ve anlamıyoruz”.

KÜTLE ÇEKİMİ - BİYOLOJİ İLİŞKİSİ

Diğer gezegen ve aylarda, yaşamın evrimini etkileyen kimyasal olaylardan bağımsız olarak, değişik koşullar da hüküm sürüyor; örneğin kütle çekimi. Daha büyük, daha yüksek yoğunluğa sahip bir gezegende kütle çekimi de daha fazla olacaktır; dolayısıyla buradaki yaşamın nispeten daha kısa, güçlü, hatta belki daha fazla sayıda kol ve bacaklı canlıların oluşumuna neden olacağını bekleyebiliriz. Ters durumda, daha düşük yerçekimine sahip bir gezegende ise zıplayan, havada daha rahat süzülen, daha uzun ve hafif canlılar beklemek yanlış olmaz.

Atmosferin yoğunluğu ve nelerden oluştuğu da, gökyüzündeki nüfusu etkileyecektir: Daha yoğun bir hava, gökyüzünü bir okyanus gibi kullanan, havada ağır yüzen canlı türleri oluşturacağı gibi, oksijen bakımından zengin bir atmosferde daha enerjik, daha hareketli canlılar beklemek gerekir.

Tabii mevsimler de değişik olabilir. Birçok gezegen, Dünya’nın 365,25 günlük yılından daha kısa bir yörünge süresine sahip. Bu nedenle mevsimsel değişimler birkaç hafta, hatta birkaç gün bile sürebiliyor. Hatta bazıları daha eliptik bir yörüngeye sahip olduklarından aşırı derecede sıcak yazları uzun, dondurucu kışlar takip ediyor.

ACAYİP DÜNYALAR

Yaşam, farklı özellikleri olan gezegenlerde birçok farklı şekilde ortaya çıkabilir. Buralarda evrim de o koşullara göre şekillenecektir. İşte size bazı gezegen tipleri ve burada yaşamın getirdiği faydalar ve dezavantajlar:

YO-YO GEZEĞENLER

Dünya'nın dairesel yörüngesinin aksine, bu gezegenler uzun, daha belirgin eliptik yörüneye sahipler; güneşlerine çok yaklaşıp kısa süreli kavurucu sıcaklara, çok uzaklaşıp dondurucu uzun kışlara maruz kalabiliyorlar. Yıldızla yaklaşırken ve uzaklaşırken geçen kısa dönemlerde yaşamın oluşması mümkün; ancak buradaki canlıların yaşamaya devam etmek için yazın okyanusların buharlaşmasına, kışın dev bir kar topuna dönüşmesine adapte olmaları gerek.

GÖZBEBEĞİ GEZEĞENLER

Yörüngesi güneşine fazla yakın olan birçok gezegen, yıldızın kütleçekimi nedeniyle gelgit kilitlenmesine maruz kalır. Bu, gezegenin her zaman aynı yüzünün güneşe bakması anlamına gelir. Yani gezegenin bir yüzü her zaman aydınlık ve sıcak iken diğer yüzü tamamen karanlığa gömülmüştür. Bu olay nedeniyle güneşe bakan bölgenin merkezinde dev ve sürekli bir fırtına, karanlık tarafında ise donma vardır. Arada kalan dar bir kuşakta Dünya benzeri koşullar hakim olabilir; hatta hava ve okyanus sirkülasyonlarına bağlı olarak iki taraftan ısı taşınması nedeniyle ufak bir ihtimalle karanlık yüzde de yaşam oluşabilir.

GANYMEDE'DEKİ OKYANUS KATMANLARI

Bazı bilim insanları, Güneş Sistemi'nin en büyük uydusu olan Ganymede'in donmuş yüzeyi altında birbirinden, farklı basınç ve ısı değerleri ile ayrılmış okyanus katmanları olduğunu düşünüyorlar. Eğer burada yaşam varsa büyük ihtimalle kayaç tabana dokunan en dipteki katmanda başlamış olacaktır. Zamanla bir üst katmana hareket eden ve her seferinde yeni habitatın koşullarına uyum sağlayan yaşam formları, aynı kaynaktan evrilmiş, fakat her biri kendi ekosistemine ve yaşam tipine sahip farklı dikey kıtalar oluşturacaktır.

BAŞIBOŞ GEZEĞENLER

Bazı gezegenler güneşlerinin yörüngesinden fırlayıp evrende başıboş dolaşırlar. Sıcak çekirdekleri sayesinde milyonlarca yıl yaşam barındırabilseler de, bu canlıların soğuk ve karanlığa adapte olabilmeleri, (Dünya denizlerinin ve kayalarının altındaki canlılar gibi) kemosentez yapmaları gerekir. Harvard Origins Of Life inisiyatifi müdürü ve astronomi profesörü Dimitar Sasselov'a göre "bir gezegen, merkezindeki sıcaklığı milyarlarca yıl koruyabilir. Bu zaman, yörüngesinde oldukları yıldızın ömründen bile fazladır".

DİSKO-BAR GEZEĞENLER

Bir yıldızın patlamasının ardından oluşan pulsar yıldızların çevresindeki gezegenler, güneş ışığından yoksundur ve bu koşullarda ancak kemosentez ile yaşam mümkündür. Diğer taraftan bu kimya çok farklı olabilir; zira böylesi gezegenlerdeki moleküllerin Dünya'dakilere benzeme olasılığı düşüktür. Bunlar kuru, metalik gezegenlerdir ve yıldızlarından gelen pulsar atımlarıyla sürekli olarak yıkanılır.

SIVI METAN GEZEĞENLER

Satürn'ün en büyük uydusu Titan, üzerindeki dağ ve tepeler, nehirler ve bulutlarından dökülen yağmurlar ile Dünya'ya çok benzer bir yapıya sahip görünür. Gerçek ise tamamen başkadır: Dondurucu soğuklar, suyu kaya kadar sertleştirir. Bu ayın üzerinde sıvı olarak kalabilen tek şey ise, Dünya'da doğal gazın ana bileşeni olarak kullandığımız metan gazıdır. Titan'da yaşam varsa, büyük ihtimalle Dünya'dakinden farklı bir kimyaya sahip ve düşük sıcaklıklar nedeniyle kimyasal reaksiyonların yavaşlaması yüzünden çok yavaş bir evrim süreci söz konusu olmalı.

UZAYLILAR NEYE BENZEYEBİLİR?

Bilim insanları diğer gezegen ve uydularda yaşayan canlıların tiplerini, o gezegenler hakkındaki bilgilerine ve evrimsel / biyomekanik koşullara göre tahmin ediyorlar. İşte bazı ilginç örnekler:

YÜRÜYEN BİTKİLER

Başka gezegenlerde bitki ve hayvan ayrımı çok kesin olmayabilir; kalbi atan, ya da ışık veya su için yer değiştirebilmek amacıyla yürüme yetisi kazanmış ağaçlarla karşılaşabiliriz. Diğer taraftan fotosentezle yaşayan ve tehdit edilmedikçe yerini değiştirmeyen hayvanlar olması da mümkün. Dinozor büyüklüğünde, sırtında fotosentez yapan bitkiler bulunan ve besinini doğrudan topraktan almak için yavvan bir şekle dönüşmüş bir yaratıkla da karşılaşabiliriz.

MEGA YARATIKLAR

İşbirliği her yerde fayda sağlar. Sayısız amip bir araya gelerek denizanası benzeri dev bir yapı halinde dolaşabilir; karides boyutunda binlerce etobur kenetlenerek önüne çıkan herşeyi yutan dev bir canavara dönüşebilir; veya tepede su biriktirmek için birbirine dolaşmış ağaçlardan oluşan tek bedenli bir orman da mümkün. Dünya üzerinde bu dev yapıların benzerleri zaten mevcut. Mesela dünyanın yaşayan en büyük organizmalarından biri, ABD'nin Utah eyaletindeki 43 hektarlık bir pando (titrek kavak) ormanı. Bu ağaçlar genetik olarak birbirinin aynı 47 bin gövdeye ve tek bir dev kök sistemine sahip.



Bir gezegenin kaç yıldız etrafında döndüğü ve yörüngesinin ne kadar dar olduğu, o gezegenin ne kadar güneş enerjisi ve radyasyon alacağını da belirler; dolayısıyla burada canlıların yaşamak için ışık sayesinde fotosenteze mi, yoksa kimyasal reaksiyonlardan oluşan enerjileri kullanmak için kemosenteze mi başvurduğunu tahmin edebiliriz.

“Yıldızların büyük çoğunluğu kızıl cücelerdir”, diyor Charbonneau, “bunlar bizim güneşimizden daha az enerjiye sahip, ancak daha uzun ömürlüdür... Bu sayede yaşamın evrimleşmesi için daha uzun süre dayanırlar”. Ancak evrimlerinin ilk safhalarında bu yıldızlar, yaşam ve atmosfer için zararlı olabilecek, hatta onları yok edebilecek kadar büyük miktarda radyasyon yayarlar”. Yukarıda bahsettiğimiz Alien Planet belgeselinde de böylesi bir güneşin yörüngesinde dönen bir gezegende, kendilerini güneş patlamalarından korumak için kapanıp açılan bitkiye benzer canlılar ve kafalarının üzerinde yer alan üçüncü bir göz ile yüksek radyasyon tehlikesine karşı kendilerini korumaya çalışan dinozor büyüklüğünde yaratıklar tasvir ediliyor.

ABD'nin SETI Enstitüsünden astronom Dr. Seth Shostak gibi birçok bilim insanı, önümüzdeki 20 yıl içinde Dünya'ya daha yakın yerlerde, büyük olasılıkla Satürn ve Jüpiter'in Enceladus veya Europa gibi buzla kaplı uydularında, hatta belki de Mars'ın kumları altında yaşam bulunacağından çok emin,

UÇ NOKTADA DAYANIKLILIK

Bir hayvanın dayanıklılığı, kaslarına oksijen ulaştırma oranına bağlıdır. Dünya'da ahtapot gibi kafadanbacaklılarda oksijen, kanlarında bulunan bakır tabanlı bir molekül ile taşınır. Bu onları, demir tabanlı hemoglobin kullanan memelilerden ve kuşlardan daha "ağır kanlı" yapar. Bilim insanları, hayvanları daha hareketli kılacak başka oksijen taşıyıcıları olabileceğini düşünüyorlar. Oksijeni bol olan gezegenlerde hiç dinlenmeden sürekli uçabilen hayvanlar olması mümkün.



UFACIK, KÖR GEZEGENLER

Satürn ve Jüpiter'in ayları gibi çok güneş ışığı almayan soğuk gezegenlerde yaşamın, nispeten daha sınırlı enerji kaynağı olan kemosentezle sürdürülmesi gerekir. Bu işlem organizmanın ne kadar karmaşık olacağını etkilemese de, daha ufak bir boyutta olmasını gerektirebilir. Dünya'daki yaşamın minyatür halini düşünün. Ayrıca Enceladus denizleri gibi hiç ışık almamış bölgelerde göz işlevi gören organlara hiç gerek yok. Canlılar çevrelerini başka yöntemlerle de algılayabilirler.



YÜZER DÜNYALAR

Atmosferi çok yoğun olan gezegenlerde hayvanlar ve bitkiler baş döndürücü yüksekliklere daha kolay ulaşabilir, havayı iterek yüzer gibi gezebilirler. Böylesi gezegenlerin sakinleri arasında yosun bulutları ile beslenen uçan balinalar, hidrojen veya metan dolu keselere sahip balonsu bitkiler, yükseklerde gezinen ahtapot benzeri yaratıklar, hatta, boyları Dünya'dakilerin 10 katına ulaşan ormanlar olabilir.



ve bunun mikrobik bir tür olacağını düşünüyor.

NASA, 2023 veya 2024'te Europa'ya bir görev planlıyor ve Enceladus üzerinde yaşam belirtilerini araştırarak özel bir girişim mevcut. Avrupa Uzay Ajansı (ESA) ise Jüpiter'e ve 3 uydusuna (Ganymede, Callisto, Europa) 2022 tarihli bir görev planlıyor. Bu aylarda, buzlaşmış kabuğun altında sıvı su okyanusları olduğuna dair güçlü kanıtlar var. Kendi okyanuslarımızın diplerindeki zorlu koşullarda yaşamını devam ettiren sıradışı canlılar olduğu düşünülürse, bu uydularda yaşam olacağı yönünde umutlar da mevcut.

Yazının başında bahsettiğimiz belgesellerden birinde, Europa üzerinde birbiri üzerine yığılmış milyonlarca bakterinin, derin deniz menfezlerinin çevresinde birer baca oluşturarak üflenen ısı ve besinlerle yaşadığı bir ekosistem hayal edilmişti. Hortumlu, balık benzeri otobur bir hayvan türü, kendi besinini bu bakteri tüplerini emerek sağlıyor ve kendisi de köpekbalığına benzer canlılar tarafından avlanıyordu.

Sasselov bunun prensipte mümkün olabileceğini düşünüyor ama karanlık okyanuslarda daha az enerji olduğu için karmaşık yapıda canlıların çok daha küçük olması gerektiğini hatırlatıyor. "Dünya'da bugün yaşayan ve yakın geçmişte yaşamış karmaşık yapıdaki tüm canlıları alıp hepsini küçültmek lazım" diyor: "Aynı davranış, aynı karmaşık yapı 100 kat daha küçük bir ölçekte aynı olabilir mi? Tabii ki olur. 5 cm boyunda bir köpekbalığının nesi yanlış?"

Ancak herkes aynı fikirde değil. NASA'nın Ames

Araştırma Merkezinden Dr. Yael Kisel, "Güneş Sistemi'nde yaşam varsa muhtemelen mikrobiktir" diyor. Bilim insanları (özellikle Dünya tarihinde yaşamın büyük kısmının da mikrobik olduğu düşünülürse), evrendeki yaşamın genel olarak mikrobik olduğu fikrini paylaşıyorlar. "Tipik bir uzaylı neye mi benzer? Ufak, yuvarlak, mikroskop altında bakabileceğimiz bir kütle olacaktır" diyor Dr. Seth Shostak.

Fakat bu, o canlının karmaşık bir yapıya, hatta zekaya veya farkındalığa sahip olmayacağı anlamına gelmez. Akıllı yaşam görsel olarak bize benzemek zorunda da değildir. Bir hayvanat bahçesine gittiğinizde gördüğünüz çoğu hayvan sizinle yakın akrabadır; ancak neredeyse hiçbiri size benzemez. Shostak'a göre 250 milyon yıl önce yaşamış bir eklembacaklıya da sorsanız, bir uzaylının tarifini muhtemelen kendi görüntüsü üzerinden yapacaktı. Aslında gelişmiş ve zeki yaşam, makine tabanlı da olabilir. Shostak, evrendeki en zeki yaşamın yumuşak yumrularla olmadığını savunuyor: "Evrendeki gerçekten zeki şeyler makineler olacak". Bu son derece zeki ve otonom (kendi isteği ile hareket eden) yapay zeka, evrende her türlü biyolojik yaşamdan daha hızlı gezinip yerel koşullara daha çabuk adapte olacaktır.

Durum ne olursa olsun; birçok bilim insanına göre ötegezegenlerde yaşam var; istatistiksel olarak bu neredeyse kesin. Aramaya devam etmemiz gerekiyor; çünkü onu bulduğumuz anda insanlığın keşfettiği en önemli şey olacak.

—
MICO
TATALOVIC,
Londra'da
yaşayan bir
bilim
muhabiri.

ÖZEL ÜRETİM

Ben, insan

1. GENLERİ DEĞİŞTİRMEK

Görece kolay kullanılabilen bir gen düzenleme tekniği olan CRISPR, yüzyıllardır insanın başına bela olan bazı dertleri kökten çözmeye imkânı sunabilir. Bu sayede DNA'yı kesebiliyor, bozuk bölümü çıkartıp yerine sağlıklı bir parça koyabiliyoruz. Genetik hastalıklar yakın gelecekte tedavi edilebilecek gibi görünüyor, ancak doğumdan önce yapılan müdahaleler hala etik açıdan soru işaretleri doğuruyor: Sperm ve yumurtalarda DNA değiştirmenin beklenmedik yan etkileri gelecek nesillerde büyük sorunlar yaratabilir.

2. RENKLERİ DUYMAK

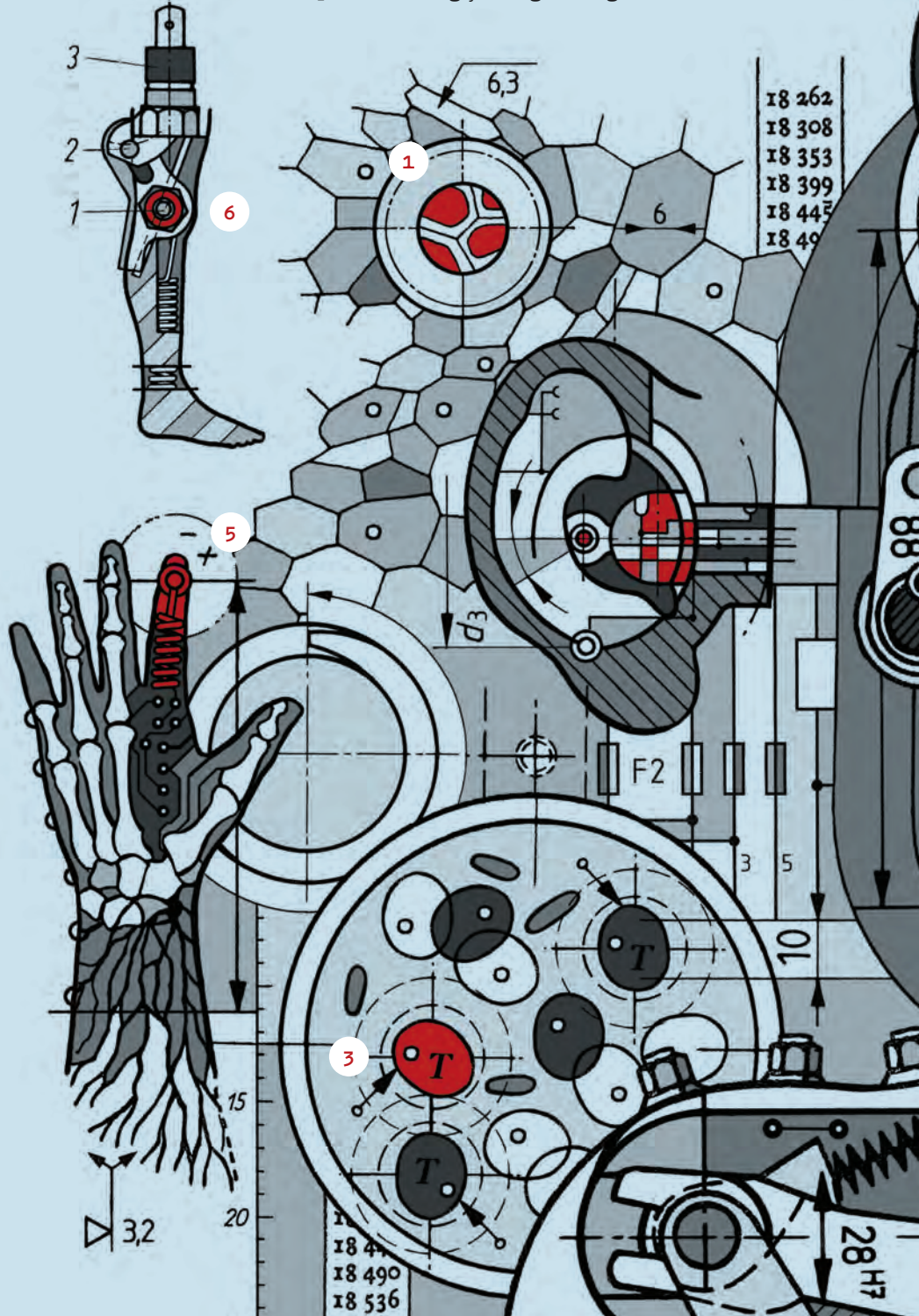
Sanatçı Neil Harbisson, 2004'e kadar Dünya'yı grinin tonları şeklinde görüyordu. Arkadaşı ile beraber Eyeborg adını verdikleri bir cihaz icat ettiler. Bu cihaz kafatasının içine yerleştirilmiş durumda. Bir ışık sensörü olan Eyeborg çevredeki elektromanyetik ışık dalgalarını ses frekanslarına dönüştürüyor ve renkleri müzik notaları olarak deneyimleme imkânı veriyor. Sekiz yıl boyunca bu cihazla yaşayan Neil'i inceleyen araştırmacılar beynindeki ses ve görüntü ile ilgilenen bölümler arasında yeni bağlantılar kurulduğunu düşünüyorlar.

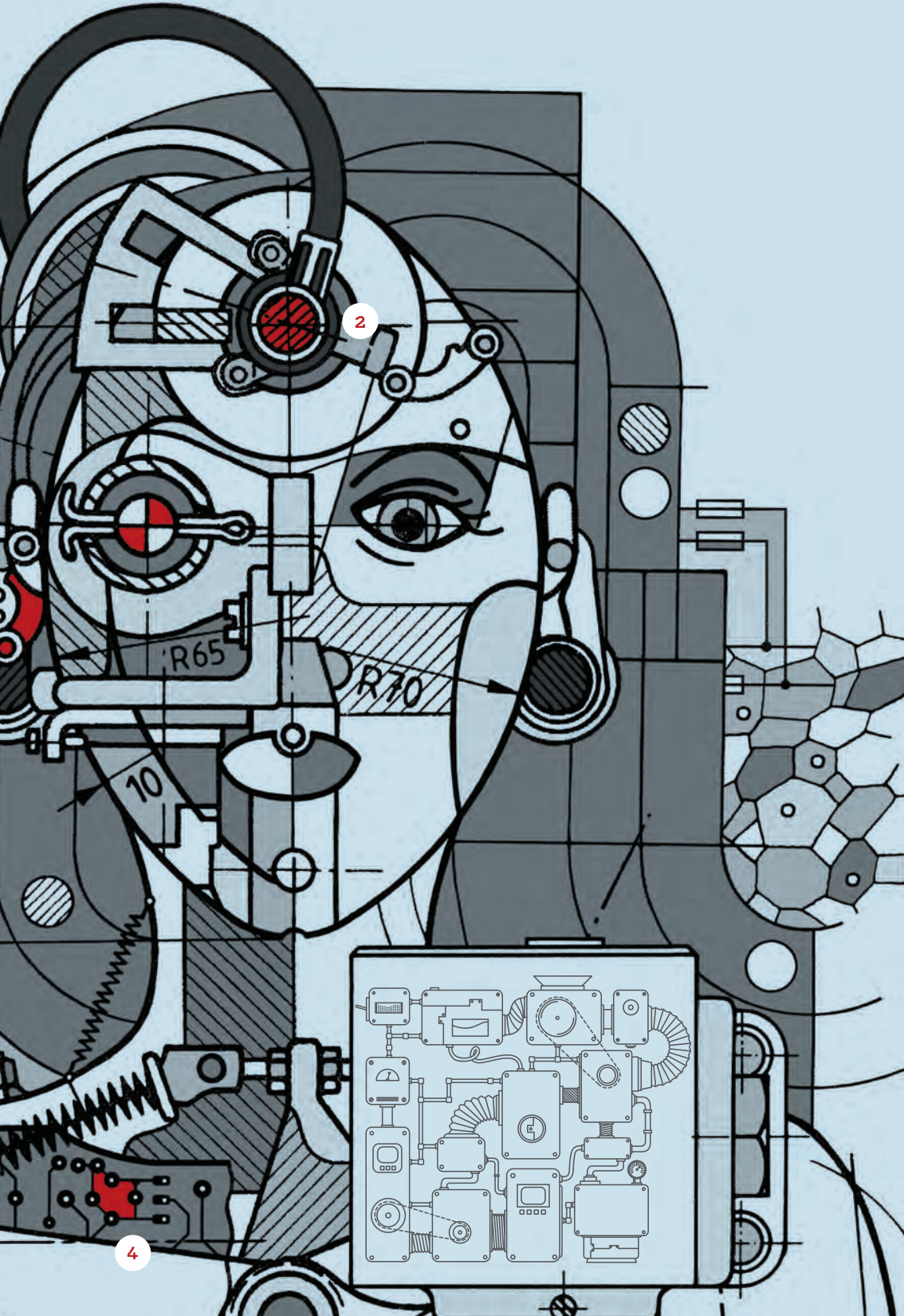
3. KANSER TEDAVİSİ

Onkologlar CAR-T terapisi ile bazı kanser türlerinin ilerlemesini durdurmayı başardılar. Bu yöntemde hastanın T-hücreleri (bir akyuvar türü) toplanıyor, etrafına kanseri hedefleyen bir reseptör ekleniyor ve tekrar bedene enjekte ediliyor. Bu yeni hücreler kendi kendine çoğaldığı için, teorik olarak bu kanser türüne karşı uzun dönemli bir koruma sağlıyorlar ve hasta bir daha o kansere yakalanmıyor.

İNSAN BEDENİ ŞEKİLLENDİRİLEBİLİR. Herhangi bir atlete veya astronota sorun isterseniz. Ancak fizyolojimizi doğal yöntemlerle değiştirmek, teknolojinin sunduğu hızlı çözümlere göre çok daha yavaş gerçekleşiyor. Bileğinizde bir arama motoru varsa, yıllar

boyunca ansiklopedi okuyup ezberlemenin ne anlamı var? Artırılmış gerçeklik teknolojisi geliştikçe, insanlar için artık daha invaziv ve kalıcı cihazlar üretiliyor. Gelin, deri altına yerleştirilen cihazlarla insan kavramının nasıl değiştirildiğine bir göz atalım.





4. KAPILARI AÇMAK

Evcil hayvanlarda onlarca yıldır deri altı mikroçipler kullanılıyor ancak son dönemde artık insanlar da derilerinin altına RFID etiketleri yerleştiriyorlar. Bu etiketleri kullanarak otomobilinizin kapısını veya cep telefonunuzun ekran kilidini açabilirsiniz. Benzer etiketler günün birinde sağlık durumunuzu izlemek için de kullanılabilir. Ancak bu alandaki gelişmeler biraz yavaş ilerliyor. Biyolojik veri depolama ile beraber gelen kişisel gizlilik çekinceleri söz konusu, ayrıca etiketleri ileride güncellemek de oldukça zahmet verici.

5. MANYETİK SEZGİLER

Ataşları havada uçurmak partilerde eğlenceli bir sihirbazlık gösterisi olabilir, ancak sanal altıncı his implantları gerçek. Parmak uçlarının içine yerleştirilen küçük mıknatıslardan söz ediyoruz. Kullanıcılar bir manyetik ya da elektrik alanından geçtiğinde (örneğin mikro dalga fırınlardan veya hoparlörlerden yayılan dalgalar gibi) implantlı kullanıcılar parmaklarında küçük bir titreşim hissediyorlar. Gelecekte daha karmaşık sensörler icat edilebilir ve bilgileri görünmez bir şekilde bu yöntemle gönderilebilir.

6. YAPAY UZUVLAR

İdeal bir protez, bedenimizin bir parçası gibi olmalıdır. Osseointegrasyon bunu mümkün kılıyor. Kemik ve protez arasında direkt bir bağlantı kurmak beraberinde hareket serbestisi, denge ve rahatlık getiriyor. Protez ve beden arasındaki bu yakın entegrasyon sayesinde protezler, beden kemiği üretirken ona göre hareket edebiliyor. Çoğu klasik protez, kemiklere soketler yardımı ile vidalanıyor ve bunlar zamanla problem çıkartabiliyor.

Bilim tarihin kahramanları ve çığır açan gelişmeler

BİLİMİN HİKAYESİ

70

MART

Dinozorları
Öldüren Neydi?

76

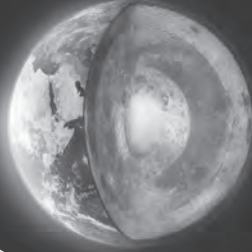
MART

DNA'nın
Yapısı

82

MART

Mısır
Hiyerogliflerinin
Anlamı



NİSAN

Kıtaların
Oluşumu



NİSAN

Yıldızların
Bileşimi

MAYIS

Atomun
Yapısı

MAYIS

Periyodik
Tablonun
Özellikleri

HAZİRAN

Ateşin
Doğası

HAZİRAN

Güneş'in
Gücü
Nereden
Geliyor?

TEMMUZ

Konum
Belirlemenin
Tarihçesi

TEMMUZ

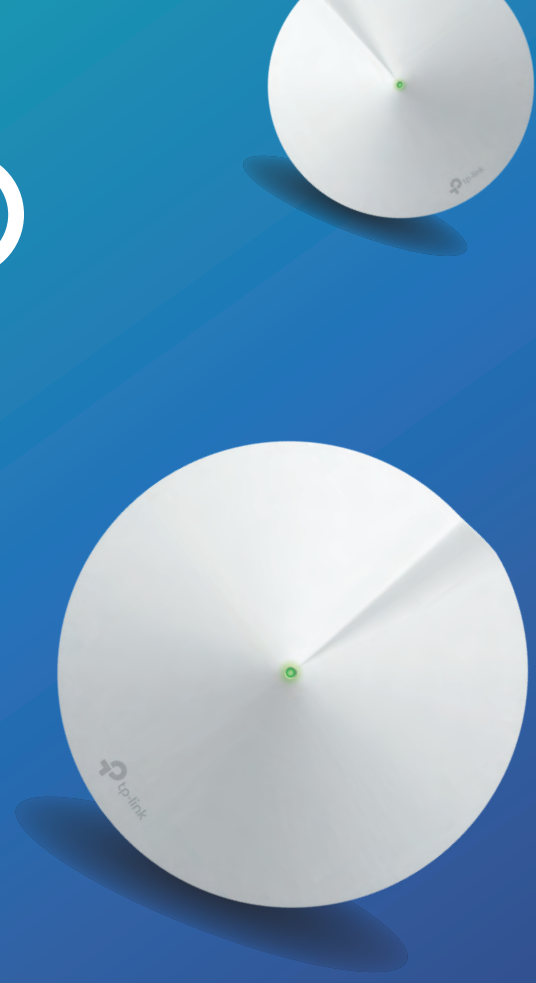
Dünya'nın
Yaşı

TEMMUZ

Işığın
Hızını
Ölçmek

deco

Deco Ailesi



TP-Link Mesh Teknolojisi

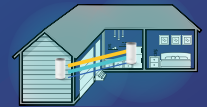
TP-Link Mesh teknolojisi tüm evinizi güçlü bir WiFi kapsama alanına alır. Deco üniteleri birleştirilmiş tek bir ağ oluşturmak için birlikte çalışır. Siz evin içinde dolaşırken telefon veya tabletiniz otomatik olarak en hızlı Deco'ya bağlanarak gerçek anlamda kesintisiz bir WiFi deneyimi oluşturur.



Çiftlik Tipi



Çok Katlı



L Tipi

— 2.4 GHz WiFi Bağlantı

— 5 GHz WiFi Bağlantı

— Opsiyonel Ethernet Ana Taşıyıcı



DINOZORLAR NASIL YOK OLDU?

Dünya'da bizden önce egemen olan sürüngenlerin muhteşem hikayesi, bilim insanlarının geliştirdiği teoriler ve birbiri ile mücadele eden bakış açıları ile karşınızda.

DAVID NORMAN



eldiler. Dünya'yı yönettiler. Sonra bir anda ölüp gittiler. Dinozorların neslinin milyonlarca yıl önce tükendiğini düşünürsek,

onlar hakkında bu kadar çok bilgiye sahip olmamız bile çok etkileyici, değil mi? Bu bilgileri fosiller üzerinde çalışan paleontoloji bilimine borçluyuz.

Fosiller yüzlerce yıldır biliniyor. Ancak Fransız doğabilimci Georges Cuvier (sonra Baron Cuvier oldu) 18. yüzyılda onlara özel bir ilgi duymaya başlamadan önce, ne kadar önemli olduklarını kimse bilmiyordu. Cuvier 1796'da fosilleşmiş fil kalıntılarının (mamutlar ve Amerikan mastadonu) detaylı tanımlarını yayımladı. Çalışmasında onların kemik ve dişlerini günümüzdeki fillerle karşılaştırmıştı. Bazı fosillerin nesli tükenmiş hayvanlara ait olduğu ortaya çıktı. Makalesinin sonunda şu sonuca vardığını açıklamıştı: "Kendi arasında tutarlı olan tüm bu kanıtlara karşı çıkan bir rapor bulunmuyor. Bu kanıtlar bizden önce burada bambaşka bir dünya olduğunu ve bu dünyanın bir felaket sonucu yok olduğuna işaret ediyor."

Cuvier, makalesinden sonra

konuyu Dünya'nın "felaket tarihine" getirdiği yorumu geliştirdi. Paris Havzasının tarihçesini çalıştı ve katmanlardan oluştuğunu gördü. Her katmanda o katmanın oluştuğu döneme özgü (fauna) fosiller bulunuyordu. Ancak Cuvier her faunanın bir felaket sonucu, örneğin bir sel baskını nedeniyle bir anda son bulduğunu ve yerine bir yenisinin geldiğini fark etti. Bu arada pterosaur (kanatlı sürüngen) ve mosasaur (dev deniz kertenkeleleri) gibi yeni ve garip sürüngen fosilleri de buldu ve tanımladı. Bu buluşlar sonucu bir "Sürüngenler Çağı" ortaya çıktı. Bu çağda Dünya'da egemen olan canlılar sürüngenlerdi, aynen günümüzde Dünya'ya memelilerin egemen olması gibi.

Cuvier'in ortaya koyduğu ilginç gerçekler bir fosil araştırmaları



Mary Anning tarafından keşfedilen ve şu anda Londra Doğal Tarihi Müzesinde sergilenen Plesiosaur fosili.

çağı başlattı. 19. yüzyılın ilk otuz yılında bazı İngiliz koleksiyoncu ve jeologlar muhteşem keşiflere imza attılar. Dorset'teki Lyme Regis'ten Mary Anning, ichthyosaur (yunusa benzeye yüzücü bir sürüngen), plesiosaur (büyük, uzun boyunlu kaplumbağa benzeri, yüzücü bir sürüngen) fosilleri ve bir pterosaur'un iskeletinin bir kısmını buldu. İngiliz teolog ve jeolog William Buckland, Oxfordshire'daki bir taş ocağında karada yaşayan dev, etçil bir sürüngenin (Megalosaurus) diş ve kemiklerini buldu. Bu sırada Sussex'ten amatör bir jeolog, Gideon Mantell dev bir otobur sürüngenin fosilleşmiş dişlerini buldu. Cuvier'e danışan Mantell bu yaratığa Iguanodon adını koydu.

Tüm bu yeni fosil kanıtları Cuvier'in içgüdülerinin haklı olduğunu gösteriyordu. Dünya tarihinde bir dönemde (daha sonra bu döneme Mezozoik Çağ adı verildi) Dünya'nın büyük bir kısmında dev deniz ve kara sürüngenleri yaşıyordu.

Bu önemli keşifler hem bilimsel dünyada hem de toplum içinde çok büyük ilgi uyandırdı. Özel koleksiyonculardan parayla satın alınan yeni fosiller müzelere bağışlandı. Bu sırada İngiltere'de genç ve gözüpek, tıp



BİR BAKIŞTA

Paleontolojinin muhteşem hikayesi sayesinde bu gezegenin başına gelmiş en dramatik olaylardan birini öğrendik: Dinozorların sonu!



alanında eğitim görmüş Richard Owen isimli bir bilim insanı Cuvier'in çalışmalarına büyük ilgi duyuyordu. Owen 1830'ların ortalarında ülkeyi karış karış gezmiş ve toplayabildiği kadar çok sürüngen fosili toplamıştı. 1840 ve 1842'de yeni kurulan British Association for the Advancement of Science (BAAS) kurumu aracılığı ile bu çalışmalarının raporlarını yayınladı. Owen'in raporlarının ikincisi çok ünlü oldu. Zira ilk defa bu raporda "dinozor" adı geçiyordu. O dönemde rasyonel düşünce ve anatomik bakış açısının şaheseri

olarak değerlendirilen bu raporda Cuvier'in sezgilerinin üzerine bir senaryo inşa etmişti ve "İkinci Dönemde" Dünya'da sürüngenlerin en muhteşem, en büyük üyelerinin yaşamış olduğunu öne sürüyordu. Bunlara enaliosaur (okyanuslarda yaşayan ve günümüzde miraslarının balina ve yunuslarda yaşadığı dev sürüngenler), pterosaur (kuş ve yarasaların o dönemdeki sürüngen karşılığı) ve dinozor (filler, gergedan ve hipopotamlarla karşılaştırabileceğimiz dev kara hayvanları) olarak adlandırdı.

19. yüzyılın ilk yarısına entelektüel olarak Cuvier ve onun "felaket senaryoları" egemendi. Diğer yarıda ise jeolog Charles Lyell'in "devamlılık" kuramı ve Charles Darwin'in doğal seçim ile evrim kuramı hâkim oldu. Lyell ve Darwin Dünya tarihine kıyamet boyutundaki felaketlerden uzak bir yaklaşım getirdiler: Evet, felaketler olmuştu ve bazı türlerin nesillerinin tükenmesi kaçınılmazdı ancak bu, kaya ve fosil kayıtlarında görülen, Dünya'nın gelişiminin düz ve devamlı bir şekilde devam etmesini engellememişti.

ANAHTAR GÖZLEM

Bir baba – oğul, bir kitlesel yok oluş olayının kanıtlarını keşfetti.



Walter (sağda) ve babası Luis İtalya'da, Gubbio bölgesindeki dinozorların nasıl öldüğünü bize anlatan kayaların önünde.

Walter Alvarez 1977'de İtalya'nın Gubbio şehrinden toplanmış jeolojik örnekleri inceliyordu. Örnekler ilginçti, zira 65 milyon yıl öncesine, Kretase ve Paleojen çağlarının arasındaki geçiş dönemine denk geliyordu. Son Kretase döneminden kalma plankton fosilleri içeren beyaz bir kireçtaşı katmanı ile erken Paleojen plankton fosilleri kalıntıları içeren kırmızı kumtaşı katmanı arasında sıkışmış, 2 santimetre kalınlığında gri bir kil tabakasından oluşuyordu.

Walter Alvarez iki katman arasındaki kil tabakasının ne kadar zamanda oluştuğunu öğrenmek istedi. Babası, Nobel ödüllü bir astrofizikçi olan Luis bunu yapmak için kil tabakasının içinde

bulunan mikrometeorit tozunun miktarını ölçmeyi deneyebileceğini söyledi. Zira mikrometeorit tozları Dünya'ya sabit ve öngürülebilir ve hızda düşüyor. Bilinen tekniklerden biri kildeki meteorit kalıntılarından elde edilen bir element olan iridyum konsantrasyonunu ölçmekti.

Walter ve Luis Alvarez kildeki iridyum seviyesinin çok yüksek olduğunu tespit etti. Milyonlarca yıl boyunca birikebilecek miktardan bile fazla. Bu gözlem onlara büyük bir asteroidin Dünya'ya çarpmış olabileceği fikrini verdi. Bu çarpma sonucu iridyum açısından zengin olan asteroit malzemesi buharlaşmış, dev bir toz bulutu oluşturmuş ve zamanla yere inip buradaki kil tabakasında birikmiş olabilir.

YOK OLUŞLAR

Ancak 20. yüzyılda Dünya'nın dört bir yanından toplanan fosillerin listesi oldukça kabardı. Buna ek olarak kaya örneklerinden tarihlere yapmak için daha iyi metotlar geliştirildi. Artan veri miktarı bize Cuvier'in büyük felaketlerinin gerçekten yaşandığını, Lyell ve Darwin'in iddia ettiği gibi sadece veri eksikliğinden doğan bir öngörü olmadığını gösterdi. Tarihteki bu önemli dönüm noktalarının neden yaşandığını açıklamak için de ortaya birçok teori atıldı. Bu teorilerin arasında "ilahi kudret" bile vardı. yani yok oluşların önceden bir "yazgı" gibi planlanmış olduğu da iddia edildi.

Paleontologlar kitlesel yok oluşlar hakkında daha açık bir şekilde spekülasyon yapmaya başladılar. O dönemde Darwinizmin çektiği tepkiler göz önüne alınırsa, bazılarının Darwin-dışı modeller kullanarak kitlesel yok oluşları açıklamaya çalışmış olması da şaşırtıcı değildi.

Bu konseptlerden biri, ırkın yaşlanması teorisi idi. Bu teoride hayat bir merdiven gibi görülüyor ve birbirini izleyen dönemlerden oluşuyor. Her biri bir öncekinden daha iyileştirilmiş oluyor. Örneğin dinozorlar sürüngenlerin hayatının Mezozoik dönemdeki formunu temsil ediyor. Daha genç kayalara baktığımızda bu yaşam formlarının yerine yeni dönemde daha "üstün" bir hayvan tipi, yani memelilerin geçtiğini görüyoruz. Bu görüş

dinozorların anatomisinin zamanla daha garip hale gelmiş olması ile de destekleniyordu. Beden dışına uzanan dikenler, boynuzlar ve yakalar, dişlerin kaybolması, dinozor ırkının ihtiyarladığını gösteriyordu. Bir başka paleontolog, Macaristan doğumlu Baron Franz Nopcsa bu tür anormal büyümelerin hipofiz bezinin düzgün çalışmıyor olmasına işaret ettiğini öne sürerek bu teorinin üzerine bir dönemeç ekledi.

Ancak bu tür düşünceler aslında "seçmeli gözlem" sorununa bir örnek. Yani teorilerini desteklemek için fosil kayıtlarının belli bir parçasını alıp bunu tüm genele yaymak alışkanlığı. 1920'lerde Amerikalı omurgalılar paleontologu William Diller Matthew, bu yok oluşa başka bir açıklama getirdi ve iklim değişikliğini ön plana attı. Kretase ve Paleojen çağlarının arasındaki dönemde Dünya'nın sulak ve çamurluyken (ki bu koşulların dinozorlar için ideal olduğu düşünülüyor) global ölçekte daha kuru bir gezegene dönüşmesi (ki bu koşullar da memeliler için daha uygun) oldukça etkileyiciydi.

Bu ara dönem yaklaşık 65 milyon yıl öncesine, Mezozoik dönemin sonu ve Senozoik dönemin başlangıcına (K-Pg dönemi) denk geliyor. Bu değişimi de o dönemde yaşandığını düşünülen Laramide orojenisine, yani kıtaların ayrılıp dağların ortaya çıkmasına neden olan olaylara bağlıyor.

Matthew'in düşünce çizgisinden ilerleyen diğer bilim insanları dinozorların yerine memelilerin gelmesini kademeli soğuma, kademeli ısınma, florada rastlanan değişiklikler veya en ekstrem örneklerde çevre ısısının yumurtalarda gelişen yeni yavruların cinsiyetlerini etkilemesine bağladılar. Sıcaklığa bağlı cinsiyet, günümüzde yumurtlayan sürüngenlerin bazılarında görülüyor. Eğer sıcaklık büyük ölçüde değiştiyse, bu durumda tüm yeni doğan dinozorlar aynı cinsiyetten olabilir ve doğal olarak da nesilleri tükenebilirdi!

1960 ve sonrasında Robert Sloan ve Leigh Van Valen dinozorların

ÖNEMLİ KARAKTERLER

Farklı bilim dallarından öncüler dinozorların kayıp dünyasını anlamamıza yardımcı oldular.



Georges Cuvier (1769-1832) Fransız bir doğa bilimci olan Cuvier karşılaştırmalı anatomi ve paleontoloji alanında bir öncüydü. Yaşayan hayvanları fosillerle karşılaştırarak bir yok oluşun söz konusu olduğunu öne sürdü ve bir anda oluşan, kısa süren ancak etkisi kıyamet boyutlarında bir felaket olan bir olayın yaşandığını iddia etti.

Mary Anning (1799-1847) Dorset'teki Lyme Regis'te yaşayan Anning, kendi kendini yetiştirmiş bir fosil koleksiyoncusu ve satıcısıydı. Buluşları arasında ilk ichthyosaur iskeleti (bulduğunda henüz 12 yaşındaydı) ve ilk iki plesiosaur iskeleti vardı. İngiltere'de paleontoloji biliminin ilk ve en önemli karakterlerinden biriydi.



Richard Owen, (1804-1892) "İngiliz Cuvier" olarak bilinen anatomi uzmanı Dinosauria (korkunç kertenkele) terimini ortaya atmıştı. Darwin'in doğal seçim ile evrim teorisini en yüksek sesle savunan bilim insanlarından biriydi. Londra'da 1881'de açılan Doğal Tarihi Müzesi, büyük çapta onun gayretleri sayesinde hayata geçmişti.



Walter Alvarez (1940-) Amerikalı bir mikro paleontolog olan Alvarez, babası Luis Alvarez ile dinozorların bir asteroid çarpması sonucu yok olduğu teorisini geliştirdi. Bu teori Kretase-Tersiyer (K-T) döneminden kalma bir kil katmanında, genelde asteroidlerde bulunan iridyum elementinden bol miktarda tespit etmelerinden sonra geliştirildi.



Vincent Courtillot (1948-) Fransız jeofizikçi Courtillot asteroid çarpması teorisine karşı çıkan bilim insanlarından. Onun teorisini, dinozorların yok oluşunu yiyecek kaynaklarının tükenmesi ve volkanik aktivitelere bağlıyor. 65 milyon yıl önce, K-T döneminde gerçekleşen yok oluşun Hindistan'daki Deccan Traps volkanik aktiviteleri nedeniyle gerçekleştiğini öne sürmüştü.



TARİHÇE

Bilim insanları 200 yıldır dinozorları neyin öldürdüğünü çözmeye çalışıyor.

1796



Giovanni Arduino Dünya'nın kayalarını birinci, ikinci ve üçüncü dönemlere ayırdı. Aralarında kalan zamanlarda belirgin toplu yok oluşlar yer alıyordu.

1750



Georges Cuvier Fosilleşmiş fil kalıntılarını günümüzde yaşayan fillerin kemik ve dişleri ile karşılaştırdı ve ilk defa bazı fosillerin artık hayatta olmayan hayvanlara ait olduğunu kanıtladı.

1842

Richard Owen "dinozor" ismini ortaya attı ve ikinci (Mezozoik) dönemde artık nesli tükenmiş olan ilginç hayvanların yaşadığını ve bu dönemin sürüngen hakimiyetinin doruk noktası olduğunu öne sürdü.

1980



Luis ve Walter Alvarez K-Pg dönemindeki toplu yok oluşların nedenini Dünya'ya çarpan bir asteroide bağladı. Bunu, 65 milyon yıllık bir kil tabakasında yüksek yoğunlukta iridyum bulduklarında keşfetmişlerdi.

1981



Dewey McLean, Vincent Courtillot ve Gerta Keller dinozorların neslinin tükenmesine Deccan volkanik aktivitelerinin neden olduğunu öne sürdü. Büyük volkan patlamaları Dünya'yı sera gazları ile doldurmuştu.

1991

Meksika'nın Yucatán yarımadasında keşfedilen **Chicxulub** krateri Alvarez teorisinin kanıtı olarak kabul edildi.

neslinin tükenmesini çevre koşullarına bağlayan teorilerin en büyük destekçisi oldu. Memelilerin K-Pg döneminde, yedi milyon yıl içerisinde kademeli olarak dinozorların yerine geçmesinin nedenini denizlerin gezegenin çapında çekilmesine ve bunun nedeni ile oluşan iklim değişikliğine bağladılar.

Ancak 1977'de yapılan bir keşif dinozor neslinin tükenmesi hakkındaki teorileri yepyeni bir düzleme taşıdı. Walter ve Luis Alvarez K-Pg sınır dönemine ait bir kil tabakasında anormal derecede yüksek iridyum elementi varlığı tespit ettiler (Anahtar Gözlem başlıklı kutuya bakınız). İridyum Dünya'nın kabuğunda değil, meteoritlerde yüksek yoğunlukta bulunduğundan, kaynağının Dünya dışından gelmiş olması gerektiğine inanıldı. Öne sürülen teorilerden biri o dönemde Güneş Sistemi'mizin yakınlarında yaşanan bir süpernova patlamasıydı ancak örneklerde böyle bir olay olduğuna dair kimyasal bir imza (plütonyum-244) bulunamadı. Zamanla baba ve oğul bir asteroidin Dünya'ya çarptığını ve asteroiddeki iridyum açısından zengin malzemenin buharlaşıp atmosfere karıştığı ve bu anormal değerlere neden olduğuna karar verdiler.

DERİN DARBE

Luis ve Walter Alvarez, meslektaşları ile birlikte 1980'de tam teşekküllü bir teori ile sahneye çıktı. Özetle, Dünya'ya çarpan 10 kilometre çapında bir asteroidin atmosfer ve yerkabuğunda büyük bir delik açtığını söylüyorlardı. Ortaya çıkan enerji (yüzlerce milyon ton TNT patlamasına denk) ve asteroidin buharlaşması ile havaya yayılan malzeme devasa bir toz bulutu yarattı, K-Pg döneminde görülen kitlesel yok oluşa ve dinozorların neslinin tükenmesine neden oldu. Bu tamamen yeni hipotez paleontoloji dünyası tarafından şüpheyle karşılandı. Ancak zaman geçtikçe, Dünya'nın değişik yerlerinde yoğun iridyum

BUNLARI BİLELİM

Dinozorların neslinin neden tükendiğini anlamaya çalışırken bilmemiz gereken anahtar terimler

1 ASTEROİT

Güneş çevresinde yörüngede dolaşan küçük metalik veya kayalık nesnelere. Çoğu Mars ve Jüpiter'in yörüngelerinin arasındaki bölgede yer alan asteroit kuşağından geliyor. Bir kısmı da Dünya'nın yakınlarında dolaşiyor ve Dünya'ya çarpma ihtimalleri var.

2 DECCAN TUZAKLARI

Dünya'daki en büyük volkanik yapılardan biri. 60-68 milyon yıl önce ortaya çıktığı düşünülüyor. Birkaç katman katılmış lavdan oluşuyorlar ve Hindistan'ın orta-batısında 500.000 kilometre kareye yayılmış durumdadır.

3 İRIDYUM

Dünya'ya sabit ve tahmin edilebilen bir hızla düşen mikro meteorit tozlarında bulunan bir element. Dünya'da az, asteroitlerde ise çok yüksek yoğunlukta bulunuyor.

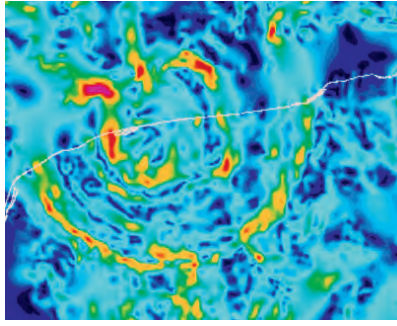
4 K-PG YOK OLUŞU

Kretase-Paleojen dönemleri arasında gerçekleşen toplu yok oluş, aynı zamanda Kretase-Tersiyer (K-T) yok oluşu olarak da adlandırılıyor. Bundan yaklaşık 65,5 milyon yıl önce gerçekleştiği düşünülüyor. Jeolojik olarak çok kısa bir zaman diliminde çok büyük boyutlarda hayvan-bitki hayatının yok olmasına neden oldu.

5 PALEONTOLOJİ

Yaşamın geçişini fosillerle bakarak tanımlama bilimi. Paleontolojik gözlemlerin geçmişi 5. yüzyıla kadar gidiyor. Ancak bir bilim dalı olarak kurulması 18. yüzyılda Georges Cuvier'in karşılaştırmalı anatomi çalışmaları sayesinde gerçekleşti. 19. yüzyılda büyük bir hızla gelişti.

içeren daha fazla site bulundu ve Alvarez teorisi destek bulmaya başladı. Buna ek olarak, keşfedilen (tsunami ve enkaz akıntıları nedeni ile oluşan) çok kalın enkaz yatakları, mikroskobik kürecikler



(çarpma noktasından dışarı fırlamış, camlaşmış silikat damlaları) ve "şoklanmış" kuvars tanecikleri yüksek enerjili bir çarpmanın olduğunun kanıtı olarak kabul edildi. Dahası, bu farklı coğrafyalardaki fırlayan maddelerin görece kalınlığı ve yoğunluğuna bakarak gelen asteroidin rotasını çıkarabildik ve çarptığı noktanın Orta Amerika civarında olduğunu tespit ettik.

1991'de Meksika'da yer altında bulunan 200 kilometre genişliğinde, halka şekilli Chicxulub krateri Alvarez teorisini taçlandırdı. Asteroit kıta sahanlığına çarpmış olduğu için buradaki karbonat ve sülfat açısından zengin katmanlardan iklime etki edecek devasa miktarda gaz çıkartmış olmalıydı. Bu gazların Dünya'ya etkisi felaket boyutlarında oldu: Uzun süre karanlıkta kalmak, küresel soğuma ve asit yağmuru. Asteroit teorisine destek hızla büyürken dikkate değer bir başka toplu yok olma teorisi daha filizlendi.

Bu teori batı Hindistan'daki Deccan Tuzakları'nın ortaya çıkmasına neden olan üç büyük volkanik patlamaya odaklanıyor. Katılmış bazalt katmanlarından oluşan bu yapılar Fransa'dan daha büyük bir alana yayılıyor, geçmişte boyutunun bunun üç katı olduğu düşünülüyor. K-Pg dönemi sırasında kısa bir zaman aralığında çok fazla volkanik maddenin yeryüzüne yayıldığı bir dönem yaşandı. 1970'lerde Deccan Tuzakları ile dinozorların neslinin tükenişi arasında bağlar kurulmaya başlandı. Ancak Vincent Courtillot, Gerta Keller ve volkanizm modelinin diğer savunucuları 1981'de verileri toplamaya başladılar. İlk modeller büyük volkan patlamalarında ortaya çıkan gazlara odaklanıyordu. Bu gaz çıkışlarının Dünya'nın bir anda soğumasına ve canlıların

Bu yerçekimi haritası, Meksika sahilinde bulunan Yucatán Yarımadası'ndaki Chicxulub Kraterinin boyutunu göstermektedir (beyaz çizgi). Krater haritada 180km çapında, sarı ve kırmızı eşmerkezli halkalar olarak görülebiliyor.

neslinin tükenmesine yol açtığı düşünülüyordu.

Asteroit teorisinin destekçileri ile volkan teorisini destekleyenler arasındaki tartışmalar çarpma "imzası" olarak kabul edilen bulguların (iridyum fazlası, mikro kürecikler, 'şoklanmış' parçacıklar) uzaydan mı geldiği yoksa volkanik aktivite sonucu mu ortaya çıktığı konusunda düğümleniyor. Elimizde olan verilere bakarsak, asteroit çarpması daha yüksek ihtimal gibi görünüyor. Volkan teorisi çarpma imzalarını doğru dürüst açıklayamıyor. Courtillot ve Keller bir asteroidin çarpmasının (veya birkaç tane çarpmanın) olduğunu ancak bunun yok oluş sürecine sadece "katkı sağlayan" bir faktör olduğunu söylüyorlar.

K-Pg döneminde gerçekleşen bir olay sonucunda Dünya'daki canlıların yaklaşık yüzde 75'nin yok olduğunu biliyoruz. Yok olan nüfusun büyük çoğunluğunu uçamayan dinozorlar, bazı deniz sürüngenleri (ichthyosaurs, plesiosaurs ve mosasaurs) ve pterosaurlar (uçan sürüngenler) oluşturuyor. En az bunun kadar ilginç olan bir başka şey ise diğer bir grup türün bu dönemi yara almadan atlatmış olması. Uçan dinozorlar (kuşlar), memeliler, kertenkeleler, yılanlar, kaplumbağalar, timsahlar, bir sürü balık türü ve sayısız başka irili ufaklı canlı bu dönemde hayatta kaldı. Hem asteroid çarpması hem de volkan teorisi Dünya'da küresel ölçekte bir felaket gerçekleştiğini öne sürüyor. İki senaryoda da, bu felaket olayı birçok canlı türünü yok etmiş olmalı. Ancak, elimizdeki kanıtlara baktığımızda, sürüngen atalarımızın neslinin tükenmesine yol açan şeyin meteor çarpması ihtimali daha güçlü görünüyor.

Dr. David Norman Cambridge Üniversitesinde paleontolog ve "Dinosaurs: A Very Short Introduction" kitabının yazarıdır.

DNA'NIN YAPISI

Genleri taşıyan DNA molekülünü keşfetmeden önce hayatın temel mekaniği hakkında çok fazla bilgi sahibi değildik. DNA'nın çifte sarmal yapısını ortaya çıkarmamız, en büyük bilimsel keşiflerden biri oldu.

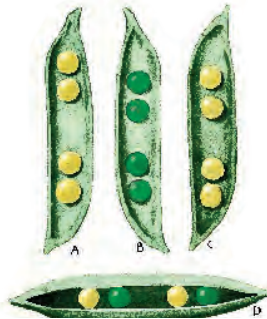
KATHERINE NIGHTINGALE

Y

IL 1869 ve genç bir araştırmacı Almanya'daki eski bir şatodaki bir laboratuvarında muhteşem bir buluşa imza attı! Bu laboratuvarında hücrenin yapısı araştırılıyordu ve Friedrich Miescher basit akyuvar hücreleri üzerinde çalışıyordu. Yakınlardaki bir hastanede çöpe atılmış bandajlar üzerindeki doku örneklerinden aldığı hücrelerdeki proteinleri sınıflandırmayı bitirdikten sonra örneklerde sürekli gördüğü bir madde üzerine odaklandı. Bu madde oldukça garipti (fosfor içeren bir asit) ve Miescher tamamen yeni bir madde türü keşfettiğini fark etti! Bundan sonraki yıllarda dünyadaki herkesin aşına olacağı Nuclein ya da diğer adıyla DNA bulunmuştu!

Her şüpheli bilim insanı gibi Miescher'in patronu Felix Hoppe-Seyler de ihtiyatlı olmaları gerektiğini düşünüyordu. Bu yüzden iki yıl bekleyip deneyleri tekrarladılar, makalelerini ancak ondan sonra yayımladılar. Daha sonra bu sürecin aslında bir vakit kaybı olmadığı ortaya çıktı; Zira, bilim dünyasının DNA'nın ne kadar önemli olduğunu anlayabilmesi için uzun yıllar geçmesi gerekti. Miescher araştırmalarına devam

etti ve farklı hücre türlerindeki DNA'ları buldu, ancak o bile böyle tek bir maddenin hayatın bu inanılmaz büyük çeşitliliğini ortaya çıkardığına inanmamıştı. 1940'larda çoğu bilim insanı proteinlerin (farklı boyut ve şekillerde olan biyolojik moleküllerin) kalıtım mirasını aktarmaya yetecek kadar karmaşık olan tek madde olduğunu düşünüyordu. Kromozomlar, genleri içeren DNA ve protein sarmalları, hücre içinde ilk defa 1840'larda fark edildi. O yüzyılın sonlarına doğru araştırmacılar bu sarmalların hücre bölünmesi sırasında iki katına çıkıp tekrar yarıya indiklerini fark ettiler. 1865'te Avusturyalı rahip Gregor Mendel bezelyelerle yaptığı deneylerle genetik kalıtımı açıklamaya çalıştı.



Gregor Mendel, farklı renkteki bezelyeleri çaprazladı.

Belli özelliklerin belli birimlerde aktarıldığını ortaya koydu. 1900'lerin başında bilim insanları Mendel'in çalışmalarını tekrar keşfettiler ve Mendel'in birimlerinin (genlerin) kromozomlarda olması gerektiğine karar verdiler. Peki neden meydana geliyordu? DNA mı, yoksa protein mi? Ayrıca neye benziyorlardı?

Albrecht Kossel isimli bir Alman doktor bu sorunun yanıtına giden yolda ilk adımları attı. 1800'lerin sonunda Hoppe-Seyler ile birlikte çalışırken DNA'nın "bazlarını" (asitlerin kimyasal karşılığı) buldu ve onlara timin (T), adenin (A), sitozin (C) ve guanin (G) isimlerini verdi. Çalışmaları 1890'larda New York'a göç etmiş olan Litvanyalı bir araştırmacı, Phoebus Levene tarafından devam ettirildi. 1890'ların ortalarından itibaren 30 yıl boyunca DNA'nın yapısını çalıştı ve diğer bileşenlerini (deoksiriboz ve fosfat grupları) belirledi.

Buna ek olarak, DNA'nın nükleotid adını verdiği bileşenlerden oluştuğunu keşfetti. Her bir birim bir şeker, bir fosfat grubu ve bazdan oluşuyordu ve birbirlerine bir nükleotidin fosfat





**Çift sarmallı DNA:
Doğanın yaşam planını
dosyalamak için
bulduğu zarif çözüm.**

BİR BAKIŞTA

Dünya'daki hayatın anahtarı DNA olarak bilinen basit bir molekül, bedeninizdeki tüm hücrelerde bulunuyor. Biyolojideki rolünü tam olarak anlayabilmemiz için uzun yıllar geçmesi gerekti. Anladığımızda, bilimsel bir devrim yaşadık!



grubundan diğerinin şekerine uzanan bağlar ile bağlıydı.

Levene'nin doğru olarak buldukları bundan ibaretti. Her DNA molekülünde sadece dört nükleotid olduğunu düşünüyordu. Ona göre bu nükleotidler birbirine tetranükleotid adını verdiği bir halka şeklinde bağlıydı. Levene'nin tetranükleotidleri genetik kodu taşıyamayacak kadar basitti, bu yüzden kalıtım bilgilerinin proteinler tarafından taşınıyor olması gerektiğini düşündü. DNA'nın aslında ne kadar karmaşık bir yapı olduğunu ortaya çıkartmak için daha yakından bakmak gerekiyordu. Levene DNA'nın karmaşık yapısını çözmeye çalışırken, okyanusun öbür tarafında bir baba-oğul DNA'nın yapısını çözmek için yeni bir teknik geliştiriyordu. Leeds Üniversitesinden fizikçi William

Henry Bragg ve oğlu, Cambridge'deki Cavendish laboratuvarında araştırmacı William Lawrence Bragg, 1912 – 1914 arasında X-ışını kristalografisinin temellerini attılar. Onlara ilham veren, Max von Laue'nin çalışmaları olmuştur. Max von Laue 1912'de X-ışınlarının kristallerin içinden geçerken büküldüğünü keşfetmişti. Genç Bragg, kristallerin düzenli bir atomik yapısı olduğu için, içinden geçen X-ışınlarının bükülme şeklinin kristallerin yapısı hakkında bir bilgi vereceğini düşündü. Babası daha pratik bir yaklaşımla, ilk X-ışını spektrometresini icat etti. Bu cihaz bir nesneyi X-ışını bombardımanına tutabiliyordu. İki Bragg, teorilerini test etmek için tuz kristalleri kullandılar.

Yaptıkları deneylerde kristalin arkasına bir fotoğraf kağıdı koydular. Üzerine gelen X-ışınları

karakteristik bir düzen sergiledi. William Lawrence Bragg daha sonra adına Bragg Kanunu denen bir denklem geliştirdi. Bu denklem sayesinde dağılma düzeninden geriye doğru giderek kristalin yapısını ortaya çıkarabiliyorlardı. İkili bu proje ile 1915'te Nobel Ödülü'nü kazandı.

Bu tekniği biyolojik moleküllere uygulayan ilk gruplardan birinin başında 1928'de Leeds Üniversitesine gelen William Astbury vardı. Astbury, Kraliyet Bilim Akademisinde William Henry Bragg'ın altında çalışmıştı. İsviçreli bir araştırmacı, Torbjörn Caspersson 1937'de Astbury'ye buzağı DNA'sı örnekleri gönderdi. Caspersson birkaç yıl önce DNA'nın Levene'in düşündüğünün aksine kısa bir zincir değil, bir polimer (uzun bir nükleotid zinciri) olduğunu ortaya koymuştu.

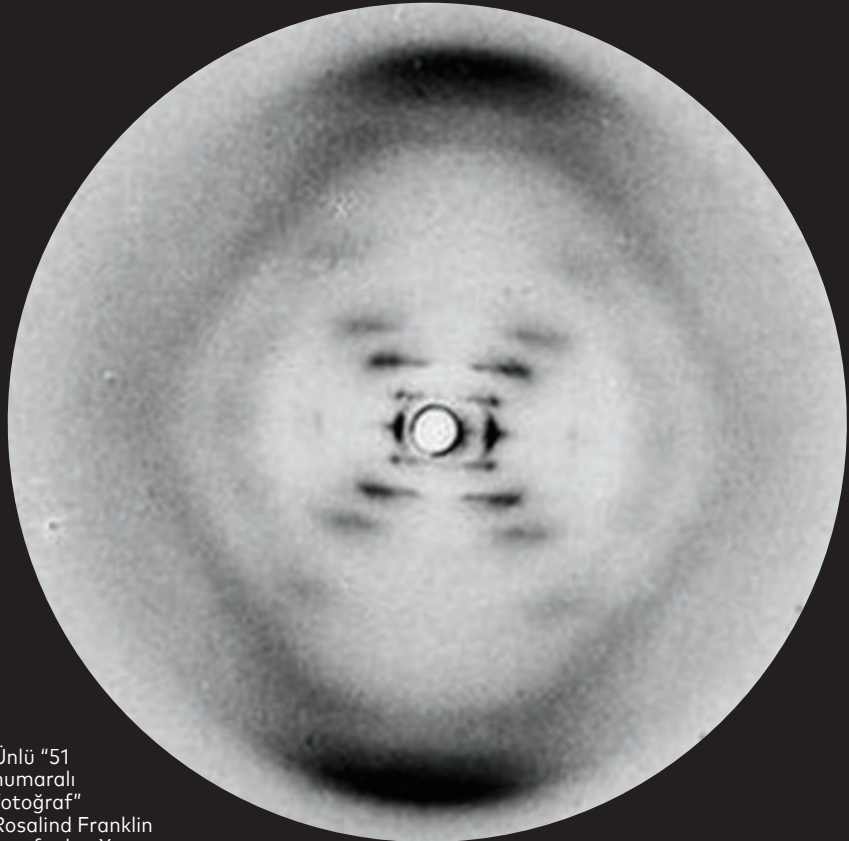
ANAHTAR DENEY

Biyofizikçi Rosalind Franklin tarafından çekilen bir fotoğraf DNA molekülünün yapısını çözmemizi sağlayan anahtarı bize verdi.

ROSALIND FRANKLIN'in ünlü deneyi (sonuçlarına James Watson kısaca göz atmıştı) farklı su oranlarına sahip DNA örnekleri ile yapılan bir dizi X-ışınli kristalografi görüntüsü idi. 1952'de "51 numaralı fotoğraf" DNA'nın yapısı hakkında en önemli detayları öğrenmemizi sağladı.

Bir yapının içinde bir desen ne kadar çok kendini tekrar ederse, X-ışınları o yönde o kadar çok bükülüyor ve fotoğrafta bu bükülmeye karşılık gelen nokta o kadar koyu oluyor. Resmin üst ve altında yer alan siyah lekeler DNA'nın bazlarını gösteriyor. X- şeklini oluşturan lekeler ise yapının sarmal olduğuna işaret ediyor. Çarpı işaretinin kolları bir sarmala yandan baktığımızda gördüğümüz simetri düzlemlerine karşılık geliyor. Her kolda 10 nokta bulunuyor ve sonunda tepedeki siyah lekeye varıyoruz. Bu leke üst üste binmiş, sarmalın her dönüşünde üst üste gelen 10 bazı gösteriyor. Merkezdeki dördüncü leke kayıp. Bu da DNA'nın ipliklerinden birinin diğerine göre biraz daha kaymış olduğunu gösteriyor. Rosalind Franklin bu fotoğrafla 1953'te ilgilenmeye başladı. Not defterlerinden bu fotoğraftaki tüm anahtar bilgileri topladığını, analiz ettiğini ve sonunda Watson ve Crick ile aynı kaniya vardığını öğreniyoruz.

Ünlü "51 numaralı fotoğraf" Rosalind Franklin tarafından X-ışını kristalografisi ile çekildi ve DNA'nın çifte sarmal yapısını ortaya koydu.



Astbury'nin doktora öğrencisi Florence Bell, o yıl DNA'nın yüzlerce X-ışını kırınım fotoğrafını çekti. Ortaya bir düzen çıkması, DNA'nın "çözülebilir" bir yapıya sahip olduğuna dair umutları canlandırdı. Her ne kadar Astbury ve Bell'in fotoğrafları 1950'lerin başında Rosalind Franklin'in çektiği fotoğraflarla karşılaştığında bulanık lekeler gibi kalsa da, çok önemli bir gerçeği ortaya koydular: DNA molekülünün içindeki bazlar arasındaki mesafe. 1938'de Astbury bu görüntüleri kullanarak DNA için bir yapı önerdi. Önerdiği yapıda bazlar üst üste biniyordu ancak fotoğraflardaki detay o kadar azdı ki, daha ileri gitmesi mümkün olmadı.

BAKTERİLERDEKİ İPUÇLARI

Bu sırada Amerika'da Oswald Avery isimli bir medikal araştırmacı 1928'de Fred Griffith isimli bir İngiliz mikrobiyoloğun yapmış olduğu bir deneyi rafine etmekle uğraşıyordu. Zararsız bakterilerin ve onların yavrularının virüslü bakteriler kullanarak zararlı hale getirilebileceğini gösterdi. Bu da iki bakteri türü arasında bir şeylerin aktarılmakta olduğuna işaret ediyordu. Avery ve meslektaşları sadece DNA'nın (proteinin değil) transfer edilebileceği bir ortam hazırladılar. Yaptıkları deneyler, genetik bilginin sadece DNA üzerinden geçmekte olduğunu kanıtlamalarını sağladı. Çoğu bilim insanı reddetse de, kalıtımın DNA yolu ile aktarıldığı kabul edildi ve nasıl bir şeye benzediğini görmek için gerekli bilimsel cihazlara sahip olduğumuz ortaya çıktı. Arkasından, 1950'lerde bilim dünyasında DNA'nın yapısının nasıl olduğunu çözmek için bir yarış başladı. Gerçi konu ile ilgilenenlerin bir yarışta olduklarından haberi de yoktu.

DNA araştırmaları II. Dünya Savaşı sonrası bilim dünyasında daha hızlandı. Zira uzun süre savaş teknolojileri üzerinde çalışmak zorunda kalmış olan bir sürü bilim insanı artık odağını biyolojik problemleri çözmeye çevirmişti. Bunların arasında hem radar, hem de atom bombasının imal edildiği

KARAKTERLER Bugün DNA'nın yapısını biliyorsak, bunu buradaki bilim insanlarının öncülüğüne borçluyuz.



William Astbury (1898-1961) İngiliz moleküler biyolog ve fizikçi. Çalışmalarının büyük kısmını Leeds'de gerçekleştirdi. İlk başlarda tekstillerdeki proteinlerin yapısı üzerine odaklanmıştı. Daha sonra doktora öğrencisi Florence Bell ile beraber 1937'de DNA'nın ilk X-ışını fotoğraflarını çekti.

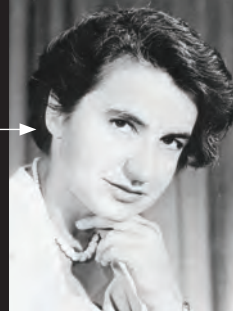
Francis Crick (1916-2004) Northampton yakınlarında doğdu. Kariyerine biyofizikçi ve moleküler biyolog olarak başladı. DNA'nın yapısını bulanlardan biridir. Bu buluştan sonra DNA'nın proteinleri nasıl kodladığını açıklamaya çalıştı, daha sonra nörobilim dalına geçti.



Maurice Wilkins (1916-2004) Yeni Zelanda doğumlu İngiliz fizikçi ve moleküler biyolog. Sadece DNA değil, radar ve mikroskopi alanında da çalışmalar yürüttü. 1981'de emekli olana kadar King's College'da çalıştı.



Rosalind Franklin (1920-1958) Londra'da doğdu. X-ışını kristalografisi uzmanı ve biyofizikçi. DNA'nın yapısı ile ilgili deneysel kanıtların çoğunu o bulmuştur. Daha sonra çalışmalarının yönünü virüslere çevirdi. 37 yaşında kanserden öldü.



James Watson (1928-) Chicago'da doğdu. Amerikalı genetikçi ve moleküler biyolog. Daha 22 yaşındayken doktorasını tamamladı. Cambridge'de DNA'nın yapısını keşfedenlerden biriydi. 1953 sonrasında Harvard Üniversitesinde, arkasından da Cold Spring Harbor laboratuvarında çalıştı. 2007'de emekli oldu.



ZAMAN ÇİZELGESİ

19. yüzyılda başlayan deneyler serisi sayesinde 1953'te DNA'nın yapısı çözüldü.

1912-14



Friedrich Miescher, kullanılmış bandajlardan alınmış örneklerdeki akyuvar hücreleri ile çalışırken DNA'yı keşfetti. DNA'ya "nuclein" adını verdi.

1869



William Henry Bragg ve oğlu **William Lawrence Bragg** kristallerin yapısını dağıtık X-ışını desenlerinden

belirleyebileceklerini fark ettiler ve X-ışını kristalografisinin temellerini attılar.

1920s

Phoebus Levene Nükleotidleri (şeker, baz ve fosfat grubu bileşeni) keşfetti ve bir araya gelerek kısa DNA dizeleri oluşturduklarını gördü. Bu yapıya "tetranükleotid" adını verdi.

1937



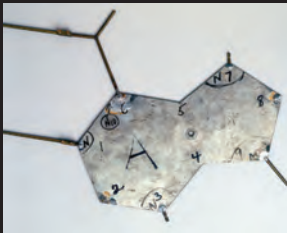
Florence Bell William Astbury'nin laboratuvarına geldi ve DNA'nın X-ışını görüntülerini çekti. Astbury bu bilgilerden yararlanarak ertesi yıl bir DNA modeli oluşturdu.

1952



Rosalind Franklin DNA'nın sulu formu, B tipi DNA'nın detaylı bir fotoğrafını (51 numaralı fotoğraf) çekmeyi başardı. Bu fotoğraf daha sonra James Watson (solda) tarafından onun bilgisi dahilinde incelendi.

1953



Watson ve Crick DNA'nın yapısı için bir model önerdiler. Modeli Nature dergisinde yayımladılar ve DNA'nın nasıl çalıştığını bulduklarını öne sürdüler.

Manhattan projesinde çalışmış olan Maurice Wilkins vardı. Wilkins 1950'lerin ortalarında King's College London'ın yeni biyofizik ünitesinde direktör yardımcısı olarak çalışıyordu. Thames nehrinin altında, rutubetli bir yeraltı laboratuvarında Wilkins ve doktora öğrencisi Raymond Gosling, Astbury'den çok daha net DNA X-ışını fotoğrafları çekiyordu.

Rosalind Franklin 1951'de DNA araştırmasına davet edildi. Paris'te kömür, karbon ve grafit üzerine X-ışını ile yaptığı çalışmalarla tanınıyordu ve beraberinde tüm deneyimini getirdi. Ancak DNA araştırmasında Wilkins ile ters düştü ve aralarındaki tartışma yüzünden ekip bilimsel yarışta geri kaldı. Franklin'in o dönemde yaptığı en önemli keşif, Gosling ile beraber DNA'nın iki formunun olduğunu bulmalarıydı. A tipi DNA susuz, sıkıca paketlenmiş formdaydı. B tipi DNA ise sulu ve daha uzundu. İki tip DNA, farklı X-ışını desenleri çıkarıyordu.

Astbury'nin bulanık fotoğrafları bu ikisinin birleşiminden oluşuyor olmalıydı. King's College ekibi ve özellikle Franklin, iyi bir X-ışını taraması ile DNA'nın yapısını çözebileceklerine inanıyordu. Ancak Cambridge'deki Cavendish laboratuvarındaki (artık başında William Lawrence Bragg vardı) iki araştırmacı, James Watson ve Francis Crick farklı fikirlere sahipti.

YARIŞ KIZIŞIYOR

20'li yaşlarda bir Amerikalı araştırmacı olan Watson çok erken yaşta doktorasını vermişti. Daha yaşlı olan ve keskin zekâsı ile bilinen Crick ise DNA deneyleri konusunda fazla deneyime sahip değildi. Farklı bir yoldan giderek DNA'nın bilinen parçalarının birbirine nasıl uyacağını anlamak için fiziksel modeller üretmeyi denediler. Deneysel bilgi birikimlerinin çoğu, seminerlerden ve Wilkins ile olan dostça sohbetlerinden geliyordu.

1951'in sonunda, Watson ve Crick, King's College ekibini modellerini incelemeleri için davet etti. Doğru

BUNLARI BİLELİM

DNA'nın yapısını anlamak için gerekli anahtar terimler.

1 NÜKLEOTİD

DNA'nın temel yapı taşları. Her nükleotid bir baz (DNA'nın harfleri: Adenin, guanin, timin veya sitozin), bir şeker ve bir fosfat grubundan oluşuyor. Nükleotidler iki paralel DNA zinciri oluşturuyorlar. Aradaki bağlantılarda adenin timin ile, guanin ise sitozin ile bağlanıyor.

2 FOSFAT GRUBU

Etrafı oksijen atomları ile çevrili bir fosfor atomu. Fosfat grupları ve deoksiriboz şekerler uzun DNA molekülünün "çerçevesini" oluşturuyor.

3 X-IŞINI KRİSTALOGRAFİSİ

Kristallerin yapısını anlamak için onları X-ışını bombardımanına tutma tekniği. X-ışınları kristallerin içinde düzenli olarak yerleşmiş olan atomlardan sekiyor ve oluşturdukları desenler fotoğraf kağıdına yansıtılıyor. Daha sonra bir denklem yardımı ile kristalin yapısı ortaya çıkarılıyor.

yapıyı bulduklarına inanıyorlardı. Watson'un Franklin'le olan sohbetlerinden hatırladıkları kadarıyla, üç DNA zinciri, içte şeker-fosfat çerçeve, dışta ise bazıları kullanmışlardı. Franklin hemen bir hata olduğunu anladı. DNA'nın su içeriği nedeniyle, çerçevenin içte değil dışta olması gerekiyordu. Utanç duyan Bragg, onların DNA üzerinde daha fazla çalışmalarını yasakladı. 1952 Mayıs ayında Franklin "51 numaralı fotoğraf" adını verdiği, DNA'nın B formunun çok net bir fotoğrafını çekti (Anahtar Deney başlıklı kutuya bakınız). Ancak Wilkins ile daha önce A formunun üzerine odaklanacaklarına karar vermişlerdi, bu yüzden bu fotoğrafı bir kenara koydu.

1953 Ocak ayında Franklin King's College ekibinden ayrıldı ve Birkbeck College'e geçti. Burada çalışmalarını Wilkins ile paylaştı. Wilkins uzun zamandır DNA'nın sarmal bir yapısı olduğuna inanıyordu. Fotoğrafi



James Watson (solda) ve Francis Crick, çifte sarmal DNA modeli keşifleriyle Maurice Wilkins'le beraber Nobel Ödülü'nü aldılar.

Watson ile paylaştı. Watson daha sonra bu konuda "fotoğrafi gördüğüm anda ağzım açık kaldı, kalbim daha hızlı atmaya başladı" yazacaktı. 51 numaralı fotoğrafa bakan Watson hemen "sarmal" yapıyı görmüştü. İlhamla dolu olarak Cambridge'e geri döndü.

1953 Şubat ayında moleküler biyoloji alanında ünlü bir isim olan protein yapısı uzmanı Linus Pauling kendi DNA yapısı önerisi ile ortaya çıktı. Ancak üzerinde çalıştığı veriler sadece Astbury'den geldiği için, yapıyı yanlış kurmuştu. Bir dizi temel hataya ek olarak DNA'nın üç zincirden oluştuğunu iddia ediyordu. Watson ve Crick İngiltere'nin bilimsel yarışı kaybedeceğinden korkuyorlardı. Bir fırsat gördüler ve kendi modelleri üzerinde çalışmaya geri döndüler. Bazıların birbirinden ne kadar uzak olduğunu, DNA'nın çerçevesinin molekülün dışında olması gerektiğini ve genel yapının sarmal olduğunu biliyorlardı. Ayrıca iki zincir olması gerektiğini de düşünüyorlardı. Franklin'in verisinin daha fazlasını görmüşlerdi. Bu verileri iki ekibi de fonlayan Medical Research Council'in biyofizik komitesinden almışlardı. Bu bilgiler ışığında Crick, DNA molekülünün içindeki zincirlerin baş aşağı da aynı görüldüğünü fark etti ve sarmalların ters yönlere ilerlemesi gerektiğini düşündü.

Bulmacanın son parçasını 1949'da Erwin Chargaff'ın yaptığı bir deney yerine koydu. 1952'de Cavendish

ekibini ziyaret etmişti. A'ların sayısı ile T'lerin sayısının, C'lerin sayısı ile G'lerin sayısının eşit olduğunu belirledi. Watson ve Crick A'ların her zaman T'ler ile, C'lerin ise G'ler ile bağlanmasını gerektiğini anladılar. Bu durumda ortaya merdiven benzeri bir sarmal çıkıyordu. Bağlı bazlar basamakları, şeker ve fosfat ise kenarları oluşturuyordu.

Modellerini tamamlayan ikili yemek yemek için yakınlarında bulunan The Eagle isimli bir pub'a gittiler ve hayatın anlamını bulduklarını söylediler. King's College ekibi kontrole geldiğinde, modeli hemen kabul etti.

Watson daha sonra "Rosy'nin modelimizi hemen kabul etmesi beni çok heyecanlandırdı" diye yazacaktı. "Bu yapının doğru olmayacak kadar iyi olduğunu kabul etmişti." Crick ve Watson'un DNA yapısı, 1953 Nisan ayında Nature dergisinde bir makale olarak yayımlandı. Beraberinde King's College ekibinin yazdığı iki makale daha vardı. Makalelerde King's College ekibinin sağladığı verilerin önemine değinilmiyordu. Franklin 1958'de, bunu hiç öğrenmeden öldü. Watson, Crick ve Wilkins çalışmalarına devam ettiler ve 1962'de Nobel Ödülü'nü aldılar. Watson ve Crick 1953'ye yayımladıkları makalede "ortaya koyduğumuz çifte bağlantıların genetik malzemenin kopyalanması için bir mekanizma sağladığı da dikkatimizden kaçmadı" diye yazmıştı.

1953'ten bu yana araştırmacılar DNA'nın kendisini nasıl kopyaladığını, A, T, C ve G dizelerinin protein üretmek için gerekli şablonu nasıl ürettiğini ortaya çıkardılar. Son zamanlarda, insan genomunun analizi sayesinde de bilim insanları DNA'nın hayatı nasıl meydana getirdiğini de çözmeye çok yaklaştılar.

MISIR HIYEROGLİFLERİNİN ANLAMAMI

Eski Mısırlıların piktogramları arkeologların yıllar boyunca çözmek için uğraştığı bir bulmacaydı. Uzun yıllar boyunca bizden gizlenen bu sırrı, 19. yüzyılın başında dilbilimci öncüler sayesinde çözdük!

ANDREW ROBINSON

TUTANKHAMUN'UN mezarının bulunuşuna daha çok zaman vardı, ancak 1821'de, Londra'da bir eski Mısır sergisi açıldı. Yirmi yıl öncesinde

Napoleon'un dramatik Mısır işgalinden sonra "Mısır çılgınlığı" hem Fransa hem de İngiltere'de alev alev yanıyordu. Mısır sergisinin duvarları Mısır motifleri ile bezenmişti, İsis ve Osiris'in iki heykeli ve hiyeroglifler bakanları kendisine hayran bırakıyordu.

Sergide 16'ya 1 oranında, mükemmel bir şekilde inşa edilmiş bir eski Mısır mezarı da bulunuyordu. Bu mezar Thebes (şimdiki zamanda Luxor) bölgesinde dört yıl önce keşfedilmişti. Bulunduğu bölge daha sonra ünlü "Krallar Vadisi" olarak anılacaktı. Açılış töreninde mezarın kaşifi, İtalyan Giovanni Belzoni, toplanmış olan büyük kalabalığın karşısına bir mumya gibi bandajlara sarılmış olarak çıktı. Mezarda kimin gömülü olduğunu bilmediğini itiraf etti, zira henüz hiyeroglifleri okuyabilen kimse yoktu.

Eski Mısır, önceki zamanlarda, Atina ve Roma'da da, 19. yüzyılda Paris ve Londra'da olduğu kadar büyük ilgi uyandırmıştı. Aslında, dünyanın bilgi birikimini yaklaşık iki bin yıldır derinden etkiliyordu. İlk kayıtlar, Milattan önce 450'de Mısır'a giden ünlü Yunan tarihçi Herodotus ile başlıyor.

Herodotus, notlarında Gize piramitlerini kralların mezarları olarak tanımlamıştı ve mumyalama işlemi hakkında



I. Ptolemy tarafından kurulan, Yunanca konuşan Ptolemaic hanedanı Mısır'ı üç yüzyıl boyunca yönetti.

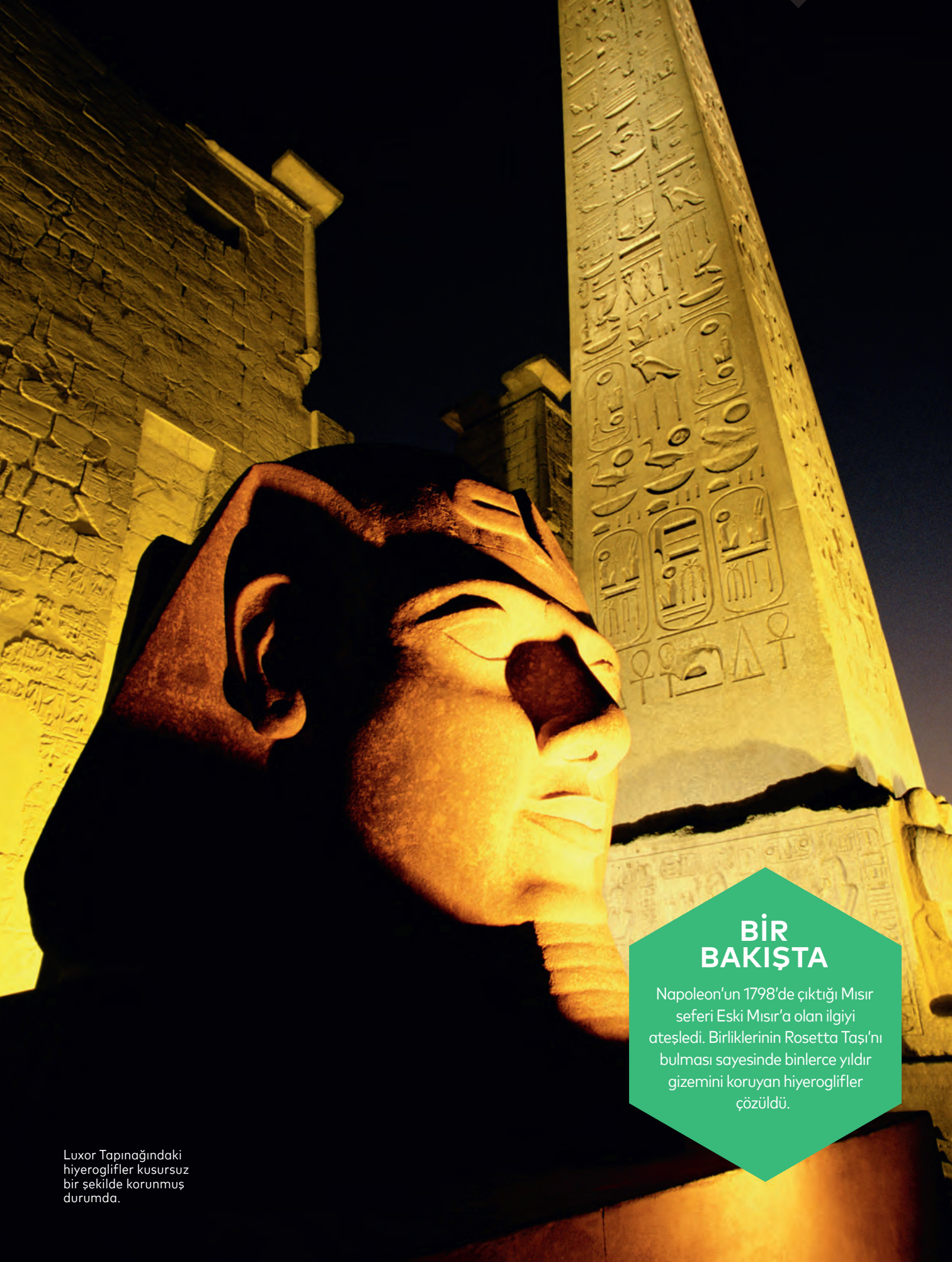
ayrıntılı bilgilere yer vermişti. Yine de çalışmaları 19. yüzyılda Mısır alfabesini çözmeye çalışan akademisyenlere çok fazla yarar sağlamadı. Yunanlılar ve Romalılar da hiyeroglifleri çözememişlerdi.

Bunun nedeni, hiyerogliflerde anlatılan eski uygarlığın Milattan önce 3.000 yıllarında kurulmuş olmasıydı. Milattan önce 332 civarında Mısır işgal edildiğinde (önce Persler, arkasından Büyük İskender önderliğinde bölgeye gelen Makedonyalılar tarafından) bu uygarlıktan geriye çok fazla şey kalmamıştı. Mısır, üç yüzyıl boyunca, Yunanca konuşan Ptolemaios hanedanlığı tarafından yönetildi. Bu hanedan Büyük İskender'in generallerinden I. Ptolemy tarafından kurulmuştu ve general, Milattan önce 196'da Rosetta Taşını oluşturan taraflardan biriydi.

SİYASİ KARIŞIKLIKLAR

Mısır'da Ptolemaios dönemi VII. Kleopatra'nın ölümü ve Milattan önce 30'da Roma işgali ile son buldu. Romalılar Mısır'ı Milattan sonra 395'e kadar yönetti. Ülke





BİR BAKIŞTA

Napoleon'un 1798'de çıktığı Mısır seferi Eski Mısır'a olan ilgiyi ateşledi. Birliklerinin Rosetta Taşı'nı bulması sayesinde binlerce yıldır gizemini koruyan hiyeroglifler çözüldü.

Luxor Tapınağındaki hiyeroglifler kusursuz bir şekilde korunmuş durumda.



daha sonra Koptik Hristiyanların, arkasından da Müslümanların, sonra da Napoleon'un hakimiyetine geçti. O sırada konuşulan Koptik dili eski Mısır dilinin bir türeviydi, ancak yazılırken hiyeroglif ile değil, Yunanca veya Latince gibi alfabetik yazılıyordu.

Koptik dili hiyeroglifleri anlamamız için mükemmel bir kaynak oldu, zira bize eski Mısır sözcüklerinin telaffuzu konusunda bir fikir veriyordu. Yunan ve Romalı yazarlar genelde yazının icadını Mısır'a bağlarlar ve bunun da tanrıların

onlara bir hediyesi olarak tanımlarlar. Hiyerogliflerin (anlamı, kutsal yazılar) harfler değil, eski Mısır bilgeliliğinin sembolleri olduğunu düşünüyorlardı.

Hiyerogliflerdeki fonetik bileşenleri hesaba katmadılar ve bu resimlerin sembolik anlamları olduğunu düşündüler. Bu yüzden, örneğin hiyerogliflerde görülen bir kartal resminin kartalı değil, hızlı gitmeyi anlattığını, bir timsah hiyeroglifinin ise kötülüğü sembolize ettiğini öne sürdüler. Bu fonetik olmayan (ve hatalı) yaklaşım Avrupa'da rönesans ve modern bilimin yükseldiği 17.

yüzyıla kadar geçerliliğini korudu.

Hiyeroglifleri deşifre etmek için ilk "bilimsel" adım bir İngiliz din adamından geldi. 1740'ta, ileride Gloucester piskoposu olacak olan William Warburton bu yazıların piktogram olabileceğini ve kutsallıkla ilgisini olmadığını öne sürdü. Warburton'un Fransız hayranlarından Abbé Barthélemy 1762'de doğru bir tahmin yaptı ve hiyeroglif kartuşlarının tanrıların ve kralların ismini içeriyor olabileceğini söyledi.

Son olarak, 18. yüzyılın sonlarına doğru Danimarkalı akademisyen Georg Zoëga, kanıtı olmasa da, bir başka teori ileri sürdü: Bazı

ANAHTAR DENEY

1822'de bulunan "yeni" bir dikilitaş üzerinde hem hiyeroglif hem de Yunan alfabesi ile yazılar vardı. Bu buluş Champollion'un devrimci "karışık yazı" teorisini destekledi.

JEAN-FRANÇOIS CHAMPOLLION'UN hiyerogliflerde fonetikliğin olduğunu keşfetmesi büyük ihtimalle Thomas Young'ın Britannica Ansiklopedisi'nde yayımlanan makalesi sayesinde oldu. Burada Young'ın, Rosetta Taşı'ndaki kral Ptolemy'nin adını içerdiğini düşündüğü hiyeroglif kartuşla (A), Yunan alfabesindeki "p, t, o, l, m, e, s" şeklinde yazılışının karşılaştırması bulunuyordu. İkinci anahtar ise 1822'nin başlarında Philae'da bulunan ve Paris'e gönderilen bir

dikilitaştan geldi. Yazıların en alt bölümü Yunanca, üst bölümü ise hiyeroglif halindeydi. Yunanca bölümde Ptolemy ve Kleopatra'nın isimleri geçiyordu. Hiyerogliflerde ise iki kartuş vardı ve bu kartuşlar bu iki ismi simgeliyor olmalıydı. Kartuşlardan bir tanesi Rosetta Taşı'ndaki Ptolemy kartuşu (B) ile hemen hemen aynıydı.

Rosetta Taşı'nda ayrıca daha kısa bir Ptolemy kartuşu (C) bulunuyordu. Champollion kısa kartuşta sadece

Ptolemy, uzun olanda ise (Rosetta) kral vs. benzeri ek bir unvan yazmakta olduğunu düşündü. Daha sonra Philae dikilitaşında bulunan ikinci kartuştaki hiyerogliflerin (D) fonetik değerlerini tahmin etmeye çalıştı.

Ortak dört işaret vardı (l, e, o, p harfleri), ancak "t" harfinin fonetik değeri farklı gösterilmisti. Champollion doğru bir şekilde iki farklı "t" gösteriminin eşesli sözcüklerden geldiğini tahmin etti. Artık elinde doğru diyebileğimiz temel bir hiyeroglif alfabesi vardı.

A) Rosetta Taşı



B) Philae dikilitaşı



C) Rosetta Taşı'nın kısa versiyonu



c	△	p	□
l		t	∩
e	∩	o	
o		l	
p	□	m	∩
a		e	∩
t	∩	s	∩
r	∩		
a			

D) Kleopatra ve Ptolemy isimlerini simgeleyen hiyerogliflerin fonetik değerleri

hiyerogliflerin "notae phoneticae" (Latince, fonetik işaretler) olduğunu iddia etti. Yani bu hiyerogliflerin Mısır dilindeki konseptleri değil, sesleri simgelediğini söylüyordu.

Arkasından bir dönüm noktası geldi. 1798'de Napoleon Bonaparte'in işgal kuvvetleri Mısır'a girdi. Savaş ve istila her ne kadar kötü olsa da, bu ordunun hem egemenlik hem de bilgi peşinde olması ileride çok faydalı olacaktı. Orduda "savant" adı verilen geniş bir akademisyen ve bilim insanı grubu yer alıyordu. Aralarında matematikçi Joseph Fourier de vardı. Askeri mühendisler 1799'da Nil deltasında eski bir kaleyi onarıırken Rosetta Taşı'nı buldular. Yetkili komutan paralel yazıların ne kadar önemli olduğunu hemen fark etti ve taşı Kahire'ye gönderdi.

O yıl Ekim ayında Napoleon Mısır'dan dönüşünde Paris Ulusal Enstitüsünde "bu taşın üzerindeki hiyerogliflerin diğer iki dilde yazılmış olan bilgileri aynen içerdiği çok açık. Elimizde, şimdiye kadar ne olduğunu bilmediğimiz bir dilin anlamını çözecek bir anahtar var" demişti.

Rosetta Taşı ilk bulunduğu anda, en alttaki yazının Yunanca, en üsttekinin ise, her ne kadar çok hasar görmüş olsa da, Mısır hiyeroglifi olduğu görülüyordu. Aralarında ise hakkında çok fazla bilgi olmayan bir başka alfabede yazıtlar yer alıyordu. Yunan alfabesine de, hiyerogliflere de benzemiyordu. Zira kartuşlardan oluşmuyordu. Günümüzde artık bu yazının Kıpti alfabesiyle yazılmış olduğunu biliyoruz. Bu, hiyeroglif ile düz yazı arası bir forma sahip.

HER ŞEY YUNANCA SAYESİNDE

Hiyeroglifleri çözmek için atılan ilk adım, Rosetta Taşı'nın üzerindeki Yunanca yazıları çözmek oldu. Sonunda burada yazanların, o dönemde Mısır'ın en önemli şehri Memphis'te yazılmış bir yasal duyuru olduğu ortaya çıktı. Milattan önce 27 Mart 196'da

ANA KARAKTERLER

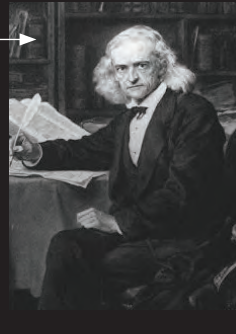
Uzun zamandır yitip gitmiş bir dilin gizemini adım adım çözmemizi sağlayan akademisyenler.

Johann Åkerblad (1763-1819) İsveçli diplomat ve de Sacy'nin öğrencisi. Kıpti yazıtlarını Rosetta Taşı üzerindeki Yunanca yazılarla karşılaştırdı ve Kıpti dilinin Yunanca benzeri bir alfabe ile yazılmış olduğunu keşfetti. Aslında durum böyle değildi ancak yine de bazı isimleri ve sözcüklerin alfabetik sembollerini doğru olarak tespit etti.

Thomas Young (1773-1829) İngiliz bilim insanı. Londra'da doktor olarak çalışırken hem ışık hem de dilbilim üzerine çalışmalar yürütüyordu. de Sacy ve Åkerblad'ın düşüncelerini devam ettirdi ve Kıpti alfabesinin hiyerogliflerden geldiğini keşfetti. Oluşturduğu hiyeroglif alfabesi büyük ölçüde doğruyd.



Silvestre de Sacy (1758-1838) Paris'te Doğu Dilleri Özel Okulu'nda Profesör olan de Sacy, Champollion'u en fazla etkileyen öğretmendi. Rosetta Taşı'nı çözmeye çalışmış ancak başaramamıştı. Fakat taştaki hiyeroglif kartuşların bir alfabe ile yazılmış olabileceğini öngörmesi çok işe yaradı.



Joseph Fourier (1768-1830) Fransız matematikçi. Isı üzerine yaptığı çalışmalarla tanınıyordu. Mısır seferi sırasında Napoleon Bonaparte'a eşlik etti ve Fransa'ya Mısır'dan bir dizi eski eserle döndü. Getirdikleri, genç Jean-François Champollion'a Mısır yazıtlarını daha ayrıntılı incelemesi için ilham verdi.

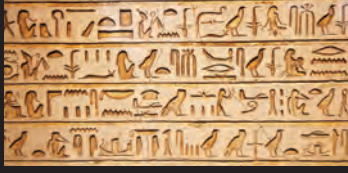


Jean-François Champollion (1790-1832) Grenoble'da genç bir öğrenciyken Mısır yazıtları üzerine çalışmalar yapmıştı. İngiliz rakibi Young'un "alfabesini" reddetti. 1822'de Mısır'dan gelen yeni kanıtlar sayesinde büyük bir keşfe imza attı: hiyeroglif ve Kıpti yazıtların fonetik ve fonetik olmayan bir karışımdan oluştuğunu ortaya koydu.



ZAMAN ÇİZELGESİ

Hiyeroglif 3.000 yıldan uzun bir süre kullanıldı, bin yıl boyunca ise unutuldu.



MÖ
3100

Eski Mısır'da hiyeroglif yazı icat edildi ve üç bin yıl boyunca kullanıldı: Bilinen son hiyeroglif yazıtı Milattan sonra 394'e tarihleniyor. Hiyeroglifleri çözmek 1822 yılında mümkün oldu.

1799



Napoleon'un askerleri Mısır'da **Rosetta Taşı**'nı buldu. Üzerinde üç farklı dilde yazı vardı: İkiisi Mısır dilinde, bir tanesi ise Yunanca.



Thomas Young Britannica Ansiklopedisinde "Mısır" başlıklı uzun bir makale yayımladı. Bu makalede bir hiyeroglif "alfabesi" öneriyor ve hiyeroglif ile yazılmış isimlere ve sözcüklere yer veriyordu. Bir kısmı doğrudu.

1819



Jean-François Champollion Paris'te yaptığı bir sunumda, Mısır'ın Yunan-Roma dönemine ait pek çok hiyeroglif ismin nasıl okunduğunu gösterdi. Bunlar arasında Sezar, Kleopatra (solda) ve Ptolemy de vardı.

1824



Champollion'un "Précis Du Système Hiéroglyphique Des Anciens Égyptiens" çalışması, sistemini ilk firavunların dönemine kadar indiriyordu. Çok akıllıca hazırlanmış olsa da, bazı bölümleri hatalıydı ve birçok fikir ayrılığına da neden oldu.

Ptolemy V Epiphanes'in taç giyme töreninde toplanan bir grup rahip tarafından hazırlanmıştı. Yazının içinde Yunanca isimler, Ptolemy, Alexander ve Alexandria açıkça görülüyordu.

Yunanca metnin en sonunda yazarlar hiyerogliflerin şifrelerini çözmeye çalışanlara ilham verdi. Burada "bu duyuru bir taşta kazınacak ve hem kutsal alfabe, hem halk dili hem de Yunanca yazılacak. Ölümsüz kralın resminin yanına, birinci, ikinci ve üçüncü tapınaklara dikilecek" yazıyordu. Bir başka deyişle, bu son cümle üç farklı alfabede yazılan metinlerin (hiyeroglif, Kıpti ve Yunanca) aynı anlama geldiğini gösteriyordu.

Taşın hiyeroglif içeren bölümü kırık olduğu için önce Kıpti bölümü çözülmeye çalışıldı, zira o eksiksiz görünüyordu. 1802'de iki akademisyen, Fransız Oryantalist Silvestre de Sacy ve İsveçli öğrencisi Johann Åkerblad, aynı tekniği kullanarak yazı üzerinde çalıştılar. Yunanca metinde 11 kere Ptolemy ismi geçiyordu. Bu 11 tekrarı Kıpti yazıda arayıp izole ettiler. Bu grupları bulduklarında Kıpti yazıların da Yunanca gibi alfabetik yazıldığını gördüler. Aynı isim, hemen hemen aynı sayıda harf ile ana metinde görülüyordu. Kıpti harfleri Yunan harfleri ile eşleştirdiler ve ortaya deneysel bir Kıpti alfabesi çıkardılar. Bu alfabedeki harfleri yazının geri kalan kısmına uygulayarak, var olduğundan emin oldukları kelimeleri (Yunan, Mısır, Tapınak gibi) araştırdılar. Tüm Kıpti metnin, Yunanca eşdeğeri gibi belirgin bir alfabe ile yazılmış olduğu ortaya çıktı.

Ancak Kıpti metin aslında bir alfabe değildi, de Sacy ve Åkerblad'ın düşüncesinin aksine, hiyerogliflerden bağımsız da değildi. Yine de, de Sacy 1811'de bir öneri getirdi ve bunun için de övgüyü hak ediyor. Hiyeroglif kartuşlarının içindeki Yunanca isimlerin (Ptolemy, Alexander gibi kral isimleri olduğunu tahmin ediyordu) alfabe ile yazılmış olabileceğini düşündü. Aynı

BUNLARI BİLELİM

Yazıda adı geçen anahtar terimler ve kavramlar.

1 KARTUŞ

Belli bazı hiyeroglif işaretlerin oval bir çerçevenin içinde gösterilmiş hali. Genelde isim ve unvanlar için kullanılıyor. Terim Fransızca kökenli, zira hiyeroglifleri bulan Fransız askerler bunları silahlarındaki kartuşlara benzetmişlerdi.

2 KIPTİ

Kipti yazısı çok eski hiyeroglif yazılardan türetilmiş ve Milattan önce 650'den itibaren kullanılmaya başladı. Rosetta Taşı'nda da yer alan standart yazının yazılışı, hiyerogliflere göre daha kolaydı, zira harfleri birbirine bağlayarak yazılıyordu.

3 PİKTOGRAM

Piktogramlar resim kökenli, anlamsal semboller. Örnek olarak, tuvaletlerin kapısındaki işaretleri verebiliriz. Ancak zamanla tanınmaz hale gelebiliyorlar. Örneğin Kipti alfabesinde sorun buydu. Çoğu, basit sesleri tanımlamak için kullanılabilir. Örneğin hiyeroglif alfabesindeki piktogramlarda "el" işareti "d" harfine karşılık geliyor.

tekniklerin daha önce Çin yazıtlarında yabancı isimleri yazarken kullanıldığını görmüştü. Zira Çin yazısının da ilk başta fonetik bir bileşeni olmadığı düşünülüyordu, elbette bu düşünce de yanlıştı.

ALFABE SAVAŞI

1815'te bir İngiliz bilim insanı, Thomas Young'ı sahnede görüyoruz. Çok farklı disiplinlerle aynı anda ilgilendiği için "Dünya'da her şeyi bilen son insan" lakabı ile anılan Young, de Sacy'nin fikrinden yola çıkarak Ptolmes sözcüğündeki p, t, o, l, m, e, s harflerini hiyeroglif kartuşlarının içinde araştırdı. Aynı tekniği kraliçe Berenice'in ismi içinde de uygulayan Young, geçici bir hiyeroglif "alfabesi" oluşturdu. Bu alfabeyi 1819'da Britannica Ansiklopedisi'nde yayımladı.

Bulduğu işaret – harf



Üst tarafında hiyeroglifler, ortasında Kipti yazılar ve altında Yunanca bir metin olan ünlü Rosetta Taşı.

eşleşmelerinin çoğu doğruydü, ancak alfabesi tam değildi ve yanlışlar da içeriyordu. Young daha sonra çok önemli bir adım daha attı. Rosetta Taşı'ndaki yazıları diğer yazıtlarla, iğneyle kuyu kazar gibi eşleştirerek, diğer akademisyenlerin iddialarının aksine, Kipti işaretlerin hiyerogliflerden türetildiğini tespit etmişti. Bir başka deyişle, Young, insanları, hayvanları, bitki ve farklı nesnelere simgeleyen piktografik hiyerogliflerin Kipti alfabesinde soyut, el yazısı eşdeğerlerine dönüştürüldüğünü ortaya koymuştu. Buradan yola çıkarak, doğru bir şekilde, Kipti alfabesinin "hiyeroglif benzeri, harflerle karıştırılmış" bir dil olduğunu iddia etti. Ne bir alfabe, ne de sembolik bir yazıydı, ikisinin karışımıydı. Ancak bu doğru tespitte rağmen hala klasikçilerin etkisi altında olduğu için, bir sonraki adımı atamadı. Hiyeroglif yazıtların (sadece kartuşların değil) Kipti alfabesi gibi bir karışım olduğunu keşfeden kişi Jean-François Champollion oldu.

Champollion öğrenciyken Fransız fizikçi ve matematikçi Joseph Fourier'ı kendine örnek almıştı. Fourier, Mısır dönüşü Grenoble valisi oldu ve 1805'te genç öğrencisine Mısır'dan getirdiği eserleri ve yazıtları gösterdi. Champollion kendini bir anda hiyerogliflerin karmaşık dünyasının içinde buldu. Daha sonra Paris'te de Sacy'nin öğrencisi oldu. Bu problemi çözme isteği ve

Young'ın gösterdiği ilerleme Champollion'da, İngiliz rakibini alt etmek ve sonuca ondan önce ulaşmak için bitmek tükenmek bilmez bir arzu yarattı.

En iyi ipucunu 1822'de yeni keşfedilen ve Kleopatra'nın ismini taşıyan bir kartuşta buldu. Champollion'un elinde artık çoğu bölümü doğru olan bir hiyeroglif "alfabesi" vardı ve bu alfabeyi kullanarak içinde İskender ve Ramses'in de olduğu düzinelere kralın ismini tercüme etmeyi başardı. Bundan sonraki yıllarda Champollion hiyeroglif yazıdaki fonetik ve fonetik olmayan kombinasyonları incelemeye devam etti. 1824'te yayınladığı bir makalede "hiyeroglif yazısı karmaşık bir sistem. Aynı yazının içinde hem çizimsel, hem sembolik hem de fonetik harfler içerebiliyor. Bunlar tek bir kelime içinde bile bir araya gelebiliyor" yazmıştı.

1922'de Tutankhamun'un kartuşu bulundu ve Champollion'un çalışmaları sayesinde tercüme edildi. Burada örneğin "tavuk" piktogramının "u" harfi olduğu, "üç kollu haç" simgesinin "ankh" (hayat) kelimesi anlamına geldiği ve "çoban değneği"nin "cetvel" anlamına geldiği ortaya konuyordu.

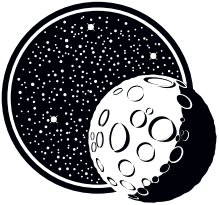
Hiyeroglifleri çözdükten sonra muhteşem Mısır medeniyetinin sırlarını açığa çıkartmayı başardık.

"Cracking The Egyptian Code" kitabının sahibi Andrew Robinson, bir bilim yazarıdır.



DERİN KARANLIK

Uzayın siyahlığında kaybolmak



AÇIK, BULUTSUZ BİR GECEDE GÖKYÜZÜNE BAKARSANIZ birkaç parlak gök cismi görebilirsiniz. Aralarında da kocaman siyah bir boşluk yer alır. Madem galaksimizde yüz milyarlarca yıldız var, neden gece gökyüzü bu yıldızlar tarafından ışıltılı aydınlatılmıyor?

Aslında aydınlatılıyor ve gece gökyüzü simsiyah değil. Tek problem, uzaydaki bu gök cisimlerini görmiyor olmamız. Chicago'daki Adler Planetariumundan astronom Mark Hammergren, "uzayda ışık enerjisi yüksek enerjili gamma ışınlarından düşük enerjili radyo dalgalarına kadar geniş bir spektruma sahip" diyor.

Gözlerimiz bu spektrumun sadece belli bir bölgesini görebiliyor. Bilim insanları buna "görülebilir ışık" adını veriyor. Ultrakısa gamma ışınları Dünya'nın atmosferinden geçemiyor, retinamız ise süper düşük enerjili kızılötesi dalgaları algılayamıyor.

Bu gök cisimlerinin yaydığı ışığı göremeyince, uzayı kesif bir karanlık olarak algılıyoruz. Elbette başka astronomik gerçekler de var: Evren çok büyük, ayrıca genişliyor ve yıldızlar bizden uzaklaşıyor. Bu yüzden gökyüzünü bomboş görüyor olabiliriz. Gördüğümüz ışıklar ise bize ışık yılları uzaktan göz kırpan yıldızlar...

YENİ

All About Space

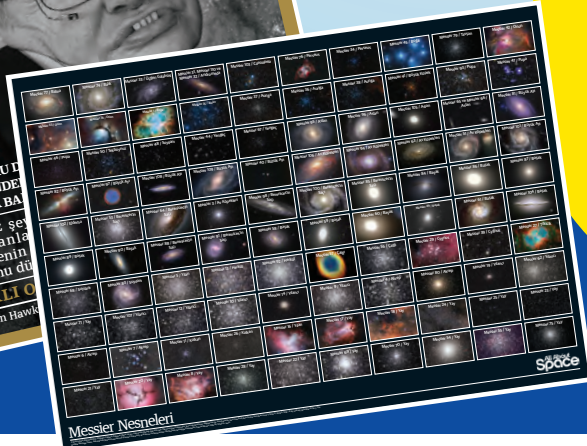
TÜRKİYE'DE

UZAY BİLİMLERİ VE
ASTRONOMİ DERGİSİ

POPULAR SCIENCE
EKİBİNDEN
YENİ BİR
DERGİ

**MART
SAYISI**

BAYİLERDE
KAÇIRMAYINI!



**POSTER
HEDİYE**

Stephen Hawking
& Messier
Nesneleri

BİR AZ COĞRAFYA

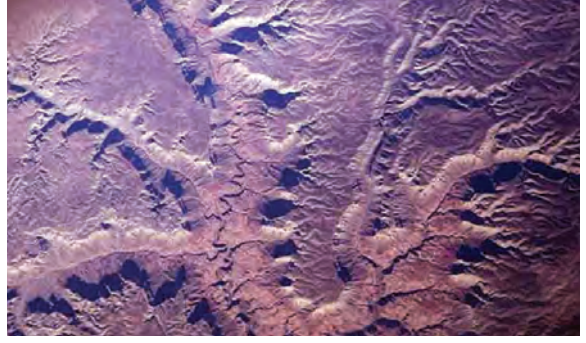
Dünya'nın neresinde?

Şu anda Dünya yörüngesinde 5.000 civarında yapay uydu var ve bize uzaydan bilgi aktarıyorlar. Sonuçlar zaman zaman çok ilginç olabiliyor ve altımızdaki zemini farklı algılamamıza yol açabiliyor. Burada Dünya'nın en ünlü doğal güzelliklerinin uzaydan çekilmiş altı fotoğrafı görülüyor. Bir bakıştan hangisinin ne olduğunu anlayabilir misiniz?

[1]



[2]



[3]



[5]



[4]



[6]



SAHADAN ÖYKÜLER

TADI NASIL?

Süper tat alıcıların sırlarını çözmek

LINDA BARTOSHUK, PSİKOFİZİK ARAŞTIRMALAR BÖLÜMÜ YÖNETİCİSİ, FLORIDA UNIV.



1940'larda büyüyen biri olarak, hep astronom olmak istedim. Ancak o dönemde bu alanda kadınların çok fazla şansı yoktu, bu yüzden insan algı deneyimleri alanında çalışmaya karar verdim. Bunu yaparak şans eseri çok geniş bir araştırma ufku açmış oldum.

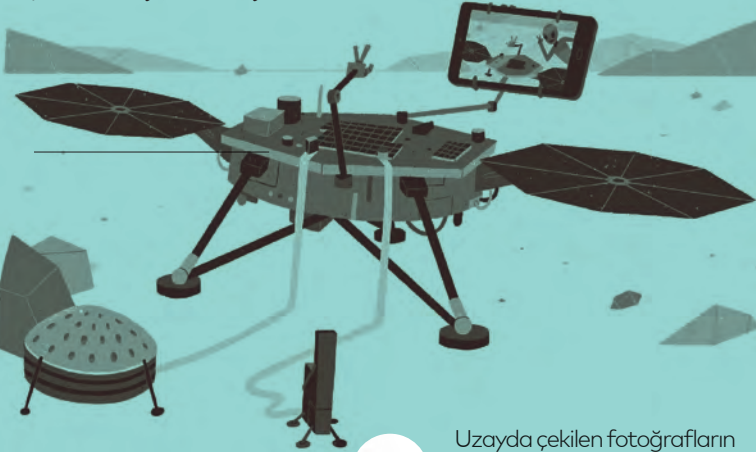
İlk çalışma tat körlüğü üzerineydi. Tat alma hücreleri az miktarda olan insanlar bazı tatları hissedemezler. Deneklerin acıyı fark etme yeteneğini ölçecek bir deney geliştirdim. İki grup tespit edeceğimi düşünüyordum: Bir grup buruk tadı fark edecek, diğeri edemeyecekti. Sonuç oldukça şaşırtıcı oldu, zira ortaya bu tatları diğerlerine göre



iki-üç kat daha yoğun hissedilen bir grup ortaya çıktı.

Bu "süper tat alıcılar"ın bedenlerinde diğer insanlara göre daha fazla tat alma hücreleri yer alıyor. Ancak beyinlerinde de henüz tam olarak tespit edemediğimiz farklı bir şey daha oluyor. Bu yeteneklerin şifresini çözebilirsek süper tat alıcıların hayatlarını daha kolay hale getirebiliriz. Zira onlar en ufak bir acıdan bile çok fazla etkilendikleri için sebze yemiyorlar ve lifli yiyecekler yemedikleri için daha fazla kolon kanseri riski taşıyorlar. Çalışma, aynı zamanda insanların tadı nasıl algıladığı konusunda da bizi aydınlatıyor, hatta çocuklara sebzeleri sevdirmekte daha başarılı bile olabiliriz.

Jessica Boddy / illüstrasyon: Pedro Piccinini



Uzayda çekilen fotoğrafların orijinaleri aslında hiç de gördüğünüz gibi değil. Dünya'ya veri paketleri halinde gönderiliyorlar ve burada bu bilgilerin ayrıştırılır kızılötesi fotoğraf, stereo harita ve mozaik fotoğrafların tekrar oluşturulması gerekiyor. 2018'de InSight yüzey araştırma aracının Mars'a indiği anda çektiği ilk fotoğrafları

işlemiştik. Görev başlamadan önce Dünya'da bu konuda eğitim aldık ve denemeler yaptık. Ancak tam anlamıyla bir çalışmayı canlı TV yayınına kadar test etmemiştik. Yüzey araştırma aracı Mars'a indiğinde kontrol odasındaki herkes çevremde toplandı. Aralarında kamerayı tasarlayan mühendis de vardı.

Gelen ilk bilgiler bulanık bir yığın idi: Görüntü karanlıktı ve hem objektif hem de objektifin saydam koruyucusu Mars tozu ile lekelenmişti. Parlaklığı ve kontrastı artırdım ve sonunda ortaya bir görüntü çıktı: Bir düzlük!

Çok sevinmiştik. Yüzey araştırma aracı Mars

yüzeyinde çalışılabilir, düz bir zemine iniş yapmıştı. Artık Mars'tan gelen fotoğraflarda objektifin önünde toz perdesi olmadığı için görüntüler daha net. Yüzey araştırma aracı rutin olarak, bakım amaçlı kendi fotoğrafını çekiyor. Bizim işimiz tipik Photoshop ile fotoğraf rötuşlayanların işine benzemiyor. Amaç mükemmel değil, net bir görüntü elde etmek. Fotoğraflardaki hataları düzeltmek gibi bir hedefimiz yok, zira böyle yaparsak uzay aracında bir problem varsa üstünü örtmüş oluruz ve sonunda bu problem başımıza dert olur. Ayrıca yeni bir keşfe gidecek yolu da tıkamış oluruz.

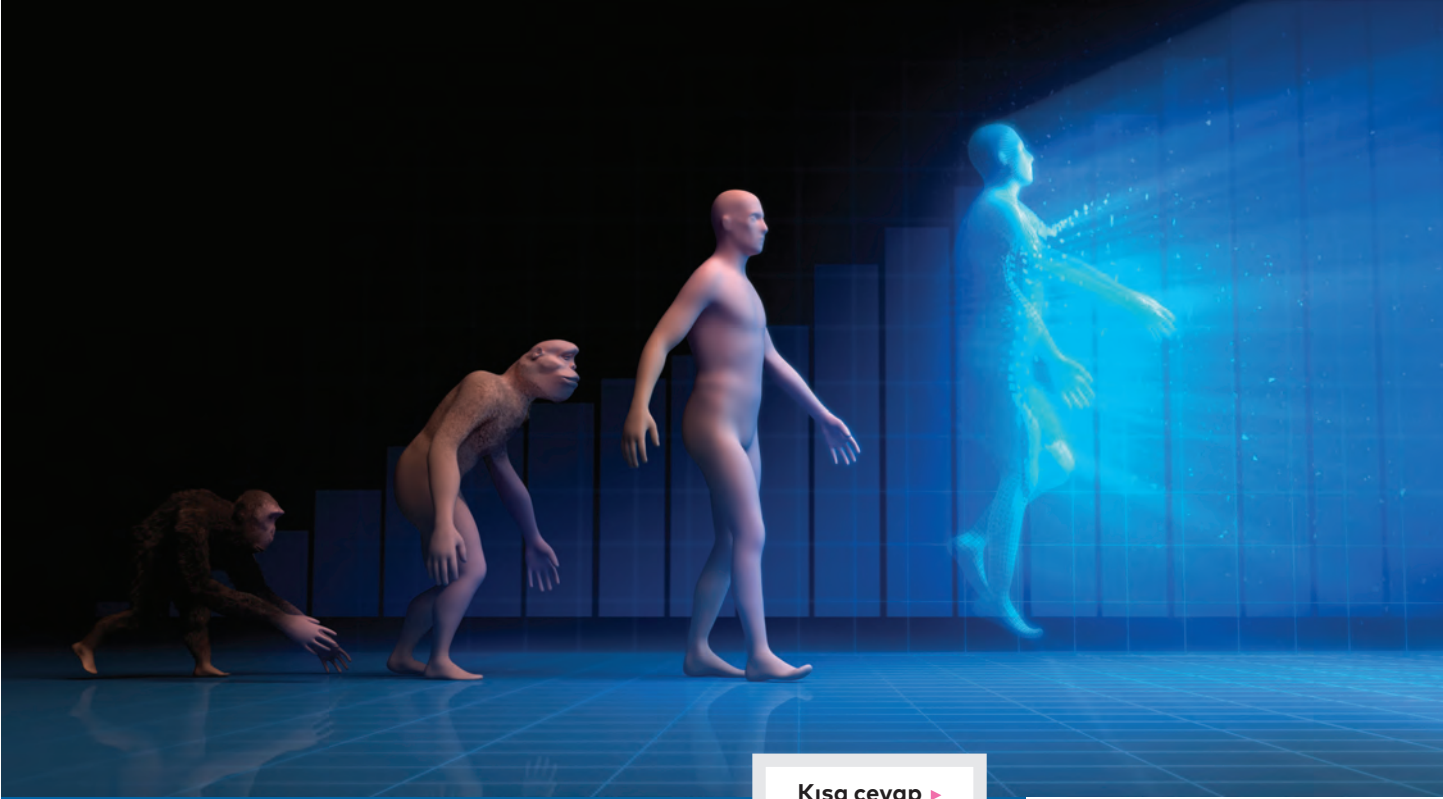
#NOFILTER

Mars fotoğraflarını düzenlemek

HALLIE ABARCA, NASA, INSIGHT MARS ARACININ GÖRÜNTÜ İŞLEME EKİBİ YÖNETİCİSİ

Soru & Cevap

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



Kısa cevap ▶
İstediği şekilde

S

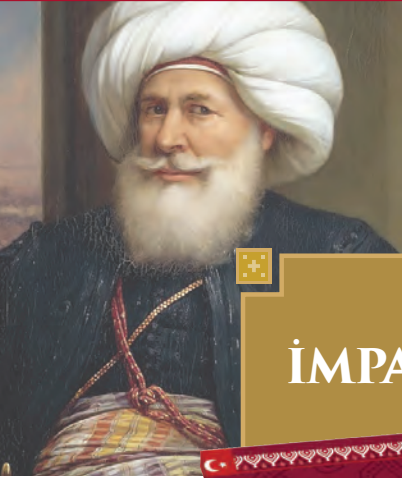
İNSAN BEDENİ GELECEKTE NASIL EVRİM GEÇİREBİLİR?

C Evrim, milyonlarca yıl ölçeğinde gerçekleşen bir değişim. Teknoloji ve tıbbi müdahaleler yolu ile doğum kontrolü ve hayatta kalma oranlarını yükseltmemiz son derece etkin hale geldi. Dolayısıyla artık evrimin o nazik dengesini ve ritmini bozmaktayız. Gen mühendisliği, estetik ameliyatlar ve protezler günün birinde hayatımızın o kadar ayrılmaz bir parçası haline

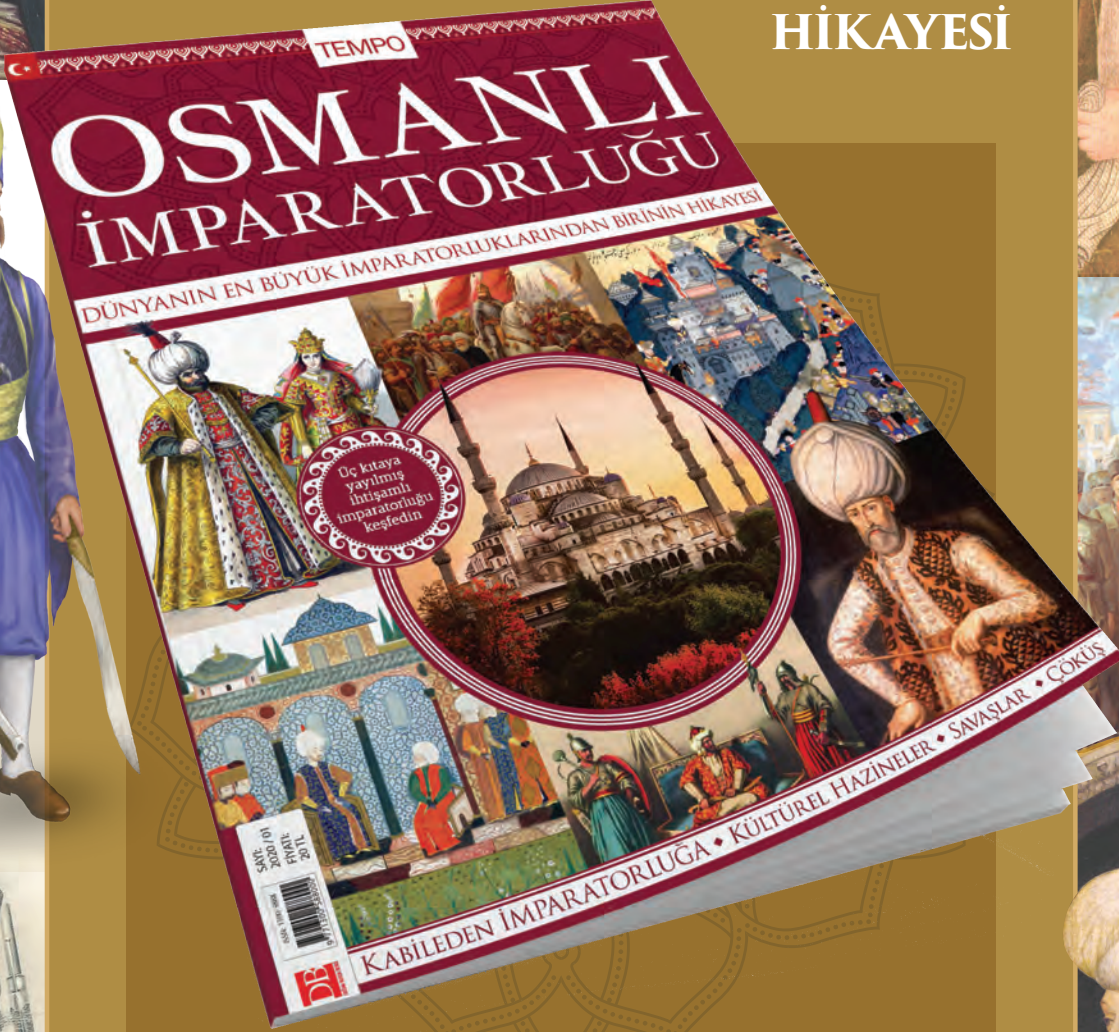
gelecek ki, bedenimizin şekli giysilerimiz gibi tercihe bağlı değişen bir şey olacak. Tıpkı etek boyları gibi, burada da bir ideal, bir hedef veya nihai bir nokta bulunmuyor. İnsanlar kendilerini o dönemin modasına uydurmaya çalışacaklar. İnce ve yanık ten yerini soluk ve tombul bedenlere bırakabilir örneğin. Ancak bu estetik değişiklikler, aynen diş telleri gibi kalıtımla bir sonraki nesle aktarılacak değişiklikler değil.

KAFA AYARI YANITLAR

- [1] Himalayalar
- [2] Büyük Kanyon
- [3] Nil Nehri, delta ve Süveyş Kanalı
- [4] Avustralya kıyıları ve Büyük Bariyer Resifi
- [5] Niagara Şelalesi
- [6] Sahra Çölü



DÜNYANIN EN BÜYÜK İMPARATORLUKLARINDAN BİRİNİN HİKAYESİ



BAYİLERDE

Online sipariş için
www.ozelsayi.dbabone.com





HAYVANLARDA DA RUH HASTALIĞI OLUYOR MU?

C Eğer strese veya kayba bağlı reaksiyonları hastalık olarak değerlendiriyorsanız, bu sorunun yanıtı evet. Ancak bipolar bozukluk veya şizofreni gibi hastalıklardan söz ediyorsak, yanıt hayır. Fareler birbirinden ayrılıp arkaya şoka tabi tutulunca,

daha az yemeye ve daha az maceracı olmaya başlıyorlar. Hayvanat bahçesinde esaret altında yaşayan hayvanlarda da sürekli tekrarlayan hareketler görülebilir. Anne inekler buzağılarını alınıp götürüldüğünde ızdırap çekiyorlar. Aynı şeyler gözleri önünde hemcinsleri katledilen koyunlar için de geçerli. İnsanlarda olduğu gibi, bu tür durumlarda hayvanlarda da adrenalin ve kortikosteroid hormonu salgılanıyor, hareketleri değişiyor ve bağışıklık sistemleri zayıflıyor.

Kısa cevap ▶
Kriterlere bağlı

AYAKTA UYUYABİLEN KAÇ HAYVAN VAR?

C Bir hayvanın bunu yapabilmesi için dik bacaklara sahip olması gerekli. Böylece ayakta durabilmek için kas gücü kullanmamalı. Eklemelerinin de "kilitlenebilir" olması gerekiyor. Ayakta uymak, büyük hayvanlar için bir avantaj. Zira uyurken saldırıya uğrarlarsa kalkıp savunmaya

geçmeleri veya kaçmaları çok uzun sürüyor. Atlar, zebralar, filler ayakta uyurlar. İnekler de bunu yapabilir ancak genelde yere çökmeyi tercih ederler. Ayakta uyuyabilen bazı kuş türleri de bulunuyor. Pençelerini kontrol eden tendonları kilitleyerek üzerinde buldukları dala sıkıca tutunup uyuyabiliyorlar.

Kısa cevap ▶
Fazla değil



SAKATLANAN ATLAR NEDEN VURULUR? EDİLMEZ?

C Her yıl yarış pistlerinde ayağı kırılan veya başka bir nedenle sakatlanan 150 atın hayatına "son veriliyor". Sakatlanan atların hemen vurulması, sahiplerinin tedavi masraflarına katılmak istememesinin bir nedeni olarak görülüyor. Ancak, yıllar boyunca elde edilen deneyim gösteriyor ki, atlardaki ciddi kırıklar, insanlarda kullanılan tekniklerle, örneğin alçı veya çivi gibi yöntemlerle tedavi edilemiyor. Bunun nedeni atların haftalar boyunca hareketsiz yatmasının mümkün olmaması ve sürekli olarak dört ayak üzerinde duruyor olmaları. Hasar çok küçük değilse, kırık bir bacağın iyileşip 500 kilogramlık bir ağırlığı taşıyabilmesi için haftalar geçmesi gerekli. Bristol Üniversitesinde deneyimli bir cerrah olan İngiliz Veteriner Birliğinden Henry Tremaine, "atlarda askı veya alçı da kullanamıyoruz, zira kedi ve köpekler gibi üç ayak

üzerinde de sekemiyorlar" diyor. "Bu açıdan biraz otomobillere benziyorlar." Her durumda, bir atın hayatına son verilmesi kararını atın sahibi değil iki veteriner veriyor. Tedavi ümidi olup olmadığı kararı verdikten sonra atın daha fazla acı çekmemesi için hayatı sonlandırılıyor.

Kısa cevap ▶
İyileşmeleri çok zor



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

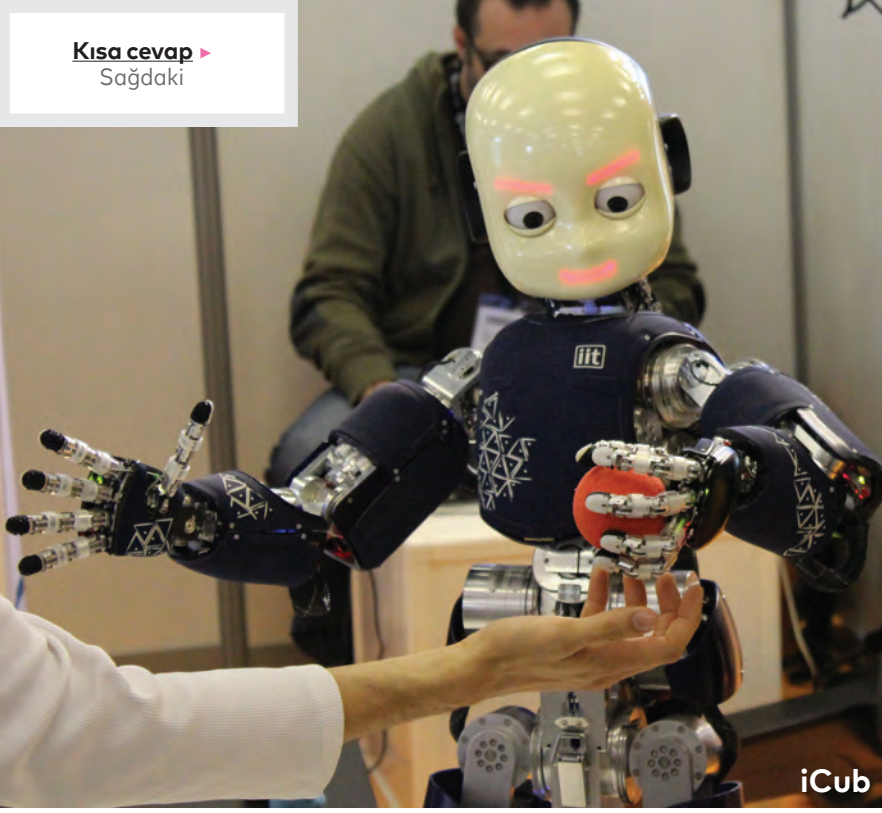
E-POSTA
abone@doganburda.com

WEB
www.dbabone.com

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



Kısa cevap ▶
Sağdaki



XAVIER CARÉ - WIKIMEDIA COMMONS

iCub

İNSANA EN ÇOK BENZEYEN ROBOT HANGİSİ?

C

Massachusetts menşeli bir robotik firması tarafından geliştirilen PETMAN, eğilip kalkabilen ve kollarını sallayabilen bir insansı robot. Beden hareketlerini taklit ederek ABD ordusundaki askerlerin kimyasal savaşa karşı koruma üniformalarını test etmek için geliştirildi. PETMAN'ın hareketleri son derece gerçekçi ancak bu robot etkileşimli bir robot değil. Konuşmuyor veya konuşmalara tepki vermiyor. Bu alanda daha başarılı olan bir başka robot ise iCub. Ortalama bir çocuk boyunda olan robot, PETMAN'ın aksine bir insan yüzüne sahip. Yüz ifadesi son derece basit diyebiliriz ancak gözleri ve göz kapakları bile bulunuyor. Çocuğa çok benzediği ve etkileşim yetenekleri dikkate alındığında iCub şimdiye kadar üretilen en gerçekçi insansı robotlardan biri diyebiliriz. Robotun amacıysa çocukların bilişsel gelişimine destek olmak.

NEDEN BAZI RÜYALARI HATIRLAR, BAZILARINI HATIRLAMAYIZ?

C

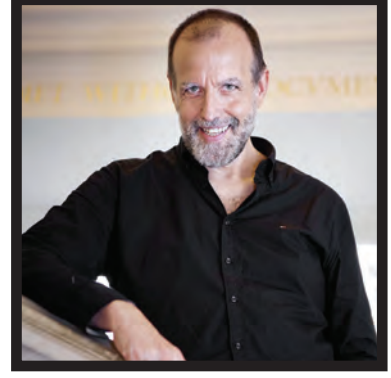
Bunun nedenlerinden biri aslında çok rüya görüyor olmamız. Bir gece uykusunun ortalama iki saatinde rüya görüyoruz ve rüyalar dört beş parça halinde görülüyor. Genelde sabah saatlerine yakın dönemde frekansı artıyor. Rüyalar karmaşık sahneler, olaylar ve insanlardan oluştuğu için hepsini hatırlayacak olsaydık çok fazla yükün altına girmiş olurduk. Genelde insanlar uyandıklarında en son gördükleri rüyayı hatırlarlar. Ancak deneyimli "Rüyacılar"

gece boyunca daha önce gördükleri rüyaları da hatırlayabilirler. Eğer daha fazla rüya hatırlamak istiyorsanız, başucunuzda bir kalem kâğıt olsun. Uyanır uyanmaz rüyanızı not alın. Bir süre sonra daha fazla şey hatırlamakta olduğunuzu fark edeceksiniz. Gün içinde yaşadıklarınız da rüyalarınızın içeriğini etkiliyor olabilir. Örneğin vahşi bir köpekle karşılaştıktan sonra köpeklerle ilgili daha önce görmüş olduğunuz bir rüyayı hatırlayabilirsiniz. Burada gerçek hayatta yaşanan deneyim, bellekte ilgili bir şeyi tetiklemiş oluyor.

Kısa cevap ▶ Güne iyi başlamak için



POPULAR SCIENCE



Dr. Alp Sirman ile Korona virüs ve aşılar hakkında.



Apple



Spotify



Google

POPULAR SCIENCE PODCAST **YAYINDA!**



Dr. Umut Yıldız ile dev teleskoplar ve uzaylı arayışı üzerine.



Dr. Burak Karabey ile matematik, zeka, akıl ve yeteneğe dair.

popsci.com.tr/podcast

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

Etkinlik ve Proje Direktörü Ali Erman İleri
Kurumsal İletişim Müdürü Funda Demirci Ayan
Ankara Temsilcisi Erdal İpekeşen, 0 312 207 00 71

YÖNETİM

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

REKLAM

Grup Başkanı Nisa Aslı Erten Çokça
Başkan Yardımcısı Işıl Baysal Turan, Seda Erdoğan Dal
Satış Koordinatörü Burcu Keşer Karaçam
Satış Müdürü Hatice Tarhan - İpek Tunalı, Beril Gürözü Sözkesen
Tel: 0 212 336 53 17, Faks: 0 212 336 53 93

Ankara Reklam Satış Koordinatörü Sezınur Balıkcıoğlu
Ankara Reklam Satış Müdürü Beliz Balıbeğ
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., Dudullu Organize San. Bölgesi I.Cad. No:16 Ümraniye-İSTANBUL
Tel: 444 44 03 • Fax: (0216) 365 99 07-08
www.bilnet.net.tr Sertifika No: 42716

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

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

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

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

Yazı işleri müdürü Jacob Ward
Yaratıcı yönetmen Sam Syed

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

EDİTÖR KADROSU

Makale editörü Jennifer Bogo
Editorial Yapım Müdürü Felicia Pardo
Kıdemli Editör Martha Hartison
Bilgi editörü Katie Peek, Ph.D.
Proje editörü Dave Moshier
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 Haney, Joseph Hooper, Preston Lerner, Gregory Mone, Steve Morgenstern, Rena Marie Pacella, Catherine Price, Dave Prochnow, Jessica Snyder Sachs, Rebecca Skloot, Dawn Stover, Elizabeth Svoboda, Kalee Thompson, Phillip Torrone, James Vlahos

SANAT VE 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

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

Soru & Cevap

S

BİLİNÇ HAKKINDA NE KADAR BİLGİ SAHİBİYİZ?

Kısa cevap ▶
 Neredeyse hiç

C

Bu sorunun yanıtı hala gizemini koruyor. Beynin algı ve bellek sistemlerinin nasıl çalıştığı konusunda oldukça bilgi sahibiyiz. Ön lobların planlama ve tercih yapma sırasında oynadığı rolü de biliyoruz. Ancak bilimsel bilgi ile kişisel, subjektif bilgi arasındaki açıklanamayan boşluk, hala varlığını koruyor. Bilinci anlamaktaki problem, beyindeki objektif fiziksel süreçlerin bir insanın subjektif, kendine özgü deneyimi arasında nasıl bağ kurduğunu anlamak. Yeşil rengi görünce bir tepki vermek veya muzun tadını almak gibi. Bazı bilim insanları bunu anlamak için kuantum fiziği veya alternatif evrenleri içine alan yeni bir teoriye



ihtiyaç duyduğumuzu söylüyor. Diğerlerine göre ise bellek gibi "basit" şeyleri anladıktan sonra bu sorunun yanıtı kendiliğinden gelecek, zira bilinç bunlardan ayrı değil.

S

BİTKİLERİN DE BAĞIŞIKLIK SİSTEMİ VAR MI?

C



Evet, ancak bizim bağışıklık sistemine hiç benzemiyor. Bitkilerde bir dolaşım sistemi olmadığı için bizim gibi akuyvarları bedenleri boyunca gezdiremezler. Bunun yerine, her bitki hücrelerinde enfeksiyonla savaşacak özel teknikler bulunur. Hücre zarını kalınlaştırabilirler, mikrop öldürücü kimyasal bileşikler salgılayabilirler ve bazı virüslerin RNA genetik kodunu bloklatabilirler. Eğer bu işe yaramazsa, saldırganların kendilerini kontrol etmelerini engellemek için intihar ederler. Bitki hücreleri ayrıca haberci kimyasal maddeler salgılayarak komşu bitkileri tehlikeye karşı uyarabilirler hatta köklerinden yararlı bakterileri kendilerine çeken kimyasallar salgılayıp onları çağırarak kendileri için savaşmalarını sağlayabilirler.

Kısa cevap ▶
 Evet



SENNHEISER

HD 450BT

Wireless

Kablosuz seste bir adım önde.

Yeni Sennheiser HD 450BT Kablosuz Kulaklık, aktif gürültü engelleme özelliği (ANC) sayesinde seyahat halindeyken dış etkenlerden uzaklaşmanızı ve müziğin keyfini en iyışekilde çıkarmanızı sağlarken sunduğu akıllı özellikler ile kullanım alışkanlıklarınızı değiştirecek.



Sesli asistan
desteği



Batarya
ömrü



Aktif gürültü
engelleme

hifilife

kanyon'da

coliseum
SPORTS & LIFE

0212 319 9700 | HIFILIFE.COM |

Türkiye distribütörü

