ESKİ ÇAĞ HARİTALARI



VÜCUDUN YAPI TAŞI HÜCRELER



HOW IT WORKS™

AY'A DÖNÜŞ

NASA'NIN APOLLO'DAN SONRAKİ EN BÜYÜK UZAY GÖREVİNİN ARDINDAKİ TEKNOLOJİLER

GÜNLÜK YAŞAMIMIZDA UZAY TEKNOLOJİLERİ

ÇÖLLERDE SIRADIŞI YAŞAM

MART 2021/03
SAYI: 29
ISSN 2651-3994
9 772651 399000
FİYATI: 15,90 TL
KKTC FİYATI: 19,50 TL

SÜPER İLETKENLER NASIL ÇALIŞIR?



YOLCU UÇAĞI NASIL İNDİRİLİR?



KARADELİKLER HAKKINDA HER ŞEY



PLASEBO ETKİSİ NASIL ÇALIŞIR?



ANTARKTİKA NEDEN ERİYOR?

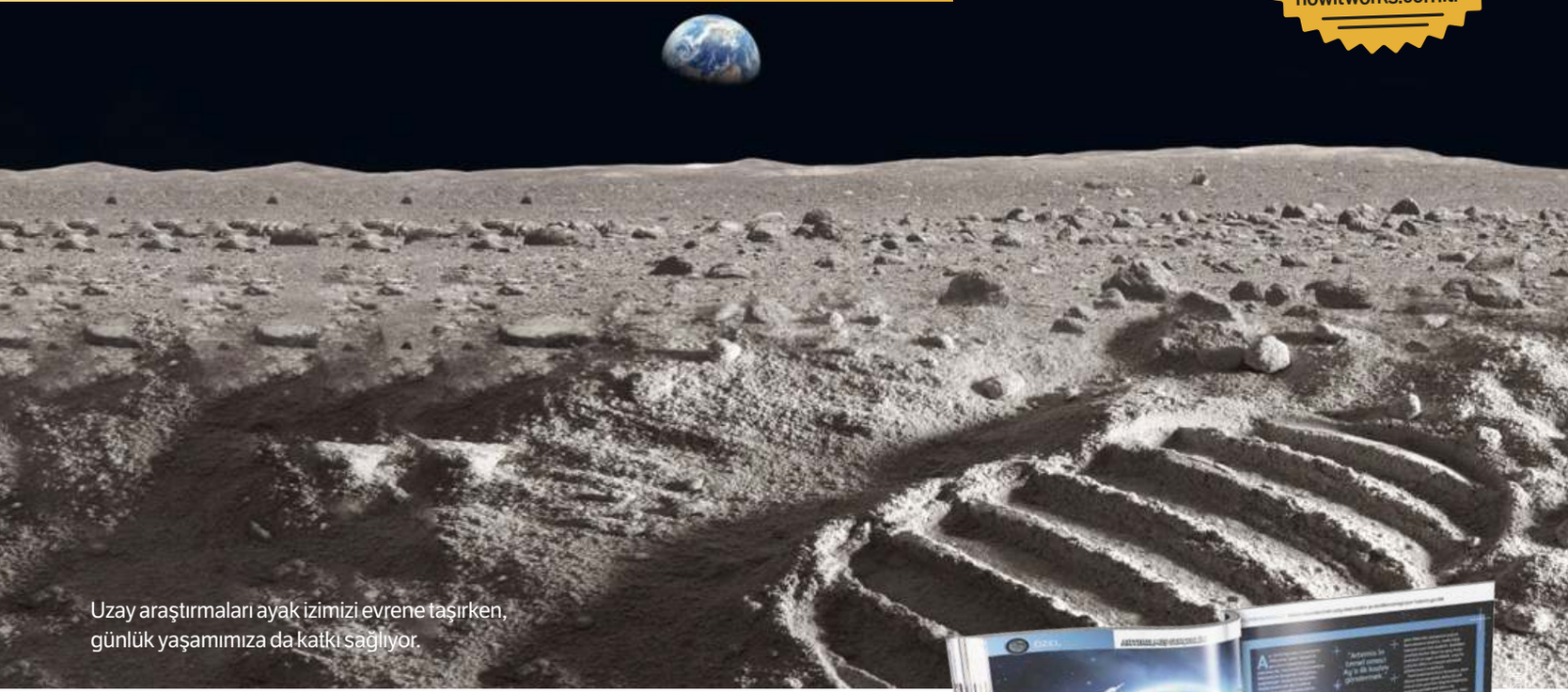
\+ STONEHENGE NEDEN İNŞA EDİLDİ? İSPERMEÇET BALİNALARI


BORSA
İSTANBUL'A
YATIRIM
HAYATA
yatırım
Sağlıklı yarınlar için elinden gelenin en iyisini yapanlara, hayata en değerli yatırım olarak bakanlara...
...Borsa İstanbul
www.borsaistanbul.com
/ borsaistanbul
BORSA İSTANBUL

EDİTÖRDEN

MERAKLI ZİHİNLERİN EFSANE DERGİSİ

BİZE YAZIN
okur@howitworks.com.tr
howitworksturkiye
@howitworksturkiye
howitworks.com.tr



Uzay araştırmaları ayak izimizi evrene taşırken, günlük yaşamımıza da katkı sağlıyor.

Uzay çalışmalarının hayatımıza kattıkları



Her insan az ya da çok uzayı merak eder ama bu alanda yatırım yapmak söz konusu olunca bazı kişiler için bu, paranın havaya saçılmasından farksızdır. "Uzay, yıldızlar, Ay... Hepsi tepemizde duruyor işte, nesini araştıracağız?" diyenleri mi istersiniz yoksa "Henüz yerin altında ne var, onu bilmiyoruz. Önce Dünya'yı iyice tanıyalım, ne işimiz var uzayda!" diyenleri mi... Uzay araştırmaları sayesinde öğrendiklerimizin bilimi ne kadar ilerlettiği kuşkusuz çok önemli bir konu fakat artık uzayla ilgisiz gibi görünen herhangi bir araştırma bile bir şekilde uzay araştırmalarına dayanabiliyor. Dahası bu araştırmalar sayesinde elde edilen pek çok buluş sayesinde günlük hayatımızın değiştiği de yadsınamaz bir gerçek. Söz konusu buluşların neler olduğunu bilmek sizi epey şaşırtabilir çünkü başta bu buluşların uzayla alakasını kurmakta zorluk çekebilirsiniz. Elbette hepsinin kendisine göre bir hikayesi var. İşte aklıma ilk gelenler: İtfaiyeci giysisi, şarjlı süpürge, lazerli göz ameliyatlarında kullanılan göz takip sistemi, binalar için kullanılan amortisörler, güneş panellerinde kullanılan fotovoltaik hücreler, kartuş filtre ile su filtrasyonu, kablosuz kulaklıklar, telefonlarımızda kullandığımız kamera sistemi, bebek mamalarında kullanılan ve insan vücudu tarafından sentezlenemeyen iki temel yağ asidini içeren yosun bazlı bitkisel bir gıda katkısı, hava temizleyici, taşınabilir bilgisayar, LED, bilgisayar faresi... Liste uzayıp gidiyor gördüğünüz gibi.

Kısa süre önce açıklanan ulusal uzay programımız, bu anlamda ülkemiz için önemli bir haber. Konu çok boyutlu olduğundan yazarlarımızla daha önce Clubhouse platformunda birkaç defa tartıştık, fakat açıklanan hedeflerin bu alanda çalışan veya çalışmayı düşünen insanlarımız için büyük bir motivasyon kaynağı olacağı konusunda hemfikir olduk. Uzay araştırmaları konusunda mevcut ekosistemin bu hedeflerle gelişeceği ve zaman içinde ilginç açılımlar sağlanarak şu anda ciddi bir sorun olarak karşımızda duran beyin göçünü yavaşlatabileceği de dikkate değer konular arasında.

Şahin Ekşioğlu
Yayın Yönetmeni



DERGİLERDE BU AY



Yüzlerce yıldır zihnimizi meşgul eden sorulara cevaplar **Poster hediyeli!**

Zamanın tersine aktığı bir ayna evren mümkün olabilir mi? **Poster hediyeli!**



İÇİNDEKİLER

SAYI: 29 / Mart 2021

BİLİM

28 Plasebo etkisi
Şeker hapları ve tuzlu su enjeksiyonları, vücudu iyileştirmesi için beyni nasıl kandırıyor?

34 Elinizin içinde

36 Süperiletkenler neden bu kadar verimli?

38 Hücreler: vücudun yapı taşları

ÇEVRE

40 Çölleri keşfedin
İlk bakışta çorak, bomboş bir arazi gibi görünen yerler aslında ilginç canlılarla dolu.

44 İspermeçet balinası



46 Antarktika eriyor

ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK!

TEKNOLOJİ

50 Sinkrotronun sırları
İngiltere'nin en büyük laboratuvarında elektronlar nasıl ışık hızına yakın hızlara ulaşıyor?

58 Yüksek fırının içinde

ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK!



60 Teknoloji kahramanları: Guglielmo Marconi

UZAY

ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK!

20 Ay'a dönüş
NASA'nın son 50 yıl içindeki en büyük görevi sayesinde yeniden Ay'a ayak basacağız ve Mars'a bir adım daha yaklaşacağız.

62 Karadelikler

68 Uzay teknolojilerinden nasıl faydalanıyoruz?



ULAŞIM

74 Uçak nasıl indirilir?
Pilotlar tonlarca ağırlığındaki metal yığınını yere indirmeyi nasıl başarıyor?

78 Humvee

80 Nükleer buzkıran

ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK!



TARİH

82 Atalarımız dünyanın haritasını nasıl çıkardı?
Yerkürenin eski tasvirleri, atalarımızın inançları hakkında çok şey anlatıyor.

86 Nazca çizgilerinin gizemi

88 Stonehenge neden inşa edildi?



20
AY'A DÖNÜŞ



ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK!

78
Humvee

ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK!

Telefonunuzda QR kod okuyucu yoksa ücretsiz bir QR kod okuyucu uygulaması indirin. Çoğu iPhone ve Android modelinde bütünleşik QR kod okuyucu vardır. Bu sayede sadece telefonunuzun kamerasını kullanarak QR kodu okutabilir ve internet tarayıcıyı çalıştırabilirsiniz.

Tepesinde ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK! logosunu gördüğünüz sayfalardaki QR kodunu telefonunuzla tarayın. İnternet tarayıcınızda açılan sayfada "LAUNCH" butonuna tıklayın.

Mobil cihazınızı sayfanın üzerinde tutun ve sayfanın canlanmasını izleyin! Bu özelliğin çalışması için cihazınız internete bağlı olmalıdır.

ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK NASIL ÇALIŞIR?

QR koduyla açılan uygulama, kameranızın gördüğü her şeyi saniyede 30 kez okuyarak bizim önceden tanımladığımız şekilleri aramaya başlar. Tanıdığı bir şekli yakaladığı zaman, 3B artırılmış gerçeklik (AR) görüntüsünü o şeklin üzerine gelecek şekilde ekranınıza yansıtır. Çok akıllıca bir teknoloji!

BÖLÜMLER

06 Küresel bakış
Bilim ve teknoloji haberleri

90 Soru&cevap
Aklınıza takılan soruların cevapları burada.

94 Kendin yap
Evde yapabileceğiniz harika projeler

96 Okur mektupları

97 Gelecek sayı

98 Kısaca



VG1655 & TD1655
TAŞINABİLİR MONİTÖRLER
İŞ HAYATINIZI İSTEDİĞİNİZ YERE TAŞIYIN



2 adet Type-C portu üzerinden hem powerbankle şarj edin, hem de ses ve veriyi aktarın, dokunmatik* özelliğini kullanın.



10 nokta dokunmatik* özelliği ile ister elinizle ister kaleminiz ile rahat ve kolayca çalışın.



Çalışma ortamınıza göre ister 60° 'ye kadar yatay olarak, ister dikey pivot pozisyonda konforunuza göre çalışın.

/ViewSonicTR
www.viewsonic.com.tr

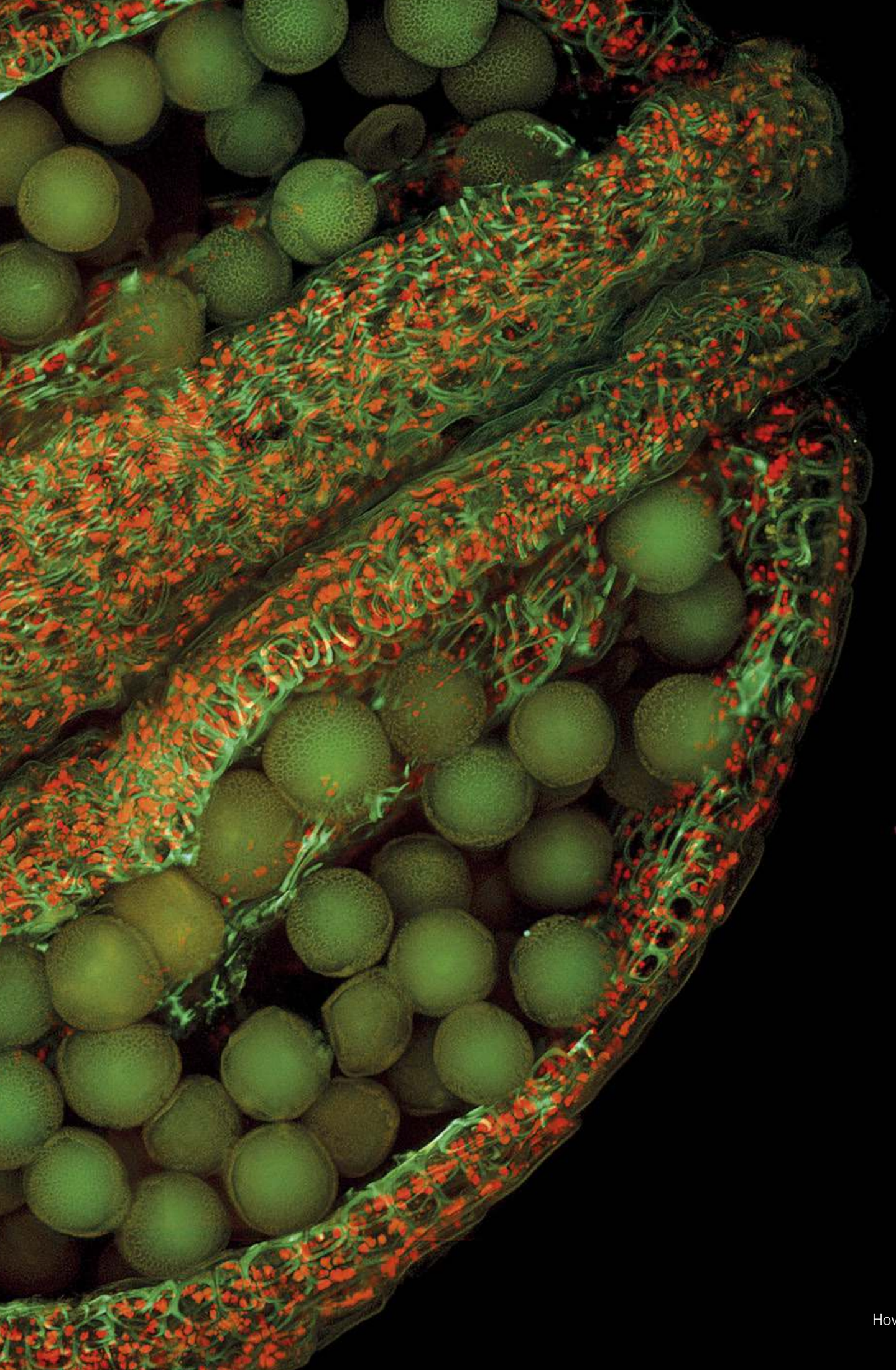
*Dokunmatik özelliği sadece TD1655 modelinde geçerlidir.

ViewSonic®

POLEN DEPOSUNUN İÇİNDE

Fotoğrafta farekulağı teresi bitkisinin "anter" adlı üreme organı görünüyor. Anterin içindeki mikrosporangium denilen keselerde polen taneleri üretilip depolanıyor. Fotoğrafta polenleri yeşil küreler halinde görebilirsiniz. Böcek veya kuş gibi tozlayıcı hayvanlar antere sürtününce organın üzerinde küçük gözenekler açılıyor ve polen buralardan dışarı çıkıyor. Bitkinin erkek "sperm" hücrelerini içeren polen, salındıktan sonra başarılı bir üreme ve tohum gelişimi için bitkinin dişi üreme organlarına (yumurtalık dahil) düşüyor. Bu fotoğraf, büyütülmüş görüntüleri ortaya çıkarmak için lazer odaklamalı floresan ışık kullanılarak konfokal mikroskopi yöntemiyle çekildi.

© Alamy



LIVESCIENCE
İŞBİRLİĞİYLE

UZAY

Gökbilimciler galaksinin en hızlı yıldızını buldu

Rafi Letzter

Samanyolu'nda daha önce hiç görülmemiş hızlarda hareket eden bir yıldız tespit edildi. Hızla dönen bu ultra manyetik nötron yıldızı henüz 500 yaşında, yani bir bebek. J1818.0-1607 adı verilen dev bebeğin X ışınları ve radyo dalgaları, muhtemelen Nikolas Kopernik'in göğe ilk baktığı zamanlarda gökyüzünde belirmeye başladı. Kopernik, evrenin merkezinde Dünya'nın değil de Güneş'in olduğunu öne süren Polonyalı bir bilim insanıydı.

Kopernik, yörüngeye yerleştirilmiş X ışını teleskoplarına veya güçlü radyo alıcılarına erişme imkânı olsaydı bir magnetarın doğuşuna tanıklık edebildi. Magnetar, muazzam bir manyetik alana sahip, çok nadir görülen bir nötron yıldızı türü. 500 yaşındaki (gökbilimcilerin yaş tahminini doğru kabul edersek) bebek yıldızın 1,4 saniyede bir kendi etrafında tur attığı keşfedildi, yani bilinen tüm magnetarlardan daha hızlı dönüyor. Ayrıca, daha önce keşfedilmiş tüm nötron yıldızlarından daha hızlı hareket ediyor olabilir.

Tüm nötron yıldızları gibi J1818.0-1607 de büyük bir yıldızın patlayarak ölmesinden (süpernova) sonra çekirdeğin ezilmiş kalıntılarından doğmuş olmalı. Astrofizik bakımından nötron yıldızları oldukça küçük gökcisimleri: Genellikle çapları 20 km civarında. Fakat nötron yıldızları, bilindiği kadarıyla evrende karadeliklerden sonraki en yoğun cisimler. Kütleleri büyük bir yıldızınki kadar fazla olabiliyor.

Nötron yıldızları arasında türü magnetar olanlar çok çok az ama J1818.0-1607'nin tek sıradışı özelliği bu değil. J1818.0-1607 aynı zamanda bir pulsar. Onu kendi etrafında aşırı hızlı bir şekilde dönerken yanıp sönen bir kozmik deniz fenerine benzetebiliriz. Araştırmacılar, bugüne kadar pulsar gibi davranan yalnızca beş magnetar bulunduğunu söylüyor (J1818.0-1607 dahil). Bu da bilinen nötron yıldızı popülasyonunun %0,2'sinden daha azını oluşturuyor.

Araştırmacılar magnetarın yaşını belirlemek için zaman içinde ne kadar yavaşladığını izleyerek doğumundaki dönme hızını tahmin ettiler. İlk dönme hızından bugünkü dönme hızına kadar yavaşlamasının yaklaşık 500 yıl süreceğini hesapladılar. Ancak bu tahmin tamamen güvenilir değil. Magnetar çok genç olduğu için gökbilimciler onu doğuran süpernovanın kalıntısını da görebilmeliydi, ancak bu kalıntıyı magnetardan "nispeten uzak" mesafede bulduklarını düşünüyorlar.

Eğer magnetar gerçekten 500 yaşındaysa ve bu süpernova kalıntısı gerçekten magnetarın doğumundan kaldıysa magnetar, yaşamı boyunca Samanyolu içinde saatte 13 ila 26 milyon kilometre hızla ilerlemiş demektir. Bu da bilinen 3.000 nötron yıldızının hepsinden daha yüksek bir hız. Ancak gökbilimciler magnetarın yaşını yanlış tahmin ettiyse veya yanlış kalıntıyı tespit ettiyse bu bebek yıldız o kadar hızlı hareket etmiyor olabilir.

Astronomi standartlarına göre bu yıldız henüz yeni doğmuş olmasına rağmen uzaklarda daha da genç bir magnetar olabilir. Araştırmacılar, geçen yıl uzak bir galakside bir magnetarın doğumuna tanık olduklarını düşünüyor. Gerçekten öyle olduğu kanıtlanırsa yeni keşfedilen magnetarın yaşı insan bir bebek kadar olacak.



Samanyolu'nda yeni keşfedilen magnetar inanılmaz derecede hızlı dönüyor.



Sanayi öncesi dönemlere kıyasla %50 artışa yaklaştık.

DÜNYA

Bu yıl karbondioksit seviyesi korkutucu bir eşiği geçecek

Harry Baker

Atmosferdeki karbondioksit konsantrasyonu korkutucu bir eşiği geçmek üzere. Karbondioksit seviyesi bu yıl milyonda 417 birimi (ppm) aşacak, yani 18. yüzyılda sanayi faaliyetlerinin başlamasından bu yana %50 artmış olacak. İngiltere'nin ulusal meteoroloji kurumu Met Office, Hawaii'deki Mauna Loa Gözlemevi'nde toplanan verileri analiz ederek bu sonuca ulaştı. COVID-19 pandemisi ve hâlâ devam eden La Niña hava olayı (Pasifik'te görülen ve genellikle küresel karbon salınımlarını azaltan bir hava olayı) nedeniyle 2020'de dünya genelinde sera gazı salınımlarında hafif bir düşüş olsa da bu düşüş, önceki artışları dengelemeye yetmedi.

Met Office'in İklim Etkileri Grubu Başkanı Richard Betts şöyle diyor: "Karbondioksit atmosferde çok uzun süre kaldığı için her yılın salınımları önceki yıllara ekleniyor. Bu da atmosferdeki karbondioksit miktarının sürekli artmasına yol açıyor."

Atmosferdeki karbondioksit konsantrasyonu, mevsim değişimleriyle uyumlu şekilde değişiyor. Karbondioksit seviyesi mayıs ayında zirve yapıyor, ardından Kuzey Yarımküre'de bitkilerin büyüyüp karbonu emdiği yaz aylarında azalıyor ve eylülde tekrar yükselmeye başlıyor. 2020'de dünya genelinde salınan karbondioksit miktarı önceki yıllara göre %7 azalmış olsa da bu yıl salınımlar neredeyse pandemi öncesi seviyelere geri döndü.

2020'nin ortasından bu yana alışılmadık derecede soğuk havaya neden olan La Niña olayının da bu yıl karbondioksit artış oranını düşürmesi bekleniyor. Bunun nedeni, tropikal orman ekosistemlerinin daha soğuk koşullarda daha hızlı gelişmesi, dolayısıyla da bu ekosistemlerde depolanan karbon miktarının geçici olarak artması. Ancak bu da bu yılki karbondioksit rekorunun kırılmasını engellemeye yetmiyor.

Mauna Loa Gözlemevi, atmosferik karbondioksit konsantrasyonunun en uzun süredir kaydını tutan kurum. İklimbilimci Charles David Keeling bu kayıtları 1958'de tutmaya başladı. O zamandan beri bilim insanları "Keeling Eğrisi" adı verilen grafiği kullanarak insanlığın küresel iklim sistemi üzerindeki giderek artan etkisini izliyor. Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli, küresel ısınmayı sanayileşmeden önceki seviyenin 1,5 °C üstüyle sınırlandırmayı hedeflemişti. Bu hedefe ulaşmak için işimiz giderek zorlaşıyor.

LIVESCIENCE
İŞBİRLİĞİYLE

UZAY

Türkiye'nin uzay yolculuğu başlıyor

Uzay programları çok maliyetli olmalarına rağmen ülkelerin coğrafi konumunun değerine, teknolojik yetkinliklerine, ekonomik kapasitesine, uluslararası işbirliği kabiliyetlerine ve ekonomik çarpanlara önemli katkılar yapıyor. 2018'de kurulan Türkiye Uzay Ajansı, Türkiye'nin uzay programını oluşturmak amacıyla çalıştaylar düzenlemişti. Ajansın hazırladığı Milli Uzay Programı 9 Şubat'ta tanıtıldı. Tanıtım toplantısında Türkiye Uzay Ajansının logosu da ilk kez görücüye çıktı.

Milli Uzay Programı, Türkiye'nin uzay politikaları alanındaki 10 yıllık vizyon, strateji, hedef ve projelerini ortaya koyuyor. 10 maddeden oluşan programın birinci ve en önemli hedefi, Cumhuriyet'imizin 100'üncü yılında Ay'a ilk teması gerçekleştirmek olarak belirlendi. Nihai hedef ise ilk Türk astronotunu uzaya göndermek. Türkiye'nin uzaydaki yol haritasını çizen programın 10 hedefi şöyle:

1. Ay görevi: 2023 yılında uluslararası işbirliğiyle yakın Dünya yörüngesinden ateşlenecek milli hibrit roketle Ay'a sert iniş gerçekleştirilecek. 2028'de hayata geçirilmesi planlanan ikinci aşamada ise ilk fırlatma da milli roketle yapılacak ve Ay'a yumuşak iniş gerçekleştirilecek.

2. Yerli uydu: Yeni nesil uydu geliştirme alanında dünyayla rekabet edebilecek ticari bir marka yaratılacak.

3. Bölgesel konumlama: Türkiye'ye ait bölgesel konumlama ve zamanlama sistemi (GPS benzeri bir sistem) geliştirilecek.

4. Uzay limanı: Uzaya erişimi sağlamak amacıyla bir uzay limanı işletmesi kurulacak. Türkiye için en uygun fırlatma alanı ve teknolojisi belirlenecek.

5. Uzay havası: Uzay havası veya meteorolojisi olarak tabir edilen alana yatırım yapılarak uzaydaki yetkinlik artırılacak. Özellikle iyonosfer araştırmaları desteklenecek. Uzay havası gözlemlerini toplayan bir birim oluşturulacak.

6. Uzay nesneleri: Türkiye, astronomik gözlemler ve uzay nesnelerinin yerden takibi konularında daha yetkin bir konuma getirilecek. Radyo teleskoplarla bilim insanları, uzaydan gelen radyo dalgaları üzerinde çalışabilecek. Aktif uydular ve uzay çöpleri yerden ve uzaydan izlenecek.

7. Uzay sanayisi: Uzay alanında sanayi kümelenmesiyle entegre çalışmalar yürütülecek. Uzay teknolojisi ürünleri ve hizmetleri ihraç edilecek.

8. Uzay teknolojileri geliştirme bölgesi: ODTÜ ile birlikte yerli ve yabancı yatırımcılarla ev sahipliği yapacak bir uzay teknoloji geliştirme bölgesi kurulacak.

9. Uzay farkındalığı: Uzay alanında yetkin insan kaynağını geliştirmek amacıyla uzay farkındalığı oluşturulacak. Net olarak tanımlanmış alanlarda yüksek lisans ve doktora bursları verilecek. Yaz okulları, kurslar ve çalıştaylar organize edilecek.

10. Türk astronot: Bir Türk vatandaşı Uluslararası Uzay İstasyonu'na gönderilerek bilimsel deney yapma imkânına kavuşacak.

"Birinci hedef, Cumhuriyet'imizin 100'üncü yılında Ay'a ilk teması gerçekleştirmek."

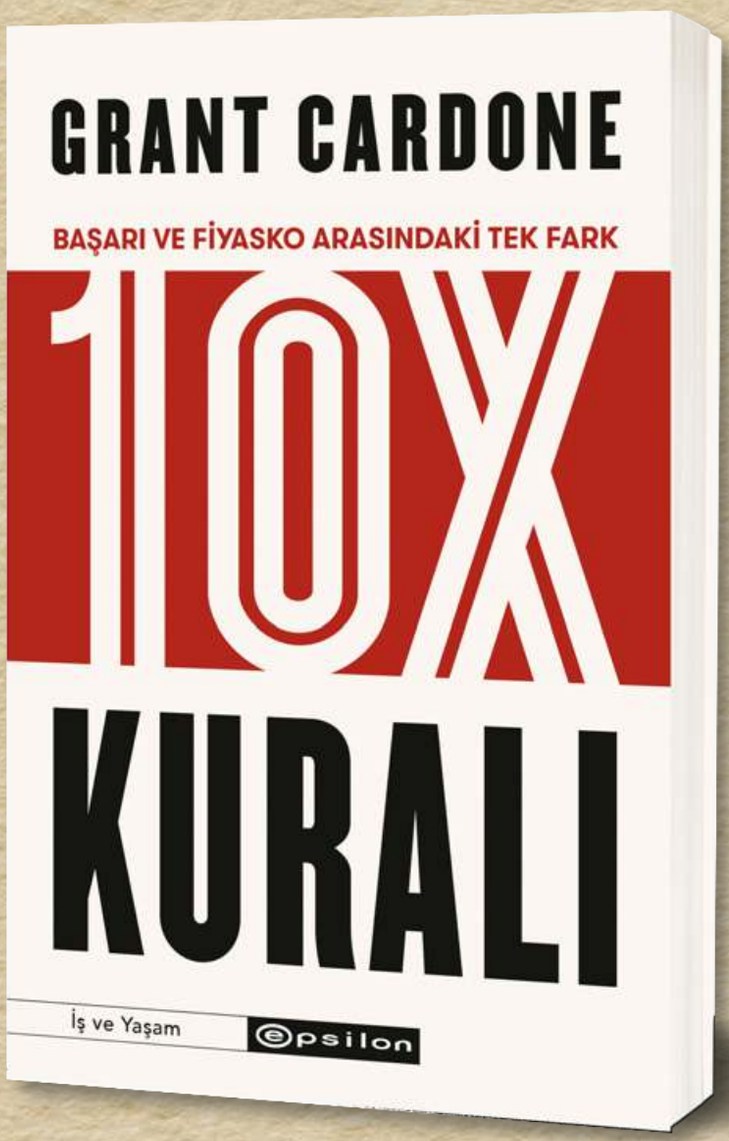


© European Space Agency

Başarı ve Fiyasko Arasındaki Tek Fark 10X Kuralı

"Başarılı ve başarısız insanlar arasındaki en büyük farklardan biri, ilkinin çözmek için sorun aramasıyken, ikincinin bunlardan kaçınmak için her türlü çabayı göstermesidir."

- Hedeflerinizi nasıl koymanız gerekir?
- İmkânsız görünen hedeflerinize nasıl ulaşabilirsiniz?
- Hayatınızın her alanında nasıl tatmin olursunuz?
- Korkuyu gerilemek değil, ilerlemek için nasıl kullanabilirsiniz?
- Başarılı insanlar işlerini nasıl büyütüyor?
- Sektörünüze nasıl hükmedersiniz?



Bu kitap tam da bu noktada devreye giriyor ve kendinize güveninizi nasıl artıracağınızı, büyük başarılar için gereken aksiyonları nasıl almanız gerektiğini ve bu disiplini hayatınızın her alanında nasıl uygulayabileceğinizi anlatıyor.

/ Epsilonyayinevi

Epsilon®

kitap365.com
online alışverişin yeni adresi


Mozole Çin'in Luoyang şehrinde bulunuyor.

© Alamy

TARİH

Ölüm saçan Çin imparatorunun mezarı tespit edildi

Owen Jarus

Çin'in Luoyang kentindeki gizemli mozolede kazı çalışması yapan arkeologların bulduğu eser, mezarın asıl sahibini ortaya çıkarmış olabilir: 146-168 yılları arasında hüküm süren İmparator Huan veya doğum adıyla Liu Zhi.

Arkeologlar bu gizemli mozoleyi yıllardır biliyor ve Liu Zhi'ye ait olabileceğini tahmin ediyorlardı ama son kazılarda keşfedilen bir mühür, nihayet somut bir kanıt sağladı. Mühür, Liu Zhi'nin halefi İmparator Liu Hong'un adını içeriyor. Araştırmacıların analiz ettiği tarihi kayıtlara göre Liu Hong, ölümünden sonra Liu Zhi için bir mozole inşa ettirmiş. Mozolede bulunan bu mühür de mozolenin Liu Zhi'ye ait olduğunu gösteriyor.

Luoyang Kültür Kalıntıları ve Arkeoloji Araştırma Enstitüsünde araştırma görevlisi olan Wang Xianqiu, "Bu keşfi imparatorun mezar yeri hakkındaki eski belgelerle birlikte değerlendirdiğimizde buranın İmparator Liu Zhi'nin mezarı olduğundan artık neredeyse eminiz." diyor. İmparator Liu Zhi, epey sorunlu bir dönemde Çin'i yönetmişti. Hükümdarlığı sırasında sık sık kıtlıklar ve isyanlar yaşandı, saray görevlileri kanlı bir şekilde tasfiye edildi.

Çinli tarihçi Sima Guang'ın 11. yüzyılda yayımladığı kayıtlar 1989'da Rafe de Crespigny tarafından İngilizceye çevrilerek "İmparator Huan ve İmparator Ling" adlı bir kitap haline getirildi. Kayıtlar, Liu Zhi'nin hükümdarlığı sırasında Çin'i kasıp kavuran kıtlıkları ve isyanları anlatıyor. İmparator bu sorunlara çözüm olarak saray görevlilerini düzenli bir şekilde öldürtmeyi seçmişti. Kendisinin iktidara gelmesine yardım eden Liang Ji adlı üst düzey yetkiliyi 159 yılında idam etti. Sonraki yıllarda Liang Ji'nin ailesinin büyük kısmı ve başka yetkililer de öldürüldü.

Ancak dökülen kanlar halkı yatıştıramadı. Liu Zhi'nin hayatının sonuna doğru halk, idam edilme riskine rağmen seslerini giderek yükseltmeye başladı. Memurluk sınavlarına hazırlanan öğrenciler 166 yılında protestolar düzenledi. Askerler protestolara müdahale ederek öğrencileri tutukladı. Kayıtlar, pek çok isyanın ordu tarafından kanlı bir şekilde bastırıldığından da bahsediyor.

Liu Zhi, Ocak 168'de 36 yaşında öldü. Ölüm nedeni bilinmiyor ama kayıtlarda öldürüldüğüne dair bir bilgi yok. Gömüldüğü mozole günümüzde "idrak höyüğü" adıyla anılıyor. Mozole; çeşitli koridorlar, avlular ve bir drenaj sistemi içeren; taştan yapılmış bir kompleks. İlk yapıldığında üzerinin topraktan bir höyükle kapatılmış olduğu sanılıyor. Mozolede kazı çalışmaları devam ediyor.

HAYVANLAR

Çoraplarına bukalemun saklayan adam yakalandı

Nicoletta Lanese

Koruma altındaki 74 bukalemunu Avusturya'ya sokmaya çalışan bir adam havalimanında yakalandı. Etiyopya'dan yola çıkan kaçakçı Tanzanya üzerinden Viyana'ya geldi ama orada gümrük kontrolüne takıldı. Kaçakçı, hayvanları bavulundaki çorapların içine ve dondurma kutularına saklamıştı. Yetkililerin el koyduğu bukalemunlar Viyana'daki Schönbrunn Hayvanat Bahçesi'ne teslim edildi ama maalesef üç tanesi kurtarılamadı. Hayvanat bahçesi, tüm bukalemunların Tanzanya'daki Usambara Dağları'ndan geldiğini tespit etti.

Usambara Dağları'ndaki bukalemunlar düzenli olarak yakalanıp egzotik evcil hayvan ticareti kapsamında satılıyor ama bu satışların bir kısmı yasadışı. Yasal hayvan ticareti için izin belgesi gerekiyor ve toplanıp ihraç edilebilecek bukalemun sayısı sınırlı. Bukalemunlar ciddi bir habitat kaybıyla karşı karşıya, bu nedenle bölgeden çok fazla bukalemun toplanırsa sonunda hayvanın nesli tükenebilir.

Bukalemunların çoğu Nesli Tehlike Altındaki Türlerin Ticaretine İlişkin Sözleşme (CITES) kapsamında korunuyor. Bu hayvanların yasal ticaretini yapmak için çeşitli sertifikalar gerekiyor. Kaçakçıya 6.000 avroya yakın para cezası kesilecek. Hayvanat bahçesi yetkilileri kaçakçının hangi bukalemun türünü kaçırmaya çalıştığını açıklamadı ama bukalemunların yaşlarının bir haftalıktan yetişkine kadar değiştiğini belirtti.


© Getty

Kaçakçının hangi bukalemun türünü kaçırmaya çalıştığı bilinmiyor.

TVRM

TRANSMITTABLE VIRUS RISK MANAGEMENT

BULAŞICI VİRÜSLER İÇİN RİSK YÖNETİMİ

TVRM COVID-19 SERTİFİKASINI ALAN İLK KARGO ŞİRKETİ

ROYALCERT

STATEMENT OF CONFORMITY

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

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

TVRM Covid-19
Transmittable Virus Risk Management

süratkargo

SÜRAT KARGO KARGO LOJİSTİK VE DAĞITIM HİZMETLERİ A.Ş.

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

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

Operasyon Müdürü
Carolin Höfner

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

RoyalCert International Registrars GmbH
Kölner Strasse 44, D-60327
Frankfurt am Main Germany
T: +49 (0)69 (0)69 25 69 | F: +49 (0)69 709 73 00



/suratkargo /suratkargotr

0850 202 0 202

süratkargo

“Okul seçimi çocuk için alınan en önemli kararlardan biri”

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



Senem Bal Ay

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

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

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

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

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

Özellikle büyük şehirlerde trafikte harcanan zamanı da göz önünde bulundurarak eve yakın bir okul olmasına da dikkat etmelisiniz. Okulun fizik koşulları, kütüphane, laboratuvar imkânları, öğrenciye sağladığı aktivitelerin çeşitliliği de okul tercihinde önemli etkenlerden.

Tercih zamanında önemsiz gibi gözükse de televizyon, radyo, gazeteler, ilan panoları ve benzeri iletişim ▶



Hürriyet Gazetesi Eğitim Müdürü
Nuran Çakmakçı



Bahçeşehir Koleji
Uzaktan Eğitim **Yakından Takip**

Yapay Zeka Tabanlı Kişiye Özgü Dijital Eğitim Platformu

Metodbox ile öğrencilerimiz, ders anlatım videoları, testler, soru çözümleri, sportif ve sanatsal etkinlikler ile yaş düzeylerine göre içeriklerle buluşarak eğitimlerine kesintisiz devam ediyorlar.

Bahçeşehir Koleji

bahcesehir_k12
bahcesehirk12

444 51 22
www.bahcesehir.k12.tr



araçlarındaki bilgilerden mutlaka yararlanın. Okulu seçerken doğrudan okul yönetiminden, görüşüne güvendiğiniz kişilerden, o okuldan eğitim hizmeti almış ailelerden bilgi alın.

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

Gelecek yıllara çocuklar sizce nasıl hazırlanmalı?

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

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

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



Teknolojinin eğitimdeki yeri sizce nasıl olmalı?

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


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

Eğitimde dijital dönüşüm ve hibrit eğitim

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





Başarı ödüllendiriliyor

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

21. yüzyıl becerileriyle donatılmış öğrenciler

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



uğur

BURSLULUK SINAVI

UĞURLU GELECEK

23-24 Mart - 4,5,6,7. Sınıflar

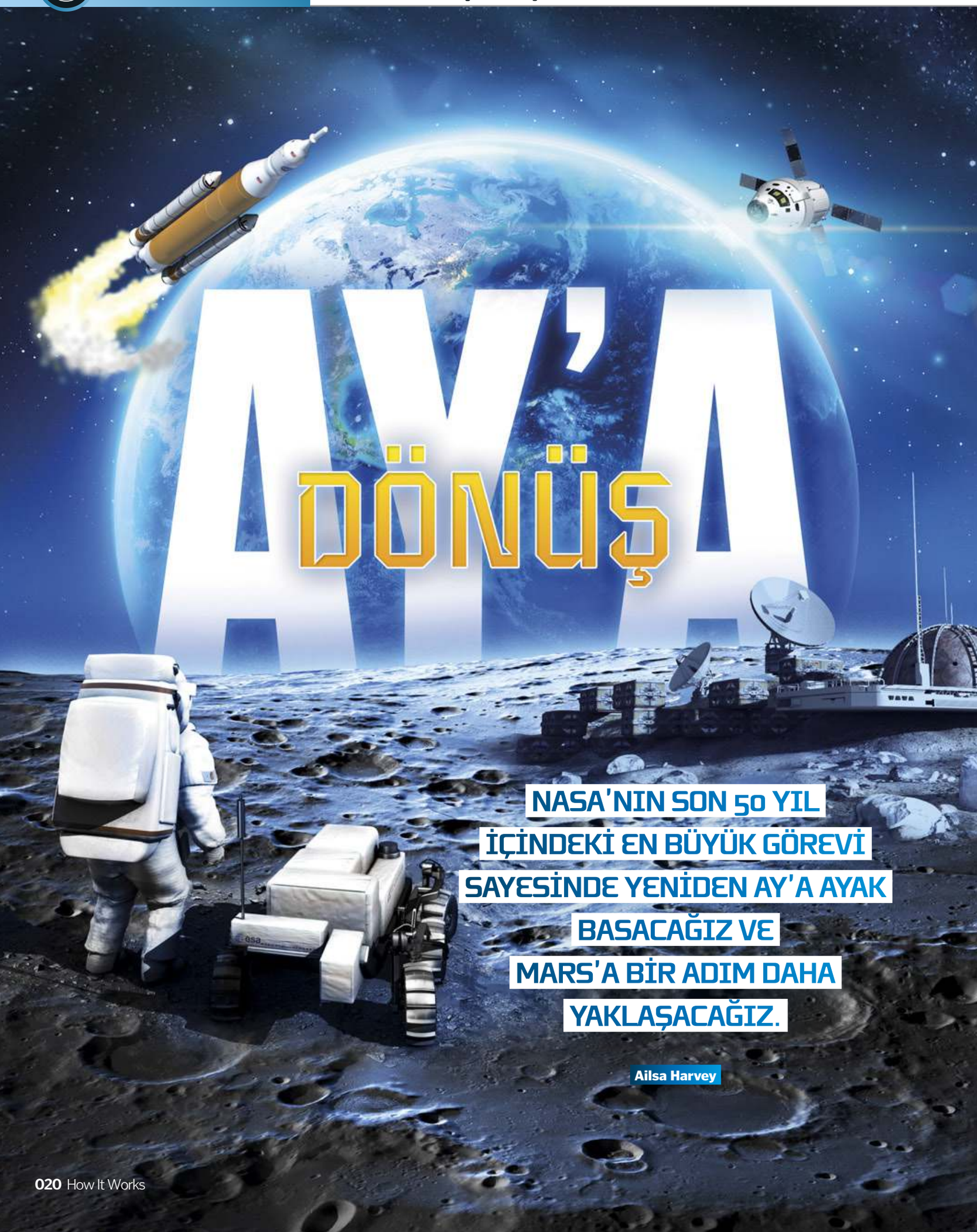
25-26 Mart - 8,9,10,11. Sınıflar

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

444 4 845

ubs.ugurokullari.k12.tr

uğur okulları



AY'A DÖNÜŞ

NASA'NIN SON 50 YIL İÇİNDEKİ EN BÜYÜK GÖREVİ SAYESİNDE YENİDEN AY'A AYAK BASACAĞIZ VE MARS'A BİR ADIM DAHA YAKLAŞACAĞIZ.

Ailsa Harvey

Ay, tarih boyunca insanların dikkatini çekti. Karanlık gecelere Güneş'in ışığını yansıtan Ay, bize kendi dünyamızın ötesinde de dünyalar olduğunu hatırlatıyor. İnsanlık tarihinin büyük kısmında Ay'a sadece bakmakla yetindik ama yakın zamanda çok daha fazlasını başardık.

20 Temmuz 1969'da insanlar ilk kez Ay'a ayak bastı. Apollo programı adı verilen görevler kapsamında NASA astronotları, gezegenimizin doğal uydusu hakkında o güne dek hiç toplanmamış bilgileri toplayarak Dünya'ya geri döndüler. Ancak Ay'a düzenlenen birkaç görevle bu gökcisminin uzmanı olduğumuzu sanmak hata olur. Henüz Ay'ın yalnızca küçük bir bölümünü keşfettik ve daha öğrenecek çok şey var.

Ay'ı son ziyaretimizden bu yana neredeyse yarım yüzyıl geçmişken NASA, 2024 yılında Ay'a yeniden astronot gönderme planlarını açıkladı. Bu sayede, birkaç yıl içinde en az iki insan daha Ay'da yürüme ayrıcalığına erişecek.

Apollo programı ilk başladığında gökyüzünü süsleyen bu gümüş renkli küre hakkında çok az şey biliyorduk. Bugün Ay hakkında bildiklerimizin çoğunu, astronotların Ay'dan toplayıp Dünya'ya getirdiği örneklerden öğrendik. Ay yüzeyinin tozla örtülü olduğunu; yapısının tıpkı Dünya'nınki gibi bir çekirdek, manto ve kabuk içerdiğini artık biliyoruz.

> *"Artemis'in temel amacı Ay'a ilk kadını göndermek."*

Apollo programının nihai hedefi insanların Ay'da yürümesini sağlamaktı. Keşfedilmemiş ve hayal edilmesi güç Ay ortamının nasıl olduğunu bu sayede daha iyi anladık. Yakında bu ortamı daha da fazla keşfedecek ve insanlığın uzaydaki başarılarına yenilerini ekleyeceğiz.

Apollo'nun halefine Artemis programı adı verildi. Yunan mitolojisinde Artemis, Ay tanrıçası ve Apollon'un (İngilizce ve Latincesi Apollo) ikiz kız kardeşi. Apollo görevlerinde sadece erkekler uzaya çıkmıştı. Artemis'in temel amacıysa Ay'a ilk kadını göndermek. Sıradaki astronotları Ay'a taşıyacak kapsül, adını tanrıça Artemis'in av arkadaşından alıyor: Orion. Kadın bir astronotu şu ana dek insanların Dünya'dan en uzak olacağı noktaya başarıyla göndermek, uzay endüstrisi için önemli bir adım olacak.

Artemis görevinin belki de en iddialı hedefi, 2024'teki Ay inişlerini gelecekteki bir Mars görevi için basamak olarak kullanmak. Bilim insanlarına göre Mars bir zamanlar yaşam barındırmış olabilir, hatta hâlâ barındırıyor bile olabilir. Robotlar şimdiye kadar Mars'ta epey fazla dedektif işi yaptı ve NASA, 2030'lu yıllarda Mars'a nihayet astronot göndermeyi hedefliyor.

Yeni hedefimiz Kızıl Gezegen, ama Güneş Sistemi'mizde daha iyi yol almak için gereken bilgileri toplayıp araçları geliştirmek üzere Ay yolculuğundan faydalanacağız. Peki ama Ay'a gitmek, tamamen farklı ve öngörülemeyen Mars görevine hazırlanırken ne işimize yarayacak?



ABD, Ay'a inen ilk ülke olarak Uzay Yarışı'nı kazandı.

© Getty

ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK! BURAYI TARAYIN

ÜÇ AŞAMALI PLAN

2021



Artemis I

Kalkış güvenliğinin yanı sıra kapsülün Ay etrafında yol alma, alçalma ve iniş becerilerini test etmek için ilk görev insansız olacak. Roket, çeşitli deneyler ve teknoloji denemeleri yapmak amacıyla 13 küçük uyduyu da derin uzaya taşıyacak. Uzay aracı altı gün boyunca Ay'ın etrafında dönecek ve performans verileri toplayacak.

2023



Artemis II

İlk dört Artemis astronotunu taşıyan Orion kapsülü, mürettebatı insanların bugüne dek ulaştığı en uzak noktadan çok daha ileriye götürecek. On günlük görev kapsamında mürettebat Ay'ın yanından geçecek ve uzay aracının sistemlerini değerlendirerek Dünya'ya dönecek.

2024



Artemis III

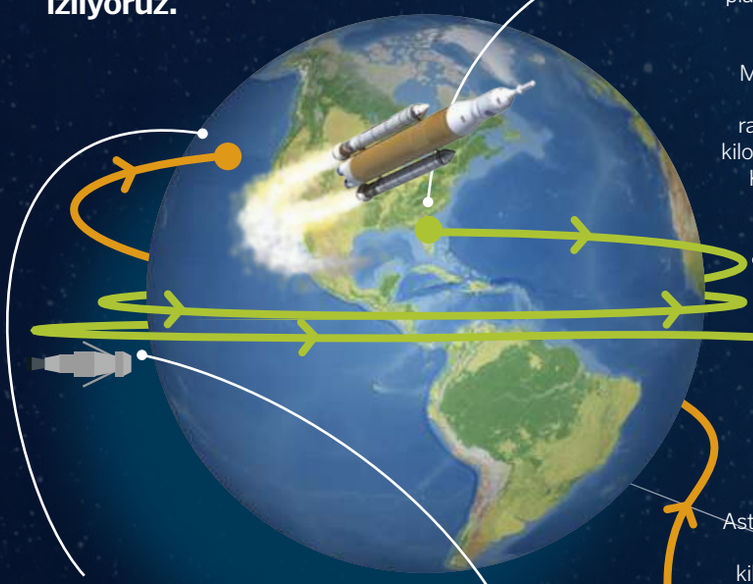
Önceki görevlerin başarılı olması halinde bu görevde bir kadın ve bir erkek Ay yüzeyine adım atacak. İniş aracı, iki astronotu Ay'ın güney kutup bölgesine indirecek. Yaklaşık bir hafta Ay'da kalacaklar.

DÜNYA'DAN AY'A

Orion'a biniyor ve Artemis astronotları için planlanan rotayı izliyoruz.



SLS roketi; uzay kapsülünü, astronotları ve yükü tek seferde Ay'a fırlatan ilk roket olacak.



1 Fırlatma günü
Ekim 2024'te fırlatılması planlanan üçüncü Artemis görevi, Florida'daki Kennedy Uzay Merkezi'nden kalkacak. Süreç, fırlatma rampasından yaklaşık 5 kilometre uzaktaki Fırlatma Kontrol Merkezi'nden izlenecek.

4 Derin uzay
Astronotlar dikkatle planlanmış bir yörüngede 384.000 kilometre yol kat edecek. Bu yörünge, yerçekimi etkisi ve Ay'ın hareketi gibi faktörleri de hesaba katmak zorunda. Planlanan yörünge, önce insansız Artemis 1 göreviyle test edilecek.

3 Ay doğrultusuna giriş
Başarılı bir şekilde Dünya yörüngesine giren Orion artık Ay'a doğru ilerlemeye hazır. Motorlar 20 dakikalık bir yanmayla hareket hızını artıracak ve uzay aracını alçak Dünya yörüngesinden çıkaracak.

9 İniş
Uzayda 30 güne yakın zaman geçiren kapsül, paraşütle Dünya'ya inerek Pasifik Okyanusu'na düşecek. Mürettebatı ve kapsülü kurtarmak üzere NASA ekibi hazır bekleyecek.

Amaçlardan biri, Mars'a adım adım ilerlerken astronotların olabildiğince deneyim kazanmalarını sağlamak.

Biz insanlar Dünya'da yaşamak üzere evrim geçirdik. Dünya atmosferinin dışında kendi başımıza hayatta kalamayız. Astronotlar doğanın kanunlarını yenip uzayı keşfetmek için bilime ve teknolojiye güveniyor. Bu da NASA'nın kapsamlı planları ve hazırlıklarıyla mümkün oluyor. İnsan vücudunun düşük yerçekimine nasıl tepki verdiği, dış uzayın zorlukları, insanların uzayda nasıl yaşayabileceği hakkında bildiklerimizin çoğu Uluslararası Uzay İstasyonu'nda (UUİ) devam eden deneylerden geliyor.

Gezegenimizin yüzeyinin 400 kilometre yukarısında yaşamak bile çoğumuz için hayal edilemez bir şey. Oysa Dünya'dan UUİ'ye iki gün süren yolculuk, Mars'a gitmek için gereken aylarla karşılaştırıldığında hiçbir şey değil. Dolayısıyla Ay, hem süre hem mesafe bakımından Mars rüyasına doğru atılan daha büyük bir adım.

Artemis planları şimdilik yolunda gidiyor. İlk üç görev, muhtemelen daha fazla görevin önünü açacak. NASA'nın en zeki beyinleri yolculuğun her aşamasını titizlikle hesaplıyor ama astronotların tam olarak neyle karşılaşacaklarını kimse bilmiyor. Yakın zamanda yapılan bir keşif, iddialı Ay görevinin önemini daha da artırdı: SOFIA (Kızılötesi Astronomi için Stratosfer Gözlemevi) adlı NASA uçağı, Ay'da önceden tahmin edilenden daha geniş bir alana yayılan, daha fazla miktarda su bulunduğunu keşfetti. Su, Ay'ın güneş alan bir yüzeyinde bulundu. Yani su varlığı daha önce sanıldığı gibi en soğuk ve en karanlık bölgelerle sınırlı değil. Belki de Ay yüzeyinde hapsolmuş, Artemis astronotlarının kullanabileceği daha fazla su olabilir. Bu hayati kaynağın yerini teleskoplarla uzaktan tespit edebilirsek, Ay'a ayak basıktan sonra çok daha fazla şey keşfedebiliriz.



NASA, Orion uzay aracından çıkış prosedürünü test ediyor.



Dünya yörüngesinden ayrılan iniş aracı (sanatçının tasviri)

- Ay'a gidiş
- Dünya'ya dönüş
- Geçit yörüngesi

2 Yörüngeye giriş
Roket, Orion'u yörüngeye taşıma görevini tamamladıktan sonra motorları kapanacak ve mürettebatın bulunduğu kapsülden ayrılacak. Roketin parçaları daha sonra Pasifik Okyanusu'na düşecek. Kendi başına kalan Orion ise güneş panellerini açacak.

5 Ay yakın geçişi
Ay yüzeyinin 185 kilometre yukarısında yanan ana motor, Orion'u Ay Geçidi istasyonunun yörüngesiyle kesişecek bir yörüngeye sokacak.


© NASA

7 Uzay yürüyüşü
Astronotlar iniş aracından çıkmadan önce uzay kıyafetlerini değiştirecekler. Yeni kıyafetleri, Ay'da örnek toplamak ve deney yapmak için saatler geçirmelerine olanak verecek. Büyük ihtimalle güney kutbundaki Shackleton kraterinde çalışacaklar ve yedi gün Ay'da kalacaklar. Astronotlar, su buzunun bulunduğu bu bölgenin kalıcı bir Ay üssü için uygun olup olmadığını anlamaya çalışacak.


© NASA / Jason Roberts

Ay'daki ilk kadın, daha önce keşfedilmemiş bir bölgeye adım atacak.

6 Ay'a iniş
Ay'ın etrafında dönmekte olan Ay Geçidi'ne kenetlenen mürettebat, gerekirse istasyonu denetleyecek ve ihtiyaç duyabilecekleri malzemeleri alacak. İki astronot uzay aracının içinde kalırken, diğer ikisi iniş aracına (HLS) geçecek. Bu araç, nispeten kısa bir sürede onları Ay'ın güney yüzeyine indirecek.

8 Kalkış
Ay'da planlanan deneyleri tamamlayan astronotlar yeniden iniş aracına binip Ay Geçidi'ne geri dönecek. Dünya'ya götürecekleri örneklerle birlikte yeniden Orion'a geçerek eve dönüş yolculuğun başlayacaklar.

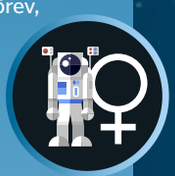
ANA GÖREV HEDEFLERİ

Uzun süre kalma



Apollo 17, Ay'da üç gün kalmıştı. Artemis her seferinde haftalar süren yolculuklar yapacak.

Eşitlik



Şimdiye dek hiçbir kadın Ay'a ayak basmadı. Bu görev, Apollo döneminden bu yana kadınların uzay görevlerindeki rollerinin artan önemini gösterecek.

Ortaklıklar



NASA, SpaceX ve Boeing gibi özel şirketlerle işbirliği yaptı. Bu ortaklıklar, uzay yolculuğunun ticarileşmeye başladığını gösteriyor.

Teknoloji



NASA her görevde yeni şeyler öğreniyor. Ay görevinin uzay aracı ve astronot kıyafetleri, en son teknolojik gelişmeleri yansıtacak şekilde tasarlandı.

Bilgi



NASA, Ay yüzeyi ve derin uzay hakkında daha fazla bilgi toplayarak, Ay'a ve daha uzaklara yapılacak sonraki görevlere daha iyi hazırlanmayı umuyor.

Kaynaklar



Ay yüzeyine erişim, nadir mineral yataklarını arama ve kaynakları kullanma fırsatı sağlar. Hidrojen ve oksijen bolsa Ay'dan başka yerlere gitmek için roket yakıtı olarak kullanılabilir.

ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK!

İLERİ TEKNOLOJİ

En son teknolojiler astronot kıyafetlerinden Ay yörüngesinde dönen istasyona kadar her yerde etkili olacak.

Fırlatma

Fırlatma roketinin işi, kapsülü ve mürettebatı uzaya fırlatmak. İnsanları Dünya yörüngesinin dışına çıkarmak için tasarlanan yeni NASA roketinin adı SLS (Space Launch System: Uzay Fırlatma Sistemi). UUİ'ye giden roketlerden neredeyse 1.000 kat daha uzağa gitmek zorunda olan bu roket, saatte 40.000 kilometre hıza ulaşacak şekilde tasarlandı. Fırlatıldıktan yaklaşık sekiz dakika sonra çekirdek katı düşecek ve astronotlar Ay'a yolculuklarına devam edecek.

Fırlatma araç kat adaptörü (LSVA)
9 metre boyunda ve koni şeklindeki yapı, roketin ana katını üst kat ve mürettebat kapsülüne bağlıyor. Aynı zamanda üst kattaki motor için koruyucu kalkan görevi görüyor.

Seyahat teknolojisi

Astronotları Ay'a götürecek Orion uzay aracı, uzay koşullarına dayanacak sağlamlıktan ödün vermeden, olabilecek en düşük kütleye sahip olacak şekilde tasarlandı. Böylece kapsül, astronotları ve ekipmanı minimum yakıt kullanarak taşıyacak.

Yaşam alanı
Kapsül dört kişiyi barındırabiliyor ama alan oldukça dar çünkü küçük uzay aracı roketin tepesine sığmak zorunda.

Metalik kaplama
Mürettebat kapsülü ısıyı kontrol altında tutacak şekilde tasarlandı. Güneşe maruz kaldığında sıcaklığın artmasını önlüyor, soğuk uzay boşluğunda ise ısıyı koruyor.

Güneş enerjisi
Açılan dört güneş paneli, güneş enerjisini dönüştürerek servis modülüne enerji sağlıyor. Üç odalı iki eve yetecek kadar enerji üretiliyor.

Servis modülü
Astronotlara yaşam desteği sağlayan bu bölüm, mürettebat modülüne oksijen ve su sağlıyor. Roketten ayrıldıktan kapsülü uzayda taşımak için gereken enerji bu bölümde tutuluyor.

©NASA

Katı roket itici
Bunlar fırlatma sırasında roketin itme gücünün %75'ini sağlıyor. İlk yükselişten sonra iticiler SLS'ten ayrılıp Dünya'ya geri dönüyor.

Çekirdek katı
Roketin 65 metre boyunda ve 8 metre genişliğindeki en büyük kısmında motor yakıtının yanı sıra roketi kontrol etmek için gereken uçuş bilgisayarları bulunuyor.

Fırlatma iptal sistemi
Roketin tepesinde, bir sorun yaşanırsa devreye girecek bir motor var. Bu motor, Orion uzay aracını roketin geri kalanından uzaklaştırarak güvenli inişini sağlayacak.

Mürettebat modülü
Astronot kapsülü roketin tepesine yakın bir yerde. Böylece kapsülün altındaki modüller güvenli bir şekilde ayrılabiliyor.

RS-25 motorları
Sıvı hidrojen ve sıvı oksijenle çalışan dört motor, kararlılığı artırmak için kare şeklinde dizilmiş. Yaklaşık 9 milyon newton kuvvet üretiyorlar. Motorların %100 güce ulaşması beş saniye sürüyor.

Uzay Fırlatma Sistemi (SLS)

NASA'nın en güçlü tahrik sistemi nelerden oluşuyor?



Dünya'yı terk etmek için güçlü roketler gerek.

© Getty

ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK! BURAYI TARAYIN

Ay'a açılan kapı

Astronotların ana kamp olarak kullanacakları bir istasyona ihtiyaçları var. Ay Geçidi bu amaca hizmet edecek. Ay Geçidi Ay'ın etrafında dönerken, Orion da onun yoluyla senkronize olacak şekilde fırlatılacak. Orion Ay Geçidi'ne ulaşınca Geçit'e kenetlenecek ve astronotlar Orion'u terk edecek.

UUİ'ye benzer bir amaca hizmet eden ama tamamen farklı bir yörüngede yol alan Ay Geçidi, astronotların bilimsel deneyler yapabileceği ve asıl görevleri olan inişe hazırlanacağı bir yer. Ancak UUİ'den farklı olarak, Ay Geçidi astronotları daha kısa süreler boyunca barındıracak. Geçit'te kalıcı olarak insan yaşamayacak. Gelecekteki Ay'a dönüş görevleri ve Ay'da uzun süre insan varlığı da düşünülerek inşa edilen bu bileşen, derin uzay araştırmaları için hayati önem taşıyacak.



Orion uzay aracı Ay Geçidi'ne bu şekilde kenetlenecek.

©NASA



HLS, araçların Ay'a alçalıp Ay'dan yükselmesine olanak verecek.

©NASA

Ay'a iniş

Astronotları Ay'daki varış noktasına HLS (Human Landing System: İnsan İniş Sistemi) taşıyacak. Astronotlar bu araca bağlı basınçlı mürettebat kabininden geçerek Ay yüzeyine inecek. Bu araçları Blue Origin, SpaceX ve Dynetics geliştiriyor. Ay yüzeyine güvenle ulaşmak için aracın yavaş ve yumuşak bir iniş yapması gerekecek.

Ay yürüyüşü

Astronotların Ay'daki görevlerini yerine getirebilmek için son teknolojiye ihtiyaçları var. Apollo görevlerinden bu yana astronotlar çok sayıda uzay yürüyüşü yaptı ama hiçbirinde bir gökcismi üzerinde yürümediler. Ay'da yürüyecek astronotlar bunu yepyeni bir uzay kıyafetiyle yapacak.

NASA, yeni nesil Artemis uzay kıyafetlerini bu görev için özel olarak tasarladı. Biri fırlatma ve iniş sırasında uzay aracının içinde giyilecek, diğeri de Orion kapsülünün dışına çıkılınca vücudu koruyacak iki kıyafet var. Kıyafetler vücuda özel olarak üretilecek. Bu sayede önceki kıyafetlerden daha rahat ve pratik olacaklar.



xEMU
Açılımı "Araç Dışı Hareketlilik Ünitesi" olan bu kıyafet Ay yüzeyini keşfetmek için tasarlandı.

PLSS
Taşınabilir Yaşam Destek Sistemi (PLSS), astronota oksijen sağlayan, kıyafet içindeki basıncı izlemek için basınç düzenleyicileri ve soğutma sistemleri içeren bir sırt çantası. Eski versiyonlardan daha uzun dayanacak şekilde güncellendi.

Orion Mürettebat Yaşam Sistemi
Daha hafif olan bu kıyafet, kalkıştan inişe dek uzay aracının içinde kullanılacak.

Kask
Kask daha hafif ve daha sağlam olacak, daha iyi gürültü giderecek.

Serbest dönüş
Bel ve omuzlardaki eklemler tam dönüşe izin vererek manevra kabiliyetini artıracak.

Yüksek görünürlük
Parlak turuncu renk, acil bir durumda uzay aracından çıkmaları gerekirse astronotların görülmesini sağlayacak.

Tek parça
Önceki uzay kıyafetlerinin aksine, gövde ve bacaklar artık tek parça. Astronot kıyafete üstten girecek.

Hareket kabiliyeti
Apollo astronotları Ay'da hareket etmek için zıplamak zorundaydı. Bu kıyafet bacakların bükülmesine olanak verdiği için astronotlar daha kolay yürüyüp diz çökebilecek.

©XXXXXXX

Nereye gidiyoruz?

İlk Artemis görevleri için seçilen astronotlar muhtemelen Ay'ın güney kutbuna gidecek. Bol miktarda su buzuna ev sahipliği yaptığı düşünüldüğü için bu bölgenin potansiyeli büyük. Bu suyu çıkarabilirsek hem içmek için hem de roket yakıtı kaynağı veya ekipmanlar için soğutma sistemi olarak kullanabiliriz. Bu da uzayda daha uzaklara gidebilmemizin yolunu açar.

Gidilmesi düşünülen Shackleton krateri, Ay yüzeyindeki 19 kilometre genişliğinde, büyük bir çöküntü. Kraterin derinlikleri sürekli gölgede kaldığı için sıcaklık düşük, dolayısıyla buz oluşma ihtimali olan bir yer.

Aslına bakılırsa sürekli karanlıkta kalan bu bölgeler tüm Güneş Sistemi'ndeki en soğuk yerler arasında. Ay'ın güneş alan yüzeylerinde bile su bulunması mümkün ama doğal kaynak aramaya en fazla su bolluğuna sahip bölgeden başlamak daha mantıklı.



© ESA

Shackleton krateri neredeyse tam olarak Ay'ın güney kutbunda.

İlk kadın

1969-1972 yılları arasında gerçekleşen 6 görev kapsamında 12 insan Ay'da yürüdü. Bunların hepsi erkekti. Böylesine yüksek riskli bir görev için en deneyimli astronotlara ihtiyaç vardı ve o zamanlar NASA'da gerekli test uçuşu deneyimine sahip hiç kadın yoktu.

Uzun bir süre boyunca uzay, erkeklerin egemenlik alanı olarak kaldı. NASA, ilk kadın astronotları ancak 1978'de seçebildi. O günden beri 65 kadın uzaya çıktı. Artemis görevi, artık çok şeyin değiştiğini dünyaya yeniden hatırlatacak.

Ay'a gidecek kadın henüz belli değil ama daha önce Uluslararası Uzay İstasyonu'nda çalışmış NASA astronotlarından biri olacak. Astronot ekibinin görevden en az iki yıl önce tanıtılması bekleniyor.

Artemis programı kapsamında eğitim gören ilk astronot sınıfında altı kadın var.
© NASA





Steven Swanson (solda), Aleksandr Skvortsov (ortada) ve Oleg Artemyev (sağda) ile birlikte Soyuz TMA-12M fırlatışına hazırlanıyor.



Swanson, araç dışında 27 saat 58 dakikalık aktivite gerçekleştirdi.

© NASA



S&C STEVEN SWANSON

Üç kez astronotluk yapan Swanson, uzaydaki yaşamı ve Artemis'in önemini anlatıyor.

NASA'daki kariyeri boyunca Swanson uzayda 195 gün kaldı ve beş kere uzay yürüyüşü yaptı. UUİ'ye iki Uzay Mekiği uçuşu (STS-117 ve STS-119) ve bir Soyuz uçuşu (TMA-12M) ile ulaştı.

NASA astronotları nasıl seçiliyor?
Kesin cevabı bilen yok. Bu seçimi yapmak, astronot bürosu şefinin ve bazen de görevin önemine göre başkalarının işi. Ama sıranın neresinde olduğunuz kısmen de olsa önemli. Buraya gruplar halinde geliyoruz ve sizden önceki grupta yer alanlar sizden önce uçuyor. 25 yaşıma kadar astronot olmayı düşünmemiştim. O noktadan itibaren astronot olmak 12 yılımı aldı. Bunların 11'inde NASA'da mühendis olarak çalıştım.

Dünya'dan uzakta uzun zaman geçirmek nasıl bir his?
Uzayda yaklaşık altı ay geçirdim. Bence o kadar da zor değil. İlk özlediğiniz şey aileniz ve arkadaşlarınız oluyor ama Skype üzerinden görüşebiliyorduk. Ailelerimizle iletişim sorunu yaşamadık. Sıkıldığınız ve moralinizin bozulduğu zamanlar elbette oluyor. Gezmeye çıkamıyorsunuz ve yemekler bir süre sonra sıkmaya başlıyor.

> *"İlk özlediğiniz şey aileniz ve arkadaşlarınız oluyor."*

Uzay yürüyüşüne Dünya'da nasıl hazırlanıyorsunuz?
Büyük bir havuzda alıştırma yapıyoruz. Burada Uluslararası Uzay İstasyonu'nun dış kısmının maketleri var. Dalgıçlar bizi yukarı veya aşağı süzülmediğimiz noktaya kadar tartıyor. Uzayda elimizde olacak tüm aletlerle birlikte suda yüzüyoruz ve bu ortamda nasıl hareket edeceğimizi öğreniyoruz. Tüm protokolleri defalarca tekrarlıyorsunuz. Uzun ve yorucu bir eğitim. Hiç ara vermeden altı saat sualtında kalmanız gerekiyor. Ama burada öğrendikleriniz çok değerli ve gerçek uzay yürüyüşünde çok işe yarıyor.

Artemis için uzay kıyafetlerinde nasıl değişiklikler yapıldı?
En büyük fark omuzlarda. Etrafınıza uzanma ve daha fazla hareket etme kabiliyetine kavuşuyorsunuz. Bacaklardaki hareket kabiliyeti de daha yüksek. Uluslararası Uzay İstasyonu'nda bacaklarınızı pek kullanmanız gerekmiyor, bu yüzden vücudunuzun alt kısmında hareket kabiliyetinizin yüksek olması o kadar önemli değildi. Ama Ay'da son derece önemli olacak, bu yüzden kıyafetin alt kısmını daha hareketli olacak şekilde değiştirdiler.

Artemis mürettebatının vücutlarında ne gibi değişiklikler olacak?
Endişelenmemiz gereken ilk şey kas ve kemik kaybı. Astronotlar artık günde iki saat egzersiz yapıyor. Bu sayede kayıpları hafifletebiliyoruz ama yine de bir miktar kas kaybı yaşanıyor. Kemik kaybı ise hemen hemen önlenmiş durumda. Ben altı ay içinde sadece %1 kemik kaybı yaşadım ki bu iyi bir rakam. Bunu yaklaşık bir yılda geri kazanabilirsiniz.

UUİ'de yaptığımız deneylerde astronotların görme yetilerinde %30 ila 40 oranında, yani büyük değişimler yaşandığını gördük ama nedenini tam olarak çözemedik. Bununla ilgili çalışmalar devam ediyor. Uzaya çıktığınız zaman değişen pek çok şey var. Bağışıklık sisteminin zayıfladığını uzun zamandır biliyoruz. Bu yüzden yola çıkmadan önce astronotlar karantinaya alınıyor ki uzaya yanlarında mikrop götürmesinler. Orada hastalanmayı kimse istemez.

Uzay kapsülünde seyahat etmek nasıl bir şey?
Soyuz ile Uzay Mekiği'ni karşılaştıracak olursak Soyuz çok daha küçük. Orion ise Soyuz kadar dar değil. Yani astronotlar biraz daha fazla alana sahip olacak ama yine de Uzay Mekiği kadar geniş olmayacak. Kapsülün içinde yürüyüş yapıp bacaklarınızı açacak kadar yer olmuyor ama zaten zamanın çoğu sistemleri kontrol etmekle geçiyor. Kapsüldeki yolculuk boyunca aracın doğru şekilde ilerlemesini ve güvenliğini sağlamaya çalışıyorsunuz.

Sizce Artemis programının önemi nedir?
Asıl hedefimiz Mars. Ama Mars'a gitmek çok zor bir görev olduğu için Ay'ı test yatağı olarak kullanacağız. Mars görevi üç yıla yakın sürecek ve eve erken dönme şansınız olmayacak. Mars yolculuğu yedi sekiz ay sürecek. Geri dönebilmek içinse gezegenlerin yeniden doğru şekilde hizalanması gerekiyor ki bunun için 15 ay beklemek zorundasınız. Bunları titizlikle planlamanın en iyi yolu Ay'dan geçiyor. Mars'ın yanı sıra, Ay'ı başka şeyler için de test yatağı olarak da kullanabiliriz. Örneğin, Ay'dan nasıl doğal kaynak toplayabileceğimizi ve bunlarla yakıt yapıp yapamayacağımızı inceleyebiliriz.

Swanson ilk kez 1998'de astronot seçildi.





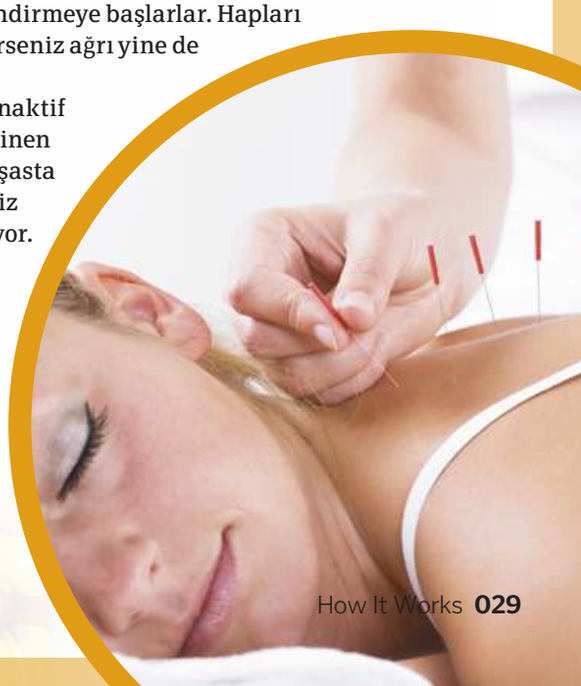
PLASEBO ETKİSİ NASIL ÇALIŞIR?

Şeker hapları ve tuzlu su enjeksiyonları, vücudu iyileştirmesi için beyni nasıl kandırıyor?

Depresyonu hafifleten şeker hapları, deriyi uyuşturan renkli kremler ve ağrıyı gideren tuzlu su enjeksiyonları... Plasebo etkisi güçlü bir şifa kaynağı, ama nasıl oluyor da bu kadar işe yarıyor?

1890'larda İvan Pavlov klasik koşullanmayı keşfetti. Ünlü deneylerinde köpeklere zil sesini yemeğin gelmesiyle ilişkilendirmeyi öğretti. Köpekler zili duyunca yemek beklentisiyle salyaları akmaya başlıyordu. Aynı şeyi ilaçlar da bize yapabilir. Biz insanlar, deneyimlerimize dayalı ilişkiler kurarız. Örneğin, baş ağrısı için aspirin alan kişi, hapların şeklini ve tadını ağrının azalmasıyla ilişkilendirmeye başlarlar. Hapları plasebo ile değiştirirseniz ağrı yine de azalacaktır.

"Teselli ilacı" ve "inaktif tedavi" olarak da bilinen plasebolar; salin, nişasta veya şeker gibi etkisiz maddelerden yapılıyor. Gerçek ilaç gibi



görünüyorlar ama hiçbir kimyasal etkileri yok.

Tedavi olma deneyimini yaşamak kendimizi iyi hissettirebiliyor. Bir çalışmanın katılımcılarına iki gün boyunca ağrı kesici bir krem verildi, ardından krem bir plaseboyla değiştirildi. Katılımcılar kremin işe yaradığını ilk başta görmüşlerdi, dolayısıyla işe yaramaya devam etmesini bekliyorlardı. Ayrıca, sağlık personelinin ses tonu ve tedavi sırasında ne bekleyeceğine dair hastaya verdiği bilgiler de hastanın tedaviye yanıtını değiştirebilir. Bu örnekte, personel hastalara "yeni" kremin işe yarayacağına dair güvence verdiyse plasebo gerçekten işte yaradı. Ancak personel yeni kremin ağrıları artıracağını söylediyse ağrılar kötüye gitti.

İlaçların görünümü de beklentilerimizi değiştirebiliyor. Kırmızı, turuncu ve sarı gibi parlak renkleri uyarıcı etkiyle, mavi ve yeşilleri yatıştırıcı etkiyle ilişkilendiriyoruz. Tabletin rengini değiştirirseniz insanların ondan beklediği şey de değişir. Benzer şekilde, bir ilacın fiyatı daha yüksekse daha ucuz veya jenerik muadillerinden daha iyi performans göstermesini bekleriz. Hatta tedavinin adının bile etkisi var. Yapılan bir çalışmada, rizatriptan adlı migren ilacına "plasebo" etiketi koymanın ilacın etkisini azalttığı görüldü. Plaseboyu "rizatriptan" olarak etiketlemekse plasebonun etkisini artırdı. Şaşırtıcı olmayan bir şekilde, gerçek ilacı doğru adıyla sunmak en çok işe yaradı.

> *"Tabletin rengini değiştirirseniz insanların ondan beklediği şey de değişir."*

Plasebo etkisi ameliyatta bile işe yaşıyor. Deriyi kesip tekrar dikme işlemi, diz ağrısı olan kişilere yardımcı olabiliyor. "Sahte" ameliyatlar anjinanın neden olduğu kalp ağrısını bile hafifletebiliyor. Vücudun içinde herhangi bir değişiklik yapılmıyor: Hastane ortamı, kokusu ve ameliyat geçirme düşüncesi beyni kandırmaya yetiyor.

Plasebo etkisinin nasıl çalıştığına dair ilk nörobiyolojik bulgu 1970'lerde ortaya çıktı. Saygın tıp dergisi Lancet'ta 1978'de yayımlanan bir çalışma, dişi çekilen insanlara plasebo ağrı kesici verilmesinin sonuçlarını inceliyordu. Plasebo etkisinin nasıl çalıştığını anlamak için katılımcıların yarısına nalokson adlı bir ilaç daha verildi. Nalokson, endorfin adlı doğal ağrı kesicilerin aktivitesini engelleyen bir ilaç.

Nalokson, plasebo hapların ağrı kesici etkisini engelliyordu ama sadece insanlar plasebonun ağrılarını dindireceğine inanıyorsa! Yani hapın ağrıyı dindirmesini bekleyen insanlarda beyin kendi ağrı kesicilerini üretiyordu.

Mevcut kanıtlar, bu etkinin beynin prefrontal korteks bölgesinde başladığını gösteriyor. Bu bölge karmaşık davranışları ve planlamayı yönetiyor. Kendimizi daha iyi hissetmeyi beklediğimiz zaman prefrontal korteks, omuriliğe kadar uzanan sinir yollarındaki aktiviteyi artırıyor. MR taramaları gösteriyor ki plasebo etkisi, omurilikte ağrı sinyallerinin geçmesini sağlayan kısımlara kan akışını azalıyor. Yani plasebo hapların tetiklediği endorfinler, ağrı sinyallerinin beyne ulaşmasını durduruyor.

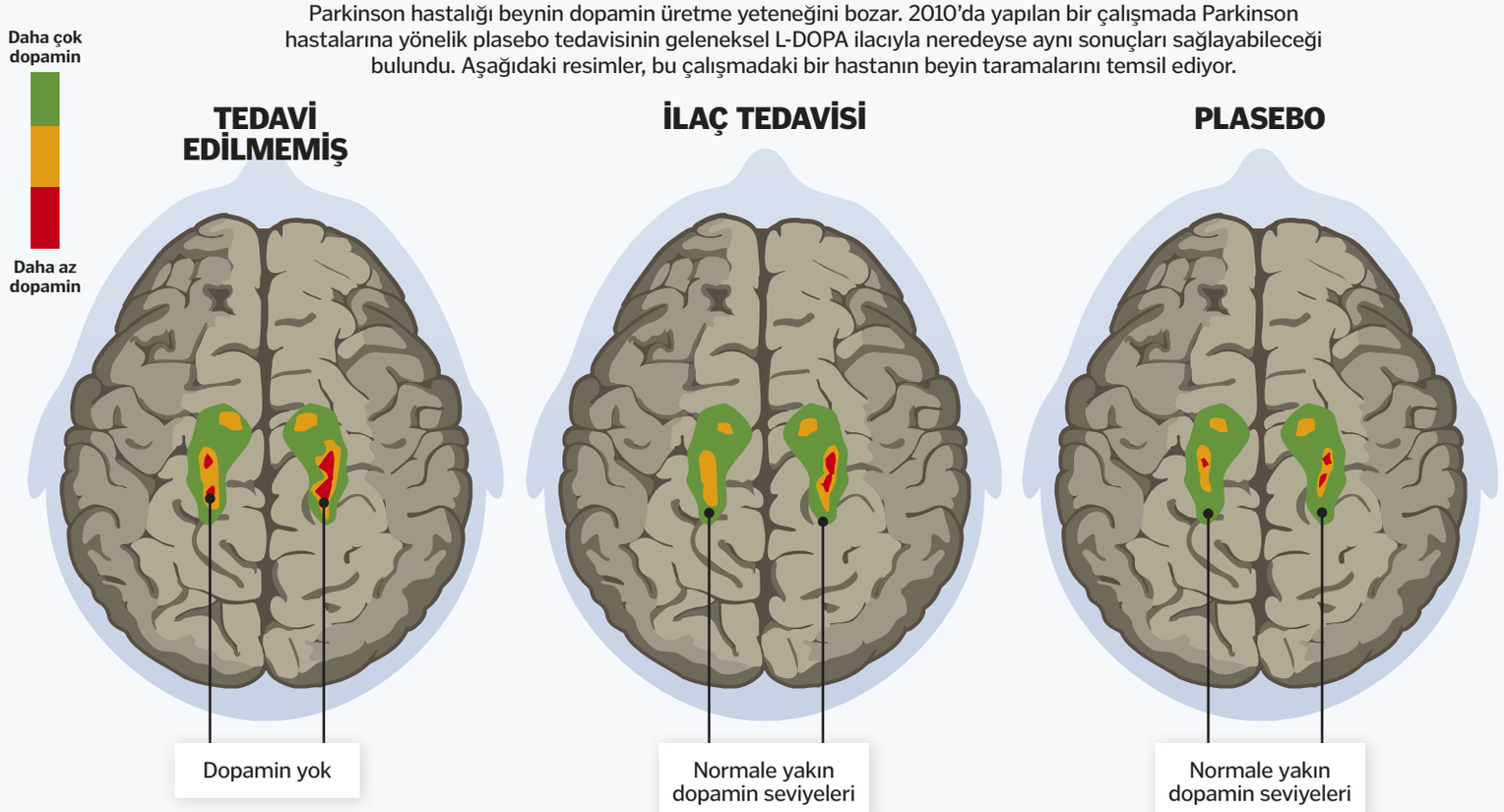
Plasebo etkisi Alzheimer hastalarında daha az işe yarıyor çünkü bu hastalık prefrontal korteksteki sinir hücrelerine zarar veriyor. Etki, kafa derisinin üzerine mıknatıs yerleştirilerek beynin ön kısmındaki sinir sinyallerine müdahale edilmesiyle de engellenebiliyor.

Anksiyete de plasebo ağrı kesicilerin işe yaramamasına yol açabiliyor.

Her şey zihninizde

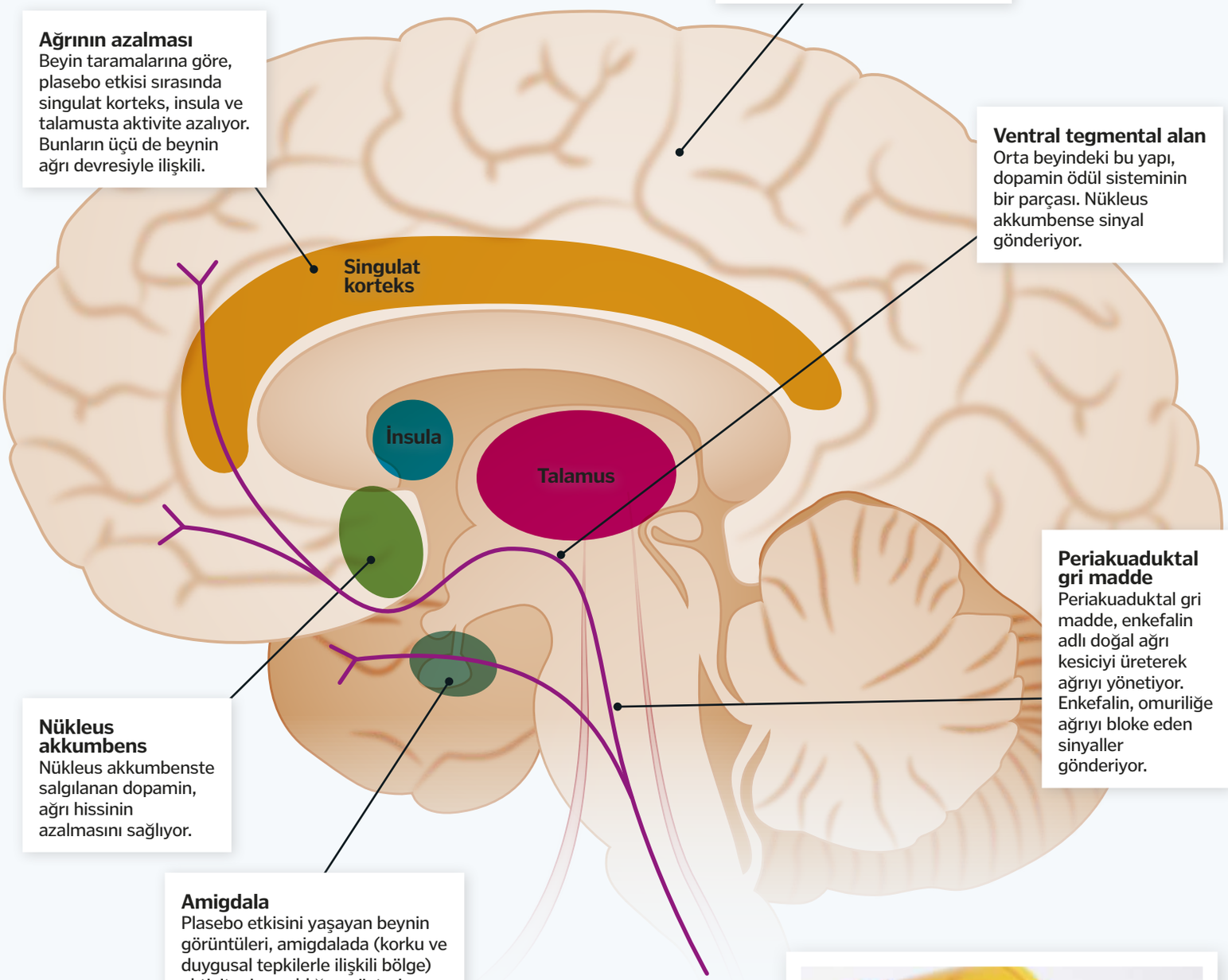
İnsan beyni ne kadar karmaşık olursa olsun onu kandırmak çok kolay.

Parkinson hastalığı beynin dopamin üretme yeteneğini bozar. 2010'da yapılan bir çalışmada Parkinson hastalarına yönelik plasebo tedavisinin geleneksel L-DOPA ilacıyla neredeyse aynı sonuçları sağlayabileceği bulundu. Aşağıdaki resimler, bu çalışmadaki bir hastanın beyin taramalarını temsil ediyor.



Plasebonun yolu

Plasebo etkisi beyindeki iki ayrı sinyalle bağlantılı.



Serebral korteks
Serebral korteks; zekâ, hafıza ve bilinçten sorumlu. Periakuaduktal gri maddeye sinyal gönderiyor.

Ağrının azalması
Beyin taramalarına göre, plasebo etkisi sırasında singulat korteks, insula ve talamusta aktivite azalıyor. Bunların üçü de beynin ağrı devresiyle ilişkili.

Ventral tegmental alan
Orta beyindeki bu yapı, dopamin ödül sisteminin bir parçası. Nükleus akkumbense sinyal gönderiyor.

Periakuaduktal gri madde
Periakuaduktal gri madde, enkefalin adlı doğal ağrı kesiciyi üreterek ağrıyı yönetiyor. Enkefalin, omuriliğe ağrıyı bloke eden sinyaller gönderiyor.

Nükleus akkumbens
Nükleus akkumbenste salgılanan dopamin, ağrı hissinin azalmasını sağlıyor.

Amigdala
Plasebo etkisini yaşayan beynin görüntüleri, amigdalada (korku ve duygusal tepkilerle ilişkili bölge) aktivitenin azaldığını gösteriyor.

Beyindeki plasebo

Plasebo aldığımızda beynimizde neler olup bitiyor?



Plasebo etkisi tamamen zihnimizde oluşan bir şey. Beynin kaygı, ödül ve ağrıyı yönetmekten sorumlu bölgeleri tarafından kontrol ediliyor. Serebral korteks, bilinç ve zekâ gibi en yüksek beyin süreçlerini kontrol ediyor. Prefrontal korteks denilen ön bölge ise plaseboya verdiğimiz yanıt da dahil olmak üzere karmaşık davranışları yönetiyor.

Ağrıyı gidereceğine inandığımız bir şeker hapı aldığımız zaman prefrontal korteks, periakuaduktal gri madde denen ağrı kontrol nöronlarına mesajlar gönderiyor. Bu nöronlar morfine benzeyen doğal ağrı kesicileri beyin sapına göndererek serotonin salgılanmasını tetikliyor. Ardından, enkefalin adlı başka ağrı kesiciler omuriliğe ulaşıyor ve buradan geçen ağrı sinyallerini beyne ulaşmadan bloke ediyorlar. Aynı zamanda beynin ödül sistemine akan dopamin de ağrı algısını azaltmaya yardımcı oluyor.

© Illustration by Jo Smolaga; Thinkstock; SPL



Bazı araştırmalar, birçok yaygın ilacın pahalı plasebolardan ibaret olduğunu öne sürüyor.

Araştırmalara göre insanlara ağrılarının daha da kötüleşeceğini söylemek, durumu gerçekten daha kötü hale getirebiliyor. Hatta basit bir dokunuş bile ağrıya yol açabiliyor. (Buna "allodini" deniyor.) İnternette hastalıkları araştırmak ve ilaçların yan etkilerini okumak da beklentilerimizi etkiliyor.

Beynin plasebo sisteminin ikinci kısmı, kolesistokinin (CCK) adlı kimyasal haberci. CCK, endişeli olduğumuz zaman üretiliyor. Proglumid adlı ilaç sayesinde CCK aktivitesinin bloke edilmesi plasebo etkisini artırıyor.

Plasebo etkisini anlamak için yürütülen çalışmaların çoğu ağrıya odaklanıyor ama sahte haplar sağlığın başka yönlerini de etkileyebiliyor. Örneğin, Parkinson hastalarında beynin substantia nigra bölgesindeki sinir hücreleri hasar görüyor. Bu hasarlı sinir hücreleri dopamin üretmeyi durduruyor. Bu da zamanla kötüleşen hareket kısıtlılığına yol açıyor.

Plasebo ilaçlar Parkinson hastalarının beyinlerindeki dopamin miktarını artırabiliyor. Hastalar gerçek bir tedavi

Klinik araştırmalar

Plasebo etkisinin bugüne dek en çok fayda sağladığı yer, yeni tedavilerin test edilmesi. Plasebo etkisi üzerine yapılan araştırmalar, işe yarayacağı beklentisiyle bir hap yutmanın kendinizi daha iyi hissetmeniz için yeterli olabileceğini gösteriyor. Öyleyse yeni bir ilacın gerçekten işe yarayıp yaramadığını nasıl anlayacağız? Cevap, hastaların yarısına gerçek ilacı, diğer yarısına onunla aynı görünen plasebo ilacı verip sonuçları karşılaştırmak.

En doğru sonucu elde etmek için ne hastalar ne de doktorlar hangi tedaviyi gördüklerini bilmeli. Bu şekilde hiç kimse ne bekleyeceğinden emin olamıyor. Gerçek tedaviyi gören kişiler plasebo hap kullananlardan daha iyi performans gösteriyorsa iyileşmenin sadece plasebo etkisinden kaynaklanmadığı anlaşılmış oluyor.



Plasebolar gerçek ilaçla aynı görünüyor.

Nosebo etkisi

Plasebolar işe yaramalarına rağmen bazı istenmeyen yan etkilere de yol açabilirler.

Plasebo etkisinin tersine nosebo etkisi deniyor. Plasebo hapların gerçek olduğunu düşünürseniz tıpkı gerçek ilaçlar gibi yan etkilere neden olabilirler. Nosebo etkisini incelemek zor ama 2014'te Fransa'daki Grenoble Üniversite Hastanesi'nden Sara Planès ve meslektaşları 86 çalışmayı bir araya getirerek bulguları gözden geçirdi.

Nosebo etkisinin semptomlarının mide bulantısı, baş dönmesi ve baş ağrısı gibi spesifik olmayan semptomlar olduğunu buldular. Ayrıca, kadınları erkeklerden daha fazla etkilediğini, depresyon ve anksiyetesi olan kişileri de daha fazla etkilediğini keşfettiler. Ekip ayrıca, plasebo etkisinde olduğu gibi nosebo etkisinin de kısmen psikolojik ve kısmen de nörobiyolojik olduğunu doğruladı.

Koşullanma, yan etkiler beklememize yol açabiliyor. Beynimizdeki kimyasal değişiklikler ağrıyı azaltma potansiyeline sahip olduğu gibi artırma potansiyeline de sahip.



Plaseboların yan etkileri var: İyi olduğu kadar kötü sonuçlar da verebiliyorlar.

"Tıbbi tedaviye başladığımızda yaşadığımız deneyimin bir kısmı psikolojik."

gördüklerini ve iyileşeceklerini düşünürlerse dopamin seviyeleri kendiliğinden yükseliyor.

Plaseboya yanıt verenler arasında bağışıklık sistemi de var. 2002 yılında Almanya'daki Duisburg-Essen Üniversitesi'nden bir ekip, aromalı bir içecek kullanarak bağışıklık sistemini eğitti. Her seferinde siklosporin A adlı bağışıklık baskılayıcıyı kullanarak bağışıklık aktivitesini azalttılar ve ilaçla birlikte bir de içecek verdiler. Koşullandırma tamamlandıktan sonra ilacı plasebo ile değiştirdiler. İçecek, bağışıklık sistemini kendi başına baskılayabildi.

2008'de deneyi bu sefer alerjiler üzerinde tekrarladılar. Bu sefer aromalı içecekle birlikte antihistaminik denilen alerji ilaçları verdiler. Antihistaminikler kesildikten sonra bile içecek insanları daha iyi hissettirmekle kalmadı, aynı zamanda bazofil hücrelerinin (alerjiye neden olan bağışıklık hücreleri) aktivitesini azalttı.

Plasebo etkisini hâlâ tam olarak çözebilmiş değiliz ama ondan kaçış yok. Herhangi bir tıbbi tedaviye başladığımızda yaşadığımız deneyimin bir kısmı psikolojik. Doktorlar da bunu biliyor ve iyileşmemizi hızlandırmak için bu bilgiyi kullanıyorlar.

İki çeşit plasebo var. Şeker hapları ve salin enjeksiyonları gibi "saf plasebolar" vücuda kimyasal olarak hiçbir şey yapmıyor. "Saf olmayan plasebolar" ise kimyasal etkileri olan ama kullanıldıkları hastalıkla ilgisi olmayan tedaviler. Mesela antibiyotikler sadece bakteriyel enfeksiyonları tedavi eder, virüs kaynaklı gribi tedavi edemez. Buna rağmen doktorlar bazı durumlarda antibiyotik reçete edebilir.

İngiltere'de yapılan bir araştırmaya göre doktorların çok azı saf plasebo kullanıyor ama dörtte üçü, en az haftada bir kere saf olmayan plasebo reçete ediyor. Bunlar arasında besin takviyeleri, probiyotikler, antibiyotikler ve alternatif ilaçlar bulunuyor. Ayrıca zorunlu olmayan tahlillerle hastaları rahatlatabiliyorlar.

Plasebo kullanımının etik olup olmadığı hâlâ tartışılan bir konu ama başka ülkelerde yapılan araştırmalar da plasebo kullanımının yaygın olduğunu gösteriyor. Plasebonun nasıl çalıştığını ne kadar iyi anlarsak gücünü o kadar iyi kullanabiliriz.



Salin enjeksiyonunun plasebo etkisi şeker hapından daha güçlü.



2019'da ilaç endüstrisi 1,3 trilyon dolar değerindeydi.



"İnternette hastalıkları araştırmak ve ilaçların yan etkilerini okumak da beklentilerimizi etkiliyor."

© Getty; Alamy; Thinkstock

Elinizin içinde

Bu becerikli uzvumuzun evrimi, insanın yeryüzündeki başarısının kilit noktalarından biri.

Ellerimizin becerilerini pek düşünmeyiz. Ne kadar karmaşık ve ince hareketler yaptıklarını hiç düşünmeden cisimleri tutar, hareket ettirir, dokunur, işaret ederiz. İnsanlık tarihi boyunca ellerimiz giderek işlerinde uzmanlaştı ve bugün tek bir parmağınızı bile bükerseniz günlük işleri yapmakta zorlanmaya başlarsınız.

Atalarımız iki ayak üzerinde durmaya başlayınca kolları serbest kaldı. İlk hominidlerin alet kullanmaya başlamasıyla birlikte, maymun benzeri uzantılardan modern ellere geçişin başladığı düşünülüyor. Elleri taşları kavramaya daha uygun olanlar hayvan kemiklerini kırıp içlerindeki besleyici iliğe ulaşabiliyordu.

Orangutan gibi diğer primatların el şekilleri de bizimkine benziyor ama beceri bakımından insan eline yaklaşamıyor.

Primat akrabalarımızın dallara tutunup sallanmak için kısa başparmakları ve uzun parmakları var. Ancak evrim sonucunda insanların parmakları onlardan daha kısa, başparmakları ise daha uzun ve daha hareketli. Bu anatomik değişiklik sonucunda iki ayrı tutuş gerçekleştirebiliyoruz: güçlü tutuş ve hassas tutuş. İnsanlık tarihinin erken dönemlerinde bu tutuşlar cisimleri fırlatmaya ve sopalamaya yarıyordu ama günümüzde sırıkla atlama sporundan karmaşık dikiş nakış işlerine kadar her konuda ustalaşmamızı sağlıyorlar.

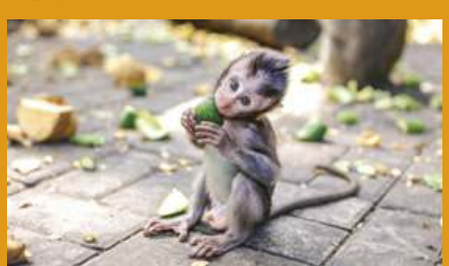
Diğer insansılar gibi, insanlarda da pençe yerine düz tırnaklar var. Pençeler tırmanma sırasında kavrama ve koşu sırasında çekiş sağlıyor ama ince hareketleri engelliyor. Primat tırnakları, cisimleri hassas bir şekilde hareket ettirmenin yanı sıra kavrama, kıstırma ve kazıma hareketlerine de olanak veriyor.

Başparmak

Ellerimizin hassasiyetini ve çok yönlülüğünü hayvanlar âleminde nadir görülen bir özelliğe borçluyuz: başparmaklarımızın diğer parmaklardan farklı yöne bükülebilmesi. İnsanlar uzun başparmaklarını birçok yöne hareket ettirebilir, bu sayede nesneleri hassas bir şekilde tutup kullanabilir.

İnsan başparmağı en beceriklisi olsa da bu tip başparmaklara sahip tek canlı biz değiliz. Büyük insansı maymunların hem el hem ayak başparmakları tersine bükülebiliyor. Bunlar yiyecek toplama ve yuva yapımında fayda sağlıyor. Gibongiller ve Eski Dünya maymunlarının da bükülebilir başparmakları var. Onları meyve toplama ve tüylerini temizleme gibi işler için kullanıyorlar.

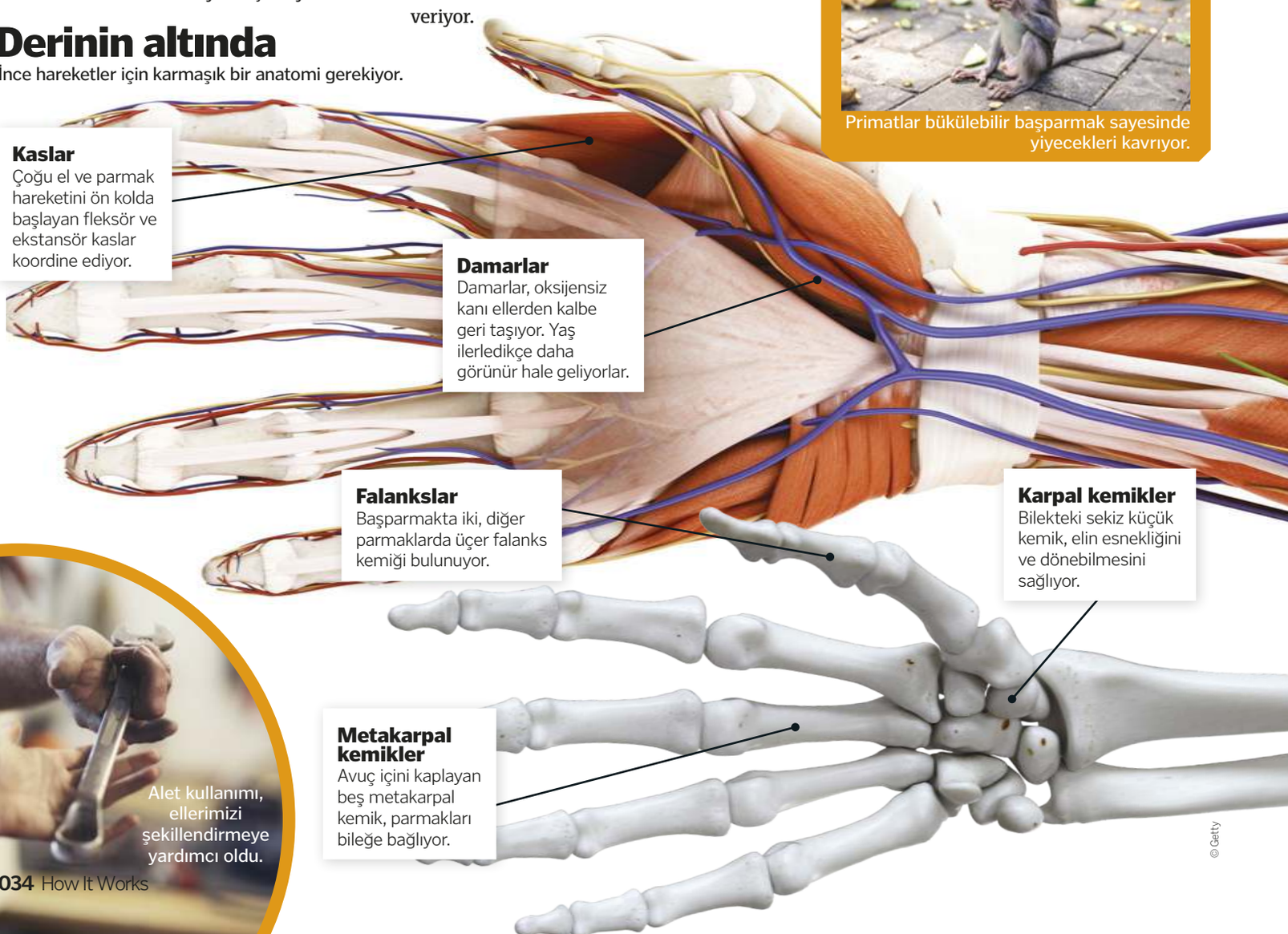
Ağaçta yaşayan bazı türlerin (örn. koala) ve hatta bazı ağaç kurbağası türlerinin de bükülebilir başparmakları var. Keseli sıçanlarınsa arka ayaklarında bükülebilir başparmaklar var ve bu parmaklar kuyrukla birlikte dengeyi sağlıyor.



Primatlar bükülebilir başparmak sayesinde yiyecekleri kavrıyor.

Derinin altında

İnce hareketler için karmaşık bir anatomi gerekiyor.



Kaslar
Çoğu el ve parmak hareketini ön kolda başlayan fleksör ve ekstansör kaslar koordine ediyor.

Damarlar
Damarlar, oksijensiz kanı ellerden kalbe geri taşıyor. Yaş ilerledikçe daha görünür hale geliyorlar.

Falanksları
Başparmakta iki, diğer parmaklarda üçer falanks kemiği bulunuyor.

Karpal kemikler
Bilekteki sekiz küçük kemik, elin esnekliğini ve dönebilmesini sağlıyor.

Metakarpal kemikler
Avuç içini kaplayan beş metakarpal kemik, parmakları bileğe bağlıyor.

Alet kullanımı, ellerimizi şekillendirmeye yardımcı oldu.

© Getty

All About Space TÜRKİYE'DE

UZAY BİLİMLERİ VE ASTRONOMİ DERGİSİ

POPULAR SCIENCE EKİBİNDEN



MART SAYISI
BAYİLERDE
KAÇIRMAYIN!



POSTER HEDİYELİ

DÜNYA DIŞI YAŞAM ARAYIŞI & MERKÜR

Online satın almak için: www.dergiburda.com

DB DOĞAN BURDA DERGİ

Süperiletkenler neden bu kadar verimli?

Süperiletkenler sıradan maddeler gibi görünüyor ama sıcaklık düştüğü zaman süper güçleri ortaya çıkıyor.

Süperiletkenler, elektriği sıfır dirençle ileten metaller (örn. kurşun) veya oksitlerdir. Ama süper güçlerini sergilemeleri için -265 derece soğukta veya bu civarda tutulmaları gerekir.

Bir kurşun parçasının içine bakarsanız elektronların arasında sıra sıra dizilmiş iyonlar görürsünüz. Elektriği ileten şey, bu gevşek elektronlardır. Onları harekete geçirerek elektrik akımı elde edebilirsiniz. Oda sıcaklığında kurşun iyonları çılgınca titrer. Elektron açısından bakıldığında bu, birilerine çarpıp elinizdeki içeceği dökmeden kalabalık bir dans pistinden geçmeye benzer. Elektronlarla iyonlar arasında sürekli yaşanan çarpışmalar elektrik enerjisini ısıya dönüştürür. Buna direnç denir.

Ama sıcaklığı birkaç yüz derece azaltırsanız iyon titreşimleri azalır ve kararlı bir kafes oluşur. Bu durumda elektronlar akarken başka bir etki devreye girer: Kafesteki distorsiyonlar elektronları çiftler halinde eşleşmeye zorlar.

Bu beklenmedik birleşmeler tuhaf bir kuantum fiziği olayını tetikler: Maddenin içindeki elektron çiftleri bir araya gelip mükemmel şekilde senkronize hareket eden (balık sürüsü gibi) bir küme oluşturur. Bu elektron kümesi, hiçbir çarpışma olmadan kafes içinde hareket edebilir. Dolayısıyla hiç direnç oluşmaz.

Bu şaşırtıcı özellik sayesinde süperiletkenler aşırı derecede ısınmadan üzerlerinden büyük akımlar geçebiliyor. Bu sayede son derece güçlü elektromıknatıslar yapılabiliyor. Bu elektromıknatıslar MR cihazlarında, süper bilgisayarlarda, Büyük Hadron Çarpıştırıcısı gibi parçacık hızlandırıcılarda ve maglev trenlerinde kullanılıyor.



Bir süperiletkenin atom ölçeğindeki taramalı tünelleme mikrografı (mikroskopla çekilen dijital fotoğrafı). Üstteki resimde süperiletkenin topografyası (yüzey şekli ve özellikleri) ayrıntılı olarak görünüyor.

En iyi metal süperiletkenler

Yanda en iyi metal süperiletkenleri ve kritik geçiş sıcaklıklarını (süperiletken olmaları için soğutulmaları gereken noktayı) görüyorsunuz.

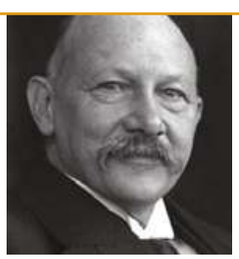
Kurşun: 7,196 Kelvin
Lantan: 4,88 Kelvin
Tantal: 4,47 Kelvin
Cıva: 4,15 Kelvin
Kalay: 3,72 Kelvin

Süperiletken evrimi

Süperiletkenlerin zamanla ne kadar geliştiğini görmek için geçtiğimiz yüzyılda bir yolculuğa çıkıyoruz.

1911
Mutlak sıfır

Hollandalı fizikçi Heike Kamerlingh Onnes ve ekibi, mutlak sıfırın hemen üzerinde sıcaklıklar yaratttı ve cıvanın iyi bir süperiletken olduğunu keşfetti.



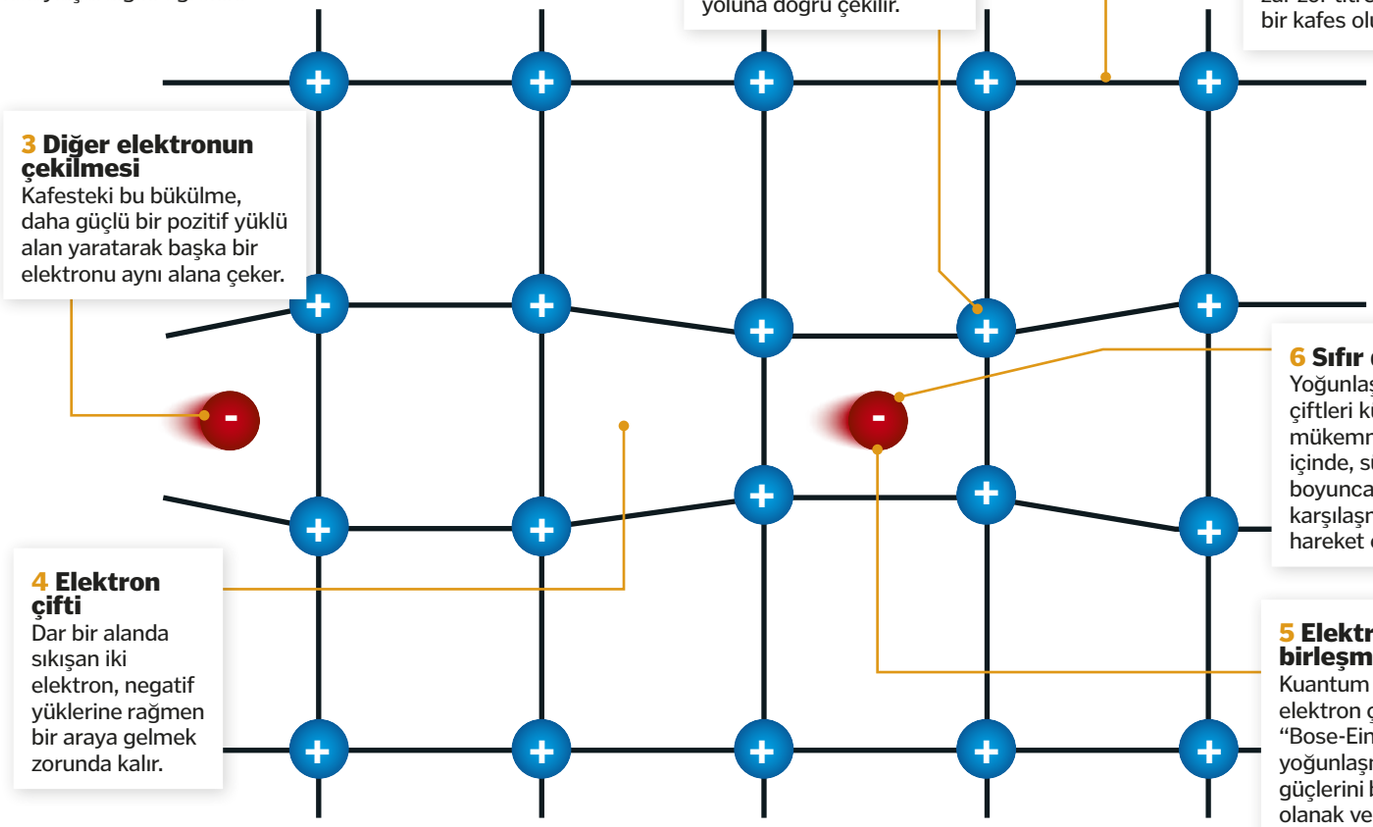
1933
Havalanma

Meissner ve Ochsenfeld, "Meissner etkisi"ni keşfetti. Bu etki, süperiletkenlerin manyetik alanları itmesini ve mıknatısların havaya yükselmesini sağlıyor.



Süperiletken iş başında

Süperiletkenlerin elektronlar için hayatı nasıl kolaylaştırdığını öğrenin.



1 Donmuş kafes
Mutlak sıfıra yaklaşan sıcaklıklarda süperiletkenin iyonları zar zor titreşerek kararlı bir kafes oluşturur.

2 Kafesin bükülmesi
Negatif yüklü bir elektron geçerken, pozitif yüklü iyonlar negatif iyonun yoluna doğru çekilir.

3 Diğer elektronun çekilmesi
Kafesteki bu bükülme, daha güçlü bir pozitif yüklü alan yaratarak başka bir elektronu aynı alana çeker.

4 Elektron çifti
Dar bir alanda sıkışan iki elektron, negatif yüklerine rağmen bir araya gelmek zorunda kalır.

5 Elektron çiftinin birleşmesi
Kuantum mekaniği, elektron çiftlerinin "Bose-Einstein yoğunlaşması" halinde güçlerini birleştirmesine olanak verir.

6 Sıfır direnç
Yoğunlaşan elektron çiftleri kümesi mükemmel bir uyum içinde, süperiletken boyunca engellerle karşılaşmadan hareket eder.



Soğutulmuş süperiletkenler manyetik alanları iterek mıknatısları havalandırır.

1935
London Kardeşler
Fritz ve Heinz London, sıfır direnç ve Meissner etkisinin aynı fenomenden kaynaklandığını göstererek süperiletken teorisinin önünü açtı.

1957
BCS
Bardeen, Cooper ve Schrieffer; elektron çiftleşmesini açıklayan BCS süperiletkenlik teorisini geliştirdi ve Nobel Ödülü kazandılar.

1986
Sıcak mesele
Bednorz ve Müller, -243,15 derecede çalışabilen ilk "yüksek sıcaklık" süperiletkenini keşfetti.

2020
Daha da sıcak
Hidrojen, karbon ve sülfürden oluşan bir metal bileşiği, aşırı basınç altında 15 derece sıcaklıkta süperiletkenlik sergiledi.

Süperiletkenlik potansiyeli

Yetenekleri çok etkileyici olmalarına rağmen mevcut süperiletken teknolojilerinin çoğu laboratuvarların dışına çıkamıyor çünkü çalışmaları için hantal, enerji tüketimi yüksek ve çok pahalı soğutma sistemleri gerekiyor.

Bilim insanları, oda sıcaklığında ve basıncında çalışarak günlük yaşamımıza yeni teknolojiler kazandırabilecek bir süperiletken yaratmaya çalışıyor. Örneğin, ucuz ve taşınabilir MR cihazları sağlık sektörünü iyileştirebilir, yüksek hızlı maglev trenleri ise seyahat sürelerini kısaltabilir.

Verimsiz elektrik şebekelerimizi süperiletken kablolarla yenilemek, elektrik faturalarımızı düşürebilir. Ayrıca, genellikle şehir dışında bulunan rüzgâr tarlaları gibi yenilenebilir enerji kaynaklarının enerji iletim verimini artırabilir. Son olarak, süperiletken özellikli elektronik devreler sayesinde daha küçük ve daha hızlı bilgisayarlar üretilebilir.

Fizikçiler 15 derece sıcaklıkta çalışan süperiletken malzemeler yaratmayı başardı ama bunların çalışması için aşırı yüksek (Dünya'nın merkezindekine yakın) basınçlar gerekiyor. Birçok bilim insanı, gerçekten oda sıcaklığında çalışan süperiletkenlerin mümkün olduğunu düşünüyor. Mesele onu keşfetmekte ve yeni teknolojilerde kullanılabilir hale getirmekte.

© SPL

Hücreler: vücudun yapı taşları

Bizi hayatta tutan trilyonlarca hücremiz var. Bu karmaşık sistemlerin içinde neler yaşanıyor?

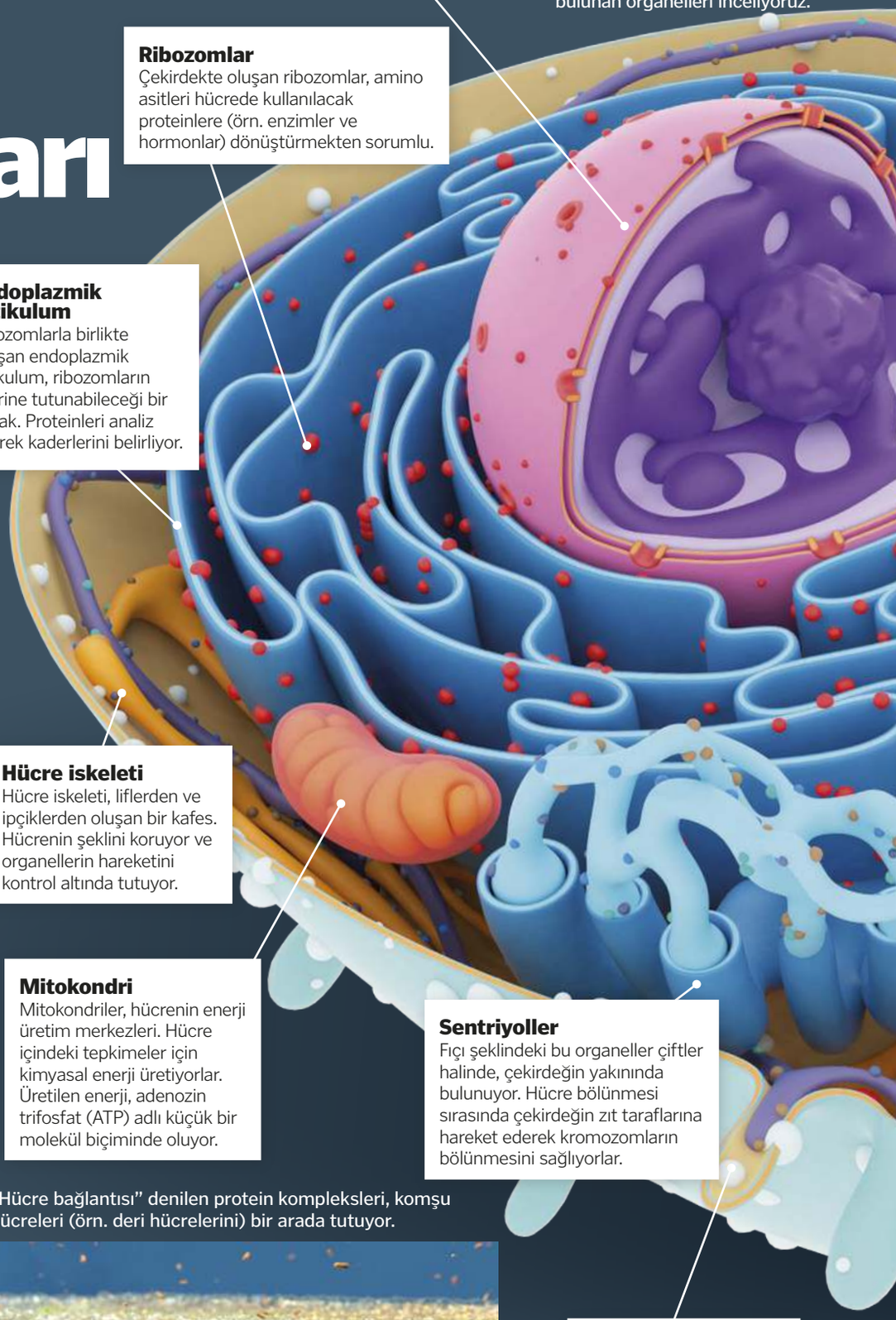
Aynaya bakınca karşınızda tek bir organizma görüyorsunuz. Oysa mikroskobik düzeyde 37 trilyondan fazla birimden oluşuyoruz. Bunlar, hücrelerimiz. Hücreler vücudunuzun çalışmayı sürdürmesinde önemli rol oynarken, kendi sağlıklarını korumak için de çeşitli işlevler gerçekleştiriyor. İnsan zihninin ve vücudunun neden bu kadar karmaşık olduğunu merak ediyorsanız, cevap bu küçücük canlı bileşenlerde saklı. Hücreler sadece canlı olmakla kalmıyor, organizmaların canlı olup olmadığını da tanımlıyor.

Hücrelerimiz hiç durmadan çalışıyor. Her an binlerce rutin işi yerine getiriyorlar. Bu işlerin verimli bir şekilde yürütülmesi için çeşitli organelleri (hücrelerin organları) evrimleşmiş. İnsan hücrelerinin genel olarak ortak bir yapısı var ama her biri özelleşmiş yapılara ve işlevlere sahip 200'den fazla ana hücre türü bulunuyor.

Hücreleri anlamak, kendimizi anlamak demek. Vücudumuzdaki tüm sistemleri oluşturan en küçük birim oldukları için yaşamın yapı taşları kabul ediliyorlar. Her hücrenin belirli bir işlevi yerine getirmesi gerekiyor. Örneğin, kas hücrelerinin kasılması gerekiyor. Aynı tür hücreler bir araya gelerek bir doku türü oluşturuyorlar. Kas dokularındaki hücreler aynı amaçla çalışıyor ve kasılmaları eşzamanlı olunca daha büyük bir kuvvet üretebiliyorlar. Bu dokunun diğer doku türlerine (örn. kasları koordine eden sinir hücreleri) bağlanmasıyla ortaya çıkan çok işlevli sistemler nihayetinde karmaşık insan vücudunu meydana getiriyor. Her sistem, rolünü yerine getirmek için diğer sistemlere bağımlı ve tüm bunlar hücrelerimizin yetenekleri sayesinde mümkün oluyor.

Hücrenin anatomisi

Çoğu hayvan hücresinde bulunan organelleri inceliyoruz.



Çekirdek ve çekirdekçik
Merkezdeki çekirdek, genetik bilgileri tutuyor, hücrenin büyümesini ve metabolizmasını düzenliyor. İçindeki çekirdekçik adlı daha küçük yapı, çekirdeğin dışına taşınacak ribozomları üretiyor.

Ribozomlar
Çekirdekte oluşan ribozomlar, amino asitleri hücrede kullanılacak proteinlere (örn. enzimler ve hormonlar) dönüştürmekten sorumlu.

Endoplazmik retikulum
Ribozomlarla birlikte çalışan endoplazmik retikulum, ribozomların üzerine tutunabileceği bir konak. Proteinleri analiz ederek kaderlerini belirliyor.

Hücre iskeleti
Hücre iskeleti, liflerden ve ipçiklerden oluşan bir kafes. Hücrenin şeklini koruyor ve organellerin hareketini kontrol altında tutuyor.

Mitokondri
Mitokondriler, hücrenin enerji üretim merkezleri. Hücre içindeki tepkimeler için kimyasal enerji üretiyorlar. Üretilen enerji, adenozin trifosfat (ATP) adlı küçük bir molekül biçiminde oluyor.

Sentriyoller
Fıçı şeklindeki bu organeller çiftler halinde, çekirdeğin yakınında bulunuyor. Hücre bölünmesi sırasında çekirdeğin zıt taraflarına hareket ederek kromozomların bölünmesini sağlıyorlar.

Vezikül
Bu organeller hücre içinde ve hücre dışına madde taşınmasını sağlıyor. Salgı vezikülleri, ekzositoz sürecinde zarla birleşerek içindekileri dışarı atıyor.

"Hücre bağlantısı" denilen protein kompleksleri, komşu hücreleri (örn. deri hücrelerini) bir arada tutuyor.



© Getty

En uzun yaşam

Hücrelerin çoğu yaşlandıkça yenilendiği için vücudunuzun büyük kısmı aslında sizden daha genç. Beyin hücreleri ise istisna. Beyninizdeki nöronların çoğu anne karnında olduğunuz zamandan beri aynı. Diğer hücrelerin aksine, bu hücreler bölünmüyor ve yalnızca hastalık, yaralanma veya vücudun geri kalanının ölmesi durumlarında ölüyorlar. Bilim insanları, farelerden aldıkları beyin hücrelerini sıçanlara yerleştirerek bu hücrelerin sağlıklı bir ortamda yaşamaya devam edebileceğini kanıtladılar. Beyin hücreleri, alındıkları farenin ömründen iki kat uzun süre yeni konaklarında yaşamaya devam etti.

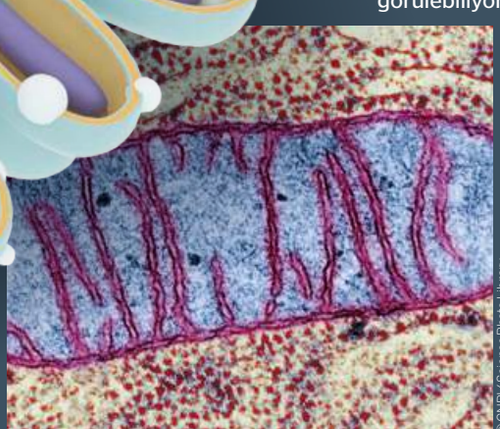
Golgi aygıtı
Golgi aygıtı, molekülleri endoplazmik retikulumdan gerekli varış yerlerine taşıyor. Ayrıca bu molekülleri özel işlevler için değişime uğratabiliyor.

Mikrovilluslar
Hücre zarının bu kısmı hücrenin içeriğini korumakla kalmıyor, aynı zamanda yüzey alanını arttırıyor. Böylece daha fazla besin emilebiliyor ve toksik maddeler dışarı atılabiliyor.

Lizozom
Bu küçük ve asidik organelin sindirim enzimlerini tutabilmesi için pH seviyesinin düşük kalması gerekiyor. Bu enzimler, molekülleri sindirmek ve besinleri hücre için hazır hale getirmek, ayrıca atık maddeleri dışarı atmak için kullanılıyor.

© Alamy

Mitokondrinin düz dış zarı ve kıvrımlı iç zarı bu elektron mikrograf görüntüsünde görülebiliyor.



© CNRI/ Science Photo Library



ÇÖLLERİ KEŞFEDİN

İlk bakışta çorak, bomboş bir arazi gibi görünen yerler aslında ilginç canlılarla dolu.

Çöller, Dünya yüzeyinin beşte birini kaplayan büyüleyici yerler. Güney Afrika'daki Namib Çölü'nü ele alalım. Dünyanın en eski çölü olarak kabul edilen Namib Çölü 55 milyon yıldır kurak. Namib'in denizle buluştuğu yerde İskelet Sahili var. Sahilin adı, bölgeye yayılan binden fazla batık gemi iskeletinden geliyor. İskelet Sahili'nin güneyinde ise Sperrgebiet, yani "Yasak Bölge" bulunuyor. Elmas avcılarının kıyı kumullarında elmas aramasını önlemek için buraya halkın girmesi yasak.

Namib sıcak bir çöl. Yazın sıcaklık 40 derecenin üzerine çıkıyor. Ama her çöl sıcak olmak zorunda değil. Örneğin, buzla kaplı Antarktika kıtası Dünya'nın en büyük çölü. Ortalama yağış miktarının yılda 25 cm'den az olduğu her yere çöl deniyor. Bazı çöllerin aylarca, hatta yıllarca yağış almadığı oluyor.

Afrika'nın uçsuz bucaksız Sahra Çölü de dahil olmak üzere, Dünya'daki sıcak çöllerin çoğu ekvatorun 30 enlem kuzeyini ve güneyini kapsayan bölgede bulunuyor. Büyük atmosfer akımları yüzünden bu enlemlerde hava alçalarak ısınmak zorunda kalıyor, bu da yağmuru bastırıyor.

Namib ve Atacama, soğuk okyanus akıntılarının (Benguela ve Humboldt Akıntıları) yanlarında uzanan kıyı çölleri. Bu akıntılar, kendi üzerlerindeki havanın soğumasına yol açıyor. Soğuk hava daha az su tutabildiği için yakındaki çöllere düşen yağış da azalıyor. Bu çöller Dünya'nın en kurakları yerleri arasında. Buralardaki nemin büyük kısmı, sıcak havanın soğuk okyanus üzerinde yoğuşmasıyla oluşan çöl sislerinden geliyor. Orta Asya ve Avustralya'daki bazı çöller kıtaların iç kesimlerinde. Dolayısıyla nemli okyanus havası oralara ulaşamadan neminin çoğunu kaybediyor.

Çöl iklimleri ve çölde yaşayan canlılar dünyanın farklı yerlerinde büyük ölçüde değişiyor. Sahra gibi sıcak çöller yıl boyunca ılık ve yağmur hep az. Sıcaklık gündüzleri 49 dereceye kadar çıkıp gece sıfırın altına düşebiliyor. Açık gökyüzü, güneş battıktan sonra ısının uzaklaşmasına olanak veriyor.



© SPL

Dünyanın en küçük baykuşu olan cin baykuşu, kaktüsteki yuvasından dışarı bakıyor.



Yeraltındaki su kütleleri veya pınarlar yüzeye yeterince yakınsa çöllerde vahalar oluşuyor.

Küçük memeliler alacakaranlıkta ortaya çıkıyor. Derimsi yapraklı, bodur çalılar görülebiliyor.

ABD'nin Nevada eyaletinin büyük kısmını kaplayan ve Utah, California ve Idaho'ya uzanan Büyük Havza Çölü gibi yarı kurak çöllerde sıcaklık genellikle 10 ile 38 derece arasında seyrediyor. *Larrea tridentata* ve sagebrush çalıları gibi dikenli bitkiler bu iklimde yetişiyor.

Soğuk okyanus kıyılarına yakın çöllerde yazın sıcaklık nadiren 24 derecenin üzerine çıkıyor. Yıllık yağış miktarı 13 cm'yi bulabiliyor. Yağmur suyunu toplamak için bitkilerin yüzeye yakın kökleri ve su depolayan etli gövdeleri oluyor. Sağanak yağışlar arasında bazı kurbağalar aylarca yuvalarından çıkmıyor.

Arazi taşıtları, sondaj ve madencilik gibi eylemler çöl ekosistemlerine zarar veriyor. İklim değişikliğinden kaynaklanan yüksek sıcaklıklar da yangınları artırarak ve su kaynaklarını kurutarak doğal yaşamı tehdit ediyor.

Dünya'nın içeriği

Dünya'nın %30'u kara. Bunun da beşte birini çöller oluşturuyor.



Çöl arazisinde keşfe çıkın

Çöller kumullardan ibaret değil; tuz tavaları, vahalar, vadiler ve daha fazlası var.

Düz tepe ve tanık tepeler
Ani sel baskınları platoların çıplak taraflarını aşındırır. Buralardaki sert lavların altında yumuşak tortul kayaçlar bulunur. Geriye düz tepe ve tanık tepe denilen tepeler kalır.

Kanyon
Çöl kanyonlarının oluşması milyonlarca yıl sürer. Ani sel baskınlarıyla vadiler boyunca taşınan kayalar, kum ve su, platoda derin yarıklar açar.

Plato
Platolar, çevrelerinden en az 500 metre daha yüksek ve en az bir dik kenarı olan geniş düzlüklerdir.

Alüvyon yelpazesi
Ani sel baskınlarında su bir vadinin ağzından akarken enerji kaybeder. Sel sularının kum ve taşlardan oluşan yükü, koni şeklinde bir tortu birikimi oluşturur.

Pediment
Pedimentler çöl kayalıklarının dibindeki hafif eğimli yamaçlardır. Nasıl oluştukları bilinmiyor. Bir teoriye göre, enkaz yüklü sel sularıyla oyulmuş olabilirler.

Kumul alanı
Kumullar çöllerin %25'ini kaplar. Bu resimde kumul alanının kenarına doğru barkan kumulları görünüyor. Barkanlar kum az (derinliği 10 metreden az) olduğunda oluşur.

Taşlı çöl
Çöllerin %75'i taşla kaplı veya çıplak, kayalık ovalardır. Yağış, rüzgâr, sıcaklık ve kaya türü çölün görünümünü etkiler.

Vaha
Vahalar genelde bir pınarın etrafında bulunur ve yeşil bitki örtüsüne sahiptir. Yüzeye yakın yeraltı nehirleri veya su dolu kayalardan beslenirler.

Tuz tavası
Tuz tavaları, kurumuş göl yataklarına benzeyen, tuzla kaplı düz alanlardır. Su, gölün yağışlarla dolmasından daha hızlı buharlaşınca geriye tuz ve mineraller kalır.

Vadi
Vadiler ölümcül olabilir. Bu nehir yatakları genellikle kurudur ama sağanak yağışın ardından dakikalar içinde sel basabilir. Sel, büyük kayaları ve insanları kapıp götürebilir.

Çölde hayat



Benekli sırtlan, çok cesur ve becerikli bir leşçil.

Kavurucu gündüzleri, dondurucu geceleri ve azıcık suyuyla çöllerde hayatta kalmak zor. Bunlara rağmen çöller birçok canlının yuvası.

Deve
Deve, vücut ağırlığının üçte biri kadar suyu on dakikada içebiliyor ve kanını seyrelterek su depolayabiliyor. Kalın dudaklarıyla dikenli bitkileri çiğneyebiliyor. Yağ dolu hörgüçleri hem güneşe karşı yalıtım sağlıyor hem de yiyecek kıtlığı sırasında enerji kaynağı olarak görev yapıyor.

Addaks
Addaks, çöle en iyi uyum sağlayan antilop türü. Geniş, düz tabanlı toynakları kuma gömülmesini engelliyor. Kahverengi kürkü yazın beyazlaşarak güneş ışığını yansıtıyor ve hayvanı serin tutuyor. İhtiyaç duyduğu suyu Sahra'daki otları ve çalıları yiyerek ediniyor.

Benekli sırtlan
Yarı kurak iklimde yaşayan benekli sırtlan, Afrika'nın en yaygın büyük etoburu. Çürümüş et, hayvan dışkısı, kemik ve sebze de dahil olmak üzere hemen hemen her şeyi yiyor. Güçlü çeneleri ve mide asidi sayesinde hayvanların kıl ve toynak dışındaki tüm kısımlarını sindirebiliyor.

Welwitschia bitkisi
Welwitschia, suyunu çöl sisinden ve çiyden edinen bir etli bitki. Bazı yıllar hiç yağmur yağmayan Namib Çölü kıyısında bulunan bu bitki, yapraklarındaki çok sayıda küçük gözenek aracılığıyla sisi topluyor. Uzun kazık kökü de yeraltı sularına ulaşabiliyor.

Kanguru faresi
Kanguru faresinin hiç su içmesi gerekmiyor. Böbrekleri yediği gıdaların suyunu çıkarıyor. Böcek, ot, yaprak, çalı tohumu gibi şeylerle besleniyor. Kuru tohumlar daha fazla su emsin diye onları nemli oyuklarda saklıyor.

Siyah kuyruklu kır tavşanı
Bu yabani tavşan türünün siyah uçlu kulakları 20 cm'yi bulabiliyor. Hayvan, vücudunu serinletmek için kulaklarından ısı veriyor. Güneş çıkınca çalıların veya çimenlerin altındaki deliklere sığınıyor, akşam serinliğinde dışarı çıkarıyor.



DÜNYA HARİTASI



Dünyanın en büyük çölleri

1. Antarktika (14,2 milyon kilometrekare)
2. Sahra Çölü (9,2 milyon kilometrekare)
3. Avustralya çölleri (2,59 milyon kilometrekare)
4. Arabistan Çölü (2,33 milyon kilometrekare)
5. Gobi Çölü (1,295 milyon kilometrekare)
6. Kalahari Çölü (900.000 kilometrekare)
7. Patagonya Çölü (673.000 kilometrekare)
8. Suriye Çölü (500.000 kilometrekare)
9. Chihuahuan Çölü (501.896 kilometrekare)
10. Büyük Havza Çölü (492.000 kilometrekare)

Koridor kuşu
Gerçek koridor kuşu (roadrunner) çizgi filmlerdeki mavi aptal kuşa benzemiyor ama gerçekten hızlı koşuyor (saatte 32 km). Enerji tasarrufu için geceleri vücudunu soğutuyor, sabah güneşe sırtını dönerek tekrar ısınıyor.

Saguaro kaktüsü
Saguaro, Kuzey Amerika'nın en büyük kaktüsü. 15 metre uzunluğa ve 6 ton ağırlığa ulaşabiliyor. Kaktüsleri botanik su balonlarına benzetebiliriz. Bitkinin etli gövdesi şişerek yağmur suyunu depolayabiliyor. Yaprakları olmadığı için su kaybı azalıyor. Dikenleri onu yırtıcılardan koruyor.

Larrea tridentata
Mojave Çölü'ndeki *Larrea tridentata* çalılarından biri dünyada yaşayan en eski bitki olabilir. 11.700 yaşında olduğu tahmin ediliyor. Bu çalılar ABD çöllerinde yetişiyor ve iki yıl yağmur görmeden yaşayabiliyor. Küçük, mumsu yaprakları nem kaybını azaltıyor ve kurak dönemlerde dökülüyor. Sadece yağmurdan sonra çiçek açıyor.


Moloklar Avustralya'nın kurak iç kesimlerinde bulunuyor.

Molok
Molok adlı kertenkele türü, göbeğinde ve bacaklarında bulunan pulların arasındaki küçük oluklarla sabah çiyini ve yağmur sularını yakalıyor. Sağanak yağış sırasında bir gram kadar su toplayabiliyor. Yutkunarak suyu kanallardan ağzına doğru taşıyor.

Mirket
Mirket, az tüylü ve koyu renkli karnını soğuk sabahlarda açığa çıkararak ısıyı emiyor. Çoğu çöl hayvanı gibi tüm su ihtiyacını yiyeceklerden karşılıyor. Gözlerinin etrafındaki koyu halkalar güneşten kaynaklanan parlamayı azaltırken, gözlerindeki özel bir zar da gözlerine kum kaçmasını önlüyor.


Korkusuz mirketler genellikle yılan ve akreplerle besleniyor.

Sahra Çölü karıncası
Isıya en dayanıklı böceklerden biri olan bu karınca, 60 derece yüzey sıcaklığına dayanabiliyor. Uzun bacakları sayesinde vücudunu sıcak zeminin üzerinde tutuyor ve güneş ışığına daha az maruz kalmak için koşuyor. Kaybolmamak için, çölde buharlaşacak kimyasal izler bırakmak yerine adımlarını sayıyor.

"Molok, pullarının arasındaki küçük oluklarla sabah çiyini ve yağmur sularını yakalıyor."

Kumullar
Dünyadaki aktif kumulların %99'u çöllerde bulunuyor. Peki ama nasıl oluşuyorlar?

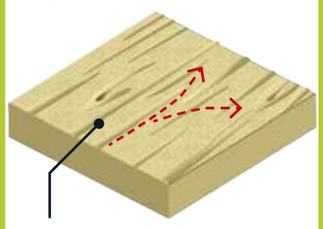
Rüzgâraltı kumul


Kum sırtı
Rüzgâr bir kayanın üzerinden ve etrafından esince girdap yapıyor. Üflediği kumlar rüzgâr yönüne dökülüyor.

Barkan kumul


Boynuzlar
Rüzgâr yönüne bakan boynuzlar daha az kum içerdikleri için merkezden daha hızlı ilerliyor.

Dönen rüzgâr
Rüzgârın kumulu aşmasıyla oluşan girdaplar, kumulun rüzgâr yönündeki tarafını dikleştiriyor.

Doğrusal kumul


Yön değiştiren rüzgâr
Rüzgârlar iki farklı yönden eserse doğrusal kumullar oluşuyor. Kum, tepeye paralel hareket ediyor.

Yıldız kumul


Mevsim rüzgârları
Yıl boyunca güçlü rüzgârlar sık sık yön değiştirince yıldız kumullar oluşuyor.

Dev kumullar
Yıldız kumulların boyu 500 metreyi bulabiliyor. Dönen rüzgârlar kumulları yıkmak yerine kumları daha yükseğe yığıyor.

İspermeçet balinası

Otobüs boyundaki bu memeli nasıl bu kadar derine dalıyor?

İspermeçet balinaları oldukça tuhaf görünen canlılar. Hayvanlar âlemindeki en büyük kafaya ve beyne sahipler. Kafaları vücudun geri kalanıyla orantısız büyüklükte. Erkeklerde bu durum daha da belirgin. Alt çeneleri ise dar ve uzun. İspermeçet balinaları, tıpkı bizim gibi hava solumaya ihtiyaç duyan memeliler. Ama bizden farklı olarak, derin sularda yaşama çok iyi uyum sağlamışlar. Okyanusun derinliklerinde basınç artıyor ve hacim azalıyor, ancak bu durum balinaları rahatsız etmiyor. 2.200 metre kadar derine dalabiliyorlar. Bu, alt alta yaklaşık 22 futbol sahası demek.

İspermeçet balinaları tüm okyanusların açıklarındaki derin sularda bulunabiliyor. Onları sığ sularda görmek alışıldık bir durum değil. Böyle bir durumla karşılaşırsanız genellikle bir şeylerin ters gittiği ve hayvanın yolunu kaybettiği anlamına geliyor. Okyanusta, genellikle dev kalamarla beslenmek için derin kanyonların olduğu yerlerde bulunuyorlar. Derin dalış ustası olmalarına şaşmamak gerek.

Vücutları bu kadar derine dalmalarını sağlayan bazı adaptasyonlar geçirmiş: Azotun kanlarına karışmasını durdurarak vurgun yemeyi önleyebiliyor, oksijeni en çok ihtiyaç duydukları ana kadar saklayabiliyorlar. İki saate kadar sualtında kalabiliyorlar ama genellikle 45 dakika kalmayı tercih ediyorlar. Su yüzeyine çıktıklarında hava hayvanın kafasının soluna ve ileri doğru hareket ediyor, oldukça gürültülü bir şekilde üfleyerek soluk veriyorlar.



İspermeçet balinası, dişli balinaların en büyüğü.

© Getty



Soluk almak için yüzeye çıkan bir ispermeçet balinası

© Getty

İspermeçet balinasının anatomisi

Bu memelilerin derine dalmasını kolaylaştıran özelliklere bakıyoruz.



© Science Photo Library

Batmazlık
Büyük kafasında, batmazlığı sağlayan ve hayvana adını veren "ispermeçet" adlı, mumsu bir madde bulunur.

"Derin sularda yaşama çok iyi uyum sağlamışlar."

Esnek gövde
Kaburga ve akciğer, basıncın yüksek olduğu derinliklerde kolaylıkla çökebilir.

Vurgun önlemi
Akciğerdeki basınçlı hava, fazla azotu kana aktarmamaları için hava keselerinden uzaklaştırılır.

En sevdikleri yemek

İspermeçet balinaları dev kalamara bayılır. Sırf onları bulmak için derinlere dalarlar. Dev kalamar gerçekten dev gibi bir hayvandır. Ortalama on metre boyunda, yani neredeyse ispermeçet balinasının kendisi kadar büyüktür. Dev kalamar dünyadaki en büyük omurgasızdır ve hayvanlar âlemindeki en büyük gözlere sahiptir. Gözleri deniz topu kadar büyüktür. İspermeçet balinaları, balıkları ve dev kalamarın akrabalarını (örn. ahtapot) da yemeyi sever.


Muhtemelen bir ispermeçet balinasının yaraladığı dev kalamar
© Getty

Kas gücü
Oksijen, dalış sırasında kullanılmak üzere miyoglobin ve hemoglobin proteinleri tarafından kaslarda depolanır.

Kalp atışının yavaşlaması
Kalp atışı hızı oksijeni korumak için yavaşlar.

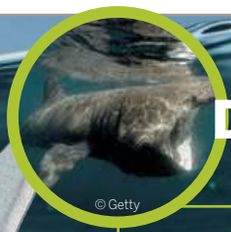
Oksijen
İspermeçet balinası, dalış sırasında karaciğer ve böbrekler gibi ana organlara kan akışını durdurarak mümkün olduğunca fazla oksijeni saklar.

İnsan dalışı

İnsanlar sualtında nefes almak için özel ekipmana ihtiyaç duyar ve sadece 40 metreye kadar inebilirler. İspermeçet balinasına kıyasla bu hiçbir şey değil. İnsan sualtındayken vücuda binen ilave basınç, gazların (oksijen ve azot) kanda ve dokularda çözünmesine yol açar. Vücudumuz oksijeni sever ama azot, özellikle de derinliklerden hızlı bir şekilde çıkarsanız sorun yaratır. Azot, kan dolaşımında kabarcıklar oluşturur ve basınç düştükçe bu kabarcıklar genişler. Bu durum "vurgun yemeye" neden olur ve ana organlara kan akışını kısıtlayabilir. Yani fazla derine dalmamızı ve geleneksel dalış setiyle uzun süre sualtında kalmamızı engelleyen şey, vücudumuzdaki azot ve kullanabileceğimiz hava miktarıdır.


© Getty
Dalgıçlar tüplü dalış ekipmanıyla sualtı dünyasını keşfediyor.

Derinliklere doğru


© Getty

0-1 metre
Büyük camgöz köpekbalığı, bir saatte olimpik yüzme havuzu kadar suyu filtreleyebilir.


© Getty

400 metre
Hayvanlar karanlıkta hayatta kalmak için kendi ışıklarını (biyolüminesans) üretir.


© Getty

600 metre
Weddell foku usta bir dalgıçtır.

700 metre
Bu derinlikte dev kalamar bulunabilir.

1.000 metre
Batiyal zon: Buradaki tuhaf yaratıkların hayatı tamamen karanlıkta geçer.


© Alamy

2.000 metre
Korkunç görünümlü fenerbalığı ışık olmadan hayatta kalmaya çok iyi uyum sağlamıştır.


© Getty

2.250 metre
İspermeçet balinası, ekolokasyon kullanarak derinliklere dalıp yemek arayabilir.

100 200 300 400 500 600 700 800 900 1,000 1,100 1,200 1,300 1,400 1,500 1,600 1,700 1,800 1,900 2,000 2,100 2,200 2,300 2,400 2,500 2,600 2,700 2,800 2,900 3,000

200 metre
Mezopelajik zon: Güneş ışığı tamamen kaybolur ve bitkiler yaşayamaz.

500 metre
Güneşbalığı dünyadaki en büyük "kemikli balık"tır. Denizanası bulmak için çok derinlere dalar.


© Alamy

2.992 metre
Cuvier gagalı balinası, dünyanın en derine dalan balinasıdır.

ANTARKTİKA ERİYOR

Dünya'nın donmuş kıtasındaki buzlara ne oluyor?

Scott Dutfield

Gezegenimizin en soğuk yerinde iklim krizi yaşanıyor. Dünya'daki toplam buzun %90'ı devasa Antarktika kıtasında bulunuyor. Güney Kutbu'nu kaplayan Antarktika yaklaşık 34 milyon yıl önce şiddetli bir iklim değişikliği yüzünden buz tabakasıyla kaplandı. Ama ondan önceki 100 milyon yıl boyunca yemyeşil bir tropikal cennetti. Bugün Antarktika, ortalama 2.160 metre yüzey buzu kalınlığı ve sıfırın altında 80 dereceye düşebilen sıcaklıklarla donmuş bir kıta. Doğu ve Batı Antarktika olmak üzere iki bölümden oluşuyor ve toplam 14 milyon kilometrekarelik bir alanı kaplıyor.

Bu donmuş kıta, "albedo etkisi" denilen doğal süreç aracılığıyla Dünya'nın küresel sıcaklığını düzenliyor. Antarktika'nın karlı yüzeyi gibi beyaz yüzeyler güneşten gelen radyasyonu yansıtıyor. Bu durumda, radyasyonun ürettiği ısı da doğrudan uzaya geri gönderiliyor. Toprak ve beton gibi koyu renkli yüzeylerse güneş radyasyonunu ve ısıyı emiyor. Antarktika olmasaydı yansıma olmaz, tüm ısı emilir ve gezegenimizin sıcaklığı hızla yükselirdi. Albedo etkisi Antarktika'yı bu kadar önemli hale getirirken, Antarktika'nın küçülmesinin sebeplerinden biri de o.

1900'lü yılların başından bu yana dünyanın dört bir yanındaki buzullar ve buz tabakaları giderek daha hızlı eriyor. Bunun başlıca sorumlusu ise insanlar ve ağır sanayi.

18. yüzyılın ortalarından itibaren Avrupa ve Amerika'yı Sanayi Devrimi'nin dumanı kapladı. O zamandan beri dünyanın her yerinde yapılan seri imalat, atmosfere zararlı gazlar salmaya devam ediyor. Kömür ve doğalgaz gibi fosil yakıtların yakılması, küresel ısınmaya yol açan gazları ortaya çıkarıyor ve küresel



© Getty

Antarktika buz kaybetmesine rağmen gentoo penguenlerinin nüfusu artıyor.



© NASA's Goddard Space Flight Center

ICESat-2, Dünya yüzeyindeki yüksekliği ölçmek için lazer kullanıyor. (sanatçının tasviri)

Buzu gözetleyen uydular

Antarktika'daki buzun ne kadarının eriyip okyanusa karıştığını izlemenin en iyi yolu uzaydan bakmak. NASA'nın ICESat-2 uydusu, 2009'da tamamlanan ilk ICESat görevinden bu yana Antarktika'nın buz kalınlığının %20'ye varan oranlarda azaldığını keşfetti. ICESat-2 buz kalınlığını belirlemek için lazer altimetresi kullanarak yüzeydeki yüksekliği ölçüyor. Her saniye Dünya'ya 10.000 ışık darbesi gönderiyor ve ışığın geri yansıyıp ICESat-2'ye ulaşmasının ne kadar sürdüğünü kaydediyor. Buz kalınlığındaki değişiklikleri hesaplamak için bu bilgilerin yanı sıra Avrupa Uzay Ajansına ait CryoSat-2 gibi benzer şekilde lazerle donatılmış başka uydulardan gelen veriler de kullanılıyor.

Antarktika'da suda ve karada 235 hayvan türü yaşıyor.

Buz örtüsünde yaklaşık 30 milyon kilometreküp buz var.

© Getty

Sıcaklık rekorları

6 Şubat 2020 tarihinde Antarktika Yarımadası'nın kuzey ucundaki Esperanza Üssü meteoroloji istasyonu, Antarktika'da şimdiye kadar kaydedilen en yüksek sıcaklığı tespit etti: 18,3 derece. Bunun nedeni, Güney Okyanusu boyunca hareket ederek buzu eriten ılık tropikal havaydı. Normalde Güney Yarımküre çevresinde kuşak oluşturan güçlü batı rüzgârları bu rüzgârları engeller. Ancak o dönemde batı rüzgârlarının zayıf durumda oldukları, bu yüzden de tropikal rüzgârların yarımadaya ulaşabildiği düşünülüyor. Bu tek hava olayı sonucunda yarımadaya bağlı Eagle Adası'ndaki bölgesel kar birikiminin %20'si yok oldu.



4 Şubat 2020: Eagle Adası'nın o günkü en yüksek sıcaklığı, aynı anda Los Angeles'taki sıcaklığa eşitti.



13 Şubat 2020: Bu olay sonucunda Eagle Adası hızla 106 milimetre kar kaybetti.

© NASA Earth Observatory/Joshua Stevens

ısınma da Antarktika'dan buzları eritiyor. Bu sera gazları (örn. karbondioksit), Antarktika'nın yansıttığı güneş ısısını emerek veya hapsederek gezegenimizi yalıtıyor. Isı uzaya kaçamadığı için sıcaklıklar artırıyor ve dünyadaki tüm buzlar erimeye başlıyor. Tabii en çok buz da Antarktika'da.

Bazı araştırmalar, Antarktika'nın (özellikle de Batı Antarktika'nın) buz kaybında rüzgârlardaki değişimlerin de rol oynayabileceğini öne sürüyor. Eskiden rüzgârlar, Antarktika'nın batısındaki Amundsen Denizi'nin ılık sularından batıya doğru esiyordu. Bu sayede ılık sular, Antarktika kıyısındaki savunmasız buzulları ulaşamıyordu. Ancak son raporlar, artık bu rüzgârların yönünün doğuyla batı arasında daha sık değiştiğini söylüyor. Rüzgâr doğuya doğru esince Amundsen'in ılık suları buzullara ulaşarak onları eritiyor. Rüzgârlardaki bu değişimin de hava basıncını ve rüzgâr modellerini etkileyen küresel ısınmanın bir sonucu olduğu düşünülüyor. Sonuç olarak, her yıl Antarktika buz örtüsünün 118 gigaton azaldığı tahmin ediliyor. Bu da dünya genelinde ciddi sorunlara yol açıyor.

Antarktika'nın hiç durmadan erimesinin yarattığı belki de en büyük tehdit, tüm dünyada deniz seviyelerinin yükselmesi. Bu durum, kıyı erozyonu ve sel riskini artırırken yaşanabilir arazi miktarını da azaltıyor. 1880'den bu yana ortalama deniz seviyeleri 21 ila 24 cm yükseldi. 2050'ye kadar 20 ila 30 cm daha yükseleceği tahmin ediliyor. Bu artış dünya genelinde 300 milyon insanı doğrudan etkileyecek. Bazı raporlara göre, şu anda 200 milyon insanın yaşadığı araziler 2100 yılında gelgit çizgisinin altında kalacak. Arazi kaybının yanı sıra, eriyen buzlar aynı zamanda okyanusların sıcaklığını ve akımlarını da etkiliyor ve küresel hava modellerini değişikliğe uğratıyor.

Antarktika'da yaşanan erime, insanlığın karşı karşıya olduğu en büyük tehditlerden biri. Neyse ki birçok ülke, Antarktika üzerinde olumlu etki yaratabilecek değişiklikler yapmaya çalışıyor. Ortalama küresel sıcaklık 1,5 ila 2 derece artarsa Batı Antarktika buz örtüsündeki kaybın geri döndürülemez hale geleceği tahmin ediliyor. Paris Anlaşması gibi çevre ve iklim anlaşmaları, emisyon kontrolleri ve yenilenebilir enerji yatırımları yoluyla küresel ısınmayı azaltarak kıtayı kurtarmayı hedefliyor.



Antarktika çevresindeki kril nüfusu 1970'lerden bu yana %80 azaldı.



Antarktika'nın yüzölçümü ABD ve Meksika'nın toplamı kadar.

Antarktika buz örtüsü erirse deniz seviyesi 60 metre yükselir.

ERİYEN BUZULLAR

Bu kadar buz nereye gidiyor ve erimelerine ne sebep oluyor?

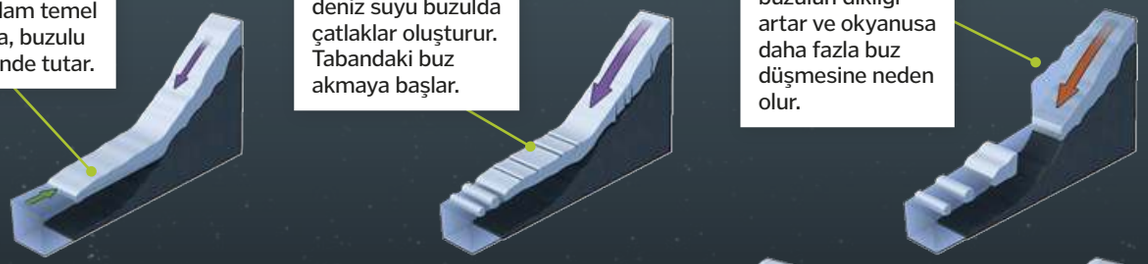
Batı Antarktika
Antarktika'nın bu kısmı, dünyadaki donmuş tatlı suyun %6'sını barındırıyor ve eriyen buzullarla milyarlarca ton buz kaybediyor.

Pine Island Buzulu
Antarktika buzullarının en savunmasız olanı. 2012'den beri her yıl bu buzuldan 58 milyar ton buz Amundsen Denizi'ne dökülüyor. Bu da onu deniz seviyelerindeki yükselmenin bir numaralı sorumlusu yapıyor.

Thwaites Buzulu
"Kıyamet Buzulu" olarak da bilinen bu buz bloku, hızlı erimeye karşı en savunmasız buzullardan biri. 192.000 kilometrekarelik bu buzulun erimesi, deniz seviyelerindeki yükselmenin %4'ünden sorumlu.

BUZUL NASIL ERİR?

ÜSTTEN

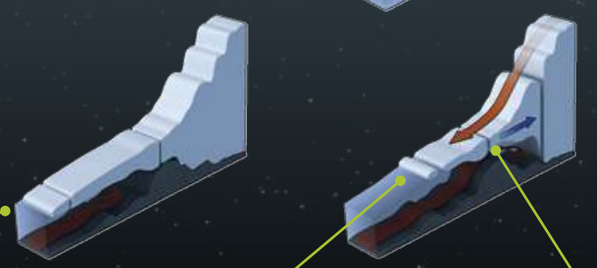


Katı
Çevresindeki okyanus ve sağlam temel kaya, buzulu yerinde tutar.

Çatlama
Sıcak hava ve deniz suyu buzulda çatlaklar oluşturur. Tabandaki buz akmaya başlar.

Kaygan zemin
Daha fazla buz kaybedildikçe buzulun dikliği artar ve okyanusa daha fazla buz düşmesine neden olur.

ALTTAN



Kayaca tutunma
Buzullar bir deniz havzasına tutunur ama okyanus yüzeyinde de kilometrelerce buz yüzer.

Geri çekilme
Buz yüzeyinin altındaki ılık sular, buzulun deniz havzasına tutunduğu yeri aşındırır.

Batma
Havza giderek aşındıkça sahanlıkta daha az buz tutunabilir. Buzun bir kısmı sıcak sulara batarak erir.

Doğu Antarktika
Antarktika'daki iki buz örtüsünün büyüğü olan Doğu Antarktika, tüm kıtanın üçte ikisini oluşturuyor. Batı Antarktika'nın yaklaşık dokuz katı buz hacmine sahip ve ortalama kalınlığı 2,5 kilometre.

Kıyıdaki ortalama sıcaklık -10 derecedir.

Ross Buz Sahanlığı
Yüzölçümünün 487.000 kilometrekare olduğu tahmin edilen Ross Buz Sahanlığı, dünyanın en büyük yüzen buz kütlesi.

Buzun altında
Kıtanın buz örtüsünün altından akan su kanalları keşfedildi. Bunlar buzların kıyıya çıkmasına yardımcı olabilir.

ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK! BURAYI TARAYIN

Illustrasyon © Nicholas Forder

SİNKROTRONUN SIRLARI

İngiltere'nin en büyük laboratuvarında elektronlar nasıl ışık hızına yakın hızlara ulaşıyor?

Elektromanyetik (EM) radyasyon son derece faydalı bir şey. Müziği uzak mesafelere kablosuz olarak aktarmamızı, mikrodalga fırında yemek pişirmemizi ve çevremizdeki dünyayı ayrıntılarıyla görmemizi sağlıyor. Bunların yanında EM radyasyon, insanların günlük yaşamlarını kolaylaştıran yeniliklere imza atan fizik, çevre ve yaşam bilimleri araştırmaları için de çok önemli. Yeni ilaç ve aşıların geliştirilmesinden tutun da devrim niteliğindeki yapay organların test edilmesini ve hastalıkların önlenmesini sağlayan keşiflere kadar, EM radyasyonun kullanılması bilim dünyasında gerçekten yeni ufuklar açıyor.

İngiltere'de bu devrim, Oxfordshire bölgesindeki Diamond Light Source ulusal sinkrotron tesisinde gerçekleşiyor. Bu tesis, sinkrotron ışığı halinde büyük miktarlarda EM radyasyonu üreten, ileri teknolojili bir parçacık hızlandırıcı. Bu bilim merkezini ziyaret ederek orada çalışmanın nasıl bir şey olduğunu ve tesiste sürmekte olan çığır açıcı deneyleri inceledik.

Sinkrotronu keşfediyoruz

Önce sinkrotronun ne olduğunu açıklamakla başlayalım. (Bazı Türkçe kaynaklarda "senkrotron" olarak da geçiyor.) Temel olarak sinkrotron, elektron üreten, bu elektronları neredeyse ışık hızına kadar hızlandıran ve sonra onları büyük bir depolama halkasında biriktiren makinelerden oluşan büyük ve karmaşık bir sistem. Yüksek enerjili bu elektronlar, çok yüksek yoğunluklu X ışını ışığı üretmek amacıyla kullanılana kadar halkanın içinde dolanmaya devam ediyor. Yaklaşık 3 gigaelektronvolt (GeV) enerjili elektronlardan bahsediyoruz. 1 GeV, 1 milyar elektronvolta eşit bir enerji birimi. Bilim insanları bu ışığı deneylerinde kullanıyor.

İlk olarak Diamond sinkrotronun Demet Hattı Tanı Grubu Başkanı Dr. Günther Rehm ile görüşeceğiz. Bu grup, tesisi ziyaret eden bilim insanlarının ihtiyaç duyduğu X ışını ışığını sağlamaktan sorumlu. Rehm'in odası Diamond House denilen, tesis personelinin çoğunu barındıran, cam duvarlı ve şık bir binanın içinde. Binadan çıkıp güvenlik kontrollü köprüden geçerek sinkrotron tesisine ulaştığımızda Rehm bize sistemin nasıl çalıştığını anlatmaya başlıyor.

Buradaki sinkrotron dört ana bölümden oluşuyor. Birincisi elektron tabancası. Tesisin ortasında yer alan tabancanın görevi, yüksek voltajlı bir katodu vakumda ısıtarak elektron üretmek, sonra da elektronları bir araya toplayıp kompakt gruplar halinde sıkışmaya zorlamak. Bunu sağlamak için elektron demeti, alternatif bir elektrik alanının aktif olduğu bir kovuktan geçiriliyor.

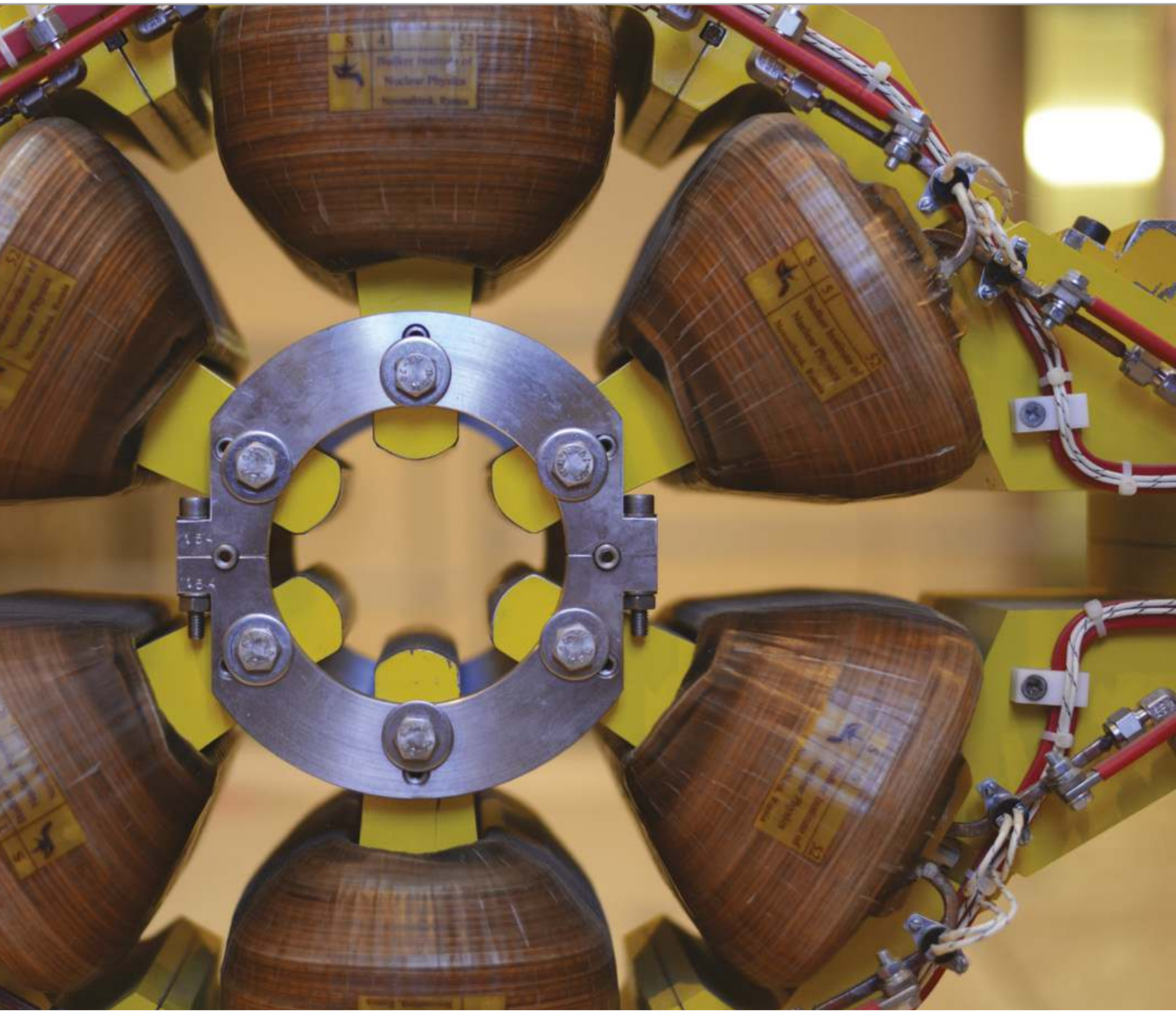
Sıkıştırılmış elektron gruplarından oluşan bir demet, demetleme kovuğundan doğrusal bir hızlandırıcıya geçiyor. Sinkrotronun bu kısmında kullanılan elektrik alanları, akımdaki sıkıştırılmış elektron gruplarını ışık hızına yakın hıza kadar hızlanmaya ve 100 megaelektronvolt (MeV) yük seviyesine ulaşmaya zorluyor. Hızlandırılan elektron demetleri, buradan öteleyici sinkrotrona enjekte ediliyor.

Öteleyici sinkrotron, doğrusal hızlandırıcının hemen yanında bulunuyor. Öteleyici sinkrotron denen şey 158 metre uzunluğunda, "O" şeklinde, paslanmaz çelikten bir boru. Etrafında sinkrotronun depolama halkası ve mıknatıslar var. Bu küçük sinkrotron elektron demetlerini aldıktan sonra 36 adet dipol mıknatıs yardımıyla onları büküyor. Böylece demetler kavisli borunun içinde dönebiliyor. Demetler, gereken 3 GeV enerji düzeyine gelene kadar hızlandırılıyor. Neredeyse ışık hızında hareket eden ve akıl almaz seviyede enerji taşıyan elektron demetleri, son olarak sinkrotronun depolama halkasına enjekte



Sinkrotronun sekstupol mıknatıslarından biri. Bunlar, tesisin depolama halkası içinde kararlı bir elektron yörüngesinin korunmasından sorumlu.









İngiltere'nin Oxford şehri yakınlarında bulunan Diamond sinkrotronu dünyanın her yanından gelen bilim insanlarını ağırlıyor.



ediliyor.

Depolama halkası hem yapı hem de amaç bakımından öteleyici halkaya benziyor ama ondan çok daha büyük ölçekte çalışıyor. Depolama halkası, içinde yüklü elektronların hareket ettiği bir vakumdan ve çeşitli mıknatıslardan oluşuyor. Bunlar, demetin halka içinde hareket etmesini sağlayan dipol mıknatıslar, demetin odağını ve konumunu düzelten kuadrupol ve sekstupol mıknatıslar, son olarak da sinkrotron ışığı üretmek için elektronları manipüle eden "yerleştirme cihazı" adlı özel mıknatıslar.

Sinkrotronun gerçek yıldızları yerleştirme cihazları. Bu cihazlar, içlerinden geçen elektronları düz rotalarında salınım hareketi yapmaya zorlayabiliyor. Bunun sonucunda aşırı güçlü X ışınları üretiliyor. Bu yüzden her demet hattının önünde bir yerleştirme cihazı var. (Depolama halkasından dışarı uzanan, deneylerin yapıldığı istasyonlara "demet hattı" deniyor.) Elektronlar cihaza giriyor, salınıyor ve X ışınları oluşturuyor. Dipol mıknatıslar sayesinde elektronlar depolama halkasına fırlatılırken, fotonlar deneylerde kullanılmak üzere demet hattından dümdüz geçiyor.

Kontrol sistemi

Daha sonra demet hattı kontrol merkezine geçiyoruz. Burası tesisin yaklaşık üçte birini gören, geniş ve ferah bir oda. Monitörlerle dolu odada tanı ekibinin iki üyesi bilgisayarlarla uğraşıyor. Rehm, sinkrotronun günlük çalışma düzenin büyük ölçüde otomatik olduğunu söylüyor. O yüzden burada çok fazla personel yok. Bununla birlikte, yüksek enerjili elektron demetlerinin üretilmesi ve sürdürülmesinde görev yapan sistemler son derece karmaşık olduğu için durumlarının sürekli izlenmesi şart.

Depolama halkasındaki demet sürekli olarak kontrol odasından analiz edilerek yük seviyesi, konumu, zaman yapısı ve elektron kayıpları izleniyor. Bu analizler EPICS (Experimental Physics and Industrial Control System: Deneysel Fizik ve Endüstriyel Kontrol Sistemi) adlı yazılımla yapılıyor. Yazılım; halka içindeki çeşitli sensörler, monitörler ve kameralar aracılığıyla, görünmez demetin özelliklerini görsel hale getiriyor.

Rehm, yazılımdan faydalanarak, depolama halkasındaki elektronların on dakikalık süre içinde kaçınılmaz bir kayıp yaşadığını bize gösteriyor. Bu kaybın nedenleri, hem çarpışmalar ve artık gaz molekülleri hem de yerleştirme cihazlarıyla sinkrotron ışığı üretilmesi ve dipol

Tanı merkezi
Sinkrotronun çalışması, merkezi bir kontrol odasından yönetiliyor ve izleniyor. Çoğu sistem otomatik olmasına rağmen ciddi bir sorun ihtimaline karşı odada daima personel bulunuyor.



Kontrol kabini
Burası her demet hattının sonunda bulunan oda. Bilim insanları deneylerini ve ekipmanları buradan izleyip ve yönetiyor.

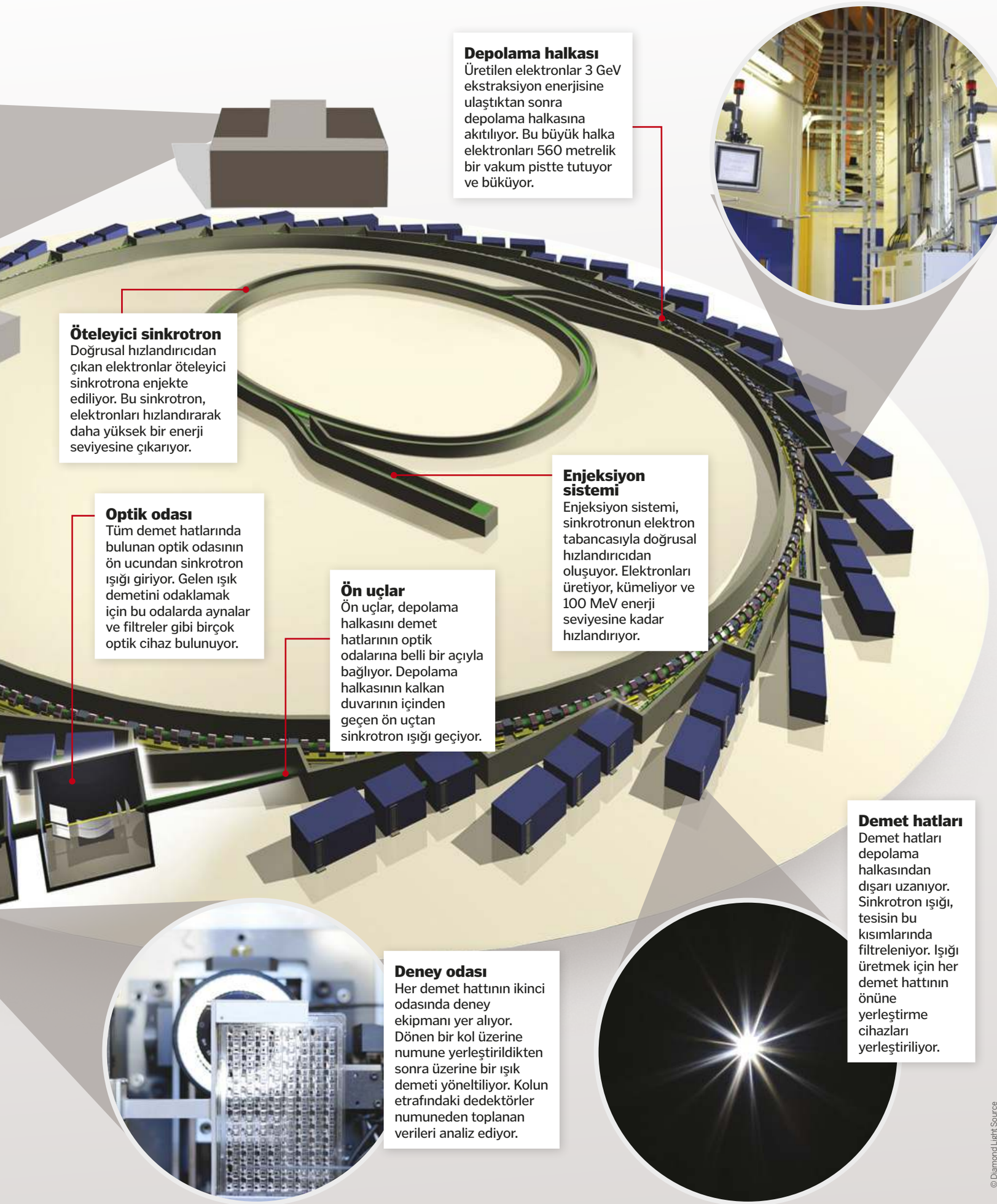


"Sinkrotronun gerçek yıldızları yerleştirme cihazları."

Yerleştirme cihazları

Yerleştirme cihazları, üst üste iki sıra halinde dizilmiş, inanılmaz derecede güçlü mıknatıslardan oluşan dizgeler. Mıknatıslar belirli bir dikey değişen manyetik alan modeli oluşturacak şekilde sıralanıyor. Bu alan, içinden geçen elektronların salınmalarına (ileri geri titreşmelerine) neden oluyor. Bu salınım hareketi, fotonlar halinde sinkrotron radyasyonu üretiyor. Üretilen fotonlar daha sonra sinkrotron tesislerinde çeşitli deneyler için kullanılıyor.





Depolama halkası
Üretilen elektronlar 3 GeV ekstraksiyon enerjisine ulaştıktan sonra depolama halkasına akıtılıyor. Bu büyük halka elektronları 560 metrelik bir vakum pistte tutuyor ve büküyor.

Öteleyici sinkrotron
Doğrusal hızlandırıcıdan çıkan elektronlar öteleyici sinkrotrona enjekte ediliyor. Bu sinkrotron, elektronları hızlandırarak daha yüksek bir enerji seviyesine çıkarıyor.

Enjeksiyon sistemi
Enjeksiyon sistemi, sinkrotronun elektron tabancasıyla doğrusal hızlandırıcıdan oluşuyor. Elektronları üretiyor, kümeliyor ve 100 MeV enerji seviyesine kadar hızlandırıyor.

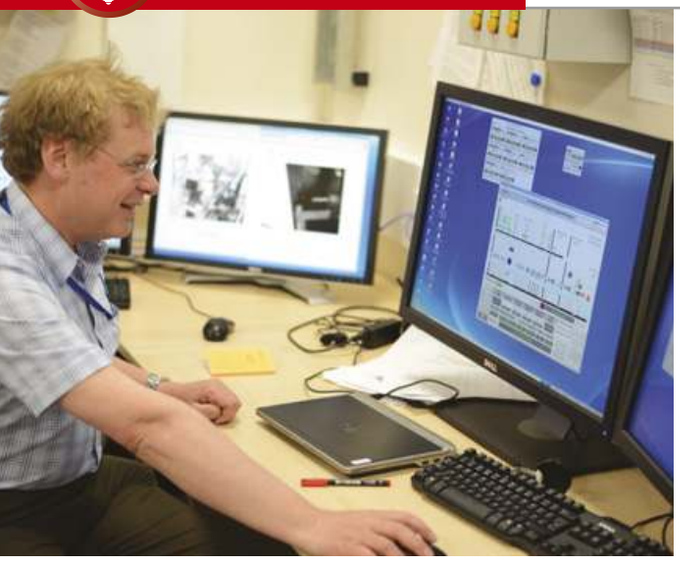
Optik odası
Tüm demet hatlarında bulunan optik odasının ön ucundan sinkrotron ışığı giriyor. Gelen ışık demetini odaklamak için bu odalarda aynalar ve filtreler gibi birçok optik cihaz bulunuyor.

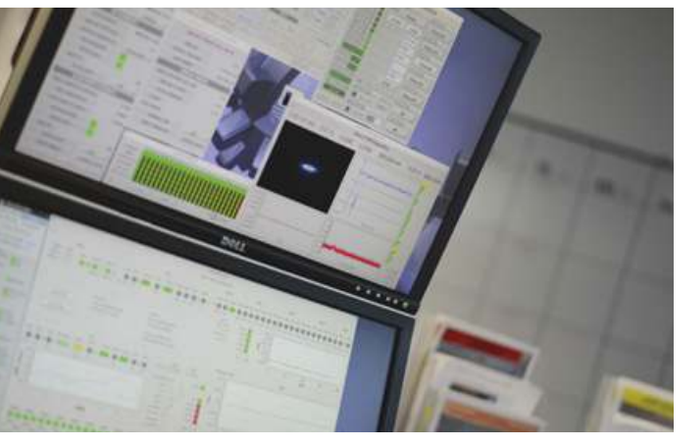
Ön uçlar
Ön uçlar, depolama halkasını demet hatlarının optik odalarına belli bir açıyla bağlıyor. Depolama halkasının kalkan duvarının içinden geçen ön uçtan sinkrotron ışığı geçiyor.

Demet hatları
Demet hatları depolama halkasından dışarı uzanıyor. Sinkrotron ışığı, tesisin bu kısımlarında filtreleniyor. Işığı üretmek için her demet hattının önüne yerleştirme cihazları yerleştiriliyor.

Deney odası
Her demet hattının ikinci odasında deney ekipmanı yer alıyor. Dönen bir kol üzerine numune yerleştirildikten sonra üzerine bir ışık demeti yöneltiliyor. Kolun etrafındaki dedektörler numuneden toplanan verileri analiz ediyor.

© Diamond Light Source







Diamond Light Source tesisinin iç görünümü. Yerdeki (aslında halkanın tavanı) sarı çizgi, depolama halkası içindeki elektron ışınının yolunu gösteriyor.

mıknatıslarla bükülme yoluyla yaşanan enerji kaybı. Demet kararlılığını ve sinkrotron ışığının kalitesini korumak için düzenli aralıklarla otomatik olarak elektron ekleniyor. EPICS'teki canlı grafiği izleyerek, halka içindeki toplam yük seviyesinin önce düştüğünü, on dakika sonra da başlangıç seviyesine geri döndüğünü görüyoruz.

Bu ekleme sistemi otomatik olmakla kalmıyor, demette elektronların eksik olduğu kısımları özel olarak hedefleyebiliyor. Bu sayede ışık üretimi için halkanın yer yanında dengeli ve kararlı bir enerji dağılımı sağlanıyor. Depolama halkasında neredeyse ışık hızında dönen elektron demetlerine sorunsuz bir şekilde ilave elektron enjekte edebilmek oldukça şaşırtıcı.

Demet hattında neler oluyor?

Tesisin kalbine doğru ilerleyerek sinkrotronun kocaman ana odasına giriyoruz. Yüksek bir köprü üzerinde duruyor, iki yanımıza uzanan kavisli ve geniş koridorlara bakıyoruz. Beton bir halkadan dışarı uzanan demet hatları karşımızda. Depolama halkası, radyasyonu engellemek için bir metre kalındığında beton kalkanla kaplanmış. Beton halkanın üstünden sarı bir çizgi geçiyor. Bu çizgi, halkanın içindeki elektron demetinin geçtiği yolu gösteriyor. Rehberimize göre, bir insan bütün bir yıl boyunca bu betonun üzerinde yatsa bile standart arka plan radyasyonundan yalnızca %50 daha fazla radyasyon alıyor. Yani halkanın dışına çok az radyasyon sızıyor.

Depolama halkasına ve demet hatlarına doğru yürürken Rehm bize işinin en büyük zorluklarından birini anlatıyor: tesisin sürekli çalışmasını sağlamak.

Sinkrotron haftanın bir günü bakım için kapatılıyor ama tüm bu sistemlerin ve alt sistemlerin kesintisiz bir şekilde birbiriyle uyumlu çalışmasını sağlamak oldukça zor. Misafir bilim insanları demet hattını kullanmak için aylar öncesinden başvuru yapıp sıralarını beklemek zorunda. Tesiste beklenmeyen sorunlar çıkması sıranın karışmasına yol açıyor.

Birazdan misafir bilim insanlarından bazılarıyla buluşacağız ama önce bir durağımız daha var: iki demet hattı arasına sıkışmış, küçük, siyah bir oda. İçeride makineler, borular, optik cihazlar ve kablolarla dolu büyük bir masa görüyoruz. Masanın arkasındaki duvara küçük bir delik açılmış. Burası optik tanı kabini. Bilim insanlarının depolanan elektron demetinin zamansal yapısını keşfetmesine olanak tanıyor ve demetin dolgu örüntüsünü (elektron kümelerinin her birinde ne kadar yük olduğunu) ortaya koyuyor. Rehm, ışığın önüne elini tutuyor. Gelen ışığa baktığımız zaman parlaklığı gözlerimizi kamaştırıyor. Bu, demet hatlarındaki yüksek enerjili sinkrotron ışığının sadece "küçük" bir kopyası.

Işığı yönetmek

Nasıl çalıştığını ana hatlarıyla anladık ama acaba sinkrotronun dünyaya faydası var? Prof. Nick Terrill ile tanışıyoruz. Kendisi, dar açılı saçılma ve kırınım demet hattının (I22) baş bilim insanı. Terrill, yakın zamanda bir ekibin yeni polimer malzemeli yapay kalp kapakçıklarını test etmek için I22'yi kullandığını anlatıyor. Ekip, kalp kapakçığını gererek kalp atışının etkilerini taklit eden küçük bir cihaz yapmış. Sonra da polimer kapakçığın iç yapısını uzun bir süre kesintisiz görüntülemek için sinkrotronun yüksek enerjili X ışını ışık kaynağını kullanmışlar. Yakında bu gibi polimer kapakçıklar, sorun çıkaran mekanik veya hayvan kaynaklı implant kapakçıkların yerini alacak.

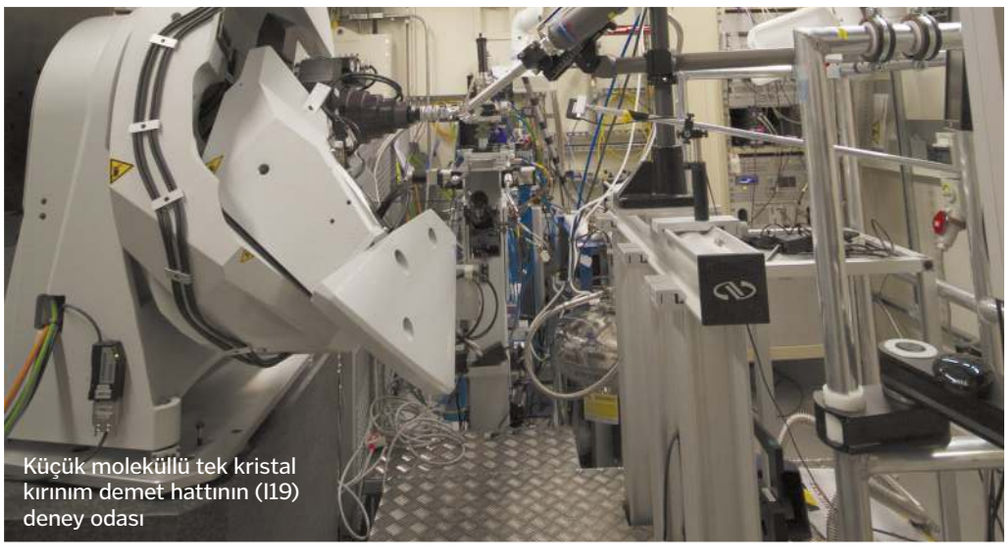
Sinkrotronun dış yürüyüş yolunda kısa bir yürüyüşle I24 demet hattına varıyoruz. Burası mikrofokus makromoleküler kristalografi istasyonu. I24'ün başında



"Tepkime süreçlerini atom düzeyinde ve mikrosaniye ölçeğinde görüntülemek akıllara durgunluk veriyor."

Diamond'ın Kıdemli Destek Bilimcisi Dr. Danny Axford var. Buradaki ekibin membran proteinleri üzerinde çalıştığını anlatıyor. Bu proteinler, yeni ilaçların geliştirilmesinde hayati önem taşıyan yapılar. Bu proje Imperial College London ve Diamond işbirliğiyle yürütülüyor. Dikkatli olunmazsa numuneler taşınırken zarar görebiliyor. Neyse ki tesis içindeki Membran Proteini Laboratuvarı kullanıldığı için numuneleri taşımaya gerek kalmıyor. Burada bilim insanları, çeşitli kristal numunelerini çok kısa sürede görüntüleyebilen yeni bir tekniği deniyor.

Misafir bilim insanları ellerindeki numunelerin analizini tamamladıktan sonra Axford, I24'ün deney odasını açıyor. Deney yapmak için gereken sıvı azot depolama tankları, görüntüleme sensörü, robotik kol ve sinkrotron ışığına odaklanmış optik düzenek burada bulunuyor. Bu odadaki sensör tam bir teknoloji harikası ve kristal dizilerinin oda sıcaklığında görüntülenmesine olanak tanıyor. Görüntüleme sürecinden kaynaklanan ısı kristallere zarar verdiği için kristal yapılarını çok hızlı şekilde görüntülemek şart. Sensör bunu sağlayabiliyor. Aynı sebeple, numunelerin çoğu kriyojenik olarak soğutuluyor.


Küçük moleküllü tek kristal kırınım demet hattının (I19) deney odası

Sıradaki durağımız, küçük moleküllü tek kristal kırınımı demet hattı (I19). Burada kırınım teknikleriyle çeşitli kristalleşmiş numunelerin nasıl analiz edildiğini görüyoruz. Kanserden tutun da hidrojen depolamaya kadar çok çeşitli alanlardan gelen numuneler var. Bitişikteki I20'de bizi Demet Hattı Baş Bilimcisi Dr. Sofia Diaz-Moreno karşılıyor ve çok yönlü X ışını soğurma spektroskopisi demet hattının ayrıntılarını anlatıyor.

Diğerlerinden çok daha büyük olan bu demet hattını paylaşan iki deney odası var. Amaç, farklı spektroskopi analiz türlerini mümkün kılmak. Bizi asıl heyecanlandıran şey, katalizörlerdeki kimyasal bileşenlerin -çok düşük derişimlerde bile- yapılarının sürekli olarak aydınlatılıp görüntülenebildiğini duymak oluyor. Tepkime süreçlerini atom düzeyinde ve mikrosaniye ölçeğinde görüntüleyebilme imkânı gerçekten akıllara durgunluk veriyor. Bu demet hattı, bilim insanlarının katalizörler, metaloproteinler (metal iyonu içeren proteinler) ve toksik maddeler gibi şeyleri daha önce hiç olmadığı kadar iyi anlamalarını sağlıyor.

Elektron demetiyle yarış

Bu etkileyici tesisin bilim insanlarının radikal atılımlar yapmasına nasıl olanak tanıdığını ilk elden gördük. Şimdi sırada son bir durağımız var: depolama halkasının çatısında bir gezinti. Demet hatlarının bulunduğu zemin kattan birinci kata çıkıyor, doğrudan depolama halkasının beton çatısının üzerine basıyor ve tesisin içinde bir çember çizen sarı demet hattı çizgisini takip ediyoruz. Halkanın üzerinde bir tur atmamız on dakika kadar sürüyor. Yürüyüş hızımızla karşılaştırmak gerekirse, ayaklarımızın altındaki elektronlar bu mesafeyi saniyenin sadece iki milyonda biri kadar sürede kat ediyor.

ALL ABOUT HISTORY

TAM 11 ÜLKEDE YAYIMLANAN VE DÜNYANIN EN ÇOK OKUNAN TARİH DERGİSİ ŞİMDİ TÜRKİYE'DE



POSTER HEDİYELİ! BAYİLERDE!

Çanakkale Savaşı **ve** Viking Seferleri

Sürükleyici hikâye anlatımı,
muhteşem fotoğraflar ve illüstrasyonlarla
GEÇMİŞİ KEŞFEDİN!

Online satın almak için: www.dergiburda.com

DB
DOĞAN BURDA DERGİ

Science+Nature

ÇOCUKLAR İÇİN BİLİM VE DOĞA

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



POSTER HEDİYELİ

2.SAYI BAYİLERDE

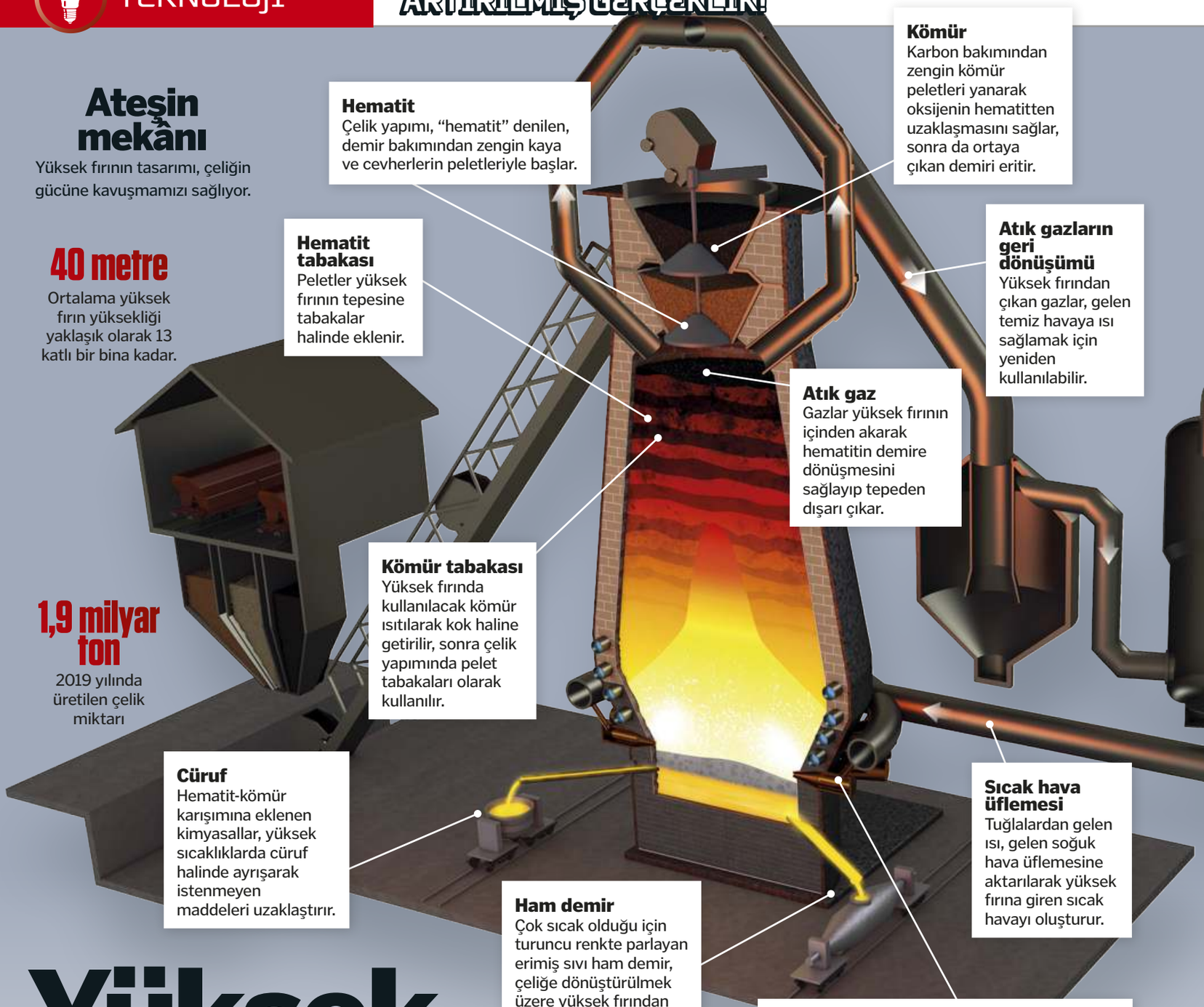
POPULAR SCIENCE TÜRKİYE EKİBİNDEN

DOLU DOLU 130 SAYFA

Online satın almak için: www.dergiburda.com

DB DOĞAN BURDA DERGİ

ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK!



Yüksek fırının içinde

Modern şehirleri şekillendiren çelik, bu devasa fırınlarda üretilen bir metal olarak yaşamına başlıyor.

Modern dünyada gördüğümüz büyük binaların ayakta kalması için beton gibi ağır malzemeleri destekleyen, güçlü, çelik iskeletlere ihtiyaç var. Bu nedenle çelik, dünyanın en önemli ürünlerinden biri. Haliyle çelik üretiminde rol oynayan yüksek fırınlar da çok önemli. Yüksek fırınlarda çok sıcak, sıvı ham demir elde ediliyor. 2016 yılında dünya genelinde 900'e yakın yüksek fırın, bir milyar tonun üzerinde ham demir üretti. Bu demir daha sonra çelik haline getirildi. Her yüksek fırın günde 12.000 tona kadar erimiş ham demir üretiyor. Ham demir, ilave birkaç kimyasal adımla çeliğe dönüştürülüyor.

Yüksek fırınlar uzun bir vazoya benziyor. Küçük taşlara benzeyen hematit peletlerinden (demir ve oksijen açısından zengin), kömürden (karbon açısından zengin) ve diğer bileşenlerden oluşan karışımlar konveyör bantlarla tepeden dökülüyor. Çelik yapmak için demiri oksijenden ayırmak gerekiyor. Bunun için de son derece güçlü ısıtıcılar fırınların altına o kadar sert bir şekilde sıcak hava üflüyor ki hava, kayaların arasından yukarı doğru akıyor. Bu hava, kömürü tutuşturuyor ve alevin sıcaklığı 2.000 dereceye çıkabiliyor.

Bu işlem, karışım sıcaklığının 1.500 dereceyi aşmasını sağlıyor ve malzemeleri karıştırıyor. Kömürdeki karbonun bir kısmı

Atık gazların temizlenmesi
Atık gazlar dışarı verilmeden önce fırın operatörleri toz gibi istenmeyen bileşenleri temizler.

1 santimetre
Yüksek fırınlarda kullanılan hematit peletlerinin boyutu

ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK!
BURAYI TARAYIN

Sobaların ısıtılması
Temizlenen atık gazların yakılmasıyla yüksek fırının yakınında bulunan boru şeklindeki sobaların içindeki tuğla yığınları ısıtılır.

618 milyon $
Yılda 4 milyon ton çelik üreten bir fırının maliyeti



Sobaların havayı ısıtması
Sobaların içindeki tuğlalar ısınınca, gelen soğuk hava üflemelerini ısıtabilirler.

25 dakika
İngiltere'deki Scunthorpe Çelik Fabrikası'nda 300 ton sıvı demiri çeliğe dönüştürmek için gereken süre

İllüstrasyon © Adrian Mann



Gelen havayı ısıtmak için bu yüksek fırının üç sobası var.

© Getty

oksijenle tepkimeye girerek karbonmonoksit ve karbondioksit gazı halinde uçuyor. Geriye kalan parlak turuncu renkteki erimiş ham demir, az miktarda karbonun yanı sıra istenmeyen kükürt ve manganez gibi elementler içeriyor. Bu sıcak metal, istenmeyen elementlerin giderilmesi ve başka kayalarla karıştırması için hızla başka bir tesise gönderiliyor. Bu tesiste çeliği güçlendiren başka elementler eklenebiliyor ve çelik kalıplara dökülebiliyor.



© Getty

Peletler yüksek fırına düşerken alttan gelen sıcak hava onları yakıyor.



© Getty

Demiri eritmek için borularla yüksek fırının etrafında gaz dolaştırılıyor.

Kömür temizliği

Demir ve çelik üretiminin en az 2.000 yıllık bir geçmişi var. 1400'lü yıllarda Avrupa'da demir üretmek için odun yakılan yüksek fırınlar yaygınlaştı. Kısmen yanan odun, karbon bakımından zengin odunkömürünü oluşturuyordu. Bu kömürse demir açısından zengin kayalardan oksijeni uzaklaştırıyordu. Ancak 1700'lerde ağaçların çoğu kesilmiş olduğu için odun pahalı hale geldi.

Taşkömürü de çoğunlukla karbondan oluşuyordu, ucuzdu ve elde edilmesi kolaydı. Ama bol miktarda kükürt içeriyor, bu da demiri kırılgan hale getiriyordu. 1709'da Abraham Darby adlı İngiliz, kükürdü çıkarmak için fırında havasız ortamda ısıtılmış kömür kullanmayı denedi. Ortaya kok denilen ürün çıktı. Bu gelişme, ham demir üretimini kolaylaştırdı ve Sanayi Devrimi'nde büyük rol oynadı. Daha sonra, Severn Nehri üzerindeki Ironbridge köyünde dünyanın ilk dökme demir köprüsü inşa edildi.

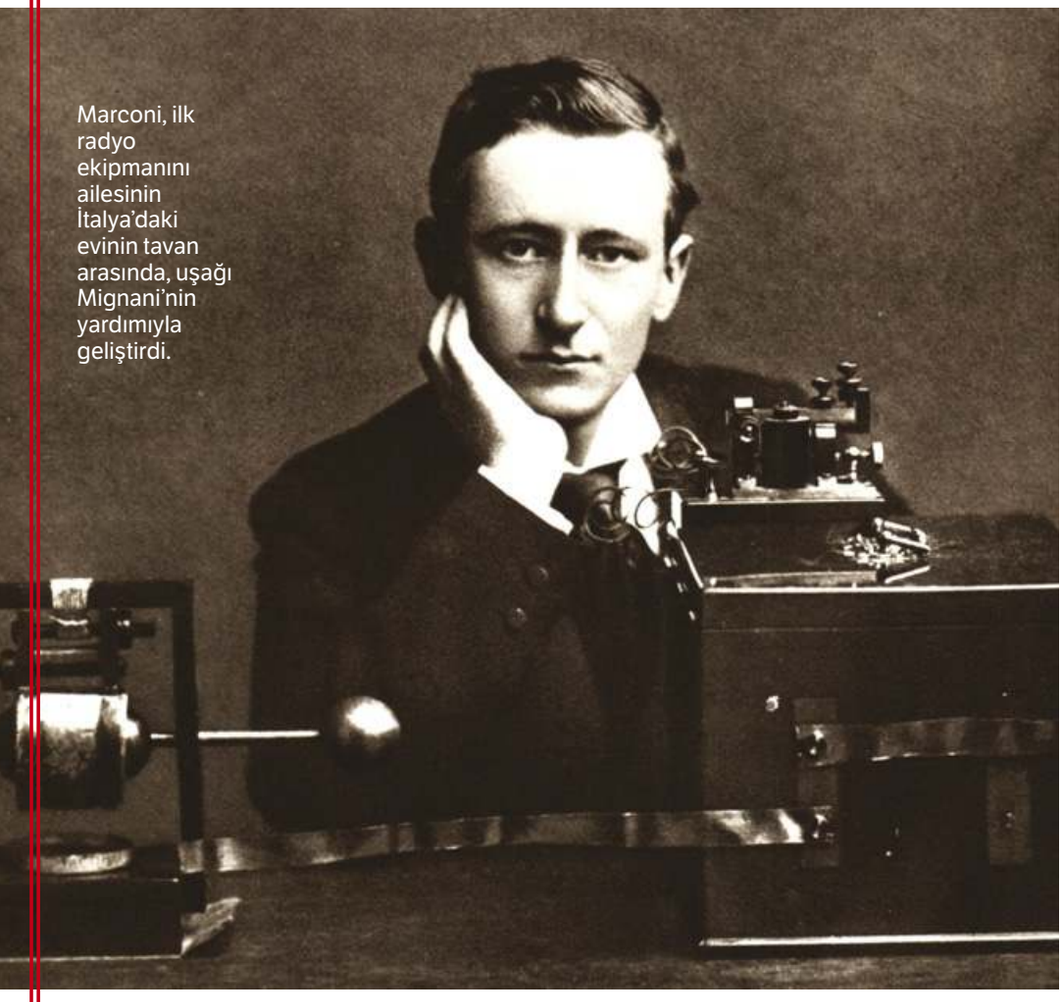


© Getty

İngiltere'deki Iron Bridge (Demir Köprü), yüksek fırınlarda kok kullanılarak yapıldı.

Guglielmo Marconi

Radyonun babası olarak anılan becerikli mucidin pratik telgraf sistemi, kablosuz iletişimin yaygınlaşmasını sağladı.



Marconi, ilk radyo ekipmanını ailesinin İtalya'daki evinin tavan arasında, uşağı Mignani'nin yardımıyla geliştirdi.

Guglielmo Giovanni Maria Marconi, kablosuz iletişimin ve uzun mesafeli radyo iletiminin geliştirilmesine öncülük eden, saygın bir İtalyan mucitti.

Genellikle radyonun mucidi olarak kabul edilen Marconi, aslında başka bilim insanlarının çalışmalarını bir araya getirip geliştirerek ticari bir uzun mesafe iletişim yöntemi ortaya çıkarmıştı.

Elektrik ve fiziğe olan ilgisi erken yaşlarda başladı. James Clerk Maxwell, Heinrich Hertz ve Nikola Tesla gibi bilim insanlarının çalışmalarından ilham aldı.

1894'te Marconi, kısa mesafelerde elektromanyetik dalgalar gönderen ve tespit eden ekipmanlar geliştiren Alman fizikçi Hertz'in çalışmalarını okudu. Marconi, bilgiyi radyo dalgalarıyla iletme potansiyelini gördü ve tellere dayalı telgrafın yerini alacak, daha uzun menzilli bir sistem geliştirmeye koyuldu.

Marconi, babasının malikanesinde deneylerine başladı ve uşağı Mignani'nin de yardımıyla tavan arasında kendi ekipmanını geliştirdi. Radyo dalgalarını kısa mesafelerde iletmeyi başardıktan sonra teknolojiyi daha da geliştirmek için deneylerini dışarıya taşıdı. Antenlerin uzunluğunu artırmanın ve onları dikey olarak sırlamanın menzili çok fazla artırdığını keşfetti: Yaklaşık 2,4 kilometre mesafeden sinyal gönderip alabiliyordu.

Bu noktada Marconi, deneylerinin ticari kullanım alanlarını düşünmeye başladı. İtalya'da halihazırda iyi bir telgraf sistemi vardı. Kablo şebekesi tüm ülkeye yayılmıştı. Marconi'nin kablosuz bir iletişim sistemi için finansman başvuruları reddedildi. Marconi yılmadı ve İngiltere'ye gitti. İngiltere hem güçlü bir donanmaya sahipti hem de dünyanın en büyük ticaret imparatorluğuydu. Marconi, geliştirdiği teknolojiyi deniz iletişiminde kullanabileceklerini düşünüyordu.

Marconi, İngiliz Posta Merkezi Baş Mühendisi'nin ilgisini çekti ve onun da desteğiyle, geliştirdiği teknolojiyi İngiliz hükümetine gösterdi. İngiltere'de geçirdiği ilk birkaç yıl boyunca önce karada, sonra da

YAŞAM ÖYKÜSÜ

Radyonun öncüsünün yaşamındaki en önemli olaylara göz atın.

1874
Guglielmo Marconi, Giuseppe Marconi ve Annie Jameson'ın oğlu olarak İtalya'nın Bologna şehrinde doğdu.

1894
Telsiz telgraf mesajlarını radyo dalgalarıyla iletmek için bir yöntem geliştirmeye başladı.



1896
Londra'ya gitti. Orada Posta Merkezi'nin baş mühendisi William Preece'in desteğini kazandı.

1899
Fransa'nın Wimereux kentinden İngiltere'nin Dover kentindeki bir deniz fenerine ilk telsiz bağlantısını kurdu.



1900
Teknolojik buluşlarını korumak için 7777 numaralı "Kablosuz Telgraf Cihazında İyileştirmeler" patentini aldı.





Posta Merkezi mühendisleri, denizi aşacak radyo sinyallerinin ilk kez iletilmesinden önce Marconi'nin radyo ekipmanını inceliyor.

İzinden gidenler

Edwin Armstrong



Marconi'nin radyo teknolojisinden etkilenen Armstrong, rejeneratif devreyi geliştirdi. İlk radyo radyo amplifikatörü olan bu devre, pozitif geribesleme döngüsü kullanarak, gelen radyo sinyallerini büyük ölçüde yükseltiyordu. Ayrıca daha net bir iletişim sağlayan modern frekans modülasyonlu (FM) radyo iletimini icat etti.

John Logie Baird



Baird, televizyon yayıncılığının geliştirilmesine öncülük etti. Başkalarının çalışmalarını derleyerek, test ederek ve düzenleyerek canlı, hareketli bir TV görüntüsü elde eti. Marconi hakkında şöyle demişti: "Kolomb gibi ortaya çıktı ve zorlaya zorlaya dünyanın dikkatini yeni bir iletişim yoluna çekti."

Büyük fikir

Marconi, diğer bilim insanlarının icatlarını birleştirip düzenleyerek, radyo dalgalarını uzak mesafelere iletebilen ekipmanlar geliştirdi. Radyo frekansında elektromanyetik dalgalar üretmek için kıvılcım aralığı vericisi, bu dalgaları tespit etmek içinse koherer alıcısı kullandı. Telgraf anahtarıyla radyo dalgalarını darbeler halinde göndererek Mors kodu oluşturabiliyordu. Marconi, radyo dalgası iletiminin azami mesafesinin, verici antenin yüksekliğinin karesiyle doğru orantılı olduğunu keşfetti. Bu nedenle uzun ve dikey antenler önem kazandı.



5 İLGİNÇ BİLGİ
GUGLIELMO MARCONI

1 Kraliyet bağlantıları
Marconi, Galler Prensi (VII. Edward) ile iletişim kurabilmesi için Kraliçe Victoria'nın kraliyet yatına radyo ekipmanı kurdu.

2 Alaylı
Marconi hiç örgün eğitim görmedi ama fiziğe büyük bir ilgisi vardı. Annesinin isteği üzerine, fizik profesörü Augusto Righi onu eğitti ve radyo dalgalarıyla tanıştırdı.

3 Hazır mısınız?
Açık denizi aşan ilk radyo yayını Bristol Kanalı üzerinden gönderildi ve 6,4 kilometre mesafe kat etti. Gönderilen mesaj "Hazır mısınız" idi.

4 Hızlı Mors kodu
Marconi'nin şirketinde telsiz operatör olarak işe alınmak için dakikada 25 kelime hızla Mors kodu gönderip alabilmeniz gerekiyordu.

5 Şanslı yolculuk
Marconi'ye RMS Titanic'te ücretsiz bir yolculuk teklif edilmişti ama Marconi işlerini yetiştirmek için Titanic'ten üç gün önce RMS Lusitania ile Amerika'ya gitti.

denizde radyo iletim mesafesini giderek geliştirdi. Çalışmaları başka ülkeleri de heyecanlandırdı. Fransa'da kurulan istasyonlar sayesinde Manş Denizi'nin ötesine ilk radyo sinyali gönderildi.

Marconi'nin teknolojisi gelişmeye devam ederken gemilere "Marconi odaları" kurulmaya başlandı. Bu odalar, hem karayla hem de diğer gemilerle iletişim kurmayı sağlayan telsiz telgraf aletleri içeriyordu. Tüm zamanların belki de en ünlü radyo sinyalini RMS Titanic'in Marconi odasında görev yapan iki Marconi telsiz operatörü gönderdi: "CQD CQD SOS Titanic pozisyon 41,44 K 50,24 D. Acil yardım istiyoruz. Hemen gelin. Buzdağına çarptık. Batıyoruz."

Marconi, 1937'de 63 yaşında Roma'da öldü. Marconi için devlet cenaze töreni düzenlendi ve kablosuz iletişime yaptığı büyük katkıların anısına, dünyanın tüm radyo istasyonları iki dakikalığına sessizliğe büründü.

"Tüm zamanların belki de en ünlü radyo sinyalini RMS Titanic'in Marconi odasında görev yapan iki Marconi telsiz operatörü gönderdi."

1901
Mors koduyla "S" harfini Atlantik Okyanusu üzerinden 3.380 km uzaktaki Newfoundland'e iletti.



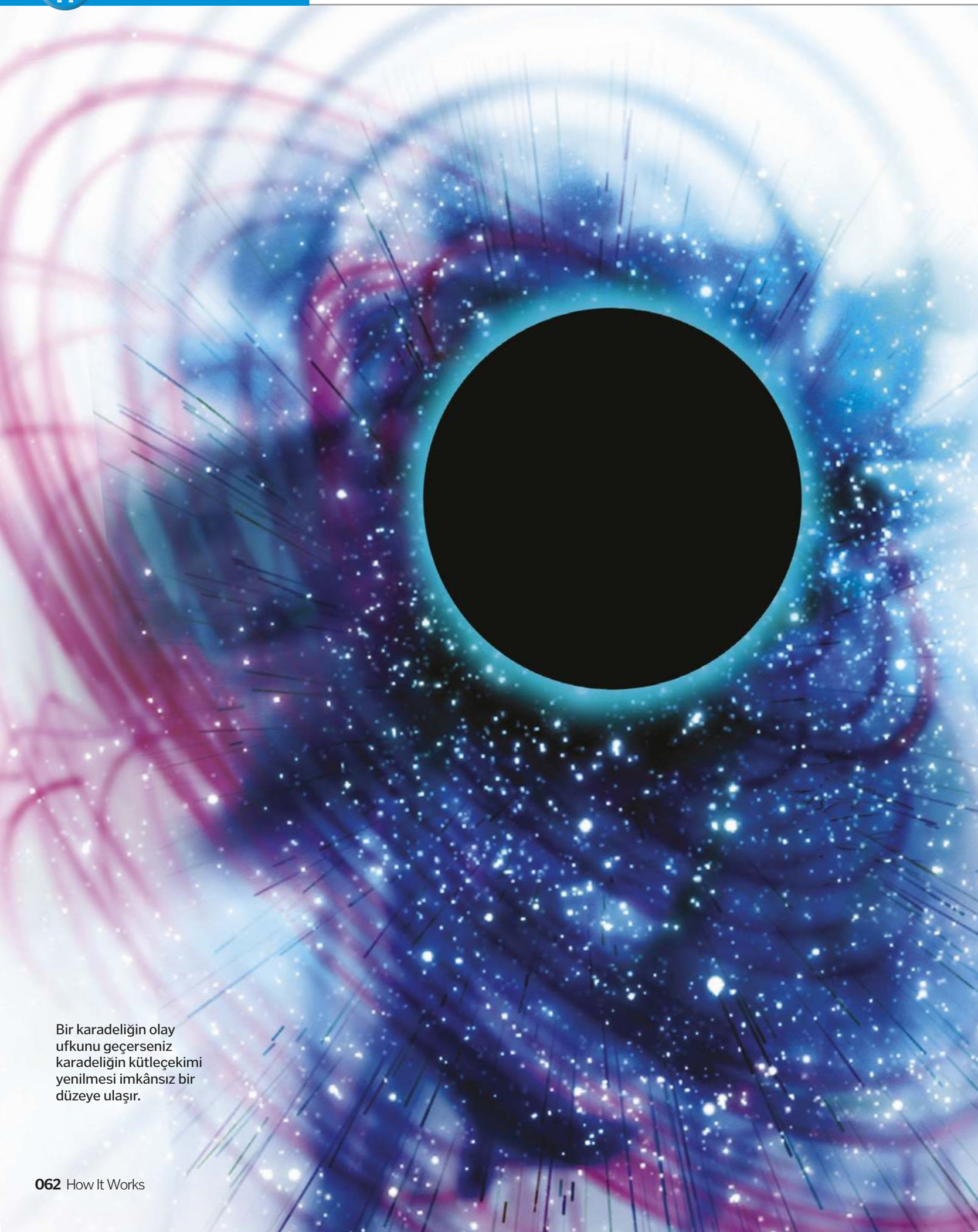
1909
Telsiz telgrafa katkılarından dolayı Karl Ferdinand Braun ile birlikte Nobel Fizik Ödülü'nü aldı.

1912
Batan Titanic'ten Marconi telsiziyle RMS Carpathia'ya imdat sinyali gönderildi ve bazı yolcular kurtarıldı.



1914
I. Dünya Savaşı'nda İtalyanların yanında yer aldı ve ordunun telsiz sistemini yönetti.

1937
63 yaşında öldü. İtalya'da adına devlet cenaze töreni düzenlendi. Tüm radyo istasyonları onun şerefine iki dakika sustu.



Bir karadeliğin olay ufkunu geçerseniz karadeliğin kütleçekimi yenilmesi imkânsız bir düzeye ulaşır.

KARA DELİKLER

MARCUS CHOWN

Karadelikler, hiçbir maddenin ve ışığın kaçamayacağı kadar büyük kütleçekime sahip uzay bölgeleri. İsimleri de ışık kaçamadığı için "kara" olmalarından geliyor.

Karadeliklerin modern tanımı, Einstein'ın genel görelilik teorisine dayanıyor. Teoriye göre Güneş gibi kütleler, etraflarındaki uzay-zamanda bir vadi oluşturuyor ve diğer cisimler bu vadiye düşüyor. Bu tanıma göre karadelik, ışığın bile tüm enerjisini yitirmeden kaçamayacağı dipsiz bir kuyu. Belirli bir noktada (olay ufku) karadeliğin acımasız kütleçekimi öyle güçlü hale geliyor ki bir ışık demeti bile ona karşı koyamıyor. Uzayın eğriliği burada o kadar fazla ki tüm kaçış yolları doğrudan karadeliğe geri dönüyor.

Nedenini henüz tam olarak bilmesek de karadeliklerin iki ana çeşidi var: yıldız kaynaklı karadelikler ve süper kütleli karadelikler. Süper kütleli olanların kütlesi Güneş'in milyonlarca katıyla 50 milyar katı arasında değişebiliyor. Yıldız kaynaklılarla süper kütleliler arasında yer alan "orta kütleli karadelik" çeşidine dair bazı bulgular da var ama şimdiye kadar gökbilimciler çok az orta kütleli karadelik adayı tespit edebildi.

Yıldız kaynaklı karadelikler, büyük kütleli yıldızların evriminde son nokta. Ama süper kütleli karadeliklerin kökenini kimse bilmiyor. Samanyolu da dahil, hemen hemen her galaksinin merkezinde neden süper kütleli bir karadelik olduğunu da bilmiyoruz. Bu durumu "yumurta ve tavuk" bilmecesine benzetebiliriz: Önce galaksi oluşup sonra merkezinde süper kütleli karadelik mi oluşuyor yoksa süper kütleli karadelik galaksiden önce oluşup yıldızlarla bezeli galaksinin tohumunu mu atıyor?

Süper kütleli bir karadeliğe doğru çekilirken dönerek ısınan madde o kadar sıcak bir yığılma diski oluşturuyor ki bu disk, yıldızlarla dolu bir galaksiden 100 kat daha fazla enerji yayabiliyor. Evrendeki en enerjik cisimler olan aktif galaksilerin güç kaynağı işte bu.

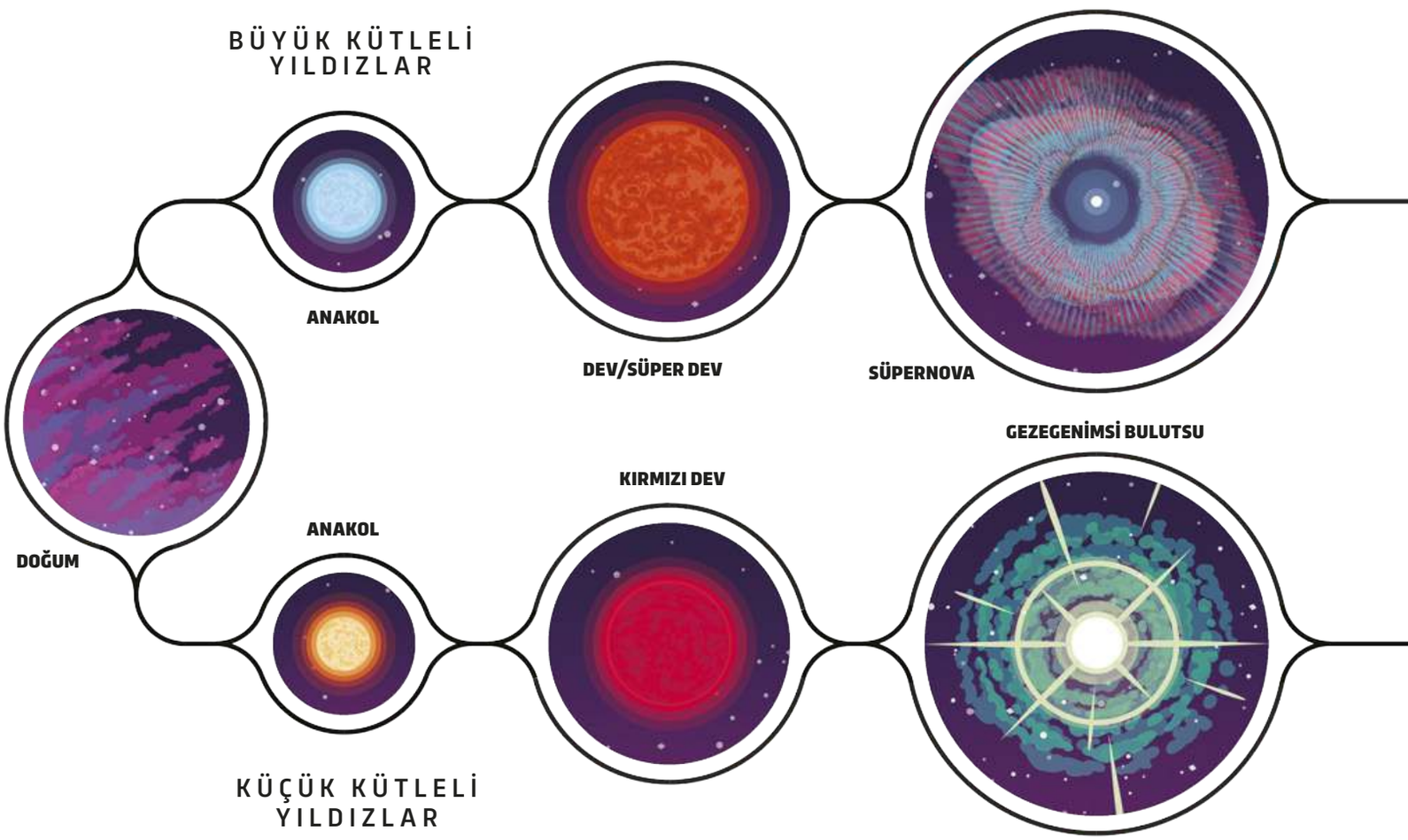
GETTY

BİR YILDIZIN YAŞAM DÖNGÜSÜ

Soğuk ve karanlık bir yıldızlararası gaz ve toz bulutu kendi kütleçekimi altında çökünce bir yıldız doğar. Gaz sıkıştıkça ısınır. Sonunda çekirdek sıcaklığı 10.000.000 dereceyi aşınca nükleer tepkimeler tetiklenir ve gaz topu, bir yıldız halinde parlamaya başlar.

Yıldız, gaz topunu sıkıştırarak küçültmeye çalışan kütleçekim kuvvetleriyle gaz topunu dışa doğru iten iç ısısı arasındaki geçici dengeyi temsil ediyor. Yıldız, en hafif atom olan hidrojenin çekirdeklerini birleştirerek ikinci en hafif atom olan helyuma dönüştürüyor. Einstein'ın ünlü $E = mc^2$ formülüne göre, ilk ve son ürün arasındaki kütle farkı, güneş ışığının enerjisi olarak karşımıza çıkıyor. Bu dönüşümün Güneş gibi yıldızlar üzerinde önemli bir etkisi var. Helyum hidrojenden daha ağır olduğu için merkeze çöküyor. Atom çekirdekleri birbirini itiyor ve çekirdek ne kadar büyükse itme o kadar güçlü oluyor. İki çekirdeğin birbirine yapışıp daha ağır bir çekirdek oluşturması için yüksek hızda birbirlerine çarpmaları gerekiyor. Pratikte yüksek hız, yüksek sıcaklık anlamına geliyor çünkü sıcaklık mikroskobik hareketin bir ölçüsü. Güneş'imizin çekirdeğinin yoğunluğu ve sıcaklığı yalnızca hidrojen çekirdeklerini helyuma dönüştürmeye yetiyor. Bu durum değişmeyecek. Ama daha büyük yıldızlarda durum farklı. Çekirdekleri sonunda helyumu karbona, karbonu oksijene, oksijeni neona

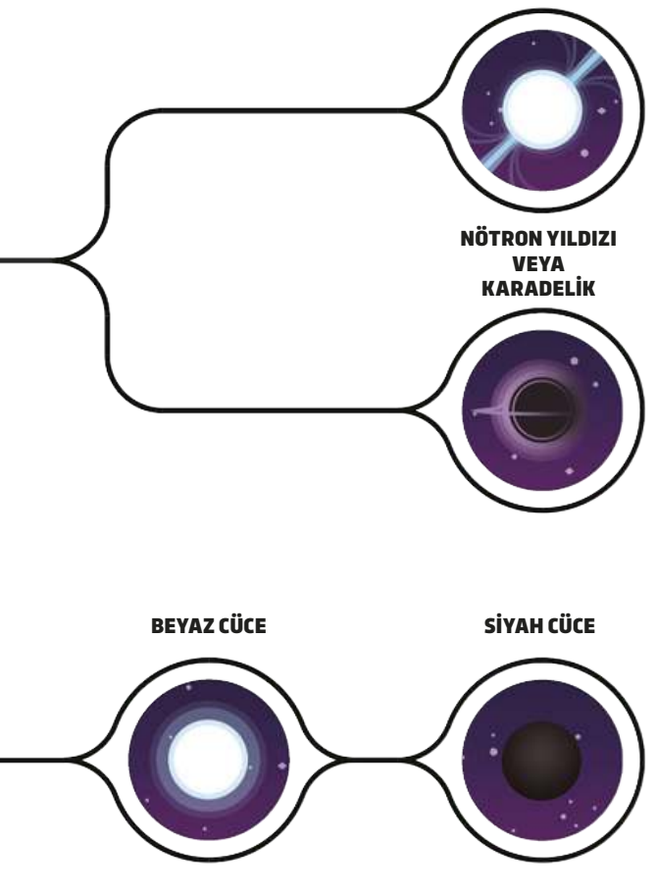
> "Yıldız, gaz topunu sıkıştırarak küçültmeye çalışan kütleçekim kuvvetleriyle gaz topunu dışa doğru iten iç ısısı arasındaki geçici dengeyi temsil ediyor."

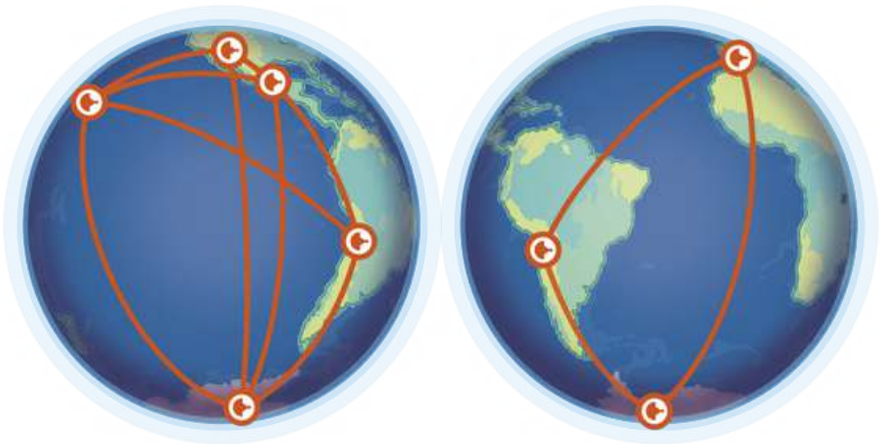


vb. dönüştürecek kadar yoğun ve sıcak hale geliyor. Bu aşamada bu tür yıldızların iç yapıları soğana benziyor: Merkezde en ağır elementler, onun çevresinde de her biri daha hafif elementlerden oluşan eşmerkezli kabuklar oluyor.

Bu birikme sürecinin son noktası demir. Demirin oluşumu, yıldızın çekirdeğindeki nükleer enerjiyi emiyor. Bu da çekirdeğin giderek daha hızlı küçülmesine yol açıyor ve sonunda nötronlardan meydana gelen, küçük ve son derece yoğun bir "nötron yıldızı" oluşuyor. İçeriye düşen maddeler nötron çekirdeğinden sekerek içe doğru patlamayı dışa doğru patlama dönüştürüyor. Süpernova patlaması o kadar parlak oluyor ki galaksinin tamamını gölgede bırakabiliyor. Ancak çekirdek yeterince büyükse, bilinen hiçbir kuvvet, kütleçekimin çekirdeği yok etmesini durduramıyor. Bu durumda çekirdek öyle küçülüyor ki "tekillik" denilen sonsuz yoğunlukta bir noktaya sıkışıyor. İşte burası, olay ufkunun aşılmaz duvarı arkasında gizlenen bir karadelik.

İLLÜSTRASYONLAR: RAJA LOCKEY





ÜSTTE: Hawaii, California, Arizona, Meksika, Şili, İspanya ve Güney Kutbu'ndaki teleskoplardan oluşan Event Horizon Telescope adlı teleskop ağı ilk karadelik fotoğrafını çekmeyi başardı.

SOLDA: Yıldızlar bir gaz bulutunun çökmesi ve maddenin bir önyıldız üzerinde birikmesiyle doğar. Büyük kütleli yıldızların kütlesi 10 ila 150 Güneş kütlesi, küçük kütleli yıldızların kütlesi 0,08 ila 10 Güneş kütlesidir. Anakol evresi, yıldızın hayatının %90'ını kaplar. Güneş şu anda bu aşamadadır. Büyük kütleli yıldızların ömürleri daha kısadır. Dev veya süper dev haline geldikten sonra süpernova şeklinde patlarlar. Bu patlamadan geriye ilk kütlelerinin sadece %10'u kalır ve yıldızın çekirdeği çöker. Çekirdek, kütlesine bağlı olarak ya nötron yıldızına ya da karadeliğe dönüşür. Küçük kütleli yıldızlar daha uzun ömürlüdür. Anakol evresinden sonra kırmızı dev olurlar. Sonunda dış gaz katmanları püskürtülür ve yıldızın çekirdeği büzülerek bir beyaz cüce oluşturur.

KARADELİK FOTOĞRAFI NASIL ÇEKİLİR?

Yıldız kaynaklı karadelikleri ayrıntılarıyla görmek zor çünkü hem küçükler hem de siyahlar. Galaksilerin merkezindeki süper kütleli karadelikler çok daha büyük ama maalesef çok daha uzaktalar. Bu da onları küçük gösteriyor. Ancak hem büyük hem de yakınımızda olan bir süper kütleli karadelik var.

Samanyolu'nun merkezindeki Sagittarius A*, bizden 26.000 ışık yılı uzakta ve 4,3 milyon Güneş kütlesi ağırlığında. Dünyanın dört bir yanına dağılmış radyo teleskoplardan oluşan Event Horizon Telescope'un (EHT) ilk hedefi Sagittarius A* idi. Ancak bize daha yakın olmasına rağmen bizimle arasına giren gökcisimleri ve gaz ve toz bulutları nedeniyle onu gözlemlemenin daha zor olacağını anlaşıldı. Böylece, daha kolay bir hedef olarak daha uzaktaki Messier 87 galaksisi seçildi. Messier 87'nin merkezindeki karadelik Dünya'dan 55 milyon ışık yılı uzakta ve 6,5 milyar Güneş kütlesi ağırlığında.

Çanak ne kadar büyük ve gözlem dalga boyu ne kadar kısa olursa (EHT 1,3 mm kullanıyor.) gökyüzündeki ayrıntılar o kadar fazla yakınlaştırılabiliyor. 2017'de dünyanın her yanındaki çanaklardan kaydedilen radyo sinyalleri Max Planck Radyo Astronomi Enstitüsü ve Haystack Gözlemevi'ndeki süper bilgisayarlarda birleştirildi.

Yıllar süren analizlerin ardından bilim insanları, 10 Nisan 2019'da bugüne kadar çekilen ilk ve tek karadelik fotoğrafını yayımladılar. Bilim insanları şimdi galaksimizin merkezindeki Sagittarius A* karadeliğini yeniden gözlerine kestirdi ve onu gözlemlemek için çalışmalarını sürdürüyorlar.

6
Güneş'i oluşturan maddeler yeterince sıkıştırılabilse oluşacak karadeliğin kilometre cinsinden çapı

4,3 milyon
Samanyolu'nun merkezindeki dev Sagittarius A* karadeliğinin Güneş kütlesi cinsinden kütlesi

1,8
Dünya'yı oluşturan maddeler yeterince sıkıştırılabilse oluşacak karadeliğin santimetre cinsinden çapı

40 milyar
Bilinen en büyük karadelik olan S5 0014+81'in Güneş kütlesi cinsinden kütlesi

1
Büyük Patlama'dan kalan ve bazı bilim insanlarının karanlık maddeyi oluşturabileceğini düşündüğü Jüpiter kütleli karadeliklerin metre cinsinden çapı

2 trilyon
Her galakside bir tane olmak üzere, evrendeki muhtemel süper kütleli karadelik sayısı

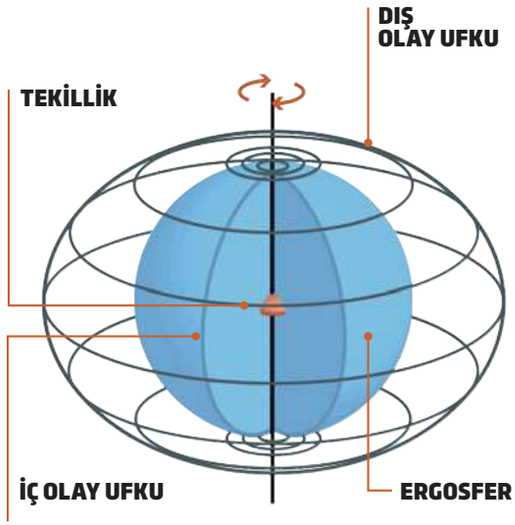
KARADELİĞİN ANATOMİSİ

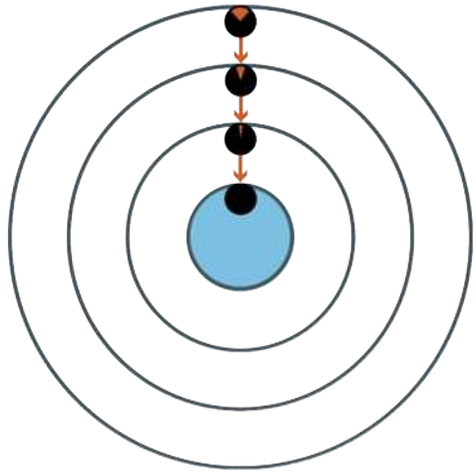
Büyük kütleli yıldızlar küçülerek karadeliğe dönüştüklerinde geriye -bildiğimiz kadarıyla- dipsiz bir uzay-zaman çukurundan başka bir şey kalmıyor. Karadeliğin içine düşen madde ve ışığın artık geri dönemeyeceği sınırı belirleyen, karadeliğin etrafındaki hayali zara "olay ufku" deniyor. Einstein'ın genel görelilik teorisi, karadeliğin merkezinde tekillik adı verilen sonsuz yoğunlukta bir noktanın var olduğunu öngörüyor. Ancak tekilliğe ulaştığınızda Einstein'ın teorisi ve bildiğimiz fizik kuralları çöküyor. Belki de orada neler olduğunu anlatmak için yeni bir kuantum kütleçekim teorisine ihtiyaç olabilir.

Konuyu biraz daha iyi anlamak için bir astronotun önce ayağı girecek şekilde bir karadeliğe doğru düştüğünü hayal edin. Astronot olay ufkunun çevresinin 1,5 katına tekabül eden bir çevreye ulaştığında kütleçekim o kadar güçlenir ki ışığı karadeliğin etrafında bir çember şeklinde büker. Bu durumda astronot kendi kafasının arkasını görebilir. Yıldız kaynaklı karadeliklerin yakınında, astronotun kafasıyla ayakları arasındaki büyük kütleçekim farkı, astronotu olay ufkuna ulaşmadan parçalayacaktır. Ancak süper kütleli karadeliklerin yakınında bu gelgit etkisi ihmal edilebilir düzeydedir ve astronot herhangi bir güçlükle karşılaşmadan olay ufkunu geçebilir.

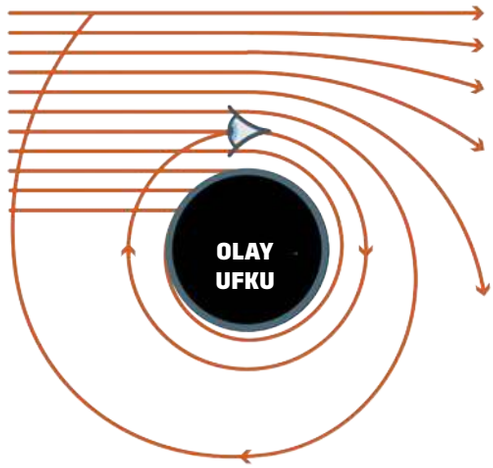
Einstein'ın teorisi, kütleçekim kuvvetliyse zamanın daha yavaş aktığını öngörüyor. Yani astronotun karadeliğe düştüğünü güvenli bir mesafeden gözlemleyebilseydiniz giderek daha yavaş hareket ediyormuş gibi görünecekti ve olay ufkunda tamamen duracaktı. Astronot gerçekte karadeliğe düşmesine ve bir daha asla dışarı çıkamayacak olmasına rağmen görüntüsü olay ufkunda donacak ve yavaş yavaş solacaktı.

Ancak kendi etraflarında dönen karadeliklerde (Kerr karadelikleri) işler

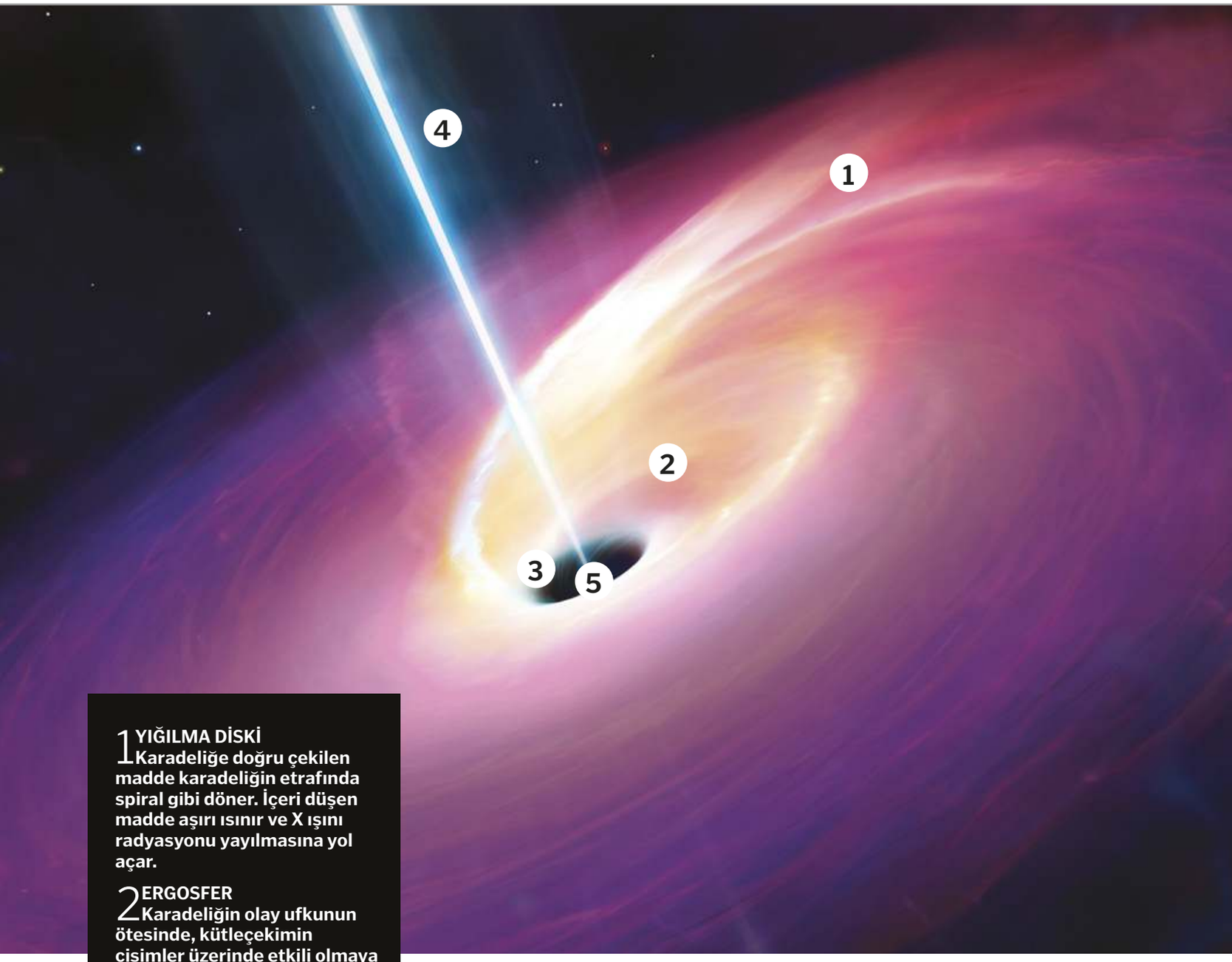




ÜSTTE: Bir ışık kaynağı (siyah daire) olay ufkuna yaklaştıkça karadeliğin kütleçekim kuvvetinden daha az sayıda foton kaçabilir (turuncu kısımlar). Olay ufkuna ulaşıldıktan sonra hiçbir foton kaçamaz.



ÜSTTE: Karadeliğin kütleçekimi o kadar kuvvetlidir ki ışığı karadeliğin etrafında çember gibi büker. Bu yüzden, deliğe düşmekte olan birisi kendi kafasının arkasını görebilir.



1 YIĞILMA DİSKİ
Karadeliğe doğru çekilen madde karadeliğin etrafında spiral gibi döner. İçeri düşen madde aşırı ısınır ve X ışını radyasyonu yayılmasına yol açar.

2 ERGOSFER
Karadeliğin olay ufkunun ötesinde, kütleçekimin cisimler üzerinde etkili olmaya başladığı bölge.

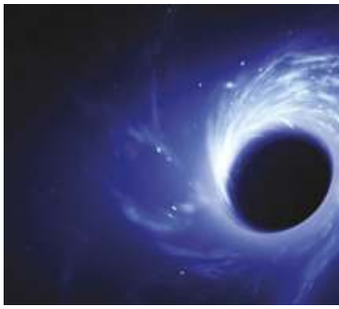
3 OLAY UFKU
Karadelikten kaçmak için gereken hızın ışık hızını aştığı nokta. Bu noktadan sonra geri dönmek imkânsızdır.

4 JET
Yığılma diskindeki maddeler olay ufkuna yakın manyetik alanlarla etkileşime girdiğinde madde jetlerinin oluştuğu düşünülüyor.

5 TEKİLLİK
Karadeliğe düşen tüm maddeler sonsuz küçüklük ve yoğunluktaki bu noktaya ulaşır.

değişiyor. Kerr karadeliklerinin iç ufuk ve dış ufuk olmak üzere iki ufku var. Astronot dış ufku geçip ergosfere girince uzay-zaman fırtınasına kapılarak etrafta sürükleniyor. Bu noktada astronot hâlâ karadeliğin dönüşünden enerji kazanabilir ve karadelikten dışarı fırlatılabilir. Ancak iç olay ufkunu geçtikten sonra geri dönüş şansı kalmıyor.

Karadeliklerin içinin neye benzediğini kimse bilmiyor. Ancak karadelikler uzay-zamanı öylesine bozuyor ki uzay ve zaman yer değiştiriyor. Bu nedenle tekillik bir uzay aralığında değil, düşen astronotun geleceğinde var oluyor. Dolayısıyla, nasıl ki yarının gelmesinden kaçmamız mümkün değilse astronot da tekilliğe ulaşıp ölmekten kaçamıyor.



GETTY, İLLÜSTRASYONLAR: RAJA LOCKEY

UZAY TEKNOLOJİLERİNDEN NASIL FAYDALANIYORUZ?

Uzayda kullanılmak üzere yapılan ama artık günlük yaşamlarımızın parçası olan icatları keşfedin.

Scott Dutfield





1960'larda Stanford Araştırma Enstitüsü'nde geliştirilen fare prototipi

© SRI International



© Getty

Bilgisayar faresi, kablosu da varsa kuyruklu bir fareye benziyor.

UZAYDAN GELEN FARE

Günümüzde masaüstü bilgisayarlar mutlaka fareyle kullanılır ama eskiden böyle değildi. Fareyi 1960'ların sonlarında Stanford Araştırma Enstitüsünde görev yapan Amerikalı mühendis Doug Engelbart icat etti. Engelbart'ın araştırmalarını NASA finanse ediyordu. Amaç, o zamanlar uçuş kontrol sistemleri ve simülasyonlar için kullanılan bilgisayarları daha etkileşimli hale getirmekti. Engelbart'ın tasarladığı fare, düz bir yüzeyde ittirilince içindeki iki dikey tekerleğin hareket ettiği bir el cihazıydı. Bu tekerleklerin hareketi, bilgisayar ekranındaki imleci hareket ettiriyordu. Engelbart, 1968'de San Francisco'daki Sonbahar Ortak Bilgisayar Konferansı'nda fareyi ilk kez binlerce mühendise tanıttı. O zamandan beri fare birkaç kez güncellendi. Günümüzde genellikle tekerlek yerine lazerli izleme ve dokunmaya duyarlı yüzeyler kullanılıyor.

"NASA bilgisayarları daha etkileşimli hale getirmeyi umuyordu."

Optik farenin içinde

Bu bilgisayar aksesuarı ekrandaki imleci nasıl hareket ettiriyor?



© Alamy

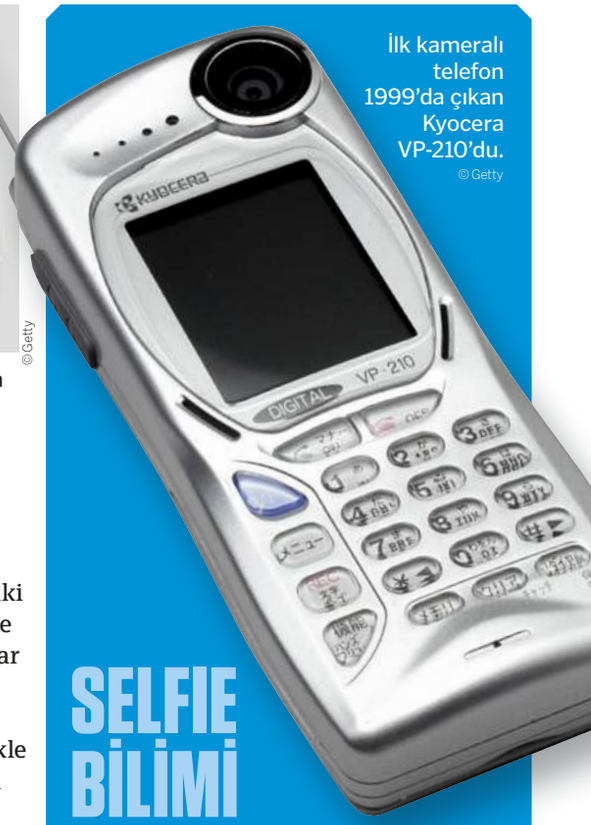
Kaydırma tekerleği
Bu döner tekerlek, hareket yönünü ve tekerleğin ne kadar döndüğünü izleyen bir switch mekanizmasına bağlıdır.

Mikro switch'ler
Kaydırma tekerleğinin iki yanındaki switch'ler, farenin sağ ve sol düğmelerine tıkladığınızı anlar.

Kablo
İmleci hareket ettirmek için yonganın ürettiği dijital sinyaller kabloyla (veya kablosuz farelerde Bluetooth ile) bilgisayara gönderilir.

Işık algılama yongası
Bu yonga, masadan yansıyan ışığı ölçerek hareketleri sinyallere dönüştürür.

Işık
LED lambanın ürettiği kırmızı ışık, ışık algılama yongasıyla farenin hareketini izlemek için kullanılır.



İlk kameralı telefon 1999'da çıkan Kyocera VP-210'du.

© Getty

SELFIE BİLİMİ

Kamerasız cep telefonlarını hayal etmek artık çok zor. Piksel görüntü sensörünü icat ederek günümüz akıllı telefon ve bilgisayar kameralarının önünü açan kişi, Amerikalı fizikçi Eric Fossum. Bu sensör, 1993'te NASA'nın Jet İtki Laboratuvarı'nda yaratıldı. Amaç, gezegenler arası uzay yolculuğunda kullanılabilecek kadar küçük kameralar icat etmekti. Ama Fossum'un "yonga üzerinde kamera" teknolojisi, kameralı telefonun icadı da dahil olmak üzere birçok farklı sektörde büyük önem kazandı.

Akıllı telefonunuzdaki kamera, Fossum'un bütünleyici metal oksit yarıiletken (CMOS) aktif piksel görüntü sensörünü temel alıyor. Sensörde renk filtreleriyle kaplanmış bir dizi piksel sensörü ve bir fotodiyot (ışığı elektrik akımına dönüştüren bir aygıt) kullanılıyor. Işık, sensör yüzeyinin üzerinden geçerken algılanıyor, elektrik sinyaline dönüştürülüyor ve ardından birkaç transistörle güçlendiriliyor. Daha sonra bu sinyaller bir görüntü olarak yorumlanıyor.



© Getty

Uzay yolculuğu olmasaydı selfie çekemezdiniz.



UUİ'ye enerji sağlamak için yaklaşık 2.500 metrekare alan kaplayan 262.400 güneş hücresi kullanılıyor.

© NASA

TEMİZ HAVA ÜRETİMİ

Temiz havanın bu kadar önem kazandığı bir zaman hiç olmamıştı. Bazı hava temizleme cihazı üreticileri 2020 yılında satışlarının %50 arttığını söylüyor. Ama ilk hava temizleme teknolojileri, uzayda bitkiler astronotlara zarar vermesin diye geliştirildi. 1990'lı yıllarda NASA, bitkilerden doğal olarak yayılan etilen gazının birikmesini önlemeyi hedefleyen bir araştırma yürüttü. Araştırma, gezegenler arası seyahatlerde uzay aracında yenebilecek bitkiler bulundurma olasılığını belirlemek açısından önemliydi.

Etilen Dünya'da zararsızdır ama kapalı uzay aracında birikerek astronotlar için sağlık sorunlarına yol açabilir. Mühendisler, bu gazı havadan toplayıp onu yararlı yan ürünlere dönüştüren "etilen temizleyicileri" geliştirdi. Bu cihazlar, bitkilerin etrafındaki havayı titanyum dioksit kaplı borulara çekerek çalışıyor. Titanyum dioksit üzerinden UV ışığı geçirilince havadaki etilen, suya ve karbondioksite dönüşüyor. Bunlar da bitkiyi büyütmek için kullanılabiliyor. Bu teknoloji icat edildikten sonra havadaki parçacıkları, bakterileri, virüsleri ve küfü giderecek şekilde uyarlanarak geniş bir kullanım alanı buldu.



UUİ'de yetiştirilen mizuna marulu

© NASA

GÜNEŞ PANELLERİ

Güneş enerjisi hücrelerini (güneş panelleri) NASA icat etmedi ve uzay araştırmaları için geliştirilmediler ama NASA'nın yürüttüğü bir araştırma onların gelişimini hızlandırdı. 1980'lerin başında başlayan bu araştırma Uluslararası Uzay İstasyonu'nun (UUİ) fırlatışını desteklemeyi amaçlıyordu. UUİ'den Dünya'ya uzatılacak bir şarj kablosu olamayacağına göre UUİ güneş enerjisiyle çalışacaktı. Ancak o dönemde güneş hücreleri uzay yolculuğuna hazır değildi. NASA bugünkü adı PowerFilm olan şirketle işbirliğine gitti. Birlikte, rulo yapılabilecek kadar esnek ve UUİ'ye gönderilebilecek kadar hafif, kâğıt kadar ince güneş hücreleri tasarladılar. Bu güneş filmi, yüzeyinden geçen ışığın %90'ını enerjiye dönüştürebiliyordu. Geliştirilen teknoloji, Dünya'da daha hafif ve verimli güneş paneli üretiminin yolunu açtı.



© Alamy

Hafızalı köpük, uygulanan basınç kaldırıldıktan sonra eski şekline geri döner.

HAFIZALI KÖPÜK

Başlangıçta uçak pilotlarının ve yolcuların koltuk minderlerini ve çarpışma korumasını iyileştirmek için tasarlanan hafızalı köpük, 1960'lardan kalma bir NASA tasarımı. Mühendis Charles Yost, 1962'de Apollo Komuta Modülü için bir kurtarma sistemi üzerinde çalıştı. Daha sonra NASA, Yost'u uçak koltuklarında çarpışma koruması üzerinde çalışmak üzere görevlendirdi. Sonuçta, çok fazla darbe enerjisi emebilmesine rağmen yumuşak kalan polimer-plastik bir malzeme ortaya çıktı. Yastığa benzeyen malzeme, hava yolculuğunda işe yaradığını kanıtladıktan sonra başka endüstrilere de yayıldı. 1990'ların başında hafızalı köpük yataklar ve farklı hafızalı köpük ürünleri piyasaya çıktı. Daha sonra hastanelerde, ayakkabı tabanlarında ve hatta Amerikan futbolu oyuncularının kasklarında astar olarak kullanılmaya başlandı.



Termal battaniye, uzun mesafeli koşulardan sonra vücudun ısı kaybını azaltmak için kullanılır.

© Getty

TERMAL BATTANİYE

Bu folyo battaniyeleri genellikle maraton koşucularının sırtlarında, açık hava ve kamp ürünleri arasında görebilirsiniz. Ancak ilk kullanım amaçları bir uzay istasyonunu kurtarmaktı. Amerika'nın ilk uzay istasyonu Skylab, 1973'te fırlatılırken güneş kalkanlarından birini kaybetti ve aşırı ısınmaya başlayarak 54 dereceye ulaştı. NASA sorunu çözmek için ince metal levhalarla ısıyı saptırmaya karar verdi.

Bilim insanlarının tasarladığı metalik şemsiye, insanlı bir görevle uzaya çıkarılıp Skylab'a takıldı. Böylece istasyonun aşırı ısınarak taşıdığı ekipmanı yok etmesini önlediler. Bu hafif malzeme, Skylab'dan sonra diğer uzay araçlarında ve uydularda da kullanıldı. Sonra da ısıtıcı termal battaniye olarak kullanılmaya başlandı. Bu battaniyeler aslında ısıyı düşürmek için tasarlanmış olmalarına rağmen vücudumuzu sıcak tutmayı da çok iyi başarıyorlar. Vücudun doğal olarak ürettiği ısının %90'ını hapsedebiliyorlar. Böylece, normalde çevreye dağılacak olan ısı vücudumuzda kalıyor.



© Alamy

Skylab, bir gün insanların uzayda yaşayabileceğini göstermek için fırlatıldı.

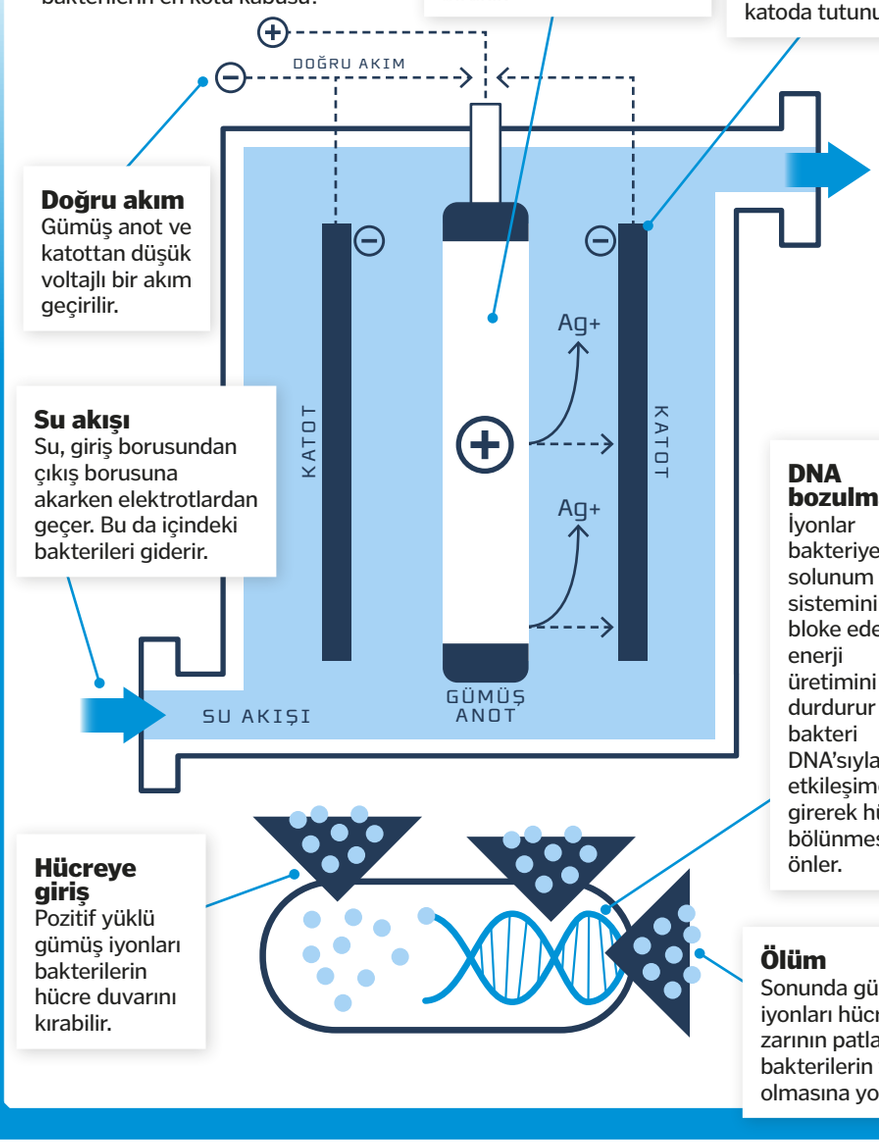
SU TEMİZLİĞİ

İnsanlar binlerce yıldır suyu filtreleyerek temizliyor, ancak 1960'lı yıllarda Johnson Uzay Merkezi'ndeki NASA araştırmacıları arıtmayı yeni bir seviyeye taşıdı: Gümüş iyonları sayesinde sudaki bakterileri öldüren cep boy bir arıtma sistemi tasarladılar.

Gümüş iyonları, bakterilerdeki DNA ile proteinler arasındaki bağları doğal bir şekilde bozarak onları yok eder. Su arıtma cihazı da bu süreçten faydalanıyor. Cihaz önce suya bakır ve gümüş iyonları yayarak bakterileri ve diğer tek hücreli organizmaları (örn. algler) öldürüyor, sonra da onları filtreliyor. Bu teknoloji sadece uzaydaki su kaynaklarını temizlemek için değil, Dünya'daki içme sularını sterilize etmek, havuz ve çeşmelerdeki zararlı bakterileri öldürmek için de yaygın bir yöntem.

Bakterilere gümüş mermi

Metal iyonları neden bakterilerin en kötü kâbusu?



Anot
Pozitif yüklü gümüş anot, içinden akım geçtiğinde gümüş iyonlarını serbest bırakır.

Katot
Pozitif yüklü gümüş iyonları sudan geçtikten sonra negatif yüklü katoda tutunur.

Doğru akım
Gümüş anot ve katottan düşük voltajlı bir akım geçirilir.

Su akışı
Su, giriş borusundan çıkış borusuna akarken elektrotlardan geçer. Bu da içindeki bakterileri giderir.

DNA bozulması
İyonlar bakteriyel solunum sistemini bloke eder, enerji üretimini durdurur ve bakteri DNA'sıyla etkileşime girerek hücre bölünmesini önler.

Hücreye giriş
Pozitif yüklü gümüş iyonları bakterilerin hücre duvarını kırabilir.

Ölüm
Sonunda gümüş iyonları hücre zarının patlayarak bakterilerin yok olmasına yol açar.

BEBEK MAMASI

Bilim insanları uzayda astronotların sağlığını nasıl koruyacaklarını araştırırken hepimizi doğumdan itibaren sağlıklı tutacak bir şey keşfettiler. Dokosaheksaenoik asit (DHA), insanların sağlıklı bir beyin, göz ve kalp geliştirmek için ihtiyaç duyduğu hayati omega-3 yağ asitlerinden biri. Ağırlıklı olarak anne sütünde bulunuyor. Bununla birlikte, 1980'lerde NASA'daki bilim insanları ve Martek Biosciences Corporation adlı şirket, bir suyosunu türünün yüksek miktarlarda DHA ürettiğini keşfetti. Aslında yosunların uzay yolculuklarında besin kaynağı olarak kullanılma olasılığı araştırılıyordu ama araştırmacılar bu yosunların bebek mamasında kullanılabileceğini çabucak anladılar. Şu anda piyasadaki bebek mamalarının %90'ından fazlası ilave DHA içeriyor.



© Getty

Bebek mamasında bulunan hayati besinler NASA araştırmalarında keşfedildi.



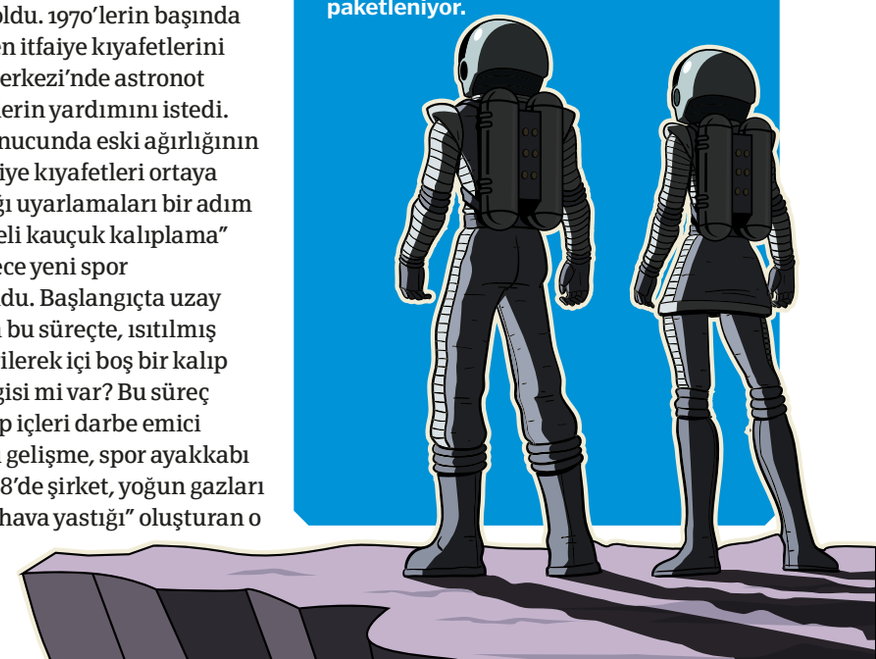
Dondurularak kurutulmuş gıdaların raf ömrü 25 yılı bulabilir.

© Getty

DONDURARAK KURUTMA

Uzaya yiyecek götürmenin bir sürü zorluğu var. Uzayda yiyecekleri nasıl saklayabilirsiniz? Yiyeceklerin ömrünü nasıl uzatabilirsiniz? İnsanlar henüz uzaya çıkmamışken bile bilim insanları bu soruları sormaya başlamıştı. En iyi çözümlerden birinin dondurarak kurutma olduğu anlaşıldı. Bu süreci NASA değil, II. Dünya Savaşı sırasında Fransız hekim Jacques-Arsène d'Arsonval icat etti. Ancak dondurarak kurutmayı günümüzde yaygın bir koruma yöntemine dönüştüren şey, 1970'li yıllarda NASA'nın finanse ettiği bir araştırma oldu.

Dondurarak kurutma, gıdaları dondurma ve kurutma işlemlerine maruz bırakarak besin değerlerini korurken daha uzun süre korunmalarını sağlıyor. İlk önce gıda bir dondurma odasında donduruluyor. Ardından vakum pompasıyla içindeki hava basıncını düşürülüyor. Sonra biraz ısı ekleniyor. Dondurucu sıcaklık, düşük hava basıncı ve ardından ısı bir araya gelince gıdadaki donmuş su hiç sıvı haline gelmeden, doğrudan buhar halinde dışarı kaçıyor. Bu olaya "süblimleşme" deniyor. Süreç birkaç saat sürüyor ve gıda tamamen kuruduktan sonra rehidrasyonu önlemek için nem geçirmez kaplarda paketleniyor.



5 İLGİNÇ BİLGİ
TIBBİ UZAY İCATLARI

1 Işık yayan diyot (LED)
Bu enerji tasarruflu ampuller UUİ'de bitki yetiştirmede kullanılıyor ama aynı zamanda kas tedavileri için LED'leri kullanan WARP 10 gibi tıbbi cihazların gelişimine de katkıda bulundular.

2 Sol ventrikül destek cihazı (LVAD)
NASA mühendisleri, LVAD adlı kalp pompasını tasarlamaya yardımcı oldu. Bu cihaz, kalp nakli bekleyen hastanın kalbini pompalamaya devam ettiriyor.

3 Dijital mamografi
NASA, Hubble Uzay Teleskobu Görüntüleme Spektrografı için silikon yongalar tasarlattı. Bunlar günümüzde meme kanserini tespit etmek için mamogram testlerinde kullanılıyor.

4 Kulak termometresi
Bu termometre, NASA ve Diatek'in geliştirdiği kızılötesi astronomi teknolojisi ile kulağınızdan yayılan ısı enerjisini ölçüyor.

5 Yapay uzuvlar
Darbe emici malzeme ve robotik araştırmaları daha sonra dinamik yapay uzuv tasarımlarında kullanıldı.



NASA'nın darbe araştırmaları olmasaydı rahat koşu ayakkabılarımız olmayabilirdi.

© Getty

İŞLEVSEL MODA

Bir insan için küçük, insanlık modası için büyük bir adım... NASA teknolojilerinin dünyadaki yansımalarından biri de güvenlik kıyafetleri ve ayakkabılarda yaşanan devrim oldu. 1970'lerin başında itfaiyeciler, o zamanlar 14 kg gelen itfaiye kıyafetlerini iyileştirmek için Johnson Uzay Merkezi'nde astronot kıyafetleri tasarlayan mühendislerin yardımını istedi. NASA'nın dört yıllık çalışması sonucunda eski ağırlığının yaklaşık üçte biri ağırlığında itfaiye kıyafetleri ortaya çıktı. Uzay kıyafetlerinden yaptığı uyarlamaları bir adım daha ileri götüren NASA, "şişirmeli kauçuk kalıplama" denilen bir süreç geliştirdi. Böylece yeni spor ayakkabıların da önünü açmış oldu. Başlangıçta uzay kaskları üretmek için geliştirilen bu süreçte, ısıtılmış plastik veya kauçuk havayla şişirilerek içi boş bir kalıp oluşturuluyor. Ayakkabıyla ne ilgisi mi var? Bu süreç sayesinde içi boş tabanlar üretilip içleri darbe emici malzemeyle doldurulabiliyor. Bu gelişme, spor ayakkabı üreticisi Nike'ın ilgisini çekti. 1978'de şirket, yoğun gazları kauçuk zarlarla hapsederek bir "hava yastığı" oluşturan o meşhur ayakkabıyı piyasaya sürdü: Nike Air.

VÜCUDUN İÇİNİ GÖRME

Bilgisayarlı tomografi (BT) cihazları bugün dünyanın her yerindeki hastanelerde kullanılıyor. Ancak bu teknolojinin kökenleri de NASA'nın çalışmalarına dayanıyor. 1960'ların ortalarında Apollo programı sırasında, çekilen Ay fotoğraflarını iyileştirmek için bilgisayar destekli dijital görüntü işleme teknolojisi geliştirildi.

Bu teknoloji, 1972'de İngiliz mühendis Godfrey Hounsfield'ın ilk BT cihazını tasarlamasının önünü açtı. Bu büyük makine, dönen bir X ışını kaynağını kullanarak vücudun enine kesit görüntülerini alıyor. Daha sonra bilgisayar bu görüntüleri bir araya getirerek iki veya üç boyutlu bir görüntü oluşturuyor.

1980'lerin sonunda NASA mühendisleri bu teknolojiye yeniden el attı. Bu seferki amaçları roketlerin içini görmekti. Bugün uzay araçlarının ve motorlarının yapısındaki kusurları tespit etmeyi sağlayan ACTIS adlı sistem, aslında devasa bir bilgisayarlı tomografi cihazı.

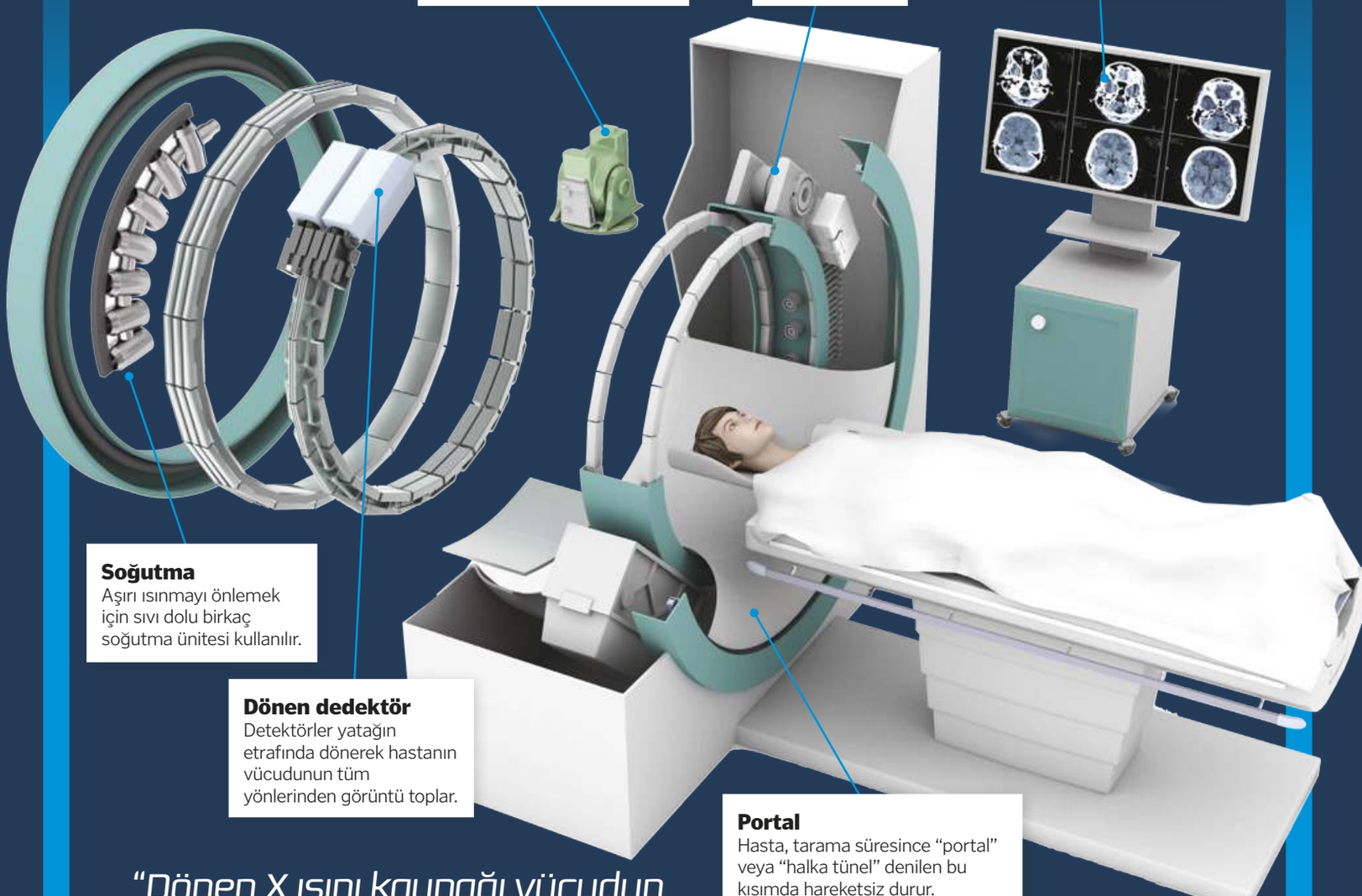


© Getty

BT cihazıyla birçok yaralanma ve hastalık teşhis edilebilir.

BT cihazının içinde

BT cihazı içimizin fotoğrafını nasıl çekiyor?



X ışını
Vakumlu bir X ışını tüpünden X ışını demetleri üretilir. Bu demetler farklı dokularla farklı şekilde etkileşime girerek kontrastlı görüntüler oluşturur.

Fan
Portaldaki sıcak havayı dışarı atarak makineyi soğutmak için fanlar kullanılır.

Monitör
Makineye bağlı bilgisayar, vücut kesitlerinin görüntülerini monitörde birleştirir.

Soğutma
Aşırı ısınmayı önlemek için sıvı dolu birkaç soğutma ünitesi kullanılır.

Dönen dedektör
Detektörler yatağın etrafında dönerek hastanın vücudunun tüm yönlerinden görüntü toplar.

Portal
Hasta, tarama süresince "portal" veya "halka tünel" denilen bu kısımda hareketsiz durur.

"Dönen X ışını kaynağı vücudun enine kesit görüntülerini alıyor."



UÇAK NASIL İNDİRİLİR?

Pilotlar tonlarca ağırlığındaki metal yığınını yere indirmeyi nasıl başarıyor?

Uçağı indirmek, uçuşun en hassas kısmı. Uçan bir aracı karada giden bir araca çevirmek, yüzlerce tonluk kütleyi olaysız bir şekilde yere indirmek ve iniş boyunca hız kesmek gerekiyor. Uçakların asıl işi uçmak: Yeterli yakıta sahip oldukları sürece aerodinamik tasarımları onları havada tutuyor. Pilotlar uçuşu sonlandırmak için motor gücünü azaltmakla kalmıyor, aynı zamanda hızı düşürmek için aerodinamik sürtünmeyi kullanarak yavaşça iniş konfigürasyonuna geçiyor.

İniş süreci havalimanından kilometrelerce uzakta başlıyor. Bu süre zarfında birçok irtifa, hız, yön ve konfigürasyon değişikliği yapılması gerekiyor. Genel olarak bu süreç, hava trafik kontrolü tarafından iniş için tanımlanan bir hava sahasında gerçekleşiyor. İnişe başlanacağına dair yolculara anons yapılıyor ve koltuklarına dönüp emniyet kemerlerini bağlamaları isteniyor. Bu yasal bir zorunluluk.

Geceleri iniş sürecine başlarken kabin ışıkları kısılıyor ve pencere güneşlikleri açılıyor. Bunun amacı, tehlike anında tahliyeyi kolaylaştırmak. Işıkların kısılması parlamayı azaltıyor ve gözlerin düşük ışık koşullarına alışmasını sağlıyor. Güneşlikleri açmaksa dışarıyı görerek inişe daha iyi adapte olmanızı sağlıyor. Böylece, aniden uçağı terk etmeniz gerekirse yolunuzu daha kolay bulabiliyorsunuz.

İniş iki aşamalı bir süreç: yaklaşma ve inişin kendisi. İnişin başarılı olması için yaklaşmanın iyi olması şart. Yaklaşma aşamasında pilotlar, uçağın hızını seyir hızından yaklaşma hızına düşürüyor. Amaç, uçağın mümkün olan en düşük dikey ve yatay hızla yere temas etmesini sağlamak.

Ancak hızı azaltmak uçağı yeterince yavaşlatmak için tek başına yeterli değil. Bu yüzden, belli yaklaşma noktalarında konfigürasyon değişiklikleri yapılıyor. Örneğin, flaplar kademeli olarak açılıyor ve sürecin sonlarına doğru iniş takımları açılıyor. Hatta bunu yaparken oluşan sürtünmeyi telafi etmek için bir miktar motor gücü uygulanması gerekiyor.

Pilotların inecekleri pisti kolayca kafalarında canlandırmalarını sağlayan bir standart var: Dünyadaki tüm pistlere 01'den 36'ya kadar numaralar veriliyor. Pist numarası iniş istikametini gösteriyor. Örneğin, 36 numaralı pist 360 derece, yani kuzey demek. Böylece pilotlar iniş istikametini kafalarında canlandırırken rüzgârın etkisini de dikkate alabiliyor.




Hava trafik kontrol kulesi, uçağı piste yönlendirmekten sorumlu.

Pistlerin 34-16 gibi iki numarası da olabiliyor. Dikkat ederseniz aralarında 180 derece fark var çünkü bunlar iki yönde birden çalışan pistler.

Son yaklaşma prosedürü 50 ila 80 kilometre yarıçapta başlatılıyor. Yerde görev yapan hava trafik kontrolörlerinin işi, uçağın diğer uçaklarla arasına güvenli bir mesafe koyarak yaklaşabileceği bir alan bulmak. Bazen aynı anda onlarca uçağın kontrol edilmesi, çarpışmamaları için her biri arasında güvenli mesafenin korunması gerekiyor.

Piste "son yaklaşma" için hava trafik kontrolörünün iniş izni vermesi gerekiyor. Bazen kontrol kulesinden gelen acil durum uyarısı veya pilotun kararı nedeniyle son anda iniş iptal edilebiliyor. Buna "pas geçme" deniyor: Uçak keskin bir şekilde yeniden yükseliyor, tam güç uygulanıyor, iniş takımları ve flaplar kapatılıyor, çok dik bir tırmanış hissediliyor.

Yolcular için endişe verici olsa da pilotlar bu durumun üstesinden gelebilecek eğitime sahip. Pas geçme, genellikle ya başka bir uçak pisti işgal ettiğinde ya da pilotlar güvenli bir iniş için görsel işaretleri yeterli bulmadıklarında gerçekleşiyor. Bazen bindiğiniz uçak havada tur atar ve inişiniz gecikir ama bu sizin güvenliğiniz için. "Bekleme paterni" denilen bu olay, iniş sürecini tamamlamaları için pilotlara yeterli zaman ve alanı sağlayarak "pas geçme" ihtimallerini azaltıyor. Bekleme paternlerini kontrol kulesindeki hava trafik kontrolörleri yönlendiriyor.

Hava sahası yoğunsa kontrolör, pilotların koruması gereken bir hava sürati belirleyebiliyor. Pilotların en fazla 10 knot farkla bu hıza uyması gerekiyor. Böylece öndeki ve arkadaki uçaklarla çakışma yaşanmıyor. Kalabalık havalimanlarına yaklaşma bu şekilde kontrol altında tutuluyor.

Hava trafik kontrolörü, prosedür başlamadan önce pilotlara iki tür talimat verebiliyor. İlkinde, pilotların uyması

"Hızı azaltmak uçağı yavaşlatmak için tek başına yeterli değil."

gereken belirli irtifa talimatlarıyla alçalma gerçekleşiyor. Buradaki amaç, diğer uçaklarla çakışmayı önlemek. Alternatif olarak, pilotun takdirine bağlı olarak alçalma izni verilebiliyor. Bu durumda pilotlar alçalma hızına kendileri karar veriyor. Tek koşul, belirli bir irtifadan çıktıktan sonra oraya geri dönmemeleri.

Teknik açıdan, iniş prosedürleri aletli iniş sistemi (ILS) tarafından yönetiliyor. Bu sistemde, uçağı çok hassas bir şekilde piste yönlendirmek için yere yerleştirilmiş radyo vericileri kullanılıyor. ILS, uçağın ideal kabul edilen üç derecelik açıyla piste yaklaşmasını sağlayan bir süzülüş eğimi bilgisi sağlıyor.

ILS radarı, genellikle yaklaşma aydınlatma sistemiyle (ALS) destekleniyor. Bu sistem, pistin başında bulunan flaş ışıkları ve benzeri ışıklardan oluşuyor. Pilotların çok işine yarayan ALS, aletli uçuştan görerek uçuşa geçmelerini sağlıyor.

Tekerleklerin yere değmesinden önceki son saniyelerde çoğu yolcu nefesini tutuyor. Uçak teker koymadan hemen önce burnu ▶


Uçakların çarpışmaması için tüm uçuşları dikkatle takip etmek gerekiyor.

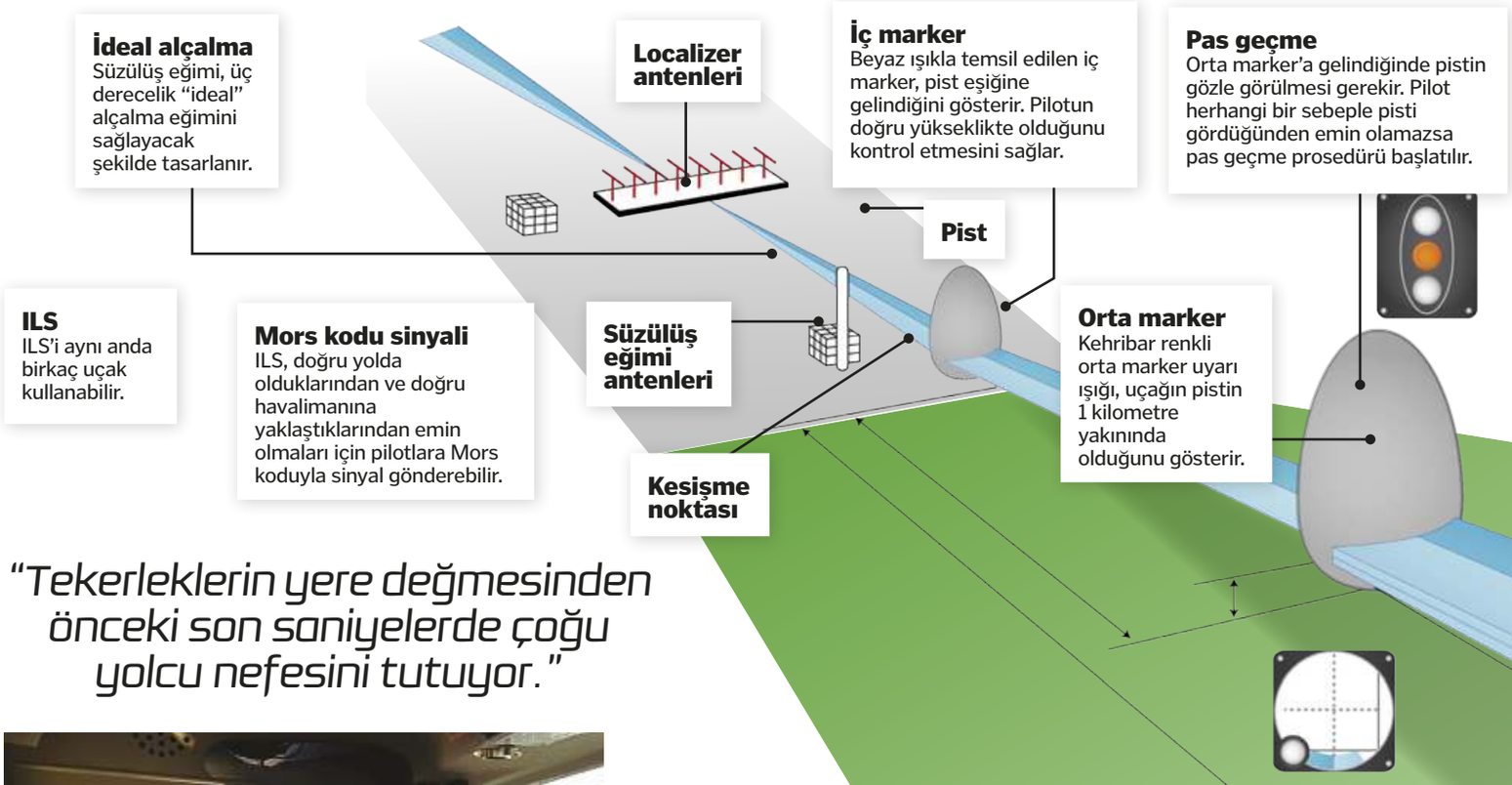
yukarı kaldırılıyor. "Palye" denen bu manevra, ilk olarak ana iniş tekerleklerinin yere değmesini sağlıyor. Mükemmel bir inişte kanatlardaki kaldırma kuvvetinin tam yok olduğu sırada tekerler yere değiyor. Yüzlerce tonluk bir taşıtın bu kadar hassas bir şekilde yönetilebildiğini hissetmek çok tatmin edici.

Arka tekerlekler (ana iniş tekerlekleri) yere değdikten sonra pilot burnu indirmiyor, burun kendi kendine alçalıyor. Bunun sebebi, uçak hız kaybettikçe uçuş denetimlerinin etkinliğini yitirmesi ve yerçekiminin devreye girmesi.

Tüm tekerlekler yere değdikten sonra uçak artık uçan değil, karada giden bir makine haline geliyor ve pistin bitiminden önce durdurulması gerekiyor. Büyük uçaklarda bunu yapmanın ilk yöntemi, jet motorlarına ters itme uygularken sürtünmeyi artırmak için daha fazla flap açmak. Kuvvetler arttıkça iniş takımları üzerindeki baskı da artıyor.

Tekerleklere baskı uygulayan kütle yeterli düzeye gelince pilot frenleri kullanabiliyor. Yolcular inişte bu iki aşamalı yavaşlamayı hissediyor: Önce motorlar kükrüyor, ardından frenler devreye girince hafif bir sarsıntı oluyor. Bu aşamanın süresi; uçağın ağırlığına, pistin eğimine ve yüksekliğine, ortam sıcaklığına, frenin etkinliğine ve pilotun tekniğine göre değişiyor.

Aslına bakılırsa teker koyma aşamasına kadar tüm süreci otomatik pilot üstlenebiliyor. Otomatik pilotun yapamayacağı tek şey "taksi yapmak", yani uçağı yerde hareket ettirmek. Bu aşama, hava trafik kontrolörünün yönlendirdiği pilot tarafından tamamlanmak zorunda. Uçak taksi yaparak park yerine ulaştıktan sonra nihayet yolcular uçaktan inebiliyor.



"Tekerleklerin yere değmesinden önceki son saniyelerde çoğu yolcu nefesini tutuyor."


Pilotlar yıllar süren bir eğitim alıyor.

Aletli iniş sistemi (ILS)

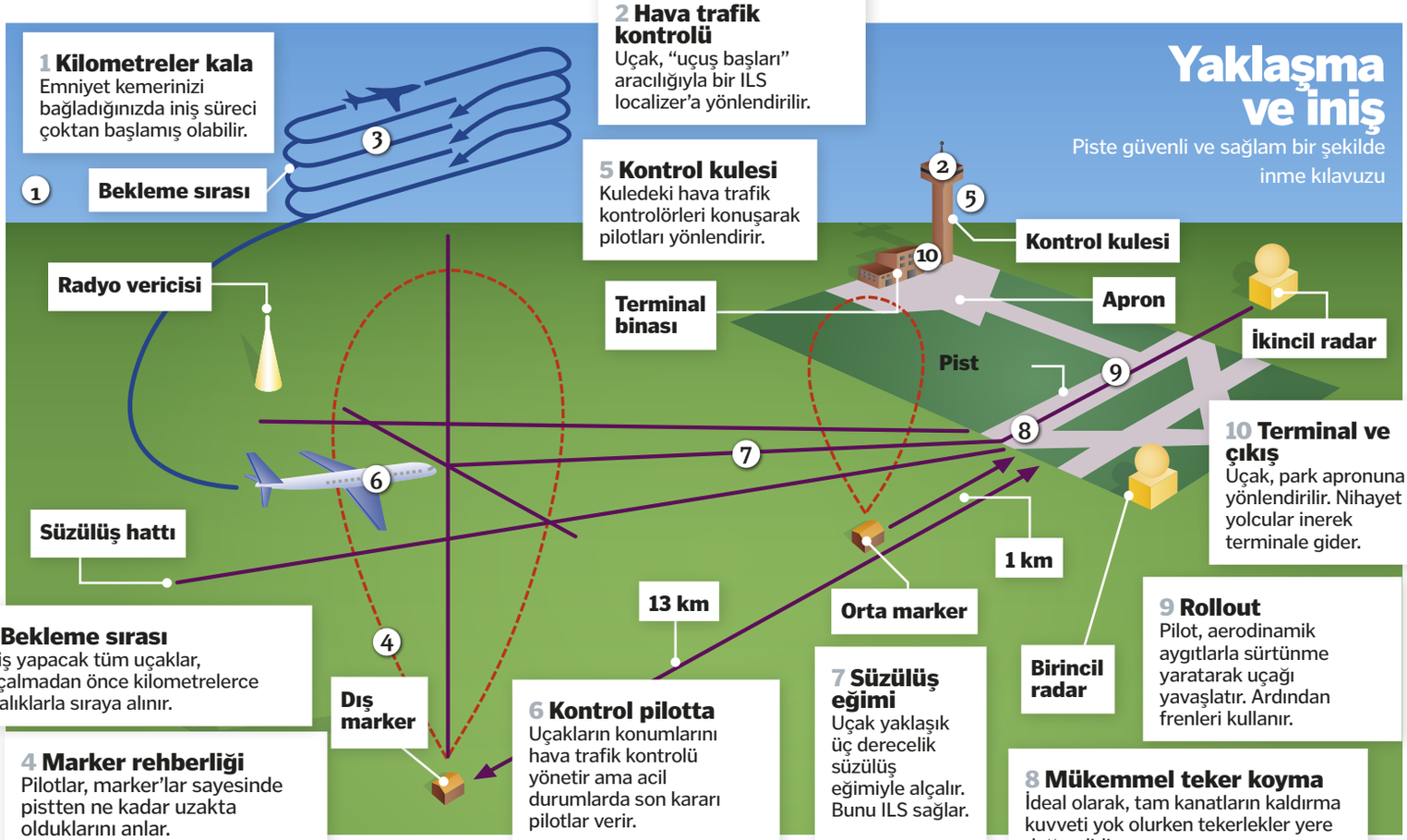
Önemli havalimanlarının çoğunda bulunan ILS, uçakların güvenli ve verimli iniş yapmasını sağlıyor.

Havalimanına kurulan aletli iniş sistemi (ILS), radyo sinyalleri sayesinde uçakla iletişim kurarak uçağı piste yönlendiren bir sistem. Uçağa yol göstermek için iki bileşen kullanılıyor: yatay rota rehberliği için localizer ve dikey rota rehberliği için süzülüş eğimi.

Localizer antenleri, pistin her iki tarafından farklı frekanslarda sinyaller yayıyor. Uçaktaki alıcı, bu sinyaller arasındaki farkı ölçerek yaklaşmayı buna göre ayarlıyor. Pistin bir tarafına yerleştirilen süzülüş eğimi antenleri ise aynı işi dikey rota için yapıyor.

Yaklaşma ve iniş

Piste güvenli ve sağlam bir şekilde inme kılavuzu



1 Kilometreler kala
Emniyet kemerinizi bağladığınızda iniş süreci çoktan başlamış olabilir.

2 Hava trafik kontrolü
Uçak, "uçuş başları" aracılığıyla bir ILS localizer'a yönlendirilir.

3 Bekleme sırası
İniş yapacak tüm uçaklar, alçalmadan önce kilometrelerce aralıklarla sıraya alınır.

4 Marker rehberliği
Pilotlar, marker'lar sayesinde pistten ne kadar uzakta olduklarını anlar.

5 Kontrol kulesi
Kuledeki hava trafik kontrolörleri konuşarak pilotları yönlendirir.

6 Kontrol pilotta
Uçakların konumlarını hava trafik kontrolü yönetir ama acil durumlarda son kararı pilotlar verir.

7 Süzülüş eğimi
Uçak yaklaşık üç derecelik süzülüş eğimiyle alçalır. Bunu ILS sağlar.

8 Mükemmel teker koyma
İdeal olarak, tam kanatların kaldırma kuvveti yok olurken tekerlekler yere değmelidir.

9 Rollout
Pilot, aerodinamik aygıtlarla sürtünme yaratarak uçağı yavaşlatır. Ardından frenleri kullanır.

10 Terminal ve çıkış
Uçak, park apronuna yönlendirilir. Nihayet yolcular inerek terminale gider.

Dış marker
Dış marker, pistin en fazla 13 km uzağından algılanabilen bir uyarı verir. Gösterge ekranında mor veya mavi ışık yanıp söner.

Yönlü sistem
ILS sadece belli bir yönde çalışır. Dolayısıyla pistin her iki ucunda da bulunur. Bazen yaklaşan uçaklara daha fazla bilgi sağlayan ek marker'lar da kullanılır.

ILS bağlantısı
Uçağın son yaklaşma rotasına girebilmesi için localizer rotasının 2,5 derece içinde olması gerekir.

Localizer modülasyon frekansı

Trafik kontrolü
Hava trafik kontrolü, uçuş başlarını kullanarak uçağı localizer'a yönlendirir. Böylece uçaklar arasında eşit aralıklar bırakılır.

Süzülüş eğimi modülasyon frekansı

Acil durumda uçak indirmek

Umarız mecbur kalmazsınız!



Pilot bayıldı mı? Endişelenmeyin, başarılı bir acil iniş için yapmanız gerekenleri burada anlatıyoruz. Önce pilot koltuğuna, yani kabinin sol tarafındaki koltuğa oturun. Herhangi bir şeye dokunmadan önce önünüzdeki durum göstergesini kontrol edin. "Suni ufuk" da denilen durum göstergesi, "W" gibi görünen uçak kanatlarının yere ve gökyüzüne göre durumunu gösteren dairesel bir ekrandır.

Sonra otomatik pilotun devrede olup olmadığını kontrol edin. Devredeyse ve durum göstergesinde uçak düz görünüyorsa hiçbir şeye dokunmayın. Kanatlar düz değilse lövyeyi veya stick'i kullanarak düzeltin.

Sonra mikrofonu kullanarak yardım isteyin. Hava trafik kontrolü sizi bir piste yönlendirecek ama inişi kendiniz yapmanız gerekecek. Gücü azaltmak için gaz kolunu (pilotun sağ tarafındaki tutacak şeklindeki kol) geri çekin ve burnu alçaltmak için lövyeyi aşağı doğru itin. İniş takımlarını açın ve tam yere değmek üzereyken burnu kaldırın. Böylece önce ana tekerlekler yere değer.

Son olarak, piste indikten sonra ters iticileri çalıştırın (gaz kolunun arkasındaki hareketli çubuklar), gazı "rölanti" konumuna getirin ve fren yapmak için rudder pedallarının tepesine ayaklarınızla basınç uygulayın.


Humvee birçok farklı rolü üstlenecek şekilde yapılandırılabilir.

© AM General


Şnorkel ve yükseltilmiş egzoz sayesinde amfibiyen araç olarak kullanılabilir.

© AM General

Humvee

Bu askeri araçlar Amerikan ordusu başta olmak üzere birçok ülke tarafından kullanılıyor.

Eski Amerikan askeri araçlarının yerini almak üzere tasarlanan Humvee, 1984'ten beri üretiliyor. Taşıtın resmi adı High Mobility Multipurpose Wheeled Vehicle (Yüksek Hareket Kabiliyetli Çok Amaçlı Taşıt), yani kısaca HMMWV. Bu kısaltma İngilizcede "Humvee" şeklinde okunuyor. Başlangıçta hafif bir ticari araç olarak tasarlanan bu modüler platformun 20'den fazla çeşidi var. Bugüne kadar 300.000 Humvee üretildi ve 40'tan fazla ülkede kullanılıyorlar. Silahlı birliklerden uçaksavar füzelerine kadar neredeyse her şeyi taşıyabilen Humvee; üstü açık bir keşif aracı, zırhlı personel taşıyıcı, ambulans, TOW füze fırlatıcı, iletişim merkezi, ağır makineli tüfek platformu olarak kullanılabiliyor.

En yeni modeller arazide rakip tanımıyor. 6,5 litrelik V8 Turbo dizel motor 142 kilowatt veya 190 fren beygir gücü (bhp) ve 515 Newton metre tork üretiyor. Bu güç, elektronik olarak kontrol edilen dört vitesli otomatik şanzıman aracılığıyla dört tekerleğe gönderiliyor.

Alışılmadık güç aktarma organları var zira portal dişli göbekleri tekerleklerin içinde. Bu sayede üretilen tork iki katına çıkmakla kalmıyor, kayık tahrik mili girdileri nedeniyle taşıtın yerden yüksekliği normalden çok daha yüksek oluyor. Bu yenilikçi güç aktarma organları, bağımsız süspansiyonla ve 94 cm'lik lastiklerle bir araya gelince, Humvee saatte 113 km hızla yol alabiliyor veya %60 eğime tırmanabiliyor. Hatta bazı Humvee versiyonları neredeyse dikey duvarlara tırmanabiliyor.

Taşıtın iç mekânı klimalı. Derin su geçiş kiti ise taşıtın neredeyse tamamen sualtına gömülerek nehirlerden geçmesine olanak veriyor. Sağlam şasi, korozyon direnci, standart ve değiştirilebilir parçalar gibi tasarım özellikleri diğer yetenekleriyle birleşince Humvee en zorlu ortamlarda bile yetenekli, esnek, güvenilir ve sağlam bir taşıt haline geliyor.


Taret, savaş halinde silahlarla donatılabilir.

© AM General

Zırh seçenekleri

Humvee çıktığından bu yana askerler giderek daha fazla koruma özelliği talep etti. İlk versiyonlarda kapılar kumaştandı ve tavan yoktu; ancak Somali, Irak ve Afganistan'daki savaşlar için daha gelişmiş bir zırh ihtiyacı doğdu.

Son yıllarda kum torbaları kullanma ve şasiye hurda metal kaynaklama gibi birçok doğaçlama çözüm denendi. Ancak günümüzde Humvee'nin ağır zırhlı versiyonları fabrika çıkışlı olarak temin edilebiliyor. Ayrıca gövde altı plakaları, ağır kapılar, zırhlı koltuklar, silah kalkanları ve diğer pek çok eklenti de kitler halinde satılıyor.

En son versiyonlar; kalın çelik zırh, enerji emici kaplamalar ve güçlendirilmiş cam sayesinde mürettebatı taarruz tüfeği mermilerinden, havada patlayan bazı top mermilerinden ve 5,4 kilogramdan hafif patlayıcılardan koruyor. Ama tüm bu korumanın bir bedeli var: Birçok Humvee, 907 ila 1.814 kilogram zırh taşıyor ki bu ağırlık kadar yük ve ekipman azaltılmak zorunda. Humvee'yi gömülü patlayıcılara karşı dirençli hale getirme çalışmaları devam ediyor çünkü geniş ve düz alt kısmı bu tehlikelere karşı etkili değil.

Humvee'nin içinde

Bu sağlam araçları arazi savaşları için ideal kılan özellikler neler?



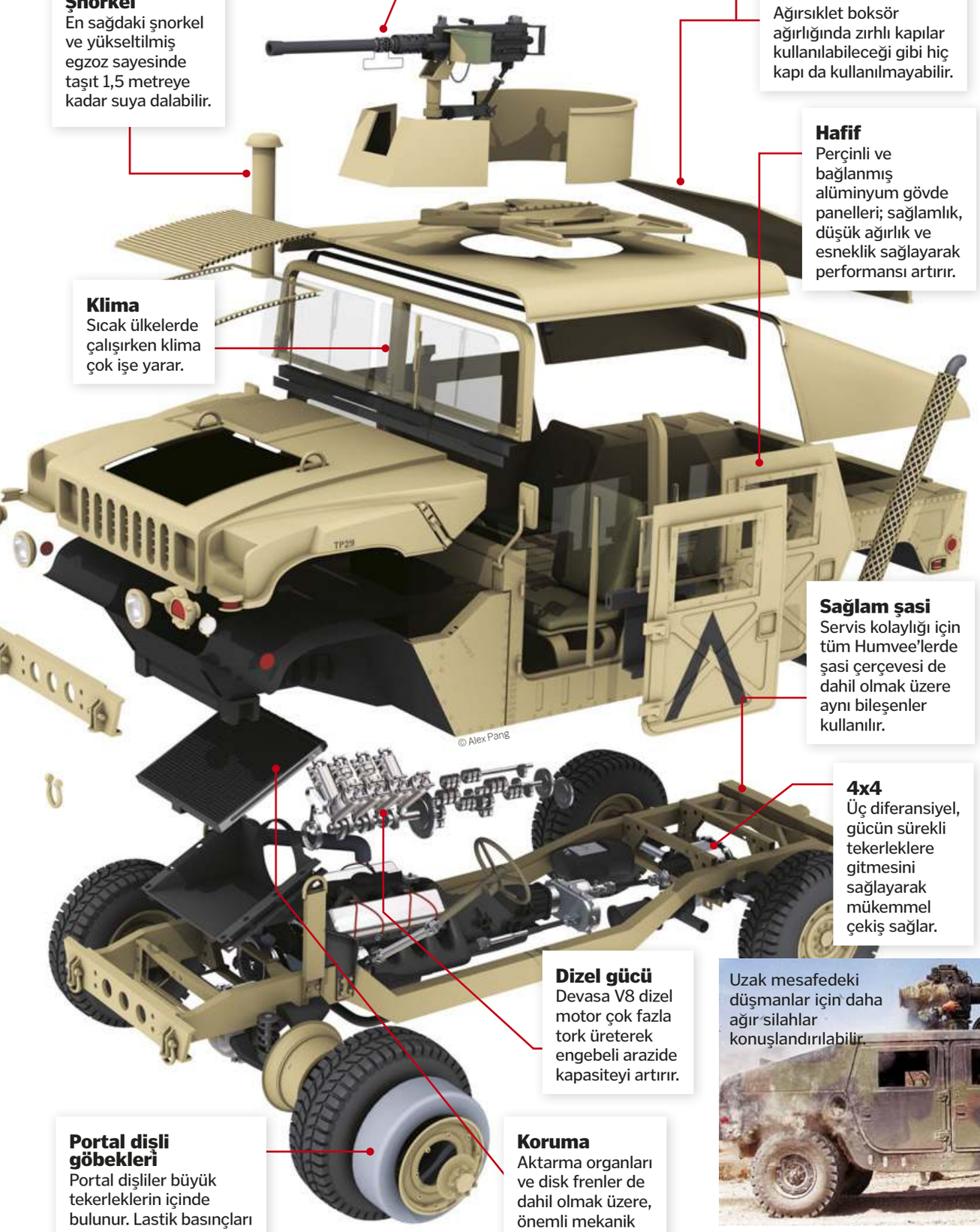
Silah tareti
Taret pozisyonundan çok sayıda silah ateşlenebilir.

Şnorkel
En sağdaki şnorkel ve yükseltilmiş egzoz sayesinde taşıt 1,5 metreye kadar suya dalabilir.

Zor hedef
Ağırsıklet boksör ağırlığında zırhlı kapılar kullanılabileceği gibi hiç kapı da kullanılmayabilir.

Hafif
Perçinli ve bağlanmış alüminyum gövde panelleri; sağlamlık, düşük ağırlık ve esneklik sağlayarak performansı artırır.

Klima
Sıcak ülkelerde çalışırken klima çok işe yarar.



Sağlam şasi
Servis kolaylığı için tüm Humvee'lerde şasi çerçevesi de dahil olmak üzere aynı bileşenler kullanılır.

4x4
Üç diferansiyel, gücün sürekli tekerleklere gitmesini sağlayarak mükemmel çekiş sağlar.

Dizel gücü
Devasa V8 dizel motor çok fazla tork üreterek engebeli arazide kapasiteyi artırır.

Portal dişli göbekleri
Portal dişliler büyük tekerleklerin içinde bulunur. Lastik basınçları sürücü koltuğundan değiştirilebilir.

Koruma
Aktarma organları ve disk frenler de dahil olmak üzere, önemli mekanik parçalar yüksekte durarak korunur.

Ateş desteği

Humvee'nin taşıyabildiği silah çeşitliliği oldukça etkileyici.

Genel amaçlı makineli tüfeklerin çoğu manuel olarak ateşlenebildiği gibi, uzaktan kumandalı CROWS taret sistemine de takılabiliyor. En yaygın kullanılan silah, 50 kalibrelik M2 Browning. Ancak etraftaki her şeyi yerle bir etme ihtiyacı olursa yıkıcı M134 Minigun kullanılarak saniyede 100 atış yapılabiliyor.

Daha da acımasız bir patlama için otomatik el bombası fırlatıcı, dakikada 60 adet 40 milimetrelik el bombası fırlatabiliyor. Düşman tanklarıyla karşılaşması durumunda Humvee 3,7 km uzaktan TOW tanksavar füzesi fırlatabiliyor. Daha da abartılı bir ateş gücüne ihtiyaç varsa Humvee ayrıca bir obüs topunu çekebiliyor.

Ancak Humvee'nin en yıkıcı versiyonu, Boeing tarafından geliştirilen Avenger. Bu versiyon, sekiz adede kadar Stinger uçaksavar füzesi taşıyabiliyor. Bir kilowatt'lık lazer gibi ek silahların geliştirilmesi de gündemde.

Uzak mesafedeki düşmanlar için daha ağır silahlar konuşlandırılabilir.

Nükleer buzkıran

Donmuş denizlerde yol açan nükleer enerjili gemiyle tanışın.

Kuzey Denizi Rotası'ndaki Arktik buzlarını parçalamak Rusya için büyük önem taşıyor. Burası Rusya için çok önemli bir ticaret yolu. Dolayısıyla Ruslar, rotayı kullanan yük gemilerine yol açmak için buzları kırıp parçalayan en büyük ve en güçlü gemileri inşa ediyor.

Bu güç, Rusya'nın on yıldır üzerinde çalıştığı Proje 22220 gemilerinin nükleer motorlarından geliyor. Buzkıran filosunun ilk gemisi ve lideri, 2012'de St. Petersburg'daki Baltık Tersanesi'nde yapımına başlanan "Arktika" adlı gemi. Ancak Arktika'nın ilk seferine çıkması Eylül 2020'yi buldu. Gemi, Arktik sularından Rusya'nın Murmansk şehrine ulaştı.

Arktika, LK-60Ya sınıfı bir gemi. Buradaki "60", çift nükleer reaktör motoru sayesinde üretebileceği 60 megawatt enerjiyi ifade ediyor. Nükleer reaktörünün tamamen doldurulması 540.000 ton Arktik dizel yakıtına eşdeğer. Üstelik nükleer yakıtının yalnızca yedi yılda bir yeniden doldurulması gerekiyor.

Arktika'da ve dünyadaki diğer birçok gemide kullanılan nükleer tahrik sistemi, çok küçük ölçekli bir nükleer enerji santrali gibi çalışıyor. Motorun reaktöründe radyoaktif bir kaynak (örn. uranyum) nükleer fisyonu tetikliyor. Enerji, indüklenmiş zincirleme tepkime yoluyla ısı halinde yayılıyor. Isı, suyu buhara dönüştürüyor ve buhar da bir türbini döndürerek elektrik üretiyor ve gemiye güç sağlıyor. Bu motorlar ne kadar fazla güç üretebilirse buzkıranların yol alması ve buzu parçalaması o kadar kolaylaşıyor.

Arktika, Proje 22220 buzkıran filosunun ilk gemisi ama Rusya Devlet Başkanı Vladimir Putin'in imzaladığı kararnameye göre 2035 yılına kadar filodaki gemi sayısı beşe çıkacak.



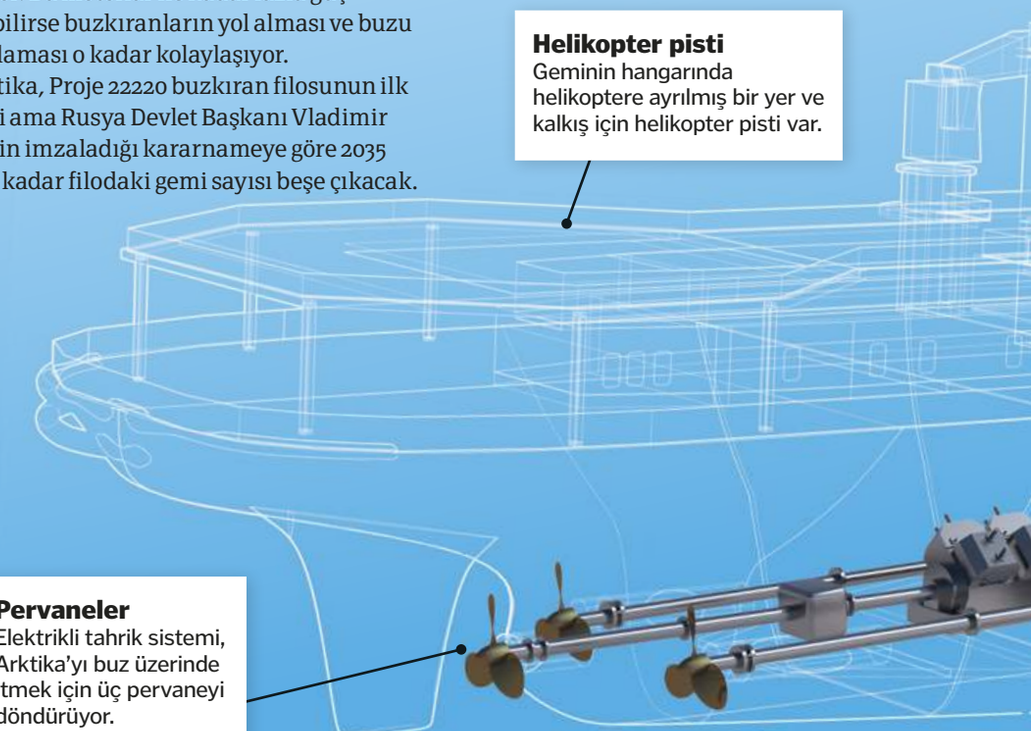
Arktika buzkıranı, Eylül 2020'de Arktik Okyanusu'na açılmadan önce Baltık Tersanesi'ne demirlemişti.
© Getty


Reaktörler kontrol odasından sürekli izleniyor.
© Getty


Arktika'nın nükleer reaktör bölmesi, geminin iki RITM-200 reaktörünü barındırıyor.
© Getty

Buzu parçalamak

Arktika gemisi yolu tıkayan buzları parçalamak için gereken enerjiyi nasıl üretiyor?



Helikopter pisti
Geminin hangarında helikoptere ayrılmış bir yer ve kalkış için helikopter pisti var.

Pervaneler
Elektrikli tahrik sistemi, Arktika'yı buz üzerinde itmek için üç pervaneyi döndürüyor.

ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK! BURAYI TARAYIN

İlk buzkıran

Kuzey Kutbu çevresindeki buzları aşacak kadar güçlü olan ilk geminin adı Yermak'tı. 1897'de Amiral Stepan Osipoviç Makarov'un önerisi üzerine Yermak, sadece iki yılda inşa edildi. Geminin gövdesi 93 metre uzunluğunda ve 21,6 metre genişliğindeydi. Yermak, 2 metre kalınlığındaki buzları kırabiliyordu. Yermak, Arktik bölgesine pek çok sefer düzenleyerek ticaret yolları açtı. İlk 12 yılı boyunca buzlu sularda 1.000 günden fazla kaldı. I. Dünya Savaşı sırasında Yermak, buzda hapsolan Rus gemilerini kurtarma görevini üstlendi.



Yermak dünyanın ilk buzkıran gemisiydi.

Kaynak: Wiki/Author unknown

Soğutucu
Türbinlerden geçen buharı yoğuşturup yeniden dolaşıma sokmak için kimyasal bir soğutucu kullanılıyor.

Buhar jeneratörü
Nükleer reaktör çekirdeğinin ürettiği ısı, bitişikteki suyu ısıtıyor ve türbinleri döndürmek için buhar üretiyor.

Reaktör çekirdeği
Nükleer reaktörün merkezinde uranyum-235 bulunuyor. Doğal nükleer fisyon süreci, bitişikteki suyu ısıtmak için gereken enerjiyi üretiyor.

Güç
Her biri 175 megawatt ısı kapasitesine sahip iki adet RITM-200 entegre basınçlı su reaktörü var.

Kokpit
Seyrüsefer ve iletişim burada gerçekleşiyor. Kaptan gemiyi buradan idare ediyor.

Türbinler
İki reaktörün ürettiği buhar, elektrik motoruna 60 megawatt itiş gücü sağlıyor.

Kırıcı pruva
Güçlendirilmiş gövde öyle tasarlanmış ki geminin başı buz tabakasına giriyor, ağırlığı sayesinde buzu parçalıyor ve bir kanal açıyor.

İllüstrasyon © Adrian Mann

33.530 ton deplasman

Açık sularda 22 knot hıza ulaşabilir

53 mürettebat kapasitesi

Üç metre derinliğindeki buzları kırabilir

34 metre genişliğinde

173,3 metre uzunluğunda



ATALARIMIZ DÜNYANIN haritasını nasıl çıkardı?

Ailsa Harvey

Yerkürenin eski tasvirleri, atalarımızın inançları hakkında çok şey anlatıyor.

© Getty

Tamamen doğru bir dünya haritası olabilir mi? Uzaydan çekilmiş fotoğraflar ve dikkatli hesaplamalar sayesinde günümüzde böyle bir haritanın oluşturulabileceğini sanabilirsiniz ama aslında hiçbir harita tamamen doğru değil. Dünyanın farklı açılardan fotoğrafları çekildikten sonra kıtaları oluşturan şekiller ve çizgilerin, karayla deniz arasındaki sınırları oluşturan pürüzlü sınırların düzleştirilmesi gerekiyor.

Günümüzde en yaygın dünya haritası gösterimine "Merkatör projeksiyonu" deniyor. Ancak o bile kusurlarla dolu çünkü küre şeklindeki dünyayı düz, dikdörtgen bir alana sığdırmak için enlem çizgilerini düzleştirme yoluna gidiyor. Sonuç olarak, kara parçaları gerçek boyutlarından ve şekillerinden sapıyor. Örneğin, Antarktika Avustralya'ya kıyasla kocaman görünüyor. Oysa gerçek boyutları birbirine yakın.

Haritalarımız mükemmel olmaktan hâlâ uzak olsa da zaman içinde epey gelişme kaydettiler. Bugün teknoloji sayesinde dünyanın toplam yüzölçümünü güvenilir bir şekilde ölçebiliyor, başka kaynakları da kullanarak her ülkenin gerçek boyutunu öğrenebiliyoruz. 2.000 yıl önceki bilim insanlarının tasarladığı haritalar günümüzün olabildiğince tutarlı haritalarına hiç benzemiyor. Bugün bile doğru bir harita yapmanın ne kadar zor olduğunu düşünürseniz denizleri hiç aşmamış insanların binlerce yıl önce yaşadığı zorlukları daha iyi anlayabilirsiniz. Gezegenimizin büyüklüğü hakkında hiçbir fikirleri olmadığı gibi, Dünya'nın yuvarlak olduğunu bile bilmiyorlardı. Onlar için dünya, kendi şehirlerinden veya ülkelerinden ibaretti. Belki karşı kıyıdaki karayı görüyorlardı ama oranın nasıl bir yer olduğunu bilmedikleri için canavar masalları uyduruyor, onları çizimlerine de dahil ediyorlardı.

Dünya hakkında bildiklerimiz arttıkça haritalar da gelişti. Tüm dünyanın sadece bir avuç şehirden oluştuğu zamanlardan beri dünya haritası yapmaya çalışıyoruz. İşte yüzlerce yıla yayılan bu denemelerden bazıları...

EN ESKİ DÜNYA HARİTASI

MÖ 600 Dünya haritası denince aklınıza muhtemelen kâğıda basılmış, ince ve katlanabilir bir çizim gelir. Oysa Imago Mundi, fazla bozulmadan günümüze kadar ulaşabilmesini kalın bir kil tablet olmasına borçlu. Babil Dünya Haritası adıyla da bilinen bu harita, dünyanın tablete oyulmuş kadim bir görüntüsünü sunuyor. Haritanın ortasındaki Babil'in etrafında denizden bir halka var. Dünyanın bilinen en eski haritasının kapsadığı alan sınırlı çünkü Babillilerin dünyası bu kadardı. Haritada, üzerinde yaşadıkları toprak nispeten doğru konumlandırılmış. Toprağın çevresinde dar bir su şeridi ve suyun ötesinde hayal ettikleri sekiz bölge görülüyor. Babillilere göre dünya sadece yedi şehirden oluşuyordu.



Imago Mundi Irak'ın Sippar şehrinde bulundu ve 1889'da deşifre edildi.

Kaynak: Wiki/© Gary Todd

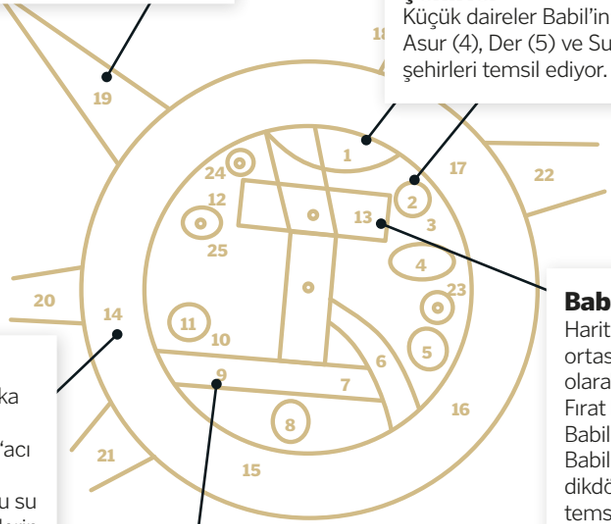
Imago Mundi'yi okumak

Kile kazınan şekiller neler?

Dış bölgeler
Şehirleri çevreleyen sekiz üçgenden beşinin tanımı günümüze ulaştı. Haritanın yapımcıları, denizin ötesinde efsanevi hayvanların ve tanrıların yaşadığına inanıyordu.

Dağlar
Deniz halkasının içinde bir alan oluşturan kavisli çizgiye "dağ" notu eklenmiş. Bunun 1.600 km uzunluğundaki Zagros Dağları olduğu düşünülüyor.

Şehirler
Küçük daireler Babil'in etrafındaki Asur (4), Der (5) ve Susa (8) gibi şehirleri temsil ediyor.



Babil
Haritanın ortasından dikey olarak geçen Fırat Nehri Babil'i kesiyor. Babil büyük bir dikdörtgenle temsil ediliyor.

Deniz
Deniz bir halka şeklinde oyulmuş ve "acı nehir" adıyla belirtilmiş. Bu su şeridi, Babillilerin aşina oldukları toprakları esrarengiz adalardan ayırıyor.

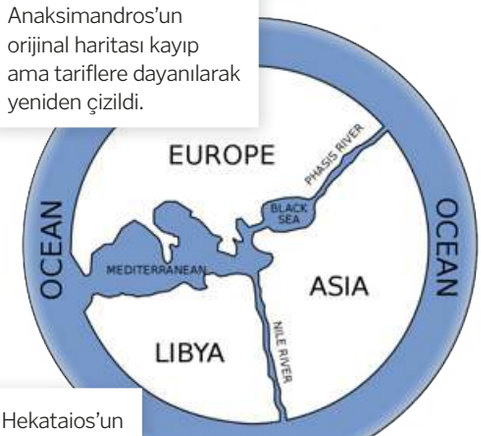
Bataklık ve dökülme
Fırat Nehri'nin ağzındaki şerit yatay olarak "bataklık" (7) ve "dökülme" (9) kısımlarına ayrılıyor.

ANAKSİMANDROS VE HEKATAİOS HARİTALARI

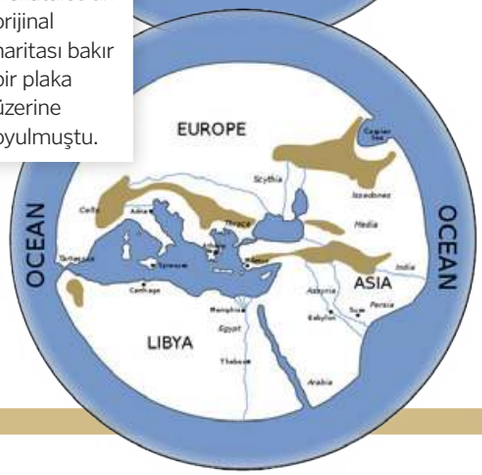
MÖ 610-476 İlk bakışta Anaksimandros'un dünya haritası erken dönem Babil haritasına çok benziyor. En önemli fark ise kapsama alanında ortaya çıkıyor. Antik Yunan filozofu Anaksimandros, insanların yaşadığı bilinen tüm toprakların haritasını çıkarmaya çalışan ilk kişi. O zaman bilinen topraklar, üç kıtadan ve onları çevreleyip ayıran denizlerden oluşuyordu. Avrupa üst yarıda, Asya sağa doğru ve Libya sol altta çizilmişti. Akdeniz ve Karadeniz'de gemi seferlerini kolaylaştırmayı amaçlayan harita, kuzeyi soğuk ve güneyi sıcak olarak tasvir ediyordu. Ayrıca Anaksimandros, Dünya'nın kendi başına var olabileceğini ve başka bir cismin üzerinde durmadığını söyleyen ilk kişiydi.

Anaksimandros'tan ilham alan Hekataios, Anaksimandros'un haritasını daha doğru hale getirmeye çalıştı. Avrupa, Asya ve Mısır'a yaptığı seyahatlere dayanarak yeni ayrıntılar ekledi. Seyahatleri sırasında, Anaksimandros'un birbirlerinden ayrı olarak tasvir ettiği kıtaların aslında birbirine bağlandığını fark etti. Anaksimandros yalnızca kıtaların konumlarına odaklanırken, Hekataios bu kıtalar üzerindeki ülkelere dair bilgilerini de paylaştı.

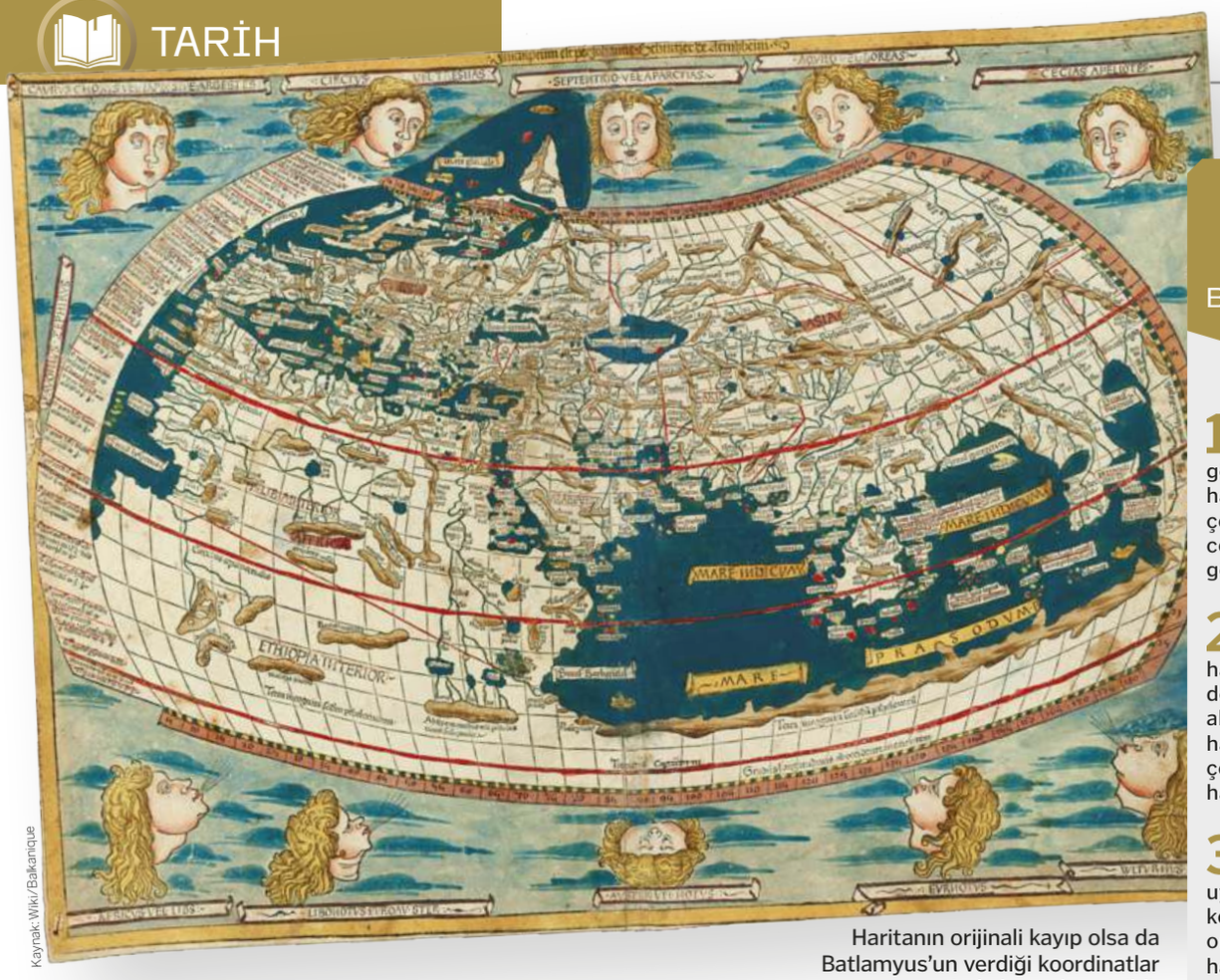
Anaksimandros'un orijinal haritası kayıp ama tariflere dayanılarak yeniden çizildi.



Hekataios'un orijinal haritası bakır bir plaka üzerine oyulmuştu.



Kaynak: Wiki/© Bibi Saint-Pol



Kaynak: Wiki/Balkanicique

Haritanın orijinali kayıp olsa da Batlamyus'un verdiği koordinatlar sayesinde kopyaları çizildi.

BATLAMYUS'UN HESAPLAMALARI

MS 150 Gökbilimci ve coğrafyacı Klaudyos Batlamyus, yerleri ölçeğe uygun çizmek için için matematiği kullanan ilk kişi oldu. Harita yapımcılarının gezegenin gerçek boyutunu daha iyi anlamasını sağlayan Batlamyus, kendi haritalarındaki her yerin koordinatlarını da belirtti. Bunu yapmak için kendi boylam ve enlem ölçümlerini icat etti, sonra da yaklaşık 8.000 yerin koordinatlarını hesapladı.

Daha önceki haritacılar, yerlerin coğrafi veya dini önemine bakarak haritadaki büyüklüğüne karar veriyordu. Batlamyus, kendi haritasına bir ızgara sistemi ekleyerek karasal ve göksel mesafeleri hesaplayabildi. Batlamyus'un haritasında ekvatordan uzaklık, ekvatorda yılın en uzun gününün uzunluğuna dayanarak hesaplanıyordu. Doğu ve batıdaki konumların uzaklığı ise zamanla ölçülüyordu. Haritadaki 15 derece, Güneş'in konumunda yaklaşık bir saatlik farka eşitti.

Aynı zamanda gökbilimci olan Batlamyus, haritasında dünyanın kavisli yapısını göstermek istiyor ama konumlar arasındaki mesafeleri çarpıtmak istemiyordu. Hesaplarının birçoğunun yanlış olduğu sonradan anlaşıldı ama *Coğrafya El Kitabı*'nda anlattığı teknikler, daha iyi yöntemlerin geliştirilmesinin önünü açtı.

5 İLGİNÇ BİLGİ
BUGÜNKÜ HARİTACILIK TEKNOLOJİLERİ

1 Hava fotoğrafçılığı
Drone'lar geniş alanları gözlemlemeyi çok daha kolay hale getirdi. Gerçek zamanlı çekimlerle Dünya coğrafyasındaki değişimlerin görsel kayıtları tutulabiliyor.

2 Sensörler
Coğrafi özellikleri haritalandırırken sensörler değişiklikleri anında algılayabilir. Ses, ışık, ısı ve hareketi elektrik sinyallerine çevirerek değişim tespit haritaları oluşturulabilir.

3 GPS
GPS, Dünya yörüngesindeki uyduları kullanarak bir cihazın konumunu büyük doğruluk oranıyla tespit edebilir. Yeni haritalar oluştururken araştırmacıların izlediği yolu tam olarak belirlemede çok işe yarar.

4 Uydular
Dünya'yı uzaydan izleyen uydular sürekli olarak gezegenimizin fotoğraflarını çeker. Bu veriler gezegenimizle ilgili geniş ölçekli bilgi güncellemeleri sağlar.

5 Coğrafi bilgi sistemi
Sensörler, uydular ve GPS ile toplanan veriler bu sistemle organize edilir. Sistem, bilgileri görselleştirmek için farklı veri türlerini bir araya getirerek işleyebilir.

T-O HARİTASI

T-O haritalarında genellikle doğu yönü yukarı bakar.

MS 636 Orta Çağ'a ait T-O haritasının adı, haritanın en belirgin özelliklerinden geliyor. "O" şekli okyanusun dış çemberini ifade ederken, "T" şekli (Nil Nehri ve Akdeniz) Asya, Avrupa ve Afrika'yı birbirinden ayırıyordu.

7. yüzyıl bilgini Sevillalı İsidor'un geliştirdiği bu Dünya tasviri, dünyanın yalnızca yarısını temsil ediyor. O zamanlar Dünya'nın küre şeklinde olduğu düşünülüyordu ama Dünya'nın alt yarısına kimsenin gidemeyeceği sanılıyordu. Ekvator yakıcı bir ölüm çizgisiydi. Güney Yarımküre'nin ıssız olduğu inancından dolayı İsidor, orayı haritaya çizmeyi gereksiz gördü.



Kaynak: Wiki/Isidore of Seville

DÜNYANIN EN BÜYÜK ORTA ÇAĞ HARİTASI

1300 Boyu 1,59 metre ve eni 1,34 metre olan Hereford Mappa Mundisi, dana derisinin üzerine mürekkeple çizilmiş 500'den fazla ayrıntılı çizim içeriyor. Olağanüstü ayrıntıları günümüze kadar ulaşan kapsamlı harita, yaratıcılarının dünya görüşünü gözler önüne seriyor: Haritada dini metinlerle coğrafi bilgiler bir araya getirilmiş. Doğu yönü yukarı bakan haritada 420 kasaba, 15 dini olay, 33 hayvan ve bitkinin yanı sıra 8 klasik mitoloji sahnesi yer alıyor.

13. yüzyılın sonları ve 14. yüzyılın başlarında Avrupa'da tasarlanan bu harita yalnızca Hıristiyanlığın dünya görüşünü tasvir ediyor. Haritadaki dini atıfların çoğu ve en çok özen gösterilen yerler Kitab-ı Mukaddes'ten alınmış.

Tarihçiler bu haritanın bir grup ressam (muhtemelen iki veya üç kişi) tarafından çizildiğini, yazıların ise tek bir elden çıktığını düşünüyor. Çizilen en büyük şehirler arasında Paris ve Roma da var. Haritanın bulunduğu İngiltere'nin Hereford şehri ise küçük bir noktadan ibaret, belki de sonradan eklenmiş.



Cennet
En tepeye çizilen ateş çemberinin ortası cenneti tasvir ediyor. Cennet normalde Japonya'nın olması gereken yere çizildiği için II. Dünya Savaşı sırasında Japon ders kitaplarında bu resim kullanılıyordu.

Kudüs
Haritanın merkezinde Kudüs'ün olması bu şehrin önemini gösteriyor. Hemen üstüne bir haç çizilmiş.

Hazar Denizi
Hazar Denizi okyanusa bağlanıyor. Aslında öyle olmadığı o dönemde biliniyordu ama muhtemelen haritanın yapımcıları bu bilgiden yoksundu.

Nuh'un Gemisi
Tevrat'taki bu meşhur hikâyenin tasviri Ermenistan-Türkiye sınırına yerleştirilmiş.

Büyük Britanya
Haritanın kuzeydoğu sınırında kırmızı mürekkeple çevrili Britanya Adaları yer alıyor. Sol üst kısım İskoçya'yı, sağdaki daha büyük kısım İngiltere ve Galler'i, alttaki şerit İrlanda'yı gösteriyor.

İtalya
Roma'nın "dünyanın başkenti" olduğuna dair meşhur bir söze yer verilmiş. Onun hemen sağında, siyah mürekkeple çevrili büyük bir üçgen var: Sicilya adası.

Kızıldeniz
Bu geniş kısım, Kızıldeniz'i göstermek için kırmızıya boyanmış. Musa'nın denizi yarma hikâyesine istinaden denizin alt kısmı ayrılmış.

Mısır
Nehirler bu Orta Çağ haritasına dikkatlice işlenmiş. Nil Nehri'nin Mısır'ın ortasından geçtiği görülüyor. Ayrıca Nil mavi renkte çizilmiş. Mısır'ın içine efsanevi yaratıkların yanı sıra gergedan gibi hayvanlar da çizilmiş.

Yunanistan
Olimpos Dağı, Atina ve Korint, Yunanistan'a ayrılan bu alanda resmedilmiş.

Balear Adaları
Denizi temsil eden siyah mürekkebin arasındaki üç beyaz üçgen, İspanya'nın Mayorka, Minorka ve İbiza adaları. Sağda Afrika ve solda Avrupa var.

Kaynak: Wiki/© Scott Ehardt



134 metre uzunluğundaki kondorun havadan görünümü

© Getty



© Getty



Nazca çizgilerinin gizemi

Çapraz çizgilerle birbirine bağlanan bir kertenkele, lama ve örümcek... Bu şekiller anlama geliyor olabilir?

Nazca Kızılderilileri, 1.500 yıldan uzun zaman önce Güney Peru'nun Pasifik kıyılarıyla And Dağları'nın etekleri arasındaki çorak ovalara dümdüz çizgiler, geometrik şekiller ve 70'ten fazla bitki ve hayvan şekli çizmeye başladılar. Bunlar arasında sinekkuşu, köpek, koşan bir maymun, kaktüs, çiçek, ağaç gibi birçok canlı var.

Çizgileri ilk kez 1926'da Perulu arkeolog Toribio Mejía Xesspe keşfetti, ama 1930'lu yıllarda ticari uçaklar bölgenin üzerinden uçmaya başlayıp da çizgiler gökyüzünden görüntülenince ne kadar muhteşem oldukları daha iyi anlaşıldı. Yerden bakarak çizgileri ayırt etmek çok zor; ancak yukarıdan bakıldığı zaman geometrik şekiller, zikzaklı çizgiler ve olağanüstü hayvan çizimleri ortaya çıkıyor.

Nazca halkı, bu şekilleri çizmek için pas renkli demir oksitle kaplanmış kayaların üst tabakasını dikkatlice kazımış. Böylece, güneş ışığında parlayan, daha açık renkli bir kum ortaya çıkmış. Sıcak ve kuru iklim sayesinde çizgiler, çizildikleri günden beri büyük ölçüde bozulmadan kalabilmiş.

Nazca çizgilerinin ne amaçla yapıldığını kimse bilmiyor. Çizgilerin dev bir astronomik takvimi tasvir ettiği, hayvanların gece gökyüzündeki yıldız kümelerini temsil ettiği gibi birçok garip teori ortaya atıldı.

1960'larda bazı araştırmacılar, zikzaklı çizgilerin Dünya'yı ziyaret eden uzaylılar için iniş alanı olduğunu ve çizimlerden birinin antik bir astronotu tasvir ettiğini bile düşündüler. Günümüzde, hayvan çizimlerinin bereket ve su sembolleri olduğu, tanrılardan yağmur dilemek için çizildikleri düşünülüyor. Kuraklık nedeniyle böyle bir "yağmur duası" ritüeli geliştirilmiş olabilir. Nazca çizgilerinin gerçek amacı bilinmese de hâlâ hayranlıkla izleniyorlar ve 1994'te UNESCO Dünya Mirası ilan edildiler.

Korkunç örümcek yalnızca havadan görülebiliyor.



© Alamy



Uffington Beyaz Atı, kireçtaşından bir yamaca oyulmuş.

© Getty

İngiltere'nin tuhaf tepe figürleri

Dünya yüzeyine kazınmış arkeolojik şekiller Nazca çizgilerinden ibaret değil. İngiltere'nin Oxfordshire kontluğunda bulunan 110 metre uzunluğundaki Uffington Beyaz Atı, tarihöncesi tepe figürlerinin muhteşem bir örneği. Beyaz kireçtaşına oyulmuş at, yeşil yamaçta dörtnala koşuyormuş gibi görünüyor. Diğer örnekler arasında Westbury Beyaz Atı ve Tysoe Kırmızı Atı sayılabilir. Bu son at, adını kırmızı kil topraktan alıyor. 16 ve 17. yüzyıllarda İngiltere'de yapılan başka örnekler de var. Eastbourne kentinde bulunan 72 metre boyundaki Long Man of Wilmington adlı adam figürü ve Dorset kırsalındaki 55 metrelik Cerne Abbas Giant adlı adam figürü ünlü örnekler arasında. Her iki figürün yapımında da çim yüzeyine hendek kazılmış ve oluklar kireçtaşı parçalarıyla doldurulmuş.


Kırmızı taşlar kazınarak altlarındaki açık renkli zemin ortaya çıkarıldı.


Çizgiler yukarıdan görülebilmeleri için kalın olmalı.

Koruyucu arazi

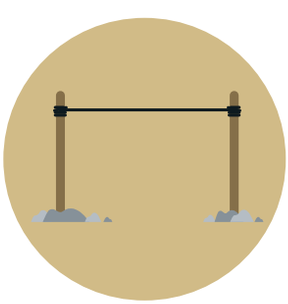
1.000 yıldan uzun süre geçmesine rağmen çizgilerin çok az bozulmalarını konumlarına borçluyuz. Çorak ve tozlu ovalar yılda yaklaşık 20 dakika yağmur alıyor. Yumuşak, ılık rüzgâr da az estiği için yıkıcı bir erozyon yaşanmıyor. Toprağın içinde bulunan alçıtaşı, sabahın erken saatlerinde soğuyarak olası tehditlere karşı koruyucu bir bariyer görevi görüyor.



İllüstrasyon © The Art Agency/Nick Sellers

Nazca çizgileri nasıl yapıldı?

Arkeologlar, Nazca halkının bu çizgileri nasıl yarattığını anlamak için yıllarca çabaladı.



Gizemli çizgiler

İplerle birbirine bağlı iki kazık, çizgilerin sabit genişlikte olmasını sağlıyordu. Bazı kazıklar 50 km boyunca kullanılıyordu.



Mükemmel spiraller

İki kazık arasına bir ip bağlanıyor, üçüncü bir kazık da yere saplanıyordu. Bağlı kazıklardan biri diğerlerinin etrafında döndürülerek spiral çiziliyordu.



Hayvan jeoglifleri

Önce bez üzerine küçük ölçekli bir çizim yapılıyor, sonra kara üzerinde bu çizim büyütülüyor, kazıklar ve ipler sayesinde orantısı korunuyordu.

ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK!



Bölgeyi olabildiğince korumak için turistlerin yoldan çıkmasına çoğu zaman izin verilmiyor.

© David Goddard/ Getty Images

Stonehenge neden inşa edildi?

Bu tarihöncesi taş çember bize Neolitik Çağ hakkında neler anlatıyor?

Yarı çökmüş, yüksek taş bloklardan oluşan bu halkaya bugün bile yaklaştığınızda mekânın önemini hissedebiliyorsunuz. İngiltere'nin Wiltshire kentindeki Salisbury Ovası'nda bulunan Stonehenge, her yıl yaklaşık bir milyon turist çekiyor. İngiltere'nin simgelerinden biri olan Stonehenge'in yapımına yaklaşık 5.000 yıl önce başlandı ama kökeni hâlâ bir muamma. Taşlardan oluşan bu halka neden bu özel yere taşındı? Neden bu kadar özenle inşa edildi ve ne amaçla kullanıldı?

Bu taşları dikenler geriye hiçbir yazılı kayıt bırakmamış. Bu da anıtın hikâyesini çözmeyi çok zorlaştırıyor. Ancak arkeolojik araştırmalar sonucunda büyük ölçüde kabul gören bir teoriye göre, taş sütunların arasında sosyal statüsü yüksek kişiler için cenaze törenleri düzenleniyordu.

Araştırmalar hâlâ sürüyor ve yeni ipuçları ortaya çıktıkça Stonehenge'i yapmak için bolca zekâ, zaman ve çaba harcandığı netleşiyor. Tarihöncesi insanlar, kısıtlı imkânlarla taşları ovadaki bu noktaya taşımak için çok uğraşmış olmalı. Dolayısıyla büyük ihtimalle Stonehenge'den önce de burası önemli bir yerdi. Yaz ve kış gündönümlerinde çemberin içinden bakıldığında güneş Topuk Taşı'yla mükemmel bir şekilde hizalanıyor. Bu büyük taş, dış hendek çemberinin hemen dışına yerleştirilmiş. Her yıl bu iki gündönümü sırasında Stonehenge, olaya tanık olmak isteyen insanların akınına uğruyor.

Stonehenge, güzel olduğu kadar karmaşık tasarımıyla hayranlık uyandıran, ama gizemini hâlâ koruyan bir anıt. Arkeologların Stonehenge içinde ve çevresinde yapmaya devam ettiği keşifler, onu inşa eden Neolitik kültürü zamanla daha iyi anlamamızı sağlayabilir.

Anıtın haritası

Simgesel kalıntılar nelerden oluşuyor?

Dik sarsenler
Devrilecekmiş gibi görünseler de bu dokuz metrelik sarsenlerin (büyük kumtaşı blokları) bazıları binlerce yıldır ayakta duruyor. Kesin amaçları bilinmiyor ama vuruldukları zaman ilginç çınlama sesleri çıkarıyorlar. Bazı eski kültürlerde bu gibi çınlayan taşların iyileştirici özelliklere sahip olduğuna inanılıyordu.

Devrik ve kırık mavitaşlar
Bu kırık taşlar Güneybatı Galler'deki Preseli Tepeleri'nden geliyor. Islanınca veya kırılınca mavimsi bir renge bürünüyorlar. Adları da oradan geliyor.

GÜNÜMÜZ

Devrik sarsenler
Stonehenge'i oluşturan büyük taşlar sarsen taşından yapılmış. Her biri 30 ton ağırlığındaki bu taşlar 25 kilometre uzaktaki Marlborough bölgesinden taşınmış.

Hendek
Hendek, boynuzdan yapılma aletlerle kazılmış. Birçok tarihçi, dış hendeğe ahşap direkler dikilmiş olabileceğini düşünüyor.

Taş delikleri
Bugün gördüğümüz Stonehenge eksik. Zeminde devasa blokların yerlerini gösteren birçok delik var. Ayrıca 2013 yılında bazı yerlerde geniş taşların çim köklerinin büyümesini engellediğini gösteren izler keşfedildi.

ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK! BURAYI TARAYIN

Gelişmiş mimari

Neolitik Çağ'da böylesine önemli bir yapının inşası, o zamanki yetersiz teknolojilerle çok zor olmuş olmalı. İnsanların malzemeleri oraya kadar taşıyıp bugün hâlâ ayakta duran bir mezar alanı yaratmış olmaları, yapının kendisinden daha etkileyici. Stonehenge'in yapımı başından sonuna dek yaklaşık 1.500 yıl sürdü. Bu süre içinde, altı önemli aşamada yapıya yeni özellikler eklendi.

Öncelikle taşların bulunması gerekiyordu. Bazı uzmanlar eski buzulların bu devasa blokları bölgenin yakınlarına taşıdığını düşünüyor ama en yaygın teoriye göre insanlar taşları çekerek veya yuvarlayarak Galler'den buraya kadar taşıdılar. Sonra taşlar deliklere yerleştirildi, halatlar ve bir çerçeve yardımıyla yukarı doğru çekildi. Taşlar dikildikten sonra delikler molozla sıkıca doldurularak taşlar yerlerine sabitlendi. Taşları dik ve dengede tutmak için taşlara zıvanalar oyuldu: Dikey taşların üstüne oyulan çıkıntılar, bu taşların tepesine yatay olarak yerleştirilen taşların altına oyulmuş deliklere giriyordu. Böylece yatay taşlar yerlerinden kaymıyordu.



Dış çemberdeki taşlar bu şekilde zıvanalarla birbirine bağlanıyor.

© Getty Images/Heritage Images

Dik mavitaşlar
Büyük sarsenlerin iç kısmında çok daha küçük mavitaş blokları var. Ağırlıkları sarsenlerin altıda biri kadar olan bu taşlar, sarsen taşı dizilerinin iç kısımlarına yay şeklinde dizilmiş.

Direk veya kazık delikleri
Kuzeydoğu girişinden 15 metre ötede, dış hendeği kesen açıklıkta dikdörtgen şeklinde dizilmiş delikler var. Sık aralıklarla dizilmiş bu delikler, taşları dikmek amacıyla kullanılan iskele direkleri için açılmış olabileceği gibi kültürel önemleri daha fazla da olabilir. Tarihçilere göre buradaki kazıklara tanrılar için kemik veya adak asılmış olabilir.

Ölü yakma yerleri
Bu noktalarda yakılmış ceset kalıntıları keşfedildi. 1919'da, günümüzde çürümüş olan kaplarda saklanmış 58 insan cesedi bulundu. Bilim insanları bu insanların inşaatın ilk aşamalarında, MÖ 3000 ile 2480 yılları arasında gömüldüğü sonucuna vardı.

Mezar yerleri
Uzmanlar, o dönemde bu taşların altına gömülenlerin önemli kimseler olduğunu düşünüyor. İlk başta iskeletlerin yetişkin erkekler olduğu sanılmıştı ama sonraki araştırmalar erkek, kadın ve çocukların yanında bir de yenidoğan olduğunu gösterdi.

Tümsek
Merkezdeki mezar odasını çevreleyen bir duvar görevi gören bu tümsek bütün çevreyi sarıyor. Kazılan hendeklerden çıkan toprağın kullanılmasıyla oluşturulmuş.

ESKİDEN

Illustration © Nicholas Forder



Stonehenge, Mısır'daki tüm piramitlerden daha eski.

© Grant Faint/ Getty Images

SORU CEVAP

Çünkü sorgulayan zihinler bilmek ister!

UZAY

Neden Ay'daki kraterlerin hepsi dairesel?

Sadece Ay'da değil, hangi gezegende veya uyduda olursa olsun göktaşı çarpmasıyla oluşan kraterlerin neredeyse hepsi daire şeklinde. Üstelik yüzeye hangi açıyla çarptıkları da fark etmiyor. Çünkü göktaşının fiziksel şekli ve çarpma açısı, çarpmanın açığa çıkardığı muazzam kinetik enerjiye kıyasla önemsiz kalıyor. Göktaşı çok sığ bir açıyla çarparsa yüzeye sürtünerek çarpma enerjisi tek bir nokta yerine uzun bir şekil halinde dağılacağı için ince uzun bir krater oluşabilir ama bunlar çok nadiren oluşuyor.

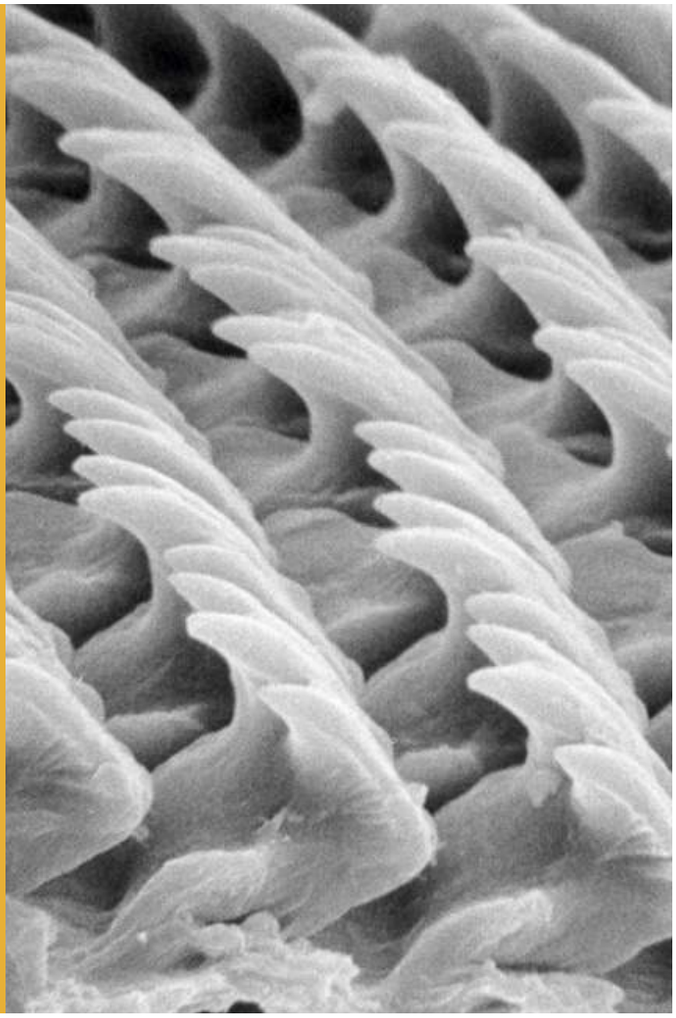
Mars'taki Orcus Patera krateri 380 kilometre uzunluğunda. Kökeni bilinmemekle birlikte, eski bir göktaşı çarpmasının eseri olabilir.

© ESA

ÇEVRE

Salyangozların kaç dişi var?

Ortalama bir salyangozun ağzındaki radula denilen esnek yapıda yaklaşık 14.000 mikroskobik "diş" var. Salyangozlar, yedikleri yaprakları ve bitkileri öğütüp parçalamak için bu dişleri kullanıyor. Diş sıraları cırt cırta benziyor ve dişler içe doğru kanca şeklinde. Böylece salyangozun yiyeceklere tutunup onları vücutlarına taşıması kolaylaşıyor. Bu dişler sürekli bir yenilenme döngüsünden geçiyor. Öndeki dış sıraları aşınıp döküldükçe, ağzın arka tarafında büyüyen yeni diş sıraları onların yerini alıyor.



Bazı salyangoz türlerinin ağızlarında 20.000 diş olabiliyor.

© Alamy



© Alamy

BİLİM

Borcam nasıl hem fırına hem buzdolabına girebiliyor?

Borcam ve muadilleri, ısıya dayanıklı borosilikat camdan yapılıyor. -40 ile 300 derece arasındaki sıcaklıklara dayanabiliyorlar. Termal şok dirençleri yüksek olduğu için buzdolabından çıkarılıp hemen fırına konabiliyorlar.



© Roberto Westbrook/Getty Images

Gürültü önleyici kulaklıklar, dikkat dağıtıcı unsurları engelleyebiliyor.

TEKNOLOJİ

Gürültü önleyici kulaklıklar nasıl çalışıyor?

Müzik dinlerken veya telefonda konuşurken rahatsız edici dış sesleri duymanızı önleyen bu kulaklıkların iki çalışma yöntemi var: aktif ve pasif. Pasif gürültü azaltma yöntemlerinde ses dalgalarını bloke eden ve emen malzemeler kullanılıyor. Genellikle yüksek yoğunluklu köpük kullanıldığı için kulaklık daha ağır olabiliyor.

Aktif yöntemde ise kulaklık, gelen gürültüyü taklit etmek için kendi ses dalgalarını oluşturuyor. Yeni dalgaların tepe noktaları arka plan gürültüsünün dip noktalarıyla hizalandığı zaman dışarıdan gelen ses sıfırlanmış oluyor. Bu yöntemde dış gürültüleri dinlemek için mikrofon ve algılanan dalgaların kopyasını oluşturmak için ekstra elektronik bileşenler kullanılıyor.



Wi-Fi modemler sizi internete bağlamak için hiç durmadan ikili kodları radyo frekanslarına dönüştürüyor.

© Getty

BİLİYOR MUYDUNUZ?

Dünyanın en büyük vites kutusu bir açık deniz rüzgâr türbininde bulunuyor ve 86 ton ağırlığında.

TEKNOLOJİ

Wi-Fi nasıl çalışıyor?

Wi-Fi üzerinden kablosuz olarak internete bağlanmak istediğinizde, gönderdiğiniz istekler önce ikilik koda (birler ve sıfırlar) dönüştürülüyor. Sonra bu kod belirli radyo frekanslarına (genellikle 2,4 GHz veya 5 GHz) çevrilerek Wi-Fi modeminize gönderiliyor. Modem, radyo dalgalarını tekrar ikilik sisteme çeviriyor ve kablo üzerinden internet servis sağlayıcınıza (İSS) gönderiyor. İSS'den ikilik kod halinde gelen bilgileri de radyo dalgalarına dönüştürüyor ve kablosuz cihazınıza gönderiyor.

SORU CEVAP



BİLİM

Mıknatıs ilk ne zaman keşfedildi ve kullanıldı?

İngiliz fizikçi William Gilbert, manyetizmayı derinlemesine inceleyen ilk kişiydi ve bulgularını 1600 yılında yayımladı. Statik elektrikle manyetik çekim arasındaki farkı ve Dünya'nın iki manyetik kutbu olduğunu keşfetti. Mıknatısların pratik anlamda ilk kullananlardan biri Vikinglerdi: Yön bulmak için mıknatıs taşı ve demirden yaptıkları, pusulaya benzer bir alet kullanıyorlardı.

© Getty Images/ Andrzej Wojcicki

BİLİYOR MUYDUNUZ?

Ortalama bir insan günde 20 kere esner.



BİLİM

Neden esniyoruz?

Neden esnediğimiz kesin olarak bilinmiyor ama bazı bilim insanlarına göre esneme, beyin sıcaklığını kontrol etmeye yarayan, ısı düzenleyici bir sistem olabilir. Vücut sıcaklığımız yüksek olduğunda kendimizi yorgun hissederiz. Bu nedenle esneme, sıcaklığı düşürerek uyku başlangıcını hızlandırmaya yardımcı olabilir. Fareler üzerinde yapılan araştırmalarda, esneyen farelerin beyin sıcaklıklarının uyumadan önce düştüğü bulundu.

© Getty

Beyni daha büyük olan canlılar daha uzun esniyor.

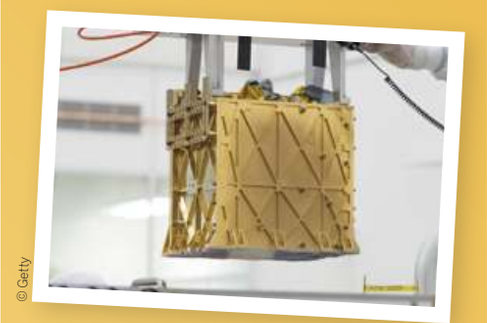


© Getty

ULAŞIM

Otomobil şanzımanı nasıl çalışır?

Otomobil motorundaki pistonlar, motorun stop etmesini önlemek için sürekli olarak pompalama hareketi yapar. Otomobilin sürekli en yüksek hızlarda gitmemesi için şanzıman (vites kutusu) bu gücün ne kadarının tekerleklere ulaşacağını kontrol eder. Şanzımanın içindeki dişliler ve şaftlar farklı hız ve tork oranları yaratır. Bunlara "vites" denir.



© Getty

MOXIE, Mars atmosferinden az miktarda oksijen üretebiliyor.

UZAY

Venüs ve Mars ortamlarını değiştirerek bu gezegenleri yaşanabilir kılabilir miyiz?

Mars ve Venüs insan yaşamına elverişli olmasa da bu gezegenlerdeki ortamlar aslında Dünya'ya benziyor. Gelecekte yer şekillendirme (terraforming) teknikleriyle bu gezegenleri değiştirme imkânımız olabilir. Yani karasal gezegenlerin atmosferlerini solunabilir, içinde yaşanabilir bir nem ve sıcaklığa getirebiliriz. NASA şu sıralar Mars atmosferinden oksijen üretmek için tasarlanmış bir ekipmanı test ediyor. Alet, Mars'taki gazların %96'sını oluşturan karbondioksiti alıp elektrokimyasal olarak parçalayarak dışarıya oksijen veriyor.



©NASA

UZAY

İnsanlar uzayda ne kadar uzağa gidebildi?

Dünya'dan en uzak mesafe rekoru 400.171 kilometre. Bu rekor, Nisan 1970'te Jim Lovell, Jack Swigert ve Fred Haise'den oluşan Apollo 13 mürettebatının Ay'ın arka tarafına geçmesiyle kırıldı.



© Getty Images / Science Photo Library

BİLİM

Kaygı neden olur?

Kaygı (anksiyete), zaman zaman herkesin yaşadığı, şiddeti değişebilen bir huzursuzluk ve endişe hissidir. Ancak yaygın anksiyete bozukluğu (YAB) denilen bir bozukluğun sonucu da olabilir. Bu bozukluk, tek bir olayın aksine, çok çeşitli durumlarda uzun vadeli kaygı hisleri yaratır. YAB'ın kesin nedeni bilinmiyor ve kişiden kişiye değişebiliyor. Bilim insanları, kaygının genetik ve çevresel etkenlerin bir birleşimi olduğunu düşünüyor. "Savaş ya da kaç" tepkisini kontrol eden beyin bölgeleri, fiziksel veya zihinsel tehditler algıladığında benzer şekilde tepki veriyor. Anksiyeteden mustarip kişilerde bu bölgeler daha aktif olabiliyor.

Nefes darlığı, anksiyetenin yaygın bir belirtisidir.

BİLİYOR MUYDUNUZ?

Gürültü önleyici kulaklıklar uçak pilotları için icat edildi.

BİLİM

Cisimlerin limit hızları neden birbirinden farklı?

Limit hız, bir cismin düşerken ulaşabileceği maksimum hızı ifade eder. Limit hızda, cismi hareket ettiren kuvvet (cismin ağırlığı) sürtünme kuvveti (hava direnci) ile dengelenir. Bir cismin limit hızını etkileyen faktörler; cismin kütlesi, yüzey alanı ve yerçekimine bağlı ivmesidir. Hava direncinin yukarı yönlü kuvveti yerçekiminin aşağı yönlü kuvvetini dengelemeden önce, daha büyük cisimler daha yüksek hıza çıkacaktır. Yüzey alanı daha geniş olan cisimler, hava direncinin işleyebileceği daha fazla alana sahip oldukları için limit hızları daha düşük olacaktır. Bununla birlikte, boşlukta her cisim aynı hızda düşer çünkü cismi çevreleyen hava olmadığından hava direnci de yoktur. Boşlukta mevcut olan tek kuvvet yerçekimidir.



Paraşütçülerin limit hızı saatte yaklaşık 200 kilometredir.

© Getty Images / Reto Nyffenegger

KENDİN YAP!

Evde yapabileceğiniz harika projeler

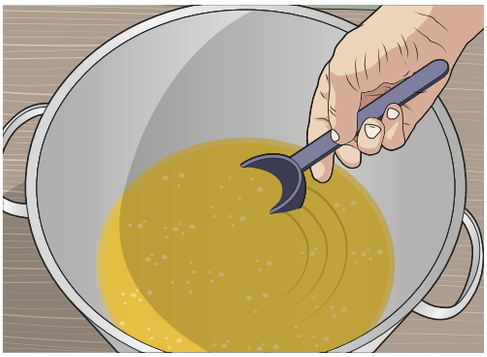
KENDİ BAŞINA YAPMA!
YAŞIN 18'DEN KÜÇÜKSE SANA BİR YETİŞKİN EŞLİK ETSİN.

Sahte cam yapın

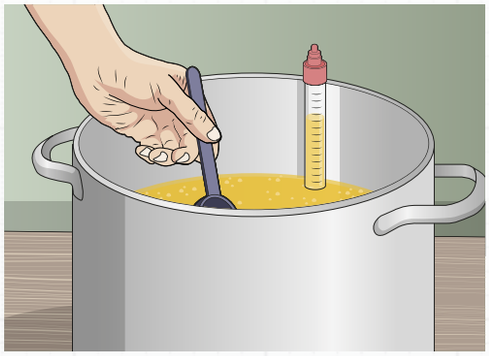
Bu gerçekçi malzemeyle heyecan verici "cam kırma" videoları çekebilirsiniz.



1 Malzemeleri toplayın
Büyük bir tencereye 450 gram şeker, 256 mililitre su, 128 gram mısır şurubu (glikoz şurubu) ve çeyrek çay kaşığı krem tartar ekleyin.



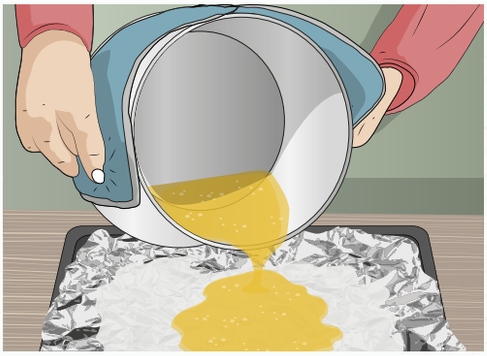
2 Karışımı karıştırın
Düzgün bir şeker cam yapmak için malzemeleri karıştırarak dengeli bir şekilde dağıtmanız gerekiyor. Şekerin yanmaması için düşük-orta ateşte karıştırın.



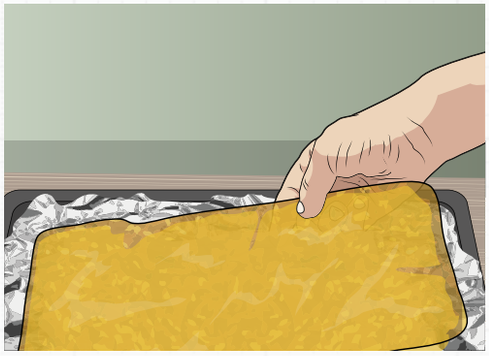
3 Suyu kaynatın
Termometreniz varsa 150 dereceye kadar kaynatın. Yoksa orta ateşte tutun. Karışımdaki su kaynayarak buharlaşacak. Geriye şekil verebileceğiniz, koyu kıvamlı, şekerli bir madde kalacak.



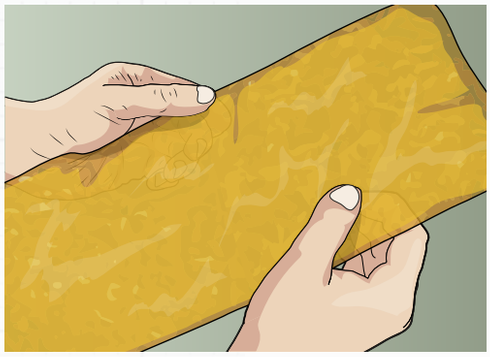
4 Tepsiyi hazırlayın
Bir fırın tepsisini folyoyla kaplayıp varsa üzerine pişirme spreyi sıkın. Bu, camın daha kolay sökülmesini sağlayacak. Tepsi, yapışkan karışımı tutan dikdörtgen bir kalıp görevi görecek.



5 Dikkatlice dökün
Karışım koyulaştıktan sonra tepsiye dökerek tüm dikdörtgeni doldurun. Dikkatli olun, tencere ve içindekiler çok sıcak olacak. Yüzeyde kabarcıklar görebilirsiniz ama şeker camınız sertleştikçe bunlar kaybolacak.



6 Katılaşmasını izleyin
Camın soğumasını beklemeniz gerekecek. Oda sıcaklığında yaklaşık iki saat bırakabilir veya daha hızlı sonuç almak için buzdolabına koyabilirsiniz. Kullanacağınız zamana kadar camı soğukta tutun.



7 Parçalayın!
Sonucu görmek için folyoyu çıkarın. Sahte camınızla kendinizi kesme tehlikesi olmadan çeşitli numaralar yapabilirsiniz. Yine de gözlerinizi koruyun ve filmlerinizi dışarıda çekin çünkü şeker kırıkları etrafa saçılacak.

ÖZET

Şeker cam, oyunculara zarar vermeden kırılan pencereler ve şişeler yapmak için film sektöründe sıkça kullanılıyor. Bu yöntemle yapılan camın kalınlığı ve rengi, filmde yaratılmak istenen etkiye göre ayarlanabiliyor. Üstelik ucuz ve kolayca yapılabildiği için aynı sahnenin birkaç kere çekilmesi gerekirse sorun olmuyor.

Asidik krem tartar çok önemli bir bileşen çünkü yüksek sıcaklıklarda pişirilen şekerin içinde kristal yapıların oluşmasını durduruyor. O olmazsa camınız şeffaf olmaz.

DİKKAT: Future Publishing, Doğan Burda Dergi Yayıncılık ve Pazarlama A.Ş. ve çalışanları, bu projeleri gerçekleştirirken ve gerçekleştirdikten sonra yaşanabilecek problemlerle ilgili sorumluluk kabul etmez. Potansiyel olarak zarar verebilecek malzemelerle çalışırken her zaman dikkatli olun, elektronik cihazları kullanmadan önce mutlaka kullanım kılavuzunu okuyun.

© İllüstrasyonlar: Ed Crooks

ÖZEL SAYI HEDİYELİ ABONELİK FIRSATI!



- Adresinize ücretsiz teslim
- Hediye özel sayı



Hemen abone olun!

www.dergiburda.com veya çağrı merkezimizi arayın: (212) 478 03 00



12 sayı (1 yıllık) abonelik ile **Geleceğin Dünyası özel sayısı** hediye

190,80 TL

ÇAĞRI MERKEZİ
(212) 478 03 00

E-POSTA
abone@doganburda.com

İNTERNET
www.dergiburda.com

DOĞAN BURDA DERGİ

- Kampanya stoklarla sınırlıdır. Doğan Burda kampanya koşullarını değiştirme ve kampanyayı bitirme hakkını saklı tutar.
- Kampanyada belirtilen koşullar www.dergiburda.com sitemizden yapılan satışlar için geçerlidir.

SİZDEN


© Getty

Kabuklu yemiş alerjileri en yaygın sekiz alerjiden biri.

Çağlar boyu alerjiler

Atalarımız da laktoz intoleransı, fıstık alerjisi gibi sorunlarla boğuşuyor muydu? Alerjiler her zaman var mıydı yoksa zaman içinde insanlarla birlikte gelişip değiştiler mi?
Yüksel Karadağ

Bazı Antik Yunanların ve Romalıların alerjik reaksiyonlar geçirdiğini tarihi belgelerden biliyoruz. Ancak modern alerji araştırmaları 1800'lü yıllarda başladı. Bu nedenle alerjilerin ilk ne zaman ortaya çıktıklarını kesin olarak bilemiyoruz.

Günümüzde ise alerji vakaları giderek artıyor. Bilim insanları; kirliliğin, beslenme tarzımızdaki değişimlerin ve mikroplara daha az maruz kalmanın belirli alerjenlere duyarlılığımızı artırdığını düşünüyor.

Ayın mektubu

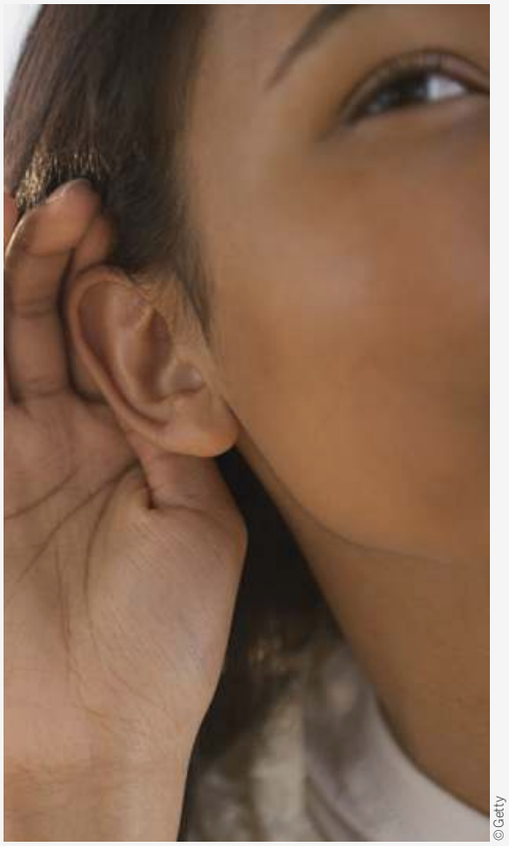
İç sesimiz

Yıllar önce sol kulağımda işitme yetimi kaybettim ama zaman geçtikçe sağ kulağım sanki çok daha iyi duymaya başladı. Bu nasıl oluyor?

Bir sorum daha var: Ses çıkarmadan, iç sesimizle konuştuğumuz zaman bu da beynin işitmeyle ilgili bölgesinde mi işleniyor yoksa başka bir yerde mi?
Koray Lambacı

İnsan beyni büyüleyici bir organ. Yeteneklerini en beklenmedik zamanlarda gösterebiliyor. Bahsettiğiniz bu fenomen "beyin plastisitesi"nden kaynaklanıyor. Beynin işlevini değiştiren bir olay yaşandıktan sonra beynin o değişikliğe uyum sağlama yeteneğine beyin plastisitesi veya nöroplastisite deniyor. Bir duyusunu yitirdikten sonra diğer duyularının geliştiğini iddia eden pek çok insan var. Beyin, doğal bir evrim sürecinin parçası olarak kendisini yeniden şekillendirebiliyor. Bu özellik, diğer insan türleriyle rekabet eden atalarımızın hayatta kalma şansını artırmış olabilir.

Diğer sorunuza gelince, birçok insan iç sesiyle kendi kendine konuşur. Bazı insanlarda bunlar sadece içsel düşüncelerdir, bazı insanlarsa sanki düşüncelerinin kendi sesleriyle ifade edildiğini duyar. Bunun işitme sistemiyle bağlantılı olduğu düşünülüyor. Konuştuğunuz zaman kulaklarınız çıkan sesleri algılıyor ama aynı anda sesinizin bir kopyası da "içinizde" üretiliyor. Bilim insanları, bazen hiç dış ses üretmeden de iç ses kopyalarını üretebildiğimizi düşünüyor.


© Getty

Sağ kulağınız konuşmaya daha duyarlı, sol kulağınız ise duyguları daha iyi algılıyor.

BİZE YAZIN
okur@howitworks.com.tr
howitworksturkiye
@howitworksturkiye
howitworks.com.tr



Brokolinin ağırlığının %29'u proteindir.

Protein gücü

Vegan olmaya karar veren birisi ihtiyacı olan tüm besinleri nasıl alabilir? Protein açığını kapatmak için en iyi gıdalar hangileri?
Gülcan Rıhtım

Vegan beslenme tarzında et ve diğer hayvansal gıdalar tüketilmiyor. Böyle bir beslenme tarzına geçerken, eskiden hayvansal gıdalardan aldığınız besinleri nereden alacağınızı bilmek önemli. B12 vitamini, omega-3 ve protein eksiğinizi gidermek için çaba sarf etmeniz gerekecek. Protein için diyetinize koyu yeşil sebzeleri eklemenizde fayda var. Protein bakımından en zengin sebzeler brokoli, ıspanak ve kuşkonmaz. Proteini vücudunuzun ihtiyaç duyduğu tüm amino asitlerle birlikte almak için tüketebileceğiniz bazı gıdalarsa tofu, soya fasulyesi, kinoa, pirinç ve fasulye (birlikte) veya pita ekmeği ve humus (birlikte).

HOW IT WORKS

DB DOĞAN BURDA DERGİ

YAYINCI
Doğan Burda Dergi Yayıncılık ve Pazarlama A.Ş.

İcra Kurulu Başkanı
Cem M. Başar

Yayın Direktörü (Sorumlu)
Gökhun Sungurtekin

Yayın Yönetmeni
Şahin Ekşioğlu

Grafik Tasarım
Hasan Kaya

Katkıda Bulunanlar
Selim Şumlu, Mahmut Karslıoğlu

Etkinlik ve Proje Direktörü
Ali Erman İleri

Kurumsal İletişim Müdürü
Funda Demirci Ayan

YÖNETİM
Satış ve Dağıtım Direktörü **Egemen Erkorol**
Finans Direktörü **Didem Kurucu**
Üretim Planlama Direktörü (Tüzel Kişi Temsilcisi) **Yakup Kurtulmuş**
Dijital İçerik Direktörü **Eren Demir**

REKLAM
Grup Başkanı **Nisa Aslı Erten Çokça**
Grup Başkan Yardımcısı **Seda Erdoğan Dal, Işıl Baysal Turan**
Satış Koordinatörü **Burcu Acavut, Burcu Kevser Karaçam**
Satış Müdürü **İpek Tunalı, Beril Güroğlu Sözkesen**
Reklam Teknik Müdürü **Ayfer Kaygun Buka**
☎ 0 212 336 53 61-62

REZERVASYON
Rezervasyon ☎ 0 212 336 53 00 - 57 - 59
Rezervasyon Faks 0 212 336 53 92 - 93
Hedef Sayfalar Reklam Koordinatörü **Aysel Şener**
Ankara Reklam Satış Koordinatörü **Sezinur Balıkçıoğlu**
Ankara Reklam Satış Müdürü **Beliz Balıbey**
☎ 0 312 207 00 72-73

ANKARA TEMSİLCİSİ
Erdal İpekeşen ☎ 0 312 207 00 71

ULUSLARARASI REKLAM SATIŞ TEMSİLCİLERİMİZ
Burda Uluslararası
İtalya: **Mariolina Siclari**
☎ +39 02 91 32 34 66, mariolina.siclari@burda.com
Burda Community Network
Almanya/Merkez: **Vanessa Noetzel**
☎ +49 89 9250 3532, vanessa.noetzel@burda.com
Michael Neuwirth
☎ +49 89 9250 3629, michael.neuwirth@burda.com
Avusturya/İsviçre: **Goran Vukota**
☎ +41 44 81 02 146, goran.vukota@burda.com
Fransa/Luksemburg: **Marion Badolle-Feick**
☎ +33 1 72 71 25 24, marion.badolle-feick@burda.com
İngiltere/İrlanda: **Jeannine Soeldner**
☎ +44 20 3440 5832, jeannine.soeldner@burda.com
ABD+Kanada+Meksika: **Salvatore Zammuto**
☎ +1 212 884 48 24, salvatore.zammuto@burda.com

YÖNETİM YERİ
Kuştepe Mah. Mecidiyeköy Yolu Cad. No: 12
Trump Towers Kule 2 Kat: 21-22 34387 Şişli - İstanbul
☎ 0 212 410 32 00 **Faks** 0 212 410 35 81
Baskı: Bilnet Matbaacılık ve Yayıncılık A.Ş.
Dudullu Org. San. Bölgesi 1. Cad. No: 16 Ümraniye - İstanbul
☎ 444 44 03 **Faks** 0 216 365 99 07-08 www.bilnet.net.tr
Dağıtım: Turkuvaz Dağıtım Pazarlama A.Ş.
DB Okur Hizmetleri Hattı
☎ 0 212 478 0 300 okurhizmetleri@doganburda.com
DB Abone Hizmetleri Hattı
☎ 0 212 478 0 300 **Faks** 0 212 410 35 - 12 - 13
E-posta abone@doganburda.com **Web** www.doganburda.com
Çalışma saatleri
Her gün saat 9.00-22.00 arasında hizmet verilmektedir.
Yayın türü: Ulusal, aylık
FIPP üyesidir.

© How It Works Doğan Burda Dergi Yayıncılık ve Pazarlama A.Ş. tarafından T.C. yasalarına uygun olarak yayımlanmaktadır. Dergide yayımlanan yazı, fotoğraf, harita, illüstrasyon ve konuların her hakkı saklıdır. İzinsiz, kaynak gösterilerek dahi alıntı yapılamaz.

FUTURE

Bu dergideki makaleler How It Works adlı dergiden Türkçeye çevrilmiştir. Bu yayının telif hakkı ve lisansı, Birleşik Krallık merkezli Future plc grup şirketi Future Publishing Limited'a aittir. Tüm hakları saklıdır. Future plc grubu tarafından yayımlanan dergiler hakkında bilgi almak için www.futureplc.com adresini ziyaret edebilirsiniz.

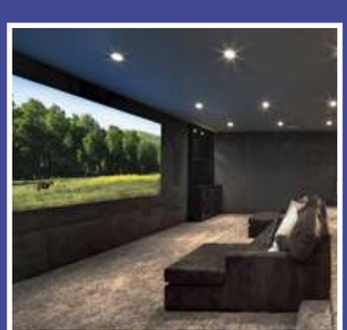
GELECEK SAYI

1 Nisan 2021'de bayilerde!

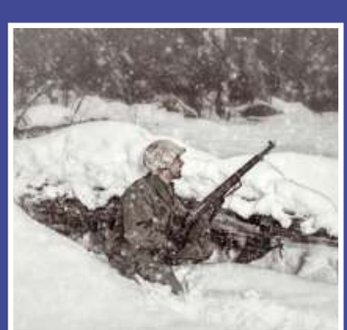


ÖLÜMCÜL RADYASYON

Görünmez elektromanyetik dalgalar bizi hem öldürüp hem iyileştirmeyi nasıl başarıyor?



Zenginlerin evleri
Milyarderlerin evlerindeki inanılmaz teknolojilerle tanışın



Kış savaşları
Soğuğun ölümcül bir silaha dönüştüğü müthiş mücadeleler



Yeni nesil Concorde
Yolcu uçaklarında yeniden ses hızını aşma zamanı geldi mi?

+AYRICA

■ Zaman nasıl çalışır? ■ Arktika'da yaban hayatı
■ Süpersonik uzay paraşütü ■ PlayStation 5'in içinde ne var?
■ Şekil değiştiren mürekkepbalığı ■ Kepek nedir?
■ Modern tehlike: zehirli bulutlar ■ Geleceğin toplu taşıması: skyTran
■ Ekstrem sıcaklıklarda neler oluyor? ■ Yıldızlararası uzay
■ Tuğla nasıl yapılır? ■ Dünyanın en güzel böcekleri
■ Yıldızlar neden yanıp söner?

KISACA

Aklınızı başınızdan alacak şaşırtıcı gerçekler

1817

HMS TRINCOMALEE, HÂLÂ GÖREV YAPAN EN ESKİ SAVAŞ GEMİSİ.

8.178 METRE DERİNDE

MARIANA SALYANGOZBALIĞI, OKYANUSUN İNANILMAZ BİR DERİNLİĞİNDE YAŞIYOR.

MÖ 23.000

AVRUPA'DAKİ MAĞARA RESİMLERİ TARİHÖNCESİ DRUİDLERİN KANITLARINI GÖSTERİYOR.

135.000 KM/SA

2014'TE ROSETTA UZAY ARACININ TAŞIDIĞI PHILAE İNİŞ ARACI, HIZLA YOL ALAN BİR KUYRUKLU YILDIZA İNDİ.

11.000 KM²

B-15 BUZDAĞI, DÜNYADA KAYDEDİLMİŞ EN BÜYÜK BUZDAĞI. JAMAİKA ADASINDAN DAHA BÜYÜK.

SATÜRN'ÜN UYDUSU TİTAN, YÜZEYİNDE SIVI OLDUĞU BİLİNEN TEK UYDU.

PATATES BİTKİSİNDEN DOMATESE BENZEYEN AMA OLDUKÇA ZEHİRLİ MEYVELER ÇIKABİLİR.

2.000.000.000 °C

2006 YILINDA "Z MAKİNESİ" DÜNYADAKİ EN YÜKSEK SICAKLIK REKORUNU KIRDI.

2,6 KM²

KANADA'NIN YUKON BÖLGESİNDEKİ CARCROSS ÇÖLÜ, DÜNYANIN EN KÜÇÜK ÇÖLÜ OLARAK KABUL EDİLİYOR.

1606

AVUSTRALYA'YA İLK AVRUPALI AYAK BASALI 400 YILDAN FAZLA OLDU.

ALZHEIMER HASTALARINI TAKİP ETMEK İÇİN GPS'Lİ AYAKKABILAR KULLANILIYOR.

ORTAOKULDAN ÜNİVERSİTEYE
ÜCRETSİZ VE NİTELİKLİ EĞİTİM İÇİN

DARÜŞŞAFAKA SINAVI 30 MAYIS'TA



Annesi ve/veya babası hayatta olmayan, maddi olanakları yetersiz 4. sınıf öğrencilerinin sınava girmesini sağlayın, üniversiteye kadar tam burslu eğitim almalarına vesile olun.

Detaylı Bilgi İçin: **0212 276 55 33 - darussafaka.k12.tr**

Darüssafaka 1863 EĞİTİM KURUMLARI

İHTİYAÇ DUYDUĞUNUZ ANDA
VADAA YANINIZDA!

WORLD'DEN DİJİTAL KART

Türkiye'nin en çok tercih edilen kartı Worldcard'ın artık dijitali var.
Siz de dijital karta başvurunuzu yapın, alışverişinize hemen başlayın.



WORLD MOBİL
YapıKredi

YapıKredi
WORLD