YAPAY ETLER NASIL ÜRETİLİYOR?

HOW IT WORKS

MERAKLI ZİHİNLERİN EFSANE DERGİSİ



EN ZORLU KOŞULLARDA YAŞAM

DÜNYANIN EN TEHLİKELİ YERLERİNDE YAŞAYAN EKSTREMOFİLLER

BAĞIŞIKLIK SİSTEMİNİZ HAKKINDA HER ŞEY

GERÇEK IRON MAN İLE TANIŞIN

DA VINCI'NİN ŞAŞIRTICI EL YAZMALARI

ATOMUN GİZEMLİ GÜCÜ

EVRENİN TEMEL YAPI TAŞLARI

- ELEMENTLER NASIL OLUŞTU?
- FİSYON & FÜZYON REAKSİYONU
- 100 KM'LİK HADRON ÇARPIŞTIRICISI
- TÜM DETAYLARIYLA ATOMUN YAPISI



10 UZAY KEŞFİ

ASTRONOMİ ALANINDAKİ EN ÖNEMLİ KEŞİFLER



SAVAŞ PİLOTLARI

Nasıl savaş pilotu olursunuz?



HİTLER'İN GARİP SİLAHLARI

2. Dünya Savaşı'nın kaderi değişebilir miydi?



UZAY ÇÖPLÜĞÜ

Yörüngeye bıraktığımız çöplerden nasıl kurtulacağız?

FİYATI: 13.90 TL
Eylül 2019/09
Sayı: 11

ISSN 2651-3994

KKTC FİYATI: 17.50 TL

uğur'da BAŞARI BİR GELENEKTİR!



• Okul Öncesi • İlkokul • Ortaokul • Anadolu Lisesi

Uğur Okulları,
okul öncesinden lise son sınıfa kadar
öğrencilerini bilimsel ve akademik eğitimle
başarılı bir geleceğe hazırlıyor.



444 4 845
www.**ugurokullari**.k12.tr

uğur okulları

EDİTÖRDEN

MERAKLI ZİHİNLERİN EFSANE DERGİSİ

Atomu tanımak...

Enerji kaynakları, üzerinde en çok tartışılan konulardan biri. Hatta bu uğurda tarih boyunca insanlığın birbirini öldürmekten çekinmediğini bile söyleyebiliriz. Aslına bakarsanız enerji için bolca alternatifimiz var ve problemlerin temelinde biraz da bu alternatiflerin fazla olması yatıyor olabilir. Diğer yandan öyle ya da böyle neredeyse tüm alternatifler ya bir türbini döndürmeye ya da bir pistonu hareket ettirmeye indirgeniyor. Bazılarımıza tuhaf gelebilir ama nükleer reaktörde elektrik üretimi için atomu parçalarken aslında elde edilen ısı enerjisiyle suyun buhar gücünü ve dolayısıyla türbini kullanmış oluyoruz. Bu açıdan bakarsak ilk sanayi devriminde kullanmaya başladığımız buhar gücü, son 260 yıldır temel enerji kaynağımız olmayı sürdürüyor.

Bu sayımızda kapak konusu olarak atomu seçtik. Evrendeki her şeyin yapı taşı olan atomu daha iyi tanımak, onu enerji kaynağı olarak kullanma konusunda bize yeni kapılar açacak bu kesin, ama bu konudaki bilgimizi artırmanın kozmosu ve var oluşumuzu anlama yolunda bizi aydınlatacağı da aşikâr.

Bu ay sizden küçük bir ricamız var. Telefonunuza sağdaki kare kodu okutarak ulaşabileceğiniz hediyeli anketimizi doldurursanız dergimiz hakkındaki görüşlerinizi bize bildirerek daha iyi bir dergi yapmamıza katkıda bulunabilirsiniz. Anket sonundaki ödül sorusuna en yakın cevabı veren 5 okurumuz, 6'lı "Özel Sayı Paketi" kazanacak. Bu paketteki dergiler: *Uzay Hakkında Her Şey, İnsan Bedeninin Sırları, Geleceğin Dünyası, Dinozorlar, Kayıp Şehirler ve Mars*. Ankete katılacak okurlarımıza şimdiden teşekkür ederiz. Bu arada Ekim sayımızı şimdiden ayırtın! Size harika bir sürpriz hazırlıyoruz!

How It Works ekibi olarak tüm öğrenci, öğretmen ve velilerimize iyi bir eğitim dönemi diliyoruz.

Şahin Ekşioğlu
Yayın Yönetmeni



Anket için link:
http://howitworks.com.tr/anket



KATEGORİ BAŞLIKLARI

TEKNOLOJİ
Modern mühendisliğin sunduğu en harika olanaklar ve icatlar

BİLİM
Çağdaş dünyanın dikkat çeken bilimsel uygulamaları



ÇEVRE
Gezegenimizin doğası mercek altında

UZAY
Güneş sistemi içindeki keşiflerden derin uzaya...

TARİH
Geçmişte yaşanan pek çok gizeme dair cevaplar

ULAŞIM
Kara, hava ve deniz yolculuklarındaki en yeni gelişmeler

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

İÇİNDEKİLER

SAYI:11/Eylül 2019

BİLİM

16 **Atom anatomisi**
Evrenin kimyasını oluşturan minik yapıtaşlarının içinde ne var?

32 Bağışıklık sistemi

38 60 sn'de bilim

UZAY

56 **Uzay çöpleri**
Dünya'nın yörüngesinde bıraktığımız çöpler için endişelenmeli miyiz?

62 Mars'a nasıl gideceğiz?

64 Astronomi keşifleri

ÇEVRE

48 **Uç noktalarda yaşam**
Dünya'nın en tehlikeli, yaşaması en zor yerlerinde hayatta kalan canlılar.

TEKNOLOJİ

40 **Gerçek bir IRON MAN**
Richard Browning'in yerçekimine karşı gelen süper güçlü jet motorlu giysisi ile tanışın!

44 Sahte et nasıl üretiliyor?

ULAŞIM

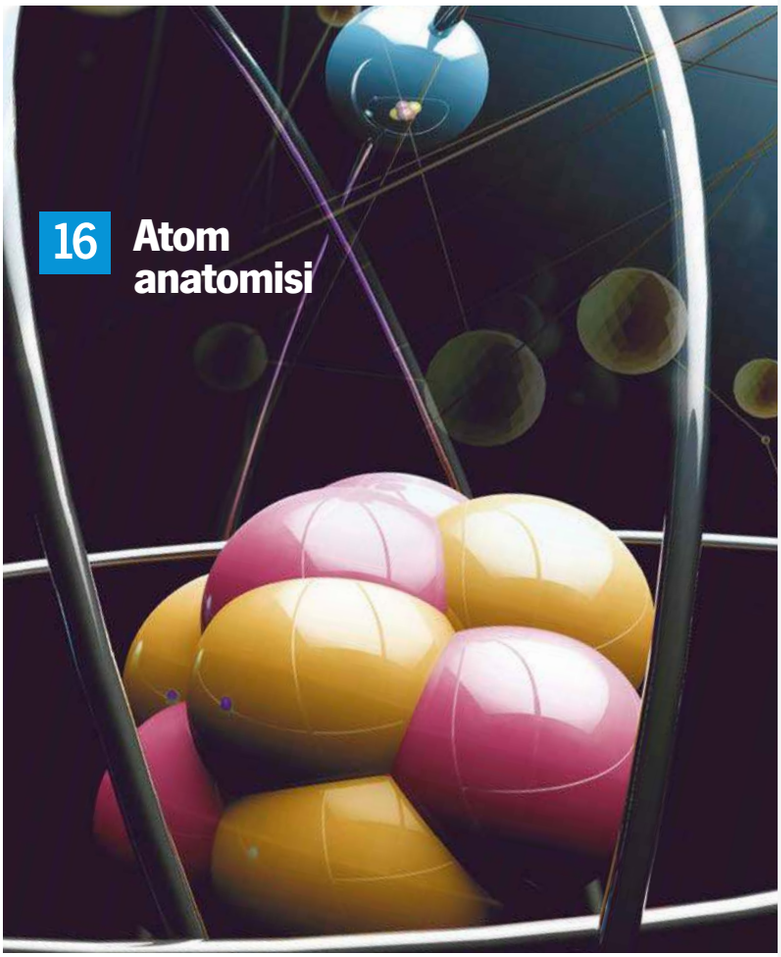
70 **Savaş pilotu nasıl olunur?**
G-gücü ile tanışın ve pilot eğitiminin ne kadar zorlu olduğuna şahit olun.

78 Dünya'nın en gelişmiş araştırma gemisi!

TARİH

80 **Hitler'in garip silahları**
Ölüm ışınlarından Güneş silahlarına, Nazi Almanyası'nın icat etmeyi denediği yeni silahlar.

84 Da Vinci'nin müthiş icatları



16 **Atom anatomisi**





84 **Da Vinci'nin müthiş icatları**

70 **Savaş pilotu nasıl olunur?**

BÖLÜMLER

06 **Küresel Bakış**
Tüm dünyadan bilim ve teknoloji haberleri

88 **Kendin Yap**
Evde yapabileceğiniz harika projeler

90 **Soru&Cevap**
Aklınıza takılan soruların cevapları burada.

96 **Okur Mektupları**

97 **Gelecek Sayı**

98 **Kısaca**

MITSUBISHI ELECTRIC

KLİMA SİSTEMLERİ

DOĞUŞTAN ÜSTÜN

Benzersiz performans ve baş döndürücü tasarım onun genlerinde var.



LEGENDERA

Klimanın yeni yorumu.



Yakut Kırmızı



İnci Beyazı



Kuzguni Siyah

klima.mitsubishielectric.com.tr

444 7 500

KÜRESEL BAKIŞ

Yaşadığımız Dünya'dan haberler



Yeryüzünün derinliklerinde hayat

Ekstrem yaşam formları araştırmacısı Gaetan Borgonie tarafından keşfedilen bu mikroskobik solucanlar Güney Afrika'daki bir altın madeninde, yerin 1,5 kilometre derinliğinde yaşıyor. Bu fotoğrafın çekildiği toprak örneği 12.300 yıldır yeraltında mühürlü bir halde duruyordu ve bu organizmalar, üzerlerindeki dev basınca, yüksek sıcaklığa ve düşük oksijen seviyesine rağmen hayatta kalmayı başarmıştı.



© Caetan Borgonie



Son zamanlarda gerçekleştirilen bir araştırmada nezle virüsünün tümörlere saldırıp içlerine girebileceği ortaya çıktı.

SAĞLIK

Nezle virüsü, bir hastada kanseri yok etti!

Yasemin Şaplakoğlu

Yeni bir araştırma, basit bir nezle virüsünün bir hastanın mesane kanserini tedavi ettiğini ortaya koydu. Kanserle savaşta virüsleri kullanmak yeni bir yöntem değil, ancak bu vaka, nezle virüsünün birinci evre mesane kanserini yok ettiği ilk vaka olarak tarihe geçti. Söz konusu hastada kanser tümörü tamamen temizlendi ve araştırma raporu Clinical Cancer Research dergisinde yayımlandı. Araştırmacılar 15 mesane kanseri hastasına nezleye neden olan coxsackievirus A21 virüsünü enjekte ettiler. Araştırmanın yöneticisi, Surrey Üniversitesinde medikal onkoloji profesörü Hardev Pandha kullanılan virüsünü genetiği değiştirilmiş bir virüs olmadığını açıkladı. Araştırmacılar virüsü hastaya daha önceden açılmış olan kateterlerden birinden birer saat arayla verdiler. Virüsün bedene enjekte edilmesi bittikten sonra mesane tümöründen geriye kalanları ameliyatla çıkardılar.

Deneye katılan hastalardan birinde virüsün tümörü tamamen yok ettiği görüldü. Diğer 14 hastada virüsün tümöre zarar verdiği ve bağışıklık sistemini uyararak savaşçı hücreleri tümöre yolladığı gözlemlendi. Pandha'nın açıklamasına göre hastaların hiçbirinde bu tedavi sonrası bir yan etki görülmedi.

Araştırmacılar bu metodun işe yaramasının nedenini kanserli mesane hücrelerinde coxsackievirus'ün içeri girmesine yol açan ICAM-1 molekülünün olmasına bağlıyor. Sağlıklı hücrelerde bu molekül yok, bu yüzden coxsackievirus onlara saldırmıyor. Virüs hücrenin içine girdikten sonra yönetimi ele geçiriyor ve sonunda onu yok ediyor. Bağışıklık sisteminin gönderdiği hücreler de savaşa katılınca daha fazla kanserli hücre ölüyor.

Pandha'ya göre erken safha deney aşamasında olan bu araştırmanın tedavi olarak kullanılması için önünde epey zaman var. "Bu araştırma çok daha geniş çapta çalışmalara giden yolda bir kilometre taşı olabilir" diyor. Yeni çalışmalarla tedavinin daha etkin hale getirilebileceğinin ve kanserin nüksetmesinin engellenebileceğinin de altını çiziyor. Sadece nezle olarak kanserin tedavi edilmesi mümkün değil. Pandha'nın ekibi bu tedavide doğal yöntemlerle bulaşmayla karşılaştırıldığında çok yüksek oranda virüslü hücre kullandı. İlginç olan, kateterden virüsü alan hastaların nezle olmaması...

© Getty



© CIRA/NOAA

Ay'ın gölgesi 2 Temmuz 2019'da Barbara kasırgasının üzerine düştü.

UZAY

Uydu fotoğraflarında tutulma ve kasırga aynı anda görüldü.

Mike Wall

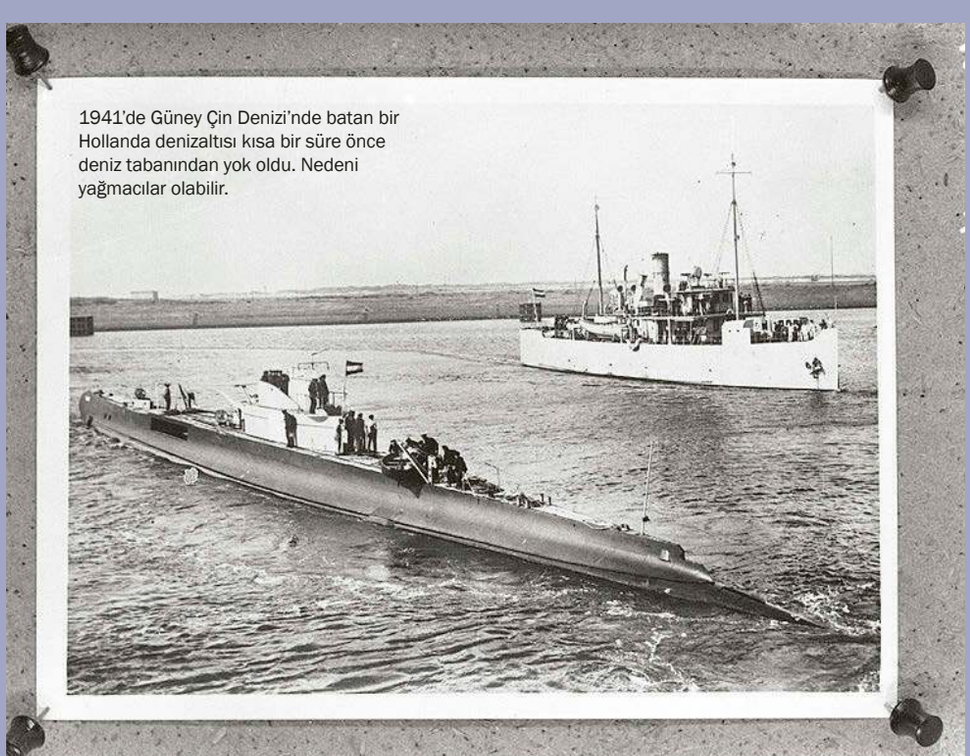
2 Temmuzda Şili sahillerine saat 20.40'ta (GMT) bir gölge düştü ve Güney Amerika kıtası boyunca Atlantik Okyanusuna doğru ilerledi. Bu olay, 2017 Ağustos ayından beri Amerika kıtasını baştan başa geçen ilk güneş tutulmasıydı ve 2020 Aralık ayına kadar aha tekrarlanmayacak.

Tam güneş tutulmaları 18 ayda bir gerçekleşiyor. Ancak 2024 Nisan ayına kadar bir Amerika bir kez daha güneş tutulması görmeyecek. Bu gerçekleştiğinde gerçekten görülmeye değer bir olay olacak zira tutulma Meksika'dan başlayıp bütün kıtayı baştan başa geçerek Kanada'da son bulacak.

Soldaki fotoğraf National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA – Ulusal Okyanus ve Atmosfer Kurumu) ve NASA'nın ortak bir projesi olan GOES West hava durumu uydusu tarafından çekildi.

TUHAF HABERLER

2. Dünya Savaşı'ndan kalma denizaltılar deniz tabanından kayboldu!



1941'de Güney Çin Denizi'nde batan bir Hollanda denizaltısı kısa bir süre önce deniz tabanından yok oldu. Nedeni yağmacılar olabilir.

© Dutch National Archive

Brandon Specktor

Endonezya, Malezya ve Singapur çevresindeki deniz tabanında 100'den fazla 2. Dünya Savaşı denizaltısı batığı yatıyor. Ancak kısa bir süre önce bu batıklardan ikisinin yok olduğu rapor edildi. Hollanda basınında çıkan haberlere göre 1941'de Malezya kıyılarında batmış olan iki denizaltının batığı gizemli bir şekilde ortadan yok oldu. Arkalarında sadece biraz döküntü ve deniz tabanında bıraktıkları izler kaldı. Batıklar, HNLMS O 16 ve HNLMS K XVII isimli iki Hollanda denizaltısıydı. İçlerinde 79 kişinin kalıntıları da bulunuyordu.

Bir batık nasıl durduk yerde ortadan yok olur? Hollanda hükümetinin resmî açıklamasına göre bu denizaltılar hurda ticareti yapan yağmacılar tarafından çalındı. Bu bölgede aktif olarak çalışan yağmacıların şimdiye kadar 2. Dünya Savaşı'ndan kalma 40 tane gemi batığını parça parça çaldığı biliniyor. Bu, aynı zamanda deniz tabanında bu batıklarda yatan 4.500 askerin de kalıntılarına büyük bir saygısızlık.

Savaş zamanından kalan gemi batıkları uluslararası antlaşmalarla korunuyor ve askeri mezarlık olarak değerlendiriliyor. Ancak bu bile Güney Asya'daki yağmacıların hedefi olmalarını engelleyemiyor.

LIVESCIENCE
İŞBİRLİĞİYLE



Uzaktaki bir güneş sisteminde dev bir gezegenin yörüngesinde dönen, yaşamı destekleme potansiyeline sahip bir uydu (sanatçının gözünden).

UZAY

Sıcak yıldızların yörüngesinde dönen dev uyduların artık bir ismi var: Ploonet

Mindy Weisberger

Kendini gezegen sanan kaçak bir uyduyu nasıl adlandırmak gerekli? Bilim insanları bu sorunun yanıtını "planet" (gezegen) ve "moon" (ay) kelimelerini birleştirerek İngilizce bir terim olan Ploonet (Gezay) ile verdiler. Uzak güneş sistemlerindeki sıcak yıldızların etrafında dönen bu uydular kendi gezegenlerinin yörüngesinden ayrılıp merkezdeki yıldızın yörüngesine girmeyi seçiyorlar.

Gezaylar gezegen avcısı teleskoplar tarafından tespit edilebilir. Bu konuda yapılan bazı gözlemler ve araştırmalar arXiv dergisinde yayımlandı ancak henüz gözden geçirilmedi ve onaylanmadı. Araştırmayı gerçekleştiren bilim insanları bir uyduyu gezegeninden koparıp yıldızın yörüngesine oturmasını sağlayacak nedenleri bulabilmek için test senaryoları ve bilgisayar modelleri ürettiler. Edinilen bilgilere göre, Jüpiter gibi bir gaz devinin yörüngesinde dönen bir uydunun Güneş ve gezegen arasındaki çekim gücü yarışının ortasında kalması durumunda gezegenin mücadeleyi kaybetmesi ve uydunun yıldızın yörüngesine çekilmesi olasılığı bulunuyor.

Küçük bir gezay için bir yıldızın yörüngesinde dönmek oldukça zorlayıcı bir durum. Yörünge değişikliği sırasında uydunun atmosferi buharlaşabilir, hatta kütlesinin bir kısmını kaybedebilir. Böyle bir durum söz konusu olduğunda yıldızın yakınlarından yayılan ışıkta belirgin bir değişiklik gözlenecektir. Teleskoplar bu değişikliği tespit edebilir. Araştırmaya göre sıcak yıldızların gözlemlenmesi sırasında ortaya çıkan ışımaların nedeni ortaya çıkan ve daha sonra yok olan ploonet'ler olabilir.

> *"Yörünge değişikliği sırasında uydunun atmosferi buharlaşabilir, hatta uydu kütlesinin bir kısmını kaybedebilir."*

Bazı ploonet'ler yörüngelerini yüzlerce milyon yıl koruyabilirler. Araştırmada gezayların yıldızın çevresindeki gaz ve toz kalıntılarını da içine çekip boyutunu bile büyütebileceği ve zamanla bir gezegen haline dönüşebileceği belirtiliyor.

Simülasyonlar gezayların yaşamının oldukça kısa olacağını gösteriyor. Çoğu gezegene dönüşemiyor, bir milyon yıl içinde yörüngesinde döndükleri eski gezegene çarpıp yok oluyor. Bir kısmı da ya yıldız tarafından yutuluyor ya da yörüngede tutunamayıp uzaya savruluyor.

© NASA GSFC/Jay Friedlander and Birtt Griswold

HAYVANLAR

Japon balina avcıları yine iş başında!



Otuz yıllık yasak sona erdikten sonra Japon balıkçılar 1 Temmuzda avladıkları ilk balinaları kıyıya getirmeye başladı.

© Getty

Brandon Specktor

30 yıl boyunca balina avcılığını yasaklayan, sadece "bilimsel araştırmalar" için izin veren Japonya, 1 Temmuz itibarıyla balina avcılığını serbest bıraktı. Japonlar 2018 Aralık ayında Uluslararası Balinacılık Komisyonundan (International Whaling Commission - IWC) ayrılacaklarını ve ticari balina avcılığına geri döneceklerini açıklamışlardı. Bu komisyon 1986'da balinaların soyunun tükenmesini önlemek için kurulmuş ve Japonya, komisyona 1988'de balinaları "sadece bilimsel amaçlarla avlamak" kaydıyla üye olmuştu.

Ancak Reuters'dan alınan bilgilere göre bu anlaşmaya taraf olması Japon balina avcılığını hiç de yavaşlatmadı. 1988 – 2017 arasında yaklaşık 17.000 balina Japon gemileri tarafından avlandı, etleri de araştırma sonrası pazarda satıldı.

Japonya kıyılarında Minke ve Bryde balinaları yaşıyor ve soyu tükenme tehdidi altında olan türler listesinde en altlarda yer alıyorlar. Yine aynı bölgede yaşayan Sei balinalarının ise soyu tükenme tehlikesi ile karşı karşıya. Japon Balıkçılık Bakanlığı, balina avcılığı için 2019 yılında 227 balina sınırı getirmişti. Bu, eski dönemlere göre daha düşük bir rakam. Zira 2017-2018 balina avı mevsiminde Japon balina avcıları sadece Antarktika'da 333 minke balinası öldürmüştü. Bunlardan 122 tanesi hamile dişi balinaydı.

Balina avı yüzlerce yıldır Japon kültürünün bir parçası ancak günümüzde balina etine olan talep çok düşük. Reuters'a göre balina eti Japonya'da bir yılda yenen etin sadece yüzde 0,1'ini oluşturuyor.



Dev denizanası ve dalgıçların karşılaşmasını **izlemek için cihazınıza karekodu okutabilirsiniz.**

© Getty

HAYVANLAR

İngiltere sahilinde insan boyunda denizanası görüldü!

Brandon Specktor

İngiltere'nin güney batı sahillerinde dalış yapan iki dalgıç, dev bir denizanası ile (Rhizostoma pulmo) karşılaştı. Bu denizanası türünün insan boyutuna kadar büyüyebileceği biliniyor. Dalgıçların karşılaşmayı filme alması sayesinde bu denizanalarının nasıl şeyler olduğunu görebildik.

Biyolog Lizzie Daly ve sualtı kameramanı Dan Abbott dev denizanası ile karşılaşmalarını Facebook'ta, 13 Temmuzda Vahşi Okyanus Haftası kapsamında paylaştı. Bu kampanya sayfası denizaltındaki garip yaratıklarının filmlerini içeriyor ve amacı İngiltere'nin Deniz Koruma Kurumuna bağış toplamak.

Daly ve Abbott, Cornwall körfezinde dalarken dev denizanasını körfezin çamurlu sularında gördüler. Bu türün karakteristik özelliği kocaman bir kafaya ve üzerinde zehirli dokunaçlar bulunan sekiz yumuşak kola sahip olması. Zaman zaman bu tür denizanaları İngiltere sahillerine vuruyor ancak bu, canlı bir dev denizanası ile bir insanın denizdeki ilk karşılaşmasıydı.

LIVESCIENCE
İŞBİRLİĞİYLE

GEZEGENİMİZ DÜNYA

Hızlı "buz akıntıları" iklim değişikliği için kötü haber

Yasemin Şaplakoğlu

Yeni bir araştırma Grönland'ın buz örtüsünün tahmin edilenden daha hızlı kaymakta olduğunu ortaya koydu. Bunun anlamı ise daha sıcak bir iklimde buz örtüsünün, şeklini daha hızlı bir şekilde değiştirecek olduğu Science Advances'da yayımlanan raporda "Grönland'ın gelecekte nasıl ve ne kadar eriyeceğini tahmin etmek için buz akışını anlamak çok önemli" deniyor. Araştırma ekibinin başı, Wyoming Üniversitesinden doktor adayı Nathan Maier'a göre buz akışı Grönland'ın soğuk iç bölgelerinden buzu alıp kenarlarındaki daha sıcak bölgelere getiriyor. Buz buraya gelince eriyor. Buz akışı iki farklı doğal süreçle gerçekleşiyor. İlk önce buz, yatağında kaymaya başlıyor, daha sonra deforme oluyor ve akışkan bir tabakaya dönüşüyor.

Bu iki farklı hareketin birbirine oranını anlamaya çalışan bilim insanlarının hedefi, bu sayede gelecekte ne kadar buzun eriyeceğini tahmin edebilmek. Maier ve ekibi dev matkaplar kullanarak buz örtüsünün yüzeyine delikler açtı ve 212 algılayıcı yerleştirdi. Bu algılayıcılardan gelen bilgileri işleyerek hem kayma hızını hem de deformasyonun yönünü kaydedebildiler. 2014-2016 arası alınan ölçümler sonucunda Grönland buz örtüsünün beklenenden daha hızlı hareket ettiği ortaya çıktı. Maier "bu oldukça şaşırtıcı, zira bu bölgelerde kayma hızı kenarlardaki çamurlu bölgelere göre son derece düşüktü" diyor. "Daha da şaşırtıcı olanı, bu rakamları kış aylarında, yüzeyde erimenin olmadığı zamanda görmüş olmamız."

Eğer böyle giderse, kayanın üzerinde bir zamanlar çok yavaş bir şekilde hareket eden buz kütleleri bile görece olarak büyük bir hızla daha sıcak bölgelere kayabilir. Araştırmacılar aynı zamanda Grönland'ın ana kıta buz örtüsünün kenarlardaki buzullardan daha hızlı hareket ettiğini tespit ettiler.

Geçmişte yapılan araştırmalar küresel ısınmanın buz örtüsünün kenarlarındaki buz hareketinin şeklini değiştirdiğini ortaya çıkarmıştı. Maier "artık her noktada, hatta en beklenmeyen yerlerde bile buz kayma hızının geçmişe göre daha fazla olduğunu biliyoruz" diyor. "Bu yüzden belli bölgelerde incelme, belli bölgelerde kalınlaşma beklenenden daha hızlı gerçekleşecek gibi görünüyor." Kısacası Dünya ısındıkça buz hareketleri hızlanacak ve erime de ona göre daha hızlı gerçekleşecek.

"Grönland'ın gelecekte nasıl ve ne kadar eriyeceğini tahmin etmek için buz akışını anlamak çok önemli"

Grönland'ın buzları beklenenden daha hızlı hareket etmeye başladı.



© Getty

PHILIPS

Performance

7304 serisi

The One
Evinize yakışan

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

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



ambilight

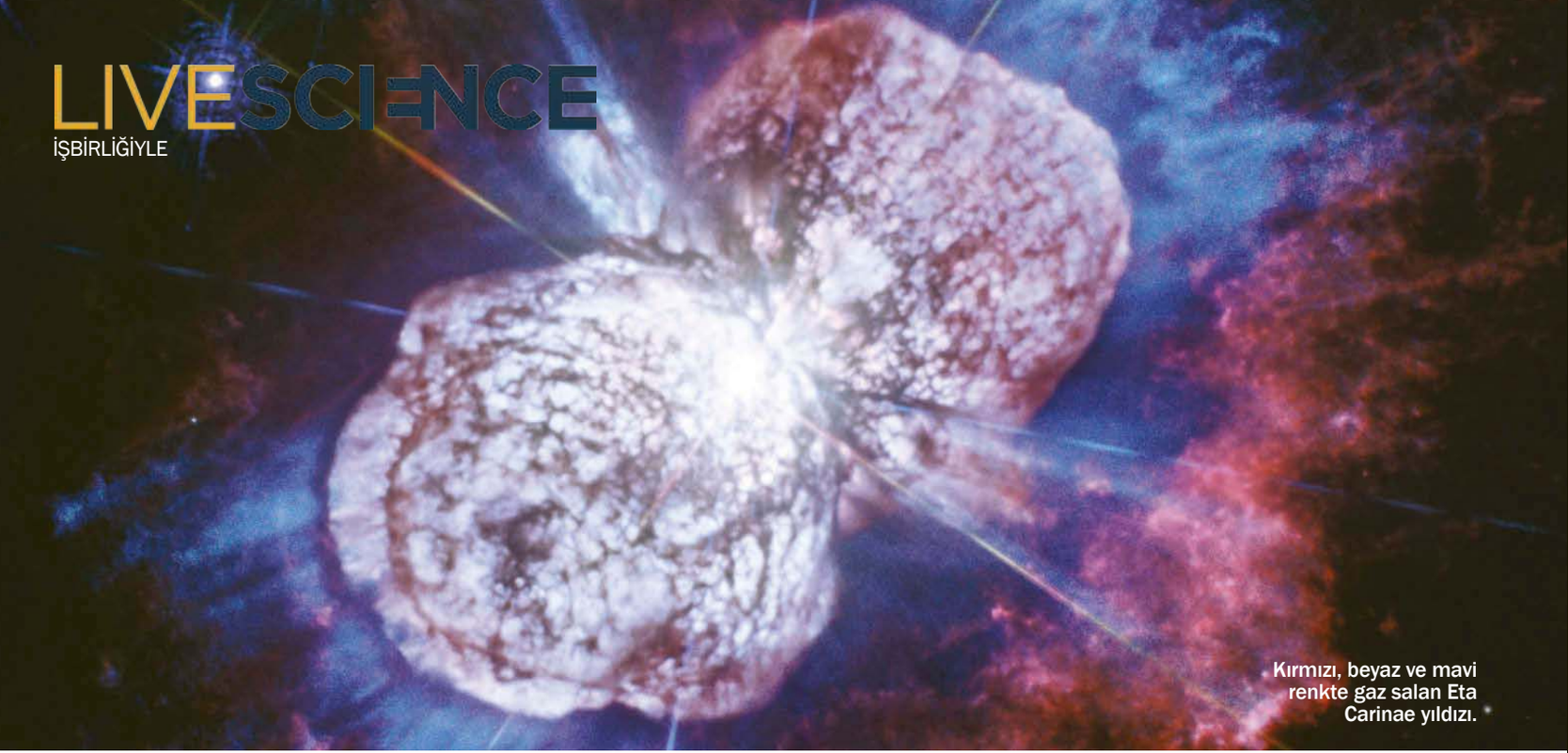
4K UltraHD

P5 Perfect Picture Engine

philips.com.tr/tv

Daha fazlasını keşfetmek için QR Kodu okutun

LIVESCIENCE
İŞBİRLİĞİYLE



Kırmızı, beyaz ve mavi renkte gaz salan Eta Carinae yıldızı.

UZAY

Nebula kırmızı, beyaz ve mavi gaz yayıyor!

Brandon Specktor

Geçtiğimiz ay evrende rengarenk bir havai fişek gösterisi yaşandı. Evrenin ortaya çıkışından 13.8 milyar yıl sonra NASA araştırmacıları Güneş'imizden beş milyon kat daha parlak uzak bir yıldızın gaz gösterisini gözlemlediler. Gösteri sırasında yıldız kırmızı, mavi ve beyaz renkte gazlar saldı.

Hubble Uzay Teleskobu tarafından çekilen bu fotoğrafta dev ikili yıldız sistemi Eta Carinae görülüyor. Dünya'dan yaklaşık 7.500 ışık yılı uzakta olan Eta Carinae'da iki yıldız bulunuyor. Biri bizim güneşimizin 50 katı, diğeri 250 katı büyüklükte. Bu yıldızlar 170 yıldır gaz püskürtüp duruyorlar. Bu püskürme ilk defa 1837 yılında görüldü. Astronomlar Eta Carinae'nin bir gece içinde daha parlak hale geldiğini gördüler. Bu, 18 yıl sürecek "Büyük Püskürme" olarak adlandırılan dönemin başlangıcı oldu. Bu dönem boyunca Eta Carinae gökyüzündeki en parlak gökcismi haline geldi.

Astronomlar bu püskürmeye neyin yol açtığını hala bilmiyor ancak Hubble Uzay Teleskobu sayesinde bilim insanları artık bu gazların neden meydana geldiğini tespit edebiliyorlar. Yukarıdaki resimde görülen kırmızı alanlar azot, mavi alanlar sıcak magnezyum gazı. Eta Carinae tarafından püskürtülen gazların kalıntılarını inceleyen astronomlar Büyük Püskürme'nin nasıl bir şey olduğunu daha iyi açıklayabilecekler ve belki de buna neyin neden olduğunu bulabilecekler.

©NASA, ESA, N. Smith (University of Arizona) and J. Morse (BoldlyGo Institute)



© Getty

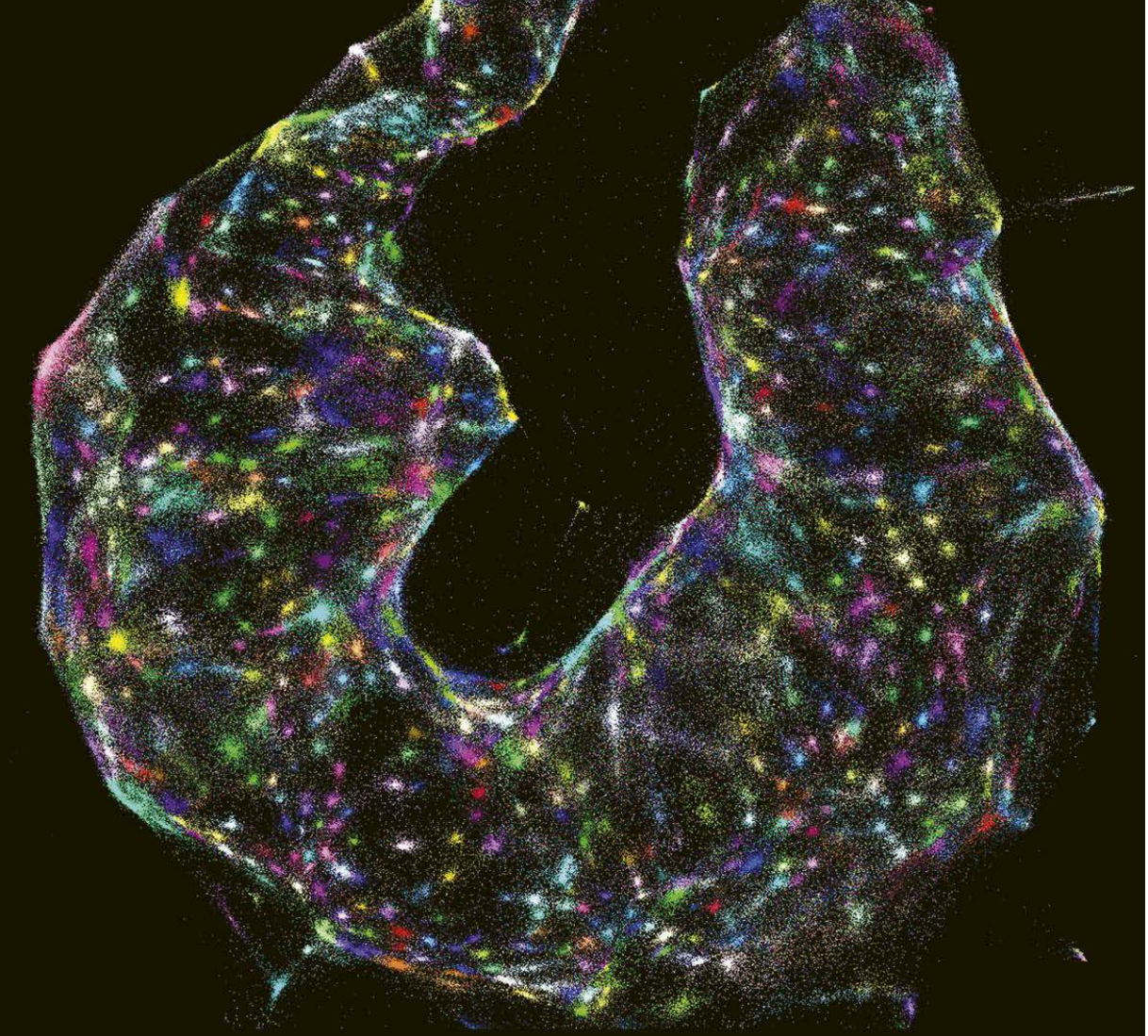
İnsanlar için güvenli olan xylitol, köpekler için ölümcül olabiliyor.

SAĞLIK

Tatlandırıcılar köpekler için ölümcü olabilir

Rachael Rettner

Köpeğinizin ne yediği konusunda her zaman çok dikkatli olmalısınız. Çikletten fıstık ezmesine kadar her şeyde kullanılan yapay şekerler ABD Gıda Bakanlığına göre köpekler için ölümcül olabilir. Xylitol adı verilen bu maddenin insanlara zararı yok, ancak köpekleri zehirleyebiliyor. Bu madde çoğu gıda maddesinde ve ilaçta kullanılıyor. Örneğin çiklet, şekersiz çikolata, mentollü drajeler, pastane ürünleri, diyet dondurma, diş macunu, öksürüp şurubu ve bazı fıstık ezmeleri gibi. Köpekler xylitol yediğinde madde hemen kana karışıyor ve hızla şekerin hücrelere girişini sağlayan insülin hormonu salgılatıyor. Bu insülin artışı köpeklerin kan şekerini anında ölümcül seviyelere çıkarabiliyor. Xylitol insanlar için zararlı değil, zira insülin salgılatmıyor. Köpeklerde xylitol zehirlenmesinin belirtileri arasında kusma, halsizlik, ayakta durma ve yürümede problem, nöbetler ve koma geliyor. Bunlar, ilk 15 ile 30 dakika içinde yaşanıyor, köpek en çok bir saat içinde hayatını kaybediyor.



TEKNOLOJİ

Yeni DNA mikroskobunda hücreler ışıl ışıl görünüyor

Bu parlak noktaların her biri bir hücreyi simgeliyor.

Laura Geggel

Yukarıdaki görsel bir kaleydoskopa benziyor ama aslında çok daha muhteşem bir şeyin görüntüsü. Burada canlı bir hücre içindeki RNA ve DNA'ların tam olarak nasıl durduklarını görüyoruz. Bu görüntüyü almamızı sağlayan metot (DNA mikroskopisi) altı yıldır üzerinde çalışılan ve geliştirilen bir yöntem.

Broad Institute of MIT'da post doktora yapan araştırma ekibi şefi Joshua Weinstein "DNA mikroskopisi bize hücreleri çok farklı bir şekilde görme ve tek bir örnekten hem detay hem de genetik bilgi alma imkânı veriyor" diyor. Bu teknikle hücrelere bakan araştırmacılar DNA'nın çifte sarmalını ve RNA'nın dizisini oluşturan nükleotidleri tek tek görebiliyorlar. Weinstein "Bu sayede bağışıklık sistemini oluşturan hücrelerin, kanser hücrelerinin veya bağırsak dokusu hücrelerinin birbiri ile nasıl çalıştığını görebilecek ve karmaşık çok hücreli yaşam formlarının sırrını çözebileceğiz" diyor.

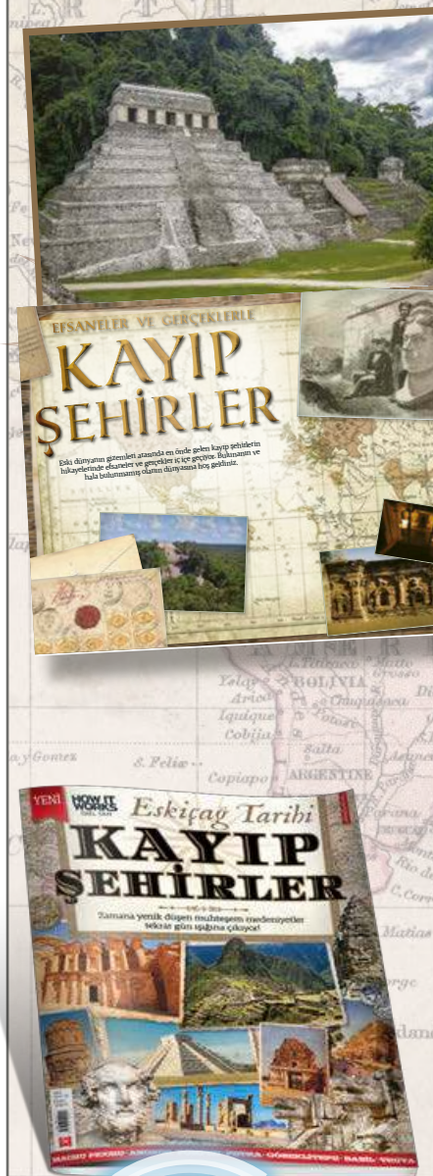
Bu metodun temelinde her biri 30 nükleotid uzunluğunda özel DNA'lar var. Bu DNA'lar hücredeki tüm DNA ve RNA moleküllerine yapışıyor. Hücrenin içine girince çoğalıyorlar ve birbirleri ile etkileşime girerek birleşip özel DNA etiketleri üretiyorlar.

DNA etiketleri arasındaki iletişim bu fotoğrafın çekilmesinde anahtar rolü oynadı. Araştırmacılar işaretlenen biyomolekülleri topluyor, DNA sıralamalarını inceledikten sonra bir bilgisayar algoritması yardımı ile işaretlerin hücredeki orijinal pozisyonları tespit ediliyor ve fotoğraf çekildiğinde karşımıza renklerle kodlanmış sanal bir hücre görüntüsü çıkıyor.

Bu teknik araştırmacılara farklı insan hastalıklarını daha iyi anlama imkânı verecek. Bu çalışmada DNA mikroskopisi ile kanser hücrelerinin yeri tespit edilebildi.

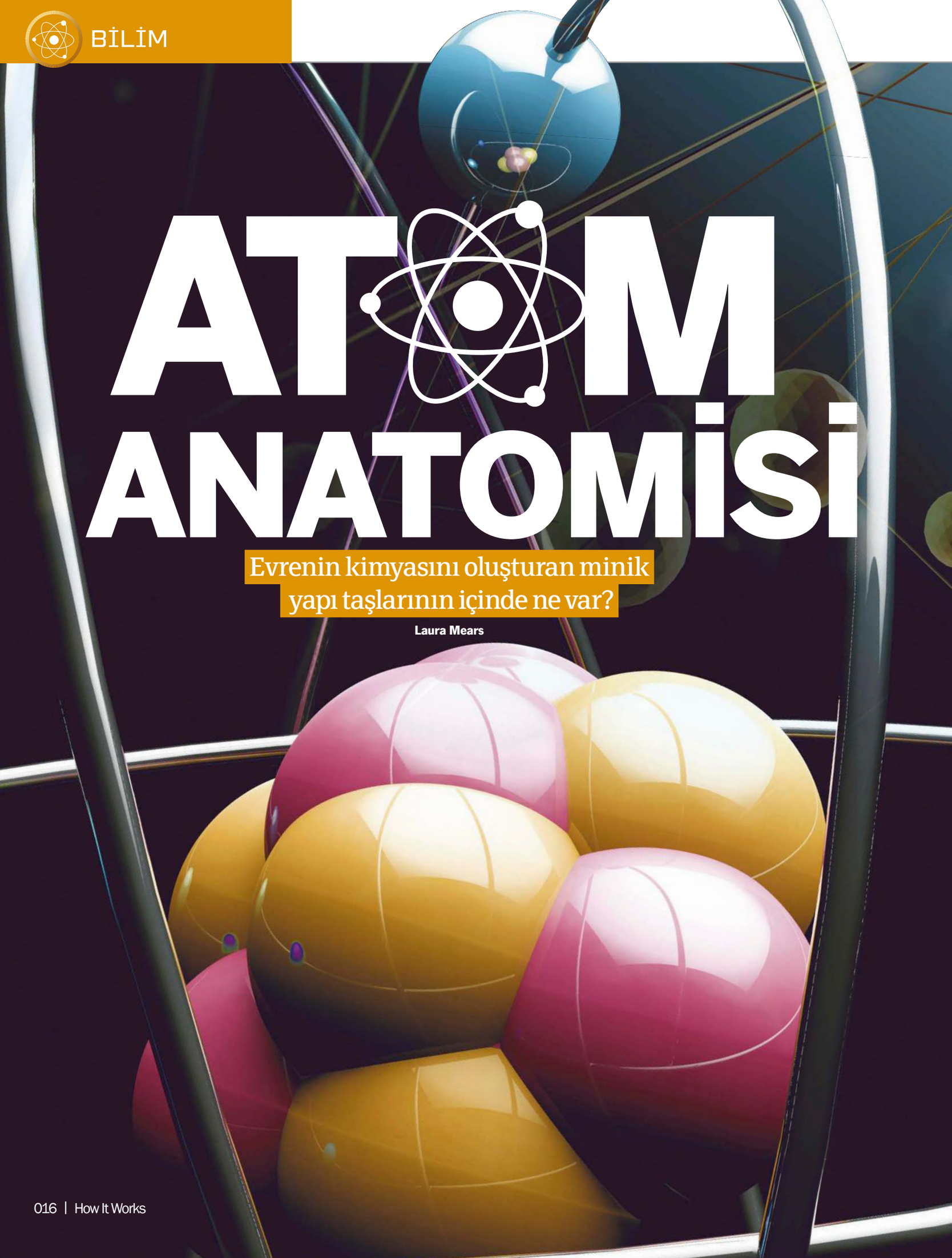
© Joshua Weinstein, Broad Institute

HOW IT WORKS
ÖZEL SAYI



BAYİLERDE!
KAÇIRMAYIN!

Online sipariş için
www.ozelsayi.dbabone.com



ATOM ANATOMİSİ

Evrenin kimyasını oluşturan minik yapı taşlarının içinde ne var?

Laura Mears

ATOMLAR HAKKINDA

118
Periyodik tablodaki element sayısı

94
Dünya'da doğal olarak bulunan element sayısı

50 milyon
İNSANLAR TARAFINDAN KEŞFEDİLEN VE ÜRETİLEN KİMYASAL SAYISI

2,6 saniye
Her 15 saniyede bir yeni bir kimyasal üretiliyor.

Endüstride kullanılan kimyasalların sayısı
7.700

atomlar kimyasal bağlar kurarlar. Bunun için ya elektronlarını paylaşırlar (kovalent bağlar) ya da başka bir atomdan elektron çalarlar (iyonik bağlar). Bedenlerimizin içinde en çok kovalent bağlara rastlanır. Karbon atomlarının yörüngelerini tamamlamak için dört elektrona ihtiyacı vardır, bu yüzden bu elektronları diğer karbon atomları ile paylaşırlar. Böylece DNA gibi büyük biyolojik molekülleri kolayca oluşturabilirler.

İyonik bağlar yeryüzünde bolca bulunur. Bu bağlar, metal olmayan bir element metal olan elementten elektron çaldığında ve negatif yüklendiğinde oluşur. Bu sırada metal artı yükle yüklenir. Oluşan iyonlar birbirini çeker, yapışır ve tuz kristalleri gibi büyük yapılar oluşturur. Atomların arasındaki bağlar kırılıp tekrar oluşabilir, bu sayede elementler inanılmaz kimyasal oyunlar yaparlar. Birleşip büyük bileşikler oluşturabilir, ayrılıp küçük bileşiklere dönüşebilir veya bir elementi başka bir element ile değiştirip farklı kimyasal özelliklere sahip maddeler meydana getirebilirler. Bu dinamik etkileşimler çevremizde her an olmaktadır.

"Elektronlarını paylaşarak kovalent bağlar oluşturabilir veya başka elementlerden elektron çalabilirler."

Daha da küçük parçacıklar

Atom çekirdeğini oluşturan protonlar ve nötronlar maddenin en küçük yapı taşları değil. Temel parçacıklara kuark ve lepton adı veriliyor. Eşli olarak bulunan altı tür kuark var: Yukarı ve aşağı, tılsım ve acayip, üst ve alt. Her birinin elektrik yükü ve kırmızı, yeşil veya mavi "renk yükü" bulunuyor. Aynı şekilde, altı farklı tür de lepton bulunuyor: Elektron, muon, tau ve ilgili nötrinoları. En basit hidrojen atomunu oluşturmak için dört parçacık gerekiyor: Proton için iki yukarı ve bir aşağı kuark, bir de yörüngede dolaşan tek bir elektron. Hidrojenin nötronu bulunmuyor.

LEPTONLAR

KUARKLAR

Her biri farklı özellikler taşıyan altı kuark ve altı lepton türü bulunuyor.

Atomun evrimi

200 yılda atomun yapısını anlama konusunda büyük bir mesafe kat ettik.

1803 Katı bir küre
Atomları ilk tanımlayan John Dalton oldu. Dalton atomların bölünemeyeceğini düşünüyordu.

DOĞRULUK

Dalton farklı atomların farklı özelliklere sahip olduğunu fark etti. Ancak içlerinde daha küçük atom altı parçacıklar olduğunu keşfedemedi.

1904 Erikli Puding
J.J. Thomson elektronları keşfetti ve onları kullanarak yeni bir model üretti. Artı yüklü bir kürenin içinde olduklarını düşündü, aynen bir meyveli kekteki meyve parçacıkları gibi.

DOĞRULUK

Bu model atomların daha küçük parçacıklar içerdiğine işaret ediyordu. Ancak kurulan yapı hatalıydı. Teoride çekirdek yoktu.

1911 Nükleer
Ernest Rutherford atomlara küçük parçacıklar çarptırdığında çoğunun içinden geçtiğini gördü. Bu da atomun büyük kısmının boşluk, ortasında ise küçük bir çekirdek olduğunu düşündürdü.

DOĞRULUK

Artı yüklü bir çekirdek ve çevresinde dönen eksi yüklü elektronlar. Şu anda atomu böyle tanımlıyoruz. Ancak Rutherford elektronların hareketini yakalayamamıştı.

1913 Bohr modeli
Niels Bohr'un modelinde elektronlar yörüngelerde dönüyor. Çekirdekten sabit bir uzaklıkta sabit enerji seviyelerine sahipler.

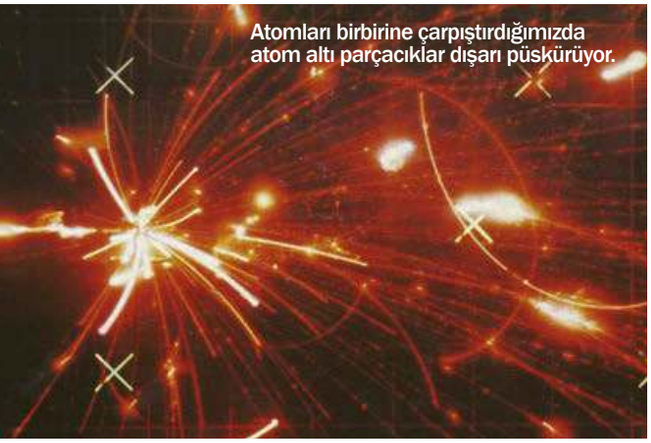
DOĞRULUK

Bohr modeli küçük elementlerin neden radyasyon yaydığını ve emdiğini açıklayabiliyor. Ancak elementler ağırlaştığında bu modelde problemler çıkıyor.

1926 Kuantum
Erwin Schrödinger yörüngelerin dairesel yollar değil olasılık bulutları olduğunu ve bu bulut içerisinde bir elektronu bulma olasılığının yüzde 90 olduğunu öne sürdü.

DOĞRULUK

Günümüzde en güncel atom modeli budur. Elektronları olasılık bulutları içinde düşünerek atomaltı parçacıkların davranışını açıklayabiliyoruz.



Atomları birbirine çarpıştırdığımızda atom altı parçacıklar dışarı püskürüyor.

Radyoaktif bozunma nedir?

Çoğu atom kararlıdır. Yani çekirdeği, her zaman içindeki parçacıkları bir arada tutar. Ancak bazı atomlarda çekirdeği bir arada tutan enerji "radyoaktif bozunma" adı verilen bir sürece girer ve düşer. Çekirdek parçalanır.

Kararsız atomların en çok bilineni yüksek sayıda proton içeren elementlerdir. Örneğin bunlardan biri olan uranyumda 92 proton vardır. Bazı hafif elementler, örneğin karbon da çok fazla veya çok az nötrona sahip olunca radyoaktif özellik gösterir. Nötron sayısındaki farklılıklara izotop adı verilir. Örneğin Karbon-12 (altı proton – altı nötron) kararlı bir elementtir. Karbon-14 ise (altı proton, sekiz nötron) radyoaktiftir.

Radyoaktif bozunma sonunda çekirdekten atom altı parçacıklar fırlatılır. Alfa radyasyonunda atom iki proton ve iki nötron atar. Beta radyasyonunda ise bir nötron protona dönüşür, bir nötrino atar ve bir elektronu serbest bırakır. Gamma radyasyonunda ise çekirdek fazla enerjiyi foton formatında dışarı atar. Atılan parçacıkların enerjisi insan DNA'sını değiştirebilir ve kansere neden olabilir.

Çekirdekte geriye kalan malzeme yeni bir atom oluşturur ve bu atom orijinal atomdan tamamen farklıdır. Örneğin karbon-14 bozunduğunda geriye azot kalır.



Yıldızlardan uzay tozuna, her şey atomlardan meydana gelmiştir.

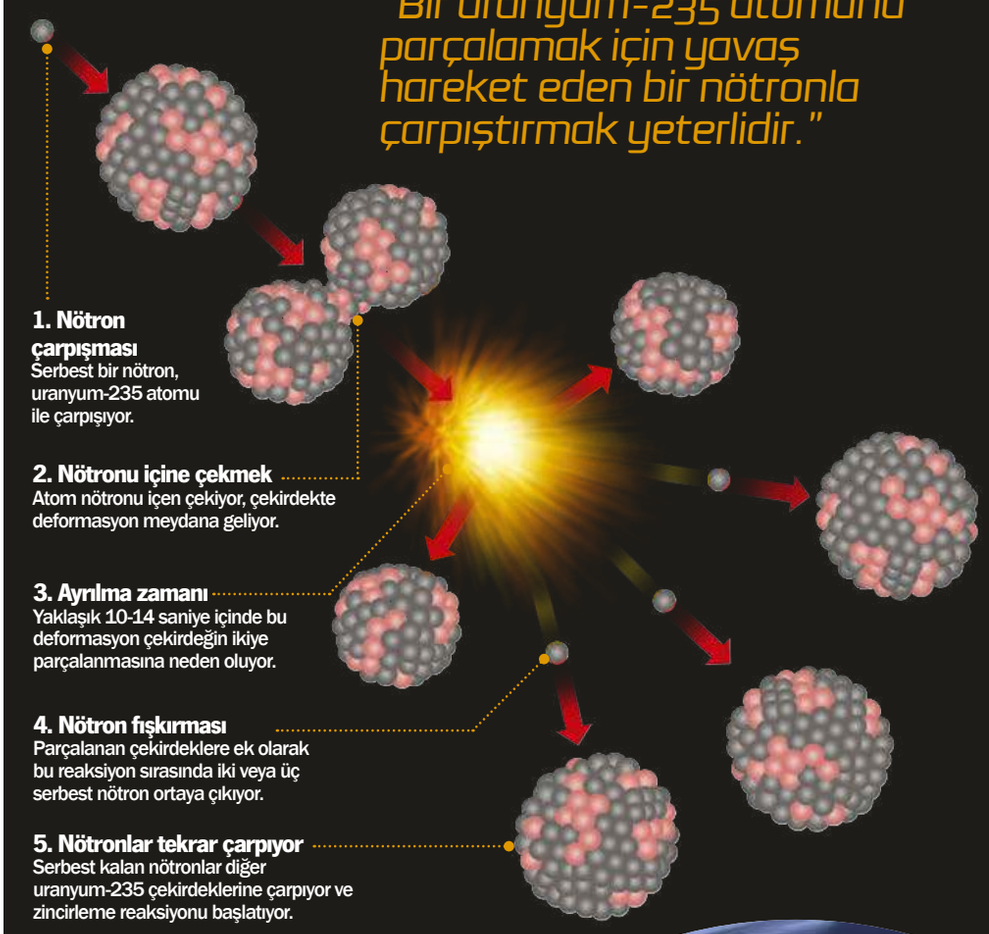
Atom nasıl parçalanır?

Atomların ilginç bazı özellikleri var. Bir atom çekirdeğinin toplam kütlesi, içindeki proton ve nötronların toplam kütlesinden azdır. Bu nasıl olabilir? Çekirdek oluşurken kütlesinin bir kısmı proton ve nötronları bir arada tutan enerjiye dönüşür. Başka bir deyişle, atom çekirdeğinde sıkışıp kalmış bol miktarda potansiyel enerji mevcuttur. Atomu parçalayarak bu enerjiyi dışarı çıkarmak mümkündür. Bu işleme nükleer fisyon denir. Bir uranyum-235 atomunu parçalamak için yavaş hareket eden bir nötronla çarpıştırmak yeterlidir. Uranyum atomu serbest nötronu içine çeker, biriken ekstra enerji uranyum çekirdeğini kararsız hale getirir ve atom sonunda parçalanarak iki küçük atoma dönüşür. Geriye de iki ya da üç nötron serbest kalır. Bu sırada çekirdekteki potansiyel enerji kinetik enerji olarak dışarı çıkar ve parçacıklar yüksek bir hızla çevreye dağılır. Bu parçacıklar diğer uranyum-235 atomları ile çarpışarak aynı parçalanmayı devam ettirir. Buna da zincirleme reaksiyon adı verilir.

Bir nükleer santralde bu reaksiyon kontrol altında gerçekleştirilir ve kinetik enerjinin yaydığı ısı buhar üretmek ve türbinleri çevirmek için kullanılır. Atom bombasında ise reaksiyon kontrolsüzce gerçekleşmeye bırakılır ve korkunç bir patlama meydana gelir.

Aynı enerjiye nükleer füzyon kullanarak ulaşmak da mümkündür. Bu süreçte iki atom çekirdeği birleşerek yeni bir atom çekirdeği oluşturur. Yıldızların ve hidrojen bombasının enerjisi nükleer füzyondan gelir. Füzyonu henüz bir enerji kaynağı olarak kullanmayı başaramadık.

"Bir uranyum-235 atomunu parçalamak için yavaş hareket eden bir nötronla çarpıştırmak yeterlidir."



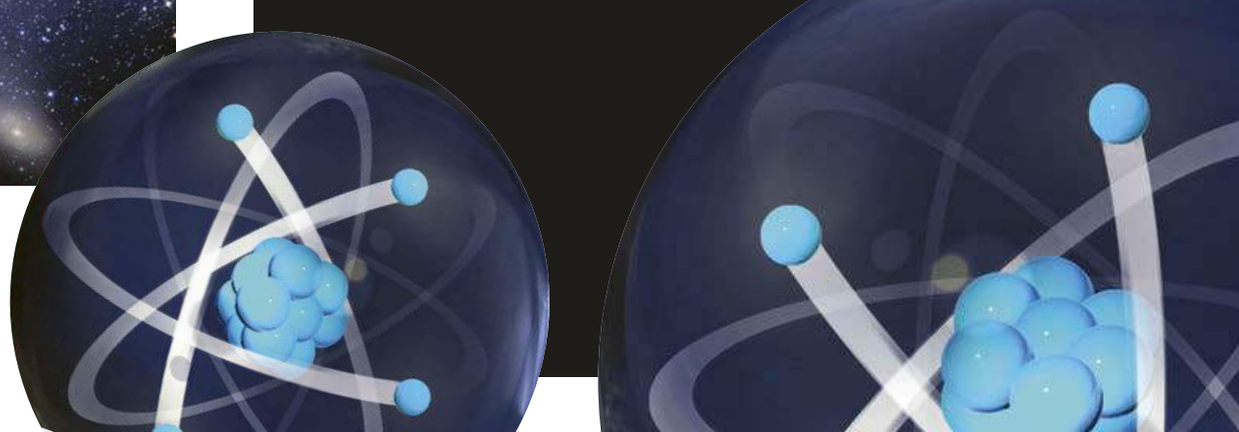
1. Nötron çarpışması
Serbest bir nötron, uranyum-235 atomu ile çarpışıyor.

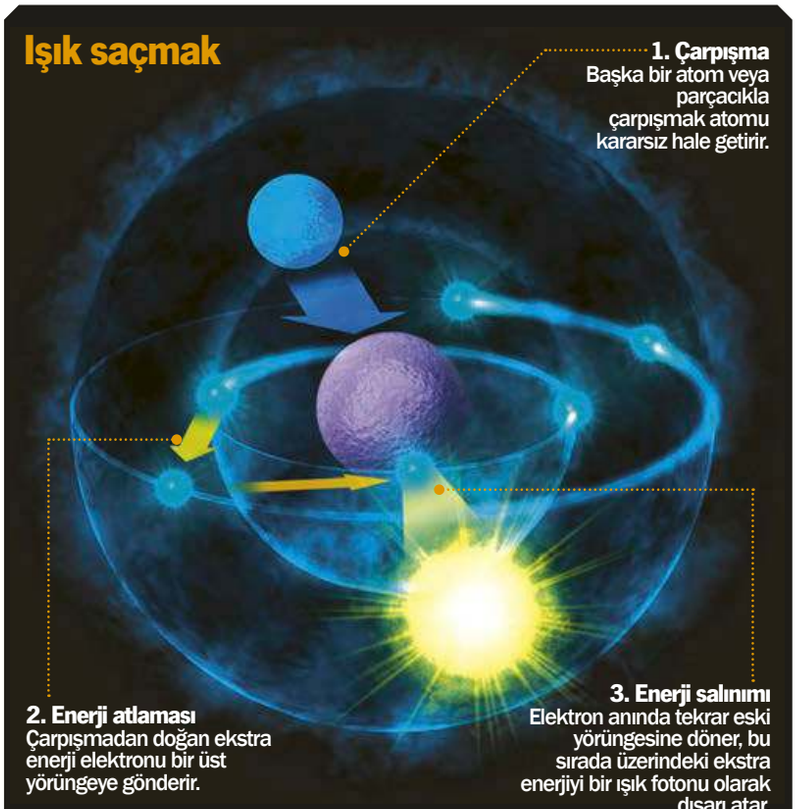
2. Nötronu içine çekmek
Atom nötronu içen çekiyor, çekirdekte deformasyon meydana geliyor.

3. Ayrılma zamanı
Yaklaşık 10-14 saniye içinde bu deformasyon çekirdeğin ikiye parçalanmasına neden oluyor.

4. Nötron fışkırması
Parçalanan çekirdeklere ek olarak bu reaksiyon sırasında iki veya üç serbest nötron ortaya çıkıyor.

5. Nötronlar tekrar çarpıyor
Serbest kalan nötronlar diğer uranyum-235 çekirdeklerine çarpıyor ve zincirleme reaksiyonu başlatıyor.



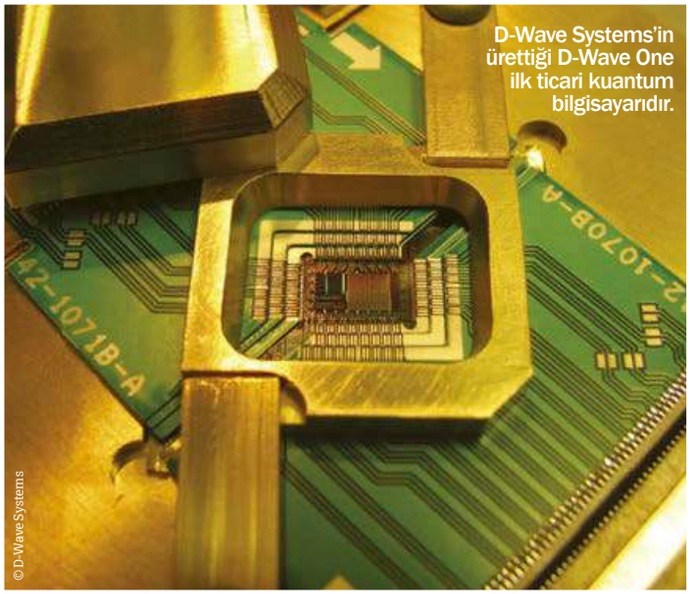


Atomlar nasıl ışık saçarlar?

Işık, elektronların atomun içinde farklı yörüngelere geçmesi ile ortaya çıkar. Bir atom, örneğin bir çarpışma sonucu kararsız hale geldiğinde elektron bu enerjiyi emebilir ve bunu kullanarak bir üst yörüngeye geçebilir. Ancak bu geçiş kısa ömürlüdür, elektron tekrar eski yörüngesine döner. Geride ise foton adı verilen elektromanyetik bir enerji paketi bırakır. Fotonun dalga boyu elektronun çıkıp indiği mesafe ile orantılıdır. Bazı dalga boyları, örneğin radyo dalgaları insan gözü ile görülmez. Dalga boyları görülebilir spektrumda olan fotonlar gördüğümüz tüm renkleri oluştururlar.

Atomlar ve kuantum bilgisayarları

Atom altı parçacıkların aktivitelerinin en garip yönlerinden biri bu parçacıkların gözlenene kadar belli bir konumlarının olmamasıdır. Bir proton, elektron veya diğer atom altı parçacıklarının nerede olduğun söylemek yerine fizikçiler bir olasılık bulutu üzerinden konuşurlar. Bu bulutta parçacıkların "olabilecekleri" konumlar belirtilir. Kuantum tüneli fenomeni ile bu modeli anlayabiliriz. Bir atom altı parçacık bir engele yaklaştığında olasılık bulutunun bir köşesi bariyerin öbür tarafına doğru hareket eder. Böylece, engelin diğer tarafında olma olasılığı ortaya çıkar. Bazen gerçekten öbür tarafa geçen parçacık böylece bir kuantum tüneli oluşturmuş olur. Bu garip durumu açıklamanın bir başka yolu da bir atom altı parçacığın aynı anda olası olan tüm pozisyonlarda yer aldığını söylemektir. Bu, bilgisayarların ikili sistemde çalışma prensibine terstir. Zira bir bit, ya 0 ya da 1 olabilir. Kuantum bilgisayarlarının temelinde yatan prensip bu "olasılığı hesaplanan" durumları kullanarak hesaplamalar yapmaktır. Bu yöntemle çalışan bir bilgisayar, geleneksel bir bilgisayardan kat kat hızlı hesaplama yapabilir. Henüz emekleme aşamasında olan bu teknolojinin bilgisayar dünyasını kökten değiştireceği düşünülüyor.


D-Wave Systems'in ürettiği D-Wave One ilk ticari kuantum bilgisayarıdır.

© D-Wave Systems

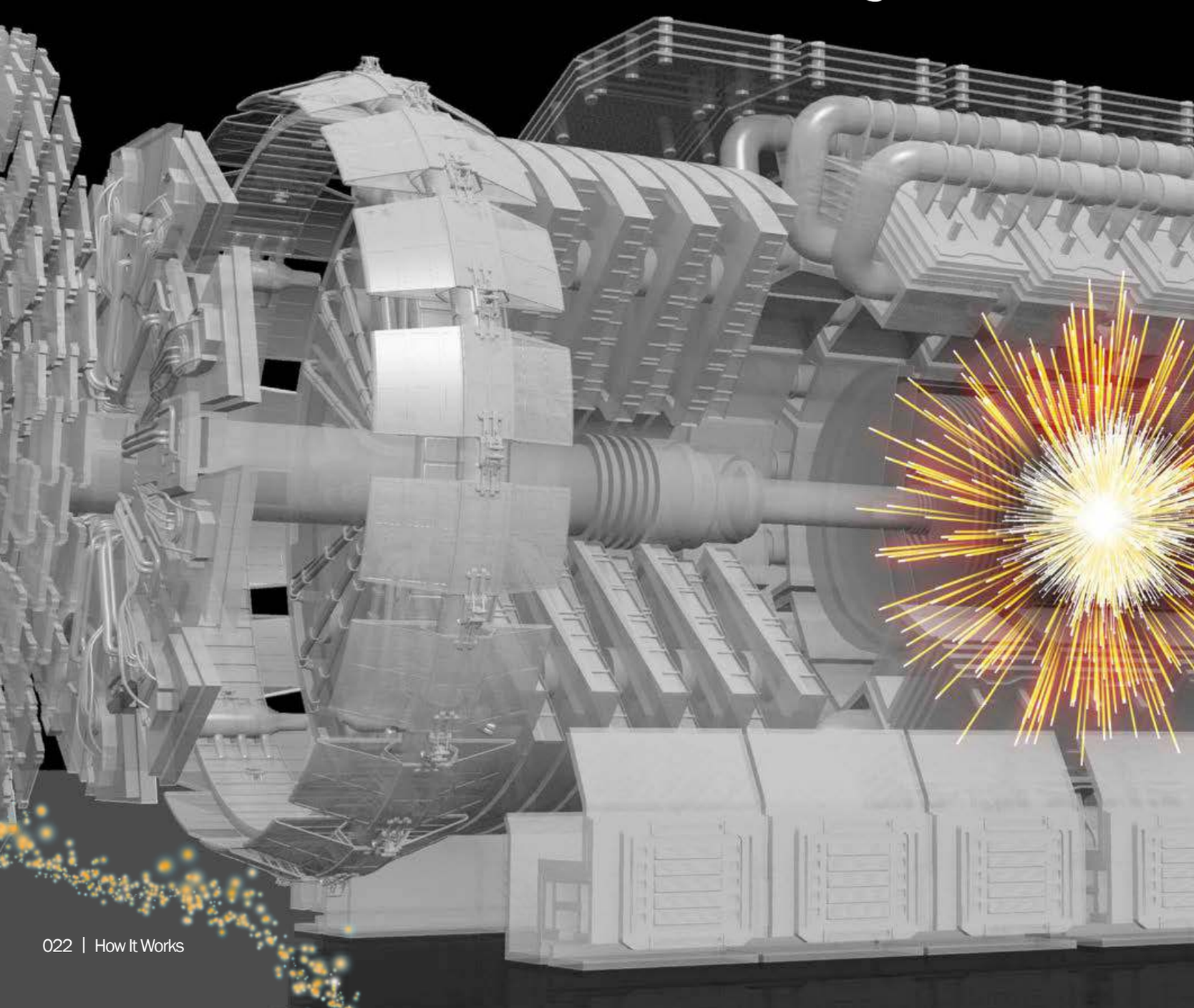

Fransa enerjisinin yaklaşık yüzde 80'ini nükleer santrallerle üretiyor.

Atom gücüyle ilgili rakamlar

Nükleer güç konusunda farklı düşüncelere sahip olabilirsiniz, ancak o artık hayatımızın bir parçası. Nükleer Enerji Enstitüsünün bir raporuna göre dünya elektrik üretiminin yüzde 11'i dünyadaki 450 nükleer reaktörden geldi. Bu alanda liderliği yüzde 72 ile Fransa taşıyor. İngiltere'de ise nükleer enerjinin genel enerji üretimine katkısı sadece yüzde 19.

Diğer enerji kaynakları hala nükleer gücü gölgede bırakıyor. Uluslararası Enerji Kurumu enerji üretimi için en çok kömür kullanıldığını (dünya enerji üretiminin yüzde 38,3'ü) belirtiyor. İkinci sırada yüzde 23,1 ile doğalgaz geliyor. Hidroelektrik santrallerinin katkısı ise sadece yüzde 16,6. Güneş, rüzgâr, biyoyakıt ve jeotermal enerji kaynakları ise birleştiğinde sadece yüzde 5,6'lık bir enerji üretimine karşılık geliyor.

100 km'lik ATOM KIRICININ İÇİNDE



Büyük Hadron Çarpıştırıcısı'nın halefi ne tür keşifler yapmamızı sağlayacak?

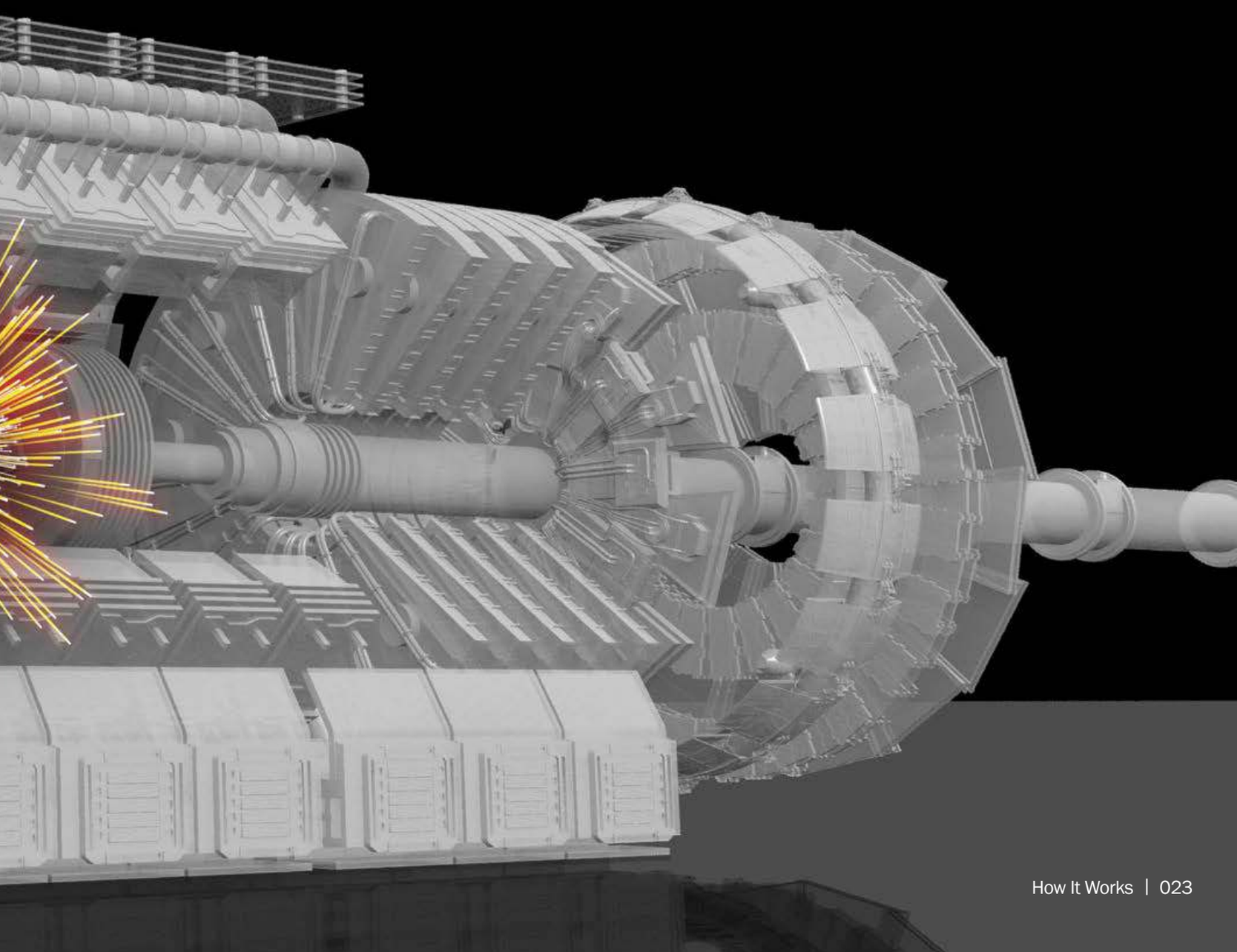
Andrew May

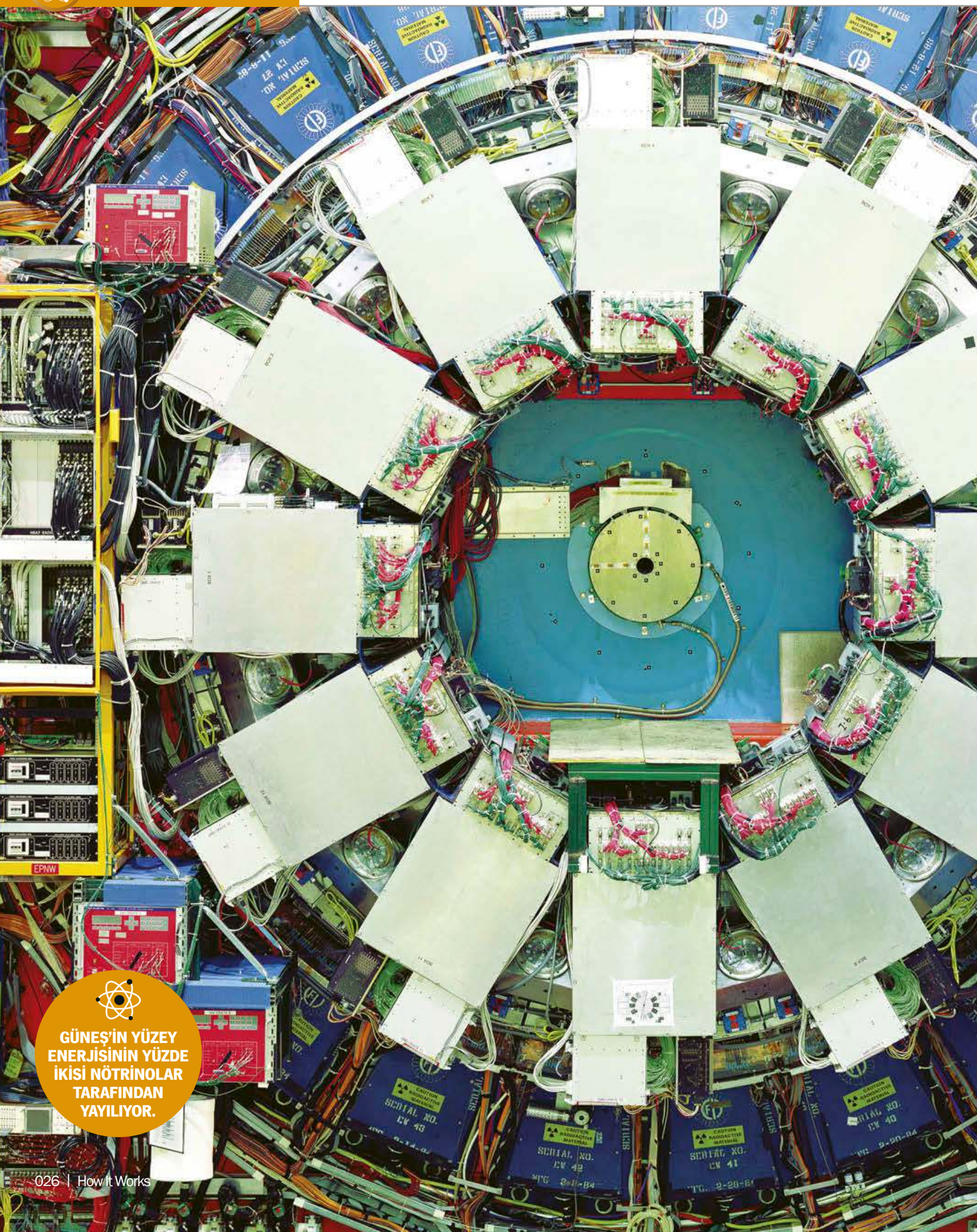
CERN'in Büyük Hadron Çarpıştırıcısı (Large Hadron Collider - LHC) 2012'de Higgs bozonunun bulunmasını sağlayınca bir anda tüm Dünya'da manşetlere oturdu. Fizikçilerin "Standart Model" olarak adlandırdıkları kozmik bulmacayı tamamlamak için bu "tanrı parçacığına" ihtiyaç vardı. Teknolojik açıdan inanılmaz bir başarı olan bu cihaz atom altı parçacıkları inanılmaz derecede enerji yükleyerek birbiriyle çarpıştırıyor ve çarpışma sonrası çıkan döküntüleri yakından incelememize imkân veriyor. Bunun için de insanlık tarihinin en büyük makinesini üretmek gerekiyordu. İsviçre ve Fransa sınırındaki LHC'nin çevresi 27 kilometre uzunluğunda.

Ancak LHC bile fizikçilere öğrenmek istedikleri her şeyin yanıtını veremedi. Astronomik ölçümlere göre evrende Standart Model'den çok daha fazla şey var. Biz şu anda sadece bildiklerimizle yetiniyoruz. Buradan ileri gitmek için LHC'den daha büyük, daha güçlü bir makine kullanmamız gerekiyor.

Tüm nesneler atomlardan meydana gelir. Atomlar da nötron ve protondan oluşan bir çekirdeğin etrafında dönen elektronlardan. Protonlar hadron (ağır, bileşik parçacıklar) sınıfına giriyor. LHC'nin görevi iki protonu ters yönlerden hızlandırmak (ışık hızına yakın bir hıza çıkarmak) ve bu hızda ilerlerken çarpıştırarak ortaya çıkan egzotik, kısa ömürlü parçacıkları incelememize imkân vermek. Einstein'ın ünlü $E=mc^2$ formülünü hatırlayalım. Çarpışma enerjisi (E) ne kadar yüksekse, ortaya çıkacak olan parçacıkların kütlesi (m) o kadar fazla olacaktır.

Parçacık fizikçileri bir elektronun bir volt elektrikle ivmelendirilmesi sonucu aldığı





GÜNEŞ'İN YÜZEY ENERJİSİNİN YÜZDE İKİSİ NÖTRİNOLAR TARAFINDAN YAYILIYOR.



BİR ATOM KIRICININ İÇİNDE

Bir parçacık hızlandırıcısın içine girelim ve burada evrenin sırrını çözmek için ne gibi deneylerin yapıldığını öğrenelim.

Jack Griffiths

ABD'nin orta batı bölgesinde atom altı maddeleri incelemek için çok iddialı projeler geliştiriliyor. Yer altında bulunan bir laboratuvardan her saniye ülkenin her tarafına ışık hızına yakın hızda hareket eden güçlü parçacık ışınları gönderiliyor. Peki bunu neden yapıyorlar? Evrenin nasıl ortaya çıktığını çözmek için. Fermilab'a hoş geldiniz!

ABD'nin Chicago kentinde bulunan Fermi National Accelerator Laboratory (Fermilab) ABD'nin yüksek enerjili parçacık fiziği alanındaki en büyük laboratuvarı. 15 Haziran 1967'de çalışmaya başladı ve ABD Enerji Bakanlığı tarafından işletilen 17 laboratuvardan biri. Şu anda bütün ekip nötrino adı verilen gizemli parçacıkları bulmak ve incelemek üzerine yoğunlaşmış durumda. Atom altı parçacıklar olan nötrinolar elektron veya protonlara benziyorlar, ancak kütleleri düşük ve elektrik yükü taşımıyorlar. Onları göremezsiniz, hissedemezsiniz, koklayamazsınız ancak çevremiz onlarla sarılı durumda. Bedenimizin içinden her saniye 100.000 milyar nötrino geçiyor. Onların gizemini çözerek maddenin nasıl ortaya çıktığını anlama konusunda bir adım ileri gidebiliriz.

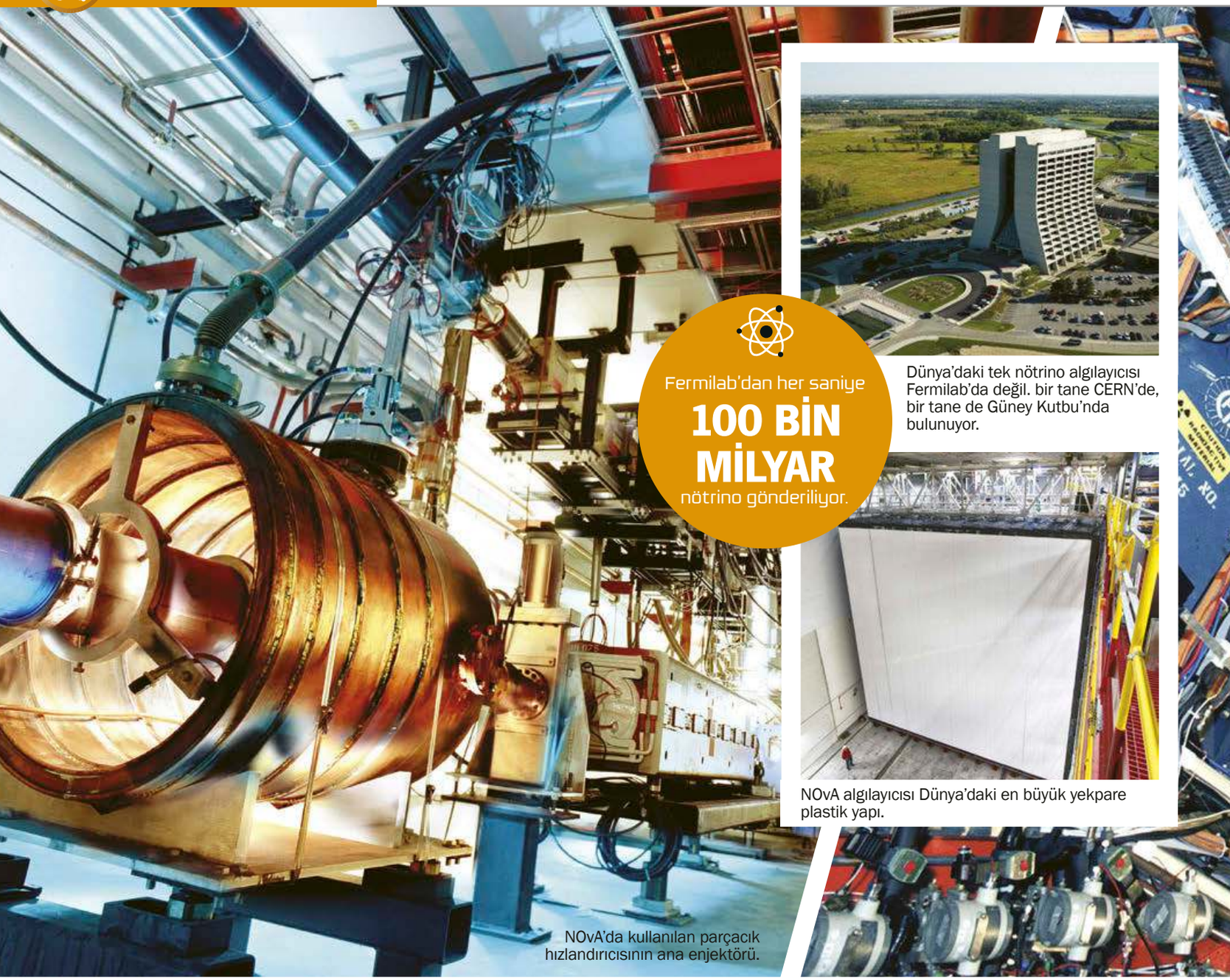
Nötrinolar çıplak gözle görülemez ancak kozmos için hayati bir rol oynuyor olabilirler. Büyük patlama sonrası evren oluşurken madde ve antimadde miktarının ilk başta eşit olduğu düşünülüyor. Ancak zamanla madde miktarı antimadde miktarını kat kat geçti ve atomların, yıldızların, gezegenlerin ve insanların oluşmasına neden oldu. Fermilab'daki parçacık hızlandırıcıları hem nötrino hem de antinötrino gönderebiliyor. Eğer nötrino ve davranışları arasında bir fark gözlemlenirse bundan yararlanarak evrenin sonunda nasıl olup da antimaddesiz kaldığını öğrenebiliriz. Nötrinolar Güneş'teki dev nükleer reaksiyonlar sırasında veya bir yıldız süpernovaya dönüştüğünde ortaya çıkıyor. Onları ayrıca nükleer santrallerde ve Fermilab gibi parçacık hızlandırıcılarında üretmek de mümkün. Bu parçacıkları analiz etmek için Fermilab'da farklı projeler yürütülüyor. İlki 1990'larda başlayan DONUT projesi idi. Ardından 2005'te MINOS geldi. 2014'te başlatılan NOvA Neutrino Deneyi ile projeler dev boyutlara ulaştı. Bu deney, tüm zamanların en büyük deneyi olarak tarihe geçti. NOvA projesinde kullanılan parçacık hızlandırıcısı 800 kilometre uzakta, Minnesota'daki Ash nehrinde bulunan bir algılayıcıya doğru proton ışınları gönderiyor. Parçacıkların hedefe ulaşması için bir tünele ihtiyaçları yok, direkt olarak yerkabuğunun içinde ilerliyorlar. 14.000 tonluk bu algılayıcı, ışığı ileten filamentlerle dolu. Diğer parçacıklarla çarpışan nötrinoların çıkardığı enerjiyi kaydediyorlar. Filamentlere ek olarak, 344.000 yansıtıcı plastik hücre bulunuyor. İçlerinde toplam 11 milyon litre,

40.000
Algılayıcılardan her saniye 40.000 kozmik ışın geçiyor.



Fermilab laboratuvarının büyüklüğü 27,5 kilometrekare.

© Fermilab; US Department of Energy



NOvA'da kullanılan parçacık hızlandırıcısının ana enjektörü.

Dünya'daki tek nötrino algılayıcısı Fermilab'da değil. bir tane CERN'de, bir tane de Güney Kutbu'nda bulunuyor.

Fermilab'dan her saniye **100 BİN MİLYAR** nötrino gönderiliyor.

NOvA algılayıcısı Dünya'daki en büyük yekpare plastik yapı.

parçacıklar çarptığında ışıldayan su bulunuyor.

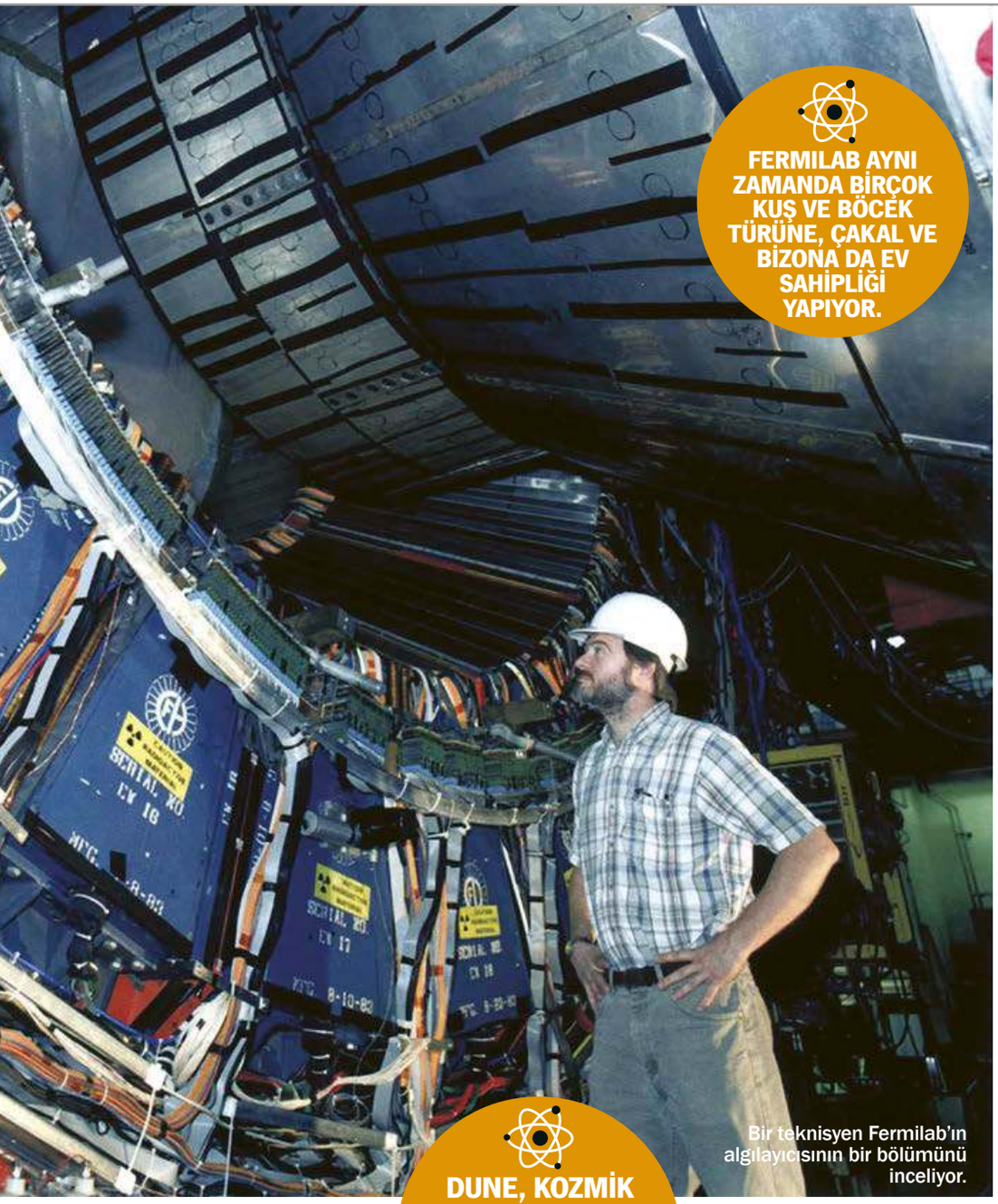
Kullanılan soğutma teknolojisi ile buradaki makineler -15 derecede tutuluyor. Algılayıcı o kadar büyük ki, onu oluşturan 200 tonluk 28 bloğu getirmek için özel bir taşıma aracı tasarlamak gerekti.

NOvA, nötrinoların nasıl değiştiğini ve salınıp başka türlere dönüştüğünü analiz ediyor. Normalde nötrinolar arkalarında hiç iz bırakmıyor ve ne birbirleri ile ne de başka parçacıklarla iletişime giriyorlar. Parçacık hızlandırıcısından fırlatılan protonlar büyük bir enerji ile Ash nehrindeki hedefe çarpıyor. Bu sırada kısa ömürlü parçacıklar oluşuyor ve bu parçacıklar yok olurken arkalarında nötrino bırakıyor. Nötrinolar diğer parçacıklar ile çarpışınca bu olay bir algılayıcı tarafından kaydediliyor, kayıtlar fizikçiler tarafından inceleniyor ve önceki istatistiklerle karşılaştırılıyor.

"NOvA, nötrinoların nasıl değiştiğini ve salınıp başka türlere dönüştüğünü analiz ediyor."

Bilim insanları verilerdeki trendleri inceleyerek nötrinoların ne yaptığını anlamaya çalışıyor. Şimdiye kadar gerçekleştirilen en büyük keşif, nötrinoların farklı türlerinin olduğu. Her birinin adı çarpıştığı elektrik yüklü parçacığa göre veriliyor. Nötrinolar lepton parçacık ailesinden ve aynen leptonlar gibi üç farklı türü bulunuyor. Bunlar muon nötrinoları, elektron nötrinoları ve tau nötrinoları. Elektron nötrinoları bir nötrino bir elektron ile çarpışınca ortaya çıkıyor. Işın boyunca ilerleyen nötrinolar sürekli olarak tür değiştiriyor. Önce muon olarak başlıyor, ardından elektron ve tau nötrinolarına dönüşüyorlar. Bunun neden olduğunu anlarsak nötrinoları da daha iyi anlamış olacağız. NOvA sayesinde nötrino salınımı konusundaki bilimsel bilgimiz arttı ve dördüncü bir nötrino türünün keşfedilmesi için araştırmalar devam ediyor. İngiltere'deki University College London ve Sussex Üniversitesi projeye analiz açısından destek veriyor. NOvA 2024 yılına kadar bilgi toplamaya devam edecek, ardından yerine DUNE adı verilen yeni bir proje geçecek.

DUNE, "Deep Underground Neutrino Experiment" (Derin Yeraltı Nötrino Deneyi) teriminin kısaltması ve proje 2017 Temmuz ayında başladı. Bu proje ABD'de gerçekleşecek en büyük uluslararası bilim projesi olacak. Proje, dünyanın en güçlü parçacık ışınını salacak. Bu ışın parçacıkları 1.300 kilometre uzaklıkta, Güney Dakota'da bulunan Sanford



FERMILAB AYNI ZAMANDA BİRÇOK KUŞ VE BÖCEK TÜRÜNE, ÇAKAL VE BİZONA DA EV SAHİPLİĞİ YAPIYOR.

Bir teknisyen Fermilab'ın algılayıcısının bir bölümünü inceliyor.

DUNE, KOZMİK IŞINLARDAN 1,6 KM KALINLIĞINDA MASİF KAYA TABAKASI SAYESİNDE KORUNUYOR.

Yeraltı Araştırma merkezine gönderecek. Bu merkezin içinde bulunacağı laboratuvar binası için kazılar bu yılın sonunda başlayacak ve merkezin inşaatının 2022'de bitip çalışmaya başlaması hedefleniyor. Büyük Hadron Çarpıştırıcısı'nın sahibi CERN'de 2018 Eylül ayında devreye giren daha küçük çapta bir algılayıcı bulunuyor. CERN ikinci bir parçacık algılayıcısının inşaatına da başladı.

DUNE Fermilab'ın parçacık hızlandırıcıları güncellendiğinde daha iyi çalışacak. Bu güncelleme Proton Improvement Plan II (PIP-II) adını taşıyor. PIP-II tamamlanınca proton ışını eskisine oranla yüzde 60 daha güçlü olacak. Süper iletken malzemeden üretilen mekanizma elektrik direncine sahip olmadığından daha yüksek gücü, daha ucuza elde etme imkânı veriyor ve tamamlanınca ortaya incelemek için çok daha fazla nötrino çıkacak. -185 derece sıvı argon kullanacak olan DUNE'un algılayıcıları da daha hassas olacak.

2026'da bu projenin tamamen hayata geçmesi planlanıyor. Fermilab'daki fizikçiler nötrinoların sırrını çözmek için üzerinde çalışmaya devam edecekler. Nötrinolar manyetik alan parçacıkları da dahil olmak üzere çok az parçacıkla iletişime geçtiği için evrende büyük bir hızla hareket ediyor ve çok uzun mesafeleri çok kısa süre içinde kat edebiliyorlar. Tespit edilmeleri çok zor, ancak doğanın bilim tarafından keşfedilmemiş bir yanını ortaya çıkarmak için anahtar rolü oynayacakları düşünülüyor. Şu anda nötrinoların potansiyelini anlamanın sadece başındayız. Teknoloji ilerledikçe ve bilgimiz arttıkça büyük bir bilimsel devrim yaşanabilir.

S&C

NOvA projesi ekibinden Fermilab kıdemli bilim insanı Peter Shanahan



Peter, Fermilab'ın 1.750 çalışanından biri. Bu laboratuvarda 50'den fazla ülke ortak deneyler gerçekleştiriyor.

Nötrino çalışmaları ile nasıl ilgilenmeye başladınız?
Başka bir konuda doktora sonrası çalışma yaparken nötrino araştırmalarında büyük bir atılım yaşanmıştı. Bu yeni alanın potansiyelinden ve buradaki araştırma fırsatlarından çok etkilenmiştim. Fermilab'daki MINOS projesinde çalışarak başladım. O zamandan beri nötrinoları araştırıyorum.

Böyle bir teknoloji ile çalışmak nasıl bir şey?
Aslında teknik olarak işin büyük bir kısmını teknisyenler, öğrenciler ve doktora sonrası çalışan araştırma görevlileri yapıyor. Bazen bir sensör kırılıyor, bir kart arızalanıyor ve değiştirmek gerekiyor. Onun dışında asıl işimiz bilgisayarları kullanarak verileri analiz etmek. Bizim görevimiz genelde algılayıcıları kontrol eden sistemleri gözlemek, verileri kaydetmek ve her şeyin doğru çalıştığını, verilerin doğru kaydedildiğini garanti altına almak.

İşinizin en heyecanlı yanı nedir?
Deneylerimizin planlama aşaması genelde yıllar boyu sürüyor, daha sonra modeli inşa edip çalıştırmak için de bir o kadar zaman harcıyoruz. Bu sırada birçok heyecan verici kilometre taşını geçiyoruz. Örneğin, bir deneyden önce ayrıntılı simülasyonlar gerçekleştiriyoruz. Bu simülasyonlar sırasında algılayıcıların ne kadar başarılı olacağını, parçacıkları nasıl tespit edeceğini görme imkânımız oluyor. Yeni bir algılayıcının ilk kozmik ışını içine alması ve analiz etmesi her zaman en heyecan verici an oluyor.
Eğer deneyler sonucunda daha önce ölçülmemiş bir şeyler ortaya çıkarsa, fizik dünyasına katkı yapan yeni bir analiz elde edersek ve daha önce kimsenin yanıtlayamadığı soruların yanıtını bulmaya en azından biraz yaklaşırsak, ne mutlu bize.

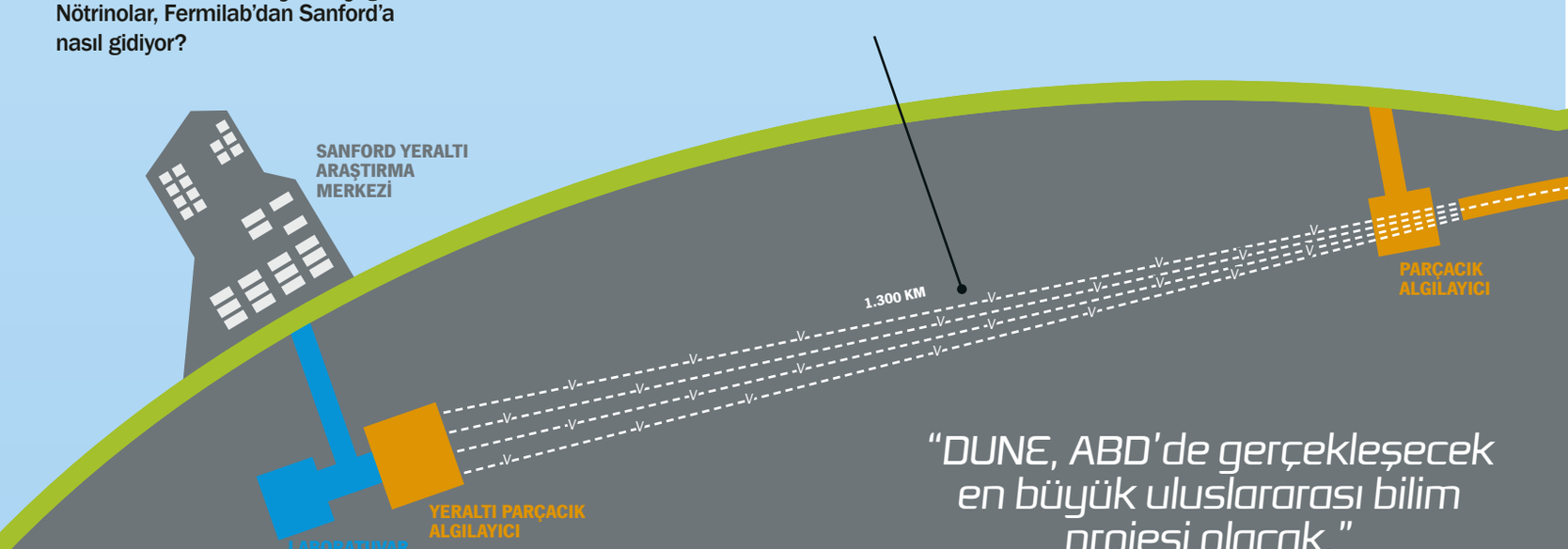
© Fermilab; US Department of Energy

Bir nötrino ışını nasıl yaratılır?

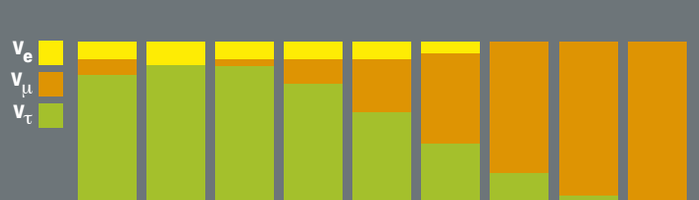
Dünya'nın en güçlü nötrino ışını üreteci nasıl çalışıyor?

DUNE nasıl çalışıyor?

Nötrinolar, Fermilab'dan Sanford'a nasıl gidiyor?



"DUNE, ABD'de gerçekleşecek en büyük uluslararası bilim projesi olacak."

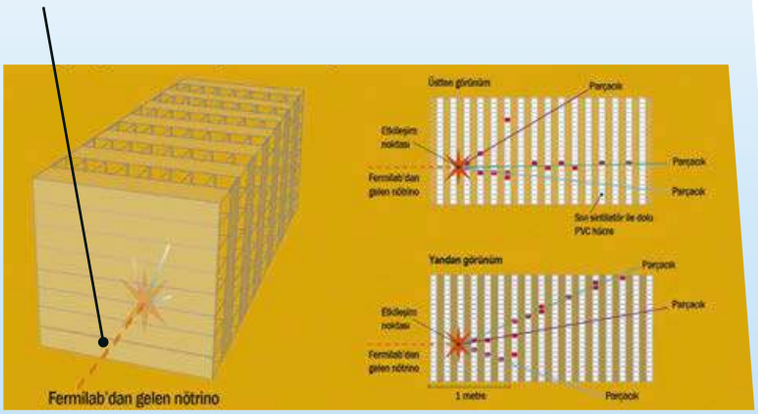


Elektron, muon ve tau nötrinolarını tespit edebilme olasılığı.

Gelen ışın %100 muon nötrinolarından oluşuyor.

Küçük çarpışmalar

NOvA'da bir nötrino başka bir parçacıkla çarpışınca ne oluyor?





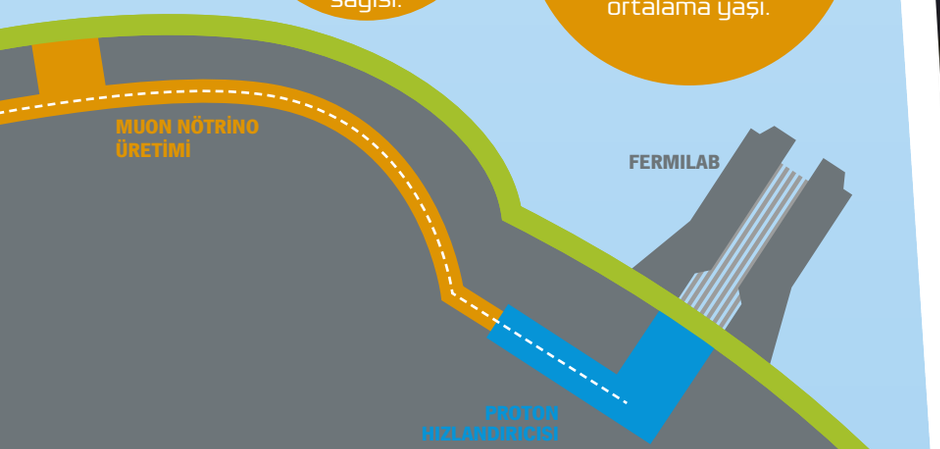
NOvA algılayıcısının üzerinde çalışan bir Fermilab görevlisi.

11,000
Minnesota'daki algılayıcıda bulunan bölüm sayısı.

15 MİLYAR YAŞINDA
NOvA deneyi sırasında tespit edilen nötrinoların ortalama yaşı.



Bu çip mikrodalgalar yaratan magnetronu kontrol ediyor.



BİR NÖTRİNONUN İKİ MERKEZ ARASINDAKİ YOLCULUĞU SADECE 0.0027 SANİYE SÜRÜYOR.



DUNE'u test etmek için kullanılan kriyostatın içinde, -185 derece sıvı argon bulunuyor.

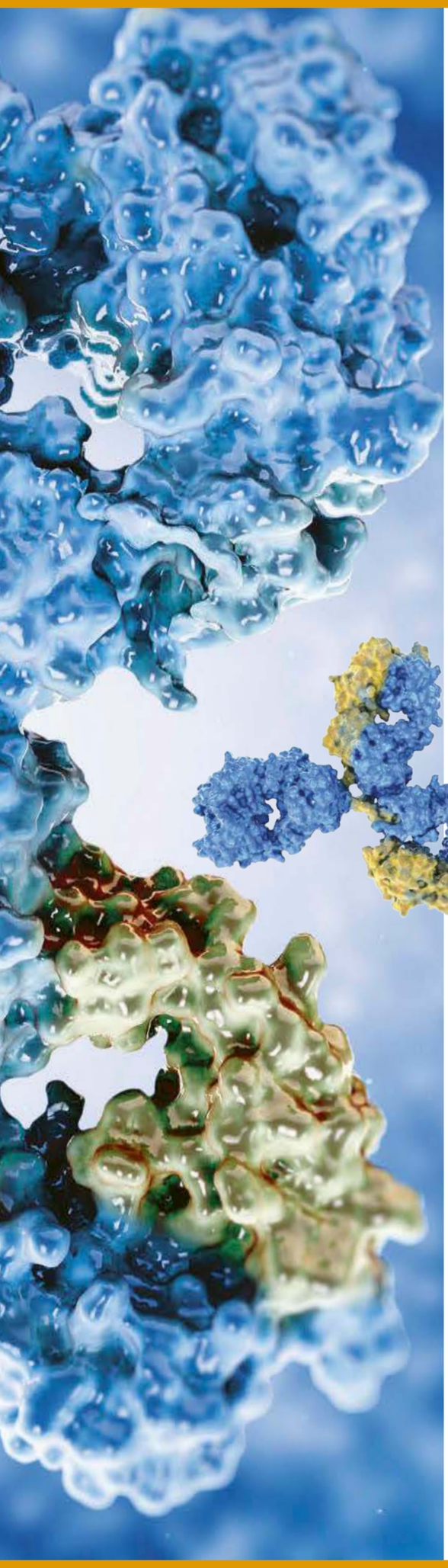
BAĞIŞIKLIK SİSTEMİ

Bedeniniz kuşatma altına! İçerideki küçük ordunun sizi nasıl koruduğunu ve savunduğunu öğrenin...

UZMAN PROFİLİ



Yazar Dr. Catherine Carver bir nekahet uzmanı ve akademisyendir. Harvard'da Yüksek lisans yapmış ve 2012 Bilimsel Yazarlar Ödülü'nde finale kalmıştır. İlk kitabı Immune'de, bağışıklık sistemini herkesin anlayabileceği bir dille anlatmaktadır.



Mutfak lavabosunu temizlerken de, araba yıkarken de, hatta yolda yürürken de saldırıya uğruyoruz. Ama korkmayın, güvendeyiz. Bu saldırganların hücumları çoğu zaman geri püskürtülüyor. İnsan bedeni aslında milyarlarca asker tarafından savunulan bir kale gibi. Bu mucizevi yapının sırlarını sizlerle paylaşmak istiyoruz.

SAVUNMANIN KARANLIK SANATI

Hikayemize biraz hayal kurarak başlayalım. Bir odaya 100 kişiyi koyup ellerine birer kalem verir ve bir savunma sistemi çizmelerini istersek ne görürüz? Genelde bu sorunun yanıtı etrafı bir hendekle çevrili kalın duvarları olan bir kale olur. Tarihe çok fazla ilgi duymayan bir sanatçı büyük ihtimalle lazer topları, roketler ve makineli tüfekler çizecektir. Kendimizi neye karşı savunacağımızı bilmesek bile, en kötüsüne hazırlanmak için bu tür bir savunma sistemi hayal ederiz. İşte vücudumuzun bağışıklık sistemi de doğduğumuz andan itibaren devreye giriyor ve hayatımız boyunca bu şekilde çalışıyor aslında.

Bağışıklık sisteminin dış hattında yer alan koruma, halihazırda bilinen birçok patolojik saldırıya karşı hazırlıklı durumda. Örneğin, tüm saldırganlar içeri girmek için bir gedik açmaya çalışır. İster bir virüs ister bir solucan olsun, bu kural değişmez. Bu yüzden bağışıklık sisteminin dış savunma hattı bedenin giriş ve çıkış noktalarını sürekli kontrol altında tutar.

İlk savunma hattımız: Derimiz. En büyük organımız olan derimizin ağırlığı yaklaşık olarak 12 kilogramdır. Tabanlarınızdaki deri gözkapaklarınızdaki deriden sekiz kat daha kalındır ve her santimi istenmeyen saldırganları dışarıda tutmak için bir bariyer görevi görür.

Yılanlar derilerini komple değiştirebilirler, bizler ise sürekli döker ve yeniden oluştururuz. Dakikada 50.000 hücre kaybederiz ve yerine yenileri oluşur. Atmosferdeki tozun milyarlarca tonu insan derisinin ölü hücrelerinden oluşmaktadır. Kulağa ne kadar iğrenç geliyor, değil mi? Ancak hücrelerin sürekli olarak ölmesi ve yerine yenilerinin gelmesi, ilk savunma hattımızın her zaman sağlam kalmasını garanti altına alır. Bu sayede her dakika derimizin üzerindeki milyarlarca bakteriden kurtulmuş oluruz. ➔

"Bağışıklık sisteminin ilk savunma hattı insan derisidir."



Polen alerjisi olan insanlar sık sık hapşırırlar.

Alerjiler

Herhangi bir şeye alerjiniz mi var? yalnız değilsiniz. Son yayımlanan bir araştırmaya göre 150 milyondan fazla Avrupalı kronik alerjiden mustarip. Çalışmalar 2025'te Avrupa Birliği nüfusunun yüzde 50'sinin alerjilerden etkileneceğine işaret ediyor.

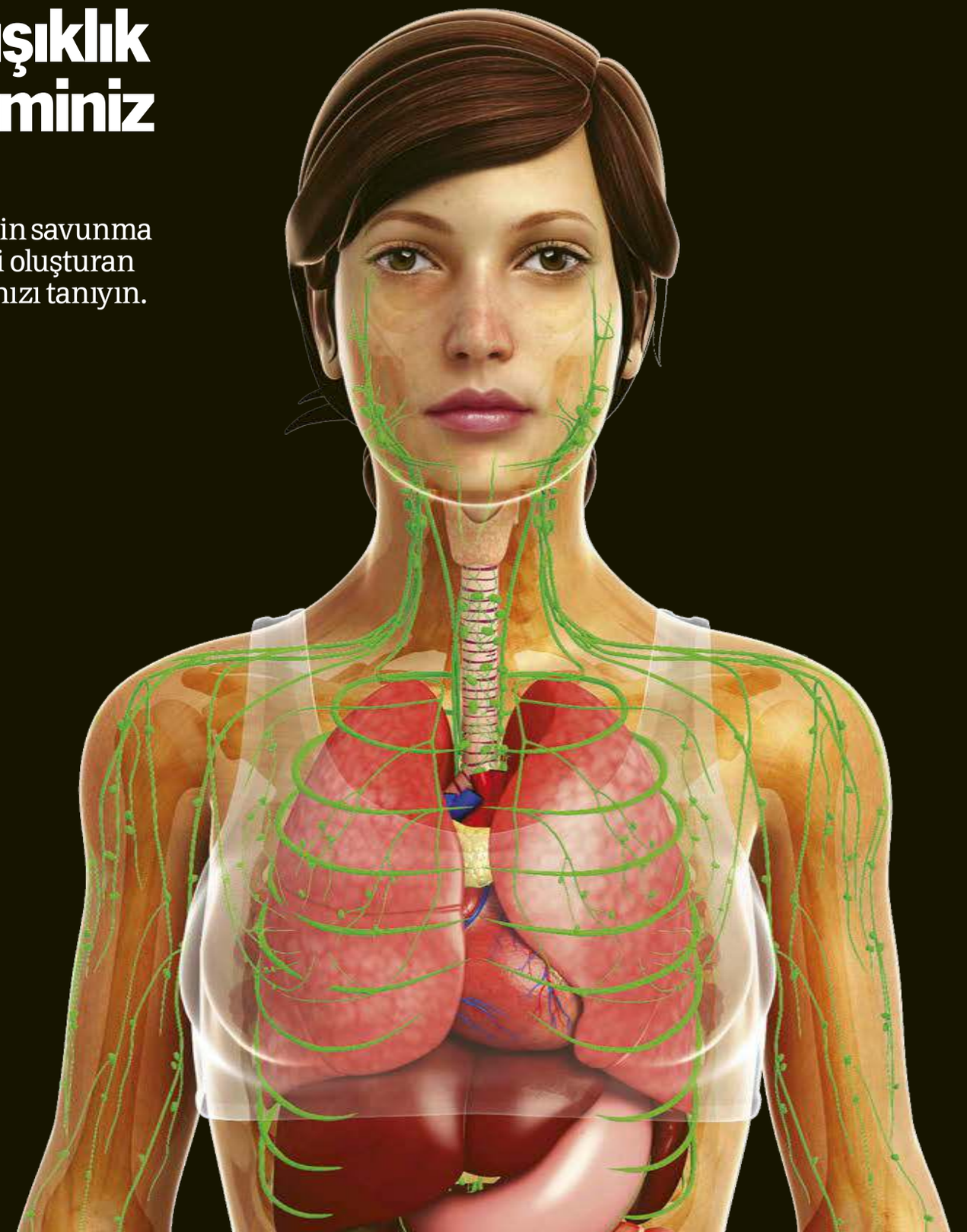
Gıda alerjilerinin yüzde 90'ı sekiz maddeden dolayı gerçekleşiyor: Süt, yumurta, fıstık, fındık, balık, kabuklu deniz hayvanları, soya ve buğday.

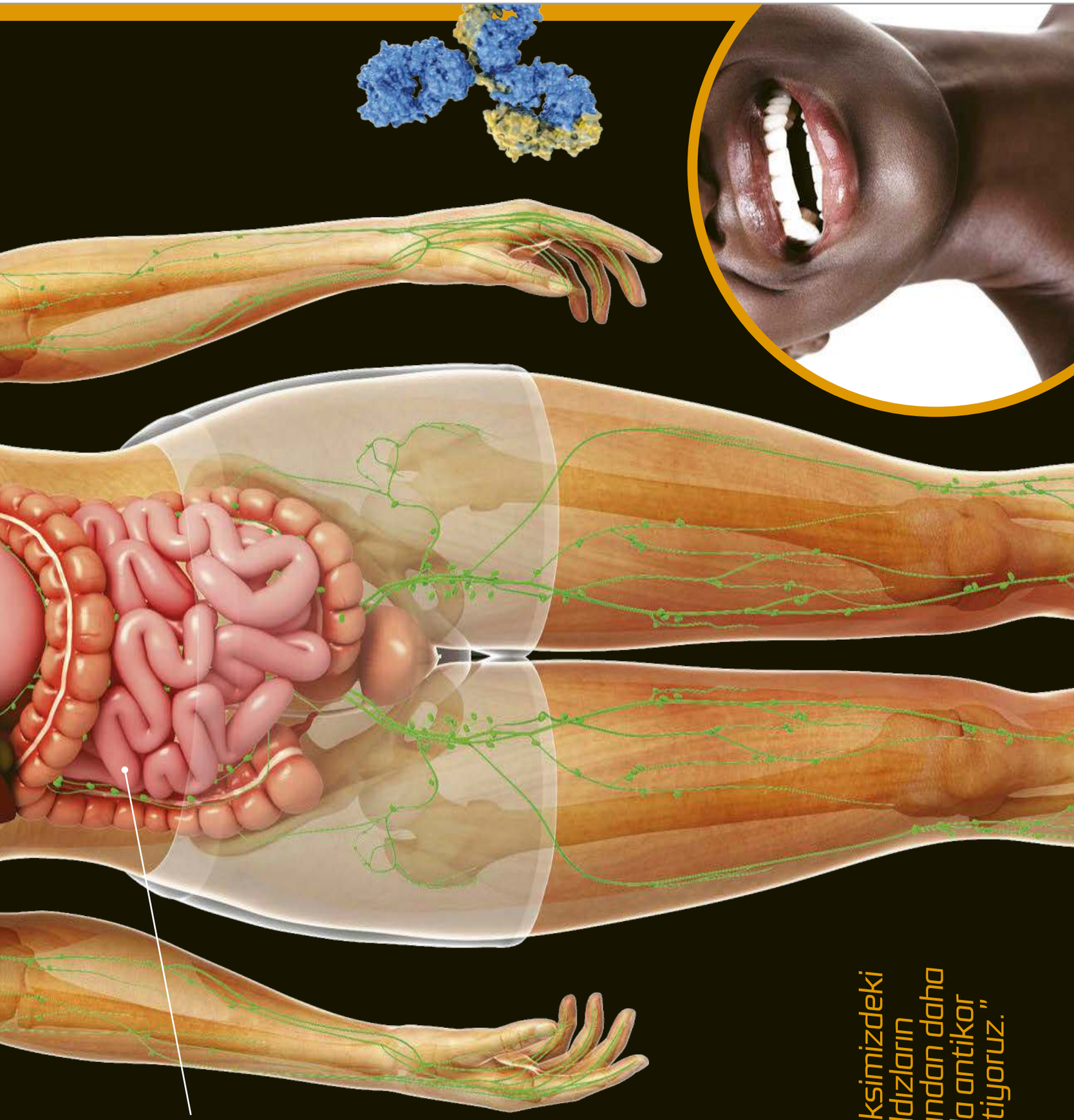
Tüm bu alerjilerin nedeni bağışıklık sisteminin bu maddeleri zararlı olarak değerlendirip karşı saldırı düzenlemesi. Bu saldırının sonucunda kaşıntılar hatta nefes alamamak gibi semptomlar yaşanabiliyor. Bağışıklık sisteminin neden böyle davrandığını tam olarak çözememiş olsak da, bazı insanların genetik olarak alerji olmaya yatkın olduğunu biliyoruz.

©Thinkstock;Getty

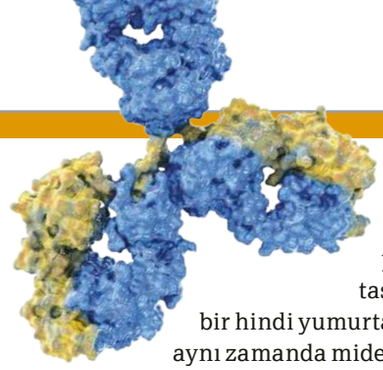
Bağışıklık sisteminiz

Bedeninizin savunma sistemini oluşturan organlarınızı tanıyın.





"Galaksimizdeki yıldızların sayısından daha fazla antikor üretiyoruz."



Yine de, bu savunma hattı tamamen geçilmez değildir. Vücudumuzun çalışabilmesi için dışarıdan besin, su ve hava alması gerekli, atık maddeleri de dışarı atmalıyız. Yani, deliklerle dolu bir bedenimiz var ve bu, güvenlik açısından bu büyük bir risk oluşturuyor.

Biraz da ağzımızdan söz edelim. Her nefes alışımızda ciğerlerimize 10.000 civarında bakteri çekiyoruz. Ancak soluk borumuz bu bakterileri yakalayan bubi tuzakları ile dolu. Buradaki hücrelerin ürettiği mukoza zarı toz zerreciklerini ve bakterileri yakalıyor. Yakalanan yabancı maddeler nefes borumuzdaki dakikada 1.000 ile 1.500 defa titreşen tüyler tarafından dakikada iki ile üç santimete hızla yukarı doğru itilir.

Akciğerler yabancı maddeleri böyle dışarıda tutmaya çalışırken bağırsaklarımız onlarla başa çıkmak için başka bir yöntem geliştirmiştir: Asit. Mide asidimiz içine düşen mikroorganizmaların çoğunu parçalar. Mide asidinin keşfinin oldukça ürkütücü bir hikayesi var.

Hikayemiz 1822'de, ABD'deki Michigan eyaletindeki Michilimackinac adasında başlıyor. Burada Amerika Kürk Şirketi'nin ana ticaret merkezlerinden biri yer alıyordu. Burada sırada bekleyen kürk tacirlerinden biri, Alexis St Martin yanlışlıkla vuruldu. Suç mahalline gelen adadaki tek doktorun notlarında ortam oldukça korkunç bir şekilde tasvir ediyor: "Ciğerlerden biri açılan yaradan dışarı taşmıştı, taşan bölümün büyüklüğü bir hindi yumurtası kadardı." St Martin aynı zamanda midesinden de yaralanmıştı ve bu yaradan da sabah yediği kahvaltı dışarı akıyordu. Bir askeri cerrah olan Doktor Beaumont ilk başta St Martin'in kesin öleceğini düşünmüştü ancak yaralı mucize eseri hayatta kaldı ve kısmen iyileşti. Kısmen diyoruz, zira midesindeki delik hiçbir zaman tam olarak kapanamadı çünkü St Martin doktorun yarayı dikmesine karşı çıktı. Bu inat, tıp biliminin gidişatını değiştirdi diyebiliriz.

Beaumont yıllar boyunca St Martin üzerinde 238 farklı deney yaptı. Midesinden asit aldı, aynı delikten içeri ilaç ve yiyecekler gönderdi. Sonunda yayımladığı raporda midedeki en önemli asidin hidroklorik asit olduğunu ortaya koydu.

BEDENİMİZDEKİ SUİKASTÇILAR

Yazımızın başındaki deneyi bir defa daha, bu sefer biraz değiştirerek yapacağız. 100 kişiden, belli bir tehdide karşı bir savunma sistemi çizmelerini isteyeceğiz. Ortaya çıkacak olan eser epey farklılıklar içerecektir. Örneğin bir anti-vampir savunma sistemi istesek ana bileşeni sarımsak ve kutsal su olacaktır. Farklı tehditlere karşı farklı özelliklere sahip savunma sistemleri geliştirmek bağışıklık sistemimizin özelliklerinden biridir. Bağışıklık sistemi tehdidi algıladığında hemen gerekli önlemleri almaya girişir.

> *"Bağışıklık sistemi hamilelikten organ nakline kadar her türlü beden aktivitesini etkiliyor."*

Bu uyarlanabilir sistemin yapıtaşları antikorlardır. Y şeklinde proteinler olan antikorlar bakterilere, virüslere ve parazitlere yapışır ve onları "yok edilecek" diye etiketler. Bu şekilde etiketlenmiş her şeyi öldürmek de akyuvarların işidir.

İnsan bedeninin antikor üretme kapasitesi efsanevidir. 1 trilyondan fazla farklı türde antikor üretebiliyoruz. Bu rakam,

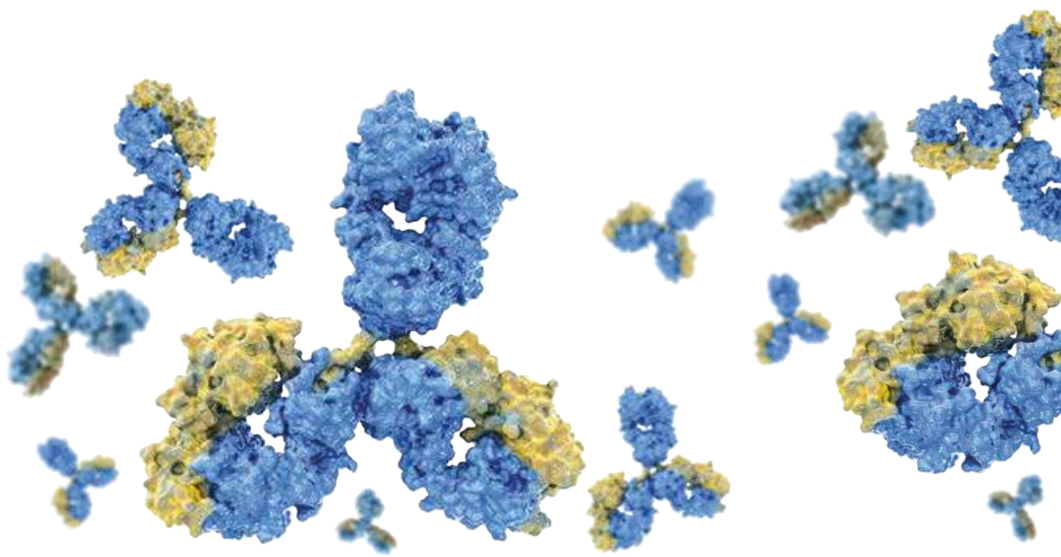
Otoimmün Hastalıklar

Bağışıklık sistemi bazen korumakla yükümlü olduğu bedenin zararına çalışmaya başlayabilir. Bunun nedenini bilmiyoruz ancak akyuvarlar bazen bedenin kendi hücrelerini tehdit olarak algılayabiliyor ve onları yok etmeye çalışabiliyor. En klasik örnek Tip 1 şeker hastalığı. Bu hastalıkta bağışıklık sistemi pankreasa saldırıyor. Pankreas içindeki beta hücrelerini sistematik olarak yok ediyorlar ve bedenin kandaki şekeri dengeleyen insülin hormonu üretmesini engelliyorlar. Şeker hastaları bu yüzden sık aralıklarla kan testi yapıyor ve insülin iğnesi oluyor.

Bu hastalığın yaygınlığı ona karşı birçok çarenin üretilmesini sağladı. Şu anda bilim insanları bir yapay pankreas üretmek için uğraşıyor.



Şeker hastaları sık aralıklarla kan testi yapıyor ve insülin iğnesi oluyor.



galaksimizdeki yıldızların sayısından daha fazla. Böyle geniş bir yelpazeye sahip olmak şu anlama geliyor: Yeteri kadar zaman verilirse bedenimiz gripten kara vebaya kadar her türlü hastalığa çare olacak bir antikor üretebilir.

Hastalıklar bazen çok büyük bir hızla ilerliyor ve beden onlara karşı antikor üretemeden verecekleri hasarı vermiş oluyorlar. Bazı hastalıklar ise bağışıklık sisteminden kaçmak için şekil değiştiriyor. Bunun en bilinen örneği HIV virüsü. Bağışıklık sistemi bu virüsün değişim hızına ayak uyduramıyor ve yeterli zamanda uygun antikoru üretemiyor.

ORGAN NAKİLLERİ

Bağışıklık sistemi bizi korumakla kalmıyor, hamilelikten organ nakline kadar birçok hayati konuda büyük bir rol oynuyor. Örneğin, araştırmalara göre döllenmiş bir yumurtanın rahimde tutunup tutunmayacağına bağışıklık sistemi karar veriyor. Bu karara göre kişi ya hamile kalıyor ya da düşük yapıyor.

Organ nakillerinde de trajik bir durum söz konusu. Bağışıklık sistemi yeni organı bir düşman olarak algılarsa ona karşı bir tepki geliştiriyor ve yok etmeye çalışıyor. Yeni organın reddedilmemesi için başvurulan yöntemlerden biri hastanın kendi hücrelerini kullanarak üretilen dokular. Bu dokular bağışıklık sistemi tarafından "düşman" olarak algılanmıyor. Örneğin, bir kaza sonucu başparmağını kaybeden bir hastanın eline kendi ayak başparmağı nakledilirse hasta günlük hayatta el becerisini kaybetmeden yaşamaya devam edebiliyor.

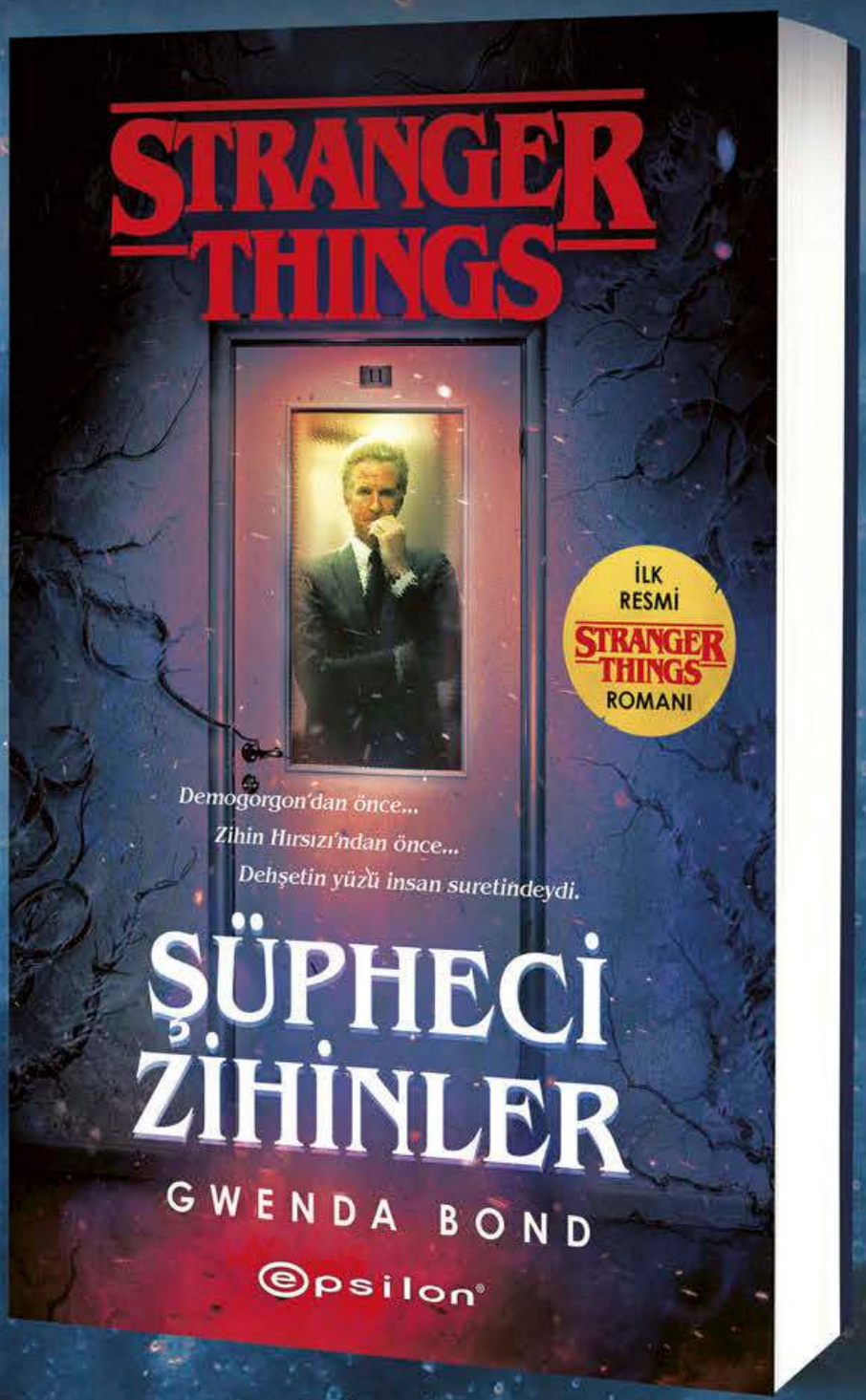
Hastanın kendi hücrelerini kullanarak yapılan organ nakilleri bağışıklık sistemi tarafından "reddedilmediği" için genelde problemsiz olarak işliyor.

SAVUNMASIZ

Organ nakilleri söz konusun olduğunda bağışıklık sisteminin bir savunma sisteminden çok bir düşman gibi davrandığını söyleyebiliriz. Burada David Vetter'ın oldukça acıklı hikayesinden söz etmeden geçmeyelim. Vetter, bağışıklık sistemine sahip olmadan doğmuş bir hasta. Doğduktan 20 saniye sonra steril bir balonun


60
SANİYEDE
BİLİM

OLAY YARATAN NETFLIX DİZİSİ
STRANGER THINGS'İN BU GERİLİM YÜKLÜ
BAŞLANGIÇ HİKÂYESİYLE DÜNYANIZIN
BAŞ AŞAĞI EDİLMESİNE HAZIR OLUN.



/epsilonyayinevi Epsilon®



Rich Browning, havacılık ve fitness'a olan merakını birleştirip bu jet giysisini icat etti.



Iron Man jet giysileri Dünya'nın dört bir yanındaki fuarlarda tanıtılıyor.


GRAVITY

Sahte et nasıl üretiliyor?

Bitkisel hamburgerlerden laboratuvarda üretilmiş bifteklere. Yiyeceklerimizin geleceğinde çok ilginç şeyler olacak.

Burger King, Nisan ayında ABD'deki 7300 restoranında Impossible Whopper satacağını duyurdu. Bu vegan burger bildiğimiz fasulyeden yapılmış hamburger köftesi taklidi değil. Adına "impossible" yani "imkansız" denmesinin nedeni et gibi görünmesi, et gibi kokması, tadının et gibi olması ancak tamamen bitkisel olması!

Silikon vadisi şirketlerinden Impossible Foods tarafından geliştirilen bu sahte et bitkisel yağlar ve proteinleri o kadar doğru şekilde kullanıyor ki hazırlanan bitkisel köfte pişirilirken aynen geleneksel köfteler gibi cızırdıyor. Impossible Foods Burger King ile işe başladı, ancak diğer fast-food zincirlerinin de yakında kervana katılacağı tahmin ediliyor. Rakibi de var elbette. Beyond Meat (sahte sosis üretiyorlar) büyük süpermarket zincirleri ile bir anlaşma imzalamak üzere. Biyoteknoloji dünyası eti baştan tanımlamak üzere çalışmalar sürdürüyor. Hollandalı bilim insanı Mark Post 2013'te tamamen laboratuvar ortamında üretilmiş bir hamburgeri tanıttı. Bu hamburgeri yapmak için hiçbir hayvanın ölmesine gerek yok. Hayvanlardan alınan hücrelerle sadece üç ay içinde bir hamburger köftesi üretilebiliyor. Tek problem, maliyetinin 270.000 avro olması!

2013'ten bugüne çok şey değişti elbette. Startup firmalar bu maliyeti yüzde 99 düşürmeyi başardı. Kendilerini sadece etle sınırlamadılar. Tavuk, hindi ve ton balığı da ürettiler. İneksiz üretilen süt ve tavuksuz üretilen yumurta da laboratuvarda sırasını bekliyor. 2020'de hayvansız üretilmiş et herkesin satın alabileceği maliyetlere kadar düşecek gibi görünüyor. Bitki tabanlı hamburger ve kültür etinin üretilme amacı, Dünya'nın artan nüfusunu beslemek için doğal kaynakları tüketmenin sürdürülebilir olmaması. Hayvan tabanlı etler (artık öyle diyeceğiz herhalde) üretim için geniş araziler, bol miktarda yiyecek ve su gerektiriyor. Beslenen hayvanlar küresel metan emisyonuna katkıda bulunuyor ve küresel ısınmayı tetikliyor. Sahte et günün birinde bu problemi çözmek için tek seçeneğimiz olabilir.

"Biyoteknoloji dünyası eti baştan tanımlamak üzere çalışmalar sürdürüyor."

Adım adım sahte burger üretmek

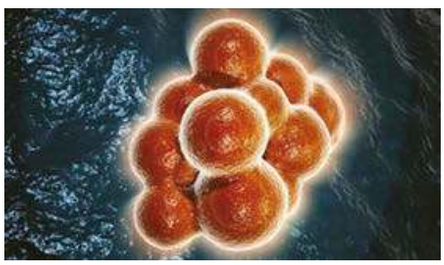
Impossible burger nasıl üretiliyor? İşte üretim adımları...



"Kültür etinin" gizli tarifi

Hücrelerin büyük bir çoğunluğunun kendine özgü bir görevi vardır. Alyuvarlar bedenimizde oksijeni taşır, sinir hücreleri elektrik sinyalleri iletir. Kök hücreler ise farklıdır. Sürekli bölünerek yeni hücreler üretirler. Bölünme sırasında belli bir görevi yapmak üzere programlanmış hücreler üretebilirler. Örneğin alyuvar veya deri hücresi olabilirler. Böylece yaralandığımızda bedenimiz kendi kendini onarabilir.

Laboratuvar eti üretmek için hayvanlardan alınan kök hücrelerle işe başlanır. Bu hücreler bölünerek kas liflerini oluşturur. Bir kök hücre 800 milyon kas hücresi üretebilir. Bu kadar hücre ile 80.000 hamburger köftesi yapılabilir.







Vegan burgerlerdeki kan nereden geliyor?

Her ne kadar kulağa iğrenç gelse de, bitkiden üretilmiş bir hamburgeri ısırdığınızda içinde kan benzeri bir şeyler görmek psikolojik olarak et yiyor olduğunuzu düşünmenizi sağlıyor. Beyond Meat bunu sağlamak için pancar kökü kullanıyor. Impossible Foods ise bir adım ileride: Heme adı verilen, hemoglobin molekülünün proteinsiz kısmını kullanıyorlar. Bu madde hem hayvanlarda hem bitkilerde var ve kanımıza kırmızı rengini o veriyor. Impossible Foods bu maddeyi soya bitkisinin köklerinden elde ediyordu. Şimdilerde ise genetiği değiştirilmiş maya kullanıyorlar, böylece bitkilere de zarar vermemiş oluyorlar. Bu maya dev fıçılarda fermente ediliyor. Biraz bira yapımına benzeyen bir işlem, ancak ortaya alkol yerine heme çıkıyor.

%30

insanlar günlük kalori ihtiyacının yüzde 30'unu etten sağlıyor.







Başımıza gelmeden onu gerçek bir problem olarak algılamayacağız. Uzay o kadar büyük ki, ne kadar çok olursa olsun bu ufacık parçalar başımıza dert olmaz diye düşünüyoruz. Ancak yıllar içinde yaşanan kazalar, bunun hiç de böyle olmadığını gösterdi. Dünya yörüngesi şu anda oldukça tehlikeli bir yer. Yapay uydular görece olarak büyük çöplerden kaçınmak için arada bir manevra yapmak zorunda kalıyorlar. Dev boyuttaki Uluslararası Uzay İstasyonu bile zaman zaman çöplerden kaçınmak için hafifçe yer değiştiriyor. Hatta çok seyrek de olsa zaman zaman durum ciddi, gelen parça büyük ise, Uluslararası Uzay İstasyonu personeli kaçış kapsülüne binip çarpışma anını bekliyor.



Büyük boyutlu uzay çöpleri ile çarpışmak gerçekten tehlikeli. 1996'da Fransız Cerise uydusuna Ariane roketinden 10 yıl önce kopmuş bir parça çarptı ve ciddi hasar verdi. Arkasından 2009'da eski bir Rus uydusu bir Amerikan uydusuna çarptı. İki uydu da parçalandı ve binlerce parça uzay boşluğuna yayıldı. 2016'da İngiliz astronot Tim Peake Uluslararası Uzay İstasyonu'nun bir camının uzaydan gelen bir çöpün çarpması ile çatladığına şahit oldu. Her ne kadar ciddi bir zarar vermemiş olsa da, bu kazalar gelecekte başımıza geleceklerin bir demosu olarak kabul edilebilir.

Uzay çöpü vakalarından en ünlüsü 2007'de yaşandı. Çin, uluslararası kanunları hiçe sayarak yörüngedeki uydularından bir tanesini roketle vurdu. Anti-uydu savunma programı çerçevesinde gerçekleştirilen ve Fengyun-1C uydusunun parçalanması ile sonuçlanan bu operasyon yüzünden Dünya atmosferine iki yıl boyunca binlerce parça uzay çöpü yağdı. Bir kısmı atmosfere girip yanıp yok oldu, bir kısmı ise sonsuza kadar Dünya yörüngesinde dönüp duracak. Bundan sonra hiçbir ülke böyle bir test yapmadı ve yapmayacak da.

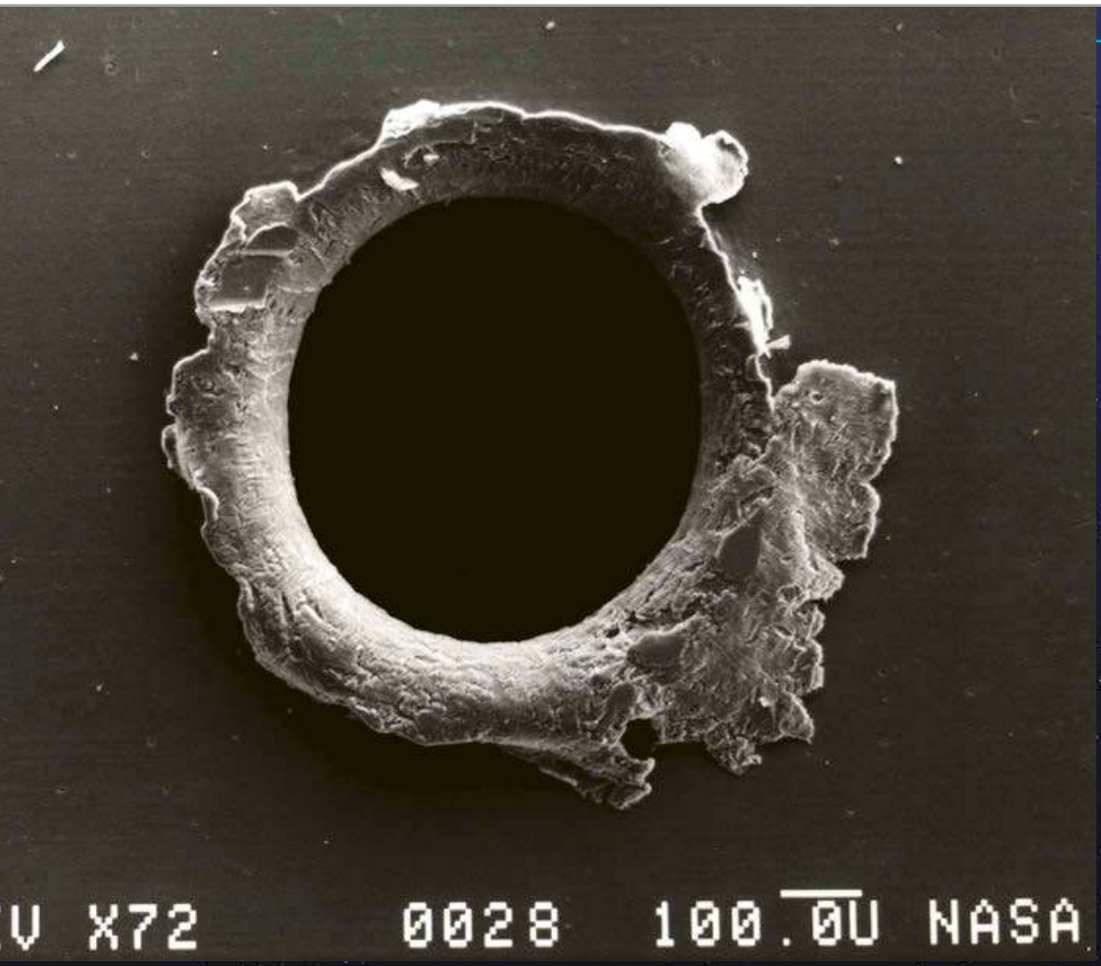
ABD merkezli Uzay İzleme Ağı yörüngede dönüp duran beysbol topundan büyük 23.000 parça uzay çöpünü sürekli izliyor. Daha küçük nesneleri izlemek için 2017'de Uluslararası Uzay İstasyonu'na Space Debris Sensor (SDS) adı verilen bir cihaz gönderildi. Bu cihazın yörüngedeki küçük parçaları tespit edip nerede olduklarını doğru bir şekilde rapor etmesi umuluyor. Yörüngedeki uzay araçlarının bu tür parçaların çarpmasından korunması için kalın bir kalkana sahip olmaları gerekiyor.

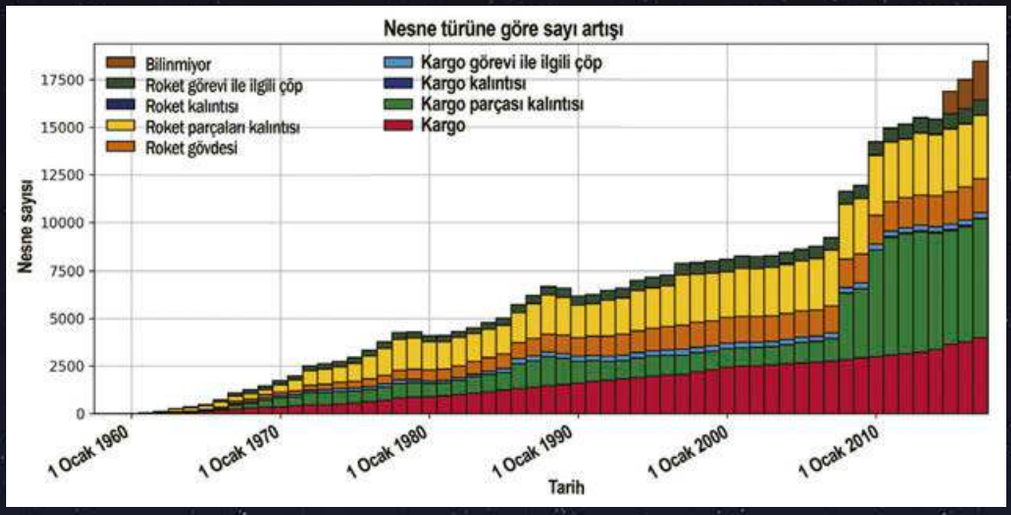
Uzay çöpünü azaltmak ve kontrol altında tutmak için bir dizi kanun uygulamaya kondu. Her ne kadar şu ana kadar birikmiş olan çöpü azaltmayacak olsa da, en azından bundan sonrası için ümit vaat ediyor. Örneğin uydu üreticileri bundan böyle

UZAY ÇÖPÜNÜ TEMİZLEMEK NEDEN ÖNEMLİ?

Uzay çöpleri ortalıkta serseri mayın gibi dolaşıyor, bazılarının ölümcül bir mermiye dönüşmesi işten bile değil...

BİLİYOR MUYDUNUZ? *Çin'in 2007'de gerçekleştirdiği anti-uydu operasyonu Dünya yörüngesindeki çöp miktarını yüzde 25 artırdı.*





"Dünya yörüngesi artık tehlikeli bir yer olarak kabul edilebilir."

© NASA/NSSDC, NASA; ESA

UZAY ÇÖPLERİNİ TEMİZLEMEK

Gelecekte Dünya yörüngesinde yaşanabilecek kazalara karşı alınması düşünülen önlemler.



e.Deorbit

Avrupa Uzay Ajansı ESA tarafından önerilen bu yöntem uzaya bir çöp gemisi göndermeyi temel alıyor. Robot kolları veya dev ağları ile büyük uyduları yakalayacak olan e.Deorbit onu Dünya atmosferine yönlendirerek yanıp yok olmasını sağlayacak.



CleanSpace-One

İsviçre tarafından önerilen CleanSpace-One görevi alçak Dünya yörüngesine 30 kilogramlık bir uydu göndermeyi içeriyor. Bu uzay aracı, SwissCube adı verilen küçük bir bitmiş uyduyu yakalamak için kullanılacak. Ancak onu uzaya göndermek için kullanılması düşünülen İsviçre uzay uçağı projesi 2018'de iptal olduğundan bu projenin hayata geçme olasılığı oldukça düşük.



Uzay Lazeri

Çin'de bulunan Hava Kuvvetleri Mühendislik Üniversitesi'ndeki bilim insanları uzaydan lazer ışınları göndererek uzay çöplerini yok etmek konusunda araştırmalar yürütüyor. 10 santimetreden küçük nesneleri hedefleyip saniyede 20 ışın göndermeyi planlıyorlar. Şu anda tasarım aşamasında olan bu konsept hakkında, silah olarak kullanılabileceği için çekinceler bulunuyor.



KITE

Japonya Uzay Ajansı JAXA'ın Kounotori deneme görevi 2017 Ocak ayında Uluslararası Uzay İstasyonu'ndan fırlatıldı. Amaç yörüngedeki bir Japon kargo uzay aracını elektromanyetik bir itki ile atmosfere göndermek ve yok etmekti. Bu teknoloji başarılı olsaydı, işi biten uyduları temizlemek için kullanılacaktı. Ancak görev başarısız oldu.

→ürettikleri uyduların 25 yıl sonra Dünya atmosferine düşüp parçalanmasını sağlamak zorunda.

Günümüzde yörüngede başıboş dolaşan nesneler için bir şeyler yapılıyor aslında. Uzay çöpünü temizlemek için birkaç proje önerisi bulunuyor. Bunların arasında çöpleri atmosfere çekip yanmalarını sağlayacak lazer ışınlarından yörüngeye dev ağlara sahip uzay gemileri gönderip çöpleri toplamaya kadar bir çok fikir var. 2016'da Japonya bir "uyduları atmosfere itme" deneyi gerçekleştirdi. Kounotori Integrated Tether Experiment (KITE) adı verilen bu görevin amacı bir uzay gemisi tarafından yaratılan yapay bir itki gücü ile uyduların yörüngesini değiştirip atmosfere düşmelerini sağlamaktı. Ancak deney başarısızlıkla sonuçlandı. Fikir olarak iyi olduğu için benzer bir projenin gelecekte bir daha denenme olasılığı bulunuyor.

Her geçen yıl Dünya yörüngesine daha fazla uydu gönderiyoruz ve uzay çöpü ciddi bir mesele olmaya başladı. Özellikle üniversiteler tarafından deney amaçlı olarak uzaya gönderilen, boyutu çok küçük (bir ekmek dilimi kadar) cubesat uyduları herhangi bir itme sistemine sahip olmadığından uzayda başıboş bir şekilde dolaşıyor. 2015 yılında gerçekleştirilen bir araştırma, bu uyduların en az beşte birinin "25 yıl kuralını" hiçe saydığını gösterdi.

> *"Uzay çöplerini yok etmek için mutlaka bir yöntem bulunmalı."*

Şu ana kadar söz ettiğimiz her şey, gelecekte bizi bekleyen daha büyük bir probleme doğru ilerlememize neden oluyor. Kessler sendromundan söz ediyoruz. Çarpışan uzay çöplerinin bir zincirleme reaksiyon doğurması, bir dizi çarpışmadan sonra yörüngenin o bölümünün kullanılmaz hale gelmesi mümkün. Her ne kadar düşük bir ihtimal gibi görünse de uzayı bu hızla çöple doldurmaya devam edersek, günün birinde pekâlâ gerçekleşebilir.

Uzay çöpü problemi giderek büyüyor ve kısa vadede çözülecek gibi de görünmüyor. Uzaya dair hedeflerimizi büyütürken bir taraftan da bu hedeflere düzenli, derli toplu bir şekilde yürümenin bir yolunu bulmalıyız...

DÜNYA YÖRÜNGESİNDE NELER OLDU?

Uzay çöpü problemini başımıza saran büyük olaylar

1978
Kosmos-954
Bu Rus uydusu 24 Ocak 1978'de bozulduktan sonra Dünya atmosferine girdi, üzerindeki nükleer reaktördeki maddelerin bir kısmı Kanada üzerine saçıldı.

1991
Çarpmadan kaçmak için manevra
Uzay mekiği Discovery 1991'de bir Rus uydusunun kalıntılarıyla çarpışmamak için kazadan kaçma manevrası gerçekleştirdi. Bu manevra Uluslararası Uzay İstasyonu tarafından son zamanlarda sıkça yapılıyor.

1996
Fransız askeri uydusu Cerise
Ariane roketinden fırlamış olan bir parça 1996'da bu Fransız uydusuna çarptı ve bir bölümüne ciddi hasar verdi. Bu olay Dünya yörüngesinde yaşanan ilk ciddi uzay çöpü kazası olarak kayıtlara geçti.

2007
Çin anti-uydu çarpışması
Çin devleti 11 Ocak 2007'de bir deneme gerçekleştirdi. Kendilerine ait bir hava durumu uydusunu roketle vurdular ve Dünya yörüngesine binlerce parça uzay çöpü yayılmasına neden oldular.

2016
Uluslararası Uzay İstasyonu camında çatlak
Nisan 2016'da, İngiliz astronot Tim Peake Uluslararası Uzay İstasyonu'nun pencerelerinden birinde uzay çöpünün neden olduğu bir çatlak gördü. Ancak çatlak yapıya zarar verecek kadar ciddi değildi.

Mayıs 2013
Cubesat çarpışması
Ekvador'a ait Pegasus isimli bir nano-uydu 2013 yılında 1985'ten beri uzayda dolaşan bir Sovyet roket parçası ile çarpıştı. Uydu kontrolden çıktı ve yok oldu.

Ocak 2013
Fengyun 1C ve BLITS çarpışması
2013 yılında BLITS isimli bir küçük Rus uydusu Çin'in gerçekleştirdiği anti-uydu denemesi sırasında uzaya fırlayan parçalardan biriyle çarpıştı.

2009
Iridium 33 ve Cosmos 2251
Artık çalışmayan Cosmos 2251 uydusu 10 Şubat 2009'da ABD'ye ait Iridium 33 uydusuna çarptı. İki uydu da parçalandı ve ortaya boyutu 10 santimetreden büyük yaklaşık 1.000 parça uzay çöpü çıktı.

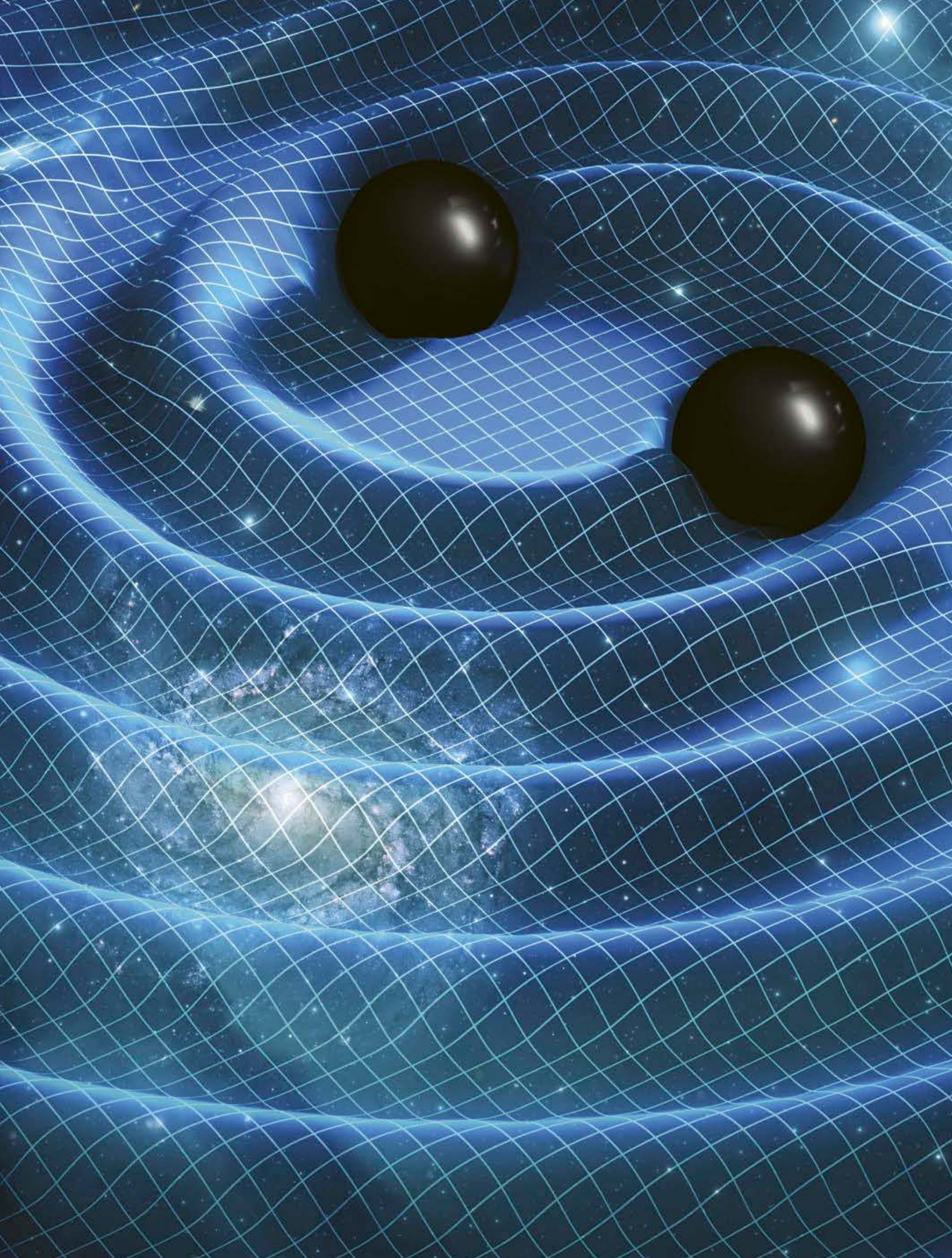


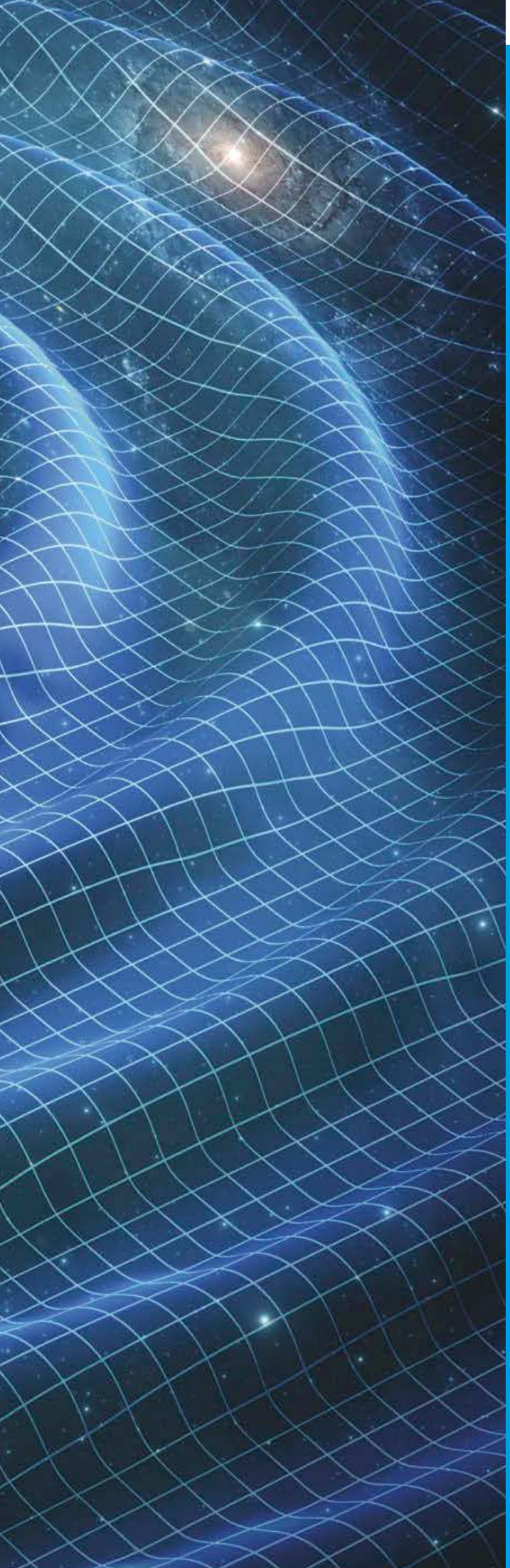


© ESA; David Ducros, 2016; JAXA; ESA/NASA; Dr Stuart Grey, University of Strathclyde









KUYRUKLUYILDIZLARDA ORGANİK MADDELER

NASA tarafından desteklenen araştırmacılar 2016 yılında Rosetta uzay aracının 67P/Churyumov-Gerasimenko kuyrukluyıldızının atmosferinde DNA'nın yapıtaşlarından bazılarını bulduğunu açıkladı. Bu keşif glisin amino asidinin bir kuyrukluyıldız üzerinde ilk bulunuşu değildi. Gezegenimize hayatın kuyruklu yıldızlar ile taşınmış olabileceği savını güçlendirmekle kalmadı, uzayda organik moleküllerin bir yerden bir yere nasıl taşınıyor olabileceğine de bir açıklama getirebilmemizi sağladı.

"kuyruklu yıldızlar organik molekülleri uzayda taşıyor olabilir."

KARANLIK MADDENİN EGEMENLİĞİ

Vera Rubin 1970'lerde çok önemli bir kozmolojik keşif yapmakla kalmadı, bu sırada yepyeni bir madde buldu. Galaksilerin tahmin edilen ve gözlemlenen açısal hareketleri arasında bir fark olduğunu tespit etti. Yıldızların dönüş hızını açıklamakta görülebilir maddelerin yetersiz kaldığını ve normal maddelerin galaksileri bir arada tutacak miktarda çekim kuvveti yaratamayacağını kanıtladı.

Rubin evrendeki kütlelerin çoğunun ışığı yansıtma, yayma veya emme özelliğine sahip olmadığını da kanıtladı. Bu kütlelere "karanlık madde" adını verdi. Karanlık maddenin tam olarak ne olduğu hala açıklanabilmiş değil ancak onun alışageldiğimiz proton ve nötronlardan oluşmadığını biliyoruz. Tüm evrenin yaklaşık yüzde 27'sinin bu gizemli maddeden meydana geldiği tahmin ediliyor. Karanlık maddenin henüz tespit edemediğimiz atom altı parçacıklardan oluştuğu düşünülüyor.

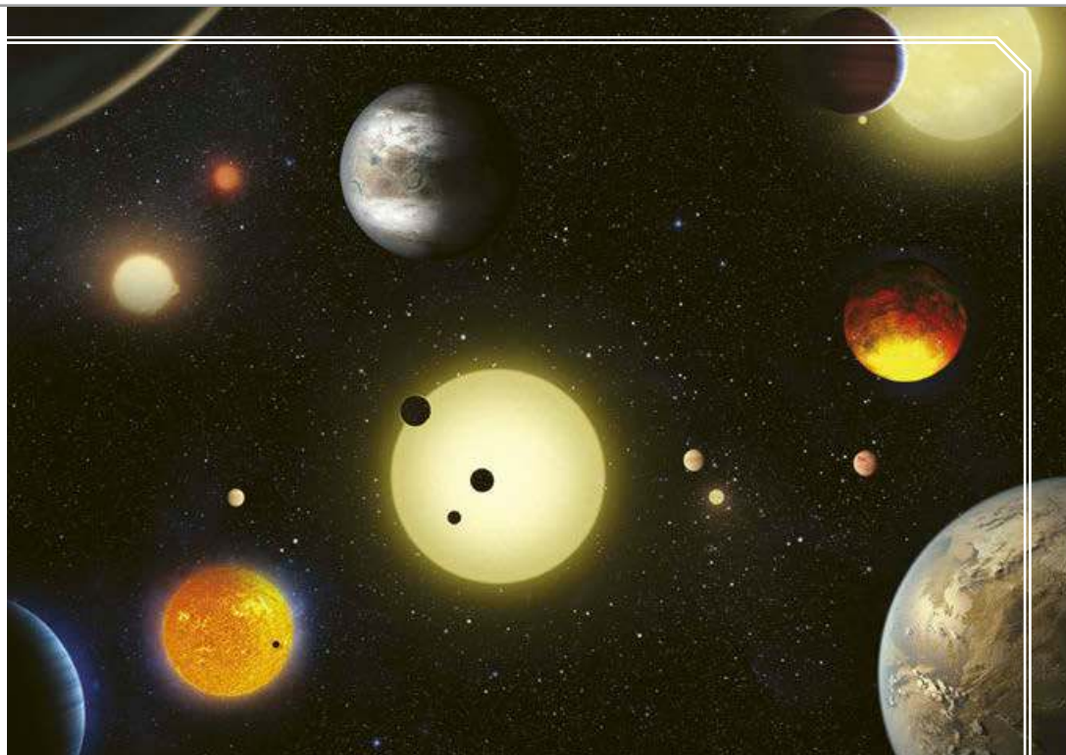
© NASA Goddard Space Flight Center; NASA, ESA, M J Jee and H Ford et al (Johns Hopkins University); NASA/JPL/University of Arizona; NASA/W Stenzel

KARA DELİKLER

Kara deliklerin matematiksel konsepti yüzlerce yıldır biliniyor, ancak Hubble Uzay Teleskobu var olmadan önce varlıkları ile ilgili bir kanıt bulmak mümkün değildi. Uzayın en derin noktalarının fotoğraflarını çekmek için tasarlanmış olan Hubble Uzay Teleskobu 1990'da Dünya çevresindeki yörüngesine yerleştirildi ve bize kara deliklerin dev çekim alanının görüntülerini gönderdi. Kara deliklerin dev yıldızlar öldüğünde ortaya çıktığı düşünülüyor. Çekim alanları o kadar güçlü ki, ışığın bile geçip gitmesine izin vermiyorlar. Bu yüzden onları geleneksel yöntemlerle gözlemleyemiyoruz. Ancak geçtiğimiz Nisan ayında, özel yöntemlerle bir kara delik ilk defa görüntülendi.



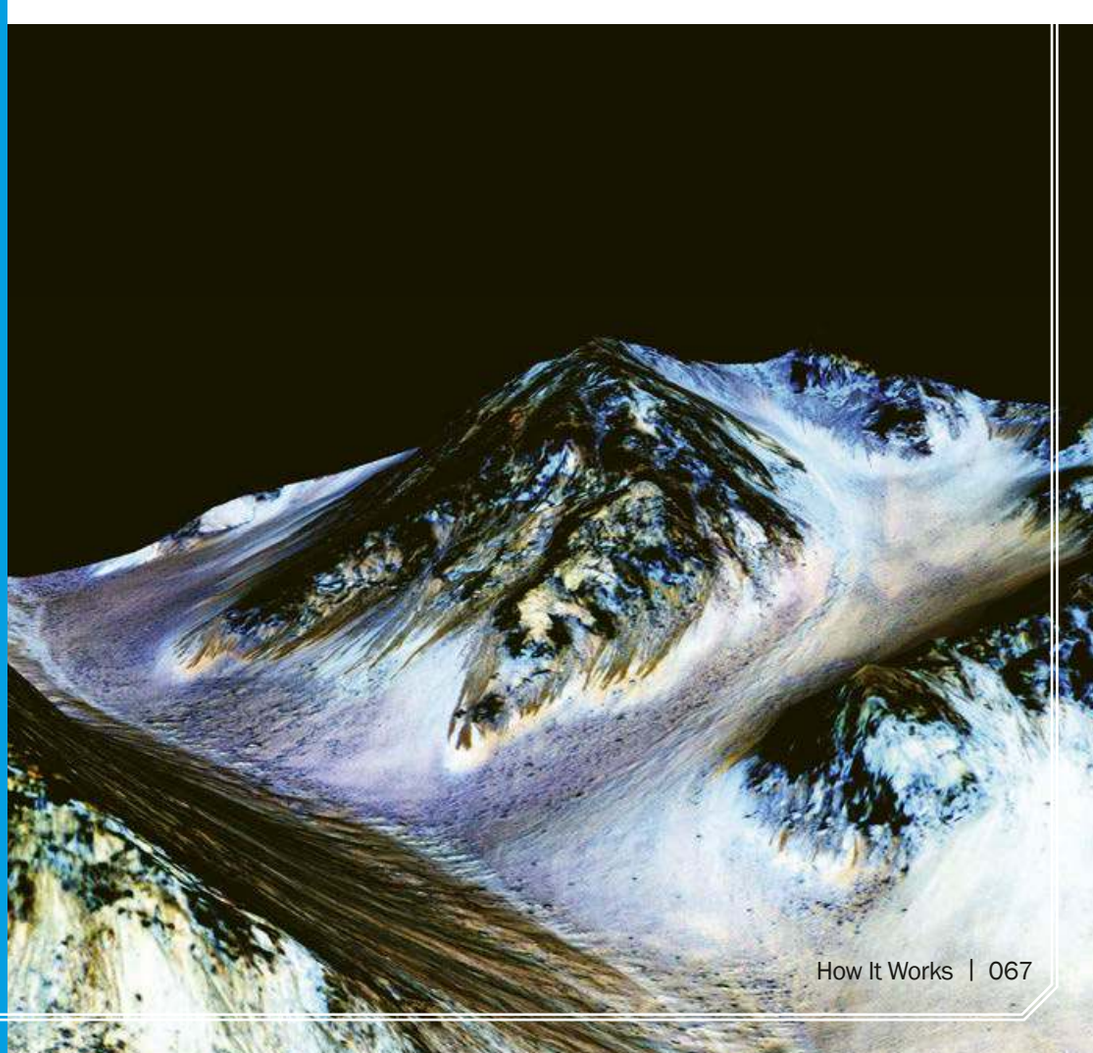
Nisan 2019'da bilim insanları çekilen ilk kara delik fotoğrafını paylaştı. Yukarıda gördüğünüz şey, bizden 55 milyon ışık yılı uzaklıktaki Messier 87 galaksisinin merkezinde bulunan kara delik.



YILDIZLAR GÜCÜNÜ NÜKLEER FÜZYONDAN ALIYOR

1920'lerde bir İngiliz matematikçi, Arthur Eddington, yıldızların enerjilerini hidrojenin nükleer füzyon sonucunda helyum oluşturması ile elde ettiğini iddia etti. Bir yıldızın hidrojeni bittiğinde başka ağır elementler de oluşturduğunu ortaya koyan bir hipotez ileri sürdü.







NASIL OLUNUR?

SAVAŞ PİLOTU

Scott Dutfield

How It Works ekibi olarak İngiliz Hava Kuvvetleri'nin Yüksek-G laboratuvarına girdik ve savaş pilotlarının nasıl eğitildiğini inceledik.

Kraliyet Hava Kuvvetleri'nde savaş pilotu olmak için çok çetin bir eğitimi tamamlamak gerekiyor. Pilot adayları yıllarca süren teknik savaş eğitimine ek olarak Dünya'nın yerçekimi nedeniyle oluşan güçlere karşı da dayanıklı olmak zorunda. Sizler için Lincolnshire'daki RAF Cranwell üssünü ziyaret ettik ve geleceğin savaş pilotlarının nasıl yetiştiğini inceledik.

G-GÜCÜ NEDİR?

Dünya'nın üzerinde durabilmemizi yerçekimine borçluyuz. Dünya üzerindeki her madde Dünya tarafından çekiliyor. Deniz seviyesinde yerçekimi 1 g olarak adlandırılıyor, bu da yaklaşık 9,8 metre bölü saniye karedir. Bir nesne hızlandığında veya yavaşladığında pozitif veya negatif olarak kategorize

BİLİYOR MUYDUNUZ? *NATO standartlarına göre çalışan bir eğitim santrifüjü bir saniyede 3g ivmeye ulaşıyor.*



edilen farklı g-güçlerine maruz kalır. İvmelenme ne kadar hızlıysa o kadar çok pozitif g-gücü etkir. Benzer şekilde, savaş uçağı ani bir manevra yaptığında ivmelenme çok büyük bir hızla artar ve pilot çok yüksek g-güçlerine maruz kalır. Örneğin bir pilotun bedenine 3g uygulandığında vücut ağırlığının üç katı bir ağırlıkla geriye doğru bastırılıyor demektir. Aynı şey yavaşlama sırasında da geçerlidir. Takla sırasında ters yönde g-güçlerine maruz kalırlar. Pilotların yerçekiminin bu etkisine alışabilmesi için karmaşık eğitim araçları icat edilmiştir. Bunların başında, herkesin bildiği "insan santrifüjü" adı verilen araç gelir.

ESKİLER DIŞARI, YENİLER İÇERİ

Kraliyet Hava Kuvvetleri'nde uzun yıllardır hizmet veren Farnborough insan santrifüjünün görevine son verildi. Bu eğitim merkezinde 1955 yılından beri aktif olarak pilot eğitimi veriliyordu. Zamanla teknolojisi eskiyen Farnborough santrifüjü artık NATO standartlarında altında kaldığı için bundan böyle kullanılmayacak. Yaklaşık 57 milyon avroya mal olan yeni bir santrifüj Lincolnshire üssünde hizmete girdi ve şimdiye kadar hiç görülmemiş bir uçuş deneyimi yaşanmasına imkân veriyor.

Geleneksel olarak, yüksek g-güçlerine maruz kalacak pilotların eğitildiği insan santrifüjlerinde pilot adayları bir koltuğa kemerlerle bağlanır ve bir dönme dolap gibi yüksek hızlarda döndürülür. Ancak Cranwell'deki yeni eğitim merkezinde bulunan 39 tonluk santrifüj, pilotu sanal bir kokpite oturtuyor ve 180 derece dönen bir gondol içinde eğitim veriliyor. Dijital görüntülerle zenginleştirilen uçuş deneyimi bir uçuş simülatörüne çok benziyor. Hızla ivmelenen gondol g-gücündeki değişiklikleri simüle etmek için kullanılıyor. İvmelenme artık kontrol odasından dikte edilmiyor, onun yerine Cranwell'in insan santrifüjüne bağlanmış olan pilotlar lövye ile gerçek bir Tornado veya Typhoon savaş jetinde yapacakları manevraları yapıyorlar, bu sırada gerçek hayatta maruz kalacakları ivmeler bedenlerine uygulanıyor. Pilotlar bu santrifüjün içindeyken 15 saniye boyunca dokuz g-gücüne dayanmak zorundalar. Ancak bu testi geçtikten sonra gerçek bir uçağın kokpitine oturabiliyorlar. Santrifüj içinde zaman geçirdikçe bu güce dayanma kapasiteleri de artıyor. Bir insan santrifüjü sadece geleceğin pilotlarının fiziksel kapasitelerini test etmiyor, aynı zamanda kokpite yerleştirilecek ekipmanların da uygun olup olmadığını test etmek için kullanılıyor. Mühendisler bu sayede örneğin 9 g-gücü altında bir telsizin nasıl performans gösterdiğini de ölçme imkanına sahip oluyorlar.

GÜCÜ HİSSETMEK

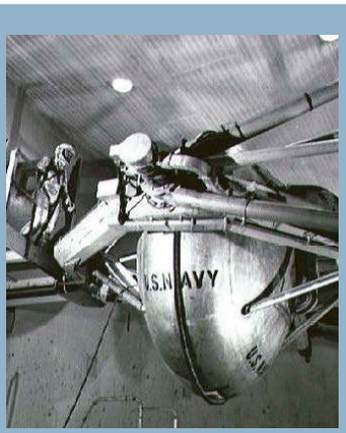
Hızlı ivmelenmenin hiç şüphesiz bir dizi yan etkisi var. Bedenin sadece dışı etkilenmiyor, iç işleyişinde de değişiklikler oluşuyor. Eğer mekanik destekler olmasa, ani yükselmelerde bedendeki kan aşağı doğru basılır ve pilotun ayaklarında toplanırdı. Kandaki bu ani yer değişimi beyindeki oksijenin bitmesine ve pilotun bilincini kaybetmesine yol açardı.

G-LOC (gravity induced loss of consciousness – yerçekimi nedeniyle bilinç kaybı) adı verilen bu fenomen ani

> *"Pilotlar eğitim merkezinde 15 saniye boyunca 9 g-gücüne dayanabilmek zorunda."*

İlk insan santrifüjü

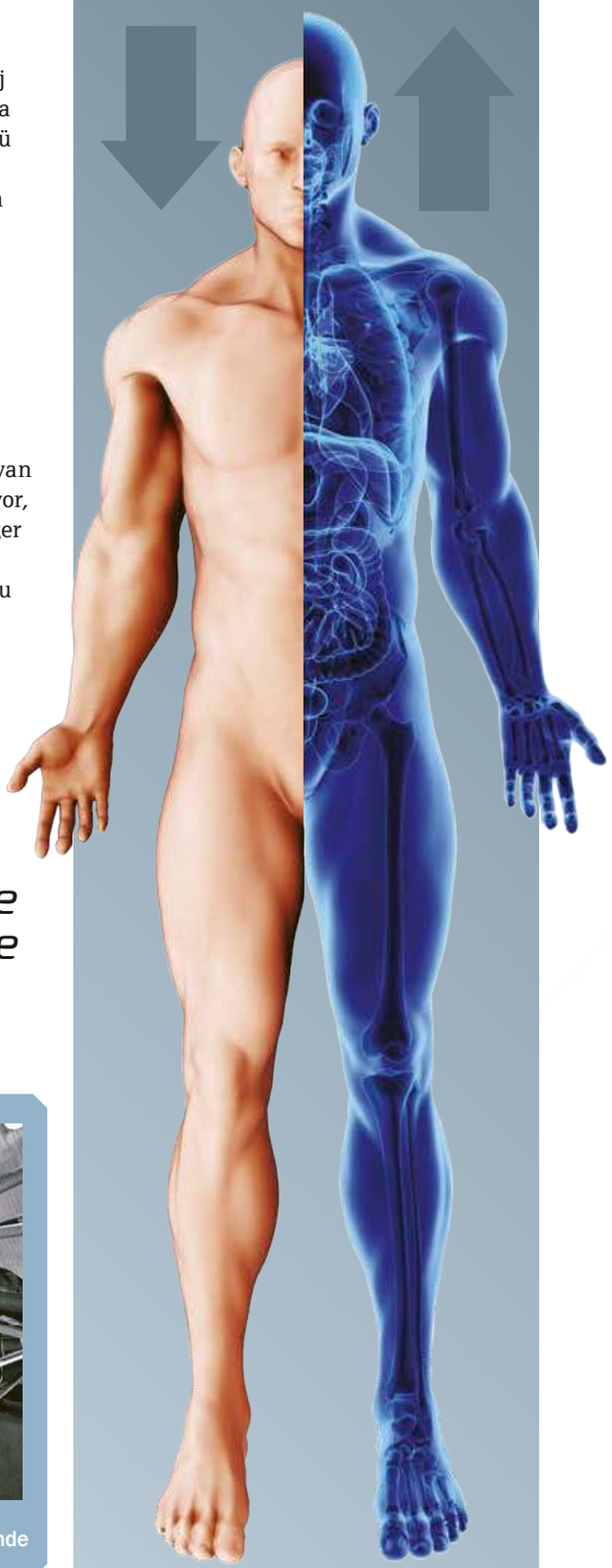
Günümüzün modern insan santrifüjleri geçmişteki santrifüjlere göre çok farklı hizmetler veriyor. İlk defa 1800'lü yıllarda tıp alanında kullanılan santrifüjler sinir hastalarının tedavisi için icat edilmişti ve dönüşleri ip ve makara sistemleri ile kontrol ediliyordu. Zamanla mekanik insan santrifüjlerine geçiş yapıldı. Modern santrifüjlerin ilk örneği 1935'te Amerikalı mühendisler Harry G. Armstrong ve J.W. Heim tarafından tasarlandı ve 1949'da inşa edildi. 180 ton ağırlığındaydı ve 15 metre uzunluğunda bir dönüş koluna sahipti. Daha önceki santrifüjlerde kol uzunluğu sadece birkaç metreydi. Johnsville, Pennsylvania'da hizmete giren bu dev insan santrifüjü 40 g-gücü sağlayabiliyordu ve Mercury, Gemini ve Apollo programlarındaki astronotları eğitmek için kullanıldı.



Dev santrifüj aynı zamanda ilk uzay mekiği pilotlarının eğitiminde de kullanıldı.

G-gücünün etkileri

Santrifüjde yerçekimi dramatik ölçülerde değiştiğinde bedenimizde neler olur?





Gondola altındaki açılır kapanır merdivenlerden giriliyor.



Kontrol odası ile iletişim kasklardaki mikrofon ve kulaklıklar yardımı ile gerçekleşiyor.



Gondolun içi Hawk, Typhoon ve F-35 Lightning II savaş jetlerinin kokpitlerine dönüştürülebiliyor.



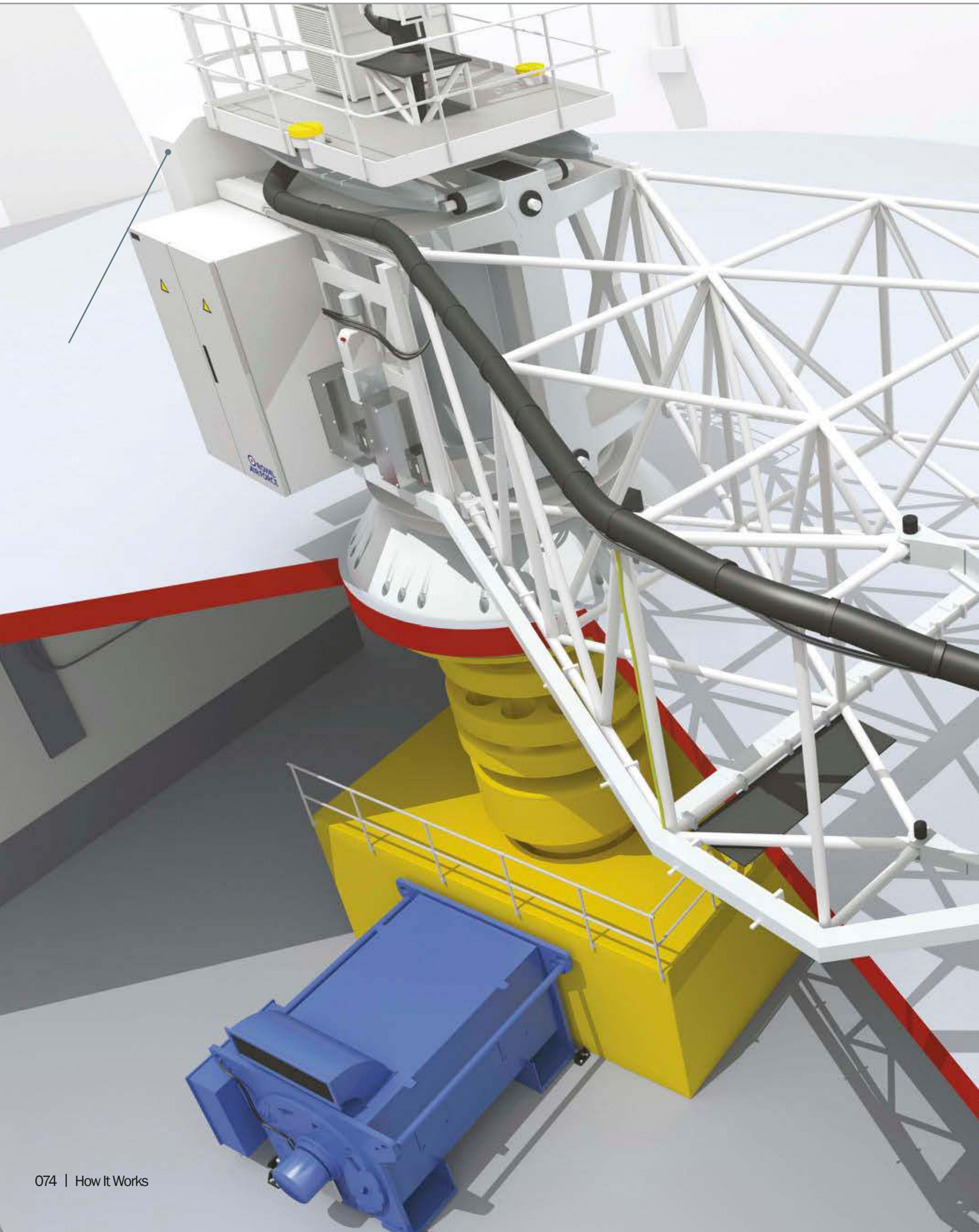
Gondol içindeki simülasyon ekranında gerçek bir savaş jetinin kokpitinde ne görülüyorsa o izleniyor.



Kanın ayaklarda toplanmasını engellemek için anti-g pilot giysileri giyiliyor.



Eğitim sırasında gondol dakikada 34 tur atıyor.

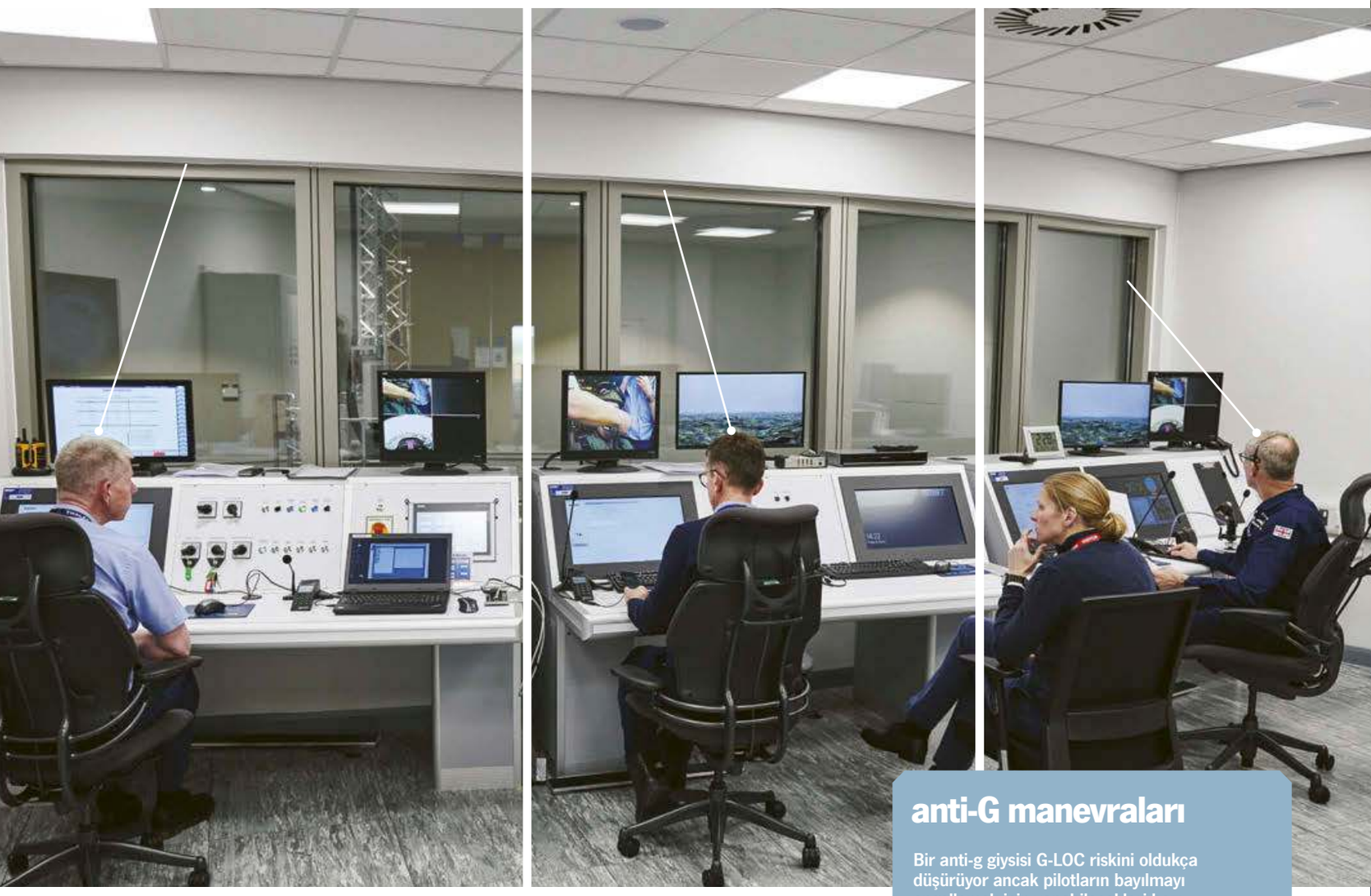


YÜKSEK-G

Kraliyet Hava Kuvvetleri'nin yeni insan santrifüjü nasıl çalışıyor?



Kontrolü ele almak Pilotların eğitimi üç farklı kontrol istasyonu tarafından yönetiliyor ve izleniyor.



dönüşler yapan, taklalar atan savaş pilotlarının en büyük baş belası.

Tam tersi gerçekleştiğinde, yani serbest düşme esnasında negatif g-gücü etkiyor. Bu durumda kan kafa bölgesine hücum ediyor ve "redout" adı verilen fenomen oluşuyor. İnsan santrifüjü pilotları bu etkilere karşı hazırlamak için hayati önem taşıyor. Eğitim sırasında farklı g-güçlerine maruz kalan pilot adayları gökyüzünde savaşırken G-LOC ile nasıl başa çıkacaklarını güvenli bir ortamda öğreniyorlar.

Testler sırasında bir aday G-LOC hissederse ve tıbbi bakıma ihtiyaç duyarsa kontrol odası acil durum frenini devreye alıyor ve santrifüjün ivmesi 1g'ye indiriliyor. Santrifüj gondolu otomatik olarak acil müdahale odasının önüne getiriyor ve pilot hemen dışarı çıkarılıyor. Bu testlerde pilotların üzerinde kalıcı hasar oluşmuyor olsa da, yüksek g- güçlerine maruz kalırken hafif yaralanmalar meydana gelebiliyor. Özellikle kollardaki kılcal damarlar yırtılabiliyor.

"Pilotların bayılmayı engellemek için yapabilecekleri bazı egzersizler de bulunuyor."

Pilotların G-LOC ile mücadele edebilmesi için nefes alma ve esneme tekniklerini bilmeleri gerekiyor. Yine de yüksek g-gücü altında savaşabilmeleri için vücut basıncını dengede tutan özel uçuş giysileri giymeleri gerekli. Bu anti-g giysileri hem simülasyon hem de gerçek uçuş sırasında pilotların g-gücünü birkaç birim daha az hissetmelerini sağlıyor. Giysinin her bölümünde borulardan oluşan bir ağ bulunuyor. Testler sırasında bu borular gondolun dışından gelen bir gaz hattına bağlı. G-gücü arttıkça giysi şişiyor, bedeni sıkıştırıyor ve kanın tek bir yerde toplanmasını engelliyor.

anti-G manevraları

Bir anti-g giysisi G-LOC riskini oldukça düşürüyor ancak pilotların bayılmayı engellemek için yapabilecekleri bazı egzersizler de bulunuyor. Anti-G Straining Manoeuvre (AGSM) adı verilen bu teknikler pilotun bacaklar, kollar ve göğüsteki tüm iskelet kaslarını esnetmesi üzerine kurulu. Bunu yaptıklarında kanın kafada ve göğüste kalmasına yardımcı oluyorlar. Bu hareketler sırasında yüksek g-gücü altında doğru bir şekilde nefes alıp verme alışkanlığı da kazanıyorlar. Pilot iki üç saniye aralıklarla derin bir nefes alıyor ve hızla veriyor. Bunu yapınca göğüs kafesindeki basınç artıyor ve beyne kan akışı hızlanıyor.



Pilotlar anti-g egzersizlerini yaparak G-LOC yaşama riskini düşürüyor.







S&C

Pilot Teğmen Nathan Shawyer

2009'da Kraliyet Hava Kuvvetleri'ne katılan Pilot Teğmen Shawyer 2017'de mezun oldu ve bir Tornado savaş uçağı pilotu olarak görev yapıyor. Şu anda Typhoon uçaklarını kullanabilmek için eğitim alıyor. Uçarken maruz kalacağı yüksek g-güçlerini eğitim sırasında bol bol deneyimledi.

Cranwell santrifüjü ile Farnborough santrifüjünü karşılaştırır mısınız?
Burası (Cranwell) kesinlikle daha iyi. Burada kontrolü elinize alabiliyorsunuz ve önünüzde bir simülasyon ekranı buluyor. G-gücünü ayarlayabiliyor, isterseniz agresif manevralara yaparak bedeninizdeki etkisini görebiliyorsunuz. Bunu, kontrolün pilotta olması sayesinde yapabiliyoruz. G toleransınızı artırmak için bundan daha iyi bir yol düşünemiyorum.

Elbette kontrol odası, yüklenebileceğiniz g oranı konusunda bir sınırlama koyuyor. Ama diyelim ki sınırınız 4.5 ile 5 g arası. Bu sınırı sonuna kadar kullanmanıza izin veriyorlar. Ayrıca, bir sorun çıktığında, testi durdurmak istediğinizde tüm yapacağınız arkanıza yaslanmak. Makine anında yavaşlıyor. Lövyeyi hareket ettirerek uçak sağa, sola, yukarı veya aşağı yattığında nasıl bir g-gücü deneyimleyeceğinizi anında görebiliyorsunuz.

Dokuz g-gücü seviyesinde insan neler hissediyor?
En belirgin olanı elbette üzerinize binen ağırlık. Dokuz g-gücünde ağırlığınız dokuz kat artıyor ve bu sadece tek bir noktada değil, bu ağırlığı bedeninizin her noktasında hissediyorsunuz. Sadece nefes almak ve ayık kalmak için bile başlı başına bir mücadele gerçekleştirmek gerekli. Kan beyninizden ayrılıyor, ayaklarınız ise bedeninize binen korkunç ağırlığı taşımak için kasılıyor.

Bu kadar yüksek g-güçleri altında doğru bir şekilde uçmayı nasıl başarıyorsunuz?
Elbette, bu yeni santrifüjde geçirdiğimiz eğitim sayesinde. Burada hem bunun nasıl bir şey olduğunu deneyimliyor, hem de başa çıkmak için neler yapmamız gerektiğini öğreniyoruz. Zamanla bu g-güçlerine alışıyoruz. Gerçek uçuşlar başlayıp bir Typhoon'un kokpitine oturduğunuzda artık kendi bedeninizle uğraşmıyor, tamamen verilen göreve ve hedefe odaklanıyorsunuz.

Typhoon pilotu olmak için santrifüjde ne kadar zaman geçirmek gerekli?
Santrifüjde bir tane 7,5, bir tane de 9 g-gücü deneyimi yaşadım. Testlerde başarılı oldum ve birkaç gün içinde Typhoon'a geçmeyi ümit ediyorum. Elbette gerçek hayatta kullanmak için de bir dizi eğitimden geçmem gerekiyor. Önce teorik eğitimimi tamamlayacak, arkasında da simülatörde Typhoon kokpitine alışmak için eğitimlere başlayacağım. Birkaç ay içinde gerçek bir Typhoon ile havalanacağımı düşünüyorum.

Pilot olmayı düşünenler için bir tavsiyeniz var mı?
Burada anahtar kesinlikle pes etmemek. Giydiğiniz anti-g giysisi elbette çok yardımcı oluyor elbette ama belli bir seviyeden sonra artık g-gücü ile hem fizyolojik hem de zihinsel olarak kendi başınıza başa çıkmanız gerekiyor. Koltuğa yapışmalı ve bilincinizi kaybetmemek için çok iyi odaklanmalısınız.



RRS Sir David Attenborough'un içinde

RRS Sir David Attenborough en zorlu çevre koşullarında bile çalışacak şekilde inşa edildi.

Dünya'nın en gelişmiş araştırma gemisinin ilk görevi için geri sayım başladı.

Dünya'nın en gelişmiş araştırma gemisi sonunda denize indi. Teknolojinin son ürünü cihazlarla donatılmış laboratuvarlar, karmaşık cihazlar ve insansız hava araçları ile donatılmış olan RRS Sir David Attenborough kutup bölgelerinin sırlarını çözmek, okyanusları, atmosferi ve deniz tabanını detaylı olarak incelemek ve Dünya'nın en uzak köşelerinde, en kötü iklim koşullarında bekleyen buzulları araştırmak için kullanılacak.

2014'te Natural Environment Research Council (NERC) tarafından başlatılan bir projenin ürünü olan gemi British Antarctic Survey tarafından işletilecek. Kurumun halihazırda kutup araştırmaları için kullanmakta olduğu iki gemi, RRS Ernest Shackleton ve RRS James Clark Ross, o geldiğinde emekliye ayrılacak.

Adını efsanevi doğabilimci ve TV yıldızı Sör David Attenborough'dan alan gemi yıl boyunca sürekli operasyonel kalacak. Yılın bir bölümünü kuzey yarımküredeki kutuplarda, diğer bölümünü ise güney yarımküredeki kutuplarda geçirecek. British Antarctic Survey'in araştırma istasyonlarına ekipman, erzak ve personel taşıyacak.

Gemi, bir kutup gemisi olarak tasarlandığı için en sert iklim koşullarına dayanacak şekilde inşa edildi. Bir metre kalınlığında buzu kırıp yoluna devam edebiliyor. Depolarındaki yiyecek ve yakıtla hiçbir yardım almadan denizde 60 gün boyunca kalabiliyor.

Ancak asıl önemli olan, gemideki bilimsel ekipmanlar. Hem su altında giden, hem de havada uçabilen dronları bulunuyor. Bilim insanları ortasındaki dev kapıdan sualtı araçlarına binip okyanusun derinliklerine dalabiliyor, aynı kapıdan gemiye geri dönebiliyorlar.

21. yüzyılın kaşiflerinin gemisi

Gemideki bilimsel ekipmanların her biri en son teknoloji ürünü.



Çevreye duyarlı ziyaretçi

Kutuplara verdiğimiz hasarı tespit etmek için üretilen bir geminin bu işi çevreye zarar vermeden yapabilmesi için tasarımcılar çok çalıştılar. Gemide kullanılan dört Rolls-Royce motoru sülfür seviyesi çok düşük yakıt kullanıyor ve sülfür dioksit emisyonunu minimuma indiriyor. Sintine suyu denize bırakılmadan önce çok güçlü bir santrifüjden geçiriliyor ve içinde yağ kalmamasına dikkat ediliyor. Mümkün olan her yerde geri dönüştürülebilen yağlar kullanılıyor. Atık suyunu (lağım atıkları da dahil) 45 gün boyunca bünyesinde biriktirebiliyor. Dünya'nın bazı yerlerinde atık suyun, filtre edilmiş olsa da denize bırakılmasına izin verilmiyor.



Gemiye güç veren Rolls-Royce motorları birer mühendislik harikası.

Boaty McBoatface ile tanışın

2019 ve sonrasında kullanılmak üzere tasarlanmış olan RRS Sir David Attenborough'un uzaktan kontrol edilebilen veya otonom olarak çalışabilen bir dizi araştırma aracı bulunuyor. Bu otonom araçlardan birine "Boaty McBoatface" adı verilmiş.

Yaklaşık 3,6 metre uzunluğunda olan bu otonom denizaltının menzili 2.000 kilometre ve 6,000 metre derinliğe inebiliyor.

Gemide yer alan üç deniz robotu sayesinde bilim insanları okyanusun yüzde 95'ini detaylı olarak araştırabilecekler.

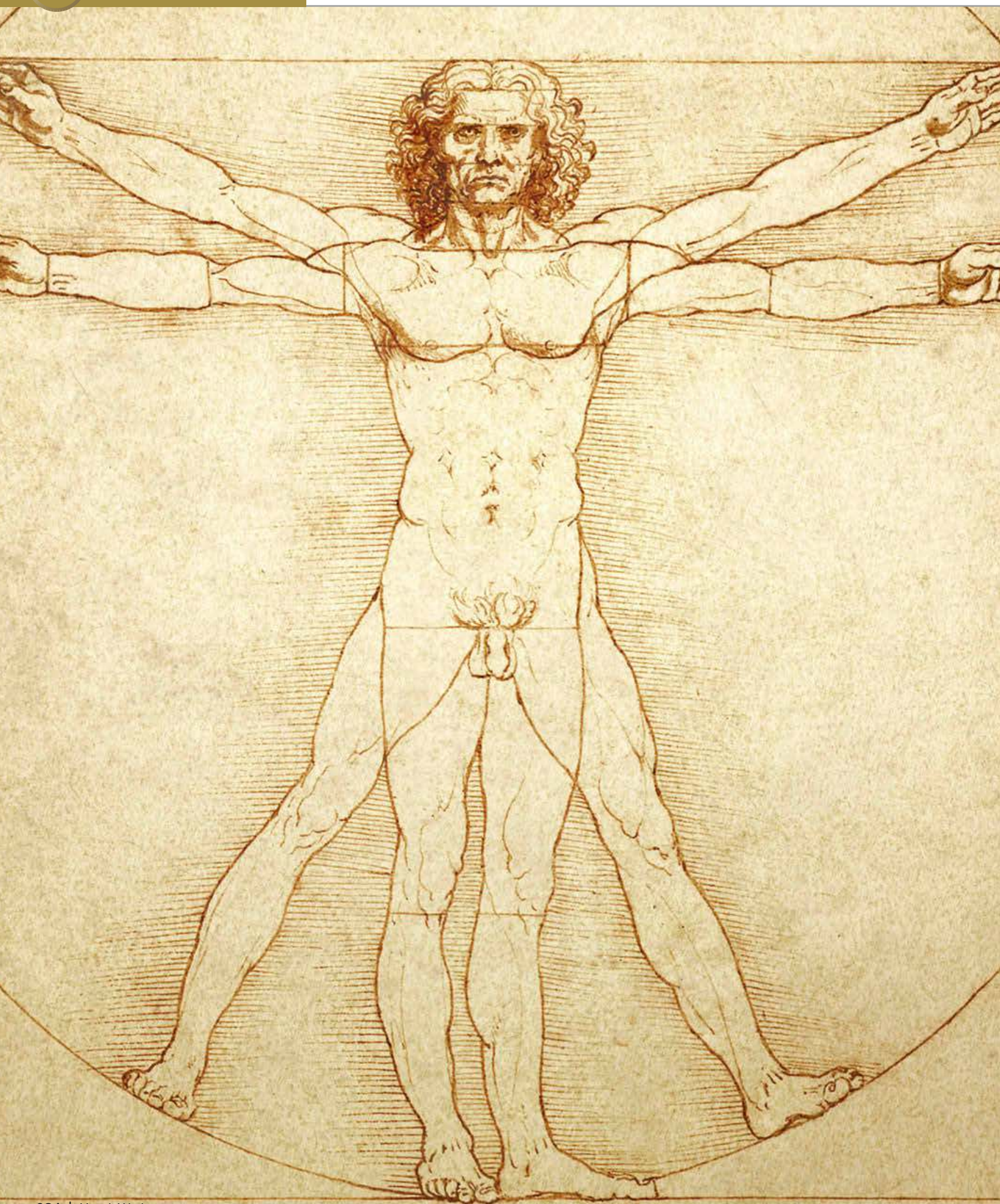
Otonom denizaltının ismi Natural Environment Research Council'in gemiye isim vermek için açtığı bir anket çalışmasından geliyor. BBC radyosunun popüler isimlerinden birinin şaka olsun diye önerdiği "Boaty McBoatface" ismi gemiye konulmuyor, ancak denizaltıda hayat buluyor.



Boaty McBoatface buz tabakasının altını araştırmak için geliştirilmiş insansız, otonom bir denizaltı.

© Getty, Illustrations @ Rolls Royce and @ NERC



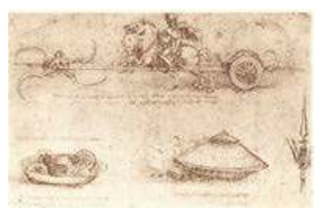


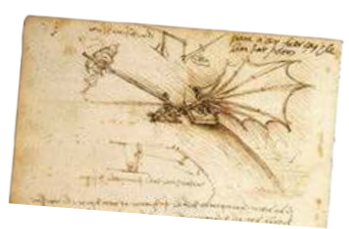
1452'de Tuscany'de doğan Leonardo da Vinci tüm hayatını sanat ve bilim için araştırmalar yaparak geçirdi. Artık Mona Lisa ve Salvator Mundi gibi muhteşem sanat eserlerinin yanında bilimsel notları ile de tanınan da Vinci'nin çağının yüzlerce yıl ilerisinde olduğunu herkes kabul ediyor.

Kariyeri boyunca sayısız not defteri dolduran Leonardo da Vinci'nin notları arasında doğa ve insan bedeni üzerindeki gözlemleri ve mekanik icatları bulmak mümkün. Özellikle bir tanesi, Codex Atlanticus 12 ciltten oluşuyor ve içinde 1.750 çizim bulunuyor.

Mühendislik çalışmalarının odaklarından birini insanları uçurmak oluşturuyordu. Çizimlerinde birinde detaylı olarak tasarladığı "gök vidası" günümüz modern helikopterlerine çok benziyor. Da Vinci birçok uçuş aleti tasarladı ancak







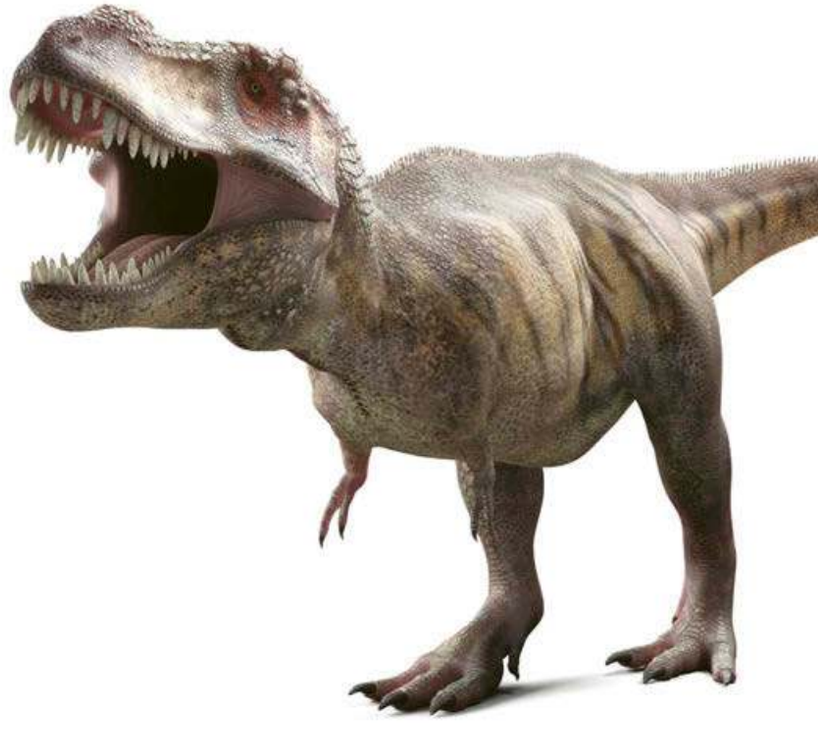
SORU CEVAP

Çünkü sorgulayan zihinler bilmek ister!

Dünya'daki yaşam formlarının tümü neden karbon tabanlı ve karbon tabanlı bir yaşam formu olmama olasılığı var mı?

Yaşamın sürebilmesi için bilgi depolanması gerekli, bunun için de zamanın yıpratıcı etkisine dayanabilecek karmaşık, büyük moleküller üretilmeli. Bu kapasiteye sahip elementlerin başında karbon geliyor. Karbon diğer elementlerle dört bağ kurabiliyor. Bu sayede uzun, dallı budaklı molekül zincirleri oluşturabiliyor. Genetik kodumuzu taşıyan DNA'dan hücrelerimizin etrafını çevreleyen yağlara kadar her şey karbon sayesinde var. Karbonun en iyi alternatifi olan silikon periyodik tabloda onun hemen altında yer alıyor ve o da dört bağ kurabiliyor. Ancak karbondan büyük olduğu için elektronları çekirdeğinden daha uzakta. Bu yüzden de kurduğu bağlar daha zayıf oluyor ve silikon tabanlı biyolojik moleküller var olsa, daha kararsız olurlardı.

Karbon, DNA da dahil olmak üzere tüm biyolojik moleküllerin temelini oluşturuyor.



SORU CEVAP



Kahvaltı öğününü atlamanın kilo kaybı ve oburluğa neden olduğuna dair bir kanıt bulunmuyor.

Kahvaltı gerçekten günün en önemli öğünü mü?

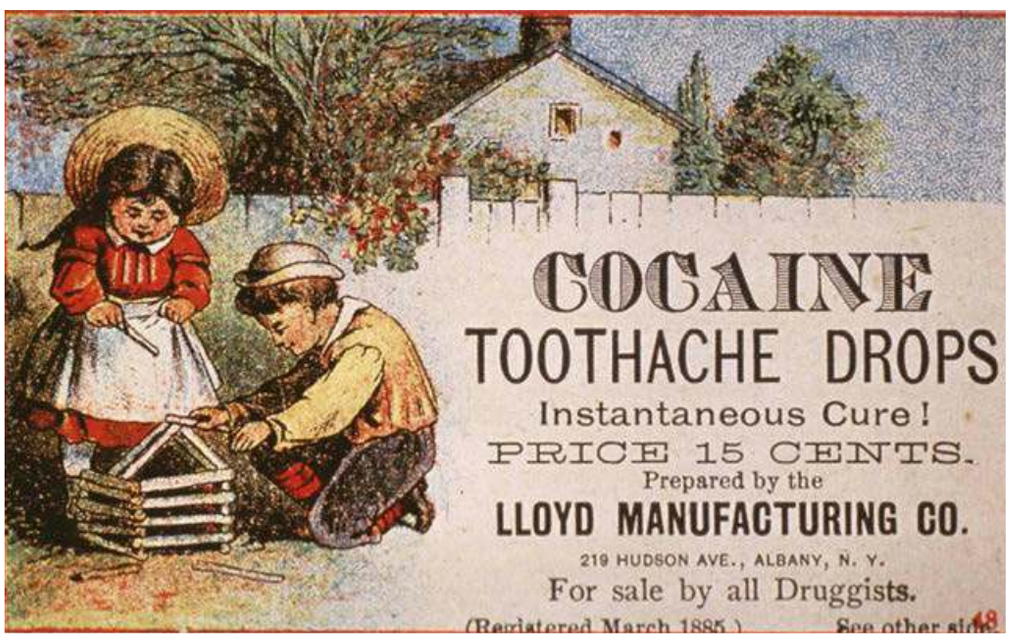
■ Son zamanlarda gerçekleştirilen bir araştırma uzun zamandır kabul edilen, kahvaltının en önemli öğün olduğu kavramını değiştirdi. Günün ortasına kadar bir şey yemeyenlerle düzenli olarak kahvaltı eden deneklerin karşılaştırıldığı araştırmada iki grup arasında kilo alma veya kilo kaybı açısından bir fark gözlemlenmedi. Ancak kahvaltı edenlerin fiziksel olarak daha aktif oldukları ve kan şekerlerinin daha düzenli olduğu ortaya çıktı. Görülen o ki hangi öğünün en önemli öğün olarak kabul edilebileceği konusunda nihai bir karar verebilmek için daha fazla araştırmaya ihtiyaç var. Uzmanlar yine de düzenli olarak kahvaltı etmemizi öneriyorlar.

Hayvanlar için de hapishaneler var mı?

■ Hayvanlar için hapishane bulunmuyor ancak bazı mahkumlara iyi hallerinde ötürü hayvan besleme izni verildiği de bir gerçek. Hatta bazı rehabilitasyon programlarında mahkumlar hayvan barınaklarındaki köpekleri eğitiyor ve sahiplenilene kadar bakımını yapıyor.



© Getty



19. yüzyıl ilaç dünyasında kokain ilaçlarda sıkça kullanılan bir maddeydi.

Uyuşturucu her zaman yasadışı mıydı?

■ Günümüzde yasadışı olan uyuşturucuların çoğu geçmişte serbestti. Bunun nedeni de topluma olan negatif etkilerinin henüz tam olarak bilinmemesiydi. Toplum bu yüzden onları bir problem olarak görmüyordu. Örneğin afyon ve kokain Viktorya döneminde eczanelerden satın alınabiliyordu. Bu iki maddenin yasaklanması I. Dünya Savaşı'ndan sonra oldu. Halüsinasyonlara neden olan LSD 1938'de icat edildi ve 1970'lere kadar çoğu ülkede serbest olarak alınıp satılabiliyordu.

Posta kutum gelen mesajın spam (önemsiz posta) olduğunu nasıl anlıyor?

■ Gelen mesajlarınız e-posta sunucusunda filtreleniyor. Mesajın göndericisi bilinen spam servislerinin listesindeyse, mesaj içeriği veya başlığı tipik spam mesajları andırıyorsa, "önemsiz e-posta" olarak etiketleniyor.





Neden "dalağım şişti" diyoruz?

■ Bu konu bilimsel ve medikal çevrelerde sıcak tartışmalara konu oluyor. Birçok açıklaması bulunuyor. Diyaframda bir kramp, dolu bir midenin karın boşluğundaki bağ dokularını germesi veya organların hareketi ya da kan akışının hızlanmasının dalağı ve karaciğeri uyarması bu ağrıya neden oluyor olabilir. Buna ek olarak diyafram kasını kontrol eden sinir uçlarının uyarılması da olası nedenler arasında.

Bilim adamları dalak şişmesinin nedeni konusunda hala bir görüş birliğine varabilmiş değil.

Neden nükleer güçle giden araçlar yok?

■ Bilim insanları nükleer güçle giden arabalar, trenler, hatta uçaklar icat ettiler ancak bu araçlar yaygınlaşmadı. Nükleer reaktörler son derece büyük, karmaşık ve pahalı. Bu yüzden günlük hayatta kullanıma uygun değiller. Nükleer yakıt ve radyoaktif atıklar insan sağlığına ve çevreye çok zararlı olduğu için çok sıkı kontrol altında tutuluyor. Güvenlik riski de oluşturduğundan dolayı nükleer gücün geniş kitleler tarafından kullanılmasına izin verilmiyor. Şu anda nükleer güç sadece büyük gemilerde ve denizaltılarda kullanılıyor.



1950'lerde tasarlanan Ford Nucleon nükleer güçle çalışıyordu ancak sadece konsept aşamasında kaldı.

© Getty

SORU CEVAP

Güneşin enerjisi neden hala tükenmedi?

■ 19. yüzyılda bilim insanları bu sorunun yanıtını aradılar. O dönemde güneşin enerjisini çekim gücü ile ürettiği düşünülüyordu. Güneş sıkışıyor ve enerji salıyordu. Ancak yaptıkları hesaplamalar sonucunda bu görüşün pek de tutarlı olmadığı anlaşıldı. Bu şekilde enerji üreten Güneş 4.5 milyar yıl boyunca varlığını sürdürmüş olamazdı. Artık Güneş'in enerjisini nasıl ürettiğini biliyoruz. Güneş'ten gelen enerji nükleer füzyon ile üretiliyor. Güneş'teki hidrojen atomları çarpışıyor ve helyum üretiyor. Üretilen her bir kilogram helyum ile 20.000 ton kömüre karşılık gelen enerji salınıyor. Kısacası Güneş'in daha çok uzun zaman sürecek kadar yakıtı bulunuyor.

Bilim insanları Güneş'in milyarlarca yıl yetecek kadar yakıtı kaldığına inanıyor.



Herkes vejetaryen olsa gezegenimiz daha iyi bir yer olur muydu?

■ Et üretiminin çevreyi negatif yönde etkilediği açık. Hem kullanılan toprak ve su, hem de karbon ayak izinin büyüklüğü bir tehlike. Zira dünyadaki sera gazı salınımının yüzde 14,5'inin nedeni hayvancılık. Bütün dünya vejetaryen olsa, bir insanın karbon ayak izinin yüzde 30 küçüleceği tahmin ediliyor. Ancak yiyecekler bir yerden bir yere taşınmak zorunda olduğundan yine de çevreye bir etkisi olacak.

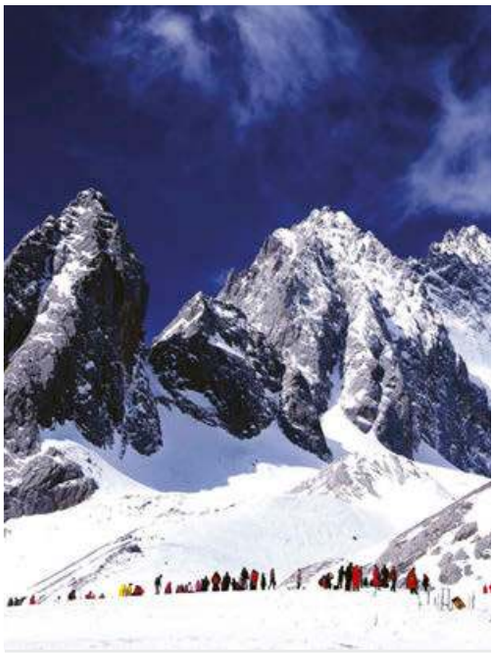


Konuşurken egzersiz yapıyor muyuz?

■ 1998'de gerçekleştirilen bir deneyde bilim insanları deneklerden yüksek sesle, normal sesle ve alçak sesle sürekli olarak konuşmaları istedi. Tahmin edilebileceği gibi, yüksek sesle konuşanlar hiç konuşmayanlara göre daha fazla yoruldular. Ayrıca sesin yüksekliğini değiştirirken bedenimizin yüzde 20 daha fazla oksijen çektiği ortaya çıktı. Bu da aslında uzun dönemde bir egzersiz olarak kabul edilebilir.

Dünyanın en yüksek kayak merkezi neresidir?

■ Dünyanın en yüksekteki kayak merkezi Çin'in Lijiang kentinde, Jade Dragon Snow Mountain dağında bulunuyor. Deniz seviyesinden 4.700 metre yükseklikteki bu kayak merkezinin zirvesine ulaşmak için dört telesiyej kullanmak gerekiyor.





Apollo 15 posta pulu olayı nedir?

■ Astronotlar uzaya giderken yanlarına dönüşte satabilecekleri şeyler alıyorlar. Posta pullu zarflar koleksiyoncular tarafından büyük ilgi gördüğünden bir zamanlar oldukça popülerdi. Apollo 15 ekibi göreve çıkarken yanlarına NASA tarafından onaylanmış 200 pullu zarf aldı, bunun yanında 400 tane de NASA onaysız zarf götürdüler. Bu zarflar bir Alman koleksiyoncuya satıldı. Satarken Apollo programının bitimine kadar pazara çıkmayacakları konusunda anlaşma yaptılar. Koleksiyoncu bu anlaşmayı bozdu ve zarfları erkenden piyasaya verdi. NASA bunu öğrenince olayın uzay programı için bir utanç kaynağı olduğu gerekçesi ile astronotları kınadı.





SİZDEN



Optik mikroskoplarda görüntüyü büyütmek için en az iki içbükey lens kullanılıyor.

Ayın mektubu

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

Mikroskobun gizemi

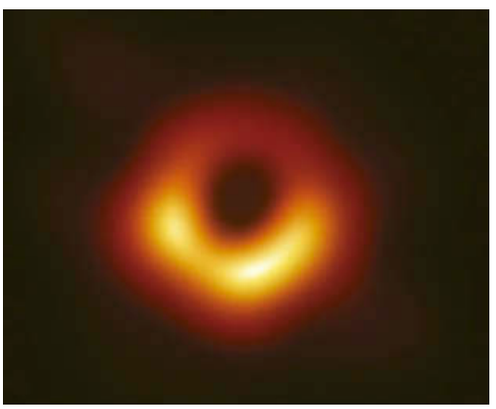
Mikroskobu kim icat etti ve nasıl oluyor da her şeyi bu kadar büyütebiliyor?
Sadık Kahraman

Bu konuda net bir bilgi bulunmuyor. İlk mikroskop patenti başvurusu Hollandalı mucit Hans Lippershey tarafından 1608'de yapıldı. Patent tasarımında bir çift içbükey mercekten büyütülmek istenen nesneye bakılıyor ve görüntü üç kat daha büyük görünüyordu. Ancak optik cam üreticileri Jacob Metius ve Zacharias Janssen de bu icat hakkında hak iddia ettiler. Şu anda kullandığımız ışıklı optik mikroskoplar bakılacak olan örneğin altından ışık veriyor, ışık birkaç tane büyütücü lensten geçerek görüntüyü kat kat büyütüyor. Mikroskop, icadından bu yana defalarca evrim geçirdi.

Görülmeyeni görmek

Kara deliğin fotoğrafının nasıl çekildiğini merak ediyorum. Bir kara deliğin içinde ışık olmadığını biliyorum, ışık yoksa onu nasıl görüp de fotoğrafını çekiyor olabiliriz?
Ceyhan Karabalık

Görülmeyen bir şeyin fotoğrafının çekiliyor olması gerçekten garip bir kavram. Dediğiniz teknik olarak doğru, bir kara deliğin içinden ışık geçemez. Kara delik resmi olarak gördüğümüz şey kara deliğin çekim kuvvetine kapılıp içine düşen nesnelerin arkasında bıraktığı parçalar ve radyasyon aslında.



© Getty

Fren gücüyle elektrik üretmek

Elektrikli araçların adını gün geçtikçe daha sık duyuyoruz. Frenlerinin farklı olduğunu ve fren yaptıkça elektrik ürettiklerini okumuştum. Bunun nasıl mümkün olduğunu öğrenmek istiyorum.
Hayrettin Alkan

Geleneksel otomobillerde fren yaptığınızda tekerleklerdeki kinetik enerji frenler tarafından emilir. Elektrikli araçlarda ise frenler bu enerjinin boşa gitmesini engeller, onun yerine bu enerjiyi elektrik enerjisine dönüştürerek araçta kullanılmak üzere depolar. Fren yaptığınızda aracın elektrik motoru elektronik olarak terse çevrilir ve aracı yavaşlatmaya çalışır. Bu sırada bir jeneratör gibi çalışarak elektrik üretir ve aracın bataryalarını şarj eder.



Elektrikli araçlarda frenleme sırasında kaybolacak olan kinetik enerji elektrik enerjisine dönüştürülüyor ve sonradan kullanılmak üzere depolanıyor.



Nasıl tat alıyoruz?

Geçen gün yemek yerken aklıma geldi. Yediğimiz şeylerin tadını nasıl alıyoruz? Yani dilimiz nasıl çalışıyor?
Serkan Şahinalp

Dilimiz beş temel tadı ayrıştırabilir: Ekşi, acı, tuzlu, tatlı ve lezzetli. Bunu da dilimizin yüzeyini kaplayan papilla adı verilen tat alma hücrelerine borçluyuz. Birer kimyasal reseptör olarak görev yapan bu hücreler beyne alınan tada göre farklı sinyaller yolluyor. Ancak tat alma duyumuz sadece bu reseptörlere bağlı değil. Aynı zamanda koku alma duyumuzu da kullanarak tatların arasındaki farkı algılıyoruz.

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
Ebru Tiryaki

Katkıda Bulunanlar
Cenk Tarhan, Burak Karabey, Selim Şumlu, Umut Yıldız

Etkinlik ve Proje Direktörü
Ali Erman İleri

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

REKLAM
Grup Başkanı **Nisa Aslı Erten Çokça**
Grup Başkan Yardımcısı **Seda Erdoğan Dal**
serdogan@doganburda.com
Reklam Satış Müdürü **Hatice Tarhan**
htarhan@doganburda.com ☎ 0 212 336 53 37
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
Ankara Reklam Satış Müdürü
Beliz Balıbey ☎ 0 312 207 00 72-73
Reklam Bölgeler Satış Müdürü
Dilek Ünlü ☎ 0 212 336 53 72 **Faks** 0 212 336 53 91

ANKARA TEMSİLCİSİ
Erdal İpekeşen ☎ 0 312 207 00 71

ULUSLARASI 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: 21-22-23 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: Yerel, süreli, 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 Ekim 2019'da bayilerde!





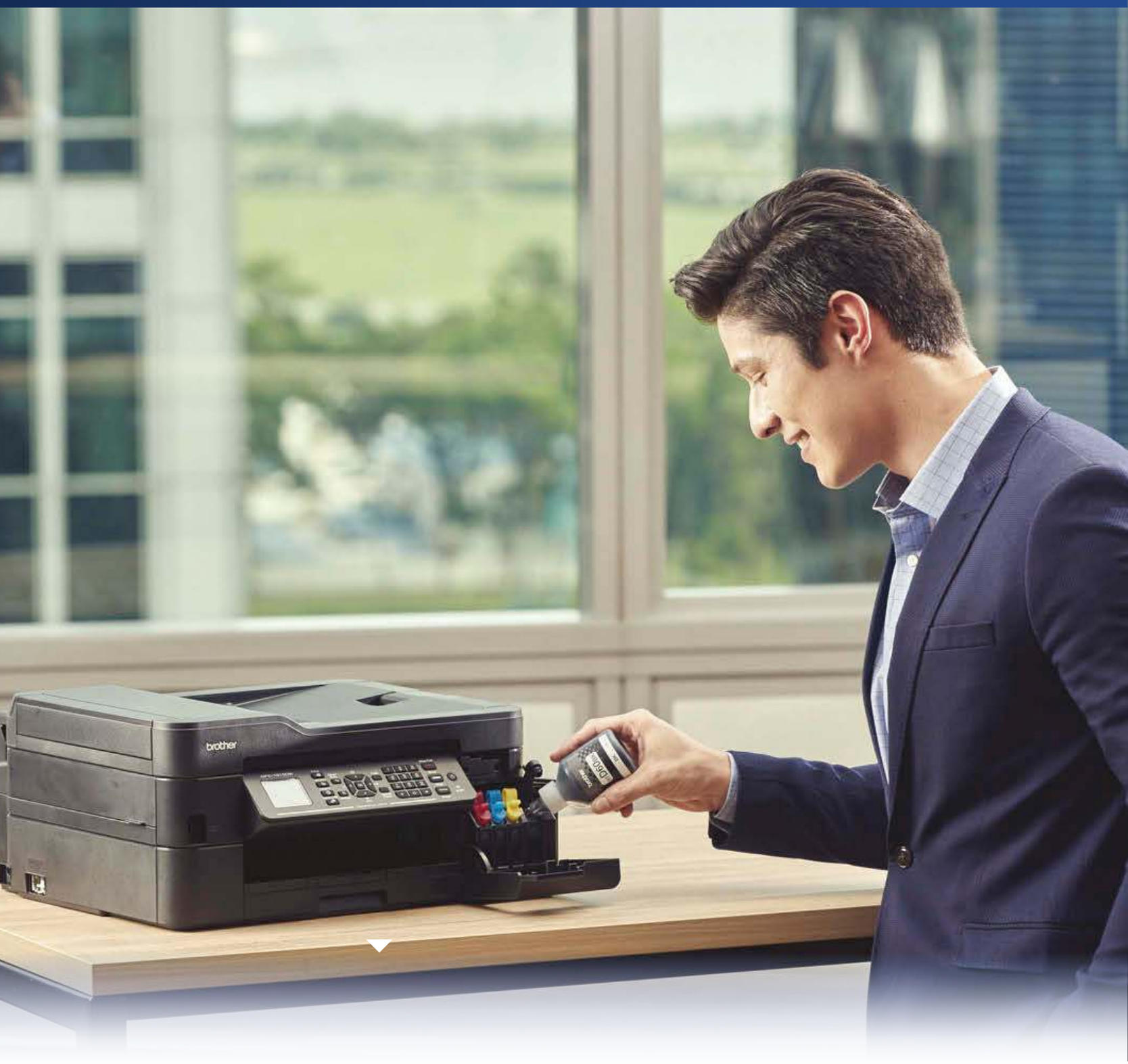




+AYRICA

■ SUÇLULAR BİLİM SAYESİNDE YAKALANIYOR ■ ELEMENT REHBERİ ■ PARALEL EVRENLER ■ ÇÖLLER NASIL OLUŞTU? ■ BUHAR ÇAĞI HAKKINDA HER ŞEY ■ SÜPERSONİK DRONLAR ■ OKYANUSUN DERİNLİKLERİNE SEYAHAT

brother
at your side



www.brother.com.tr | /brotherturkey



Yapı Kredi bomontiada'nın her köşesinde ayrıcalıklısınız.

Crystal sahiplerine özel %20, World Platinum, adios Premium ve Platinum TLcard sahiplerine özel %10 indirim sizleri bekliyor.

KİLİMANJARO · KİVA
MONOCHROME · THE POPULIST

YapıKredi
Hizmette sınır yoktur.

Kampanyadan Yapı Kredi Crystal kart sahipleri işlem bazında en fazla 1.000 TL, aylık bazda en fazla 2.500 TL indirim, Yapı Kredi World Platinum, Yapı Kredi adios Premium ve Yapı Kredi Platinum TLcard sahipleri işlem bazında en fazla 100 TL, aylık bazda en fazla 500 TL indirim kazanabilir. Aynı gün aynı üye işyerinde yapılan harcamalarda, yalnızca ilk harcamadan indirim kazanılacaktır. Kazanılan indirim otomatik olarak harcama yapılan günün sonunda kartınıza yansıtılacaktır. Kampanya Yapı Kredi bomontiada içerisindeki The Populist, Monochrome, Kilimanjaro, Kiva restoranlarında geçerlidir. Detaylı bilgi için: yapikredi.com.tr, Yapı Kredi VIP Line 444 0 446