

PARALEL EVRENLER

BAŞKA BİR EVRENDEKİ KOPYANIZ BU YAZIYI OKUDU BİLE!

POPULAR SCIENCE

TÜRKİYE

ÖZEL

SON SAVAŞ PILOTU

HAVA
MUHAREBESİ,
F-35 VE
DRONLARIN
ÖNLENEMEZ
YÜKSELİŞİ

→ Yeni F-35 kaskını takan pilotlar, uçağın ötesini gerçek X ışınlarıyla görebiliyor!

PARLAK
FİKİRLER 2016
ÖNÜMÜZDEKİ YIL İÇİN BİLMENİZ
GEREKEN NE VARSA

DÉJÀ VU

SİZE AİT FAKAT BİR
O KADAR DA
YABANCI

+

HAYAT
KURTARACAK
ROBOTLAR

UZAYLI
ARAYAN DEV
TELESKOP

VERİ ÇAĞINDA
AŞK

FİYATI: 4.50 TL

OCAK 2016

SAYI: 45

KKTC FİYATI: 5.50 TL



4.5G SIM KART DEĞİŞİMİ ÜCRETSİZ!

4.5G uyumlu
telefon sahiplerine

**1 GB
İNTERNET
HEDİYE!**



BLIPPAR'I
ÜCRETSİZ İNDİRİN.



İLANIN ÜZERİNE
TUTUN.



4.5G'YE HAZIR MISINIZ?
KEŞFEDİN!

TURKCELL

Ücretsiz SIM kart değişikliği, bireysel ve kurumsal Turkcell abonelerimiz için 31 Ocak 2016 tarihine kadar bir kez yapılabilir. Yurt içinde 1 ay boyunca geçerli hediye 1 GB internet, sadece 4.5G teknolojisi destekli cihaz sahibi, ses hattı kullanan bireysel ve kurumsal müşterilerimiz için geçerli olup; ancak SIM kart değişikliği sonrası "1GBGONDER" yazıp 2222'ye ücretsiz SMS gönderilerek bir seferliğine yararlanılabilir. Turkcell İletişim Merkezleri'nden son 1 hafta içinde, cihaz satın almaktan kaynaklı ücretsiz bir internet faydasından yararlanmaya başlamış aboneler, işbu hediye faydadan yararlanamaz. İnternet bitiminde, bireysel ve kurumsal müşteriler için, güncel kendi tarifelerindeki internet aşım ücretleri geçerli olacaktır. Turkcell, internet üzerinden mesajlaşma ve ses iletişimi (İM ve VOİP), internet paylaşımı (tethering) ve doğrudan dosya paylaşım (P2P) programları vb. hizmetlerinin internet paketleri ile kullanımlarında değişiklik yapma hakkını saklı tutar. Kullanılmayan haklar bir sonraki döneme devretmez, üçüncü kişilere devredilemez. Paket, sadece WAP ve internet erişim noktası kullanılarak yapılan bağlantılarda geçerlidir. İnternet erişim noktası, BlackBerry cihazları tarafından kullanılan BlackBerry erişim noktası ve 3G netbook, notebook ve USB modemler tarafından kullanılan "mobil geniş bant" (MGB/MGBS) erişim noktaları internet faydasına dahil değildir.



DOĞAN BURDA DERGİ

İcra Kurulu Başkanı Mehmet Y. Yılmaz
Yayın Direktörü Gökhan Sungurtekin
Yayın Yönetmeni (Sorumlu) Şahin Ekşioğlu, sahin@doganburda.com
Görsel Yönetmen Ebru Türkyakı, ebrutr@doganburda.com
Katkıda Bulunanlar Barış Emre Alkım, Kozan Demircan, Tuna Emren, Hakan Kabasakal, Murat Gamsız, Levent Pekcan
Marka Müdürü Seren Urun, surun@doganburda.com
Ankara Temsilcisi Erdal İpekeşen, 0 312 207 00 71 / 207 00 95

YÖNETİM

Genel Yayın Koordinatörü Yeşim Denizel
İş Gel. ve Projeler Direktörü
Tüzel Kişi Temsilcisi Ferit Özkaşıkçı
Satış Direktörü Orhan Taşkın
Finans Direktörü Didem Kurucu
Üretim Direktörü Servet Kavasoglu

REKLAM

Grup Başkanı Viki Habif
Başkan Yardımcısı Nil Ertan
Satış Müdürü Yonca Gönen, Hatice Tarhan, Ebru Elçi
Tel: 0 212 336 53 17, Faks: 0 212 336 53 93
Reklam Teknik Müdürü Nusret Kırmıloğlu
Tel: 0 212 336 53 60 (3 Hat), Faks: 0 212 336 53 90

Kurumsal İletişim Müdürü Seren Urun

REZERVASYON

Rezervasyon Tel. 0 212 336 53 00 - 57 - 59
Rezervasyon Faks 0 212 336 53 92 - 93
Ankara Reklam Tel. 0 312 207 00 72 - 73
Hedef Sayfalar Tel: 0 212 336 53 70, Faks: 0 212 336 53 91
Yönetim Yeri Trump Towers, Kule 2, Kat 21-24, 34387 Şişli/ İSTANBUL
Tel: 0 212 410 31 52, Faks: 0 212 410 32 16
Baskı Doğan Ofset Yayıncılık ve Matbaacılık A.Ş.
Sanayi Mah. 1650. Sokak No:2 Doğan Medya Tesisleri 34850 Esenyurt / İSTANBUL
Tel: 0 212 622 19 00
Dağıtım Yaysat A.Ş. Tel: 0 212 622 22 22
Yayın Türü Yerel, süreli, aylık **FİPP** üyesidir

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

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

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

Yazı işleri müdürü Jacob Ward
Yaratıcı yönetmen Sam Syed

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

EDİTÖR KADROSU

Makale editörü Jennifer Bogo
Editorial Yapım Müdürü Felicia Pardo
Kıdemli Editör Martha Harbison
Bilgi editörü Katie Peek, Ph.D.
Proje editörü Dave Mosher
Kıdemli yardımcı editörler Corinne Iozzio, Susannah F. Locke
Yardımcı editör Amber Williams
Editör asistanı Rose Pastore
Redaktörler Joe Mejia, Leah Zibulsky
Araştırmacılar Kaitlin Bell Barnett, Sophia Li, Erika Villani

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

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

ULUSLARASI REKLAM SATIŞ TEMSİLCİLERİMİZ Burda International İtalya

Mariolina Siclari, International
Advertising Sales Director
T.+39 02 91 32 34 66
mariolina.siclari@burda.com

Burda Community Network Germany

Vanessa Noetzel
T.+49 89 9250 3532
vanessa.noetzel@burda.com

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

Austria/Switzerland

Goran Vukota
T.+41 44 81 02 146
goran.vukota@burda.com

France/Luxembourg
Marion Badolle-Feick
T.+33 172 71 25 24
marion.badolle-feick@burda.com

UK/Ireland

Jeanine Soeldner
T.+44 20 3440 5832
jeanine.soeldner@burda.com

USA/Canada/Mexico
Salvatore Zammuto
T.+1 212 884 48 24
salvatore.zammuto@burda.com

Editörün notu

2016'nın ilk sayısıyla karşınızdayız

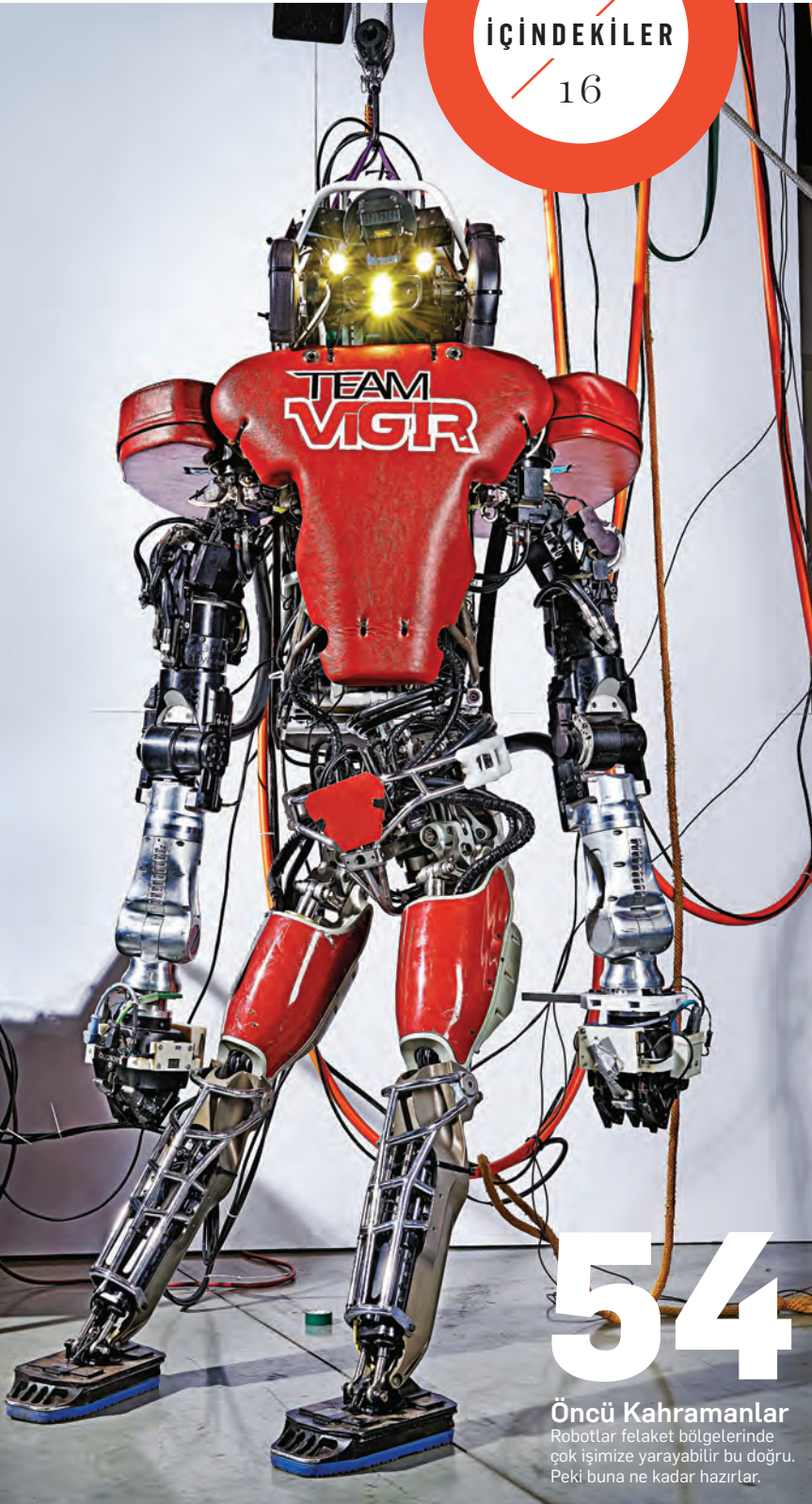


Bilimkurgunun en gözde konularından biri olan Çoklu Evrenler ya da daha yaygın deyişle Paralel Evrenler, üzerinde düşünmesi çok keyifli fakat bir o kadar da karmaşık bir konudur. Zamanda yolculuğun kafa karıştırıcı olduğunu düşünüyorsanız bir de paralel evrenleri inceleyin. Neyse ki bu ay Tuna Emren, çoklu evrenlere dair neredeyse tüm teorileri harika bir dille açıklayan uzun fakat oldukça keyifli bir yazı hazırladı. Bu yazıyı okuduktan sonra evren(ler)e bakışınız tamamen değişebilir!

Geçtiğimiz günlerde, yaşayan en ünlü fizikçilerden biri olan Michio Kaku “bu anı daha önce yaşamıştım” dedirten his olarak tanımlayabileceğimiz Déjà vu'nun aslında bir kopyamızın paralel bir evrende yaşadığı deneyimi hissetmemizden kaynaklı olabileceğini belirten oldukça şaşırtıcı bir açıklama yaptı. Fakat sonrasında bunu söylerken ciddi olmadığını yani “şaka yaptığını” belirterek bilim dünyasını alevlendirecek bir tartışmanın fitilini yanmadan söndürdü. Öte yandan bilimsel bir temeli olmasa da buna gerçekten inanan insanlar yok değil. Déjà vu'nun biyolojik temelleri olduğunu bilsek de, hepimizin yakından tanıdığı fakat bir türlü anlamlandıramadığı bu durumun çok ilginç olduğu su götürmez. Bizi bazen durumlara, bazen de kendimize yabancılaştıran bu hissi anlattığımız yazımızın da çok ilginizi çekeceğini düşünüyorum.

Bu ay size küçük bir hediyemiz var. Birçok okuyucumuzun zaman zaman dile getirdiği poster fikrini daha fazla ertelemek istemedik ve bu ay sizin için harika bir Güneş Sistemi posterini hazırladık. Beğenmeniz dileğiyle...

ŞAHİN EKŞİOĞLU
sahin@doganburda.com



Öncü Kahramanlar

Robotlar felaket bölgelerinde çok işimize yarayabilir bu doğru. Peki buna ne kadar hazırlar.

Özel Dosyalar

2016'nın Parlak Fikirleri

Bilim ve teknoloji alanında neredeyse her sene önemli gelişmelere imza atılıyorsa da 2016 çok önemli gelişmelere gebe. Bu yılın parlak fikirleri sizi şaşırtacak.

SAYFA 34

Son Savaş Pilotu

En yeni savaş uçağı F-35 o kadar gelişmiş bir yapıya sahip ki, böyle sofistike bir yapıyı ortaya çıkarabiliyorsak pilotlara gerçekten hala ihtiyacımız var mı?

SAYFA 46

Hangi Evren?

Evrenin hatta bizzat bizim kopyalarımız olması fikri kulağa nasıl geliyor?En yeni kuramlara bakılırsa konu hayli ilginç.

SAYFA 62

Deja vu

Bu satırları sanki daha önce okumuşsunuz gibi mi geldi? Sizi çok iyi anlıyoruz. Bu yazıyı (tekrar?) okuyun. Sorularınızın cevaplandığını göreceksiniz.

SAYFA 78

Bölümler

- 03 Editörün Notu
- 06 Okur Mektupları
- 07 Dergide Video İzleyin
- 08 Megapikseller
- 12 Kısaca
- 18 Aygıtlar
- 93 Soru&Cevap
- 98 Arşivlerden

Şimdi

- 22 Kendi sinemanızı kurun
- 23 Profesyoneller gibi dinleyin
- 24 Ağınızın efendisi olun
- 25 Fırtınaya göğüs geren ceketler
- 26 50 Kuruşla 144 km yol
- 27 PopSci Üniversitelerde

Gelecek

- 28 Uzaylı arayan teleskop
- 30 Uygulama çağında aşk
- 32 Tüm savaşları bitirecek savaş gemisi

El yapımı

- 88 Dron yarışları start alıyor
- 89 El yapımı yapay zeka
- 90 Pet şişeden 3B yazıcı malzemesine



ÇOCUĞUNUZDAN ÖDÜNÇ İSTEYECEĞİNİZ BİR DERGİ!

TÜDEMYAYINGRUBU

Abonelere sürpriz armağanlar!

TÜDEMYAYINGRUBU

UFKUNU GENİŞLET! DÜNYALI

Ocak 2016 - Sayı: 21
www.dunyalidergi.com

FARKLI DİLLERDE SELAMLAMA

ROBOTLAR DÜNYAYI ELE GEÇİREBİLİR Mİ?

OKURSAN DÜNYALI KALMAZSIN UZAYLI!

Bir yıllık Dünyalı bu kutuda!

1 yıllık abonelik 70 TL

ZOR SPORLAR!

2016 TAKVİMİ VE TATİL REHBERİ HEDİYE!



/dunyalidergi

www.dunyalidergi.com

Bireysel ve toplu abonelik ile ilgili bilgi için:
abone@dunyalidergi.com - 0232 463 46 38





Araştırmaya teşvik

Merhabalar sevgili Popular Science ailesi. Ben Bilgi Üniversitesi'nde 2. sınıf işletme-ekonomi öğrencisiyim ve derginizi ilk sayısından bu yana hiç kaçırmadan alıyorum. Derginizden önce de bilim hakkında okuyup araştırıyordum ama derginiz çıktığından beri ufkumun nasıl genişlediğini anlatamam. Ancak okulumun kütüphanesinde maalesef sizi hiç bir zaman göremedim. Okulumdaki sizlerin de katıldığı maker festivalinin olduğunu görünce ilk defa böylesine büyük bir sevinçle okula geldim. Üniversitelerdeki söyleşi ve etkinliklerinizin devamını diliyorum. Onun dışında makalelerinizde astronomi ve kuramsal fiziğe de lütfen bolca yer vermeye devam edin. Garret Lisi makalesi harikaydı beni daha fazla araştırmaya teşvik etmişti. Derginizin devamını dilerim. Teşekkürler.

Emir Çetinoğlu



Hatıralar

Merhabalar, öncelikle derginizi yaklaşık 1 yıldır beğenerek takip ediyorum. Özellikle uzay ve fizikle ilgili makalelerinizi çok başarılı buluyorum. Bir Sinema-Televizyon öğrencisi olarak bilimkurgu tutkunuyum ve okuduğum bölümden ötürü kısa filmler çekiyorum. Uzun süredir üzerinde çalıştığım "hatıralar" ile alakalı dramatik bilimkurgu türünde bir senaryom var ve şu an bu konuyla alakalı araştırma sürecindeyim. Kısa film festivallerinde derece alabilmek adına bu projeye çok önem gösteriyorum. Bu sebeple gelecek sayılarda, dergide hatıralar konusunu bilimsel ve psikolojik açıdan anlatan bir yazıya yer verirsiniz çok mutlu olurum. Filmi çektiğim zaman da hep beraber izleriz umarım. Şimdiden teşekkür ediyorum, sevgiler...

Berk Bayrak

Harika yazı dili

Merhaba Popular Science ailesi, bilime karşı ilginin olduğunu daha

önceden keşfetmişim ama hangi kitap veya dergileri okuyacağımı açıkçası bilmiyordum. Raflarda aylık dergileri incelerken sizinle tanıştım. Bende farklı bakış açıları uyandıran, "vay be bunu öğrendiğim iyi oldu" dedirten derginizin yeni sayılarını sabırsızlıkla bekliyorum. Bilim bu kadar sade ve etkileyici anlatılabilir.

Umutcan Kırmızı

Farklı alanlar

Merhaba, derginizi çok seviyorum. Bu 3. sayım. Lise talebesiyim. Derginizi okudukça daha çok bilgi öğreniyorum. Bu hoşuma gidiyor. Lise talebesi olarak: Derginizi üniversiteye hazırlık gibi görüyorum. Yeni şeyler öğreniyorum. Derginiz para konusunda çok fedakâr. Ancak derginizi biraz daha ilginç birden çok bilimin alanlarına yöneltiniz. İlginin için teşekkürler. (Örneğin: Fizik, Biyoloji, Kimya, Psikoloji...)

Adem Can Şancı

Dijital abonelik

Öncelikle iyi günler. derginizi çok seviyorum ve her ay takip ediyorum. ancak bu 3 ay önce yurt dışına (Özbekistan) taşınmam ile değişti. Burada derginize ulaşamıyorum ve bu durum beni çok üzüyor. İnternet sitesinden takip etmeye çalışsam da yeterli gelmiyor. Benim sormak istediğim konu, bilgisayar ve internet üzerinden bir ücret ödeyerek dergiye ulaşmak mümkün müdür ?

Mesela ücreti ödedikten sonra pdf yada sizin sitenizden üyelik ile olan bir sistem ile dergiyi elektronik olarak okumak fiziki satın almak gibi olmasa da en azından teselli edecektir. Bu konu hakkında herhangi bir çözüm var mı, olabilir mi? Teşekkürler.

Eray Öztürk

Sayın okurumuz dergimize AppStore üzerinden abone olabilirsiniz.

POPULAR SCIENCE

OKUR MEKTUPLARI
Popular Science Yazı İşleri
Trump Towers, Kule 2
Kat 21-24, 34387
Şişli / İSTANBUL
Tel: (212) 478 03 00,
Faks: (212) 410 32 16
popsoci@doganburda.com

OKUR HİZMETLERİ
okurhizmetleri@doganburda.com

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



QR KOD
GÖRDÜĞÜNÜZ
SAYFALARDA
VIDEO İZLEYİN

Dergide Video İzleyin

Akıllı telefonunuzu ya da tablet PC'nizi kullanarak dergi sayfalarına yerleştirdiğimiz videoları izleyebilirsiniz.

NASIL YAPILIYOR?

- 1) Akıllı cihazınızda halihazırda bir QR kod okuyucu varsa bunu kullanarak ilgili sayfadaki QR kodu okutarak hemen video izleyemeye başlayabilirsiniz.
- 2) Eğer cihazınızda böyle bir uygulama yoksa Google Play ya da iOS Appstore'daki arama bölümüne "QR Code Reader" veya "QR kod okuyucu" yazdığınızda gelen uygulamalardan birini seçip yükleyebilirsiniz.
- 3) Uygulamayı çalıştırın ve sayfadaki QR kodu okutun. Eğer bu esnada uygulama

- size ne yapmak istediğinizi sorarsa linki açma komutu verin. Böylece ilgili videonun linkini göreceksiniz. Dilerseniz tam ekran yapıp daha rahat izleyebilirsiniz.
- 4) Cihazınızda izlediğiniz videoları GSM şebekesi üzerinden izlemeniz durumunda, veri akışının kullandığınız data tarifesi üzerinden gerçekleşeceğini hatırlatmak isteriz.
 - 5) www.popsci.com.tr/dergidevideo adresinde, konuyla ilgili olarak hazırladığımız tanıtım videosunu seyredebilirsiniz.

Akıllı cihazınız yoksa

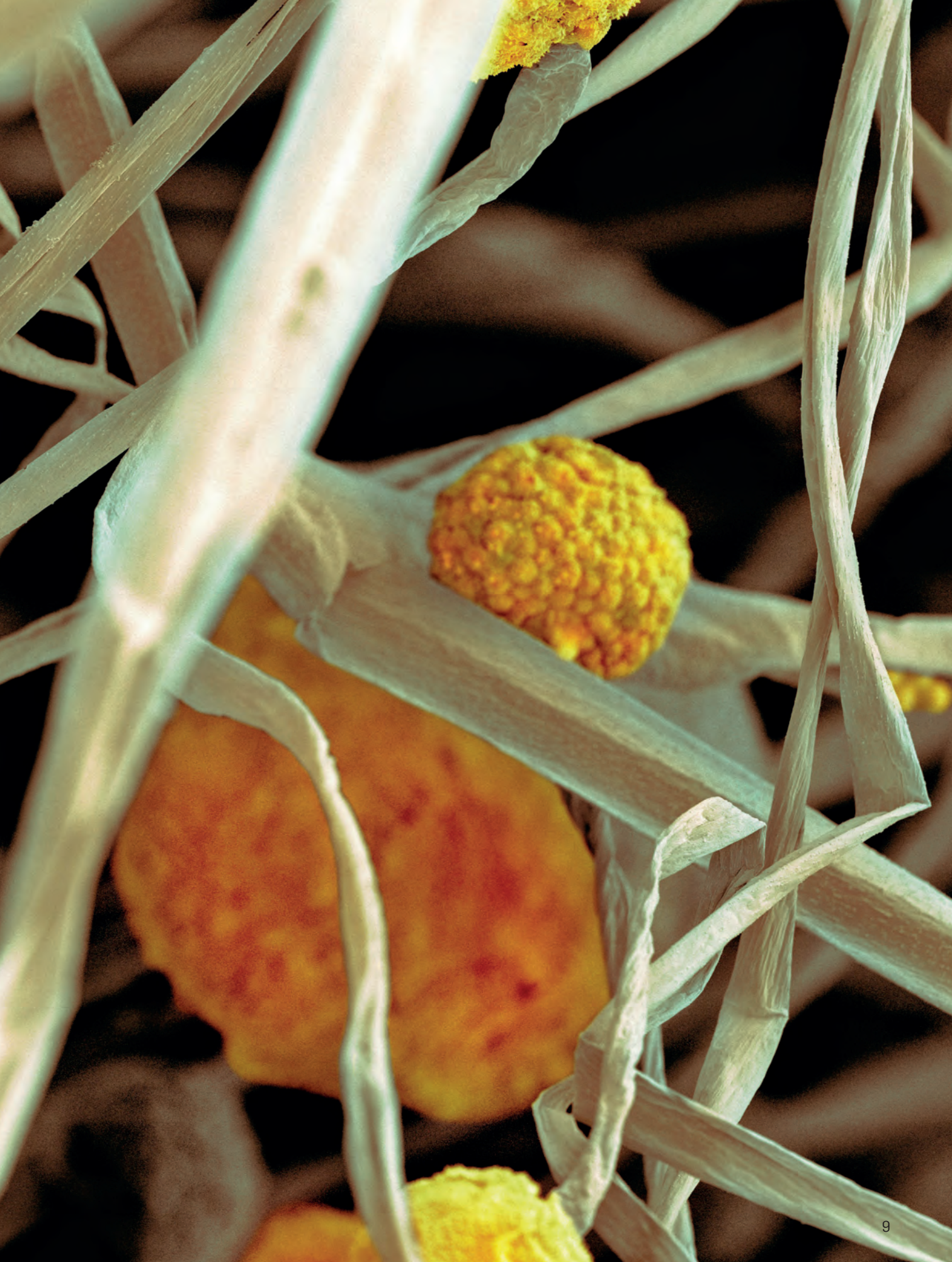
Dergideki videoları popsci.com.tr/categori/dergi adresinden de izleyebilirsiniz

Megapikseller

HAZIRLAYAN TUNA EMREN
FOTOĞRAF GETTYIMAGES

MİKRO DÜNYA

Karşınızda Elektron mikrograf (SEM) yöntemiyle görüntülenen mantar hücreleri. Bu ökaryot hücreler son derece karmaşık bir yapıya sahip. Burada gördüğümüz yuvarlak yapıları sarı oluşumlar ise içlerinde mantarların üreme hücrelerini, yani sporları barındıran spor keseleri. Bir ağacın dalları gibi görünen lifli yapıya miselyum adı verilen iplikli bir oluşum.



Megapikseller

FOTOĞRAF ISTOCK

İZLANDA'NIN GAYZERLERİ

Ülkenin güneyindeki Thingvellir Doğal Parkı'ndaki jeotermal bölge İzlanda'nın en ünlü gayzerlerine ev sahipliği yapıyor. Gullfoss da bunlardan biri. Gayzerler kısa aralıklarla sıcak su püskürttükleri için buradan yönlendirilen sular seraların ve yakındaki yerleşim bölgelerinin ısıtılması için kullanıyor.



Kısaca

EDİTÖR TUNA EMREN

SİNEKLERİN AKLI

ABD'nin Illinois eyaletinde bulunan Northwestern Üniversitesi bilim insanları meyve sineklerinin aklını okudu. Sineklerin beyindeki nöronları iletişim halindeyken tespit edebilen bir yöntem sayesinde gerçekleştirilen deneyde, duyuusal deneyimleri sırasında hangi sinapsların aktif hale geldiği görüldü. Normal koşullarda bir sineğin beyinde neler olup bittiğinin mikroskop altında incelenmesi mümkün değil çünkü beyinlerindeki aktiviteler sandığımızdan daha karmaşık. Bu engeli aşmak isteyen bilim insanları, denizanasından elde edilen floresan molekülleri kullandılar. Mavi, yeşil ve sarı renklerde parlayan moleküller sineklerin beyindeki koku alma, görme ve ısı algısından sorumlu olan bölgelere yerleştirildi. Moleküllerin sadece sinapsların ateşlemeleri sırasında parlamaları sağlandı ve böylece bir mikroskopla izlenebilecek hale getirildi. Gözlemler, nöron aktivitesi sonucunda ışıldayan moleküllerin, bir saat sonra bile parlaltısını kaybetmediğini gösterdi. Bu sayede sineklerin son bir saat içinde gerçekleştirdiği aktivitelerin tümü rahatlıkla izlenmiş oldu. Sineklerin içinde bulunduğu ortamın sıcak mı yoksa soğuk mu olduğu ve aldığı kokular gibi bilgileri de belirleyen araştırmacılar, bu yöntemin dijital telepatinin ilk adımı olduğunu söylüyor. Beynine bakarak bir sineğin geçmişte neler yaptığını görebilmek, insan beynini araştıran uzmanlara da yardımcı olacak. Çünkü bilginin hayvanların beyinde nasıl işlendiği çözülebilirse, insan beyindeki mekanizmalar da anlaşılabilir.



RİSK ALABİLENLER DAHA ZEKİ OLABİLİR



Finlandiya Turku Üniversitesi'nde genç erkekler üzerinde yapılan bir araştırmada karar alma mekanizması incelendi ve çabuk karar vererek şansını deneyen ya da risk alabilenlerin beyninde diğerlerine oranla daha fazla beyaz madde olduğu tespit edildi.

Beyaz madde beyinde oldukça dolambaçlı nöral bir ağ oluşturarak beynin farklı birimleri arasında hızlıca iletişim kurulmasını sağlıyor. Karar alırken durumu daha fazla analiz etme ihtiyacı duyanlarda

bu ağın güçsüz olduğu görüldü. Araştırmayı yürüten Dagfinn Moe, "Bu şaşırtıcı bulgu beynin nasıl geliştiğini ve risk alanların öğrenme potansiyellerini anlamamıza yardımcı olabilir," diyor. Araştır-

macılar genç erkeklerin hem merak nedeniyle hem de öğrenme açlığıyla kendilerine meydan okuyan durumları arayıp bulduklarını, bunun beyinlerine de olumlu bir şekilde yansığını düşünüyor.

TARIM VE HAYVANCILIKTA ANTİBİYOTİKSİZ DÖNEM

İngiltere'de hükümet tarafından görevlendirilen bir araştırma grubu antibiyotige direnç gösteren bakteriler konusunda araştırma yaptı. Araştırmayı yöneten ekonomist Jim O'Neill, 2050'ye dek her yıl 10 milyon insanın mevcut antibiyotiklere dirençli hale geleceğini söylüyor.

Araştırmacılara göre, tarım ve hayvancılıktaki antibiyotik kullanımı da büyük bir sorun yaratmaktadır. Çünkü üretilen antibiyotiklerin yarısından fazlası hayvanlar üzerinde kullanılır. Çoğunlukla sağlıklı hayvanların enfeksiyon kapması ve kilo almaları için verilmektedir. Ama antibiyotik kullanımı daha hızlı büyümelerini de sağlıyor. Avrupa Birliği, hızlı büyüme amaçlı

antibiyotik kullanımını 2006 yılında yasaklamıştı. Yine de kullanım oranları hala çok yüksek. Araştırmacılar 1 kilogram çiftlik hayvanı başına 50 miligramdan fazlasının çok zararlı olduğunu hatırlatıyor. Şu an bu limite uyan tek ülke Danimarka.

Tarım ve hayvancılıkta aşırı antibiyotik kullanımı insan sağlığını da tehlikeye atıyor. Çünkü tükettiğimiz gıdalarla hiç farkında

olmadan antibiyotik almış oluyoruz. Ancak tarım endüstrisinde antibiyotik kullanımı kesildiğinde fiyatların yükseleceği ve dolayısıyla birçok çiftçinin zorlanacağı yönünde yersiz bir inanç var. O'Neill ise "Danimarka örneği bize çok küçük bir geçiş maliyetiyle, uzun vadede fiyatların etkilenmediğini ve piyasadaki payın korunduğunu gösterdi" diyor.



WI-FI'DAN 100 KAT DAHA HIZLI

Radyo dalgaları yerine ışık yayfı kullanarak veri ileten yeni bir yöntem, Wi-Fidan 100 kat hızlı iletişim sağlıyor. Estonya'nın başkenti Tallinn'de denenen Li-Fi, standart bir LED lamba gibi ışık kaynağı, internet bağlantısı ve bir foto dedektör kullanıyor. Deneyi gerçekleştiren Velmenni firması, Li-Fi kullanımına uygun bir ampülle saniyede 1 gigabit hızı ulaştı. Ancak testler, hızın saniyede 224 gigabite kadar çıkabileceğini göstermekte. Bu yeni teknolojinin 3-4 yıl içinde ulaşılabilir duruma getirilmesi hedefleniyor. Li-Fi'nin en büyük avantajlarından biri diğer sinyalleri etkilemiyor oluşu. Örneğin uçaklarda bile kullanılabilir. Fakat kendi sinyali doğrudan güneş ışığına maruz kalınca bozulabiliyor. Bu nedenle açık alanlarda kullanılması biraz zor olacak. Bir de sinyallerin duvarın içinden geçemiyor oluşu var. Sonuçta evlerde kullanılabilecek duruma gelse bile yan odadan bağlanamayabilirsiniz.



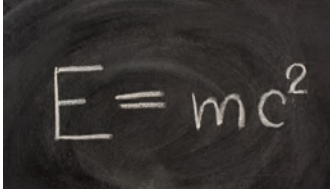
GÜNEŞ ENERJİSİ VE HİDROJENİN GÜÇ BİRLİĞİ

Güneş panelleri sadece gündüz saatlerinde ve güneşli havalarda enerji toplayabildikleri için bilim insanları onları biraz daha verimli çalışacak hale getirmek adına türlü denemeler yapıyor. Uluslararası bir çalışma grubu güneş ışınları ve hidrojen yakıtının gücünü birleştirerek 'hydrocity' adını verdikleri bir sistem yarattılar.

Güneş panelleri iki farklı çalışma mekanizması üzerinden tasarlanıyor; fotovoltaiç pillerle üretilen paneller ve solar termal enerji. İlk güneşten elde edilen enerjiyi doğrudan elektrığe dönüştürüyor. İkincisiyse öncelikle yüksek ısı ve buhar üretip bunu da elektrığe dönüştürmekte. Bu ikincisi güneşten daha fazla yararlanabilir ama verimliliği ilkinke göre biraz daha düşük. Araştırmacılar bu yöntemi hidrojen yakıtı üretimiyle entegre ettiklerinde, buharı hemen elektrığe çeviren, beraberinde hidrojeni depolayarak daha sonra kullanılabilmesi için saklayan yeni bir sistem yarattılar. Depolanan hidrojen yakıtı endüstriyel olarak kullanılabilirliği gibi tesise enerji de sağlıyor. Böylece depolanan enerji hiç bitmiyor.

ANADİLİMİZİ BEYNİMİZ UNUTMUYOR

Kanada McGill Üniversitesi bilim insanları, öğrenilen ilk dilin kendine özel kalıplar yarattığını, o dili çok uzun bir süre boyunca hiç kullanmasak ve hatta unutsak bile bu kalıpların kaybolmadığını söylüyor. Araştırmalar, anadilin sesleri ve sözcükleri nasıl duyup algılayacağımız konusunda kalıcı bir yol haritası çıkardığını göstermekte. Daha sonra başka bir dil öğrendiğimizde onu da bu ilk kalıp üzerinden algılayıyor. Araştırmada Fransızca ve Çince konuşan bireyler üç gruba ayrılarak incelendi. İlk grupta sadece Fransızca bilenler, ikincisinde her iki lisani da akıcı konuşabilenler, sonuncusundaysa anadili Çince olup bebekken evlat edinildikleri için sadece Fransızca konuşarak büyümüş olanlar yer alıyordu. Fransızca konuşan birini dinledikleri sırada beyinleri görüntülenen katılımcılardan iki dili de akıcı konuşabilen ve anadili Çince olanların sözcüklere aynı şekilde tepki verdikleri görüldü. Dolayısıyla Çince'yi bebekken öğrenip sonradan hiç kullanmamış olsalar da beyinlerinin o bilgiyi kalıcı şekilde kaydettiği anlaşılıyor.



IŞIK HER ZAMAN AYNI HIZDA HAREKET ETMİYOR

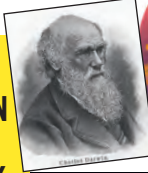
Işığın su ya da cam gibi maddelerden geçerken yavaşladığı zaten biliniyor. Ancak yeni bir deneyde boşlukta da hızının değişebildiği görüldü. Glasgow Üniversitesi bilim insanları tarafından gerçekleştirilen deneyde araştırmacılar bir çift foton üretip bunları farklı yönlerde bulunan dedektörlere yönlendirdiler. Fotonların biri bir fiber filtreden geçirildi, diğeryse ışığın yapısını değişime uğratan bir cihaz üzerinden yönlendirildi. İki fotonun aynı anda dedektöre varması bekleniyordu fakat yapısına müdahale edilen foton, diğerinden daha geç ulaştı. Bu fotonun, serbest boşluğa döndüğünde bile normal hızından daha yavaş hareket ettiği görüldü. Aradaki zaman farkı çok az da olsa, yapısına müdahale edildiğinde ışığın yavaşladığı kanıtlanmış oldu.

BEYNİMİZ MÜZİKLE AYNI RİTİMDE

Müzik dinlerken çoğu kez istemsizce ritim tutma eğiliminde oluruz. O esnada beynimizde de benzer bir şey yaşanıyor: Kalabalık bir nöron grubu, müziğin ritmine kapılıp aynı ritimde ateşleme yapıyor. Müzikle senkronize olan beyin, müzisyenlerde bir üst seviyeden işlem yaparak en ufak değişimlere bile tepki verecek hale geliyor. Örneğin yavaş tempolu şarkılarda bir müzisyenin beyni ritim senkronizasyonuna devam ederken, müzik eğitimi almamış birinin beyni ritimden kopuyor.

TÜM ZAMANLARIN EN ETKİLİ AKADEMİK KİTABI

Evrim kuramının yaratıcısı Charles Darwin'in 1859'da yayınlanan Türlerin Kökeni isimli çalışması, insanlık tarihinin en etkili akademik kitabı seçildi. Darwin bu çalışmasında canlıların aşamalı olarak evrimleştiğini öne sürerek kuramın temellerini atmıştı. 20 kitaplık listede, Immanuel Kant, Stephen Hawking, Plato ve Einstein gibi isimler de yer alıyor. İkinci sıradaki kitapsa Karl Marx ve Friedrich Engels'in yazdığı Komünist Manifesto.



DÜNYA BİLİM AKADEMİSİ ÖDÜLÜ PROF. BUĞRA'YA VERİLDİ

Boğaziçi Üniversitesi'nden Profesör Dr. Ayşe Buğra, Dünya Bilim Akademisi Ödülü'nü (TWAS) aldı. Akademi, gelişmekte olan ülkelerdeki bilimsel faaliyetlerin desteklenmesi amacını güdüyor. Hem Atatürk İlkeleri ve İnkılap Tarihi Enstitüsü Öğretim Üyesi hem de Sosyal Politika Forumu Araştırma ve Uygulama Merkezi Müdürü olan Buğra, ödülü, gelişmekte olan ekonomilerde ve küresel düzeyde sosyal politikalar konusundaki araştırmalara yaptığı katkılar için aldı. Ayşe Buğra, iktsadi düşünce tarihi ve iktsadi metodolojisi, karşılaştırmalı sosyal politika, gelişme iktsadi gibi konularda araştırmalar yapıyor.

40.000 yıl

Bir fotonun Güneş'in çekirdeğinden yüzeyine ulaşma süresi. Oradan bize ulaşmasıysa 8 dakika sürüyor.



ZERDEÇAL HAFIZAYI GÜÇLENDİRİYOR

Zencefilgiller familyasından olup Hint safranı olarak da bilinen zerdeçal, Asya'nın tropik bölgelerinde yetişiyor. Baharat olarak kullanıldığında karanlıkta saklanması gerek çünkü ışığa maruz kalınca bozuluyor. Tayvan'da yapılan bir araştırmada, düzenli olarak günde bir gram zerdeçal tüketmenin hafızayı güçlendirdiği anlaşıldı. Araştırmayı yöneten Mark Wahlqvist, "Kahvaltıda eklenen 1 gramlık zerdeçalın kısa süreli belleği bile 6 saat boyunca güçlendirebildiğini gördük" diyor.



SAHRA ÇÖLÜ'NÜN ALTINDAKİ NEHR

Günümüzde son derece kuru bir yer olan Büyük Sahra Çölü bir zamanlar yaşam çeşitliliği açısından zengin, bitki örtüsüyle kaplı bir yerd. Yeni araştırmalar, çölün ortasından Batı Afrika'nın okyanusa uzanan kıyılarına dek 500 kilometre boyunca akan bir nehir sistemi olduğunu ama bunun kuruyup, zamanla çöl kumuyla kaplandığını gösterdi. Nehir sisteminin 5000 yıl önce aktif olduğu sanılıyor. Hatta bölgenin ıslak ve kuru dönemlerinin her 20 bin yılda bir değiştiği anlaşıldı. Bunun sebebiyse, dünyanın ekseninde gerçekleşen ufak değişimler.



PANDALARIN AŞKI

Çin'de yapılan bir araştırmada pandaların kendilerine genetik açıdan uyum sağlayan eşler seçtikleri ve bunu yapamadıkları hayvanat bahçelerinde daha az çiftleştikleri görüldü. Yani tıpkı insanlar gibi aşık oluyor, kendilerine uygun eşleri seçiyor ve her şey yolunda giderse daha fazla bebek sahibi oluyorlar. Ancak genetik çeşitliliği artıracak şekilde farklı genlere sahip eşleri değil, kendi genetik özelliklerine en çok uyum sağlayanı buluyorlar.

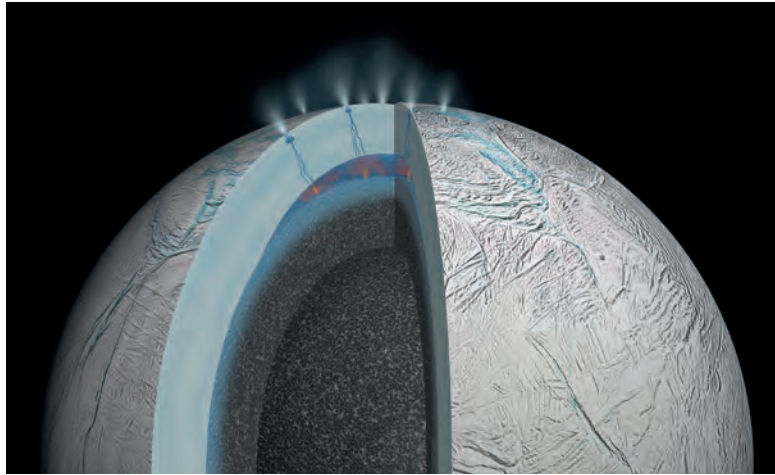
KAFA KARIŞTIRAN PARÇACIK

CERN'ün Büyük Hadron Çarpıştırıcısı'nda yapılan deneyde tuhaf bir parçacık keşfedildi. Fizikçilerin teorilerde tahmin edilmiş olup daha önce gözlenemeyen parçacıkları keşfetmeleri yeni bir şey değil. Hatta CERN'ün parçacık hızlandırıcı laboratuvarları bunun için var. Ancak bu kez teorilerde bahsi geçmeyen, beklenmedik bir parçacık buldular.

Büyük Hadron Çarpıştırıcısı, Standart Model teorisindeki parçacıkların izini sürüyor. İlk kez rastlanan bu parçacık, bilinmeyen bir bozun türü. Kütleli protondan 750 kat ağır ve karanlık maddeyle ilişkili olabileceği düşünülmekte. Bu bulgu, fiziğin Standart Model'in ötesine geçtiğini, diğer bir deyişle teorisinin yetersiz kaldığını gösteriyor.

DÜNYA'NIN DÖNÜŞ HIZI YAVAŞLIYOR

Harvard Üniversitesi'nde gerçekleştirilen bir araştırmada, Kuzey Kutbu buzullarının erimesinin bir sonucu olarak hem gezegenimizin eksen eğiminin değiştiği hem de dönüş hızının yavaşladığı görüldü. Günümüzde dünyanın kendi eksenine etrafındaki dönüş hızı saatte 1.670 kilometre. Buzulların erimesi deniz seviyesini yükselttiği için ekvatora doğru hareket eden sular dünyayı geçtiğimiz yüzyılla oranla bir milisaniye yavaşlattı.



ENCELADUS'UN GAYZERLERİ GÜÇ KAYBEDİYOR

NASA'nın Cassini uzay aracı 2005 yılında Satürn'ün uydusu Enceladus'da gayzerler olduğunu gözlemlemişti. Bunlar uydunun

yeraltı okyanuslarındaki içeriği yüzeye püskürtüyor. Cassini araştırma grubunun yeni tamamladığı raporlar, bu gayzerlerin

son on yılda % 30 ila 50 arasında güç kaybettiğini gösteriyor. Araştırmacılar buna neyin sebep olduğunu henüz çözebilmiş değil.



HEDİYE VERMEYİ SEVEN TEK TÜR BİZ DEĞİLİZ

Hayvanlar da hediye vermeyi seviyor. Bazen birbirlerini etkilemek, bazen şaşırtmak, bazen de sadece paylaşmak için yapıyorlar. Kimi zaman tuhaf ve mide bulandırıcı olabilen bu hediyelerin en şaşırtıcıları şunlar:

TEHLİKELİ OYUNCAKLAR

Firavun faresi olarak da bilinen mirketler, yavrularına nasıl avlanacakları konusunda ders vermek için bir akrep hediye ediyorlar. Yavrulara beklenen ilk hediye ölü bir akrep. Bununla bir oyuncak gibi oynuyor, akrebe karşı alışkanlık kazanıyorlar. Biraz daha büyüdüklerinde canlı akrep hediye ediliyor. Ama ilk canlı akreplerini aldıklarında iğnesi anneleri tarafından çıkarılmış oluyor. Zararsız bir akrebi kovalayıp köşeye sıkıştırmak gibisi yok. Bu oyun avlanma becerilerini geliştirmekte. Ve tabii sonunda en tehlikeli oyuncakları geliyor; canlı ve her an sokmaya hazır bir akrep.



SÜRPRİZ FAKTÖRÜ

Hepimiz göz alıcı bir hediye paketi görünce mutlu oluruz. Ama renkli kurdelelerle süslenmiş kocaman bir paketi açıp içinden bir cikleme çıktığını görsek hevesimiz kursağımızda kalırdı. Bazı örümcek türleri sürpriz faktörünü abartıp

bu şekilde kullanmayı seviyor. Erkek örümcekler dişilere verecekleri hediyeleri ipeksi ağlarıyla özene bezene sararak paketleseler de içinden ne çıkacağı hiç belli olmaz. Lezzetli bir yiyecek de çıkabilir, hiçbir işe yaramayacak bitki kalıntılarını

da. Peki bunu neden mi yapıyorlar? Çünkü dişinin kafasını karıştırıp bir süre için de olsa kandırıp oyalamaları işe yarıyor da ondan. Bunu çiftleşme öncesi hedyesi olarak sunuyorlar ve dişiler de genelde kabul ediyor.

%2,5

Modern insanların DNA'sı bu oranda Neandertal kökenli gen içeriyor.

1 hafta

Karafatmaların kafaları koptuktan sonra yaşayabildikleri süre. Bu sürenin sonunda açlıktan ölüyorlar.

%2,5

Evrenin toplam kütledeki helyum oranı

10 Bin Amper

Bir yıldırımdaki elektrik akımı. Evlerde kullandığımız elektrikli aletlerse 10 amperin altında elektrik akımıyla çalışıyor.

AŞKIN SİMGESİ

Kırmızı kadife akarı adlı böcek türü, karşı cinsi baştan çıkarmak için farklı bir yöntem geliştirmiş. Çevresinden topladığı çerçöpten bir heykel inşa ediyor. Ama bu öyle ilk rüzgarda uçup gidecek



ADINI YÜZÜKLERİN EFENDİSİ'NDEN ALDI

Brezilyalı bilim insanları yeni bir örümcek türü buldu. Uzun bacaklara sahip bu garip örümceğin gözleri yok ve tıpkı J. R. R. Tolkien'in Yüzüklerin Efendisi serisindeki Smeagol karakteri gibi karanlık mağaralarda yaşıyor. Landumoema smeagol adı verilen örümcek, nesiller boyunca nemli ve karanlık bir ortamda yaşadığı için tıpkı Smeagol gibi dönüşüm geçirip pigmentlerinin çoğunu kaybetmiş.

Aslında uzun bacaklı örümcekler başka bir sınıfı oluşturarak diğer örümceklerden ayrışıyor. 6500 türden oluşan bu gruptaki örümcekler normalde bir çift göze sahipler ama yeni keşfedilen tür son derece karanlık bir ortamda yaşadığı için göze ihtiyaç duymuyor.

İYİ GÜNDE, KÖTÜ GÜNDE

İrlanda'ya özgü zehirli bir güve türü, bitkilerden elde ettiği bazı maddeleri zehre çevirip yırtıcılardan korunmak için kimyasal silah üretiyor. Ancak bu üretim oldukça yorucu bir süreçle gerçekleşmekte. Bu yüzden dişiler bazen erkekleri kandırarak zehirlerini onlar aracılığıyla topluyor. Erkek güve, bu talebi getiren dişiden çiftleşme garantisi alırsa sorun yok. Gidip dişisi için silah üretiyor ve onu koruma altına alıp düşmanlarıyla savaşıyor.

türden bir yapı değil. Sağlam olması için spermelerini bir yapıtıcı gibi kullanıp tüm malzemeyi sıcak sabıtlıyor. Hediye sunduğunda dişiler bunu beğenirse heykelin üstüne gıkıp kendisini oradaki spermle döller.

HACKER'LAR DURMUYOR

Siber hırsızlar bu kez dünyaca ünlü mücevher üreticisi ve satıcısı Danimarkalı Pandora Mücevherat'ı hedef aldı. Pandora Mücevherat'tan alışveriş yapan şirket ve müşterileri hedefleyen virüs saldırısını Comodo Antivirüs Laboratuvarları (CASL) ekibi

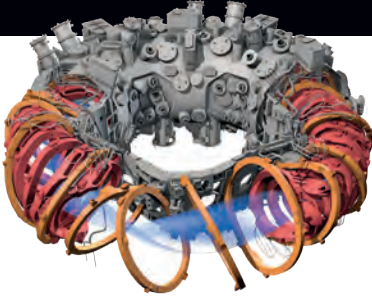
ortaya çıkardı. Pandora Mücevherat tıpkı diğer büyük markalar gibi tatil sezonlarında müşterilerine özel indirimler yapıyor. İşte bu dönemde; siber hırsızlar da harekete geçiyor ve elektronik postalar yoluyla şifre çalma olayları (phishing) artıyor.

Comodo ekibi; siber hırsızların Pandora Mücevherat müşterilerine kişiye özel kolye, yüzük ve bilezik ürünlerinde büyük indirim yapıldığını duyuran virüslü elektronik postalar hazırladığını belirtti. Bu elektronik postalar; Pandora'dan alışveriş yapan şirket ve kişilerin

kredi kartı ve elektronik posta bilgilerinin yakalamak için tasarlanmıştı. Virüslü elektronik postalar Pandora müşterilerine "Pandora İndirimi" konu başlığı ile custserv@aquae.kao6161.com adresinden gönderilmişti. Comodo Antivirüs Laboratuvarları

ekibi; tam gün Comodo çalışanı olan ve dünya çapında virüs, virüslü elektronik posta ve kötü amaçlı yazılımları analiz ederek filtreleyen 35'i aşkın BT güvenliği profesyoneli etik hackerlar, bilgisayar uzmanları ve mühendislerden oluşuyor. Ekip; günde bir milyondan fazla potan-

siyel virüslü elektronik postayı analiz ederek ulaştığı bulguları; mevcut müşteri tabanı ile genel olarak halkı, şirketleri ve internet topluluğunu güvenli kılmak için kullanıyor. Ekibin bu çalışmasına ABD, Türkiye, Filipinler ve Hindistan'daki ofisleri katkı sağlıyor.



ALMANYA'NIN BÜYÜK ATILIMI

Güneştekine benzeyen bir helyum plazması üretmeyi başaran Alman bilim insanları, nükleer füzyona bir adım daha yaklaştılar. Max Planck Enstitüsü'ndeki araştırmacılar sınırsız enerji kaynağına dönüştürülmesi hedeflenen 16 metre genişliğindeki reaktörde, güneşte gerçekleşen süreçleri yaratıp hidrojen ve helyum atomlarını çarpıştırarak kaynaştırıyorlar. Bu etkileşim yüksek miktarda enerji ve beraberinde ağır elementler üretilmesiyle sonuçlanıp plazma oluşmasını sağlıyor. Nükleer füzyonun başarılabilmesi için bu plazmanın istikrarlı bir şekilde korunması gerek. Deneyi gerçekleştiren bilim insanları plazmayı şimdilik bir saniyenin onda biri kadar koruyabilmeyi başardılar. Zaten ilk hedefleri buydu. Sıradaki hedefleriyse aynı yöntemle bir hidrojen plazması yaratmak.

0,77
miligram

1 metrekaresel grafenin ağırlığı. Bu boyutlardaki grafen parçası 4 kilogram ağırlığa kadar dayanabiliyor.



BALINALARI AVLAYAN KÖPEKBALIĞI

Esmer köpekbalığı olarak bilinen Carcharhinus obscurus tropikal bölgelerdeki ılıman sularda yaşayan, son derece saldırgan bir tür. Bu köpekbalığının diyetinde kemikli balıklar, diğer köpekbalıkları ve vatozların

yanı sıra kafadanbacaklılar, deniz kaplumbağaları gibi farklı türlerin bulunduğu biliniyordu fakat balinaları da avladığına hiç rastlanmamıştı. Güney Afrika'daki Pondoland Deniz Koruma Alanı'nda yapılan bir gözlemede,

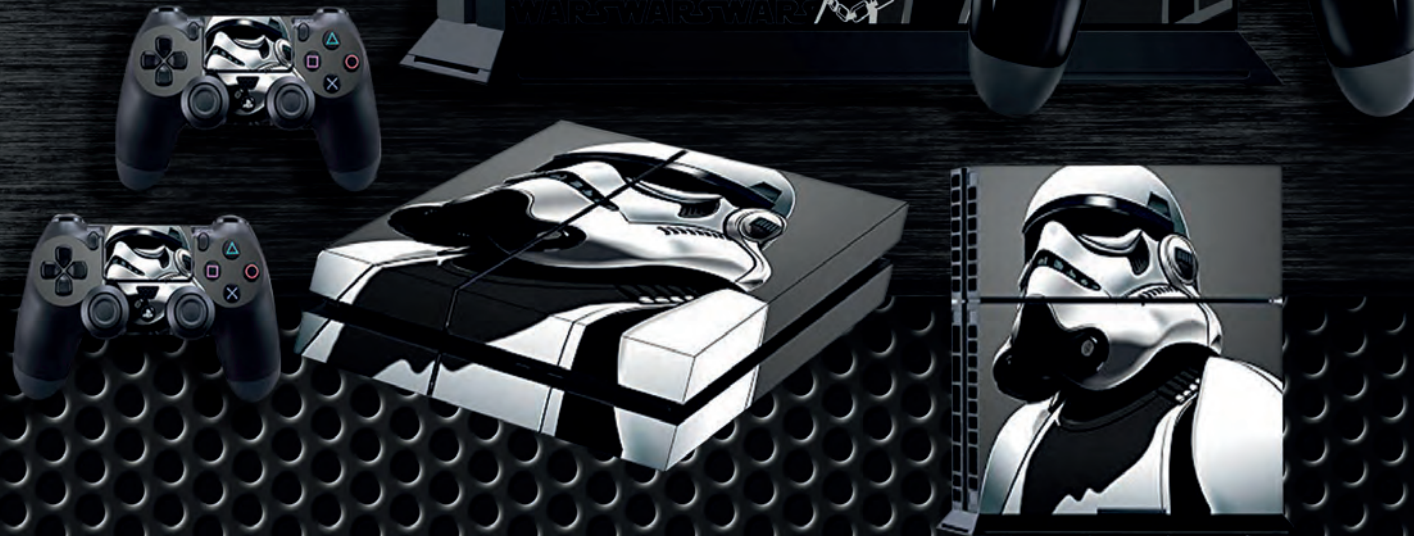
kendisinden büyük olan kambur balına yavrularına bile saldırdığı görüldü. Av büyük olduğu için kalabalık gruplar halinde, kararlı bir şekilde saldırarak balınayı yorup pes ettirene dek baskı uyguluyorlar.

Aygıtlar

EDİTÖRLER MURAT GAMSIZ + LEVENT PEKCAN

SONY PLAYSTATION 4 STAR WARS LIMITED EDITION

Bu ayın en çok beklenen filmi kuşkusuz, Star Wars Force Awakens. Özellikle yeni konsol alacak Star Wars meraklıları için Sony PS4 özel sürümü hazırlamış. Darth Vader işlemeli özel PS4, yanında Star Wars Battlefront oyunu ile geliyor. 1800 liraya yakın bir fiyat etiketi var. Ancak eğer bu sürümü alamayacaksanız ya da elinizde bir PS4 var ise siz de kendi Star Wars temanızı yapabilirsiniz. Her türlü çeşidini Amazon.com üzerinden bulabileceğiniz 'decal' denen bu yapıştırıcılar ile, konsolunuzu birçok filmin içinden çıkmış gibi gösterebilirsiniz. Star Wars sadece bir tanesi. Tek yapmanız gereken, bizim örneğimizde 'Star Wars PS4 decal' kelimelerini aratmanız. İddia ediyoruz Sony'nin kendi Star Wars versiyonundan daha ilginç tasarımları bulabilirsiniz.



Aygıtlar

SESİ ŞEKİLLENDİREN HOPARLÖR PODSPEAKERS



Fotoğrafta gördüğünüz şeyler her ne kadar uzaydan gelmiş gibi görünseler de aslında bir hoparlör seti. Scandyna firmasının ürettiği Podspeakers, Danimarkalı tasarımcı Simon Ghahary'nin sesi şekillendirme konsepti üzerine tasarladığı hoparlörlerin adı. Kaliteli ses çıkışının yanında, ilginç tasarımları ile dekoratif bir eşya olarak da düşünülebilecek Podspeakers, ultra Hi-Fi sınıfında olmasa bile, bu dünyaya giriş seviyesi olarak düşünülebilir. Çeşitli modellere ayrılmış hoparlörlerden, MiniPod serisi, birçok evin müzik ihtiyacını karşılarken, günümüzün

gerektiği kadar modern ara birimlere de sahip. Stereo olarak hazırlanmış set, istediği takdirde subwoofer takılabilecek şekilde tasarlanmıştır. Her bir hoparlörde bir adet 125 mm woofer ve bir adet 25 mm tweeter bulunuyor. Bu ayırım sayesinde tüm frekanslar tek bir sürücüden çıkmıyor. Bu setle ilk fark edeceğiniz şey, seslerin tek tek duyulması. Tüm enstrümanları ayırt edebiliyorsunuz. MiniPod serisi Bluetooth desteği sayesinde akıllı telefonlarınızla kablosuz iletişim kurabiliyor. Türkiye'de de satılan MiniPod'un fiyatı 2700TL.



CREOPOP 3D BASKI YAPABİLEN KALEM



VIDEO İZLE

3B yazıcılar hayatımıza hızlı bir şekilde giriyorlar. Artık büyük şehirlerde 3B yazıcı mağazaları bulmak ve istediğiniz tasarımları bastırmak mümkün. Ama hala eve almak için pahalı cihazlar buntlar. CreoPop bu soruna farklı bir bakış açısı getiriyor. Kalem kendine özel mürekkebi ile doldurduktan sonra, mürekkebe istediğiniz şekli verebiliyorsunuz. Mürekkep kalem terk

ettiği andan itibaren donmaya başlıyor. Mürekkebin özelliği ışığa hassas fotopolimerden oluşması. Başka 3B kalemde görülen yanma ve buna bağlı sorunlar oluşmuyor. Kalem üzerinde bulunan LED diotlar bu özel mürekkebi katılaştırıyor. CreoPop'un çeşitli mürekkep tipleri var. Işıktan parlayan ya da kokulu objelere bile yapabiliyorsunuz.



Dahili pil
Mürekkep haznesi
Açma kapama düğmesi
Kontrol devresi
Mürekkep kapsülü
Püskürtücü

EN BÜYÜK LEGO TECHNIC MERCEDES BENZ AROCs 3245

LEGO'nun Technic serisi birçoğumuzun teknoloji ile olan macerasını başlattı. İlk mekanik araçlarımız Technic sayesinde kendi çabamızla yaptık. Bugün artık Technic serisi, hem programlanabilir hem de elektronik olarak karşımıza çıkıyor. Peki acaba en büyük Technic aracı ne? Mercedes benz Arocs 3245 tam 2793 adet LEGO parçasından oluşuyor. Bağımsız süspansiyon sistemleri ve pnömomatik vinç ile tipik bir Technic. Motor sistemleri sayesinde vinç gerçeğe uygun şekilde çalıştırılıyor.

Hayali malzemeyi kavrayıp kamyonu yükleyebiliyorsunuz.



Aygıtlar

HOVBO AYAKLARINIZI YERDEN KESECEK

Özellikle yurt dışında hızla yayılan ve İki tekerlek ve bir tahtadan oluşan elektrikli scooter kaykaylar ülkemizde gelmeye başladı. Hovbo da bunlardan biri. İki adet 350Watt motoru bulunan Hovbo, 1.5 saat şarj olduktan sonra, 20 km yol alabiliyor. Hızı ise saatte 10 kilometre. 120 kg ağırlık taşıyabilen Hovbo, gyro dengeleme sistemi ile dengede durabildiğinden, kısa bir öğrenme sürecinden sonra kullanılabiliyor. Yön vermek için kendinizi iletirye ya da geriye hafifçe yaslıyorsunuz. Sağa ya da sola dönmek içinse ayak bileklerinizi



kullanıyorsunuz. IP54 sertifikası sayesinde su ve çamura dayanıklı. Hovbo'nun fiyatı 2500TL ve şu an kendi sitesi üzerinden satışıta.

TP-LINK NC220

GÜVENLİK KAMERALARI BULUTA TAŞINDI

Bulut sistemleri birçok işe yarıyor. Örneğin güvenlik kamerasını uzaktan yönetmeye. Eskiden bilgisayarımıza bağladığımız basit kameralar, artık router üzerine bağlanarak internete açılabilir hatta kendi firmware güncellemelerini kendi üzerlerinden yapabiliyor. Router'a kablosuz bağlanabilen bu kameralar, bu sayede elektrik ulaştırabildiğiniz her yere konumlandırılabilir. En önemli özellikleri ise bulut. Her ciddi firma kendi bulut sistemine sahip. Bir kereliğine hesap açtıktan sonra, ağımızdaki kamera bulut üzerinden evinizin dışına çıkabiliyor. Siz de telefonunuza yüklediğiniz uygulama sayesinde, buluta erişerek kamerasına bağlanıyorsunuz. Bu sayede cep telefonunuzdan iş yerinize ya da evinize bağlanıp görüntü alabiliyorsunuz. TP-LINK NC220 de böyle bir ürün. Oldukça sık olmasının yanında, gizli IR LED'leri sayesinde gece görüş de sunuyor. Hareket algılama özelliği sayesinde, hareket ve ses algılandığında size e posta atabiliyor, FTP üzerinde kayıt alabiliyor. Ayrıca eğer isterseniz cep telefonunuzdan fotoğraf çekmek, video kaydetmek ve sesleri dinlemek de mümkün. Ülkemizde 260 TL'ye bulunabiliyor.



RECOIL WINDERS KABLO SARICI

Günlük hayatımızda şarj için kullandığımız kabloların birden fazla olması, özellikle çalışma ortamlarımızın içinden çıkılmaz kablo sarmalları ile çevrenin sebeb oluyor. Buna çözüm olarak geliştirilen otomatik kablo sarıcı ise, işi biten kabloları geriye sarıp bizi kurtarıyor.

Geriye sarma sistemli kab-

lolar görmüş olabilirsiniz ama o cihazlar kendi kablolarını geriye sararken, Recoil, sizin kablolarınızı sarıyor. Çok basit bir şekilde Recoil'e taktığınız kablolar, otomatik olarak sarılıyor. Birden fazla alırsanız, Recoil'leri de bir yüzeye dizip derli toplu durmalarını sağlayabilirsiniz. Üstelik kablolarınızın uzunluğuna uygun bir boy da seçmek mümkün.



DİJİTAL PUSULA HAIZE

Günümüzde hepimiz yön bulmak için cep telefonlarımızı kullanıyoruz ancak cep telefonlarımızın narin yapısı, özellikle tehlikeli işlerde kullanılmaya müsait değil. Bu nedende sürekli yaptığımız işler için, o işe özel hazırlanmış ve telefonumuzla birlikte çalışan cihazlar kullanmak daha

mantıklı. Haize böyle bir cihaz. Dijital pusula. Ama bildiğiniz pusulalar gibi değil. İçinde oldukça isabetli yer gösterimi yapan bir GPS var ama Haize'yi özel yapan şey tasarımı. İrice bir şişe kapağına benzeyen Haize'yi istediğiniz bir yüzeye takabilirsiniz. Telefonunuzda gideceğiniz yeri ayarladıktan

sonra Haize size sadece iki adet nokta gösteriyor. Birisi bulunduğunuz yer, diğeri de gideceğiniz yer. Daha sonra Haize size bu noktaları kullanarak basit komutlar veriyor ve hedefinize yaklaşmanızı sağlıyor. Karmaşık haritalar ya da yol tarif yönergeleri görmeden çok basit bir şekilde ilerleyebilirsiniz.

RUHANİ KUBBELER

Eğitim biçimleri ve mimarisıyla İstanbul'a İslamiyeti kazandıran tekkeler, külliyeleler, türbeler bugün de kent yaşamının vazgeçilmezleri.

EFSENEVİ DEHLİZLER

Efsanelere konu olan dehlizlerin bir kısmı araştırılmış olsa bile İstanbul'un altında daha çok gizem var.

TILSIMLI DURAKLAR

Gizemli demir halkalar, sütunlar ve sarnıçlar, evliyalara ve şifalı sular, surlar ve kuleler... Atlas İstanbul kentin tılsımlı duraklarında mola verdi.

SUR KAPILARI

Geçmiş zamanlarda İstanbul'un görkemli surlarından kente 65 kapıdan girilirdi. Artık hiçbir yere açılmayan bu kapılar, eşiğinden geçen yeni yaşamlarla eksilerek de olsa işlevini sürdürüyor.

ŞAMANLAR, ASTROLOGLAR, FALCILAR

Kuruluşu kehanete dayanan İstanbul'un gelecek zamanlarında neler yaşanacak?

ÇİZGİ ROMANLARDA İSTANBUL

KADIKÖY ZAMANI

GEÇENİN ÖTEKİ YÜZÜ

ATLAS İSTANBUL ÇIKTI Bayilerde



Şimdi

EDİTÖRLER MICHAEL NUÑEZ + XAVIER HARDING



KENDİ SİNEMANIZI KURUN

LG TV EG9600

Eğer ışık yayan organik diyotlarla (OLED) yapılmış bir televizyon gördüyseniz, faydalarının bariz olduğunu bilirsiniz. Bu televizyonlar daha ince, daha parlak ve piyasadaki diğer televizyonlarda hiç olmadığı kadar yüksek kontrasta sahip. LG'nin en son televizyonu EG9600 ise bu görüntü teknolojisinin zirvesinde. OLED pikselleri ışık sızdırmadığı, yani siyahlar daha siyah, renkler daha canlı görüldüğü için kusursuza yakın bir görüntü sunuyor. Dahası, en uç açılardan bakıldığında bile görüntü netliğini yitirmiyor. O yüzden partiye geç kalanlar bile film keyfinden geri kalmıyor.

DAVE
GERSHORN

Şimdi

İlk Bakış

PROFESYONEL GİBİ DİNLEYİN

1

MARANTZ AV8802A VE MM8077

Marantz'ın bu ön güçlendirici (pre-amp) ve güçlendirici (amplifikatör) kombinasyonu yedi hoparlöre 150 watt ulaştırabiliyor. Sistem, HDMI üzerinden ultra yüksek çözünürlüklü 4K standardını destekleyen ilk aygıtlardan. Aynı zamanda sizi üç boyutlu seslerin tam ortasına yerleştiren sinema salonu kalitesindeki Dolby Atmos için destek sağlıyor. Favori Pandora, Spotify ve SiriusXM uyduradyo kanallarınızı doğrudan bu aygıtla yönlendirebilirsiniz.

2

B&W 803 D3 HOPARLÖRLER

Bowers & Wilkins, 803 D3 Diamond serisini mükemmelleştirmek için tam sekiz yıl harcadı ve emeğinin karşılığını alıyor. 803'ün kayın ağacı kabini, istenmeyen vibrasyonu en aza indirmek ve yüksek nitelikli ses sunmak için özel olarak yapılandırılmış, 120 cm yükseklikleri ve 60 cm derinlikleriyle hantal görünelere de, her biri 65 kilogramlık hoparlörler muhteşem ses sağlıyor. Her biri iki adet 7 inçlik subwoofer, 5 inçlik orta frekanslı sürücü ve bir adet 1 inçlik sentetik elmas tweeter içeren hoparlörler kristal berraklığında ses veriyor.



2

Şimdi

İlk bakış



1

GOOGLE ONHUB

Ev partisinin iyisi Twitter mesajından, yüklenen fotoğraftan geçilmez. Bu da Wi-Fi bağlantınızda darboğazlara yol açabilir. Google OnHub sayesinde, yüksek hızlı 5 GHz ağı sırf kendi aygıtlarınıza ayırıp 2,4 GHz'lik parola korumalı ağı Instagram meraklı dostlarınıza açabilirsiniz. Odanızın içinden geçen iki adet dijital otoyal gibi düşünün.

3

XBOX ELITE WIRELESS CONTROLLER

Ciddi oyuncular kontrol aygıtlarını biraz hor kullanır. Microsoft bu yüzden ultra dayanıklı Xbox Elite Controller'ı üretmiş. Aygıtın başparmak ile yönettiğiniz kısımlarının şaftları paslanmaz çelikten yapıldığı için asla yıpranmıyor. Dahası, tümüyle özelleştirmeniz mümkün. İsterseniz kumanda kollarını ya da yön padlerini daha konforlu olanlarla değiştirebiliyor, arka kısımdaki düğmeleri daha etkili oyun manevraları için istediğiniz gibi programlayabiliyorsunuz. Call of Duty'deki düşmanlarınız neye uğradıklarını şaşırıp gafil avlanacaklar.

2

SLINGBOX M2

Tamam, koca ekranlı televizyonunuz salonda ama ya arka bahçede tavuk kanadı pişiriyorsanız ne olacak? Slingbox M2 görüntüyü mangal başına, bodrum katındaki iPad'e, yatak odanızdaki diğer televizyona, hatta tuvalettaki telefonunuza aktarabiliyor.

4

TIVO BOLT

Kablolu yayınlarla video akışlarının aynı dünyaları nihayet tek bir çatı altında birleşiyor. Bolt adlı aygıt aradığınız programı bulmak için tüm kanalları ve video hizmetlerini tanyor ve tek düğmeyle tüm reklamları atlıyor. Dahası, canlı TV kaydı da yapabiliyor.

AĞINIZIN EFENDİSİ OLUN

1

FIRTINAYA GÖĞÜS GEREN CEKETLER

North Face çok sayıda başarılı kaz tüyü ceket üretiyor ama bu onlardan biri değil. Bu ceketlerde şirket, kaz tüyünün şeklini taklit etmesi için, sentetik izolasyon malzemesi olan esnek polyester küreler kullanmış. Bu kürecikler tıpkı kaz tüyü gibi ısıyı hapsediyor ve bir o kadar da pofuduk.

2

PATAGONIA FITZ ROY DOWN PARK

Bu parlak ceket sürdürülebilir biçimde toplanmış kaz tüyünü, su iticiyle kaplı naylon bir dış katmanla çevreliyor. Yalıtım sağlayan kumaş, birbirine geçen Y biçimli lifler sayesinde, suyu düz liflerden daha iyi uzaklaştırıyor.

FIRTINAYA GÖĞÜS GEREN CEKETLER

İnsanı sıcak tutmak söz konusuysa kaz tüyünün üstüne yoktur. Tek sorun, karda ya da yağmurda giydiğinizde (ya da giyerken terlediğinizde) ceketlerin sınırlı tüylerle dolu bir çuvala dönüşmesi ve yalıtım özelliğini yitmesidir. Burada tanıttığımız beş ceket de, dışarı ne kadar nemli olursa olsun sıcak kalmanız için tasarlanmış.

BERNE BROUDY

3

OUTDOOR RESEARCH DIODE HOODED JACKET

Fırtınalardan en çok ceketin kapüşonu, omuzları, ön kolları ve bel kısmı etkilenir. Bu ceket söz konusu bölgelerde yapay dolgu malzemesi kullanıyor ve o yüzden sınırlı olsa bile büzüşmüyor. Göğüs kısmında ise %70 su itici kaz tüyü ve %30 yapay dolgu malzemesi bulunuyor. Böylece sıcaklık hapsediliyor.

4

BLACK DIAMOND HOT FORGE HYBRID HOODY

Black Diamond bu ceketin hem şişkin hem de kuru kalması için akıllıca seçilmiş malzemeler kullanmış. Kaz tüyü kümelerine mikroskobik ölçekte eklenmiş olan plastik lifler, ıslandığı zaman bile tüylerin büzülmesini önüyor. Bu karma materyal ağırlığı artırmadığı için ceket çıkarıp kaldırmak da kolay.

5

RAB ELECTRON

Rab firması karma materyal kullanmak yerine her bir kaz tüyü kümesini su itici kaplamayla kaplamış. Sonuçta ortaya, nemli ortamlarda bile şişkinliğini koruyan bir kaz tüyü dolgu çıkmış. Bu kaplama zaman içinde tüyleri parçalayarak ceketin ömrünü kısaltan mikroplara karşı da koruma sağlıyor.

POPULAR SCIENCE PANELLERİ

Aralık ayı bizim için oldukça hareketli geçti. Size daha iyi bir dergi sunabilmek için yoğun şekilde çalışmamız bir yana, 3 üniversitede paneller gerçekleştirdik.

Gebze Teknik Üniversitesi

Sandığımızdan kolay ulaştığımız G.T.Ü.'de bizi coşkulu bir öğrenci topluluğu bekliyordu. Şahin Ekşioğlu ve Tuna Emren'in katılımıyla gerçekleştirdiğimiz panelde Popular Science'in ne kadar sevildiğini tekrar

görmüş olduk. G.T.Ü. öğrencileri, Yapay Zeka, Kuantum Bilgisayarlar ve yeni enerji kaynakları gibi konular hakkında harika sorular sordular. Ayrıca etkinlik sonunda özçekim yapmayı da ihmal etmedik.



İstanbul Şehir Üniversitesi

Büyük Patlama, Paralel Evren Modelleri, Yapay Zeka ve Kuantum Bilgisayarlar olmak üzere pek çok farklı konuya değindiğimiz

Şehir Üniversitesi panelinde Şahin Ekşioğlu ve Kozan Demircan olarak dergimizi temsil ettik. Öğrencilerin mühendislik dışında Psikoloji,

Felsefe ve Sinema Televizyon gibi farklı bölümlerden olması, buradaki panelimizde gelen soruları da geniş bir yelpazeye yaydı.

Hacettepe Üniversitesi

IEEE Öğrenci Kolu tarafından organize edilen etkinlikte gerçekleştirdiğimiz panelimizde Popular Science'i temsilen; Şahin Ekşioğlu, Barış Emre Alkım, Tuna Emren ve Kozan Demircan olarak harika bir

panel gerçekleştirdik. Mühendislik öğrencilerinin çoğunlukta olmasıyla bağlantılı olarak konuştuğumuz konular genellikle Yapay Zeka ve Kuantum Bilgisayarlar eksenindeydi. Ayrıca bilimkurguya da bolca değindik.

AUTO SHOW ARTIK AYLIK

Türkiye'nin lider otomobil dergisi Auto SHOW, yeni yıla, yenilenmiş olarak giriyor. Kurulduğu yıldan beri haftalık periyotta yayınlanan Auto SHOW, 1 Ocak tarihinden itibaren aylık olarak okurlarının karşısına çıkacak. Derginin sadece yayın periyodu değil, konuları ve tarzı da, yenileniyor. Auto SHOW'da bundan böyle, otomobil dünyasıyla bağlantılı life style haberlere de yer verilecek. Ek olarak gezi rotaları, restoranlar ve oteller de derginin içeriğinde kendine yer bulacak. Elbette, otomobil dünyasının vazgeçilmezleri, test sürüşleri, karşılaştırma raporları, yenilikler, haberler, çok daha detaylı ve kaliteli olarak dergideki ağırlığını korumaya devam edecek.



27. GENÇ İLETİŞİMCİLER YARIŞMASI ÖDÜLLERİ

Aydın Doğan Vakfı'nın nitelikli medya çalışanı ve yöneticisi yetişmesine katkı sağlamak amacıyla üniversitelerin İletişim fakültelerinde öğrenim gören lisans öğrencilerine yönelik düzenlediği 27. Genç İletişimciler Yarışması sonuçlandı. Yarışmanın ödül töreni, İstanbul Bilgi Üniversitesi İletişim Fakültesi işbirliğiyle üniversitenin santralistanbul Kampüsü'nde yapıldı. 40 üniversitenin İletişim fakültelerinden yazılı, görsel, işitsel, reklam, halkla ilişkiler ve internet yayıncılığı dallarında 1.093 öğrencinin 925 çalışma ile katıldığı yarışmada, Seçici kurullar 20 üniversitenin 105 öğrencisini 62 projeye ödüle değer buldu.



GÜÇ UYANIYOR! MERHABA BLUE JEAN!

1987 yılında yayın hayatına atılan BLUE jean, Ocak 2016 sayısından itibaren bambaşka bir formatta yoluna devam ediyor. BLUE Jean, logosundan boyutuna ve tasarımına, yazar kadrosundan hitap ettiği kitleye ve içeriğine kadar büyük bir değişim geçirdi. BLUE jean'in ilk sayısında kapak konusu Star Wars efsanesi. Dergide ayrıca Paris'teki terör saldırısında Bataclan'da bulunan Fehmi Boyacıoğlu'nun yaşadıklarını anlattığı yazısı, dizi, plak, CD, kitap ve mekan tanıtım sayfaları bulunuyor. Ocak sayısının konuk yazar kadrosunda Cansel Elçin, Özge Gürel, Elif Key, Murat Saraçoğlu, Gonca Vuşlaları, Yekta Kopan, Feridun Düzağaç, Oben Budak, Hakan Bıçakçı, Tuna Kiremitçi, Ercan Mehmet Erdem ve Vedat Özdemiroğlu gibi tanınmış isimler var. BLUE jean'in her sayısında yirminin üzerinde konuk yazar bulunacak.

Ünlü astrofizikçi Jocelyn Bell Burnell İstanbul'da

Henüz 24 yaşındayken tarihe adını "pulsarları keşfeden kadın" olarak yazdıran Susan Jocelyn Bell Burnell, Bilim Akademisi'nin konuğu olarak İstanbul'a geliyor.



Britanya Kraliyet Bilimler Akademisi'nin İskoçya'daki merkezinde başkanlık yapmakta olan Oxford Üniversitesi profesörü Burnell, Boğaziçi Üniversitesi Albert Long Hall Konferans Salonu'nda halka açık olarak düzenlenecek bir konferans verecek. Pulsarları Takdim: Yerçekimi ve İzafiyete Işık Tutmak (An introduction to pulsars - throwing some light on

gravity and relativity) konulu konferans hakkında daha fazla bilgi edinmek için bilimakademisi.org adresini ziyaret edebilirsiniz.

BİLİM AKADEMİSİ Bilimsel liyakat, özgürlük ve dürüstlük ilkelerini bağımsız bir sivil toplum kuruluşu olarak sahiplenip ülkemizin en başarılı bilim insanlarını bir araya getiren Bilim Akademisi, her yıl BAGEP

Genç Bilim İnsanları Programı çerçevesinde genç akademisyenlerin araştırmalarını desteklemek amacıyla ödüller veriyor. Geçtiğimiz yıl 43 genç bilim insanını ödüllendiren akademinin hem Türkiye'deki hem de yurt dışındaki seçkin üniversitelerden toplam 159 asli üyesi bulunmaktadır. Bilim Akademisi'nin tüm popüler bilim konferansları halka açık ve ücretsiz.

YER: BOĞAZIÇI ÜNİ. ALBERT LONG HALL KONFERANS SALONU
TARİH: 4 ŞUBAT 2016 PERŞEMBE
SAAT: 16:00
KATILIM ÜCRETSİZ

* Konferans İngilizce verilecek olup simultane çeviri yapılmayacaktır.

Yazıcınız bu habere sevinecek

Ev ve iş donanım ürünleri konusunda endüstri liderlerinden biri olan Brother International'ın yeni açılan online satış sitesi üzerinden tüketiciler, Brother sarf malzemelerine kolaylıkla ulaşım satın alabilecek. Geçtiğimiz aylarda nihai tüketiciye yönelik tüm kampanyaların tek bir çatı altında toplandığı brotherkampanya.com sitesini hayata geçiren Brother, projenin ikinci ayağı olarak brothersatinal.com online satış sitesini açtı. Brother yazıcı kullanıcılarının sarf malzemelerine kolayca erişebilmeleri fikrinden vola çıkılarak havata geçirilen brothersatinal.com'da Brother yazıcılarla uyumlu tüm sarf malzeme ürünleri satışa sunuluyor. Açılış özel olarak tüm satışlarda kargo ücretsiz.



50 Kuruşla 144 km yol

Shell Türkiye, Türkiye İhracatçılar Meclisi (TİM) ve Uludağ Otomotiv Endüstrisi İhracatçıları Birliği (OİB) işbirliğiyle, gençleri daha az enerji ile daha fazla yol kat eden araçlar tasarlayıp üretmeye teşvik etmek amacıyla bu yıl ilk kez düzenlenen "Shell Eco-marathon Türkiye'de geleceğin mühendisleri yarıştı. Karadeniz Teknik Üniversitesi'nden "Energy Technologies Team" ekibinin elektrikli aracı, serbest piyasada fiyatı yaklaşık 50 kuruş olan 1 kW's elektrikle, 144 km yol kat ederek, ilk Shell Eco-marathon Türkiye'nin birincisi

oldu. Hatırlayacağınız gibi Popular Science ekibi olarak geçen sene gerçekleştirdiğimiz KTÜ panelinde bu aracı tasarlayan ekiple tanışmış hatta araçla kısa bir tur bile atıp ödül alan projeyi İcat Çıkarıcılar adlı bölümümüzde tanıtmıştık. İlk Shell Eco-marathon Türkiye'de ayrıca; Gediz Üniversitesi "inovasyon", Ankara Üniversitesi "Tasarım", Yıldız Teknik Üniversitesi "Emniyet", Terakki Okulları "Takım Ruhu" ve Konya Diltaş Lisesi de "Gelecek Vaat Eden Takım" ödülünü kazandılar. Terakki Okulları takımı ayrıca,



Otomotiv Endüstrisi İhracatçıları Birliği tarafından verilen OİB Özel Ödülü'ne de layık görüldü. Shell Eco-marathon'un temeli; Shell bilim insanlarının, en az enerji ile en uzun mesafeyi kimin gidebileceğini görmek amacıyla kendi aralarında girdikleri bir iddiayla 1939 yılında atıldı. O zamanki adıyla,

Mileage Marathon'da birinci olan araç, 1 litre yakıtla yaklaşık 20 kilometre yol kat ederken, yıllar içinde sergilenen olağanüstü gelişmeyle aşılın mesafe 4.896 km/l'ye ulaştı. 1939'da başlayan bu iddia, 1985 yılından itibaren, her yıl çok sayıda ülkeden binlerce öğrencinin katıldığı Shell Eco-marathon'a dönüştü.

Gelecek

EDITÖRLER BREANNA DRAXLER + MATT GILES

Dünya'dan 1.480 ışık yılı uzaklıktaki KIC 8362852 yıldızına tuhaf bir şeyler oluyor. Yıldızın ışığı düzensiz aralıklarla hatırı sayılır miktarda azalıyor. Bunun sebebi yıldızdaki bir asimetri, bir kuyruklu yıldız ailesinin gölgesi ya da gelişmiş bir uygarlığın inşa ettiği dev bir yapı olabilir. SETI'nin Allen Teleskop Dizisi yakın zamanda gökleri tarasa da eli boş kaldı. O yüzden bilim insanları bu baharda Green Bank Teleskobu'yla aynı noktaya bakacak. Bu teleskop, diğer teleskop dizisinden çok daha hassas ve 1,5 milyar radyo frekansını eşzamanlı tarayacak biçimde tasarlanmış. Eğer yıldızın etrafında yapay bir nesne varsa tıpkı Dünya'daki elektronik aygıtların yaydığı gibi radyo sinyalleri saptayabiliriz.

Green Bank'in ortaya çıkaracağı şey ne olursa olsun (hepimizin umudu uzaylılar olması) bilim için yepyeni bir şey olacak.

SARAH FECHT

Green Bank Teleskobu'nun bu fotoğrafı saat 21:00'dan itibaren üç saatlik bir süre içinde çekilen 400 görüntüden oluşturuldu.

NE BULDULAR? Güncellenmiş raporları popsi.com.tr/kic adresinden takip edebilirsiniz.

100

Dünya'nın en
büyük tümüyle
yönlendirilebilir
radyo teleskobu
olan Green Bank
Teleskobu'nun
metre cinsinden
çapı



Uygulama çağında aşktan konuşalım

Bunlar hâlâ var 🍷 🍷 🌈 🍷 🌴 *

*kumsalda uzun gezintiler

Christian Rudder,
OkCupid'in kurucu ortağı ve *Dataclysm* kitabının yazarı



Fotoğraf
**MARIUS
BUGGE**

“Birileriyle çıkmanın ya da cinselliğin eskiye kıyasla değiştiğini düşünmüyorum. Sadece yeni bir arabirime kavuştular.”

Günümüzün insanları

meşgul. Dolayısıyla daha uzun süre bekâr kalıyor, aygıtlarına daha sıkı bağlanıyorlar. Bir bakıma, teknoloji insan etkileşimini geliştiriyor ¹. Akıllı telefonlar ve dizüstü bilgisayarlar annemizden kedi bakıcısına, hatta anaokulundan en samimi arkadaşımıza kadar herkesle iletişimimizi değiştirdi ². Kiminle çıktığımız, kiminle cinsellik yaşadığımız da bu değişimden kesinlikle payını aldı ³. Tinder gibi uygulamalar normalde tanışamayacak

1 “Paylaşılan resimler, metinler, hatta emojiiler aracılığıyla teknoloji tüm ilişkilerimizi yönetiyor.”

2 “Ekranlar sayesinde, daha önce mümkün olmayan biçimlerde sosyalleşebiliyoruz. Fakat internetten sohbet etmek yüz yüze görüşmenin tamamlayıcısı olmalı; onun yerini almamalı. Bu hataya düşerek kendimizi tehlikeye atıyoruz.”

3 “Snapchat flörtün son derece popüler bir yöntemine dönüştü. İnsanlar, görüntüleri kullanarak, sözcüklerle

yapamadıkları biçimlerde iletişim kuruyor.”

4 “Çevrimiçi randevu sitelerini tanıştırma hizmeti gibi düşünün. Bu teknolojileri kullanmanın en iyi yolu, insan insana ilişkileri hızlandırmalarına izin vermek.”

5 “Match.com gibi geleneksel sitelerde randevulaşmak ikinci bir iş gibi geliyor. Diğer yandan Tinder, çevrimiçi randevulaşmayı bir oyuna dönüştürüyor.”

6 “İnternet insanları ve romantik olsun ya da olmasın fikirleri daha

“Bana herhangi bir yeni iletişim teknolojisinin tarihini gösterin. Size mutlaka bununla ilgili olarak ilerideki ilişkilerin mahvolacağından yakınan, isterik bir makale bulabilirim.”

insanları tanıştırebiliyor⁴ ve bunda giderek daha verimli bir hal alıyor⁵. Uygulamalar seçimlerimizi yönetiyor⁶ yabancılara çıkma teklifinde bulunmamızı kolaylaştırıyor⁷ ve ilk buluşmaların riskini (ve soğuk soğuk terler dökmeyi) büyük oranda azaltıyor⁸. Bununla beraber çevrimiçi randevulaşma da gerçek hayattakilerle aynı sosyal kurallara tabi. Dolayısıyla aynı insani hatalardan payını alıyor⁹. Fakat veriler işe yaradığını ortaya koyuyor¹⁰. Piyasaya daha fazla çöpçatanlık yazılımı girdikçe, girişimciler yeni özellikler ve algoritmalarla denemeler yapacaklar. Kimileri başarısız olacak¹¹. Fakat başarıya erişenler, ilişkilerin temelini hayal bile etmediğimiz yöntemlerle atacak¹².

MATT GILES
+ BREANNA
DRAHLER

harcanabilir hale getirdi. Ama daha çok fikrin de insanların gözüne çarpmasını sağladı. O yüzden bar denilen yerler örtüyor.”

⁷ “Dünya genelde yabancıların bir araya gelmesini hoş karşılamaz. O yüzden bar denilen yerler var. İnternette randevulaşma, insanlarla tanışmak için yaratılmış en yeni ortam.”

⁸ “Evinizin mahremiyetinden ayrılmadan da kendinize bir randevu ayarlayabilirsiniz. Bazı bakımlardan daha bile güvenli, çünkü biriyile tanışırken üç bira içmiş oluyorsunuz.”

⁹ “İnsanlar ne istediklerini bilme konusunda iyi değildir. Farkında olmadıkları ya da sahiplenmek istemedikleri inançları ve yanlış davranışları vardır.”

¹⁰ “Daha şimdiden, her üç evlilikten biri internette tanışarak başlıyor. Dahası, evlilikler zaman alır. O yüzden, bu oranın önümüzdeki üç yıl içinde ne hal alacağını siz düşünün.”

¹¹ “İnternette randevulaşma, birileri nasıl video yapacağını öğrenene kadar fotoğraf tabanlı olacak. Fakat video

içeriğini denetlemek çok daha zor. Chatroulette bunun en büyük örneği. Kullanıcıların istedikleri her şeyin videosunu yüklemesine izin verip iyi şeyler olmasını bekleyemezsiniz çünkü siteniz batar.”

¹² “Gelecekteki uygulamalar gerçek hayatta yanınızda olan ama iletişim kuramadığınız kişilerle çevrimiçi bağlantılar kurmanıza izin verecek. Coğrafi veriler çok önem kazanacak. Pekiyi ya 3. sürüm? Herhalde ışınlanma olacak. Dalga geçiyorum. O sorunun yanıtını bilsem işimden ayrılır Silikon Vadisi'ne taşınırdım.”

Eric Klinenberg, New York Üniversitesi'nde sosyolog ve Aziz Ansari'yle birlikte *Modern Romance* kitabının yazarı

31

Match.com'un 2014 tarihli “Amerika'da Bekârlar” araştırmasının sonucuna göre, bar ya da kulüpte tanışanların oranı %6 iken yakın tarihte internette biriyile buluşanların oranı %31.

adresini ziyaret edebilirsiniz.

Gelecek

Konseptler & Prototipler

Tüm savaşları sona erdirecek savaş gemisi

ADAM PIORE

1906'da Kraliyet Donanması HMS Dreadnought adlı gemiyi gün yüzüne çıkararak tüm diğer savaş gemilerinin pabucunu dama atmıştı. Buhar gücüyle çalışan bu savaş gemisi, 30,5 cm çaplı toplara ve çimentoyla sağlamlaştırılmış zırha sahipti. Geçtiğimiz yaz İngiliz donanma mühendisleri bu geminin halefi olacak Dreadnought 2050'ye ilişkin tasarımlarını duyurdular.

"Bu gizli ve yarı yarıya suya batabilir gemi, savaş bölgesinde çevik biçimde hareket etme ve her türden görevde esnekliğini koruma özelliğine sahip" diyor projeye dâhil olan gemi tasarım şirketi BMT Defence Services'te Savaş Sistemleri Tasarımı müdürü olan Mark Steel.

Savaş gemisi geleneksel gemilerin aksine 200 değil 50 kişilik mürettebatla kullanılabilir. Dronlardan, füzelerden ve keşif araçlarından oluşan orduları yönetebilecek ve düşman üzerine salabilecek bir mobil komuta merkezi olarak görev yapacak. "Robotik, gemiyi insanların zarar görmeyeceği mesafeden kullanmamıza izin veriyor" diyor Steel.

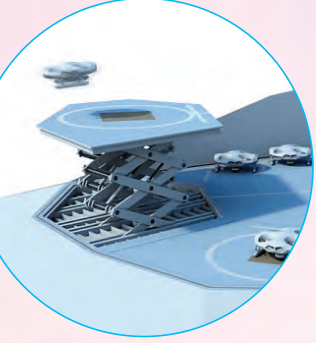
1. SUALTI HAVUZU

Geminin kıçındaki suyla doldurularak suyla doldurularak insansız sualtı keşif araçlarının ya da Kraliyet Donanma dalgıçlarının hızlı sevkini sağlayabilir.



2. DRON FIRLA-TICI

Uzatablebilir uçuş güvertesi ve hangar, birçoğu gemide 3B basılabilen uzaktan kumandalı dronların fırlatılmasına izin verecek.



3. BAĞLANTILI KUADKOPTER

Geminin üstünde yükselen ve havada asılı duran bir kuadkopter 360 derece görüş alanı sunacak. Algılayıcılarıyla elektromanyetik tayfın farklı frekanslarındaki emisyonları yakalayarak düşman gemilerini tespit edecek. Kriyojenik

olarak soğutulmuş ve karbon nanotüplerden yapılmış bir kordon da gemiden kuadkoptere enerji ileterek uçar vaziyette kalmasını sağlayacak. Kuadkopter, düşman füzeleri, gemileri ya da geminin diğer savunma önlemlerini atlatmış korsanlar gibi yakın mesafe tehditleri ortadan kaldıracak lazerlerle donatılabilecek.

4. ŞEFFAF GÜÇ

Geminin gövdesi grafenle kaplanmış (çünkü materyalin hidrofobik özelliği sürtünmeyi azaltıyor) ultra sağlam akrilikten yapılacak. "Akıllı pencereler" belli mik-

tarda voltaj uygulandığında şeffaflaşarak yakın operasyonlarda görüşün kapanmasını önleyecek.



Ana gövdenin yanı sıra, torpido fırlatma tüplerini barındıran iki ek gövde (arma) bulunacak.

5. GİZLİ İTKİ

Gemiyi hareket ettirmek için, bir füzyon reaktörüyle (ya da bu yapılamazsa yüksek verimli türbinlerle) geminin sessiz elektrik motorları çalıştırılacak. Dreadnought aynı zamanda safla (balast) kullanarak gövdesini suya batıran, böylece radarla ya da kızılötesi taramayla bulunmasını zorlaştıran ilk yüzey savaşı gemisi olacak.

6. HOLOGRAFİK OPERASYON ODASI

Dreadnought'un kontrol odasında komutanlar holografik komuta masasını kullanarak muharebeyi yakınlara yaklaştırabilecek ya da uzaklaştırabilecek. Bu da herhangi bir bakış açısından savaşın gerçek zamanlı 3B görüntüsünü sunacak (havadan, okyanus yüzeyinden, kardan, hatta sualtından).

7. ÜÇLÜ ATEŞ GÜCÜ

Gemi ilk olarak, potansiyel saldırganları ortadan kaldıracak hipersonik füzelerle donatılacak. İkinci olarak da süper kaviteyonlu torpidolara sahip olacak. Roket itkili bu torpidolar o denli hızlı hareket ediyor ki etrafındaki suyu buharlaştırarak neredeyse sıfır sürtünmeli

bir hava kabarcığı oluşturuyor. Söz konusu torpidolar düşman gemilerini 300 knottan daha hızlı takip edebiliyor. Üçüncü olarak da bir elektromanyetik ray silahı yüzlerce kilometre öteye, günümüzün uzun menzilli füzeleriyle yarışabilecek uzaklığa mühimmat fırlatabilecek.



YENİ
FİKİRLER

2016

Her yıl bilim ve teknolojide yeni bir soluk demek.
Fakat 2016; keşiflerimizi, bağlantılarımızı, hastalıklara
bulduğumuz çözümleri, savaşları değiştirecek.
İşte önümüzdeki yılı şekillendirecek en etkili
fikirler ve sıra dışı şahıslar.

Mark Kelly (önde) ve ikiz kardeşi Scott, aradaki 400 km mesafeye rağmen her gün konuşuyorlar.





MARK KELLY VE UZAYDA YAŞAM

JENNIFER
BOGO

Astronot Mark Kelly "Dünya'da çok zaman geçirdim" derken aslında göreceli konuşuyor. Mark, Uluslararası Uzay İstasyonu'na kısa misyonlar için dört kez gitmiş. İkiz kardeşi Scott ise ABD'li bir astronotun uzayda kaldığı en uzun süre olan bir yılı tamamlamak üzere. Uzayda yaşamın insanları nasıl etkilediğini anlamak için bilim insanları ikizlerin vücutları arasındaki farkı araştırıyor. Bu bilgi, uzun dönemli uzay keşfinin geleceğini etkileyebilir.

BİLİM İNSANLARININ hep geniş bir örneklem ile çalışmasının gerektiğini düşünmüşümdür. Görünen o ki bu fırsat elinize geçmezse, küçük bir örnek de bilime gerçekten katkıda bulunabilir. Bizim durumumuzda sadece tek bir örnek var: Denek olarak Scott, kontrol içinse ben. Ben uzayda sadece 50 küsur gün geçirdim. Scott, Mart ayında geri döndüğünde sanırım yaşamının yaklaşık yüzde üçünü uzayda geçirmiş olacak.

Bir defada değilse bile farklı seferlerde, akıl almaz miktarda kan verdim. Onun dışında salya, dışkı ve idrar örnekleri de verdim. Bazen 24 saat boyunca. Her birkaç ayda bir Houston'a gittiğimde beynimin ve kalbimin MR görüntüsü, kardiyovasküler sistemimin ve optik sinirimin ultrason görüntüsü alınıyor. Ultrason makinesini gözünüzün içine yolluyorlar. Bazı testler için beni bir alete -alt beden negatif basınç aygıtına- yerleştiriyor ve nitroglicerini içiriyorlar. O deney ne için, bilmiyorum bile.

Scott da kendi kanını alıp analiz için Dünya'ya yolluyor. Uzay istasyonunda bir de ultrason aygıtı var. Araştırmacılardan biri ikiz kardeşime gönderdiği e-postada Scott ile benim, dünyada haklarında en fazla tıbbi bilgi bulunan insanlar olduğumuzu söylemiş. Bizim için en önemli soru ise şu: Ne kadar fazlasını bilmek istiyoruz? Sadece genetik profilimizi değil, mutasyona uğrayan genleri de araştırıyorlar. Bir gen etkinleştirse, o zaman

Alzheimer ve kanser gibi hastalıkların riski de bir anda artıyor.

Tahminim o ki, NASA'nın öğrenmek istediği şey, uzayın astronotlar üzerinde o kadar da önemli bir etkisi olmadığı. Gerçekten öyleyse bu harika olacak. Fakat benim fikrimi sorarsanız uzayın gerçekten insanlar üstünde etkisi var ve bu etkileri nasıl hafifleteceğimizi öğrenmemiz gerekiyor. Belki mürettebatı bir kalkanla radyasyondan koruyabiliriz. Ya da genlerimizi onarmanın bir yolunu bulabiliriz. Bunun Dünya'da yaşayan sıradan insanlara ne gibi faydaları olacağını bir düşünün.

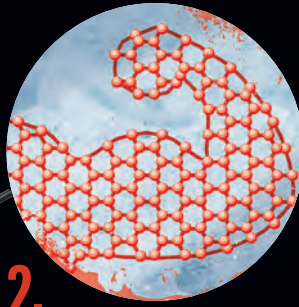
Mars'a tek yönlü bir yolculuk için gönüllü olan insanların şevkini takdir ediyorum ama işin içindeki sorunları fazlasıyla göz ardı ediyorlar. Sadece fiziksel sağlıklarına değil, akıl sağlıklarına yönelik tehditleri de. Diyelim ki Ölüm Vadisi'nde bir karavanın içine tıklandınız, hayatınızın geri kalanını orada geçirmeniz ve dışarı çıkarken kıyafet giymeniz gerekiyor. Cazibesi bir anda yitecektir. Bununla birlikte, Mars'a ayak basacak ilk kişinin şu anda yaşamakta olduğunu düşünüyorum.



1. DİRENÇLİ BAKTERİLERE KARŞI YENİ SİLAH

2015'TE bilim insanları otuz yıldan beri ilk defa yeni bir antibiyotik keşfetti. Teixobactin adlı antibiyotik, günümüz ilaçlarının ortadan kaldıramadığı MRSA dâhil bazı dirençli bakterilere karşı etkili. Bu da antibiyotik direncinin giderek arttığı günümüzde büyük bir avantaj. Fakat daha da önemlisi, bu keşfi mümkün kılan araç.

Antibiyotikler doğada bulunan bakterilerden elde edilir. Ne kadar çok bakteriyi test ederseniz o kadar fazla antibiyotik bulursunuz. Sorun şu ki, Dünya'daki mikropların %99'unu bir petri kabında üretmek mümkün değil. Bu sorunun üstesinden gelmek için Northeastern Üniversitesi'nden araştırmacılar mikroplarını kendi doğal ortamlarından alınmış toprak ya da su içinde yetiştirebilen iChip'i icat ettiler. Bakteri, antibiyotik salgılasa bilim insanları bunları izole ederek sınavabiliyor. Ekip iChip'i kullanarak binlerce yeni bakteri çoğalttı ve bu arada şimdiye dek 25 yeni antibiyotik buldu. Araştırmacılarından birinin eş kurucusu olduğu Novobiotic Pharmaceuticals şirketine göre, antibiyotiklerden ilkinin klinik testlerine sadece iki yıl var. "Daha yapılması gereken çok şey var," diyor Uyarlamalı Genetik ve İlaç Direnci Merkezi'nin müdürü Stuart Levy. "Fakat bu aygıt sayesinde kapı açık ve parlak bir ışık yanıyor." **ALEXANDRA OSSOLA**



2. SÜPER MATERYALLERİN YÜKSELİŞİ

MÜHENDİSLER materyalleri yepyeni bir boyuta, ikinci boyuta götürüyor. 3B atom kümelerini 2B levhalara dönüştüren araştırmacılar, sıradan görünen elementlerde değerlendirilmemiş, büyüleyici bir potansiyel buluyor. 2B devrimi on yılı aşkın bir süre önce, birbirine tel örgüdeki gibi bağlanmış karbon atomu örgüsünden oluşan grafenin keşfiyle başladı. Grafen şeffaf ama çelikten 200 kat güçlü, neredeyse geçirimsiz ve kusursuz bir iletken. Grafeni kullanışlı araçlara dönüştürmek kolay olmadıysa da, araştırma ekipleri bunlardan birkaçında yol katetti: ultra yüksek yoğunluklu bilgisayar flash belleği, geniş bantlı radyasyon detektörü ve hassas medikal görüntüleme için bir araç. Diğer 2B materyaller daha bile etkileyici olabilir. Bilim insanları benzer örgü yapısındaki silikonu (siliken), fosforu (fosforen), germaniyumu (germanen) ve kalayı (stanen) araştırıyor. Silikon ve fosfor atomik ölçüde transistörler üretmek için biçilmiş kaftan. Bu da son derece hızlı, verimli ve esnek elektronik bileşenlerin önünü açabilir.

2016'da hedef, en iyi özelliklerini bir araya getirmek için düz materyalleri karıştırmak ve üst üste dizmek. Lawrence Berkeley Ulusal Laboratuvarı'ndaki bir grup, lazer olarak görev yapan ve kuantum hesaplamadan –ne ironiktir ki– 3B ekranlara kadar farklı kullanım alanları olan 2B tabakalar üretmeye başladı bile.

COREY S. POWELL



3. BİZE SAĞLIK VEREN AMPULLER

DÜNYADA BELKİ DE ışıktan büyük bir güç yok. Hücrelerimizden ruh halimize, metabolizmamıza kadar her şeyi etkiliyor. Mavi dalga boyları beynin bizi tetikte tutan kortizol üretmesini sağlarken kırmızı dalga boyları uyumamıza yol açan melatoninin üretimini tetikliyor. Böylece, bir zamanlar güneşi ve ayı takip eden o döngü oluşuyor. Ne var ki ampullerin (ve akıllı telefonların) icadı bu durumu değiştirdi. Mühendisler yine ampullerden faydalanarak durumu telafi etmeye çalışıyor.

"Bilim, son 100 yıldır kullandığımız ışığın bize zarar verdiğini ortaya çıkardı," diyor ampul üreticisi Lighting Science Group'un kurucusu Fred Maxik. Sirkadyen ritimlerimiz sadece obeziteye, depresyona ve hatta kansere yakalanma riskimiz arttı. Maxik buna mahkûm olmadığımızı söylüyor: "Dünyamızı aydınlatmaktan başka amaçları da bulunan ışıklar yaratabiliriz."

Bu türden ampuller evlerimizdeki duylara ulaşmaya başladı bile. Geçtiğimiz yıl, Washington'daki Renton School Mahallesi ayarlanabilir LED kullanan ilk yer oldu. Bu LED'ler öğrencileri dersten sonra rahatlatmaya çalışan kırmızı dalga boylarından sınav günü konsantrasyonu artıran mavi dalga boylarına geçebiliyor. Seattle Mariners ise gece karşılaşmalarının gündüze daha çok benzemesi için Safeco Stadı'nı LED'lerle aydınlatmaya başladı. 2016'da New York Yankees de onlara katılacak.

Bu yıl NASA da Uluslararası Uzay İstasyonu'nun ampullerini değiştirmeyi planlıyor. Her 90 dakikada bir günbatımının görüldüğü istasyonda sürekli ışık, astronotları kronik insomniya (uykusuzluk) hastalarına dönüştürüyor. Yeni ampuller gün boyunca mavi dalga boylarından ağır ağır, mürettebatın uyuması gereken saatlere doğru kırmızı dalga boylarına geçecek. Lightning Science'ın Ocak ayında piyasaya çıkacak yepyeni Genesis Light'ı gibi LED'ler aynı şeyi evler için de mümkün kılacak.

REBECCA BOYLE



IMOGEN HEAP VE MÜZİK SEKTÖRÜNÜ HACKLEMELİK



Grammy ödüllü müzisyen Imogen Heap, hayranlarıyla etkileşimini sağlamak için uzun yıllardır teknolojiyi kullanıyor. Heap teknolojiyi artık müzik sektörünün çehresini kökten değiştirmede kullanmak istiyor. Sanatçının hayal ettiği Mycelia adındaki platform, Bitcoin'deki gibi "blok zincirlerini" kullanarak, bir merkezden yönetilmeyen, şeffaf bir müzik veri tabanı oluşturacak.

BÖYLECE ARACILAR devre dışı kalacak ve sanatçılar ile hayranları doğrudan iletişim kurabilecek.

Bir müzisyen olarak, kendimi dünyanın merkezinde görmek istiyorum. Yıllar boyunca hep merak edip durdum: Acaba paranın bana geri dönüşü neden bu kadar uzun sürüyordu? Ya da, plak sözleşmemin o küçük harflerle yazılmış şartlarının ne anlama geldiğini neden bilmiyordum? Kariyerimde ilk defa artık tek başıyım.

Herhangi bir plak şirketine bağlı değilim ya da bir menajer tarafından temsil edilmiyorum. Başarı zaten önümde birçok kapıyı araladı; o yüzden ben de kendimi işe sifirden başlayan bir sanatçının konumunda görmek istedim. Müzik sektörünü, bildiklerimden vazgeçmeden en baştan tasarlayabilseydim acaba nasıl yapardım? Sektörün mimarisinin eski bir kâğıt sistemi ve modası geçmiş teknoloji üstüne kurulu olduğunun farkına vardım. Artık işe yaramayan muhasebe sistemlerine milyarlar döküyoruz. İstedğimiz her türden bilgiye erişebildiğimiz veri odaklı dünyada bu çok anlamsız. Artık veriyle ödemeyi anında birleştirmeyi sağlayan yöntemler var. Şu anda Mycelia sadece bir fikirten ibaret. Teknik bakımdan ortada inşa edilmiş hiçbir şey yok. Ama ben onu bir yaşayan organizma, nefes alıp veren, çalınan müziğe tepki gösteren bir şey olarak düşünüyorum. Müzik bir portaldan gelecek ve dinleyiciler, müziğin sanatçı tarafından onaylandığını belirten bir uyarı görecekler.

MATT GILES

Her sanatçı bir profili bulunacak ve o albümle ya da şarkıyla ilişkili her şey, örneğin şarkı sözleri, fotoğraflar, hangi enstrümanı kimin çaldığı bilgisi "Buradayım! Beni al da götür!" dercesine orada yer alacak.

Sistem adil ve şeffaf olacak. Sanatçılar denetimi tümüyle ellerinde bulundurduğundan parayı, alması gereken kişilerle bölüşeceğiz. Her şey blok zincirleriyle birbirine bağlı olduğundan para aktarımları anında gerçekleşecek. Müziğimizi bedava mı yayınlayacağız, abonelik usulüyle mi, yoksa şarkı çalım başına mı, onu da biz seçeceğiz. Özgürlük tanıyan bir sistem olacak. En son şarkım "Tiny Human" bunun için bir deney oldu ve ne yalan söyleyeyim, para yavaş yavaş geliyor. Bir hesabım ve çeşitli kripto para birimi cüzdanım var ama henüz kullanımı o kadar yaygın değil. Ancak gerçekten coşku verici bir şey varsa o da diğer müzisyenlerle birlikte bir şey yapmanın sağladığı birlik hissi. Bu fikir herkese hitap etti ve ben de söz konusu enerjiyi yakalayıp somut bir şeye dönüştürmenin sorumluluğunu üzerimde hissediyorum.



BETH STEVENS VE BEYİNİN EN İYİ KORUNAN SIRRI

Harvard Tıp Fakültesi'nde sinirbilimci olan Beth Stevens beyninizi bağlantılarına tümüyle hâkim. Belli hücrelerin beyin içi bağlantıları şekillendirdiğini ve daha verimli hale getirdiğini keşfeden Stevens, Mac Arthur Vakfı'nın 2015 yılı "dâhi ödülü"nü aldı. Stevens, mikroglia adı verilen bu hücrelerin sırdan farksız başka becerilerinin olduğunu düşünüyor ve onları da gün ışığına çıkarmayı hedefliyor.

MATT GILES

BEYİN HÜCRELERİNİN yarısından fazlasını oluşturan glial hücrelerle, Ulusal Sağlık Enstitüsü'nde araştırma görevlisi olduğum gündün beri ilgileniyorum. Üç çeşit glial hücre arasında benim gözde mikroglia. Bu hücrelere dair çok az şey biliyoruz ama bu çok garip, çünkü beynimizin %10'unu meydana getiriyorlar.

Bilim insanları yıllar boyunca mikroglia'yı resmen göz ardı etti. Bu hücrelerin yaptığı şeylerden biri sinapsları budamak. Beyinde trilyonlarca sinaps var ama aslında insan hayata çok daha fazlasıyla başlıyor. Etkinleşen sinapslar güçleniyor, pek kullanılmayanları ise elimine oluyor. Mikroglia ise tıpkı beyin Pac Man'i gibi çalışıyor ve

artık bir işlevi bulunmayan sinapsları yiyerek çöpleri topluyor. Bazı rahatsızlıkların mikrogliaların sinapsları gereğinden az ya da fazla budamasından kaynaklandığı görüşündeyiz. Bunun otizm, şizofreni ve Alzheimer gibi hastalıklar üzerinde büyük etkisi var. Eğer mikroglia işini düzgün yapmazsa, beyinde hatalı bağlantılar oluşabilir. Ben budamanın buzdağının sadece görünür kısmı olduğu görüşündeydim. Kısa süre önce mikrogliaların beyne embriyo gelişimi sırasında girdiğini öğrendik. Yani o kadar erken bir aşamada dâhil oluyor ki, mutlaka başka şeyler de yapıyor olmalı. Benim hipotezim, sinapsları da onların oluşturduğu ve yenidoğanlardaki nöronların

büyümesinden ve gelişiminden de sorumlu oldukları. MacArthur sayesinde bu hücrelere, bu alanın dışından da ilgi gösterilmeye başlandı. Annem bile artık mikrogliaların ne olduğunu biliyor. Aldığım ödül muhafazakâr projelerle hâlâ tasarım aşamasındaki fikirlerden ibaret projeler arasındaki farkı gösteriyor. Benim laboratuvarım mikroglia-

anın nörolojik hastalıklarda gerçekten rol oynayıp oynamadığını test etmek için işe daha derinlemesine bakmak istiyor. Bugünlerde herhangi bir şeyi çözecek sihirli bir değneğe inanmıyorum ama mikroglia'yı neyin düzenlediğini anlayabilirsek bu hastalıkların ortaya çıkışını ve ilerlemesini de yavaşlatabiliriz diye düşünüyorum. Eğer mikroglia'yı nasıl manipüle edeceğinizi öğrenirseniz o zaman hastalıkları tedavi edebilecek bir ilaç geliştirebilirsiniz ve bu çok önemli.





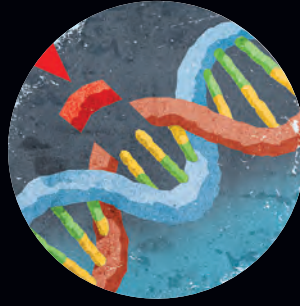
4 KATİL ROBOTLAR GELİYOR

BERKELEY'DEKİ CALIFORNIA Üniversitesi'nde bilgisayar bilimci olan Stewart Russell, Ağustos ayında "ölüm-çöl özerk silahların" yasaklanması için açık bir mektupla çağrıda bulundu. Ordu – sanayi kompleksi dışındakiler için bu biraz erken gibi görünebilir, örneğin *Star Trek*'teki fazezlerin ya da Ölüm Yıldızı'nın yasaklanması gibi. Gerçekler ise tam aksini söylüyor. İnsanoğlunun savaşı otomatikleştirmek gibi bir geleneği var. Kara mayınları da bir tür robot, ama çok aptalından. Isı güdümlü roketler daha akıllı, ama çok da değil. "Bir süreklilik bu," diyor Russel. Bizler bu doğrunun üstünde, sandığımızdan da ilerideyiz. "Eğer çok etkili, çok güvenilir bir silahı askeri öncelik olarak üretmek isterseniz, 18 ay içinde akıllı bir silahın seri üretimine başlayabilirsiniz." Gerçekten de özerk ölüm makineleri daha şimdiden mevcut. Güney Kore'nin geliştirdiği bir silah platformu olan Super aEgis II, insanları tanıyıp hedef alabiliyor. (50 kalibrelik silahıyla atış yapmadan önce canlı bir operatörden izin alıyor fakat bu bir zorunluluk değil de daha çok adet yerini bulsun diye.) Russel, "bugün Kalaşnikof neyse özerk silahlar da yarın o olacak," diyor. Yani ucuzlayacak ve her yerde bulunacaklar. Bu da savaş kurallarını değiştirecek. "YZ silahları küçük insan topluluklarının dünyanın geri kalanını değiştirmesi için gereken ölçeği değiştirecek," diyor. "Nükleer silahlarınkine eşdeğer zarar çok daha az para ve altyapı kullanarak verebilecekler."

YZ silahlarının savunucuları, bunların bazı avantajlarına dikkat çekiyor. Savaşa robotların girmesi insan kayıpların azalması demek. Fakat çoğu bilim insanı olan ve mektuba imza koyan 20.000 kişi, götürülerin getirilerden fazla olduğunu düşünüyor. Bu yılın ilerleyen günlerinde Russell ve diğerleri kanuni açıkların kapatılması ve uluslararası hukukta, tıpkı biyolojik silahların yasaklanmasında olduğu gibi değişiklikler yapılması için ağırlıklarını koyacaklar. Toplantılar Birleşmiş Milletler'de ve Dünya Ekonomik Forumu'nda yapılacak. Katil YZ bir kez geldi mi, bunun dönüşü yok.

RYAN BRADLEY

YILIN PARLAK FİKİRLERİ



5. CRISPR DÜ- YAYI YENİDEN YARATIYOR

HERKES CRISPR adındaki gen düzenleme tekniğinin tıpta çığır açma, siparişe uygun bebek üretme ve küresel açlığa son verme potansiyelinin bulunduğunu söylüyor. Bakterilerde bulunan bir mekanizmadan hareketle geliştirilen CRISPR, bilim insanlarının DNA'yı daha önce benzeri görülmemiş bir hassaslıkla kesip yapıştırmasına izin veriyor. Bu keşfin ardındaki araştırmacılar 2016 Nobel ödüllülerinin de favori adayları.

CRISPR, çıkışını takip eden üç yıl içinde dünyanın her köşesinden binlerce bilim insanı tarafından benimsendi. Bu teknik sayesinde daha şimdiden aşırı adaleli köpekler ve nakil için insan organı geliştirebilen domuzlar üretildi. Bir zamanlar yıllar süren gelişmeler şimdi sadece birkaç ay içinde tamamlanabiliyor. "YZ teknoloji feci hızlı," diyor glüten hassasiyetini azaltmak için buğdayın genini düzenleyen genetik mühendisi Dan Voytas. "Fikir aşamasındaki bir bitkiyi bir yıl içinde gerçeğe dönüştürebiliyoruz."

Dolayısıyla CRISPR temelli yeni teknoloji şirketleri yüz milyonlarca dolar ciro yapıyor. CRISPR'a atıfta bulunan patent başvurularının sayısı da 2013'te 43 iken, geçtiğimiz yıl 292'ye ulaştı. İlk ürünlerin (boynuzsuz süt inekleri ve hipoalerjenik fıstık gibi) piyasaya çıkmasına henüz birkaç yıl bulursa da, bu yıl gen düzenleme, bildiğimiz anlamda hayatı değiştirecek.

MEGAN MOLTENI



6. MARIHUANA ZİRVEYE TIRMANIYOR

ARTIK ABD'DE kişisel kullanım için marihuana satın almak, bilim insanlarının araştırma için satın almasından daha kolay. 23 eyalet ve başkent Washington'da en azından tıbbi amaçlarla marihuana satışı serbest ve 2016'da bunu oylayıp başka eyaletlerin de katılması bekleniyor. Araştırmacılar bitkiyi araştırmanın önündeki engellerin kalkmasının, tedaviye yönelik potansiyelinin tümüyle kullanılmasını sağlayacağından yana umutlu.

Marihuananın baş dönmesine ve ağrıya iyi geldiği bilim insanları tarafından çoktandır biliniyor. Fakat bunun nedeni ancak kısa süre önce anlaşılabilirdi: Marihuananın içinde bulunan ve adına cannabinoide denilen kimyasal maddeler beyin hücrelerindeki reseptörleri etkileştirerek bunların birbirine gönderdiği mesajları değiştiriyor. Cannabinooidlerin en iyi bilineni THC olsa da, araştırmacılar kanser, fibromiyalji, epilepsi ve otizm gibi rahatsızlıkların semptomlarının tedavisinde başka cannabinooidlerin de etkili olabileceğini düşünüyor.

Şu ana kadar, tıbbi marihuananın serbest olduğu eyaletlerde bile bilim insanlarının Uyuşturucuyla Mücadele Dairesi (DEA), Gıda ve İlaç Yönetimi (FDA) ve Madde Bağımlılığı Ulusal Enstitüsü'nden aylar, yıllar boyu izin beklemesi gerekiyordu. Beyaz Saray Haziran ayında en karmaşık süreçlerden birini ortadan kaldırdı. Artık bilim insanlarının Kamu Sağlığı Hizmeti'nden izin alması gerekmiyor. Kasım ayında Senatör Bernie Sanders, marihuananın DEA tarafından kontrol edilen maddeler listesinden çıkarılması için bir teklif sundu. Bu da marihuananın eroinin yanından ayrılmasını ve laboratuvarlar tarafından kolayca satın alınmasını sağlayacak. ALEXANDRA OSSOLA

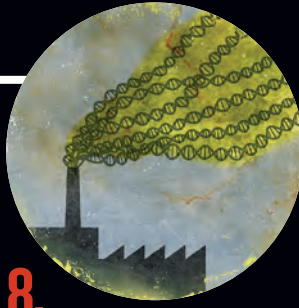


7. ZETTA-BYTE'IN YILI

CISCO, 2016 yılı sonuna kadar internet trafiğinin 1 zetabyte'ı aşacağını öngörüyor. Depolama kapasitesini akıllı telefonlara kıyasla hesaplamak isteyenler için söyleyelim ki, bir zetabyte 1.000 exabyte'a, yani 1 trilyon gigabyte'a (ya da kabaca, bebeğinizin ve köpeğinizin 300 trilyon fotoğrafına) denk düşüyor.

Cep telefonlarından, giyilebilir aygıtlardan ve Nesnelerin İnterneti'nden kaynaklanan veri bolluğu, bizlere yeni bakış açıları sağlıyor. Fakat bir yandan da hacklenmeye kapıları aralıyor. "Bunca ek verinin yol açacağı sonuçları hiç düşünmemiştik," diyor bağımsız güvenlik araştırmacısı ve hacker olan Samy Kamkar. "Hepimiz hedefe dönüştük." IDC'ye göre, bu yıl sonuna kadar, dünya üzerindeki BT ağlarının %90'ının güvenliği aşılmış olacak. Ama hackleme işlemleriyle birlikte siber güvenlik de gelişiyor. MarketsandMarkets adlı araştırma firmasının tahminlerine göre, e-posta şifreleme piyasası 2020'ye kadar her yıl %23 büyüyecek. Geçtiğimiz yıl Gmail şifrelenmemiş bağlantılardan gelen tüm iletiler için uyarıda bulunmaya, Netflix tüm verilerini şifrelemeye, Elektronik Cephe Vakfı ise web'i daha güvenli HTTPS protokolüne geçirmek için Let's Encrypt programını başlatmaya karar verdi. Kamkar, ekstra korumanın bizi hacklenmekten alıkoymayacağını söylüyor Kamkar, "ama bu gerçekleştiğinde, eskisi gibi hayatınıza sekte vurmuyacak."

MATT GILES



8. MİRASIMIZ KİRLENME

ÇOĞU İNSAN bilir ki yaşadığımız ortamın sağlığını üzerimize bariz etkisi vardır. Ağır metallerin karıştığı sudan içersek hastalanma riskimiz artar. Bu etkilerin nesiller boyu sürebildiği ise ancak yeni yeni anlaşılıyor.

Bir insanın genomu, onun gelişimini, işlevini ve üremesini denetler. Bir başka deyişle, hemen her şeyini. Fakat genom kontrolsüz değildir; gen ifadesinin nasıl ve ne zaman gerçekleşeceğini belirlemeye yardımcı olan kimyasal bileşiklere, yani epigenoma bağlıdır. 2014'te British Columbia Üniversitesi'nden bir ekip, kapalı mekânda dize dumanına sadece iki saat maruz kalmanın epigenomu değiştirerek yaklaşık 400 geni etkileyebildiğini ortaya çıkardı. Geçtiğimiz yıl ise Kuzey Amerika ve Avrupa'dan araştırmacılar bu türden değişikliklerin kalıtsal olduğuna ilişkin bir dizi makale yayımladı.

"Bu alanda tam bir patlama yaşanıyor," diyor hava kirliliğine doğum öncesinde maruz kalmanın etkilerini Güney California Üniversitesi'nde araştıran Carrie Breton. Yeni bulguların ve insan epigenomunun ilk eksiksiz haritasının (10 yıllık, 240 milyon dolarlık bir girişimin sonucu) elde edilmesiyle bilim insanları epigenetik değişimlerin kanser, obezite, diyabet ve diğer hastalıklara yakalanma riskini nasıl etkilediğini öğrenmek için kıyasıya yarışıyor. "Epigenomu sıralayarak çevresel etkileri arayabilir miyiz?" diye soruyor Breton. "Teknolojik bakımdan, sıradaki mantıklı adım bu."

CLAY RISEN

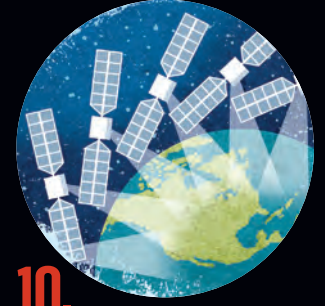


UZAYIN KEŞFİNDE İKİNCİ PERDE

NASA'NIN New Horizons sondası geçtiğimiz Temmuz ayında (Mariner 4'ün Mars'ın ilk fotoğraflarını çekmesinden 50 yıl sonra) Plüton'un yanından geçti ve böylece insanoğlu güneş sisteminin ön keşfini tamamlamış oldu. Dokuz gezegenin dokuzuna da (günümüzde bu sayı sekiz) sonda gönderdik ve kayalık gezegenlerden kayalık aylara, buzlu aylara, asteroitlere ve kuyruklu yıldızlara kadar güneş sistemindeki hemen her türden gök cismine iniş yaptık. İlk bakış çağını geride bırakıp gerçek anlayış çağına girdik.

Bu gözle bakıldığında, gelecek nesil gezegen misyonları yüzeysellikten sınırlı kalmayacak. Örneğin NASA'nın Mart ayında fırlatacağı InSight (İçgörü) adlı sonda, Kızıl Gezegen'de bir sismik istasyonu olarak görev yapacak. Depremleri saptayacak ve bunları, gezegenin iç haritasını çikarmada kullanacak. Neredeyse aynı anda fırlatılacak olan Avrupa - Rus ortak yapımı ExoMars 2016 da tamamlayıcı nitelikte. Kimyasal bir burun sayesinde bu sonda atmosferdeki metanı olası Mars mikroplarından ayırt edecek. Ardından, Eylül ayında OSIRIS-REx sondası, dünyaya yaşamı getirmiş olabilecek karbon zengini asteroitlerden biri olan Bennu'nun yolunu tutacak ve oradan topladığı örnekleri analiz için buraya getirecek. Aynı derecede önemli olan bir diğer şey de güneş sistemini herkese açmak. InSight sondası üzerinde CubeSat adını taşıyan iki de minyatür uydu bulunduracak. Bunlar da yörüngeye girerek ayrı bir Mars iletişim ağı oluşturacaklar. Öğrenciler tarafından yapılan CubeSat'lardan Dünya yörüngesinde halihazırda bir sürü var. Eğer InSight'ın üzerindeki de işe yararsa, Kendin Yap yaklaşımı diğer gezegenlere sıçrayabilir. NASA'nın Temmuz ayında Jüpiter'e varacak olan Juno sondası daha bile popülist bir yaklaşımı benimsemiş. Üzerinde sadece öğrenciler ve sivil bilim insanları için tasarlanmış bir kamera bulunuyor. Böylece ilk defa koca bir gezegen kamunun ellerine teslim ediliyor. NASA'dan John Grunsfeld şöyle açıklıyor: "Bundan beş yüz yıl sonra dönüp bugünlere keşiflerin altın çağı olarak bakacağız." COREY S. POWELL





10. HERKESE INTERNET

JAMES CRAWFORD VE DÜNYAYA YENİ BİR BAKIŞ

Önce Google Books için, sonra da Mars'taki keşif araçlarına özerklik kazandıran ekiple çalışan James Crawford, şimdi de uydu görüntülerine yapay zekâ ve veri çözümüyle özellikleri getiren Orbital Insight'i kurdu.

TOM FOSTER

İNSANLARIN küçük şeyleri çok iyi göremediğini hemen herkes bilir. Mikroskobu da bu yüzden icat ettik zaten. Diğer yandan, insanoğlu büyük şeyleri görmekte de güçlük çekiyor. Söz gelimi tüm Dünya'yı görmek için uzaydan bakmanız gerekir; o zaman da bir sürü detayı gözden kaçırsınız. Gözünüzün gördüğü tek bir piksel bile binlerce kilometrekareye denk düşer. Yapay zekâ ve bulut hesaplama sayesinde artık hem Dünya'yı eksiksiz biçimde görebiliyor hem de ayrıntıları seçebiliyoruz. Trilyonlarca detayı aynı anda milyonlarca uydu görüntüsünün içinde görebiliyoruz. Buna makroskop adı veriyoruz. Makine görüş algoritmalarımız bilgisayarın bir nesnenin otomobil, kamyon, ev ya da bina olduğunu tanımlamasını sağlıyor. Bu veriyi elde ettikten sonra ondan anlam çıkarmaya başlıyoruz. Veri rekor tahmininden kısa vadede piyasaya ne kadar petrol gireceğine kadar her konuda olabilir. Ardından soru değişiyor. Bu bilgi, daha önce yapamadığımız neyi

olanaklı kılıyor? Bunun etkileyici örneklerinden biri Dünya Kaynaklar Enstitüsü (WRI) ile yaptığımız bir proje. WRI ormanların kaybını belgelemek için zaten uydu görüntülerinden yararlanıyor. Fakat asıl bilmek istediğiniz şey sırada hangi ormanın olduğu, çünkü ancak o zaman harekete geçebilirsiniz. Biz ormanın içine yapılan yolları, ağaçların seyrekleşmesini ve ormanlarda büyük çaplı kesimden önce gerçekleşen hazırlıkları saptayabiliyoruz.

Hükümetler de teknolojimizden faydalanabilir. Söz gelimi, Arap Baharı'nı tetikleyenlerden birinin, Ukrayna ve takip edilmeden diğer ülkelerdeki kuraklıklar yüzünden Ortadoğu'da buğday fiyatlarının ikiye katlanması olduğuna ilişkin kanıtlar var. Gıda güvenliğini gerçek zamanlı takip edebildiğimizi bir hayal edin. Tekrar mikroskop örneğine dönecek olursak, mikroskop biyolojide bir devrime yol açtı ve dünya algımızı değiştirdi. Makroskopun da kendince bir devrim yaratacağını düşünüyorum.

FACEBOOK 2016 sona ermeden kendi uydusunu fırlatmayı planlıyor. Fransız Eutelsat şirketi tarafından inşa edilecek ve fırlatılacak olan AMOS-6, Afrika'nın Sahra Çölü aşağısında kalan kesimindeki milyonlarca insana internet bağlantısı sağlayacak. Buralarda nüfusun %2'sinden azı internete bağlı. Google da bu yıl balondan internet yayını hizmetini 17.000'den fazla adadan oluşan ve bu yüzden ulusal altyapı kurmanın çok güç olduğu Endonezya'da test edecek.

Brookings Enstitüsü'nde araştırmacı olan ve internetin fakir ülkeler üzerindeki etkisini inceleyen Joshua Meltzer, "Ulaşılması kolay olan toplumlara zaten ulaşıldı," diyor. Akıllı telefonlar ve internet kafeler, cep telefonu baz istasyonlarının, sağlam şebekelerin olduğu her yerde zaten var. "Bununla birlikte, hâlâ internete erişimi olmayan 4 milyar insan yaşıyor," diyor Meltzer. "Gelişmekte olan ülkelerde internetsiz insanların sayısı giderek çoğalıyor."

Erişimin faydaları elbette internete kedi resmi yüklemekle sınırlı değil. Bireyler banka hesabı olmadan fon aktarımı yapabilir, yerel şirketler küresel ekonomiye dâhil olabilir. ABD İçişleri Bakanlığının bu yıl başlayacak olan Global Connect (Küresel Bağlantı) girişimi, 2020'ye kadar 1,5 milyar insanı daha internete kavuşturmak için diplomatik baskı kurmayı hedefliyor. Mark Zuckerberg'in geçen sonbaharda Birleşmiş Milletler'de söylediği gibi, "İnternet erişiminin insan haklarını elde etmeyi kolaylaştıran önemli bir araç olarak görülmesi şart."

ERIK SOFGE $\frac{P}{S}$



SON

SAVAŞ

PILOTU

YENİ F-35 SAVAŞ JETİ O KADAR GELİŞMİŞ, ÖZERKLEŞMİŞ
VE BAĞLANTILI Kİ, BÜYÜK BİR TARTIŞMA YARATTI:
PILOTLARIN UÇMASI HÂLÂ ŞART MI?

KEVIN GRAY

FOTOĞRAFLAR SPENCER LOWELL

P

PHOENIX şehir merkezinden 35 kilometre kadar uzaktaki tozlu bir pistte Yüzbaşı Joseph Stenger 43 derece sıcaklıkta tek damla ter dökmeden duruyor. 32 yaşındaki savaş pilotunun geriye taranmış saçları, kararlı bakışları ve film posterlerinde gördüğünüz türden adaleli kolları var. Stenger, aynı derecede etkileyici bir uçan makineye bakıyor: F-35 Lightning II savaş jeti. Boyu 1.80'den uzun olan ve yeşil uçak tulumunu kuşanmış bekleyen Stenger, bu tehditkâr uçakla yüzleşmeye hazır. İşi, uçağın savaşta ne yapabileceğini öğrenmek ve yüzlerce savaş pilotuna öğretmek.

F-35'ler buraya, Luke Askeri Hava Üssü'ne geçen kış gelmeye başladı. F-35 şimdiye dek inşa edilmiş en gelişmiş savaş uçağı. Hayalet uçak olduğu için düşman radarında golf topu büyüklüğünde görülüyor, o da şayet görülebilirse. Düşman radarlarını karıştırabiliyor ya da radarda gökyüzünde golf topu büyüklüğünde 100 ayrı hedef görülmesini sağlayabiliyor. Mach 1,6 hızında, yani sestən 1,6 kat hızlı uçabiliyor. Üzerinde 25 mm'lik top, havadan havaya füzeler, iki adet 900 kiloluk güdümlü bomba ve dört de harici lazer güdümlü bomba taşıyabiliyor. Fakat uçağı diğerlerinden ayıran şey bu değil, tarihte hiçbir savaş uçağında görülmemiş derecede çok satırdan oluşan (8 milyon) ve navigasyon, iletişim, hedefleme sistemlerini kaynaştıran yazılım kodu.

Stenger durumu şöyle açıklıyor: Eski jetlerde radar gibi aygıtların elle kullanılması gerekiyordu (kendisine fırlatılan füzeleri saptamak için radarın yeri, düşman uçaklarını saptamak için gökyüzünü taraması lazımdı). Uçaktan uçağı iletişim için yüksek hızlı veri bağlantısını ve yerdeki askerlerden gelen mesajları sürekli kontrol etmeliydi. Onun ya da arka koltukta oturan silah subayının verileri seçmesi, sonra bir hedefe kilitlenip ateş etmesi gerekiyordu. "Bunun çok zaman aldığını ve bir sürü bilişsel süreç gerektirdiğini tahmin edebilirsiniz" diyor Stenger.



TEK KİŞİLİK F-35 bunların birçoğunu onun yerine üstleniyor ve onlarca algılayıcıyı otomatik olarak çalıştırıp elde edilen verileri birleştiriyor. Söz gelimi, ısı algılayıcısı ona yönelik bir düşman füzesi saptarsa bir ses geliyor. "Tıpkı kapı zili gibi," diyor Stenger. Ardından bilgisayar ona "Solda, saat dokuz yönünden füze geliyor," diyor. Stenger başını sola çevirince kaskının vizöründe yeşil bir daire beliriyor ve füzenin fırlatıldığı yeri, füzenin hızını ve çarpmaya ne kadar kaldığını gösteriyor. Stenger sırf o daireye bakarak nişan alabiliyor, düşmana ateş açtıktan sonra hızlanıp füzeyi geride bırakabiliyor. Altı adet kamera jetin dışını 360 derece görüntüleyip bunu vizöre yansıtıyor. Yani Stenger başını öne eğince kokpitin zeminini değil, uçağın dışını görebiliyor. F-35'i yapan üstlenici firma Lockheed Martin, önümüzdeki onlarca yıl boyunca ABD Donanması, Deniz Piyadeleri ve Hava Kuvvetleri için binlerce jet üretecek. Bunlardan 1.763 adedini ABD Hava Kuvvetleri alacak ve Stenger da Luke Hava Üssü'nün kum rengi kapılarından giren çiçeği burnunda F-35 pilotlarının eğitimini üstlenecek. Şimdiye kadar F-35'le 200 saatten fazla uçuş yaptığı için, uçağı buradaki diğer Hava Kuvvetleri pilotları kadar tanıyor. Uçuş sırasında değilse, günlerini gizli brifinglerde ya da F-35'in becerileriyle ilgili taktik kılavuzlar okuyarak geçiriyor. Jetin özelliklerini ezberleyip sayabiliyor. Stenger ve birçok asker bu uçağın Amerika'nın hava üstünlüğünü sürdürmede kilit rol oynadığını düşünüyor. Ne var ki F-35 aynı zamanda çok özenilen bir mesleğin sonu demek. F-35 o kadar gelişmiş teknoloji, o kadar özerk, akıllı ve bağlantılı ki, Mayıs ayında Donanma Sekreteri Ray Mabus şöyle dedi: F-35'in, "Donanma'nın satın alacağı ya da uçuracağı son insanlı savaş uçağı olacağı neredeyse kesin; öyle de olmalı."

Mabus ve diğerleri, bir savaş pilotunun işinin yıllar içinde değiştiğini düşünüyor. Pilotlar artık birbirlerinin uçaklarına arkadan sessizce yaklaşmak, nişan almak ve ateş etmek gibi şeylerle uğraşmıyor. Bilgiyi, iPad'i andıran ya da kasklarının vizörüne yansıtılan ekranlardan okuyorlar. Elektronik algılayıcılar, ağ bağlantılı muharebe sistemleri ve havadan havaya radar güdümlü füzeler düşmanı 160 kilometre öteden vurabiliyor. Çoğu zaman, savaşan pilotlar birbirlerini görmüyor bile. Madem ki durum bu, o zaman pilotları tehlikeden korumak ve aynı ekranlara karadan bakmalarını, aynı düğmelere yerden basmalarını sağlamak neden mümkün olmasın?

Stenger da bu soruyu etrafıca düşünmüş. Afganistan'da pilot olarak 330 saatten fazla uçuş yapmış, Taliban savaşçılarını ve sığınaklarını bombalamış, füze fırlatıcıları havaya uçurmuş, koalisyon kuvvetlerine destek sağlamış. Bununla birlikte, Hava Kuvvetleri'nde geçirdiği dokuz yıl içinde hiç it dalaşına girmemiş, hiç düşman savaş uçağı, aslına bakarsanız hiç düşmana ait hava aracı görmemiş. İnsansız savaş uçaklarından söz edildiğinde felsefi bir yaklaşımı benimsiyor. "Hava Kuvvetleri'nde yüzbaşı olduğum için durum özetini yapamam ve işim F-35'i uçurmak," diyor. "Yapacağım şey de bu. Eğer ileride yine insanlı bir uçak yapılırsa ne âlâ. Yapılmazsa, bir sonraki nesil için gerçekten üzüleceğim çünkü savaş pilotu olmanın neye benzediğini asla bilemeyecekler."

Luke her zaman yoğun bir hava üssü. Her 15 dakikada bir çöl havası iniş veya kalkış yapan jetlerin sesiyle gümbürdüyor. Burası son 32 yıldır, şu anda sonu görünmeyen sıralar halinde gölgeliklerin altında dizili duran F-16 Savaşan Şahin'lerin ana eğitim üssü. F-35'ler geldikçe, yer sıkıntısına yol açmamak için F-16'lar emekliye ayrılacak.

Stenger'in öğrencileri uçuş eğitimi sırasında birçok beceri ediniyor ve it dalaşı da bunlardan biri. Elinin altında 237.000 kilometreküp hava sahası ve 6.900 kilometrekare çöl bulunan Stenger, Top Gun filmindeki türden taktik it dalaşı senaryolarını canlandırabiliyor. "Havadan havaya muharebe eğitimimizden 160 kilometre uzakta başlayabiliyoruz," diyor Stenger. Binanın ikinci katındaki bu

"EĞER İNSANLI
BİR UÇAK DAHA
YAPILIRSA NE
ÂLÂ. YAPILMAZSA,
GELECEK
NESİL ADINA
ÜZÜLÜRÜM."

-ABD HAVA KUVVETLERİ'NDEN
YÜZBAŞI JOSEPH STENGER



F-35 Lightning II, 8 milyon
satır yazılım kodu taşıyor ve
Mach 1,6 hızına çıkabiliyor.



çıplak ofise Temmuz ayında taşınmış. Eğitim sırasında F-35 öğrencilerinden ikisini F-16 pilotlarından dördüyle karşı karşıya getiriyor. F-16'lar Rusya'nın ve Çin'in elindeki savaş jetleriyle aynı sınıfta ve F-35'e kafa tutabiliyor. "Eğer size öğretilen taktikleri kullanırsanız onları, daha sizi görmeden önce öldürebilirsiniz," diyor Stenger. "Görüş menziline girmeden çok daha önce."

Bu da insansız savaş uçaklarının lehine en büyük destek. 1990'ların başından beri dünyadaki neredeyse tüm havadan havaya çarpışmalar görüş menziline dışında gerçekleşti. 1990'lar, modern orduların ağ bağlantılı muharebeye geçişine denk geliyor. GPS uydusu konumlayıcıları, kızılötesi radarları, kara ve havadan havaya iletişim için güvenli veri bağlantılarını, Boeing'in E-3 Sentry'si gibi keşif uçaklarını ve elbette radar güdümlü havadan havaya füzeleri bir araya getiren bir sistem bu.

Ağ bağlantılı muharebe yükseldikçe hava savaşlarının sayısı da azalıyor. Eski bir ABD Hava Kuvvetleri subayı ve Strateji ve Bütçe Değerlendirmeleri Merkezi'nde araştırmacı olan John Stillion, 1965 ile 2013 arasındaki tüm doğrulanmış hava savaşlarının bir veri tabanını yapmış ve 1990'dan bugüne tüm dünyada sadece 54 savaş uçağının vurularak düşürüldüğünü söylüyor.

Elbette bu trendi jeopolitika ancak kısmen açıklayabiliyor. Bu dönemde birbiriyle savaşan ve elinde savaş uçağı bulunan devletlerin sayısı az. Fakat Stillion bu azalma eğiliminin ardında teknolojinin de olduğunu öne sürüyor. Algılayıcılar aracılığıyla uçuşun ve görsel menzilin ötesinden atış yapmanın, bir zamanlar jetlerin geleneksel artısı olarak görülen şeyleri (yüksek hız, ivmelenme ve manevra yeteneği) artık daha önemsiz kıldığını söylüyor. Kısa süre önce yayımlanan "Havadan Havaya Muharebede Trendler: Gelecekte Havasız

Üstünlüğün Getirdikleri" başlıklı makalesinde, günümüzde en önemli şeyin algılayıcılar, güçlü ve uzun menzilli silahlar, uçakların uçuş menzili ve ağ bağlantısı olduğunu dile getiriyor. "Bunlar normalde uzun menzilli bombardıman uçaklarının özellikleri," diyor Stillion. "O yüzden, belki de gelecekteki avcı uçakları insansız uzun mesafe saldırı platformlarına benzeyecek."

Bu ilginç bir düşünce ve gerek teknik, gerekse maddi bakımdan çok mantıklı. Dronlar insanlı bir savaş jetinin yapabileceği her şeyi en az onlar kadar, hatta bazı bakımlardan daha iyi yapabilir. Havada 24 saat kalabilirler, oysa insanlı savaş uçaklarının havada kalış süresi bir pilotun sıkış tıkkış kokpit koltuğunda oturabildiği birkaç saatle kısıtlı. Ayrıca dronların eğitilmesine ve pilotlar gibi tekrar tekrar eğitim görmesine gerek yok. Bu uygulamayı sona erdirmek ciddi bir tasarruf demek. Eğitim masrafları dudak uçuklatıcı. ABD Hava Kuvvetleri, 2015 Savunma Bakanlığı Bütçesi'ne göre, tek bir F-35A'nın havada geçirdiği saat başına 14.183 dolar harcıyor. Üstelik bu sadece barış zamanı eğitimi. Ayda 13 saatten hesaplanırsa tek kişinin eğitimi yılda 2,2 milyon dolara denk geliyor. F-35 eğitim programı birkaç yıl içinde tümüyle işlevsel duruma gelince Luke üssünde bu uçaklardan 144 adet bulunacak ve her bir takım 24 uçaktan ve yüzlerce destek personelinden oluşacak. Matematiksel hesaba vurursanız, insan kullanmanın hem pratiklikten uzak hem de pahalı olduğu görülüyor.

Çoğu kişi hem savaş jetlerinin hem de savaş pilotlarının rolünün gelecekte değişeceğine inanıyor ama değişimin ne yönde olacağı tartışma konusu. Stillion, gelecek nesil savaş jetinin uzun menzilli bombardıman uçaklarına benzeyeceğini söylüyor. Bu uçaklara avcı uçaklardan çok ama çok daha büyük. İçlerinde vardiya değişimi yapacak kadar çok müret-



tebat taşımaları mümkün ama bu, jet pilotları için geçerli olmayacak. Onun yerine bombardıman uçağı; uzun menzilli füzelere ek olarak her biri kendi gelişmiş radarına ve orta menzilli füzelerine sahip dört adet dron taşıyacak. Gelecekte Çin ya da Rusya gibi ülkelerle it dalaşına girildiğinde Stillion bu dronların düşman bölgesinin derinliklerine sıra halinde gireceklerini ve gözcülük edeceğini düşünüyor. Ardından bombardıman uçağı onları 150 kilometre kadar geriden takip edecek. Uçaktaki mürettebat dronları kontrol edecek ve onları bombardıman uçağının algılayıcılarının saptama menzili ni ikiye katlamak için kullanacak. Stillion sekiz adet düşman uçağına karşı bir savaş senaryosunda, bombardıman uçağının uzun menzilli füzelerini (bunların menzili 400 km'yi buluyor) ateşleyerek düşman uçaklarının altısını birden ortadan kaldıracacağını düşünüyor.



HAVA MÜCADELESİNİ en baştan kurgulayan sadece Stillion değil. Lockheed Martin'in California'daki deneysel araştırma tesisi Skunk Works'te onlarca teknisyen insansız sistemleri yapay zekâyla birleştirmeye çalışıyor. Geçtiirdikleri gizli Minion projesi, tıpkı Stillion'un gözcü dronları gibi keşif amaçlı. Bu dronlar düşman radarını karıştırabilecek, GPS güdümlü bomba bırakabilecek ve elektronik aygıtları devre dışı bırakmak için güçlü bir mikrodalga yayabilecek. "İnsanoğlunun bilişsel becerilerinin yerini yapay zekânın alacağı bir gelecek düşleyebiliriz," diyor Skunk Works'te hava üstünlüğü ve insansız sistemler müdürü olan Bob Ruszkowski. Ama aynı zamanda, "insanlı ve insansız sistemlerin bir karışımının birlikte çalışmasına" daima ihtiyaç duyulacağını da düşünüyor.

Northrop Grumman mühendisleri de bu soruna odaklanmış durumda. Firmanın deneysel X-47B insansız savaş jeti daha şimdiden bir uçak gemisinden başarıyla havalandı ve gemiye tekrar iniş yaptı. (Havada yakıt ikmalini de gerçekleştirdi.) Şirket, it dalaşına girebilen bir drona sadece birkaç yıl olduğunu düşünüyor.

İlerlemeyi geciktirebilecek şeylerin başında dron savaş jetlerinden söz açılınca zihinlerde uyanan etik sorular geliyor. "Savaş bazen bir şeyleri parçalamak üzerinedir, bazen de insanları öldürmek üzerine," diyor iki kez Irak'ta görev yapmış bir Ulusal Muhafız F-16 pilotu olan Heather Penney. "Uzaktan kumanda edilen uçaklar söz konusu olsa bile işin içinde yine insanlar var. Telefonunuzdaki Siri ne kadar iyi çalışırsa çalışsın, bir toplum olarak silah platformlarının yaşam ile ölüm arasında özerk tercihler yapmasına izin vereceğimiz bir noktaya gelebileceğimizi hiç sanmıyorum."

Penney bu konuyu çok iyi biliyor. Çünkü 11 Eylül 2001'de Washington Hava Muhafız Birliği'nde bir çömez ve birliğin ilk kadın pilotu olarak görev yaparken, kendini birden And-

rews Askeri Hava Üssü'nden F-16'sıyla havalanırken buldu. O gün ona verilen görev, başkente yönelmiş olan 93 sefer sayılı United Airlines uçağını içindeki yolcularla ve hava korsanlarıyla birlikte düşürmekti. Uçağında hiç cephane yoktu. Onun yerine, intihar emri verilmişti kendisine. Gerek olursa yolcu uçağına çarpacaktı. Fakat buna gerek kalmadı, yolcular uçağı kendileri düşürdü.

Şu anda Lockheed'de ABD Hava Kuvvetleri Hava Üstünlük Sistemleri müdürü olarak çalışan Penney, Stillion'un konseptinin çok mantıklı olduğunu dile getiriyor. "Fakat bununla birlikte birçok teknolojik 'ya olursa' sorusu da geliyor," diyor. Bunlardan en büyüğü, ışık hızında yolculuk yaparak uçakları düşürebilecek, ağ veri bağlantılarını ve iletişimi ortadan kaldıracabilecek yönlendirilmiş enerji silahları, yani lazerler. Şu anda dünyanın tüm önemli ulusları (ABD, Çin, Rusya ve çoğu Avrupa ülkesi) bu silahların peşinde. Bir başka deyişle, hava kuvvetleriniz büyük oranda dronlardan oluşuyor ve veri bağlantılarına bel bağlıyorsa, düşman da bu bağlantıları bir elektrik darbesiyle kızartabilirse o zaman dronunuz Penney'e göre şöyle diyor: "Artık pilotumla bağlantı kuramıyorum. O zaman programlandığım şeyi yapıp eve geri döneceğim." Bunun üzerine kötü adamın atış yapmasına bile gerek kalmıyor. Sonuçta aynı etkiye ulaşıyor. Hava sahasına onlar egemen oluyor."

"ÖLÜMLE YAŞAM ARASINDA KARAR VERMEYİ ASLA BİR SİLAH PLATFORMUNA BIRAKMAYACAĞIZ."

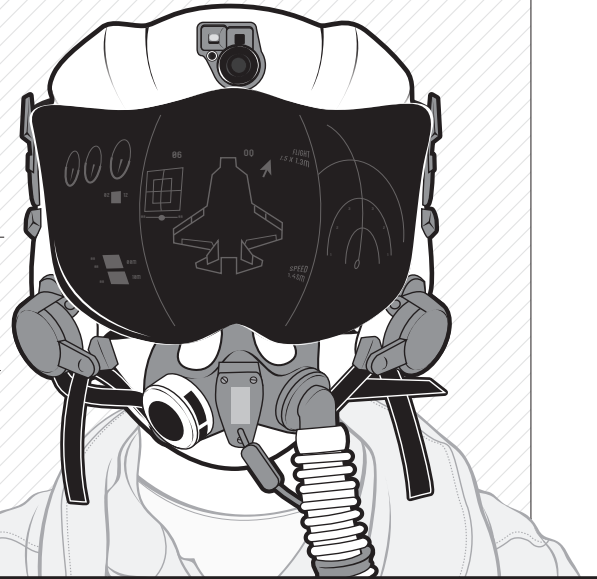
**-HEATHER PENNEY,
ULUSAL HAVA MUHAFAZISI**

bağlantı kuramıyorum. O zaman programlandığım şeyi yapıp eve geri döneceğim.' Bunun üzerine kötü adamın atış yapmasına bile gerek kalmıyor. Sonuçta aynı etkiye ulaşıyor. Hava sahasına onlar egemen oluyor."

F-35 KASKININ İÇİNDE

ROCKWELL COLLINS FİRMASI TARAFINDAN ÜRETİLEN GEN III KASKININ YENİ ÖZELLİKLERİ VAR

- Altı adet harici kamera kaskın vizörüne görüntü aktararak, pilotun uçağın dışını görmesine izin veriyor.
- Bir takip sistemi pilotların gözleriyle nişan almasını sağlıyor.
- Dâhili gece görüşü karanlıkta da görmeyi sağlıyor.
- Bir füze ikaz sistemi yeri ve havayı tarayarak pilotları tehditlere karşı uyarıyor



Diğer yandan Penney, gerçek pilotların savaş koşulları kötüleşse de belirli bir görevi tamamlamak için uğraştığını söylüyor. Ona göre pilotlar, “Yeteneklerini oturdukları yerden de tüm kararlılıklarıyla sergileyebilirler.”

Penney düşmanın aklından geçenleri görüp onu felç etmenin de dronlar değil, sadece insanlar tarafından yapılabilir bir şey olduğu görüşünde. “İşiniz düşmanın kafasını karıştırmak,” diyor. “Ondan daha hızlı ve daha iyi kararlar almak ve hata üstüne hata yapmasını sağlamak.” Bu konuda hiçbir şeyin insan kavrayışını geçemeyeceğini söylüyor. Şimdilik.



ARIZONA GÜNEŞİ Luke Hava Üssü'nün kilometrelerce uzanan pistlerini kavururken Stenger'le yaptığım turun ardından, üssün uzak bir köşesinde, yeni yapılmış bir yola yöneliyorum. Çıt çıkmıyor. Uçuş takviminde üç günlük bir boşluk var ve ekipler bu molanın keyfini sürüyor. Günün sıcağına rağmen havacı askerler bir kum havuzunda voleybol oynuyor. Diğerleriye çam ağaçlarının gölgesinde piknik masalarına oturmuş kola içiyor, maç seyrediyor. Tüm manzara Top Gun filminden fırlamış gibi duruyor ve akla Kenny Loggins müziklerini getiriyor. Gerçi iri kıyım havacıların hiçbiri filmdeki Maverick'le Iceman'in hareketlerine sahip değil.

Yakınlarda, jet kanadını andıran dik bir çatısı ve koca bir avlusu bulunan, cephesi tuğla kaplı, iki katlı bir bina var. Yakın zamanda inşa edilmiş olan bina Güneybatı eyaletlerinin liselerine benziyor ama aslında 47 milyon dolarlık bir eğitim merkezi. İçeride yeni halı kokusu ve kokuya ek olarak 18 sınıf, 240 kişilik oditoryum, daha kullanılmamış bölmeler ve sıkı korunan çift güvenlik kapılarının ardında her biri 23 milyon dolara patlamış 12 adet yepyeni, teknolojinin son ürünü F-35 uçuş simülatörü var.

Yarbay Rhett Hierlmeier merkezin operasyonlarından sorumlu. 38 yaşındaki pilot Okinawa'da, daha çok Pasifik, Guam ve Japonya civarında önce F-15C Eagle uçaklarıyla, daha sonra F-22'lerle uçmuş. Bu iki uçak da havadan havaya avcı uçakları. “Yani son on yıldır pek bir şey yaptığımız yok,” diyor sade dönele, ikinci kattaki bir ofiste oturup onlarca boş bölme bakarak. “Daha çok varlığımızı, gücümüzü göstermek için konuşlandırıyoruz.” En son bir ABD Hava Kuvvetleri pilotunun 1990'larda, Balkanlar'daki savaşta uçak düşürdüğünü belirtiyor. “Irak'ta ise üstünlük bizde olduğundan kendi uçaklarını kuma gömdüler” diyor.

Hava Kuvvetleri Akademisi'nin eski eğitimcilerinden olan Hierlmeier F-35'le ilk kez bundan üç hafta önce uçmuş. Buradaki görevi ise yüzlerce ABD pilotunun yanı sıra, F-35'i satın alma anlaşması yapan sekiz adet koalisyon ülkesinin (Avustralya, Norveç, Kanada, Türkiye, Hollanda ve Danimarka bunlara dâhil) pilotlarını eğitecek kadroyu yetiştirmek. Şimdiki sınıfı küçük. Sadece dört Amerikalı, üç Norveçli ve bir de İtalyan pilot var. Fakat bu sayı ileride yılda 300 pilota kadar çıkacak. Hierlmeier beni kilitli iki kapıdan geçirip Dr. Seuss kitaplarından fırlamış benzer bir koridora getiriyor. Koridor da 5 metre aralıklarla dizilmiş, dikkat dağıtıcı gri ve kırmızı



Hava Kuvvetleri'nden
Yüzbaşı Joseph
Stenger F-35'le
200 saatten fazla
uçmuş.

renklerle boyanmış asimetrik kemerler var ve bunların iki yanına polislerin kullandığı türden çıkan mavi lambalar bulunuyor. Hierlmeier sebebini tam bilmesede, bunlar davetsiz misafirlerin kafasını karıştırmak için. Gizlenmiş hoparlörlerden bir Thin Lizzy şarkısı çalınıyor ve sesimizi birbirimize zor duyuruyoruz: İçkiler su gibi akacak, kan dökülecek / eğer oğlanlar kavga istiyorlarsa bırak gelsinler. Bunun öğrenci pilotları motive etmek için mi çalındığını sorduğumda, ciddiyetini koruyan Hierlmeier şöyle diyor: “Hayır. Bu duvarların ardında çok gizli konular konuşuluyor. Müzik, bu konuşmalar duyulmasın diye.”

Yükleme iskelesi büyüklüğünde çift kanatlı bir kapının



Collins tarafından her bir pilotun ölçülerine göre özel olarak yapılıyor ve bir tanesinin fiyatı 400.000 doları geçiyor. “Bana bir dizüstü bilgisayar geçirmek gibi” diyor Hierlmeier, kaskların işlem gücünü anlatmak için.

Bu simülatörler dünyanın en gelişmiş sanal gerçeklik deneyimini sunuyor. Pilot kokpite oturup rayların üstünde ilerleyerek kubbeye giriyor. Klik. Klik. Klik. İçeri girince projeksiyon aygıtları her biri Google Earth kalitesinde bulutları, gölgeleri, sıradağları ve 30.000 feet (9 km) aşağıdaki tozlu şehirleri yansıtıyor. Asfaltsız iniş pistleri, düşman jetleri ve sağınızdan solunuzdan ıslık çalarak geçen füzeler var. Bu, ses efektleri dâhil, 360 derece kapsamlı bir simülasyon. Tıpkı gerçek

“BİR GÜN İNSANIN, MAKİNENİN DEĞİL AMA SÜRECİN İÇİNDE OLACAĞINI GÖRMEYİ UMUYORUM.”

—ABD HAVA KUVVETLERİ'NDEN YARBAY RHETT HIERLMEIER

F-35’ler gibi, simülatörler de birbirlerine ve yerdeki, güvenli bir sunucuya bağlı. Böylece pilotlar farklı odalarda taktik görevlerde birlikte eğitim görebiliyor. Bu simülatörler bir gün ABD’deki diğer Hava Kuvvetleri eğitim üslerindeki savaş jeti simülatörlerine de bağlanacak. İşin eğlencesi de orada başlıyor işte. Hierlmeier bir teknoloji öğrencisi. Bilimkurgu okuyarak, Star Wars filmlerini izleyerek büyümüş. Kokpitin dışında durup karanlık kubbeye bakıyor ve ileride bir gün düşmanlarla buralardan çarpışacağımızı söylüyor. Bunun için eksik olanın ne olduğunu soruyorum, düz bir sesle “Bant genişliği” diyor. Bant genişliği ağa bağlı muharebenin önündeki en büyük engel. Bir savaşçı dronu yerden uçurmak için muazzam miktarda veriyi gerçek zamanlı olarak göndermek ve almak gerekiyor. O yüzden mühendisler uçakların daha fazla özerklikle hareket edebilmesi, böylece gereken bant genişliğinin azalması için yapay zekâyı iyileştirmek gibi işlere yoğunlaşıyor. Eğer makinelerin kendi başlarına düşünmesini sağlayabilirsek onlara görev hedeflerini, angajman kurallarını, savaş senaryolarını yükleyip hepsini yollayabiliriz. YZ sorunlarını, operasyon özerkliğini ve dâhili işlem becerisini halledebilirsek “iletişim darboğazını ve kullanılan bant genişliğini azaltabiliriz,” diyor Ruszkowski. Skunk Works, otomatikleştirilmiş “yerde çarpışmadan kaçınma” ve “havada çarpışmadan kaçınma” sistemleriyle bunun mümkün olduğunu göstermiş. Eğer Ruszkowski ve ekibi bu becerilerini gelecek nesil hayalet uçakları kapsayacak biçimde genişletebilirlerse sorunu çömede büyük yol kat etmiş olacaklar. “Bunun geleceğin askeri sistemlerinin temeli olduğuna inanıyoruz.” İki yanında birer Lockheed Martin görevlisi ve elinden akıllı telefonunu düşürmeyen bir Hava Kuvvetleri Halkla İlişkiler personeli bulunan Hierlmeier, kokpite doğru eğilip bu geleceği düşünüyor. “1. Dünya Savaşı’nın başındaki süvarilerden olmak istemem,” diyor. “İnsanın, makinenin, jetin içinde değil ama yine sürecin içinde olacağı bir zaman görmeyi umuyorum. Bunuiple çekmeliyiz. Gün gelecek bu kubbeye girecek ve buradan savacağız.” ✂

önünde duruyoruz. Hierlmeier kapıyı açınca eğlence parkına benzer bir yer seriliyor önümüze. Odanın ortasında çapı 3 metreyi bulan bir kubbe var. Etrafında devasa bir çelik çerçeve ve 25 adet yüksek çözünürlüklü projeksiyon aygıtı bulunuyor. Kubbenin içinde kaybolan rayların üstünde replika bir F-35 kokpiti bulunuyor. Fotoğraf çekip çekemeyeceğimi soruyorum, hayır yanıtını veriyor Hierlmeier. Fakat beni kokpitte oturmaya davet ediyor, ben de öyle yapıyorum. Altı yere yakın İtalyan spor arabalarına benziyor. Öğrenci pilotlar gerçek bir F-35 uçurmadan önce bir ay boyunca joysticklerle bilgisayar monitörleri karşısında eğitim görüyor. Sonra bu simülatörlerde gerçek kasklarla 30 saat çalışıyorlar. Kasklar Rockwell

ABD Hava Kuvvetleri'nden Yarbay Rhett Hierlmeier F-35 savaş pilotlarını eğitiyor.

ÖNCÜ KAHRAMANLAR

Robotlar bir gün yardımınıza koşabilir. Ama önce yürümeyi öğrenmeleri gerekiyor.

FOTOĞRAF F. SCOTT SCHAFER

DARPA, 2012'de tarihin en iddialı robotik yarışmasını duyurdu. Robotik acil durum müdahalecilerinin (doğal ya da insan elinden çıkma felaketlere müdahale edebilen robotların) geliştirilmesini hızlandırmak için, Pentagon'un araştırma ajansı bir dizi mücadele hazırladı.

Robotlar göstermelik bir felaket bölgesinde yön bulacak ve etkileşime girecekti. Kapıları açmaları, molozların üstünde yürümeleri, basamakları tırmanmaları ve valfleri çevirmeleri gerekiyordu. Kimi zaman, gerçek hayattaki bir krizde olduğu gibi, bağlantının kesilme senaryosunu test etmek için tümüyle özerk davranmaları şarttı.

Dünyanın dört bir yanından ekipler bu iki yıllık mücadeleye katıldı. Pentagon kimilerine programlamaları için milyarlarca dolarlık robotlar verdi, kimileriye kendi makinelerini geliştirmek üzere maddi destek aldılar. Fakat bu işe tahsis edilen cömert zamana ve paraya rağmen DARPA Robotik Yarışması (DRC) çok zor olacaktı. Yarışmada en yaygın tasarım olan bacaklı robotlar denge konusunda kötüydü ve düz zeminde bile yürüyemiyordu. Çoğu ekip için asıl mesele yarışmayı kazanmak değil, yarışmadan sağ çıkmaktı.

DRC finalleri Haziran ayında Pomona, California'daki Fairplex fuar alanında gerçekleştirildi. Gerçekten de iki günlük etkinliğin sonunda robotların birçoğu fuar alanından parçalar halinde ayrıldı. Neredeyse düşmeyen robot kalmadı ve düşüşleri, yarışmayı saha kenarından izlemekte olan binlerce seyircinin üzüntüyle bağırmasına yol açtı. Hatta insansı robotlardan biri öyle sert biçimde düştü ki, kafası kopup gitti.

Sonunda 3,5 milyon dolarlık ödül parasını sekiz görevi bir saatten kısa sürede gerçekleştiren üç firma bölüştü. Fakat daha önemlisi DRC'nin robotik geliştirme konusunda katalizör görevi üstlenmesi. Dünyanın önde gelen robotikçilerinden birçoğu, disiplinin en güç sorularına yanıtlar bulmak zorunda kaldı. Yarışmaya katılanlardan hiçbiri felaketlere müdahale edebilecek durumda değil. Fakat DRC sayesinde, robot düşü insan dünyasında da işlevini koruyor. Bu işlev ister kazazedeleri tehlikeden uzaklaştırmak olsun ister yaşlılara dostluk etmek, hiç olmadığı kadar yakın. **ERIK SOFGE**

WALK-MAN →

İTALYAN TEKNOLOJİ ENSTİTÜSÜ VE PISA ÜNİVERSİTESİ

Araç kullanmak ya da iş aletlerinden faydalanmak gibi insan odaklı görevler için, DRC'ye katılan ekiplerin çoğu insansı robotlar geliştirdi. İki bacaklı tasarımlar düşmeye meyilli olduğundan, robotikçiler bu 180 cm boyundaki ve 120 kg ağırlığındaki makineyi stratejik noktalara yerleştirilmiş şok emme pedleriyle donatmış.



VIDEO IZLE

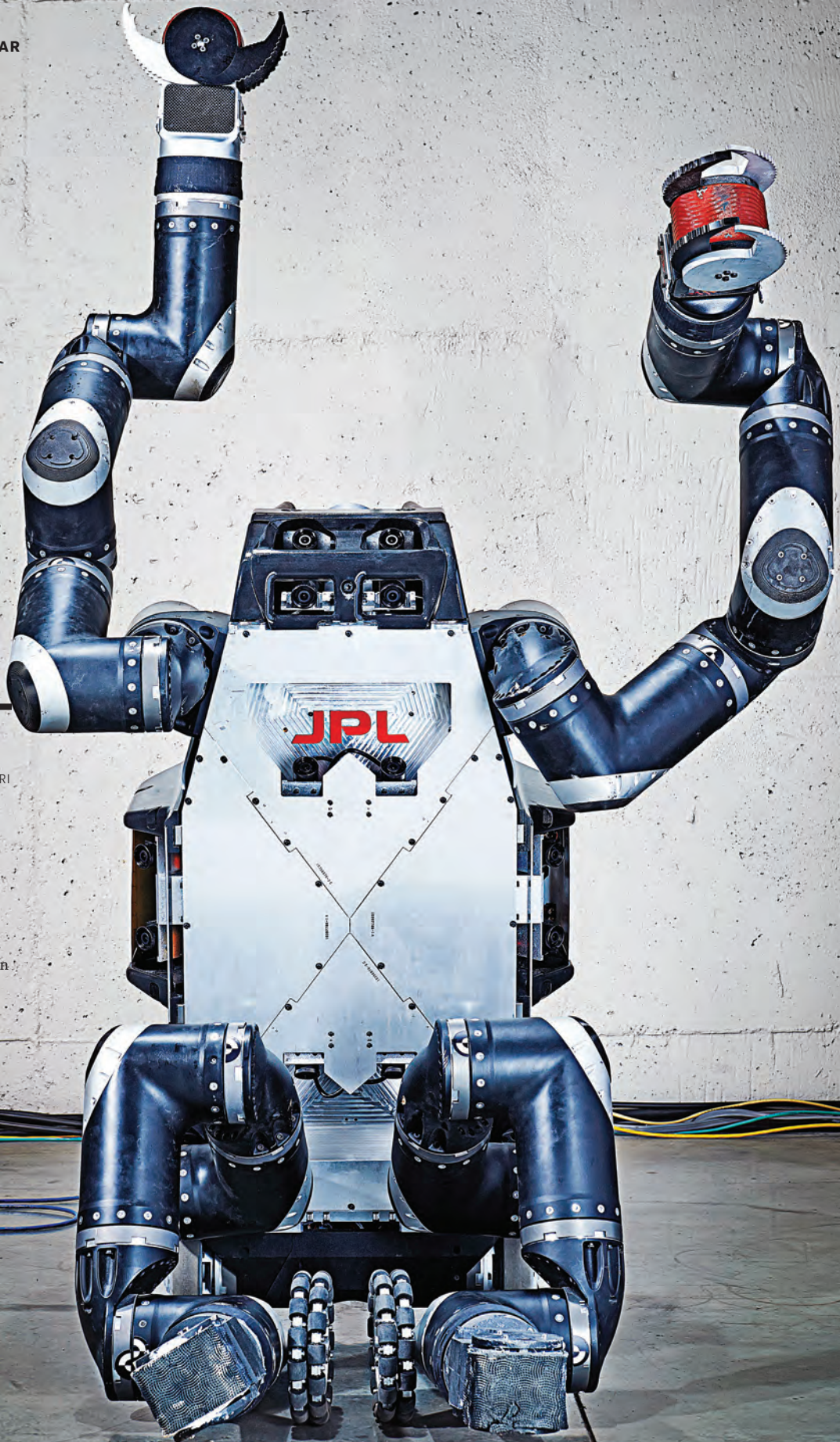
RoboSimian

JET-İTKİ LABORATUVARLARI

NASA yarışma için hazırladığı robotun primatlardan esinlendiğini öne sürse de RoboSimian'ın ayırt edici özelliği memelilere özgü değil. Robotun dört uzvunun her biri 28 ekleme sahip. Bu da 125 kilogramlık robota orangutan kolundan çok ahtapot dokunacına benzer bir esneklik kazandırıyor.



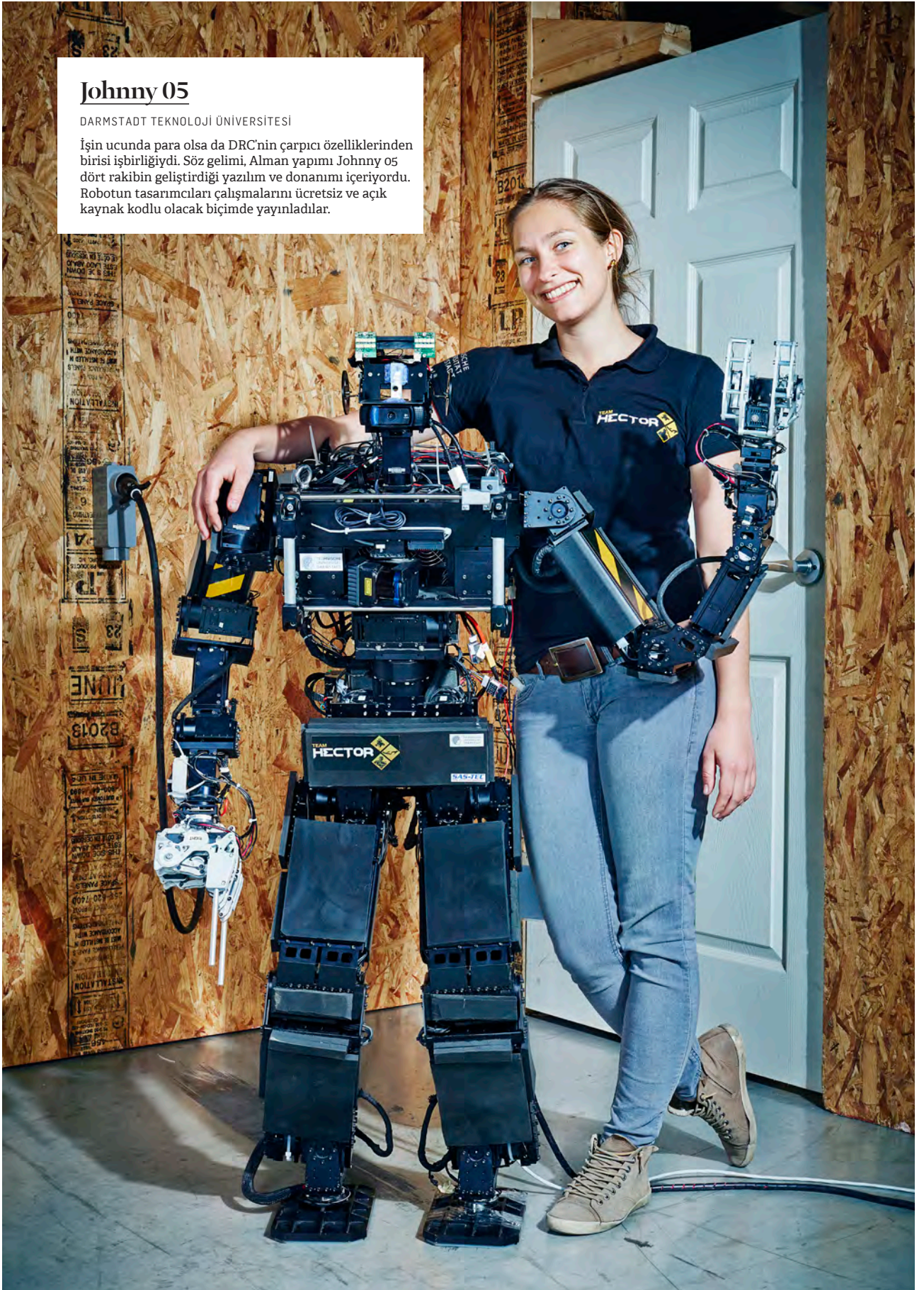
VIDEO İZLE



Johnny 05

DARMSTADT TEKNOLOJİ ÜNİVERSİTESİ

İşin ucunda para olsa da DRC'nin çarpıcı özelliklerinden birisi işbirliğiydi. Söz gelimi, Alman yapımı Johnny 05 dört rakibin geliştirdiği yazılım ve donanımı içeriyordu. Robotun tasarımcıları çalışmalarını ücretsiz ve açık kaynak kodlu olacak biçimde yayınladılar.



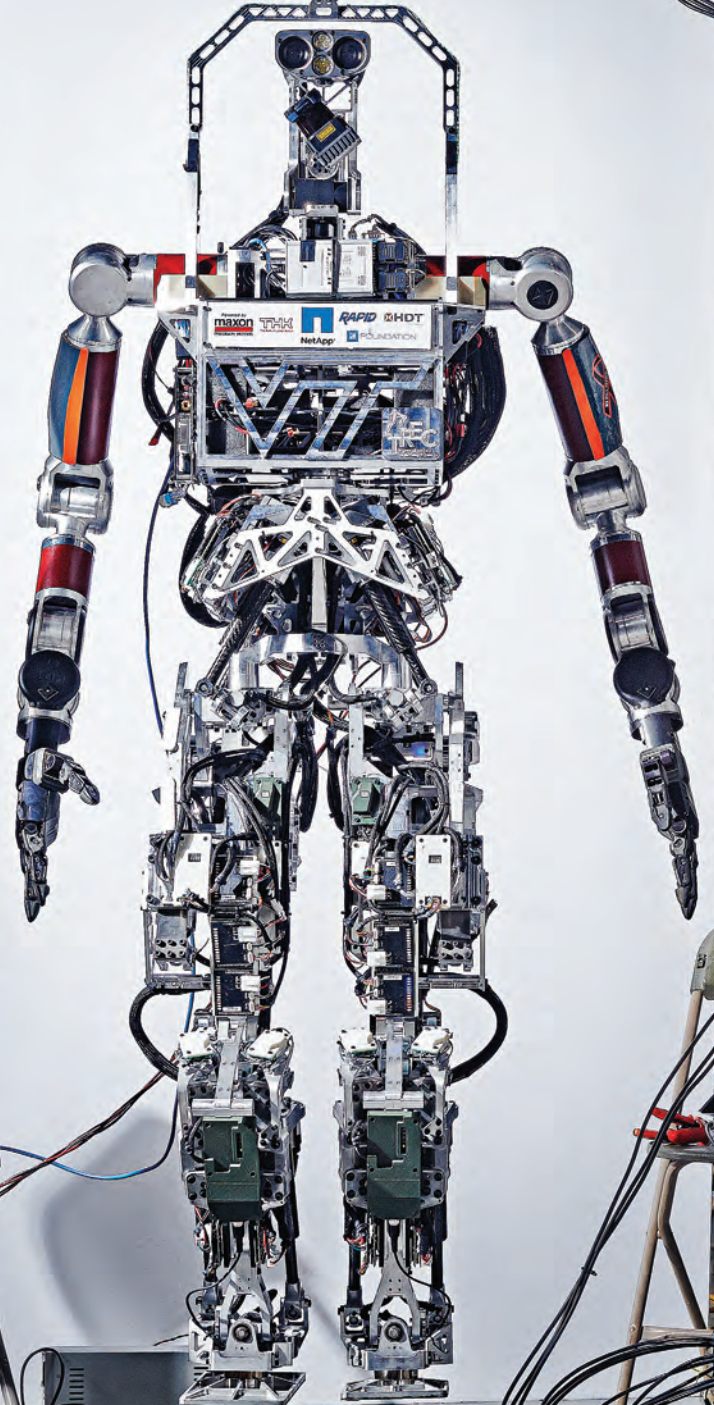
ESCHER

VIRGINIA TECH

Bu 175 cm'lik robotun mühendislik bakımından çarpıcı yanı, seri elastik eklemleri. Yaylı adımlarının her biriyle kinetik enerjiyi sıkıştırıp yeniden yakalayan Escher'in aktüatörleri, insan eklemlerindeki verimlilik ve şok emicilik bileşimini taklit ediyor.



VIDEO İZLE





DRC-HUBO

KAIST AND RAINBOW CO.

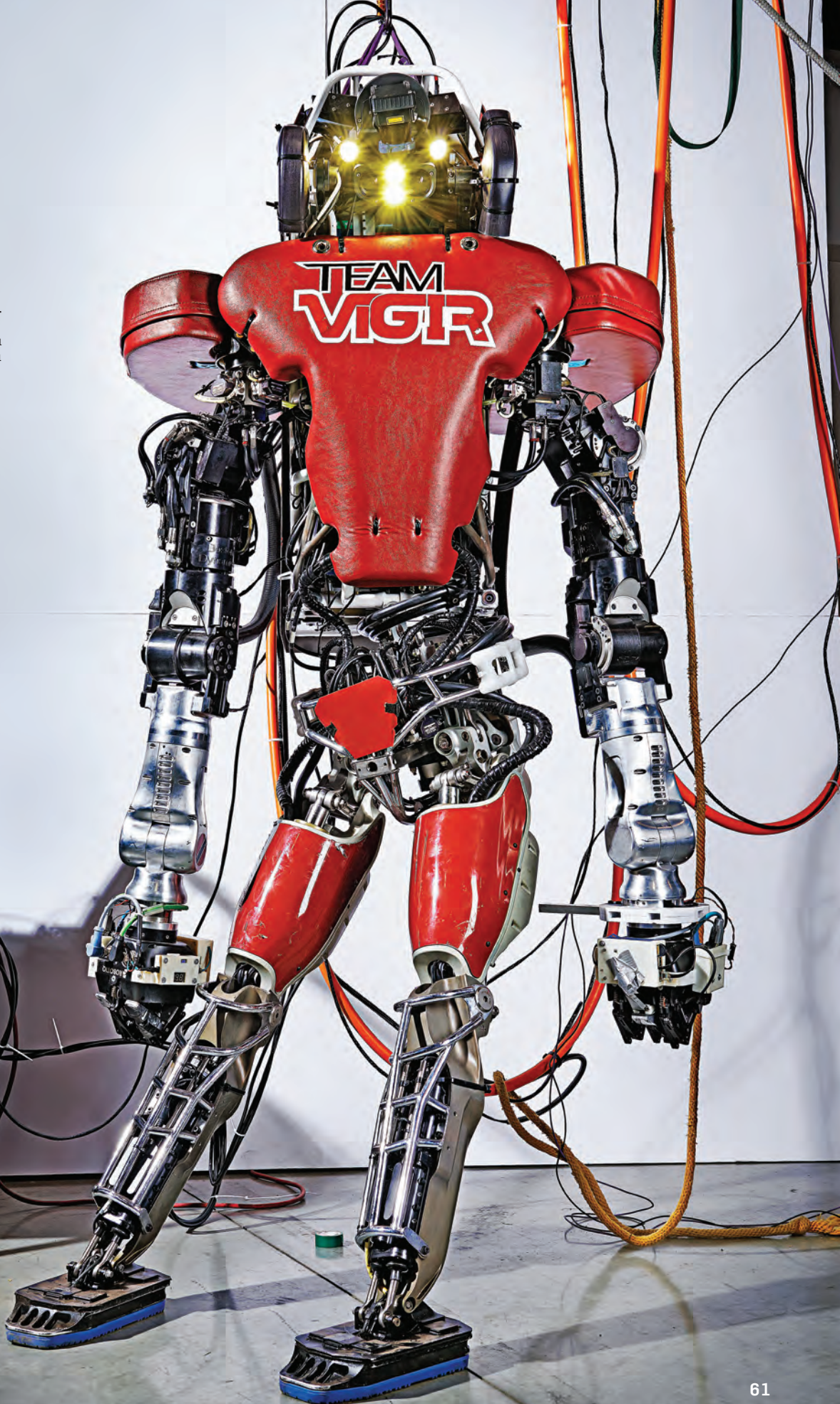
2 milyon dolarlık en büyük ödül, Güney Kore'de yapılmış olan ve çeviklikle mobiliteyi bir araya getiren bir insansıya gitti. Robot tekerlekli dizlerinin üstünde dolaşabiliyor ve tüm rakiplerini ezip geçti. Hatta bindiği araçtan hızla inmek için aracın takla kafesine tutunabiliyor ki bu görev diğer robotların yavaşlamasına ya da tümden bozulmasına yol açtı.



Florian

TEAM VIGIR

Florian, finaldeki yedi Atlas robotundan biriydi. Pentagon başarılı takımlara (örneğin uluslararası Team ViGIR) bu robotları sağlıyor. Programın üyeleri küçük donanım modifikasyonları yapabilirse de asıl zorluk 190 cm'lik dev makinenin engebeli arazide giderken yere düşmesini önlemek. P/s



HANGİ EVREN?

EVRENİMİZ TÜRÜNÜN TEK ÖRNEĞİ Mİ, YOKSA SONSUZ SAYIDA EVRENDEN BİRİ Mİ?

PARALEL EVRENLER, GERÇEĞİN DEĞİŞİME UĞRADIĞI 11. BOYUT, KOZMİK KOPYALARIMIZ, ESKİ SORULARA YENİ YANITLAR... KURGUNUN BİLİME DÖNÜŞÜMÜNE TANIKLIK ETMEYE NE DERSİNİZ?

TUNA EMREN

BÜYÜK KOZMOLOJİK bilmeceyi çözüp, evrendeki her şeyi açıklayan bir cevap bulunduğumuzu düşünün; en ufak parçalardan en büyüğüne dek her yapıyı. Bulduğumuz çözüm bunların birbiriyle etkileşimini ve görülemeyen olasılıkları da gösterebilir. İşte bu, asırlardır her bilim insanının hayalini kurduğu şey. Ve sonunda bulmuş olabiliriz. Aşılılmadık olduğu için kabullenmesi zor ve biraz tartışmalı ama hayallerin fitilini ateşleyecek kadar güçlü olan bu cevap, paralel evrenler modeli üzerine kurulu.

Evrenin tek başına değil, birçok alternatiften biri olarak var olduğu, 1930'larda kuantum mekaniğinin kurucuları tarafından fark edilmişti. Onları bu algıya götüren şey, kuramın olasılıklardan ibaret olmasıydı. Nihayetinde kuantum mekaniğini tanımlayan matematik denklemleri, ortaya çıkabilecek bütün olasılıkların mümkün olduğunu, her birinin kendine ait bir gerçeklik düzlemi yaratabileceğini gösteriyor. Tıpkı Schrödinger'in Kedisine adlı düşünce deneyinde olduğu gibi. Kutu içindeki kedinin hem ölü hem de canlı olma ihtimali varsa, o zaman bir evrende ölü, diğerinde canlı bulunabilir. Ancak yine kuramın açıklamasına göre; hepsi gerçek olan bu senaryoların her biri birbirinden saklanmış durumda. Yani biz bu sonuçlardan sadece birine şahit olabiliriz.

Kuantum mekaniğinin paralel evren öngörüsü herkesin kafasını karıştırmıştı ama yıllar sonra bunun gerçek olabileceği fikri, Massachusetts Teknoloji Enstitüsü teorik fizik profesörü Alan Guth'un Kozmik Şişme kuramıyla bir kez daha gündeme geldi. Guth, büyük patlamanın etkisinin

ARTIK EVREN SÖZCÜĞÜNÜ KULLANDIĞI-NIZDA BİRİSİ SİZE DÖNÜP "HANGİ EVREN?" DİYE SORABİLİR.

tüm evrende aynı anda sonlanmamış olabileceğini gördü. Onun kuramı modern fiziğin en güçlü kalelerinden biri. Bu çalışmadan yola çıkan Stanford Üniversitesi fizik profesörü Andrei Linde, patlamanın hala sürdüğünü gösteren bir teori geliştirdi. Alan Guth da bu modele destek verdi ve Sonsuz Patlama kavramıyla tanıştı. Teori, evrende patlama etkisinin henüz ulaşmadığı mikroskobik boyutta kabarcıklar olduğunu söylüyor. Etki, bu kabarcıklardan birine ulaştığında yeni bir patlama yaratıyor ve başka kabarcıkları da tetikliyor. Yani asla sona ermeyecek olan bu sürecin bir parçası olarak bir kabarcık evrende yaşıyor da olabiliriz.

Çoklu evrenler üzerine yapılan beyin fırtınaları, bu modele dair birbirinden farklı olası yapılar geliştirilmesiyle sonuçlandı. Sicim kuramının da başlı başına paralel evrenler üzerine kurulu oluşu, son yıllarda fikrin neredeyse herkes tarafından kabul görmesini sağladı. Öyle ki artık evrenin tek ve emsalsiz olduğunu düşünmek bile kabul edilebilir bir şey değil. İngiliz Kraliyet Gökbilimcisi Martin Rees, var olan her şeyi anlamak istiyorsak bu kavramı git gide derinleşen algımızın başrol oyuncusu haline getirmemiz gerektiğini söylüyor. Yani artık evren sözcüğünü kullandığınızda birisi size dönüp "Hangi evren?" diye sorabilir. Yine de çoklu evrenler konusunda tam bir görüş birliği yok. Konuyu araştırmaya başladığımızda karşımıza 9 farklı model çıkmasına hazırlıklı olun. Nihai Çoklu Evren ya da Sonbiçim Çoklu Evren denilen model ise son yıllarda en çok rağbet göreni. Teoriye göre gerçeklik; varoluşumuzu aşan, bu nedenle mevcut fikirler ya da deneyimlerimizle tanımlayamayacağımız bir yapı.



BENDEN KAÇ TANE VAR?

Evren sözcüğünün “var olan her şey” anlamına geldiği bir zaman diliminde yaşarken, bir anda böyle farklı bir yapıyla karşı karşıya kalmak kolay değil elbette. Şöyle düşünelim; biraz daha eski bir zaman dilimine dönsek, evrenin merkezinde bulunduğumuzu, her şeyin etrafımızda döndüğünü düşünen bilim insanlarıyla karşılaştık. Galileo ve Kopernik’in çalışmaları, Güneş Sistemi’nin bir parçası olarak galaksinin ufak bir bölümünde yer aldığımızı gösterdi. Bilim dünyasının bu yeni fikri kabullenmesi kolay olmamıştı. Paralel evrenler fikri de tıpkı o zamanlarda olduğu gibi kozmik perspektifte esaslı bir değişim yaratıyor.

J.J. Abrams, Alex Kurtzman ve Roberto Orci tarafından kurgulanan Amerikan bilimkurgu dizisi Fringe’de paralel evrene geçmenin bir yolunu bulan araştırmacılar iki evren arasında mekik dokumaya başlamışlardı. Kimi zaman kendi kozmik kopyalarıyla karşı karşıya geliyor, bazen olayların akışını değiştirecek yanlış kararlar alıyor ve sonuç olarak diğer evrende geri dönülemez bir felaketler zinciri başlatıyorlardı. İki evren birbiri içine geçmeye başladığında her şey daha da içinden çıkılmaz olmuş, hangi evrene ait oldukları konusunda kafaları karışmaya başlayan dizi karakterleri kendilerini zihin büken bir sürecin içinde bulmuşlardı. Dizinin yaratıcılarına, sonradan eklenen paralel evrenler konusunu nasıl akıl ettikleri sorulduğunda şöyle cevapladılar: “Aslında geçmişe doğru yapılan zaman yolculuğunu dâhil etmek istemiştik. Ama geçmişe giden biri olayların akışında değişiklik yaparsa, o andan itibaren gelişen farklı olayların alternatif bir gerçeklik yaratacağını öğrendik ve paralel evrenlere geçmiş olduk.” Çoklu evrenler modeli gerçekse bizim de Fringe dizisindeki gibi farklı karakterlere sahip kozmik kopyalarımızla karşılaşma ihtimalimiz var mı? Ve zaman yolculuğu yaparak paralel bir gerçeklik oluşturma şansımız nedir?

EINSTEIN DİYOR Kİ...

Önce zaman yolculuğu kısmıyla başlayalım. Einstein’ın görelilik kuramına göre uzay ve zaman iç içe geçmiş homojen bir doku. Bu durum teorik olarak zaman yolculuğuna da göz kırıyor ama bir şartla; sadece geçmişe gidebilirsiniz. Yine de böyle bir yolculuğu nasıl gerçekleştirebileceğimizi

Kozmik Kopyalarımız
Oralarda bir yerde hepimizden
en az birer tane daha var.
Belki diğer evrenlerdeki
kopyalarımızın nerede
olduklarını hiçbir zaman
öğrenemeyeceğiz ama
varlıkları her şeyi değiştiriyor.



bilmiyoruz. Paralel evrenler üzerine kurulu teoriler, geçmişe gidip olaylara müdahale etmenin mevcut geleceği yok etmeyeceğini, geçmişteki değişiklikten itibaren şekillenecek geleceğinse paralel bir gerçeklik olarak devam edeceğini söylüyor. Gelelim kozmik kopyalarımıza... Sadece 3-5 tane değil, sonsuz sayıda evrenin olabileceğini düşünen bilim insanlarının yaptığı hesaplamalar, bunların her birinde farklı fizik kanunlarının rol oynayabileceğini gösterdi. Hatta hemen yanı başımızda alternatif bir evren olabilir. Ama bize görünmediği için bunun farkına varamayız. Bu evrenlerin bazılarında doğa yasaları maddenin oluşumuna izin vermemiş, bazılarındaysa galaksi, yıldız ve gezegenler yine var ama bizimkilere hiç mi hiç benzemiyor. Ve ihtimaller sonsuzsa en azından birkaç tanesi bizim evrenimizle aynı olmalı. Yani oralarda bir yerde hepimizden en az birer tane

Tehlikeli
Karşılaşma
Amerikan
bilimkurgu dizisi
Fringe’de paralel
evrene geçmenin
bir yolunu bulan
araştırmacılar iki
evren arasında
mekik dokumaya
başlamışlardı.





daha var. Alan Guth'un deyimiyile; "Tıpkı benim gibi görünen, aynı şekilde düşünen ve davranan Alan'ı bulabileceğim gibi, benden farklı davranmayı seçmiş olup değişik hayatlar yaşayan kopyalarımı da karşılaşılabirim. Dahası, böyle bir karşılaşma iki kopyanın da katıksız enerjiye dönüşerek buharlaşmasına sebep olabilir."

Matematik Evren Hipotezi ile tanınan Massachusetts Teknoloji Enstitüsü fizikçisi Max Tegmark, Nihai Çoklu Evren görüşüne katılan bilim insanlarından. "Bu sadece çok ama çok büyük bir yapı değil, bunun da ötesinde; fiilen sonsuz. Ve her yöne doğru sonsuza dek uzanıyor," diyor; "Tüm bu sonsuz olasılıklar yalnızca matematikle açıklanabilir." Ona göre, gerçekliğin matematiksel olarak tanımlanmasıyla, fiziksel olarak ortaya çıkması arasında hiçbir fark yok. Çünkü matematiği devreye sokacak bir açma-kapama düğmesi

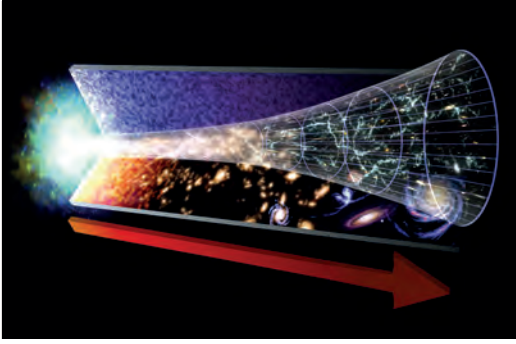
**MATEMATİK,
SONSUZLUKTAKİ
İHTİMALLERİN
DE SONSUZ OLA-
CAĞINI SÖYLE-
DİĞİ İÇİN TÜM
KALİPLARIN Bİ-
REBİR TEKRAR
ETTİĞİ İKİNCİ
BİR DÜNYADA,
TAMAMEN AYNI
BİR KOPYANIZ-
LA KARŞILAŞMA
İHTİMALİNİZ
VAR.**

bulunmuyor. Dolayısıyla evrenin dili matematikten ibaret gibi görünüyor. Matematik, sonsuzluktaki ihtimallerin de sonsuz olacağını söylediği için tüm kalıpların birebir tekrar ettiği ikinci bir dünyada, tamı tamına aynı olan bir kopyanızla karşılaşma ihtimaliniz var.

Üzerinde biraz düşününce, atomlardan ve ondan da küçük parçacıklardan oluşuyoruz. Muazzam sayıdaki yapıtaşlarımızın başka bir yerde aynı şekilde tekrar etmiş olması ihtimali baş döndürücü. Kuantum mekaniği, şimdiye dek verdiğimiz her bir kararın parçacıkların belli bir kalıpla düzenlenmesine yol açtığını söylüyor. Yürürken sola dönerseniz bu parçacıklar bir yöne, sağa dönerseniz başka yöne doğru dizilir. "Evet" dediğimizde "hayır" seçeneğini elemiş oluruz. Bunca değişkene rağmen elimizin altında sonsuz sayıda evrenleri içeren bir model varsa, bir kopyamızın hayatı boyunca bizimle aynı seçimleri yapmış, aynı sonuçları almış olması ihtimali de var. Tegmark, kozmik kopyamızla karşılaşmak için 1 milyon trilyon trilyon ışık yılı boyunca seyahat etmemiz gerekebileceğini söylüyor. Sonsuzlukla kıyaslanınca, ilk başta çok büyük gibi görünen bu süre sadece kısacık bir an gibi. Ama bir sorun var: Bizim evrenimiz hiç durmadan genişliyor. Bırakalım diğer evrenleri, uzayın genişlemesi nedeniyle yakınımızdaki galaksiler bile bizden git gide uzaklaşıyor. Bu galaksilerle aramızdaki mesafe hiç değişmeseydi ışık hızıyla mesaj yollayıp yeterince uzun bir süre beklediğimizde hedefine ulaşacağını bilirdik. Ancak genişleme nedeniyle bu ölçekte bile basit bir mesajı iletmek neredeyse imkânsızken, kozmik ikizimizle karşılaşma beklentisi hayallerin ötesinde. Ayrıca evrenin bazı bölgelerde ışıktan bile hızlı genişliyor olması yüzünden (Einstein'in kuramı uzayın genişlemesi için hız sınırı koymuyor), nihai teknolojiye sahip olsak bile onun sadece belli bir bölümünü görmeye devam edeceğiz. Kozmik ufku oluşturan bu sınırlar görülebilir evrenin ötesine bilgi transferi yapmamıza engel oluyor. Ve o ufkun ötesinde neler olup bittiğini de bilemiyoruz. Belki diğer evrenlerdeki kopyalarımızla hiçbir zaman karşılaşamayacağız ama varlıkları her şeyi değiştirir. Hatta başlangıcımızın nasıl olduğu ve sonumuzun ne olacağı gibi sorular da onların sayesinde cevaplanabilir hale geldi.

BÜYÜK BAŞLANGIÇ SORUNU

Başlangıcımızı açıklayan Büyük Patlama teorisiyle ilgili sorun, patlamayla ilgili neredeyse hiçbir şey söyleyemiyor oluşu. Patlayan neydi? Nasıl patladı? Patlamasına sebep olan şey neydi? Hatta patlamanın şeklini bile tarif edemiyor. Yanıtlanması gereken asıl sorular bunlarken, biz sadece patlamadan sonra olanlara açıklama getirebilir durumdayız. Yaşayan en zeki insanlardan biri olarak kabul edilen ve sicim kuramı üzerinde çalışan teorik fizikçi Michio Kaku, "Sorun şu ki fizik kanunları büyük patlama esnasında neler olduğunu açıklayamaz. Bazıları bunu hemen kabul edebiliyor. Oysa bu durum bir fizikçinin kâbusudur. Evrenin belli fizik kanunlarına göre işlediğini bilip, hepsini matematiğe dökülebilir durumdayız ama bu yapının en önemli parçası



Patlayan Neydi?

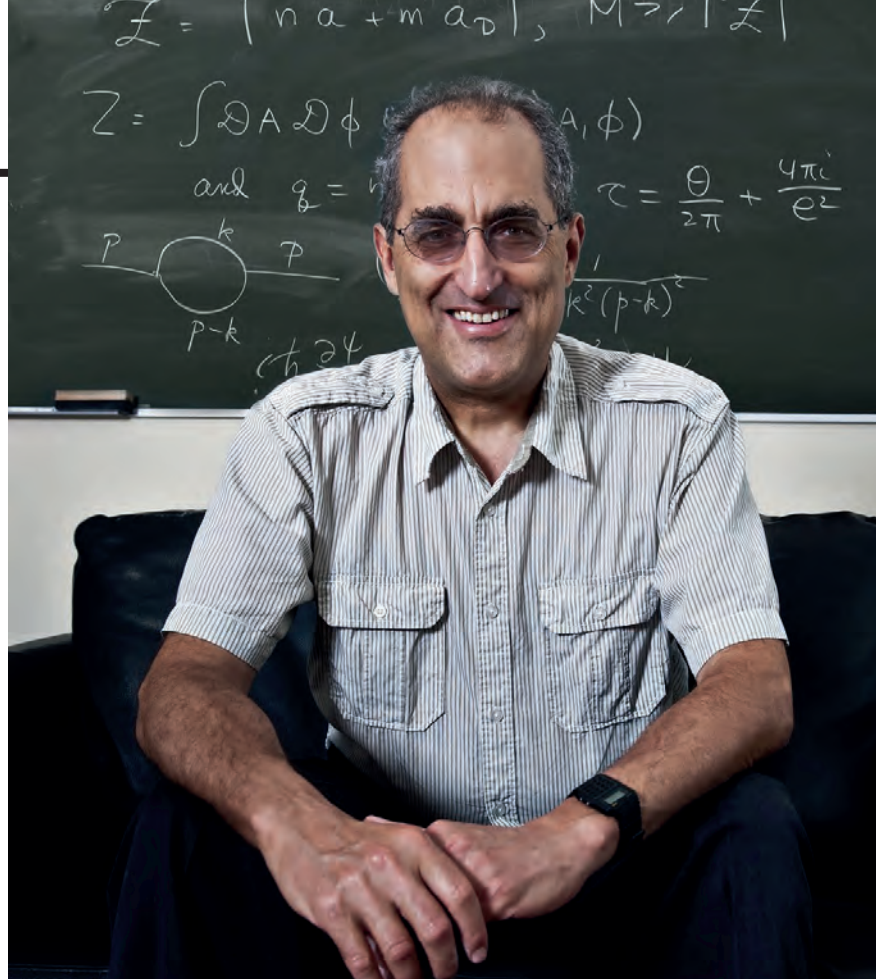
Büyük Patlama teorisine ilgili sorun, patlamayla ilgili neredeyse hiçbir şey söyleyemiyor oluşu. Patlama öncesinde tekillik adı verilen koşullar vardı. Ama onu patlatan şeyin ne olduğu bilinmiyor.

olan başlangıç anı erişim dışında. İşte bu kabul edilebilir bir şey değil” diyor.

Büyük Patlama modeline göre, patlama gerçekleşmeden önce tekillik adı verilen bir yapı vardı. Kozmolojik tekillik tüm denklemleri geçersiz kılan, sonsuz yoğunluğa ve son derece küçük boyutlara sahip bir oluşum. Perimeter Enstitüsü fizikçilerinden Neil Turok da bu modelin sorunlu olduğunu düşünenlerden: “Kimsenin tekillik sorunu için bir çözümü yoktu. Oysa evrenin bir anda karar verip Haydi şu an başlayalım diyerek bir seçim yapmış olduğunu düşünemezsiniz. Üstelik öncesinde ne olduğuyla ilgili bilgi veremiyor oluşu da modelin yetersiz olduğunun kanıtı. Bu, kozmolojinin en büyük sorunlarından biriydi ama görmezden geliyordu.”

Bunun ne kadar ciddi bir sorun olduğunu daha rahat anlayabilmek için aynı teoriyi kullanarak bir evren yaratmayı deneyebiliriz. Tabii ki evren yaratmamız mümkün değil ama diyelim ki bu imkâna sahibiz ve patlamayı test etmek istiyoruz. Standart Büyük Patlama, evrende bugün ölçülen muazzam miktardaki madde ve enerjinin en başından beri var olduğunu ama başlangıçta küçücük bir alana sıkışmış olduğunu söylüyor. Öyleyse kütlesi ve enerjisi bugün gördüğümüz evrene eşdeğer miktarda olan malzemeye ihtiyacımız var. Yapmamız gereken şey bu olağanüstü kütleyi bir araya toplayıp iyice sıkıştırmak. Öyle ki hepsi sadece bir toz zerresi kadar alana sığmalı. Bunu da başardık diyelim. Şimdi sırada bu maddeyi patlatmak var. Hatırlayalım; bu patlama sıradan değil, uzayın genişlemesine sebep olacak kadar şiddetliydi. Peki aynı sonucu yaratmak için nasıl ve ne ile ateşleme yapacağız? İşte bu sorunun bir cevabı yok. Çünkü az önce var olabilecek tüm maddeyi sıkıştırdık ve geriyeye onu patlatacak madde kalmadı. Oysa böyle bir patlamayı yaratabilmek için yine muazzam miktarlarda ve çok yüksek enerjili patlayıcıya ihtiyaç var. Böylece kuramı kullanarak bir evren yaratma deneyimiz başarısızlıkla sonuçlanmış oldu.

Çoklu evrenler modelinde, kendi evrenimizin başlangıç koşullarına bakış açımız da dönüşüm geçirmekte. Çünkü ortaya çıkma sebepleri ya da koşulları evrenden evrene değişebilir. Hatta bilim insanları bu değişikliğin kaçınılmaz olduğunu söylüyor. Bu yüzden parçacıkların oluşumu ve



ilişkilerine yönelip kuantum mekaniği düzeyinde temel bir açıklama yapmaya gerek duymuyorlar. Bazılarına göre böyle bir açıklama için duyulan beklenti bile anlamsız. Beethoven'in, 5. senfoniyi yazarken neden başka notaları değil de o notaları kullandığını sormayız. Bu da ona benziyor. Evrenimiz türünün tek örneği olmadığına göre neden başladığı konusu da anlamını yitirmiş oldu. Bunun yerine, başlangıç koşulları bizimkine benzeyen evrenler olup olmadığını sorgulayabiliriz.

Diğer taraftan, Alan Guth ve Andrei Linde'nin paralel evrenlere açılan kuramı, Büyük Patlama'nın aksine patlama anından hemen sonra gerçekleşenleri de açıklıyor. Şişme Kozmolojisi'ne göre, evrenin ilk zamanlarında kısa süreli, çok hızlı bir genişleme evresi yaşandı. Başlangıç anından saniyenin trilyonda birinin trilyonda birinin trilyonda biri kadar bir süre sonra evrenin boyutları, son 15 milyar yıl içinde yaşananandan daha hızlı bir genişlemeyle, çok daha yüksek bir oranda büyüdü. Linde'nin teorisi doğrusa ve bir kabarcık evrende yaşıyorsak, tabiatı gereği bu yapının istikrarsız ve dayanıksız olduğu da ortada. Yani, yeni bir şişme bu evrendeki her şeyi yok ederek sonumuzu getirebilir.

ONBİRİNCİ BOYUTTAKİ 'BÜYÜK ÇARPIŞMA'

Paralel evrenler, sicim kuramının 90'lı yıllardaki büyük atılımıyla bilim dünyasında geniş çapta ilgi görmeye başladı. Çünkü o yıllarda, dünyanın önde gelen fizikçilerinden Edward Witten beş farklı sicim kuramı modelini tekrar yorumlayıp mükemmel bir şekilde birleştirerek M Kuramı'nı yarattı. Fizikçilerin hayranlık ve şaşkınlıkla incelemeye aldığı bu teori, evreni 10 uzay, bir zaman olmak üzere toplam 11 boyutlu olarak resmediyor.

Her bir evrenin büyüüp küçülebilmesi ve üç ya da daha fazla boyuta sahip olabilen kozmik zarlar içinde olduğunu hayal edin. Zarımsı yapı evrenlerin dışını çepeçevre sarıyor. Boşlukta yüzen, uçan halılar gibi süzülen bu zarlara membran deniyor. Kopmuş bir paket lastiğine benzeyen mikro ölçekli sicimlerse membranlara bir uçlarından tutturulmuş haldeler. Ama paket lastiklerinin kopmamış halini andıran sicimler de var ve bunların tüm membranlarda bulunan ortak bir özellik olduğu düşünülüyor. Hatta aynı zamanda kütleçekim kuvvetinin taşıyıcı parçacığı olan gravitonlara karşılık geliyorlar. Kapalı formlarından dolayı bir membranda sabitlenemedikleri için evrenler arasında serbestçe hareket etme özgürlüğüne sahipler.

Boyutların birbirinden bağımsız hareket doğrultuları olduğundan, boyut sayısı ne kadar fazlaysa o kadar geniş bir hareket özgürlüğü ortaya çıkıyor. Kuramda kendiliğinden ortaya çıkan bu ekstra boyutların tam olarak neye benzediklerini bilmiyoruz. Bunu bilseydik, titreşen sicimlerin ve atom altı parçacıkların tüm özelliklerini anlayabilirdik. Çünkü bu boyutların her biri sicimler için farklı titreşimler yaratırken, her bir titreşim modeli de farklı parçacıkları yaratıyor. Akvaryumdaki balıklara benzer şekilde, çevremizi sarıp dolduran üç boyutlu bir zar içinde yaşıyor olabiliriz. Onlardan farklı olarak camın ötesini göremiyor, diğer boyutları algılayamıyoruz. Zaten evrimsel süreçte de nesnelere üç boyutlu uzayda algılamaya hazırlandık. Daha fazla boyuta sahip bir uzayı gözümüzde canlandırmak kolay değil. Fakat modeli biraz daha küçültünce bir örnek kullanabiliriz. Şöyle düşünelim; üç boyutlu gerçekliği kaplayan uzayda, birbirinden bağımsızca yüzen iki boyutlu yüzeyler olsun ve bunların her biri iki boyutlu membranlara karşılık gelsin. Açık uçlu sicimlerin bir ucu membranlarda sabitlenmişken, diğer uçları bu membranlardaki nesnelere oraya bağlı kalacak şekilde sıkıca tutuyor. Sicimlerden kurtulup bizim üç boyutlu gerçekliğimize ulaşamıyorlar. İşte biz de o membranlardan birinde yaşıyoruz ama bu örnekten farklı olarak bizimkisi üç boyutlu. Sicimler bizi burada tuttuğu için üç boyut membranını aşıp ekstra boyutlara ulaşabilmemiz mümkün değil.

11. boyut, tüm boyutları içeren farklı bir gerçeklik modeli üstüne kurulu olduğundan yepyeni bir fikrin doğuşuna öncülük etti. Membran evrenleri sahip oldukları boyut sayılarına göre gruplandırırız; burada hepsinden var ve bir arada süzülüyorlar. Sicim kuramına önemli katkılar yapan İngiliz teorik fizikçi Michael Duff'ın sözleriyle ifade edecek olursak; "Burası sadece bir membran içine yerleşmiş olup tek başına duran bir evren değil, boyut sayıları birbirinden farklı evrenleri barındıran, bezelyeye benzeyen dev bir sistem." Belki artık başlangıcımızın nasıl olduğunun açıklanması konusunda bir beklentimiz kalmadı ama 11. boyut bu soruyu hiç sormayan birine bile bazı cevaplar sunmakta. İçlerinde Neil Turok, Princeton Üniversitesi Albert Einstein Profesörü Paul Steinhardt ve sicim kuramına yaptığı önemli katkılarla tanınan Burt Ovrut gibi fizikçilerin de yer aldığı bir grup araştırmacı, bu düzlemde serbestçe hareket eden evrenlerin bazen birbirleriyle çarpışacağını söylüyor. Böyle bir çarpışmada ortaya çıkacak olan son derece sıcak ve yo-

TEKİLLİĞİN ORTADAN KAL- KIŞI, YERİNE ÇARPIŞAN EV- RENLERİN GEL- MİŞ OLMASI, DAHA DERİN VE NET BİR ALGI YARATARAK ÖNEMLİ BİR GERÇEĞİ GÜN- DEME GETİRDİ: ZAMAN, BÜYÜK PATLAMADAN ÖNCE DE VAR- DI.

ğun ortam, etrafa büyük bir hızla saçılan parçacıklarla birlikte büyük patlamaya benzer bir tablo yaratıyor. Yani başlangıcımızı diğer evrenlerin çarpışmasına borçlu olabiliriz. Burt Ovrut bunun nedenini şöyle açıklıyor: "Bunlar statik yapılar değil, hareket ediyor, birbirlerinin yanından geçiyor ve kimi zaman da birbirlerine çok yaklaşıyorlar. Tıpkı dünyadaki hareketli nesnelere olduğu gibi, hareket eden her şey bir noktada diğerleriyle çarpışma eğilimindedir. Hatta bu risk öyle fazla ki sıkça çarpışıyor olmaları gerek."

Çarpışan evrenler düz ya da homojen değil. Dalgalı oldukları için çarpışma anı bir evrenin diğerine tek seferde çarpıp onla bütünleşmesi şeklinde gerçekleşmiyor. Yine basit bir örnekle açıklamak gerekirse, her ikisini dümdüz uçan halılar olarak değil de dalgalanarak uçan halılar gibi düşünelim. Ve öyle büyükler ki birbirleriyle ilk temas ettikleri an onları ortadan kaldıracak kadar güçlü bir etki yaratmıyor. Çarpışıyor, uzaklaşıyor, tekrar çarpışıyorlar. Zar yapıları çarpıştıklarında yapışmıyor, aksine ayrılma eğiliminde oluyor. İlk temasın gerçekleştiği bölgelerde bozulma devam ederken çarpışma da sürüyor. Bu sırada giderek düzensizleşip, bir de birbirlerine farklı zamanlarda, farklı noktalardan çarpmış oluyorlar. Özetle dögüsel bir çarpışma yaşanıyor. Evrenimizin patlamaya değil de Büyük Çarpışma ile başladığını söyleyen fizikçiler, durumu test etmek için kurdukları denklemlerde her bir çarpışma döngüsünün doğum, gelişme ve ölümü içerdiğini gördüler. Hesaplar, bir döngünün yaklaşık 1 trilyon yıl sürdüğünü gösteriyor. Evrenimiz böyle ortaya çıktıysa, bir sonraki çarpışmaya kadar buralarda olmaya devam edeceğimiz demektir.

Çoklu evren teorilerinin bir faydası da fizik kanunlarının izini geçmişe doğru sürünce patlama anında durmak zorunda kalmayacak oluğumuz. Tekillik ortadan kalkışı, yerine çarpışan evrenlerin gelmiş olması daha derin ve net bir algı yaratarak önemli bir gerçeği gündeme getirdi: Zaman, büyük patlamadan önce de vardı. Michio Kaku, "Evrenlerin sonsuz sayıda olması, her bir an bu dev modelin bir noktasında yeni bir patlama olduğunu gösterir. Bizim evrenimizse bu engin okyanusta yüzen küçük baloncuklardan biri" diyor. Paul Steinhardt ise hiçlikten var olan evren modelinin kusurlarına değiniyor: "Böyle bir başlangıç size evrenin hiçbir şeyden var olduğunu, uzay ile zamanın açıklanamayan bir şekilde bu hiçlikten oluştuğunu söyler. Her şeyin hiçlikten doğmuş olması inanması güç, naif bir nosyon."

Şaşırtıcı ama bu başlangıç modelini test edebiliriz. Dev bir membranda yaşıyorsak şu anda CERN'in parçacık hızlandırıcı laboratuvarlarında gerçekleştirilen süreçlerin, bu dev yapı içinde kendiliğinden ortaya çıkıyor olması gerek. Ve Büyük Hadron Çarpıştırıcısı'nda kafa kafaya çarpıştırılan protonlara benzer şekilde, ışık hızına yaklaşan parçacıklar çarpıştıkları anda geriye bazı izler bırakıyor olmalı. Fizikçiler parçacık çarpışmalarından geriye kalan enkazın, içinde bulunduğumuz membrandan dışarı taşıp etrafa saçılacağını söylüyor. Bu enkaz, kendisiyle birlikte bir miktar enerjiyi de sürüklediği için ölçümü yapacak dedektörler tarafından tespit edilebilir. Protonların çarpışma anından hemen önceki enerji miktarını ölçülebilir ve bunu çarpışma sonrası verilerle

karşılaştırırsak, enerjinin azaldığı yönündeki sonuçlar çoklu evrenler modelini doğrulayan bir bulgu sunabilir. Dahası, o zaman zar evrenler modeli de doğrulanmış olur.

KÜTLEÇEKİM KUVVETİ NEDEN BU KADAR ZAYIF?

Çoklu evrenler modeli bu denli rağbet görünce, temel fizik kuvvetlerini tanımlayan bazı teoriler tekrar gündeme getirilerek sorgulanmaya başlandı. Tabii ki ilk sırada kütleçekim kuvvetini tanımlayan görelilik kuramı var. Biz yerçekimini çok güçlü bir kuvvet gibi algılıyoruz olsak da işin aslı şu; diğer kuvvetlerle kıyaslandığında şaşırtıcı derecede zayıf. Harvard Üniversitesi'nden fizikçi Lisa Randall bu zayıflığın normal bir durum olamayacağını düşünüyor: "Doğadaki kuvvetlerin çoğunu belli bir düzeyden de olsa anlayabiliyoruz ancak kütleçekim kuvveti farklı davranıyor. Diğerlerine oranla öylesine zayıf ki bunun sebebinin merak etmemiz mümkün değil. Etrafa şöyle bir baktığımızda pek de zayıf gibi görünmez ama daha yakından bakınca sizi kendine çeken bu koca gezegene rağmen, yanınızdaki bardağa elinizi uzatınca o gücü kaslarınızla kolayca yenip bardağı yerçekimi etkisinden kurtarabiliyorsunuz."

Bir buzdolabı mıknatısını, yerçekimiyle masanın üstüne yapışmış olarak duran toplu iğnelere yaklaştırdığınızda, aynı gücü elektromanyetik kuvvet kullanarak yenmiş olursunuz. Çünkü elektromanyetik kuvvet, kütleçekim kuvvetinden trilyonlarca kat daha güçlü. Aradaki farkın tam karşılığını görmek için 1'in yanına 39 tane sıfır eklemeniz gerek. Bu ikisi dışındaki temel kuvvetlerse güçlü ve zayıf çekirdek kuvvetleri. Doğa bu dördünün bir arada çalışmasıyla şekilleniyor. Her birinin işlevi, etkilediği alan ve uyguladığı

BİZ YERÇEKİMİNİ ÇOK GÜÇLÜ BİR KUVVET GİBİ ALGILIYOR OLSAK DA İŞİN ASLI ŞU; DİĞER KUVVETLERLE KİYASLANDIĞINDA ŞAŞIRTICI DERECEDE ZAYIF.

güç farklı. En geniş etki alanına sahip olanıysa kütleçekimi. Dünya ölçeğini aşarak baktığımızda yıldız kümeleri ve galaksiler gibi çok büyük kütleli yapıları bile bir arada tutup hareketlerini belirleyebildiğini görüyoruz. Elektromanyetik kuvvetse elektronları çekirdeğe bağlayıp atom ve moleküllerin yapısını koruyor, manyetik alan içinde elektriğin var olmasını sağlıyor. Güçlü ve zayıf kuvvetler de yine mikro ölçekte çalışarak proton ve nötronları oluşturan parçacıkların (kuark ve leptonlar) birbirleriyle etkileşime girmesini, atom çekirdeğinin bozulmadan kalmasını sağlıyorlar.

Fizikçiler, kütleçekim kuvvetinin güçlü görüntüsüne rağmen son derece kırılğan oluşunun ardındaki sebebi membranlar içine yerleşmiş evrenler modeliyle incelediklerinde şunu gördüler: Buradan kaçan yerçekimi diğer evrenlere sızıyor olabilir. Lisa Randall'ın yaptığı hesaplamalar, böyle bir sızıntı varsa yönünün 11. boyuta doğru olacağını gösterdi. Ama bunu hesaplamaya çalıştığında başka bir gerçeğin daha farkına vardı. Sızıntı bizden dışarıya değil de oradan bize doğru gerçekleşiyor da olabilir. Çünkü burada olduğundan farklı olarak, öyle bir gerçeklik düzleminde diğer fizik kuvvetleri kadar güçlü olma ihtimali var. Ancak bize doğru sızıp evreni doldurmaya başladığında diğerlerine oranla güçsüz kalmış olabilir. "Böyle bir senaryoda, bir kuvvet olarak tanımladığımız kütleçekim gücünün sadece ufak bir parçasını görüyoruz. Ve bu da onun nasıl bu kadar zayıf olduğunu açıklar," diyor Randall. Peki nasıl sızıyor olabilir? Fizikçiler kütleçekim kuvvetinin de ses dalgaları gibi yayıldığını, bu durumda sızmanın kaçınılmaz olacağını söylüyor. Zaten Albert Einstein, onun dalgalar halinde yayıldığını göstermişti. Görelilik kuramına göre bu dalgalar ışık hızında hareket ediyor. Bu noktada tekrar sicim kuramının kütleçekim

BİLİM, KURGU VE GERÇEK

ÇİFT YARIK DENEYİ

İngiliz fizikçi Thomas Young bir deney tasarlayarak fotonların davranışlarını ölçmeye karar verdi. Deneyde ışınları çift yarığa sahip bir levhaya yönlendirdi ve arkaya çıkan desenden parçacık gibi değil de dalga gibi davrandıklarını anladı. Ardından yapılan deneyler parçacık olarak da davranabildiklerini gösterdi. Böylece hem parçacık hem dalga gibi davranabildikleri ortaya çıktı.

H. G. WELLS

Ünlü bilimkurgu yazarı H. G. Wells paralel dünyalar temasını işleyen ilk yazardı. Hatta o sırada henüz bilim dünyasında bu konuyla ilgili bir teori bulunmuyordu. Daha sonra Hugh Everett'in yaratacağı teoriye çok benzeyen paralel evrenler kurgusu, henüz dilimize çevrilmemiş olan "Tanrısal İnsanlar" (Men Like Gods) adlı romanda işlendi. İnsanlar paralel evrene geçiyor, orada yaşayanlardan, evrenlerimizin 3.000 yıl önce birbirinden ayrıldığını öğreniyorlardı. Üstelik bu iki evren çok geniş çaplı bir paralel evrenler ağının parçasıydı.

SCHRÖDINGER DENKLEMİ

Erwin Schrödinger maddenin dalga formundaki doğasını açıklayan bir denklem yazdı. Maddenin bir olasılık dalgası olarak var olduğunu gösteriyor, bir elektronun hem burada hem orada olabileceğini söylüyordu. Denklem, atomun ve parçacıkların davranışlarıyla ilgili birçok soruya cevap sundu.

KOPENHAG YORUMU

Schrödinger'in denklemi atom altı parçacıkların dünyasını tarif edince, bunun bildiğimiz dünyaya hiç benzemediği anlaşıldı ve nasıl olabileceğini açıklamak üzere çalışan fizikçilerden Niels Bohr, Kopenhag Yorumu olarak bilinen teoriyi yayınladı. Bohr, gözlemci etkisinin parçacıkların davranışını değiştirdiğini, dalga gibi yayılıyorken bir anda parçacık gibi davranmaya başladıklarını keşfetmişti.

SCHRÖDINGER'İN KEDİSİ

Erwin Schrödinger, Kopenhag Yorumu'nu kendi denklemiyle birleştirdi ve ünlü kedi deneyini sundu: Kutudaki kedi ölümcül bir etkiye maruz kalır ve ölmeye ihtimali %50 olursa, birisi o kutuyu açıp bakana dek kedi hem yaşıyor hem de ölmüş olacaktır. Gözlemci duruma müdahale ettiği anda bu iki ihtimalden biri gerçeğe dönüşür.



1803



1923



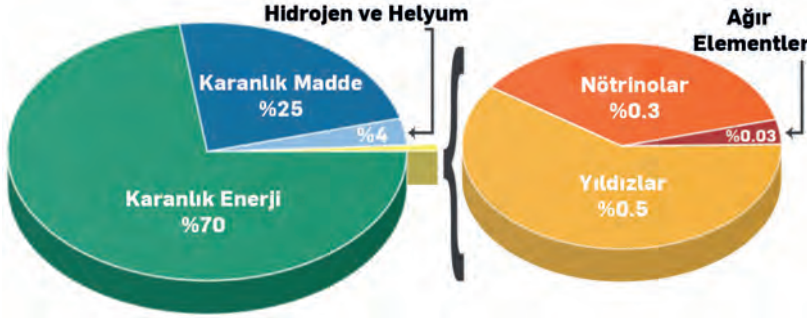
1926



1927

1935

Karanlık Enerji ve Madde



Madde karanlık (%29) ve görünür (%1) olarak ikiye ayrılıyor. Evrende gördüğümüz her şey görünür madde sınıfında. Göremediklerimiz ise şunlar:

1. Kayıp kütlelerin bir kısmı baryon kökenli madde; örneğin yıldız enkazları, toz bulutları ve karadelikler gibi yıldızlaşamayan gök cisimleri. Parçacıkları etkileşime girmeyeceği için onları göremiyoruz.

2. Baryon kökenli olmayan karanlık madde ise sıcak ve soğuk olarak ikiye ayrılıyor. Soğuk olanı zayıf etkileşimli büyük parçacıklardan oluşuyor ve düşük hızda hareket ediyor. Sıcak olanıysa ışık hızında hareket edebilen, içeriği bilinmeyen bir yapı.

kim için tanımladığı iki ucu kapalı olup serbestçe hareket eden sicimlere; yani gravitonlara dönüyoruz. Gravitonların varlığı matematiksel olarak ispatlandı. Ve bir membrandan diğerine hareket edebildiklerine göre kütleçekim kuvvetinin nasıl sızdığı da açıklanmış oluyor.

Randall'ın bu fikri Pandora'nın Kutusu'nu açarak fiziğin uzun zamandır çözülmemiş soruları için diğer fizikçilerin de 11. boyutun gizemlerine doğru çekilmesini sağladı. Dahası, gravitonların evrenler arasında yolculuk yapabiliyor olması, bunu nasıl yapabileceğimizi çözmemizi başarılırsak kütleçekim kuvvetini kullanıp bir evrenden diğerine mesaj iletebileceğimizi de göstermekte. Bilim insanları bunu başarmak için çok güçlü kütleçekim dalgaları yaratan bir kaynak kullanmak gerekeceğini söylüyor. Kim bilir belki de bir gün böyle bir teknoloji geliştirip komşu evrenlerden birine burada olduğumuzu söyleyebiliriz.

Evreni Dolduran Malzeme

Evrenin büyük kısmını karanlık enerji ve karanlık madde oluşturuyor.

KARANLIK MADDE ve KARANLIK ENERJİNİN MÜKEMMEL ORANI

Çoklu evrenler, karanlık madde ve karanlık enerjiyle ilgili sorularımıza da yanıt verebilir. Galaksi oluşumlarını bir arada tutan karanlık madde ve uzayı genişleterek galaksileri hızla birbirinden ayıran karanlık enerji bu kozmik okyanus içinde çok büyük öneme sahip. Karanlık madde, evrendeki toplam maddenin yüzde 80'inden fazlasını oluşturuyor. Karanlık enerjyse uzay-zaman dokusunun %70'ini doldurmaktadır.

Bizimkinden daha az miktarda karanlık enerji içeren bir evrende çöküş yaşanması ve daha fazlasını içeren bir versiyonunda maddenin hızla birbirinden kopması kaçınılmaz olurdu. Bizimkiyse sanki yaşama en uygun ortamı sağlamak için kusursuz miktarda karanlık enerji içeriyor gibi. Aynı şey karanlık madde için de geçerli. Doğru miktarda olup

YOLLARI ÇATALLANAN BAHÇE

Arjantinli ünlü yazar Jorge Louis Borges'in Yolları Çatallanan Bahçe adlı kısa öyküsünde, Yu Tsun adlı kahraman, ataları tarafından yazılmış olup anlaşılması güç bir metin buluyor, bunu çözmeye çalışıyordu. Ama bir yerde bahsedilen kişi ölüyor, ardından tekrar ortaya çıkıyor ve bunun nasıl olduğundan bahsedilmiyordu. Tsun fark etti ki anlatılanlar farklı bir zaman algısıyla yaşanmış, paralel gerçekliklerden bahsedilmişti.



1941

EVERETT DEVRİMİ

Hugh Everett, paralel evrenler üzerine bilimsel bir çalışma yayınlayan ilk fizikçi oldu. Kopenhag Yorumu'nda ve Schrödinger'in Kedis'i'nde bahsi geçen gözlemci etkisinin diğer alternatifleri yok etmediğini, her birinin kendine özgü evrende gerçekleşmeye devam ettiği söyledi.



1956

KAPTAN'IN SEYİR DEFTERİ

"Kaptan'ın seyir defteri. Yıldız tarihi bilinmiyor. Acımasız paralel evrenler içinde kapana kısıldık. Dört saat içinde kurtulamazsak Mr. Spock tarafından idam cezasına çarptırılacağım." Uzay Yolu dizisinin bu bölümünde Kaptan Kirk ve ekibi kazara paralel evrenlerden birine düşüyor, burada kendilerinin şeytani kopyalarıyla karşılaşıyorlardı.



1967

PARALEL DÜNYALAR ÇARPIŞMASI

Fizikçi Michio Kaku, Paralel Dünyalar (Parallel Worlds) adlı kitabında, evrenlerin çarpışmasının Büyük Patlama'ya yol açabileceğini ve yeni bir evren doğuracağını yazdı. Kaku, evrenimizin de bu şekilde başlamış olabileceğini söyledi.



2005

Karadeliksel Çözüm

Karadelik'in iki boyutlu olay ufku, üç boyutlu bilgiyi tutamayacağı için onun üç boyutlu hologram görüntüsünü yaratmakta. Olay ufkunu geçerek yutulmuş her madde için bir hologram yaratılıp, bilgisi korunmuş oluyor.

galaksileri bir arada tutmasaydı galaksiler var olamayacak, evren boşluktaki yıldızlar ve onların çevresinde kümelenmiş gezegenlerle şekillenecekti. Böyle bir durumda gezegenlerin kimyasal yapıları da farklı olur, yaşama uygun olanların gelişmesi neredeyse imkansız hale gelirdi. Diğer taraftan bu çekim kuvveti daha güçlü olsaydı, bu sefer tüm yıldızların içe çöküp karadeliğe dönüşmesine sebep olurdu ki yine bir kaos evreni şekillenirdi.

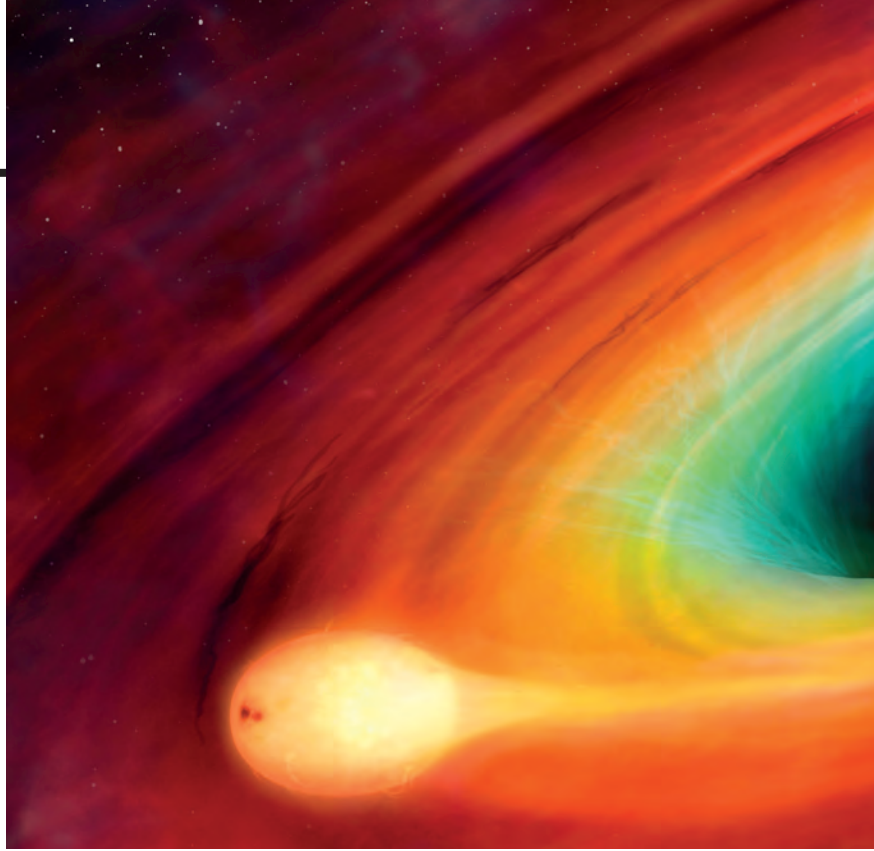
Karanlık enerji, evreni genişletirken karanlık madde bu etkiyi azaltan bir çekim kuvveti yaratıp galaksilerin dağılmadan kalmasını sağlıyor. Karanlık enerji ışıktan hızlı bir genişleme etkisi yaratıyor olsa da karanlık madde galaksilerin etrafını bulut gibi sardığı için içlerindeki gök cisimlerinin evrenin genişlemesinden bağımsız hareket etmelerini sağlıyor. Örneğin Samanyolu ve komşumuz Andromeda arasında da garip bir ilişki mevcut. Uzayın genişliyor olmasıyla her ikisi de sürükleniyorlar. Fakat yoğun karanlık madde miktarı nedeniyle birbirlerine doğru çekilmeye devam ediyorlar. Sonsuz sayıda evrenin olduğu çoklu evrenler modelinde her bir evrendeki koşullar farklı olacağı için karanlık madde ve karanlık enerji miktarı da değişime uğramakta. Yani bu evrenlerin birçoğunun yaşama elverişli olmayacağı ortada. Özetle çoklu evrende yaşıyorsak, bu ikisinin miktarı oradaki yaşam olasılığını belirliyor.

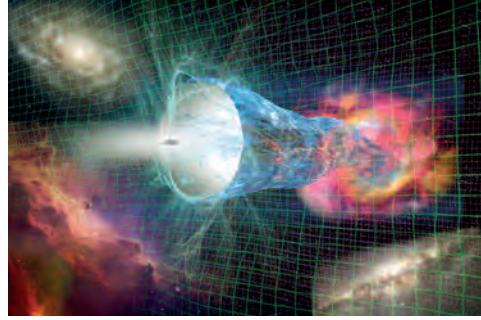
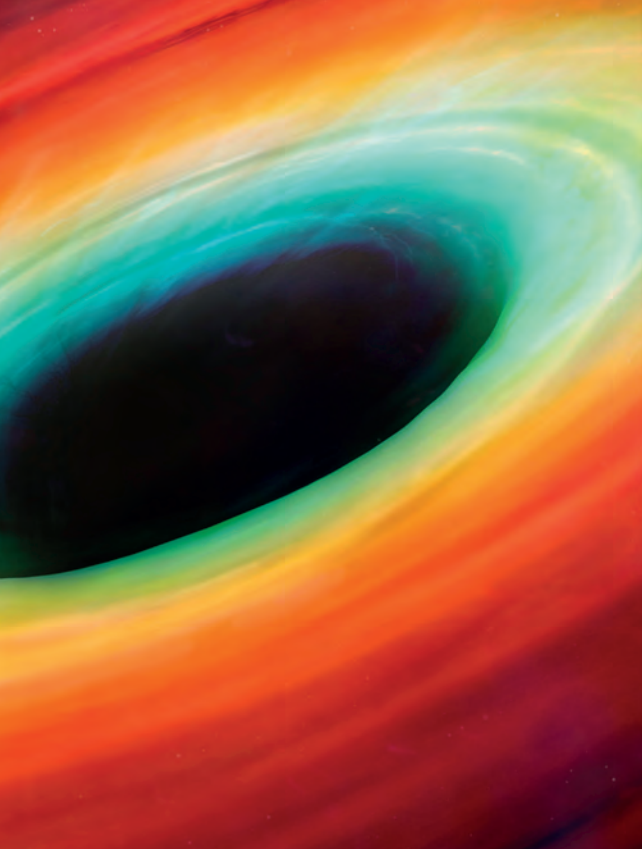
Membranlar içindeki evrenler teorisi ise daha ilginç bir durumdan bahsediyor. Karanlık maddeye bu ismin verilmesinin ardında, onu göremiyor olduğumuz gerçeği var. Göremiyoruz çünkü ışıkla etkileşime girmiyor. Yanıbaşımızda bir alternatif evren varsa bile bizim evrenimizdeki ışıkla etkileşime girmediği için oradaki maddeyi de görme imkanımız olmayacak. Bu durumda, karanlık madde dediğimiz şey, hemen dibimizde bulunan bir evrene ait madde olamaz mı? Sorunun cevabı karadeliiklerde saklı olabilir.

KARADELİĞİN İÇİNDE NE VAR?

Paul Steinhardt, bir evrende çok fazla miktarda karanlık madde varsa, yaratacağı güçlü çekim etkisinin, yakındaki evreni kendisine yapışacak kadar çekmekle sonuçlanacağını söylüyor. Böyle bir çekim, karanlık madde miktarının en yoğun olduğu bölgede gerçekleşeceğinden iki evren birbirine belli bir noktadan tutturulmuş gibi olur. Geri kalan kısımları tamamen bağımsız olsa da tutturuldukları bölge bir arada ve bazı noktalarda iç içe geçmiş olarak bulunmalarını sağlayabilir. Dahası, tam o noktada bir karadeliik oluşması da beklenebilir. Öyleyse karadeliikler paralel dünyaları birbirine bağlıyor olabilir. İçlerinde Stephen Hawking'in de olduğu kalabalık bir grup, karadeliiklerin bir evrenden diğerine açılan geçitler olduğunu düşünüyor.

Karadeliikler de patlama öncesindeki durum gibi fizikçilerin çaresiz kalmasına sebep olmakta. Çünkü her ikisinde de tekillik koşulları var. Çok büyük miktarlardaki kütle kü-





çük bir şeyin içine tıklırsa, oradaki uzay-zaman eğriliği o kadar artıyor ki bir oyuk oluşuyor ve çevresindeki her şey bu derin oyğun içine çekilmeye başlıyor. Bu “her şey”e ışık da dahil. Karadeliklerin var olduklarını da sayıca çok olduklarını da biliyoruz. Hatta galaksilerin çoğu enerjilerini merkezlerinde bulunan dev karade-

Solucan Deliği Gibi Davranan Karadelik Hortumları

Polonyalı fizikçi Nikodem Poplawski, karadeliklerin kalbinde hortuma benzer yapıların olduğunu, yutulan maddenin bu yapı içinde dönerek diğer taraftaki beyazdeliğe ulaştığını düşünüyor.

Evrenler Arasındaki Geçit
Bir karadelinin içine düşüp öte taraftan başka bir evrene çıkma ihtimalimiz var. Fizikçiler, tıpkı buradaki karadelik gibi orada da bir beyazdelinin bulunduğunu, karadelikten yutulan maddenin beyazdelikten dışarı püskürdüğünü söylüyor.

liklerden alıyor. Her bir karadelinin etrafını çepeçevre saran olay ufku adlı bölgeyi geçen cisimler içeri doğru yutulmaya başlıyor. Bu sınır bir kez geçildi mi geri dönüş mümkün değil. Kimse buradan geçen bir cisme ne olduğunu tam olarak bilmiyor. Ancak evren, parçacıklardan dev gök cisimlerine ve hatta enerjiye dek her şeyi, sahip oldukları bilginin taşıyıcıları olarak gördüğü için bu bilgiyi asla yok olmayacak şekilde korumak gibi bir tutum sergiliyor. Bir karadelinin içine girip yutulan cisimlerin bilgileri de aynı nedenle korunmaya devam ediyor. Bilgi sözcüğü sizi yanıltmasın. Bu noktada kastedilen bilgi maddelerin özelliklerini; nam-ı diğer entropiyi temsil etmekte.

HOLOGRAFİK EVREN

Karadeliklerde maksimum entropi denen bir durum var. Entropileri üç boyutlu hacimlerine göre değil, iki boyutlu olay ufku yüzeyine göre belirleniyor. Oysa yutulan cisimlerin entropisi hacmiyle doğru orantılı. Ortaya çıkan bu karmaşa için “karadeliksel bir çözüm” gelişmiş: İki boyutlu olay ufku, üç boyutlu bilgiyi tutamayacağı için onun üç boyutlu hologram görüntüsünü yaratmakta. O esnada madde evreni terk etmiş olsa da yaratılan hologram sayesinde buradayken sahip olduğu bilgi korunuyor. 0 ve 1’lerden oluşan bu kopya görüntü, verilerin bilgisayarda depolanma şekline farklı değil. Sicim kuramının kurucularından Stanford Üniversitesi teorik fizik profesörü Leonard Susskind, bilgi temelli kuramsal görüşün öncülerinden Hollandalı teorik fizikçi Gerard ‘t Hooft ve Holografik İlke’yi açıklamayı başaran Arjantinli sicim kuramcısı Juan Maldacena karadeliklerde yaşanan bu durumun evrenin tamamında geçerli olduğunu gösteren bir teori geliştirdiler. Teoriye göre, bizim evrenimiz iki boyutlu bir kozmik ufuktan yansıyan hologram görüntüden ibaret. Yani son derece kapsamlı bir holografik projeksiyon içinde varlık bulmuş olma ihtimalimiz var. Gölgemizle olan ilişkimizdeki gibi, fiziksel olarak bizimkine eşdeğer bir paralel evrende gerçekleşen her şey bir diğerinde, yani bizimkinden yansıma buluyor.

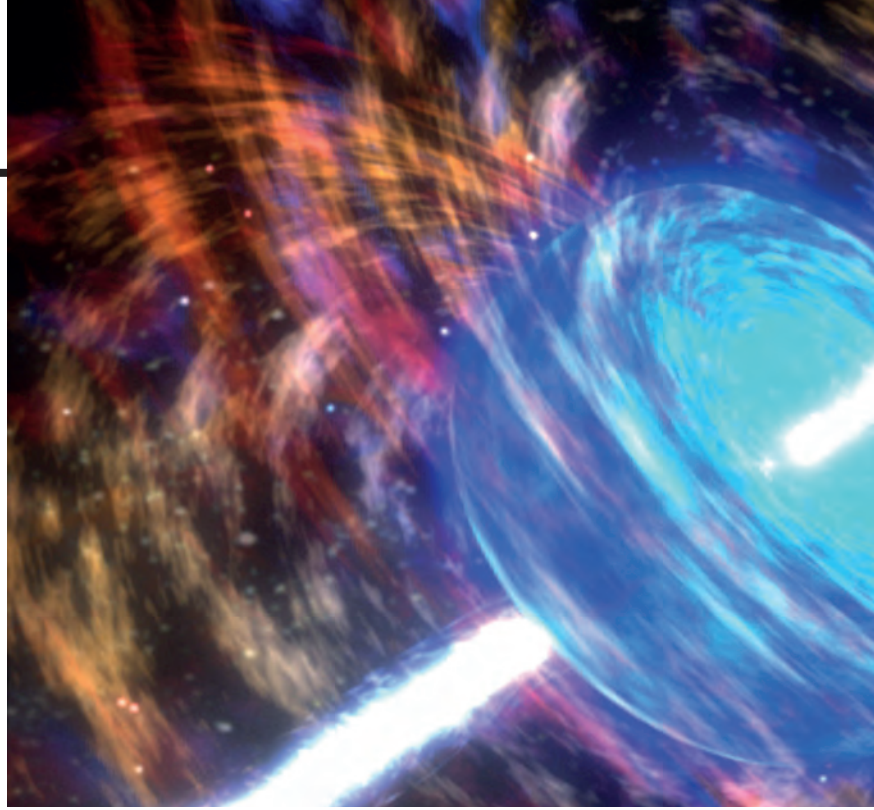
ABD, Louisiana Üniversitesi’nden Jorge Pullin ve Uruguay Montevideo Cumhuriyet Üniversitesi’nden Rodolfo Gambini karadelikleri kuantum yerçekimi döngüsü (LQG) adlı teori çerçevesinde inceleyip ilginç bir sonuca ulaştılar. Araştırmacıların kurduğu denklemler, karadeliklerin kalbinde teklik diye bir şey olmadığını, aksine diğer yöne açılan bir kapı gibi davrandıklarını gösterdi. Karadeliklerin paralel evrenlere

açılan geçitler olması fikri birbirinden renkli açıklamalar doğurdu. Örneğin, bir karadeliğin içine düşüp öte taraftan aynı bizimkine benzer bir evrene çıkma ihtimalimiz var. Böyle bir şeyin olabilmesi için tıpkı buradaki karadeliğin gibi, orada da bir beyazdeliğin bulunması gerek. Beyazdelikler yapı olarak karadeliklere benziyor olsa da maddeyi yutmak yerine dışarı itiyor. Bazı fizikçiler, karadelikler ve beyazdeliklerin tek bir yapı olduğunu, bir taraftan maddeyi içine çekip, diğer taraftan dışarı püskürttüğünü düşünüyorlar. Polonyalı fizikçi Nikodem Poplawski, bir karadeliğin kalbinde hortuma benzer bir yapının hızla döndüğünü, yutulan maddenin de onun içinde dönerek diğer taraftaki beyazdelikten dışarı fırladığını söylüyor. Yıldızlar kendi içlerine çöküp karadeliğe dönüştüklerinde, bu muazzam kütlelerin çökmesi diğer tarafta beyazdelik oluşmasına sebep oluyor. Karadelikler paralel evrenlere açıyorsa, o zaman bizim evrenimizin de dev bir karadeliğin ötesindeki beyazdelikten püskürmüş olması ihtimali var. Böyle bir durumda, bu dev karadeliğin de başka bir evrenin parçası olduğu için evrenimizin, diğer evrendeki karadeliğinden yutulan maddeyle şekillenmiş olabileceğini görüyoruz. Nikodem Poplawski, bizim Büyük Patlama olarak adlandırdığımız şeyin aslında başka bir evrendeki yıldızın ölümüyle oluşan beyazdelik olduğunu söylüyor; “Böyle bir karadeliğin diğer tarafında yaşıyorsak, evrenimizin oluşumuna olanak tanyan o evrenle bağlantı kurma imkanımız olabilir.”

KOMŞU EVRENDEN GELEN MESAJ

Karadelikler, evrenleri birbirine tuturan yapılar olarak içlerinden geçen maddeyi diğer taraftan dışarı fırlatıyorsa ve öbür tarafta buna kafa yoran bizim gibi canlılar varsa, bize bu araç vasıtasıyla mesaj iletebileceklerinin farkında oldukları an bunu denemek isteyeceklerdir. Tabii bir karadeliğe ulaşım, mesajı yollayabilecek teknolojiye de sahip olmaları gerek. Zaten böyle bir şeyi sahiplerse mesaj yollamak yerine içine atlayıp gelmeyi de düşünebilirler. Tüm bunlar bilimkurgu filmlerinden fırlamış bir sahne gibi geliyor olsa da buna dair bir işaret görmüş olabiliriz. Nikodem Poplawski, henüz kaynağını çözemediğimiz güçlü ışımların bununla bir bağlantısı olabileceğine dikkat çekiyor. Evrenin uzak bölgelerinde gerçekleşip bize kadar ulaşan gama ışınları patlamalarının kaynağını henüz tam olarak çözemedik. Fizikçi bu patlamaların başka bir evrenden yollanan mesajlar olabileceğini ve eğer öyleyse mors kodu gibi çözülebileceğini düşünüyor.

Amsterdam Üniversitesi'nin genç fizikçilerinden Cristoph Weniger de bu fikre katılan araştırmacılardan. Weniger'e göre, karanlık madde dediğimiz şey yanbaşımdaki bir evrenin bize görünmeyen maddesiye, parçacıkların çarpışması sonucu çok güçlü ışımlar ortaya çıkıp görünmeyi görünür hale getirebilir. 2012 yılında tamamladığı, 43 ay süren araştırmasında NASA ve ABD'nin parçacık fizikçi laboratuvarı Fermilab'den elde ettiği gama ışınları patlamaları verilerini incelediğinde, içlerinde bir tanesinin olağandışı niteliklere sahip olduğunu gördü. Diğerlerinden tamamen farklı olan bu ışın, mors alfabesindeki imdat çağrısına karşılık geliyor. “Bunun gerçekten bize iletilen bir sinyal

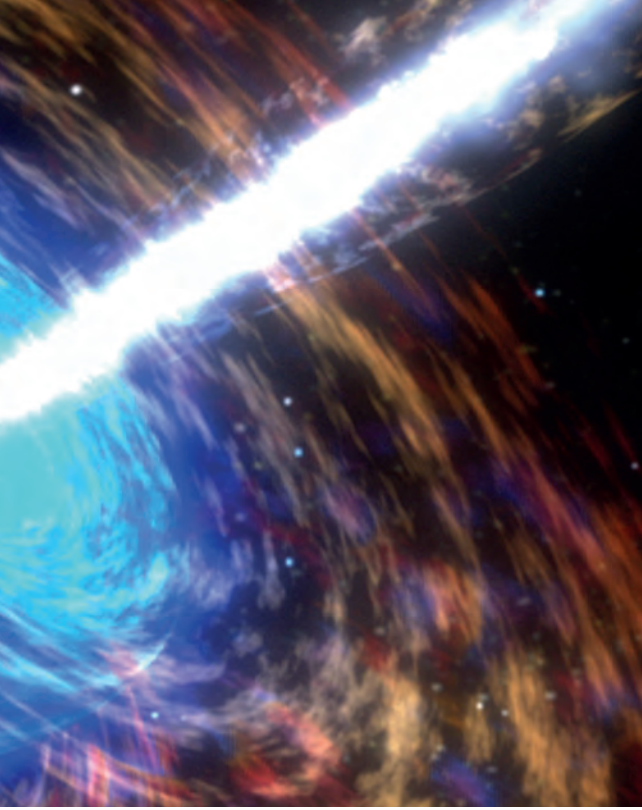


NIKODEM POPLAWSKI, GAMA IŞIMASI PATLAMALARININ BAŞKA BİR EVRENDEN YOLLANAN MESAJLAR OLABİLECEĞİNİ VE EĞER ÖYLEYSE MORS KODU GİBİ ÇÖZÜLEBİLECEĞİNİ DÜŞÜNÜYOR.

olduğunu kanıtlayabilirsek evren hakkındaki görüşlerimiz tamamen değişir,” diyen fizikçi, çalışmasını yayınladığında tüm dünyadan birçok araştırmacı konuyu derinlemesine incelemeye başladı. Lisa Randall da bu teoriyi matematiksel olarak formüle edip Weniger'in öne sürdüğü fikri doğruladı: “Sinyal, karanlık maddenin başka bir şey olduğunu düşünenlere hiçbir şey ifade etmeyecek düzeyde. Ama onun ne olduğunu bilen birinin gözden kaçırmaması imkansız.” Randall'ın araştırmaları, karanlık maddenin altında birine karşılık gelen bölümün farklı bir özelliği olduğunu gösterdi. Bu madde galaksimizin etrafını saran görülebilir diskle etkileşime giriyor, ikincil bir disk oluşturuyor. Disk şeklindeki karanlık madde, görünmeyen maddenin özelliklerini andırıyor. Randall, “Daha önce kimsenin bunun farkına varmamış olması inanılmaz,” diyor; “Bu fikrin en eğlenceli kısmı, yepyeni bir dünyaya açılan bir kapı keşfetmiş olmamız.” Harvard Üniversitesi araştırmacılarından Douglas Finkbeiner de aynı bulgu üzerinde kendi bağımsız analizlerini yürütmekte. “Sinyalin çok belirgin olduğunu düşünüyorum ama Fermi laboratuvarlarında kaydedilen bu patlamanın tüm ayrıntılarına sahip değiliz. Bu tür ışımları yorumlayabilmek için daha fazla veriye ihtiyacımız var. Örneğin patlama sandığımız kadar güçlü değilse elde ettiğimiz sonuçlar değişebilir” diyor. Ama Lisa Randall, sonuçlar değişse de bu tuhaf sinyal sayesinde artık daha farklı bir bakış açısı geliştirdiğimizi, bunun gelecekteki yaklaşımlarımızı etkileyeceğini söylüyor. Çünkü daha önce farkında olmadığımız bu senaryoyu ispatlama şansına sahibiz. Örneğin, Avrupa Uzay Ajansı ESA'nın yeni uzay teleskopu Gaia, Samanyolu içindeki yıldızları haritalayıp mevcut teorilerin dışına taşan yıldız davranışlarının ardında karanlık madde diskini olup olmadığını kontrol ediyor. Beklenen veriler bu teleskop aracılığıyla elde edilebilir.

ANTİMADDE NEREYE GİTTİ?

Bir diğer paralel evrenler modeli, bizim evrenimizin ağırlıklı olarak maddeden oluşuyor olması gibi antimaddeden ibaret



bir evren de olabileceğini söylüyor. Madde ve antimadde bir araya geldiklerinde birbirlerini güçlü bir patlamayla yok ederek buharlaşıyorlar. Tabii antimadde de parçacıklardan oluşuyor ama bunlar karşıt parçacıklar. Örneğin elektronun karşıtı olan parçacığa pozitron deniyor. Bu iki parçacığın kütleleri aynı fakat yükleri zıt.

Bugün maddenin ağırlıkta olduğu bir evrende yaşıyor olsak da başlangıçta ortaya çıkan madde ile antimaddenin miktarı birbirine eşitti. Patlama sonrasındaki koşullarda madde parçacıkları, antimadde parçacıklarına karşı üstün geldiler ve bu simetri bir kez bozulduğunda evren maddeyle şekillenmeye başladı. Peki antimadde nereye gitti? Aslında henüz madde parçacıklarıyla tanışmamış olan antimadde mevcut. Fizikçi Joanne Hewett, ABD Stanford Üniversitesi bünyesindeki Ulusal Hızlandırıcı Laboratuvarı SLAC'de bu konunun ayrıntılarını araştırıyor. Hewett, B mezonu adlı parçacığın, karşıtıyla birlikte incelemeye alarak ikisi arasındaki farklara odaklandı. Mezonlar, parçacıkların yüksek enerjili etkileşiminin kısa ömürlü bir ürünü olarak ortaya çıkıyor ve saniyenin trilyonda biri kadar bir sürede kayboluyor. Fizikçiler bunları ortaya çıkarmak için diğer parçacıkları çarpıştırıyorlar. Evrenin başlangıç anında kısa bir süre için ortaya çıkmış olduklarından, onların araştırılması patlama koşulları hakkında daha net bilgiler vermekte. Araştırmada B mezonu ve karşıt parçacığının bozunma sürelerinin birbirinden farklı olduğu görüldü: Karşıt parçacık diğerine oranla daha hızlı bozunuyor. Bu sonuç, madde ile antimadde arasındaki ilişkiyi ve antimaddenin nereye gittiğini açıklayabilir. Neticede antimadde parçacıkları daha hızlı bozunuyorsa madde parçacıklarının galip gelmiş olması kaçınılmaz. Parçacıkların bozunması bir yok oluş değil, dönüşüm olduğu için yüklü mezonların bozunması elektron ve nötrinoları ortaya çıkarıyor. Burada elde edilen sonuç, antimaddenin bir kısmının hızlıca dönüşüm geçirdiğini gösterirken, geri kalan kısmına ne olduğunu açıklamıyor.

Uluslararası Uzay İstasyonu'nda bulunan AMS adlı par-

Gama Işınması

Patlamaları

İki tür gama

ışıması

patlaması olduğu

düşünülmekte.

Her ikisi de

çok kısa süreli

olup olağanüstü

yoğunlukta ışınma

yayıyor olsa da

biri diğerine

oranla daha uzun

sürüyor. Uzun

sürenin sebebi

aydınlatılabilmiş

değil. Kısa süreli

olandaysa ışınım,

çarpışma sürecine

girmiş iki nötron

yıldız tarafından

yayılabilir.

Birbirlerine çok

yaklaştıklarında

yoğun kütleleri

nedeniyle yüksek

miktarda enerji

salıyorlar. Bu

enerji, nötron

yıldızlar karadeliğe

dönüşüne dek gama

ışıması olarak

yayılıyor.

SCHRÖDINGER'İN DENKLEMİ, KİMSE ONA BAKMIYORSA EN BÜYÜK NESNELERİN BİLE ORTADAN YOK OLABİLECEĞİNİ, YER DEĞİŞTİREBİLECEĞİNİ, TA Kİ BİRİ ONA BAKANA DEK YERİNE GEÇMEK ZORUNDA OLMADIĞINI SÖYLÜYOR.

çacık detektörü de evrenin erken döneminde oluşan kozmik ışınları takip ederek aynı soruya yanıt aramakta. AMS'ten elde edilen sonuçlar, evrenin ilk zamanlarında madde ve antimadde parçacıklarının bozunumları arasında bir fark bulunmadığını gösterdi. CERN laboratuvarlarında yürütülen benzer bir çalışmanın geçtiğimiz günlerde açıklanan sonuçlarıysa AMS'in bulgularını doğrular nitelikte.

SCHRÖDINGER ÇÖZÜMÜ

Kuantum mekaniğinin kurucularından Avusturyalı fizikçi Erwin Schrödinger o ünlü denklemini yazdığı anda, sıkı sıkıya tutduğumuz gerçeklik algısını ayaklarımızın altındaki halıyı çeker gibi tek hamlede çekip atmış; atomu oluşturan parçacıkların aynı anda birden fazla yerde bulunabileceğini göstermişti. Olasılıkların iç içe geçtiği kuantum seviyede, bir gözlemci bu durumu izlemeye karar verene dek son derece karmaşık bir durum mevcut. Schrödinger'in denklemi, kimse ona bakmıyorsa en büyük nesnelere bile ortadan yok olabileceğini, yer değiştirebileceğini, ta ki biri ona bakana dek yerine geçmek zorunda olmadığını söylüyor. Gözlemci etkisi tüm diğer olasılıkları silip içlerinden bir tanesini gerçeğe dönüştürmekte. Diğer bir deyişle; izlediğimiz durumu "algıladığımız gerçek" seviyesine taşıyoruz. Tulane Üniversitesi'nden matematiksel fizikçi Frank Tipler, kuantum mekaniğinin tuhafıklarını makro seviyede de izleyebiliriz diyor; "Schrödinger'in denklemine bakan biri, bunun tüm gerçekliğe yayılmış olduğunu rahatlıkla görebilir." Albert Einstein bu duruma bir tepki olarak; "Bakmadığım zamanlarda da Ay'ın orada olduğunu düşünmeyi tercih ederim" demişti.

Tipler daha da şaşırtıcı olabilecek bir durumu gözler önüne seriyor: Diğer olasılıkları deneyimleyen kopyalarımızla tamı tamına aynı yerde duruyor olabiliriz. Bu alternatif gerçekliklerin hepsinin üst üste binmiş olması mümkün. Ama biz sadece kendimize ait olanı görüyoruz. Ünlü bilimkurgu yazarı Philip K. Dick'in Hugo Ödüllü romanı Yüksek Şatodaki Adam'da (The Man in the High Castle) bunun güzel bir tasvirine rastlıyoruz. Kitap, tüm olasılıkların gerçekleştiği farklı gerçeklik düzlemlerinden birini konu alarak Hitler'in 2. Dünya Savaşı'nı kazandığı senaryo üzerinden ilerliyor. Böyle bir evren de bizimkiyle eşzamanlı gerçekleşiyor olabilir. Ama biz burnumuzun dibinde bile olsa diğer alternatifleri göremeyiz çünkü farkında olsak da olmasak da her bir an o olasılıkları bizden ayıran ölçümler yapmakla meşgulüz. Herhangi bir şeye baktığımız an, bir nesnenin üzerine ışık tuttuğumuzda ya da hava molekülleriyle temas halinde olduğumuzda tüm bu nesnelere ölçmekteyiz.

Kuantum mekaniği, evrenin kesin bir matematiksellikle oluştuğunu söylüyor. Ancak bunun belirli bir geleceği yaratmak yerine, herhangi bir geleceği ortaya çıkarabileceğini de ekliyor. Bu noktada aklımıza şöyle bir soru takılıyor olabilir: Gözlemci illa bir insan mı olmalı? Ya da Einstein'ın sorduğu şekliyle; "Bir farenin, kısıcak bir anda yan gözle bakıp geçmesi de aynı etkiyi yaratır mı?" Peki ya bir bakterinin ya da bir bilgisayarın ölçüm yapıyor olması sonucu değiştirir mi? Schrödinger denklemine göre cevap basit; ölçüm denilen süreç, bir parçacık topluluğunun (insan, bilgisayar, bakteri,

fare...) başka bir parçacık topluluğuyla (ölçülen parçacıklar) etkileşmesinden başka bir şey değil. Bu durumda ölçüm yapan sistemin parçacık sayısı önem teşkil etmiyor. Özetle, ölçümü kimin ya da neyin yaptığı fark etmez. Buna ilave-ten, Schrödinger'in denklemi olasılık dalgalarının aniden çökmediğini, değişime uğradığını da göstermekte. Örneğin, ölçme cihazının ekranına bakıyorken oradan yayılan fotonların da tıpkı izlediğiniz parçacıklar gibi farklı olasılık dalgaları var. Bunlar gözümüzdeki çubuk ve koni hücrelerdeki parçacıkların olasılık dalgalarıyla etkileşime geçip, birlikte nöronlardaki parçacıkların olasılık dalgalarıyla da etkileştiklerinde incelediğimiz durum için zihinsel bir imaj yaratmış oluyoruz. İşte burada içinden çıkılması zor bir karmaşa var gibi görünüyor. Öyleyse bir parçacık birçok olası gelecekte hangisini seçip izleyeceğini nasıl biliyor? Gerçekten seçiyor mu, yoksa o anda gerçeklik dediğimiz şey bir nehir gibi farklı yönlere ayrılarak akmaya devam mı ediyor?

50'li yıllarda Princeton Üniversitesi'nde doktora yapmakta olan Hugh Everett, kuramın anlaşılabilmesi için engin bir paralel evrenler ağının gerekebileceğini göstermişti. Everett'ten önce Erwin Schrödinger, Murray Gell-Mann gibi bazı büyük fizikçiler paralel evrenler fikrini öne sürmüş ancak hiçbirini bunu denklemlere döküp, sonucunu bilimsel bir çalışma olarak yayınlamamıştı. Everett paralel evrenlerin, kuantum mekaniğinin kaçınılmaz bir sonucu olduğunu gördü. Frank Tipler'in yorumuyla: "Kuantum mekaniğini kabul ediyorsanız ki bir yüzyıldan beridir test edilip defalarca kanıtlandığı için kabul etmemeniz sizin kaybınız olur, öyleyse paralel evrenleri de kabullenmeniz gerek. Çünkü biri olmadan diğeri de olmuyor." Everett'a göre, algıladığımız sonuç burada gerçekleşirken, karmaşık olasılık dalgalarından oluşan ağdaki diğer sonuçların her biri farklı düzlemlerde devam ediyor. O anda tüm diğer paralel gerçekliklerde sizin birer kopyanız aynı deneyi yapıyor ve kendi ölçüm sonucunu, kendine özgü algılıyor. Çünkü mümkün olan her şey kendine ait gerçeklik içinde var olabilir. Mümkün olup olmaması da olasılık değerinin sıfır dışında bir karşılığı olmasıyla belirleniyor. Ancak tabii farklı sonuçların birbirine karışmaması gerek. ABD'li teorik fizikçi ve sicim kuramcısı Brian Greene durumu şöyle özetliyor; "Büyük ölçekli bir ölçüm söz konusu olduğunda ölçümü yapan ve ölçülen arasındaki ilişkinin sonucu olarak, her bir olasılık için oluşan dalgalar öyle farklı hale gelir ki birbirlerini etkilemeleri söz konusu olamaz. Bu olduğunda tüm olasılıklar birbirinden bağımsız olarak değişim geçirmeye başlar. Ve olası sonuçlar arasında bir karışma olmaz. Olasılık dalgaları birbirlerini etkileyemediği zaman birbirleri için görünmez olurlar. Her biri diğerinin yok olduğunu düşünür. Oysa artık her bir olası sonuç kendi başına bir evrendir."

Her bir seçimde, elediğimiz tüm olasılıklar farklı bir kozmik gerçeklik düzeyinde gerçekleşmeye devam ediyor. Bu alışkın olduğumuz bir şey değil. Zaten Everett'in çalışmasının kabul görüp bilim kategorisinde ele alınması için uzun yıllar geçmesi gerekti. Bizler, gerçekleşen her bir durumun tüm diğer alternatifleri sıfırladığını düşünürüz. Max Tegmark, "İki ihtimalden biri gerçekleştiğinde, diğerinin hiç

AYNI ANDA İKİ OLASILIĞA ŞAHİT OLMAK

SANTA BARBARA CALIFORNIA ÜNİVERSİTESİ'NDE NANOTEKNOLOJİ ÜZERİNDE ÇALIŞAN FİZİKÇİ ANDREW CLELAND, BİR SEYRELTME BUZDOLABI KULLANARAK KUANTUM ETKİLERİNİ TEST ETTİ.

Seyreltme buzdolabı, gündelik nesnelerin son derece soğuk (300 miliKelvin ve altında) bir ortamda incelenmesini sağlıyor. Farklı maddelerdeki kuantum etkilerini araştırmak isteyen fizikçiler deneylerini mutlak sıfıra yakın sıcaklıklarda yapmak zorundalar. Aksi takdirde kuantum etkilerini izleyemezler. Cleland, seyreltme buzdolabına çok ufak bir enerji yönlendirdi ve buzdolabındaki panelin enerjisi emme konusunda kararsız kaldığını gördü. İki farklı seçenek arasında gidip geliyor, bir yandan enerjisi alıyor, diğer taraftan buna tepkisiz kalıyordu.

Ölçümler panelin enerjisini sıfır olarak gösterirken bir anda değişim enerji değeri veriyor, tekrar değişim değeri sıfırlıyor ve bu böyle devam ediyordu. Ama seçenekler arasında gidip geliş de yaptığı salınım hareketiyle ölçülüp, saniyede 6 milyar kere titreştiği görüldü. Cleland, "Aslında tam o sırada bu iki olasılık da gerçekleşiyordu," diyor. Bilim dünyasında çığır açan deneyin sonucuna göre, her iki olasılığın da izlenebilir olduğu o seviyeye inip gözlem yapmadıkça bu olasılıklardan bir tanesine tanıklık edebiliyoruz.

ARTIK BİR KURAMIN ÖNE SÜRDÜKLERİNE GÜVENMEK İÇİN TÜM İDDİALARIN GÖZLENEBİLİR OLMASINA GEREK YOK. KURAMIN BAŞARISI, KENDİSİNİ İFADE EDERKEN KULLANDIĞI MATEMATİĞİN DOĞRULUĞUNA BAĞLI.

yaşanmadığını düşünürüz ama başka bir evrende yaşayan kopyanız da tam o anda aynı şeyi düşünüyor" diyor. Matematik ciddiye alırsak, denklemlerin bu değerleri belirleyebildiği gerçeğinden yola çıkıp, tek bir denklemi kullanarak her bir durumun gerçekleşme olasılığına dair sonuçlar elde edebiliriz. Peki matematiğe ne kadar güvenebiliriz?

"MATEMATİĞİ CİDDİYE AL"

Çoklu evrenler modelini test etmek kolay olmadığı için şimdilik tüm bunları açıklayabilen tek araç matematik. Albert Einstein'ın, denklemlerde aradıkları cevapları bulamayan fizikçilere şu tavsiyeyi verdiği söylenir: "Matematiği ciddiye al"

Herkesin matematiğe aynı oranda erişimi olmasına rağmen, bazılarımız o denklemlerde kimsenin göremediğini görüyor. James Clerk Maxwell 1800'lerin sonunda ışığın elektromanyetik bir dalga olduğunu anlayıp bazı denklemler kurdu ve bunlar ışık hızının saniyede 300.000 kilometre olduğunu gösterdi. Bu değer sonradan ölçülen gerçek hızı son derece yakın. Fakat Maxwell'in denklemleri, neye göre saniyede 300.000 kilometre olduğunu açıklayamıyordu. Aradan geçen uzun yıllar, farklı açıklamalar ve pek kabul görmeyen geçici çözümlerden sonra nihayet Albert Einstein bu hızın her şeye göre aynı olduğunu buldu. Aslında Einstein'ın kullandığı araç da farklı değildi ama Maxwell'in bulamadığı yanıtı görmeyi başardı. Einstein'ın bile kendi denklemlerinde göremediği bazı ayrıntılar oldu. Bunları da karadelikleri araştırın başka fizikçiler gördü.

SİCİM GEOMETRİSİ

Paralel evrenler ve sınırsız olasılıklar, matematikle evrenin iç içe olduğunu gösteriyor. Sicim kuramının geometrisi bunun bir kanıtı gibi. Kuram, diğer teorilerden farklı olarak, parçacıklardan bile küçük sicimlerden bahsettiği için kullanılan geometri de alışkın olduğumuz türden değil. Örneğin atom altı parçacıkları noktalar olarak düşünelim. Geometrik biçimlerin her birinin en küçük yapıtaşı noktalar olduğundan, aslında tüm şekiller bir noktalar kümesidir. Ama sicim kuramında bu şekiller noktalardan değil, sicimlerden oluşuyor. Son derece karmaşık olan sicim geometrisini kabaca şöyle özetleyebiliriz; buradaki çeşitli şekil çiftlerinden (bunlara Calabi-Yau şekilleri deniyor) herhangi birini seçip kullansanız da aynı yanıtı alıyorsunuz. Ancak sizi o yanıtı götüren ayrıntılar birbirinden çok farklı olabiliyor. Dahası, diğer teorilerde olmayan bir şeyi yapıp, örneğin kütleçekim kuvvetini öngörebiliyor. “İyi de Einstein’ın kuramı da aynı şeyi yapmadı mı?” diye sorabilirsiniz. Hem Einstein hem de Newton kütleçekim kuvveti için teoriler geliştirdiler çünkü bu gücün var olduğunu biliyor, bilimsel bir açıklama getirmek istiyorlardı. Oysa sicim kuramı, genel görelilikten bihaber olan birinin bile kuram sayesinde kaçınılmaz olarak kütleçekim kuvvetinin açıklamasına varmasını sağlıyor. Edward Witten, kütleçekim kuvvetine dair teoriyi sicim kuramından önce geliştirmiş olmamızın büyük bir tesadüf olduğunu düşünüyor: “Evrenin bambaşka bir yerinde bizim gibi zeki bir tür olduğunu hayal edelim. Önce sicim kuramını, bunun bir sonucu olarak da kütleçekim kuvvetinin nasıl işlediğini keşfetmiş olmaları çok daha mantıklı olurdu.”

KURAMIN ORTAYA ÇIKIŞI

Isaac Newton’ın kurduğu denklemler somut bir yapı olarak kolayca gözlemleyebildiğimiz süreçleri ele alıyordu. Bir asır sonra, bilim evrenin anlaşılması çok zor olan özelliklerini de incelemeye başladı. Kuantum mekaniğiye bu sınırları daha da zorlayarak gözlenmesi mümkün olmayan durumları ortaya serdi. Artık bir kuramın öne sürdüklerine güvenmek için tüm iddiaların gözlenebilir olmasına gerek yok. Kuramın başarısı, kendisini ifade ederken kullandığı matematiğin doğruluğuna bağlı. Diğer evrenlerin varlığına ilişkin tek bir kanıtımız olmasa da ikna edici kuramlara sahibiz. Bir de şu gerçek var ki; fizikçiler önce başka evrenlerin var olabileceğini hayal edip bunu açıklamak için paralel evrenler üzerine teori yazmadılar. Böyle olsaydı, ortaya çıkan sonuçlar şu anki kadar ciddiye alınmayabilirdi. Mevcut çoklu evrenler teorilerinin her biri, evrenin bilinen bazı özelliklerini açıklamaya çalışan fizikçilerin kurdukları denklemlerde kendiliğinden ortaya çıktı. Ancak tabii ki bu evrenlerin tüm özelliklerini, yapılarını ya da nasıl oluştuklarını tam olarak bilmediğimiz için kimi zaman mevcut teorilere bazı yorumlar da katılıyor. Bu da kuramlarda bahsedilen paralel evrenler modelini daha rahat anlamamızı sağlıyor.

Hugh Everett’in çığır açan teorisini kullanarak bir kuantum bilgisayar yaratan Oxford Üniversitesi Kuantum Hesaplama Merkezi profesörlerinden David Deutsch, paralel evrenler fikrini benimseyip üzerinde çalıştığı konuyu

ARAŞTIRMACILARIN TAHMİNLERİNE GÖRE, BİR GÜN DİZÜSTÜ BİLGİSAYAR BOYUTUNDA BİR KUANTUM BİLGİSAYAR YAPILACAK VE BU TÜM İNSAN SOYUNUN DÜŞÜNME KAPASİTESİNE EŞDEĞER İŞLEMİ BİR SANİYEDEN DAHA KISA SÜREDE GERÇEKLEŞTİRECEK.

Simülasyonda Olduğumuzu Anlayabilir miyiz? Bir simülasyonda yaşıyorsak ötesini görebilmek ya da programın hatalarını bulmak mümkün mü?

geliştirmek için kullanan bilim insanlarından. Deutsch’un düşündüğü şeydi; “Ben bir kuantum bilgisayar yaratmak istiyorsam, paralel evrenlerden birinde yaşayan bir kopyam da aynı anda aynı şeyi yapmaya çalışıyor. Öyleyse neden onla fikir paylaşımı yapmayayım? Birimiz burada gerekli hesaplamaları yaparken, diğeri de kendi üstüne düşeni yapsın. İlk kim başarırsa başarısın, birimizin elde ettiği sonuç diğere de yarayacaktır. Çünkü paralel evrenler modeli bunun mümkün olduğunu söylüyor.” Deutsch’un kuantum hesaplamaları, onu çoklu evrenlerin yapısı üzerinde de çalışmaya itti. Fizikçinin bu bağlamda gerçekleştirdiği çalışmaların tümü dünya çapında ilgi ve takdir topluyor. Buradan yola çıkarak yaptığı kuantum hesaplamaları, kuantum bilgisayarların yapımı için yol gösterici oldu.

BİLGİSAYARIN İÇİNDEKİ DÜNYA

David Deutsch’un teorisi, evrenin bir simülasyon olduğunu, onu canlandıran programınsa bir kuantum bilgisayarda çalıştığını söylüyor. Fizikçi, gelişmiş kuantum bilgisayarların bir evrenden daha katmanlı ve ayrıntılı yapıları bile içerebileceğini düşünmekte. Böyle bir yapı çoklu evrenlere eşdeğer olabilir. Kuantum olasılık dalgaları dâhilindeki tüm olasılıkları dikkate alarak, aynı anda birden çok işlem yapabilen bu bilgisayarların işlem hızlarını olağanüstü düzeyde geliştirme kapasiteleri var. Şu anda yolun başındayız. Araştırmacıların tahminlerine göre, bir gün dizüstü bilgisayar boyutunda bir kuantum bilgisayar yapılacak ve bu tüm insan soyunun düşünme kapasitesine eşdeğer işlemi bir saniyeden daha kısa sürede gerçekleştirecek. Tüm insan soyu derken var olduğumuz günden bu yana dünya üzerinde yürümüş ve böyle bir bilgisayar yapılabilecek olan herkesten bahsediliyor. Bu insanların hepsinin toplam düşünce işlemlerinin



10 üzeri 35 civarında olduğu görüldü. Üstelik böyle bir bilgisayarın hesaplamaları sadece zihinsel kapasitemizi değil, bireyler arası iletişim ve çevresel etkileri de içeriyor olacak.

Bir gün birisi böyle bir kuantum bilgisayar yapıp içinde bir evren simülasyonu yaratsa, o evrenin bizimkinden hiçbir farkı olmazdı. Yeterince iyi yapılandırılmış bir simülasyonla insanların zihinsel süreçlerini kopyalamak önemli bir mesele olmayacağı gibi, gelecekte ne türden tepkiler verecekleri bile öngörülebilir. Üstelik geleceklere dışarıdan müdahale edilerek duruma uygun çözüm ya da engeller de eklenebilir. Bu çılgınca geliyor olsa da benzer bir simülasyonda yaşıyor olma ihtimalimiz var. Oxford felsefecilerinden Nick Bostrom'un da ifade ettiği gibi; hesaplama sistemleri bu hızla ilerlemeye devam ederse geleceğin insanın böyle bir simülasyon yaratması kaçınılmaz olacaktır. Günümüzün ilkel teknolojiyle bile gerçeğe çok yakın simülasyonlar yaratabiliyoruz. Gelecekte bir gün, canı isteyen herkesin "evren yarat" adlı programı çalıştırabileceğini hayal edelim. Bunu bir kez değil, sık sık yaparlar. Bostrom'a göre, günün birinde tüm bilinçli varlıkların nüfus sayımı yapılır da dijital olanların (simülasyon, geleceğin bilgisayar oyunları...) sayısının daha fazla olduğu görülürse ve aradaki fark bizim sayımızı fazlasıyla aşmışsa, o zaman şu anda bizler de gerçek bir evrende değiliz. Evrenimiz, geleceğin tarihçilerinin yirmi birinci yüzyılda dünyada yaşamın nasıl olduğunu görmek için yarattıkları bir program olabilir. Nick Bostrom bu durumun bizim temel gerçeğimizi değiştirmeyeceğini de söylüyor: "Bir simülasyonun içinde yaşıyorsak bile kendi gerçekçi simülasyonlarımızı yaratabiliyoruz. Buradaki her şey o kadar gerçek ki elimizdeki bunca veriye rağmen hala bir bilgisayardaki simülasyonda var olabileceğimiz fikrini kabullenmekte zorlanıyoruz. Bu da yaşadığımız evrenin bizim için son derece gerçek olduğunu, gerçeğimizin bu olduğunu gösterir." Simülasyonda yaşıyor olabileceğimizi kabullenmekte güçlük çekenlere, nüktedan tavriyle tanınan Brian Greene'in bir tavsiyesi var: "En azından hayallerinize biraz renk katabilir, şöyle düşünebilirsiniz. Bu simülasyonu her kim yönetiyorsa bir gün bir köşede oturup duranlardan sıkılıp hepsinden kurtulmak isteyecektir. Dikkat çekenlerden biri olmak, daha uzun süre yaşamak için olanak sağlayabilir."

TASARIMCIYLA TANIŞMA

Peki böyle bir evrende yaşıyorsak bunu anlayabilir miyiz? Brian Grene, "Bunun yanıtı, simülasyonu kimin yönettiğine ve nasıl bir programlama yaptığına bağlı," diyor: "Şimdilik ona Tasarımcı diyelim. Tasarımcı bir gün bizle bu gizemi paylaşmaya karar verebilir. Bir sabah duş alırken gözleminizdeki köpüğü elinizle şöyle bir sıyırıp karşınızda size gülümseyerek bakan Tasarımcı'yı görebilirsiniz. Ya da çok daha geniş çaplı bir biçimde, dünyadaki herkese yüksek sesle açıklanabilir. Daha geri planda kalmayı tercih edip, kendini göstermeden, dolaylı ipuçları da verebilir." Böyle bir şey olana dek simülasyonun nasıl programlandığını da programcının amacını da bilmenin bir yolu yok. Greene, kendini geri planda tutan bir Tasarımcı'nın, simülasyonun

PARALEL EVREN MODELLERİ

KAPİTONE ÇOKLU EVREN

Sonsuz bir evrende koşullar kaçınılmaz olarak tekrarlanır, paralel dünyalar oluşur.

ŞİŞME EVRELI ÇOKLU EVREN

Ebedi şişme, evrenimizin de içinde olabileceği baloncuk evrenler ağı meydana getirir.

MEMBRAN ÇOKLU EVRENI

Üç boyutlu bir zar evrende yaşıyoruz ama daha fazla boyuta sahip olanlar da var.

DÖNGÜSEL ÇOKLU EVREN

Zar evrenler birbirine çarpınca büyük patlama benzeri başlangıçlar oluşur.

MANZARA ÇOKLU EVRENI

Şişme kozmolojisiyle sicim kuramı birleşiyor. Ekstra boyutlar baloncuk evrenleri oluşturuyor.

KUANTUM ÇOKLU EVRENI

Olasılıkların her biri bir paralel evrende gerçekleşir.

HOLOGRAFİK ÇOKLU EVREN

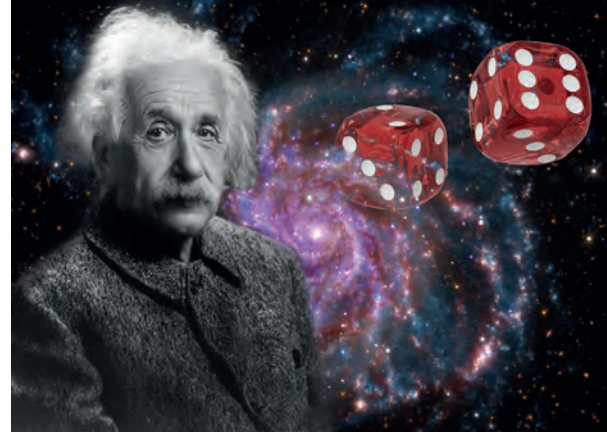
Evrenimiz, uzaktaki iki boyutlu yüzeyden yansıyan bir hologram

SİMÜLASYON ÇOKLU EVREN

Bir kuantum bilgisayarda gerçekleşen simülasyondan ibaretiz.

NİHAİ ÇOKLU EVREN

Matematiksel olarak ifade edilebilen her evrene yer var.



"Tanrı Zar Atmaz"

Albert Einstein, bu ünlü sözünü olasılıklara dayanan kuantum mekaniğini eleştirmiş, doğanın belirsizliklerle şekillenemeyeceğini söylemişti. Bu konuda yanlışlığı, daha sonra yapılan deneylerle defalarca doğrulandı.

hatasız devam etmesi için çok daha kararlı yöntemler kullanılabileceğini söylüyor. Örneğin; anomaliler, hatalar ya da uyumsuzluklar baş gösterince programı sıfırlayıp yaşayanların belleklerinden bunlara dair bilgileri silebilir. Fizikçi; "Bahsettiğimiz simülasyon için böyle bir şeyin yapılması mümkün. Dolayısıyla, bir simülasyonda yaşıyorsak teknik aksaklıkları tespit ederek evrenin gerçek doğasını ortaya çıkarabiliriz diye iddiada bulunmak çok da mantıklı değil. Tüm bu delillerden yola çıkarak söylenecek tek şey, biz bilim insanlarının çok çalışıp yaratıcı yeni açıklamalar bulmamız gerektiğidir."

Görünen o ki sistemin hatalarını arayarak bir simülasyonda yaşadığımızı dair kanıt sunamayacağız. Zaten uzak gelecekte böyle bir simülasyon yaratıldıysa, fizikçiler bu simülasyonların sayısının asla sınırlı kalmayacağını düşünüyor.

HIÇLIK EVRENI

Tüm bu teoriler içinde en kapsamlı olanı Nihai Çoklu Evren olarak adlandırılan model. Paralel evrenler yaklaşımının tüm soruları yanıtlanabilmesi gibi bir iddiası var. Hiçbiri bunun için geliştirilmemiş olsa da matematiksel hesaplamalar, süregelen sorunları çözmelerini, aranan yanıtları veremelerini sağlıyor. Nihai Çoklu Evrenler de sıkça duyduğumuz ve bir türlü cevaplanamayan çok önemli bir soruyu yanıtladı: "Neden bir şey var da hiçbir şey yok?" Hiçbir şey derken kastedilen şey maddesiz, boş uzay değil. Çünkü o da bir şey. Maddenin, uzayın, zamanın ve yasaların olmadığı mutlak ve gerçek bir hiçlik düşünün. Düşünmesi bile zor. Nihai Çoklu Evren'de hiçlikten ibaret bir evren var. Ve kurama göre, hiçlik son derece mantıklı bir olasılık. Bu nedenle tüm evren tiplerini içeren bu modelde o da yer ediniyor.

Nihai Çoklu Evren'i oluşturan evrenler salt matematikten kurulu olduğu için hepsinin hesaplanabilir fonksiyonlara dayanması gerek. Dolayısıyla en çılgınca görünenin bile üzerinde çalışmak mümkün. Bilgisayar bilimcisi Jürgen Schmidhuber; "Bir bilgisayarı, hesaplaması mümkün olan

tüm evrenleri yaratması için programlamak, bu evrenleri tek tek yaratacak bilgisayarları programlamaktan daha kolay,” diyor. Schmidhuber, bu durumun simülasyonla yaratılacak evrenler için de geçerli olduğunu fark etti. Pekin doğanın bazı özellikleri matematiksel olarak tanımlanıyor da bazıları tanımlanamıyorsa ne yapacağız? Teori, hesaplanabilir matematiksel fonksiyonların her zaman sonuç verdiği, bir bilgisayar onu başarıyla uygulayıp sonuç alabiliyorsa bunun yeterli olduğunu söylüyor. Ancak bu, mevcut fizik yasalarımızla kozmosu tanımlayabilecek seviyeye eriştiğimiz anlamına gelmez. Çünkü evrenin çok küçük bir kısmını inceleyebildik. Ama bu çoklu evrenler modeli olası her türlü evreni kapsadığı için, ölçüm ve gözlemlerimiz eksik olsa da sonuçları onaylayıp kabul ediyor. Diğer modellerse sağlam gerekçelere, mantıklı akıl yürütme süreçlerine dayanmakta.

ERİYEN SINIRLAR, AŞILAMAYAN ENGELLER

Popüler kültürde sıkça yer bulan paralel evrenler temasına On Üçüncü Kat, Matrix ve Vanilla Sky gibi filmlerde defalarca rastladık. Teori, artık bilimsel araştırma sahalarının içinde de kalıcı bir yer edindi. Tam olarak kanıtlanamayacak olsa da ipuçlarını takip ederek tatmin edici cevaplara ulaşabiliyoruz. Sonuçları beklenen araştırma ve deneyler, varlıklarına dair izleri de yakalayabilir. Mevcut teknolojimiz diğer evrenlerin varlığına dair kesin kanıtlar arayabilecek düzeyde değil. Bu açıdan hiçbir engelimiz olmasaydı bile ölçüm ve gözlemlerimizi evrenin bizim için çizdiği sınırlar içinde yapmaya devam edecektik.

Görünen evrenin kozmik ufukları yaklaşık 41 milyar ışık yılına yayılıyor. Bu sınır sadece görebileceğimiz ve göremeyeceğimiz şeylerin arasına çizilmiş bir çizgi değil. Fizikçilere göre, ufkun ötesindeki bölgeler bizden tamamen bağımsız oldukları için bambaşka şekilde gelişmiş olabilirler. Aynı durum mikro ölçekte de geçerli. Görelilik ve kuantum mekaniğinin bulunduğu nokta Planck uzunluğu denilen, deneysel olarak erişilebilmiş herhangi bir ölçekten 100 milyar kere milyar daha küçük bir ölçek. Bir atomu kozmik ufku kaplayacak kadar büyütüp görünen evren boyutuna getirmiş olsaydık, Planck uzunluğu bu evrendeki bir gezegende yaşayan sıradan bir ağacın uzunluğuna denk olurdu. Büyük Hadron Çarpıştırıcısı bile asla bu ölçeğe inebilecek teknolojiye sahip olamayacak. Çünkü Planck uzunluğu da mikro ölçekteki sınırlarımızı belirliyor.

Aynı sebeple sicim kuramının öngördüğü sicimlerin varlığını da ispatlayamıyoruz. Ayrıca parçacıklar düzeyine inerek yaptığımız ölçümlerde mükemmel çözünürlük diye bir şey yok. Teknoloji ne kadar gelişirse gelişsin, bazı ölçümlerin kalitesine dair temel sınırlar var. Bir nesnenin ölçümünde belli bir özelliğe ait ölçme çözünürlüğünü artırdığınız anda kaçınılmaz bir bedel ödemek zorunda kalıp başka bir özelliğinin ölçümündeki doğruluk payının azaldığını görüyorsunuz. Bunun en güzel örneği, bir elektronun hem hızı hem de yerini aynı anda, aynı doğruluk payıyla belirleyemiyor oluşumuz. En net görüntüyü yakalamak için yüksek hızlı bir objektife ihtiyaç duyulması gibi, bir nesne-



Kuantum Bilgisayarlar Evren Yaratabilir
David Deutsch, gelişmiş kuantum bilgisayarların bir evrenden daha katmanlı ve ayrıntılı yapıları yaratabileceğini söylüyor. Böyle bir yapı çoklu evrenlere eşdeğer olabilir.

BİLGİSAYAR BİLİMCİSİ JÜRGEN SCHMIDHUBER; "BİR BİLGİSAYARI, HESAPLAMASI MÜMKÜN OLAN TÜM EVRENLERİ İÇİN PROGRAMLAMAK, BU EVRENLERİ TEK TEK YARATACAK BİLGİSAYARLARI PROGRAMLAMAKTAN DAHA KOLAY" DİYOR.

nin konumuyla ilgili hassas ölçüm yapmak için de yüksek enerjili bir cihaza ihtiyaç var. Ama ölçümde mükemmel seviyeye ulaşmak için sonsuz enerji kullanmak gerek ki bu da imkânsız.

Belki de kendi evrenimizle kısıtlı olduğumuzdan, en mantıklı beklenti, içinde yaşadığımız evreni anlamaya çalışmak olabilir. Zaten ötesine uzanmaya kalktığımızda sınanamayan kuramların bölgesine erişiyoruz. Ama bilim bazen alışkın olduğumuzun dışında bir şey yaparak böyle bir çabayı zorunlu kılıyor. Kozmik düzendeki yerimiz oldukça kısıtlayıcı bir tablo yaratıyor olsa da matematiksel hesaplamalar daha derin bir kavrayış geliştirmemize yardımcı oldu. Max Tegmark, "Aksi yönde gösterdiğimiz tüm çabalara rağmen, fiziksel gerçeklik, önceki halinden çok daha karmaşık bir şeye dönüştü ve kavramlarımızın çoğunun yanlısına olduğunu gördük" diyor.

Dar bir patikada yürürken önümüze büyük bir kaya çıksa, son derece sağlam ve ağır olduğu için kenara itemez, üstünden atlayıp devam etmeye çalışırız. Oysa daha derine indiğimizde o kaya da evrendeki her şey gibi atomlar ve biraz daha yakından bakarsak atom altı parçacıklardan oluşuyor. Bir atomun %99,9'u boş. Parçacıkların tamamı sadece %0,1'ine karşılık geliyor. Ayrıca atomlar arasında da büyük boşluklar var. Ama biz bunu böyle algılamıyoruz. Tıpkı dünyanın üç boyutlu olduğuna emin olduğumuz gibi, zamanın da akarak gittiğini düşünüyoruz. Oysa Einstein'ın kuramı değişimin bir yanlısına olabileceğini, zamanın uzay-zaman yapısının bir parçası olarak asla değişmediğini, başlangıcı ve sonu olmadığını söylüyor. Kuantum seviyede gerçekleşenler de rastlantsal gibi görünüyor ama Everett'in çalışması rastlantı algısının bile bir yanlısına olduğunu gösterdi. Diğer taraftan, teknolojik ve zihinsel olarak bizden daha üstün bir varlığın yarattığı bir programda yaşıyor olma fikri, bilim ve idealist felsefe arasındaki sınırları belirsiz hale getiriyor. Neyin doğaüstü olduğu, neyin olmadığı konusunda da bir karmaşa var. Çoklu evrenler fikrini bir kez benimsediğimizde, gerçeğin nerede başlayıp nerede bittiğini kestirmek zorlaşıyor. ^{PS}

Déjà Vu

HER ŞEY TANIDIK GELİYORSA
BİR SEBEBİ VARDIR.

BU TUHAF DENEYİMİ BİRÇOĞUMUZ YAŞADIK. TARİFİ ZOR OLSA DA ÖYLE GÜÇLÜ Kİ O AN NE OLDUĞUNU ANLIYOR GİBİYİZ. FAKAT ANLIYORUZ DERKEN, ASLINDA BİR ŞEY ANLADIĞIMIZ DA YOK. YAŞADIĞIMIZ ŞEYİN DÉJÀ VU OLDUĞUNU SÖYLEMEKTEN ÖTEYE GEÇEMİYORUZ. PEKİ BİLİM NE DİYOR?

Fransızca kökenli déjà vu terimi, "önceden" anlamına gelen déjà ve "görmek" fiiline karşılık gelen voir sözcüğünün geçmiş zaman çekimi olan vu'nun birleşiminden türemiş olup, aynı şeyi daha önce de yaşamış olma

duygusunu ifade etmek için kullanılmakta. Araştırmalar her üç kişiden birinin hayatı boyunca en az bir kez déjà vu yaşadığını söylüyor. Yeni deneyime dair aşinalık izlenimi kısacık bir anda ortaya çıkıp zamandan bağımsız

sızmışçasına yaşanmakta. Tamı tamına aynı şeyi daha önce de yaşamış gibi hissetmemize sebep olsa da buna dair bir anımız olmadığı için aslında tanımlayamadığımız bir geçmişte bağlantı kuruyoruz.

"DEJA DENEYİM" KALABALIK BİR GRUP VE HER BİRİ FARKLI DURUMLARA KARŞILIK GELİYOR:

déjà entendu İlk kez duyulan bir şeyin tanıdık gelmesi

déjà éprouvé Aynı şeyin daha önce de yaşanmış gibi hissettirmesi

déjà fait Bir şeyi daha önce de o anda olduğu gibi yapmış olma hissi

déjà pensé Yeni bir fikrin sanki öncesinde de düşünülmüş gibi gelmesi

déjà raconté İlk kez anlatılan bir durumun geçmişten bir anıymış gibi hatırlanması

déjà senti Bir kokunun tanıdık gelmesi ya da bir duygunun aynı şekilde yaşanması

déjà su Yeni karşılaşılan bir bilginin önceden biliniyormuşçasına tanıdık olması

déjà trouvé İlk kez karşılaşılan birini tanıyormuş gibi hissetmek

déjà vécu Yeni bir deneyimdeki tanıdıklık duygusunun geniş boyutlu olması: Sadece yaşanan durum değil, o an yaratılan gelecek öngörüsü ve duygular da aynı.

déjà voulu Geçmişte kalmış arzuların şimdiki zamanda aynı şiddetle ortaya çıkması

Aşinalık hissedilen durumlar için kullanılanların haricinde bir de yabancılaşma duygusunu ifade edenler var:

jamais vu Çok sık karşılaşılan bir şeyin bir anda yabancı gelmesi/hissettirmesi. Deja vu'nun tam zitti.

presque vu "Dilimin ucunda" dediğimiz durumlara karşılık geliyor. Bir şeyin hatırlanmak üzere olduğunu ifade ediyor.



Déjà Vu

Variş Noktası

Dışarıdan toplanan veriler temporal lobda sınıflandırılıyor. Temporal lob bu enformasyonu onaylamak için iki farklı yerden gelecek verileri bekliyor. Bunların biri en kestirme yolu kullanırken, diğeri beyin sağ yarımküresi üzerinden dolaşıyor. Bu ikisi hedefe aynı anda ulaşmazsa beyin geç gelen veriye yanlış tarih bilgisi giriyor. Böylece rötarlı veriler başka bir deneyime aitmiş gibi damgalanıp eski anıların yanına gönderiliyor.

Deja deneyimler bilimsel olarak tek bir kategori gibi değerlendirilmekte. Çünkü tümünde ortak olan biliyor olma hissini aynı mekanizmayla ortaya çıktığı düşünülüyor. Bu tür deneyimlerin doğasını anlamak ya da tanıdık hissetmekle sonuçlanmasına neyin sebep olduğunu bulmak kolay değil. Kişiyi özgü ve kelimelere dökülmeye kalkıldığında kolayca ifade edilemeyecek kadar subjektif olması araştırılmasını zorlaştıran faktörlerden. Ne zaman yaşanacağı da bilinemediği için deneyimleyen kişilerin bir laboratuara alınıp beyin aktivitelerinin izlenmesi mümkün olmuyor.

Özellikle içinde bulunduğumuz yüzyılın ikinci yarısında psikoloji ve psikiyatri bilimlerinin yükselişe geçmesiyle birlikte öne sürülen teorilerin sayısı öyle arttı ki birbirinden farklı açıklamalarla karşı karşıya kaldık. Hala psikolojik bir fenomen olarak bir köşeye ayrılmış gibi duruyor olsa da déjà vu üzerine doktora tezi yazan bilim insanlarının sayısı azımsanmayacak kadar fazla.

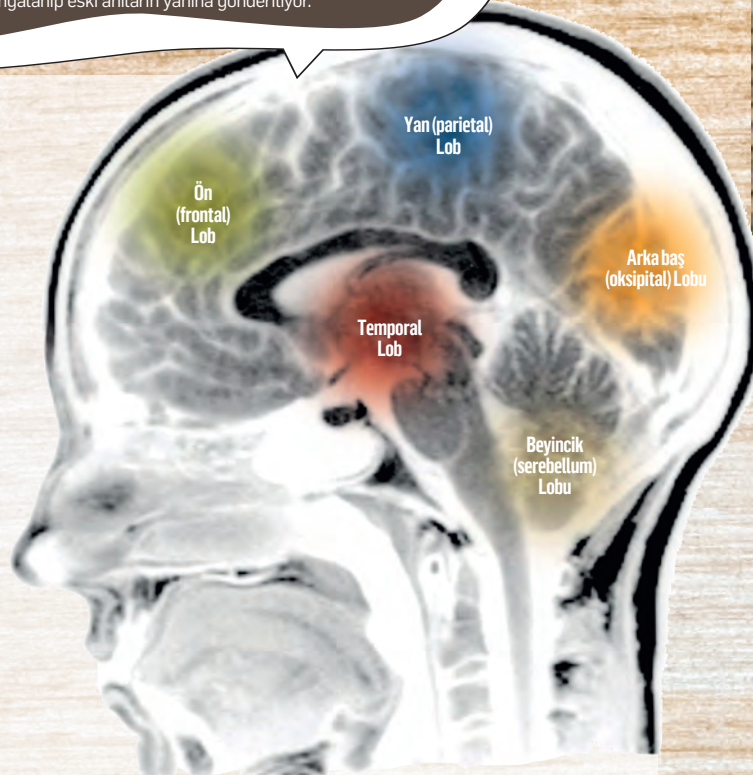
FREUD'UN YAKLAŞIMI

Bu terimi ilk kullanan kişi, parapsikolojik durumlar üzerine eğilen Fransız araştırmacı Emile Boirac olmuştu. Deneyimi reenkrasyon ve ESP denilen duygu ötesi algılama gibi parapsikolojik fenomenlerle birleştirdiği için takip eden yıllarda birçok bilim insanı déjà vu konusunu incelemek istemedi. Boirac'ın konuyu ele alış şekli bilim insanları tarafından utanç verici olarak görüldüğünden, günümüzde bile déjà vu deneyimlerini incelemekten çekinen araştırmacılar mevcut.

Sigmund Freud da déjà vu deneyimleriyle ilgilenmiş, bilimsel bir açıklama getirebilmek için öncelikle onu iki gruba ayırmıştı: Gerçekten yaşanmış olanlar ve yanlışlar. Yanlışları, tam olarak aynı olmasa da öncekine benzer deneyimler olarak özetledi. Ona göre bunlar bilinçaltında gerçek-

leşen süreçlerden kaynaklanıyor olmalıydı. Gerçekten yaşananlar sa tuhaf durumları işaret ediyor; belki evren kendini bir şekilde tekrar ediyor ya da bir an için geleceğe erişip bilgi çekiyoruz, diye düşündü. Freud'un kesin bir açıklaması yoktu ama ilk gruptakilerin incelenemeyecek öğelere sahip olduğunu söyledi ve ikinci gruba yoğunlaştı. Déjà vu teorilerinin büyük bir kısmı Freud'un açtığı yolda devam ettirildiği için onun yanlı olarak gördüğü deneyimleri ele alıyor.

Fikir son derece basit: Yaşanan deneyim bir şekilde daha önce yaşanmış olana fazlasıyla benziyor. Bu nedenle aynı duyguları uyandırıyor. Bu, kişinin hayalleri ve fantezi dünyasından kaynaklanan bir benzeşim olabileceği gibi, dış uyarımlarla tetiklenmiş de olabilir. Her iki durumda da zihinsel süreçte subjektif bir çıkarıma gidiyor, yaşadığımız şeyi déjà vu olarak yorumluyoruz. Freud'un bu kategoride ele alıp incelediği deneyimleri araştıran bazı bilim insanları, bilinçaltından kaynaklanıyor olma ihtimalini öne çıkarıp psikanalitik çözümler yaptılar. Sonuçlar özetle şöyle söylüyordu: İç dünyamıza ait bazı durum ve özellikler kimi zaman dış dünyadaki kişi ya da olaylar aracılığıyla bize geri yansıyor ve zaten aşına olduğumuz o durum için bir yakınlık hissi üretiyoruz. Freud da "Günlük Yaşamın Psikopatolojisi" adlı kitabında benzer bir sonuca ulaşmıştı; "Déjà vu, bilinçaltı fantezilerinin anımsanmasına tekabül etmekte." Ancak sonraki araştırmalarında, öncesinde görülen rüyaların da bu konuda önemli rol oynadığını anlamış, unuttuğumuz ya da bastırdığımız bölümlerinin tıpkı fanteziler gibi davrandığını düşünmüştü. Bunu test etmek isteyen araştırmacılar rüya günlüğü tutmaya başladılar. Bir déjà vu deneyimi yaşadıklarında günlüklerdeki öğeleri inceleyip, bazı rüyalarla bu deneyimler arasında



benzerlikler olduğunu fark ettiler.

Freud'un izinden giden psikanalistlerin çoğu déjà vu'nun nasıl oluştuğunu açıklamak yerine, böyle bir deneyimin insan psikolojisindeki işlevi; yani ne işe yaradığı üzerine düşünmeyi tercih etti. Sigmund Freud, egomuzun déjà vu'yu kullanarak ilkel benliğin dürtülerini dengelediğini düşünüyordu. Örneğin "bunu daha önce de yaşamıştım" diye düşünmek psikolojik baskı yaratan durumlarla daha rahat karşılaşmamıza yardımcı oluyor. Fakat 50'li yıllardan sonra yapılan araştırmalarda, alta yatan psikolojik etmenlerin kişiden kişiye değişebileceği fark edildi.

GEÇİCİME ETKİSİ

Déjà vu'nun beyindeki süreçlerle ilgili olduğunu gösteren ilk çalışma İngiliz doktor Sör Arthur Wigan'a ait. Wigan kendi yaşadığı deneyimden yola çıkarak, bunun yokusuzluk ya da zihin yorgunluğu sonucunda yaşanıyor olabileceğini fark etti. O sırada beyin

sağ ve sol yarımküreleri arasında hız farkı oluştuğunu söylüyordu: Beynin bir yarısı uykuya duyduğu ihtiyaçla yarı uyur vaziyetteyken diğer yarısı karşılaştığı bilgiyi hemen alıyor ve bu yüzden az bir farkla da olsa geç işleyen kısım yüzünden aynı şeyi daha önce de yaşamış olduğumuza dair garip bir duygu hissediyoruz. Hatta buradan doğan kısacık zaman farkının algıya uzun yıllar gibi yansiyabileceğini söylemişti.

Bir yüzyıl sonra, beynimizin bir enformasyonu işlerken uzun ve kısa erimli hafıza olarak iki farklı kayıt tuttuğu anlaşıldı. 1963 yılında, nörofizyoloji ve biyofizik alanlarında araştırma yapan Robert Efron'un yaptığı incelemeler Wigan'ın teorisini doğrulayan kanıtlar sundu. Efron, nörolojik süreçlerde gerçekleşen gecikmelerin déjà vu'ya yol açtığını gördü ve bu durumu daha ayrıntılı açıklamayı başardı. Dış dünyadan elde edilen veriler beyinde işlenecekleri merkezlere ulaşırken birden fazla patika kul-



Déjà Vu

Rutin Dışına Çıkanlar

Son yıllarda yapılan incelemeler, déjà vu deneyiminin sık seyahat eden insanlar ve 15-25 yaş aralığındaki genç erişkinlerde daha sık yaşandığını gösterdi. Günlük yaşamlarını belli rutinler çerçevesinde yaşayanlara bunu daha az deneyimliyor.

landıkları için bazen farklı enformasyonlar bir araya getirilirken eşzamanlı işlem yapılamıyor. Modern araştırmalardan, beynin görsel verileri en az iki farklı yol kullanarak dolaştırdığını da biliyoruz. Retinadan beyne giden veriler iki kola ayrılıp görsel kortekse kendilerine özgü yollardan ulaşıyor. Bu durum bazen imaj ve izlenimlerin henüz biz onların farkına varamadan kaydedilmesiyle sonuçlanıyor.

Zihnin çalışma mekanizmasını incelemeye alarak psikoloji biliminin gelişimine öncülük eden İngiliz psikolog Edward B. Titchener, beynimizde gerçekleşen durumu basit bir örnekle açıklamıştı: "Kalabalık bir caddede yürürken karşıya geçmek istediğinizde her iki yöne de bakmak zorundasınız. Bir an bakıp geçmiş bile olsak orada dikkatimizi dağıtan bir detayla karşılaşırsak karşıya geçmekteki amacımızı unutabiliriz." Böyle bir sahnede karşılaştığımız her şey aslında bir deneyimler yumağı. Beynimizse hepsini tek bir deneyim olarak işliyor. Gördüğümüz detaylar verilerin işleneceği yere aynı anda değil, milisaniyelerle ölçülebilecek farkla ulaştıklarında biz bunu algılayıp deneyimin bütününden kopabiliyoruz. Buna bölünmüş algı deniyor.

Efron, dışarıdan toplanan verilerin temporal lobda sınıflandırıldığını gördü. Temporal lob bu enformasyonu onaylamak için iki farklı yerden gelecek verileri bekliyor. Bunların biri en kestirme yolu kullanırken, diğeri beynin sağ yarımküresi üzerinden dolaşıyor. Bu ikisi hedefe aynı anda ulaşmazsa beyin geç gelen veriye yanlış tarih bilgisi giriyor. Böylece rötarlı veriler başka bir

deneyime aitmiş gibi damgalanıp eski anıların yanına gönderiliyor.

Arthur Wigan'ın bilim çevrelerinde hemen kabul gören teorisi, beraberinde yeni fikirler de doğurdu. Aynı yıllarda öne sürülen bir başka hipotez, bu durumun epilepsiyle bağlantılı olabileceği üzerinde durdu. Temporal lobdan kaynaklanan psikomotor epilepside geçirilen nöbetler algıda gecikme yaşanmasına sebep oluyor. O sırada kişiler tüm motor becerilerini otomatikçe bağlanmış gibi gerçekleştirip, hafızayı devreden çıkararak amnezi yaşıyorlar. Dahası, eşzamanlı olarak halüsinasyon da görülebilirler. Zihinsel bulanıklığa sebep olan bu nöbetler dışarıdan bakanlar için fark edilebilir bir durum değil ama nöbeti geçiren kişide zaman algısı değişime uğruyor, déjà vu yaşanmaya başlıyor. Nöbet sırasında nöronlar kusurlu ateşlemeler yaptıklarından, beynin birbirinden farklı birimlerine yanlış mesajlar iletiliyor. Özetle epilepsi nöbetleriyle bağlantılı olan déjà deneyimler, beyindeki iletişim ağının hatalı kurulması yüzünden ortaya çıkmakta. Nöbetleri sona erdirmek için beyin operasyonu geçiren bireylerde déjà vu deneyimlerinin de sonlandığı görüldü.

DENEYİMİN DOĞASI

Freud'un yanlış olarak gördüğü déjà deneyimlerin büyük bir kısmı bilince yansımaya dönüşen süreçlerden kaynaklanıyor ve paramnezi olarak adlandırılıyor. Bunların bazılarında bir sonraki anda ne olacağını biliyor, o beklentiyi yaşıyoruz. Fakat bilis öncesi düzeyde gerçekleşenler, kısa bir an sonra bile olsa gelecekte yaşanacaklarla ilgili olduğundan,

bu şekilde yaşandıysa bir déjà vu deneyimi sayılmıyor. Benzeşim yaratın durumun geleceği içermemesi, her şeyin o anda gerçekleşmesi gerek. Psikologlar, déjà vu'nun günlük yaşamın sıradan detaylarıyla tetiklenerek ortaya çıktığını söylüyor. Diyelim ki güneşli bir günde yürüyüşe çıktık. Birkaç dakika sonra kôpeğini geçirmeye çıkmış olan komşumuzla karşılaştığımızı hayal edelim. Kısacık bir sohbetten sonra herkes kendi yoluna devam etti. Henüz üç ya da dört adım atmıştık ki gözlerimiz bir an için gölgemize takıldı. O ana dek her şey olağan süreçte yaşıyorduk. Ama gölgeye baktığımızda tuhaf bir şey oldu; tüm bunları aynı sıralamayla daha önce de yaşadığımızı fark ettik.

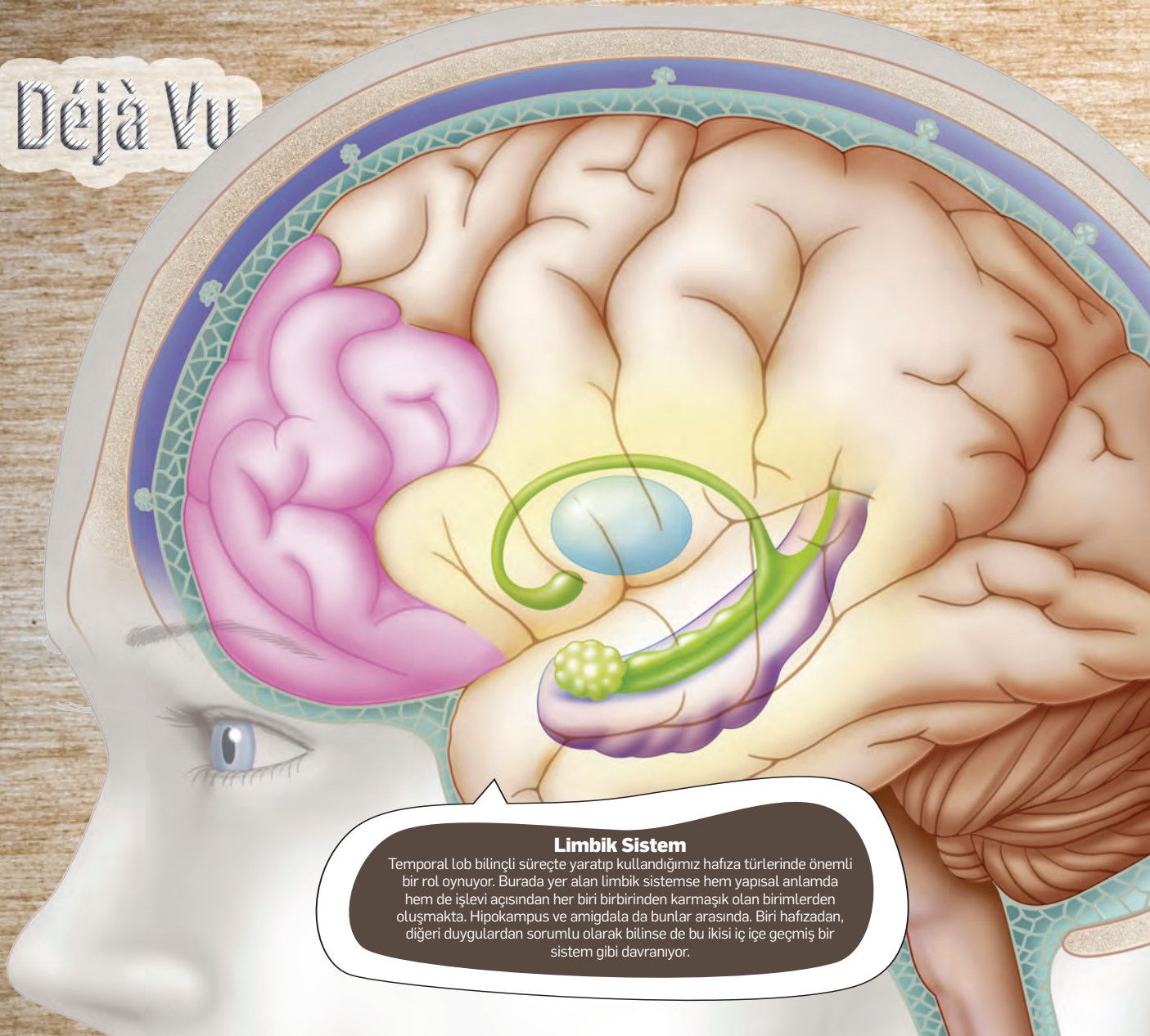
ABD Güney Metodist Üniversitesi psikoloji profesörü Alan Brown, bu deneyimin dört grupta incelenmesi gerektiğini öne sürdü. Birincisi, epilepsi örneğindeki gibi biyolojik kökenli olanlar. Brown, normalde tek grup olarak sınıflandırılan bölünmüş algıyı da iki gruba ayırıyor; beyindeki süreçlerin bilince farklı yansımaya nedeniyle oluşanlar ve Edward B. Titchener'in kullandığı örnekte olduğu gibi dış uyaranların dikkat dağıtması yüzünden ortaya çıkanlar. Dördüncü ve son olarak ele aldığı kategoriyse hafıza kaynaklı yansımalar. Bunlara çağrışımsal déjà vu da denilmekte. Çağrışımsal déjà vu sağlıklı insanların yaşadığı deneyimleri içeriyor. Hafızanın çalışma şekliyle ilişkili olduğu, beyindeki hafıza birimlerinin bunda rol oynadığı düşünülüyor.

Déjà vu'yu incelemek üzere yoğunlaşmış gerçekleştirdiği çalışmalarla dünya çapında üne

kavuşan Pasifik Nöropsikiyatri Enstitüsü Yöneticisi Dr. Vernon Nepe, 80'li yılların başında bu dört kategoriye yenilerini de ekledi; öznel paranormal ve şizofreni kökenli olanlar. Öznel paranormal grubunda ele alınanlar Freud'un incelenmesi zor bulunduğu, tuhaf durumlarla ilişkili olabilecek deneyimlerden bahsediyor. Brown da gerçek déjà vu deneyiminin bu grupta yer aldığını söylüyor. Bunların dışında bir de kronik déjà vu olarak adlandırılan deneyim var. Bunu yaşayanlar her şeyin sonucunu önceden bildiklerini hissettikleri için sosyal yaşamlarını sürdürmeyecek duruma varıyor, hatta kimi zaman sağlıklarını tehlikeye atıyorlar. Örneğin doktorun ne söyleyeceğini bildiklerini düşünüp ihtiyaçları olsa da gidip muayene olmaktan vazgeçebiliyorlar.

Halüsinasyonlar ve bazı ilaçların yan etkisi olarak farkındalık seviyesinin yükselmesi de déjà vu ile karıştırılabiliyor. Gerçek déjà vu deneyimleri ise 10 ila 30 saniye arasında sürüyor. Son yıllarda yapılan incelemeler, déjà vu'nun sık seyahat eden insanların ve genç erişkinlerde (15-25 yaş aralığı) daha sık yaşandığını gösterdi. Günlük yaşamlarını belli rutinler çerçevesinde yaşayanlar bunu daha az deneyimliyor. İlk yaşanmaya başladığı yıllarsa 6 ila 9 yaş aralığı. Bu bulgu, yaşanan şeyin farkına varılıp tarif edilebilmesi için belirli bir zihin kapasitesi gerektiğini gösteriyor olabilir. Yorgunlukla kurulan ilişkisi de doğru gibi görünüyor. Stresli durumlar ve kaygıların yanı sıra, bitkin bir beyin de déjà vu algısı yaratma konusunda iddialı olabileceği görüldü. Yine de bu konuda bir fikir birliği yok. Çünkü

Déjà Vu



Limbik Sistem

Temporal lob bilinçli süreçte yaratıp kullandığımız hafıza türlerinde önemli bir rol oynuyor. Burada yer alan limbik sistemse hem yapısal anlamda hem de işlevi açısından her biri birbirinden karmaşık olan birimlerden oluşmakta. Hipokampus ve amigdala da bunlar arasında. Biri hafızadan, diğeri duygulardan sorumlu olarak bilirse de bu ikisi iç içe geçmiş bir sistem gibi davranıyor.

bazı araştırmacıların deneyleri, dinlenmiş ve sakin bir zihnin de déjà vu deneyimi sıklığını ortalamasının üstüne çıkarabildiğini gösterdi.

BEYİNDEKİ SÜREÇLER

Günümüzde déjà vu'yu açıklamak ve ona neyin sebep olduğunu göstermek üzere geliştirilmiş teorilerin sayısı 40'ın üzerinde. Hafıza araştırmaları rastlantsal olarak yaşanan bu deneyimlerin bir benzerini ortaya çıkarıp incelemek üzerine yoğunlaşıyor. Yani kişilerin öznel yorumlarını takip etmektense beyindeki süreçleri takibe alıp hangi birimlerde gerçekleştiğine bakıyorlar.

Artık beyin görüntüleme cihazlarına da sahip olduğumuz için hafızanın çalışma mekanizmasını yakından inceleyerek déjà vu hakkında daha net fikirler üretebiliyoruz. Araştırmalar, beyin temporal lobunun, özellikle de tam ortadaki bölümün bilinçli süreçte yaratıp kullandığımız hafıza türlerinde önemli bir rol oynadığını gösterdi. Bu bölge parahipokampal girus, rinal korteks ve duygularla ilişkili olan amigdalayla içeriyor. 1997 yılında Stanford Üniversitesi'nden John Gabrieli hipokampusun olayları hatırlama ile ilişkili olduğunu, parahipokampal girus denilen birimin de bize neyin tanıdık, ne-

yin yabancı geleceği konusunda karar verdiğini bulmuştu. Üstelik bunu yapabilmek için belirli anılara ihtiyaç duymuyor.

Bilişsel psikoloji ve sinirbilim alanında çalışan bilim insanları, bilinçli düzeyde hatırladığımız bilgileri içeren hafızayla, yakınlık hissi üzerine uyanan hafıza arasında büyük bir fark olduğunu gördüler. Sözgelimi, çocukluk yıllarımızda yaşayıp mutlu anılar olarak kaydettiğimiz bazı deneyimleri rahatlıkla hatırlayabiliriz. Böyle bir anıyı geri çağırduğumuzda ona iliştiğimiz tüm o duygular da geri geliyor. Öyle ki gözümüzde canlandırmaktan öteye geçip tekrar yaşamış

gibi hissediyoruz. Ama caddede yürürken eski bir tanıdıkla karşılaşsak, onu tanıyor olduğumuzu bilesek bile kim olduğunu ya da nereden hatırladığımızı bulmakta zorlanabiliriz. Hafızanın bir kısmı bize o insanın tanıdığımız biri olduğunu söylüyor. Detaylarını vermesi gereken diğer kısım ya hiç devreye girmiyor ya da daha geç giriyor. Konuyu araştıran uzmanlar, bir anıyı bilinçli olarak geri çağırduğumuzda ön beyin kabuğu olarak da bilinen prefrontal korteksin ve hipokampus biriminin devreye girdiğini gördüler. Tanıyor olma hissini yaratan diğer örnekteyse temporal loba ait bir kıvrım olan

Bölünmüş Algı

Bir şey dikkatimizi dağıttığı an, bize verilmek üzere hazırlanmış subliminal mesajları daha çabuk özümseyebiliriz. Telefonla konuşurken dikkatimizi hem konuştuğumuz kişiyi dinlemeye hem de çevremize verdiğimizde benzer bir şey yaşıyoruz. O sırada bir vitrinde gördüğümüz elbiseyi hiç farkında olmadan hafızamıza kazıyıp, daha sonra aynı elbiseyi giymiş biriyle karşılaşsak déjà vu hissi yaşayabiliriz.



parahipokampal giruş ve çevresindeki bölgeyi kullanıyoruz. Bu bulgudan yola çıkan araştırmacılar, déjà vu deneyiminin de parahipokampal giruşla bağlantılı olduğunu düşünüyor. Biz prefrontal korteks ve hipokampusu içeren hafızayı kullanmaya devam ederken, bu birimin dış uyarımlarla tetiklenerek bir an için aktif hale gelmesi, o an karşı karşıya olduğumuz durum için aşinalık hissetmemizle sonuçlanıyor. Öte yandan, epilepsi hastaları üzerinde yapılan çalışmalarda beyelerin beyin aktivitelerini SEEG (stereo-elektroensefalografi) yöntemiyle inceleyen araştırmacılar, rinal korteksi uyarıp hiç yoktan déjà vu deneyimi üretebildiklerini gördüler. Fransa Marseille Nörofizyoloji Kliniği'nde gerçekleştirilen araştırmada, déjà vu yaşandığı esnada rinal korteks, hipokampus ve amigdaladan elde edilen sinyaller incelendi ve bu birimler arasında gerçekleşen eşzamanlı nöron ateşlemelerinin arttığı görüldü. Belirgin derecede aktivite artışı yaşanması, deneyimin burada gerçekleşen süreçlerle tetiklendiğini doğruluyor.

Déjà deneyimlerin en çok genç erişkinlik döneminde yaşanıyor olmasysa bu yaşlarda yoğun olarak salgılanan dopaminle ilişkisi olabileceğini işaret ediyor. Finlandiya'da gerçekleşen ve tıp literatürüne geçen bir vakada bu hipotezin doğru olabileceği görüldü. İsmi saklanan kişi bir doktor ve 39 yaşında. Grip olduğunda dopamin seviyesini yükselttikleri bilinen iki ilaç kullanıyor. Takip eden 24 saat içinde yinelenen déjà vu deneyimleri yaşayınca konuyu araştıran bilim insanlarıyla irtibata geçip durumun kayda geçirilmesini sağlıyor. Finlandiya Turku Üniversitesi araştırmacılarından Tero Taiminen bunun önemli bir bulgu olduğunu düşünmekte. Çünkü artan dopamin seviyesi temporal lobdaki aktiviteleri etkiliyor olabilir.

DÉJÀ VU ve SUBLİMİNAL MESAJLARIN ORTAK NOKTASI

Alan Brown, déjà vu'ya sebep olan bölünmüş algıyı incelemek için Duke Üniversitesi psikologlarından Elizabeth Marsh ile ortaklaşa çalışarak benzer bir durum yarattı. İki aşamalı tasarlanan deneyde gönüllü öğrencilere tek seferde ve sadece birkaç milisaniye görebilecekleri şekilde birçok fotoğraf gösterildi. Fotoğrafların her biri kendine özgü detaylar içeriyordu. Örneğin birinde daha önce hiç görmedikleri başka bir üniversitenin kampüs binaları, bir diğerinde durgun bir manzara vardı. Öğrenciler bu deneyden bir hafta sonra geri çağrılarak kampüs binalarını gösteren fotoğraflara tekrar bakmaları istendi. Bu kez ilk deneyde kullanılan fotoğraflar değiştirilmiş, aynı binaların farklı detaylara sahip görüntüleri sunulmuştu. Bu yerlerde daha önce de bulduklarına dair bir yakınlık hissedip hissetmedikleri soruldu. Öğrencilerin büyük çoğunluğu aşinalık hissettiklerini, daha önce orada bulduklarına dair bir duygu içinde olduklarını ilettiler. "Bu sonuçlar anlamlı ve güvenilir bir duruma işaret ediyor. Fotoğraflara sadece birkaç milisaniye baktılar. Bu süre beyin verileri kaydetmesi için yeterli olsa da bilinçli olarak bunun farkında olmamız için yeterli değil. Ve gördük ki bir hafta sonra bile o fotoğraflarda gördükleri şeyler için yakınlık hissediyorlardı" diyor Marsh.

Brown ve Marsh'ın deneyi subliminal mesajların çalışma mekanizmasını da açıklıyor. Birine, bilinçli evreye yansımayaacak şekilde, başka bir gereç vasıtasıyla ve altta gömülü olarak mesaj vermek mümkün. Örneğin bir sinema filminin içine böyle kareler saklanabilir. Hatta televizyon dizilerindeki karakterlerin kullan-

dıkları markalı ürünler de bu tür mesajlar veriyor. İnsan algısının bilince yansıdığı noktanın bazı limitleri var. Bu limitlerin altında kalıp alındığı anda fark edilmeden veriler bilinçaltında işleniyor. Bunlar bazen markalara karşı yakınlık hissi uyandırmak için uygulanabileceği gibi, bazen de insanların bu konudaki zayıflıklarını kullanarak algılarını etkileyip bir şeyi kötü göstermek gibi daha şeytani amaçlar güdebilir. Deneylerde, bilince yansımaya bu süreçlerin en az bilinçli olduğumuz anlardaki kadar güçlü olabileceği görüldü.

Alan Brown, Cep Telefonu Teorisi adıyla öne sürdüğü yaklaşımda bölünmüş dikkati şöyle açıklıyor: Bir şey dikkatimizi dağıttığı an, bize verilmek üzere hazırlanmış subliminal mesajları daha çabuk özümseyebiliriz. Bunları bilinçli seviyede işlemediğimiz için de olan bitenden haberdar değiliz. Bu mesajlar kötü niyetle verilmiyor, etrafımızda kendiliğinden yer alıyor da olabilir. Telefonla konuşurken dikkatimizi hem konuştuğumuz kişiyi dinlemeye hem de çevremize verdiğimizde benzer bir şey yaşıyoruz. O sırada bir vitrinde gördüğümüz elbiseyi hiç farkında olmadan hafızamıza kazıyıp, birkaç gün sonra aynı elbiseyi giymiş biriyle karşılaşsak déjà vu hissi yaşayabiliriz.

Buna benzer şekilde, örneğin bir film ya da kitapta karşılaştığımız olayları bazen kendimize ait anılamış gibi kaydettiğimiz de oluyor. Olaya dair hiçbir deneyime sahip olmasak da içine tecrübelerimizi kattığımız anılar kadar detaylı kaydedebiliriz. Gerçek yaşamda benzer bir duruma denk gelirse, başka birinin deneyimlerini içeren o sahne üzerinden déjà vu yaşıyoruz. Örneğin çocukluk yıllarımızda

izlediğimiz bir filmde çok etkilendiğimiz bir sahne varsa filmi aradan çıkarıp sahneyi sahipleniyor, yetişkin olduğumuzda aynı duygusal çağrışımı yaratan bir durumla karşılaşınca kurguyla gerçek arasında benzeşim yaratmış oluyoruz.

BEYİN SEĞİRMESİ

St. Andrews Üniversitesi psikologlarından Dr. Akira O'Connor, yaşadığımız déjà deneyimlerin çoğundan nöronların sorumlu olduğunu düşünüyor. Çünkü ateşleme yaparak birbirlerine bilgi aktardıkları sırada ortaya çıkabilecek en ufak bir hata yanlış bağlantılar kurulmasıyla sonuçlanıyor; "Kaslarımızın ya da gözümüzün seçiyor olması gibi beynimiz de seçiyor. Déjà vu'yu beyin seğirmesi olarak görüyorum. O esnada beynimizin ufacık bir bölümünden yollanan sinyaller, yakınlık hissetme ve hafıza ilişkisinin kurulmasına yol açıyor."

O'Connor, bir nesnenin ya da kişinin tanınması anında beyinde iki aşamalı bir işlem gerçekleştiğini söylüyor. İlki, hafıza kayıtlarına göz atmak. Karşılaştığımız sahnenin içeriğine dair bir kayıt varsa hemen bulunup ikinci aşamaya; bu kaydın beyin farklı birimlerinde onaylanmasına geçiliyor. Kayıt onaylanırsa karşılaştığımız şeyi tanıyoruz. Déjà vu'da bu ikinci aşama sırasında bir hata yapıyor olabilir. Araştırmacının Leeds Üniversitesi ile ortaklaşa yürüttüğü deneyde, gönüllülere hipnoz uygulanarak déjà vu yaşamaları sağlandı. Hipnoz altındaki gönüllülere bu ikinci aşamayı tetikleyecek komutlar veren araştırmacılar, uyandıklarında daha önce hiç karşılaşmadıkları bir şeyi tanıdıklarını bekliyorlardı. Gönüllüler hipnoz seansına alınmadan önce, her

Déjà Vu

Déjà Vécu

Bir déjà vu deneyiminden farklı olarak, tanıdıklık duygusunun ısrarcı olması ve günlük yaşamda sıkça tekrar etmesi, geleceğe dair yanılsamaların oluşmasına sebep olmaktadır. Bu durum kronik déjà vu olarak da adlandırılıyor.

birine 24 kelimedenden oluşan bir liste verildi ve iyice gözden geçirmeleri istendi. Hipnotize edildiklerinde, kendilerine sonradan gösterilecek kelimelerin bazılarının kırmızı çerçeve içinde olacağı, bunları gördüklerinde tanıyormuş gibi hissedecekleri söylendi. Bazı kelimeler de yeşil çerçeve içinde görünecekti. Bunlar da öncesinde baktıkları listeden seçilmişti. Onlara böyle söylendi ama aslında karşılarına bambaşka bir şey çıkarıldı. Hipnoz sonrasında, her renkten çerçevenin kullanıldığı kelimeler tek tek gösterilmeye başlandı. Bunların bazıları gerçekten 24 kelimelik listeden seçilmiş, bazılarıysa rastgele yazılmıştı. Gönüllülere verilen komutun aksine, kırmızı ya da yeşil çerçeve içinde görünenler listede yer almayan kelimelerdi. Deneye katılan gönüllülerin yarısından fazlası kırmızı çerçeve içinde gördükleri kelimelerle karşılaştığında tuhaf bir duyumsama hissettiklerini söylediler. Beş kişi ise bunları görünce déjà vu hissi yaşadığını belirtti. Akira O'Connor, deneyde bu ikili sürecin sadece bir tanesini gerçekleştirerek böyle bir sonuca ulaştıklarını, beyinde de bu ikisinin birbirinden kopuk şekilde çalışabileceğini söylüyor. Profesör Alan Brown da hipnoz yöntemini onaylayan araştırmacılarından; "Beyindeki birimleri dürtüp uyarak yapay déjà vu üretmekten hipnozla telkin yöntemi kullanılarak daha net sonuçlar alınabilir gibi görünüyor."

BİR ZAMAN DÖNGÜSÜ İÇİNDE SIKIŞANLAR

Hafıza, tüm diğer güvenilir sistemlerde olduğu gibi, biz başka şeylerle ilgilenirken arkaplanda düzgünce çalışmaya devam ediyor. Böyle bir sistemin hiç hata vermeden işlem yapması beklenemez. 1970'lerde Kanadalı deneysel psikolog ve bilişsel nörolog Endel Tulving'in yaptığı

araştırmalar, deneyimlerimizin kaydını tutan eylemsel belleğin anlamsal hafızadan farklı olduğunu göstermişti. Örneğin ünlü bir restoranın adını biliyor olmak anlamsal belleğe karşılık gelirken, oraya gidince yaşadıklarınız eylemsel bellekte tutuluyor. Tulving, eylemsel belleğe erişip oradaki bir bilgiyi anımsamaya çalıştığımızda sadece ham enformasyonu hatırlamakla kalmadığımızı, deneyimi beynimizde tekrar yaşıyor oluşuna canlandırdığımızı gördü. Dahası, böyle bir şeyi bellekten geri çağırıp hatırladığımız anda hissettiklerimiz o hafızanın gerçek olduğunu onaylamak için gelişen bir mekanizma olabilir. Tulving'in kendi sözleriyle ifade edecek olursak; "Hatırlamak zihinsel bir zaman yolculuğudur. Geçmişte yaşadığınız bir şeyi tekrar tecrübe etmenizi sağlar."

Endel Tulving ve onun çalışmasından ilham alan birçok araştırmacı eylemsel belleğin çalışma şeklini görüntüleme cihazlarıyla inceleyip, hatırlama ve bilinç ilişkisine yoğunlaştılar. Bu çalışmalar, eylemsel belleğin beyin tamamına yayılan çok karmaşık bir sinyal ağıyla yaratıldığını ve aynı kalıbın anımsama anında da ortaya çıktığını gösterdi. Sin-yallerin bazılarının beyin temporal lobundaki hipokampusta yoğunlaştığı görüldü. Bunların anımsanan deneyimi tekrar canlandırmaktan sorumlu olabileceği düşünülüyor.

Tulving'in öncülük ettiği bu araştırmalarda sahte anılar da incelendi. 1995 yılında Washington Üniversitesi'nde yapılan bir deneyde insanlara bir kelime listesi verilmiş, bunu okumaları istenmişti. Listede dinlenmek, yatak, rüya, uyanmak gibi sözcükler vardı ama uyku sözcüğü yer almıyordu. Gönüllülerden, aradan belli bir süre geçtikten sonra, okudukları sözcükleri sıralamaları istendiğinde ne-



redeyse hepsi bu listeye uyku sözcüğünü de dahil etti. İngiliz nöropsikoloji uzmanı Chris Moulin, sahte anıların déjà vu ile bağlantılı olabileceğini fark edip araştırmalarının yönünü buraya kaydıran bilim insanlarından. Moulin, déjà vécu olarak adlandırılan durumu inceliyor. Bir déjà vu deneyiminden farklı olarak, tanıdıklık duygusunun ısrarcı olması ve günlük yaşamda sıkça tekrar etmesi, geleceğe dair yanılsamaların oluşmasına sebep olmaktadır. Bu durum kronik déjà vu olarak da adlandırılıyor. Bir déjà vu deneyimini başlı başına bir yanılsama olarak ele alan araştırmacılar. Bunu yaşayan bireyleri incelediğinde hepsinin Tulving'in zaman yolculuğu olarak adlandırdığı şeyi yaptıklarını gördü. Ama bu insanlar hiç yaşamamış şeylere dair anılarını da ziyaret ediyorlardı. Sonuçta daha yataktan kalktıkları an o gün neler yaşayacaklarını biliyor gibi davranıp örneğin bir futbol maçının sonucunu bildiklerine inandıkları için maç izlemekten zevk alamıyor, marketten alışveriş yaparken dün de aynı şeyleri aldıklarını sanıp listedeki en önemli malzemeleri atıyorlardı.

Bir şeyi hatırladığımız an hissettığımız biliyor olma duygusunun, o hatıranın doğru olduğunu gösteren bir onay olması fikri Moulin'in ilgisini çekti. Bunu sürekli yaşayan birinin her bir olayın sonucunu biliyor gibi hissedeceğini fark etti ve bu fikrini test etmek istedi. Deneylerden birinde, kronik déjà vu yaşayan

lara, bazıları sıradan insanları, bazıları da ünlüleri gösteren fotoğraflar sundu. İkinci aşamada eski ve yeni fotoğraflardan oluşan farklı bir seri gösterdi ve bu kişilerin tanıdık mı yoksa daha önce gösterilen ünlülerden biri mi olduğunu sordu. Hiç tanımadıkları insanların fotoğraflarına bakıp onları tanıdıklarını söylediler. Onlara göre, bu aşinalığın sebebi daha önce de fotoğraflarını görmüş olmaları değil, bu insanlarla gerçek hayatta karşılaşmış olmalarıydı. Hatta kimi zaman bazı anılarını anlattılar. Örneğin bir tanesi fotoğrafta gördüğü kişinin kendi mahallesinde yaşayan bir ressam olduğunu söyledi. Bir keresinde ona kravatını yanlış bağladığı için dikkat etmiş, bu sayede fotoğrafta görür görmez tanımıştı. Moulin, beyin taramaları görüntülerine göz atıldığında temporal loblarında anormal derecede işlevsizlik ve aşırı sayıda hücre ölümü olduğunu görüp şu sonuca vardı: Bizim bir şeyi anımsamak için açıp kullandığımız bazı devreler, kronik déjà vu yaşayanlarda sürekli açık konumda. Bu da aslında var olmayan anıların yaratılmasıyla sonuçlanıyor.

Chris Moulin, sağlıklı insanların yaşadığı déjà vu deneyimlerinin, eşzamanlı hissedilen iki farklı algının birbirleriyle çakışması olduğunu düşünüyor. Biri o durum için hissedilen yakınlık, diğeryse böyle bir durumla daha önce hiç karşılaşmamış olduğumuz algısı. Hem déjà vécu vakalarını inceleyen hem de travma

sonrası stres bozukluğu üzerine araştırmalar yapan Londra Şehir Üniversitesi Psikoloji Bölümü Başkanı Martin Conway, sarsıcı anıların da tıpkı bu vakalardaki gibi sahte bölümlerle süslendiğini hatırlatıyor; “Bunun ardında suçluluk ve çaresizlik hissi var. Travmaya sebep olan anıları tekrar gözden geçirirken sanki başka bir şey yapmış olsak hiçbir şey yaşanmayacakmış gibi düşünmeye meyilliyiz. Bu yüzden onları gözden geçirirken bazı anlar yakalayıp, o anki davranışımızı değiştirerek olayların gidişatını da değiştirebileceğimize dair bir yanılgıya kapılıyoruz. Oysa o acil çıkış noktaları hiç yaşanmadı. Bunları genellikle sonradan eklemiş oluyoruz.” İnsanların çoğu o acil çıkış anlarını kendilerinin uydurduğunun farkında değiller. Hatırladıklarını sanıyor, kendilerini bunlar üzerinden suçlamaya devam ediyorlar. Déjà vécu yaşayanlar üzerinde yapılan araştırmalar, büyük travmaların etkisini atlatmaya çalışan bu insanlara yardımcı olabilir. Hatta takıntı hastalığı olarak bilinen obsesif-kompulsif bozukluk için de aynı şey geçerli. Chris Moulin, “Bu insanların tedavi edilemek için hafızalarında neler olup bittiğini anlamamız gerek,” diyor; “Geriye dönüp aynı şeyi defalarca yapıyorlar. Örneğin kapıyı kilitlediler mi, yoksa unuttular mı? Asla emin olamıyor, sürekli kontrol etme ihtiyacı hissediyorlar.”

Harvard Üniversitesi psikologlarından Daniel Schacter ise hafızanın hatalı atıflarda bulunarak bizi sıkça yanılttığını, kronik déjà vu yaşayanlarda görülen bu yanılgıların, suçluların yargılanma sürecinde de devreye girdiğini söylüyor. Araştırmacılar, bir suçun işlendiği ana tanıklık eden insanların, o sahneyi objektif bir şekilde aktarmaları gerekirken, üstüne kendi öznel deneyimlerini de ekleyerek yorum yaptık-

larını biliyor. Schacter bunun nasıl büyük bir yanlışla yol açabileceğini şöyle özetliyor: “Hafızamızı çarpıtarak sahte anılar üretiyoruz. Birçok insan görgü tanıklığı yapanların yanlış aktarımları yüzünden sebepsiz yere mahkum ediliyor.”

HER ŞEYİN YABANCI GELMESİ

Chris Moulin ve Martin Conway’ın ortaklaşa yürüttüğü çalışmalar, déjà vécu yaşayanlarda görülen sonucu biliyor olma yanılgısının déjà vu’nun zıttı olan fenomenle açıklanabileceğini gösteriyor. Herhangi bir sözcüğü art arda defalarca tekrarlandığınızda, yaklaşık onuncu tekrara doğru anlamını yitirip hiçbir şey ifade etmeyen salt sözcüğe dönüştüğünü görebilirsiniz. Örneğin portakal sözcüğünü kullanarak bunu test edelim. Bir meyve olması, onunla kurduğumuz ilişki (seviyor olabileceğimiz gibi tadını beğenmiyor da olabiliriz) ve portakalla alakalı deneyimlerimiz birkaç tekrardan sonra anlamını kaybeder. İşte o noktada ağzınızdan çıkan bu sözcüğe yabancılaştığınızı fark edebilirsiniz. Çok sık karşı-

laşılan bir şeyin bir anda yabancı gelmesi ve tuhaf hissettirmesi olarak özetlenen jamais vu, karmaşık bir sorunu çözmeye çalışırken çözümün kendiliğinden belirdiği o anlarda hissettiğimiz şeye benziyor. Çünkü aslında sorunu çözmekten ziyade cevabın farkına varmış oluyoruz. Jamais vu da benzer bir duygu uyandırarak sonlanıyor.

Moulin ve Conway, problem çözerken yaşadığımız o kavrayış anının beyindeki izini sürüp önlob ve temporal loba ulaştılar. Moulin, “Cevabın kendiliğinden belirmesi, bir ismin dilimizin ucuna kadar gelip bir türlü dudaklarımızın arasından çıkamadığı anlara da benziyor. Buna presque vu diyoruz. Her ikisinde de bir sorunu zihin gücümü zü kullanarak çözmekten farklı olarak, bir anda her şeyin anlam kazandığını hissedersiz” diyor.

KOKU HALÜSİNASYONU

Geçtiğimiz yılın Ağustos ayında hayata veda eden İngiliz nörolog Oliver Sacks, “İnsan gözleriyle değil, zihniyle görür,” demişti. Kitaplarında zihnin işleyişi hakkında verdiği şaşırtıcı örnekler, hem bilim insanlarına hem de

sıradan insanlara ilham verdi ve beraberinde yepyeni fikirlerin doğmasını sağladı. Sacks, katıldığı bir radyo programında kendi déjà vu deneyimini anlatmıştı: “Bir keresinde burnuma durduk yerde sıcak tost kokusu geldi. O an déjà vu yaşadım. Ama yaşadığım déjà vu deneyimi beni 2 yaşına götürdü. Mama sandalyesinde oturmuş, annemin verdiği tereyağlı tostu yiyordum. Bu olduğunda hastanede hastalarımı ilgilieniyordum. Etrafı koklayıp çılgınca dolaşarak kokunun nereden geldiğini bulmaya çalıştım ama gördüğüm kadarıyla tereyağlı tost yiyen biri yoktu. O anda bu yaşadığım şeyi bir halüsinasyon olarak tanımlamazdım çünkü koku çok gerçekti. Burnumun oralarda bir yerde gerçekleşen bir şeye tepki verdiğini düşündüm. Fakat aynı şeyi yaşadığım ikinci seferde otomobilimde tek başımaydım ve etrafımda tereyağlı tost olmadığını da emindim.”

Sacks, yaşadığı anda déjà vu gibi algılanan bu deneyimin koku halüsinasyonu olduğunu ve birçoğumuzun farkında bile olmadan benzer şeyler yaşadığını söylüyor. Bu da diğerleri gibi temporal lobdaki aktiviteelerin değişime uğraması yüzünden ortaya çıkıyor.

Akira O’Connor ve Chris Moulin, bunun da ötesine geçen bir şeye şahit oldu: Zihnimiz, görme duyumuzdan bağımsız bir şekilde déjà vu yaratabilir. Doğuştan kör olan biri üzerinde yaptıkları araştırmalar, bu kişinin kokular, ses ve dokunma yoluyla aynı şeyi yaşayabildiğini gösterdi. Örneğin birisi montunun fermuarını açtığında, bu ses geri plandaki müzikle birleşince déjà vu etkisi yaratabiliyordu. “Bu bilim literatürüne geçen bir durum. Zaman içinde başka örneklerini de göreceğiz. Bu kişinin yaşadığı şey anormal bir durum değil,” diyor O’Connor.



Geçtiğimiz yılın Ağustos ayında hayata veda eden İngiliz nörolog Oliver Sacks, yaşadığı anda déjà vu gibi algılanan deneyimlerin bazılarının halüsinasyonlardan ibaret olduğunu söylemişti. Örneğin birçoğumuzun farkında bile olmadan yaşadığı koku halüsinasyonu son derece gerçek gibi hissedilen kokuların algılanmasıyla başlayıp déjà vu yaratabiliyor.

Déjà Vu

SANAL GERÇEKLİK YÖNTEMİ

Déjà deneyimlerin hipnozla araştırılması konusunda yeni çalışmalar yapılırken, onunla yarışacak ikinci bir yöntem keşfedildi. ABD Colorado Eyalet Üniversitesi'nden bilişsel psikoloji uzmanı Anne Cleary, déjà vu'nun bilimsel olarak incelenebileceği bir sanal gerçeklik uygulaması tasarladı.

Cleary ve ekibi, The Sims 2 oyununu kullanarak "Deja-ville" adını verdikleri, 128 adet sahnedan ibaret üç boyutlu bir kasaba yarattı. Simülasyondaki her bir imaj, sahnenin ortasına yerleştirilmiş bir nesneyi içeren başka bir görüntüyle üst üste bindirildi. Örneğin, müzeye girince tam ortasında bir heykel olduğunu, avluda gezerken de ortadaki ağacı görüyorsunuz. Özetle tüm sahnelerin tasarımında ortak olan bir tema var. Gönüllüler Deja-ville'de bir tur attıklarında, ikinci odaya girerken déjà vu hissi yaşadıklarını ilettiler. Cleary, "Sahnenin düzeni bir öncekini andırıyor için insanlar déjà vu yaşadılar. Ama bu hissi yaratan şeyin ne olduğunu bulamadılar" diyor.

Anne Cleary, hafızanın bir yap-boz misali ufak ve bağımsız parçalardan oluştuğuna dair bir teori geliştirdi. Parçaların hepsi doğru şekilde bir araya getirildiğinde, anıları hatırlarken her açıdan tam, tüm öğeleri kolayca anlaşılabilen sahneler görüyoruz. Fakat parçaları bir araya getirmek her zaman bu kadar kolay olmuyor. Yeni karşılaşılan durumun bazı öğeleri, öncesinde kaydedilen yap-bozun bir parçasıyla eşleşiyorsa, beynimiz yap-bozun parçalarını biraz karıştırıp bu yeni deneyimi oraya iletiyor. Yani bunu daha önce de yaşadığımızı ikna etmeye çalışıyor. Cleary'e göre, tek bir öğenin değil, birden fazlasının o yap-bozun parçalarına denk geldiği durumlarda çok güçlü déjà vu deneyimleri yaşanabilir.

Burada durmayıp, böyle bir deneyimi tetikleyebilecek öğelerin neler olabileceğine de göz atmak isteyen psikolog, yaptığı bir deneyde sözcüklerin tanınma şekline odaklandı ve şunu gördü: Ellerindeki listede olmadığı halde bir sözcük, listedeki başka bir sözcüğe fonetik olarak benziyorsa, tüm denekler bu yeni sözcüğü orada gördüklerini düşünüyor, listede gerçekten yer alan sözcüğüse anımsamıyorlardı. Bu deney sadece ses benzeşimlerini içeriyor gibi görünebilir. Fakat Cleary aynı deneyi geometrik şekilleri kullanarak da tekrarladı ve sonuçlar yine değişmedi. Araştırmacının deneyleri, ses ve şekillerin benzeşim yaratmak isteyen zihnimize yardımcı olduğunu gösteriyor.

Başka bir araştırma, Cleary'nin takibe aldığı öğelerin önemini doğrulayan kanıtlar sunarken, verdiği sonucun hatalı olabileceğini gösterdi. Eylemsel bellekte hipokampusun tamamının değil, dişli kıvrım olarak bilinen ufak bir parçasının devreye girdiğini gören Massachusetts Teknoloji Enstitüsü nörologlarından Susumu Tonegawa, déjà vu'nun beyindeki izini süren bilim insanlarının bakmaları gereken yeri de belirlemiş oldu. Bir bilgisayarın çalışan tüm programlara dair kayıt tutuyor olması gibi bu birim de karşılaşılan her durumu belli kalıplara ayırarak saklıyor. Kalıplar görsel de olabilir, ses, koku, zaman algısı ya da vücudun biyolojik süreçte takip ettiği diğer işaretlerle de yaratılabilir. Tonegawa'ya göre; "İki farklı durumun benzeştikleri noktaları yakaladığımızda beynimiz ortak olan öğeleri değil, aksine ikisi arasındaki farkları bulmaya çalışıyor."

DİĞER ALTERNATİFLER

Déjà vu konusundaki araştırmalarıyla tanınan Hollandalı psikiyatrist Hermon Sno, anılarımızın üç boyutlu imajlar ha-

linde kaydedildiğini düşünüyor. Bu durum, tıpkı bir hologram görüntüye benzeyen kayıtları yaratmak için bütüne ihtiyaç olmadığını, onun ufak bir parçasıyla da yapılabileceğini göstermekte. Çünkü bir hologramın görüntüyü saklama şekli bildiğimiz diğer yöntemlere benzemiyor. Hologram görüntünün bir kitabı yansıttığını düşünelim; iki parçaya kesilip daha sonra lazerle aydınlatıldığında her iki yarısı da kitabın görüntüsünü bir bütün olarak gösterir. Bu parçalar tekrar bölünse, parçacıklar orijinal desenin daha küçük fakat tam görüntüsünü içermeye devam eder. Hologramın en ufak parçası bile bütüne uygulanan bilginin tamamını tutabiliyor. Tabii parçalar küçüldükçe görüntünün netliği de belli oranda azalmakta. Hermon Sno hafızanın da böyle yazıldığını söylüyor. Eski anıları tetikleyen bir durum yaşandığında, bu küçücük veri önceki kayıtlardan birinde olan bir şeye denk geliyorsa, beynimiz iki farklı deneyimde ortak olan veriyi vurgulamak için o anıyı tekrar yaratıyor. Ancak bu kez benzeşim durum çerçevesinde ele aldığı için etrafına yeni deneyimde yer alan detayları da işliyor.

Zürih'teki C. G. Jung Enstitüsü uzmanlarından Arthur Funkhouser'ın da ilginç bir teorisi var. Araştırmacı, tanımlanamayan bir fenomen olarak görülen prekognitif rüyaların bunda önemli payı olduğunu söylüyor. Yaşanacak olayların rüyada görülmesi olarak özetlenebilecek bu durumun öyle şaşırtıcı örnekleri var ki aslında bilimsel olarak da araştırılması gerek. Rüyalar çoğunlukla sembollere bürünmüş oldukları için genelde o olay gerçekleşene dek hatırlanamıyor. Carl Gustav Jung prekognitif rüyaların insan zihnini anlamak için son derece önemli olduğunu fark etmiş, kendi üzerinde de deneyler yapmıştı. Sonuçta, bu tür rüyalarda kendi bilincimizin

sınırlarını aşmış kolektif bilinçdişi olarak tanımlanan alana eriştiğimizi, zamandan bağımsız olan bu evrensel bilinçten bilgi çektiğimizi düşündü. Jung'un izinden yürüten Arthur Funkhouser araştırmalarını teknolojinin sunduğu imkanlardan faydalanarak yapıyor. Ona göre, Freud'un gerçek déjà vu olarak tanımladığı birçok deneyimin ardında prekognitif rüyalar yatmakta. Konuyu bilimsel çerçevede araştıran bazı bilim insanları, bundan kaynaklanan déjà vu deneyimlerinin bir gün ila sekiz yıl arasında ortaya çıkabildiğini gördüler.

Bu iki teoriyi diğerlerine kıyasla biraz garip bulmuş olabilirsiniz ama her ikisinin de bilim çevrelerinde kabul gördüğünü, özellikle de hologram hafıza modelinin son yıllarda rağbet gören bir açıklama olarak kabul edildiğini hatırlatalım.

Washington Üniversitesi psikoloji profesörü Kathleen McDermott hafıza üzerine çalışan araştırmacılardan. "Hayalinizde canlandırdığınız bir sahne gelecekte yaşayacağımız benzer bir durum için déjà vu hissi yaratabilir. Artık bunu biliyoruz," diyor; "Her zaman dış dünyadan gelen nesnel veriler üzerine çıkarım yapmıyoruz. İç dünyamız da öyle zengin ki benzer şekilde davranıp bunu daha önce de yaşamıştım dememize sebep olabilir."

Görüldüğü üzere ortada birbirinden farklı teoriler var. Öncesinde bir fenomen olsa da artık déjà vu'yu gizlendiği yerden çıkarıp, özünde ne olduğunu görmek için bir soğan gibi soymaya başladık. Beynin hangi birimlerinde oluştuğunu biliyor, araştırdıkça hakkında daha fazla şey öğreniyoruz. Hafızayla ilişkisi de belli bir düzeyde aydınlandığı için aradığımız cevapların bir kısmına ulaştığımız söylenebilir. En azından bir sonraki déjà vu deneyimimizde, yaşadığımız şeyin ardında nelerin yattığını biliyor olacağız. ♪

BLUE JEAN

SAYI
OCAK 2016
112548
FIYATI
7 TL
KKTG FİYATI
8.50

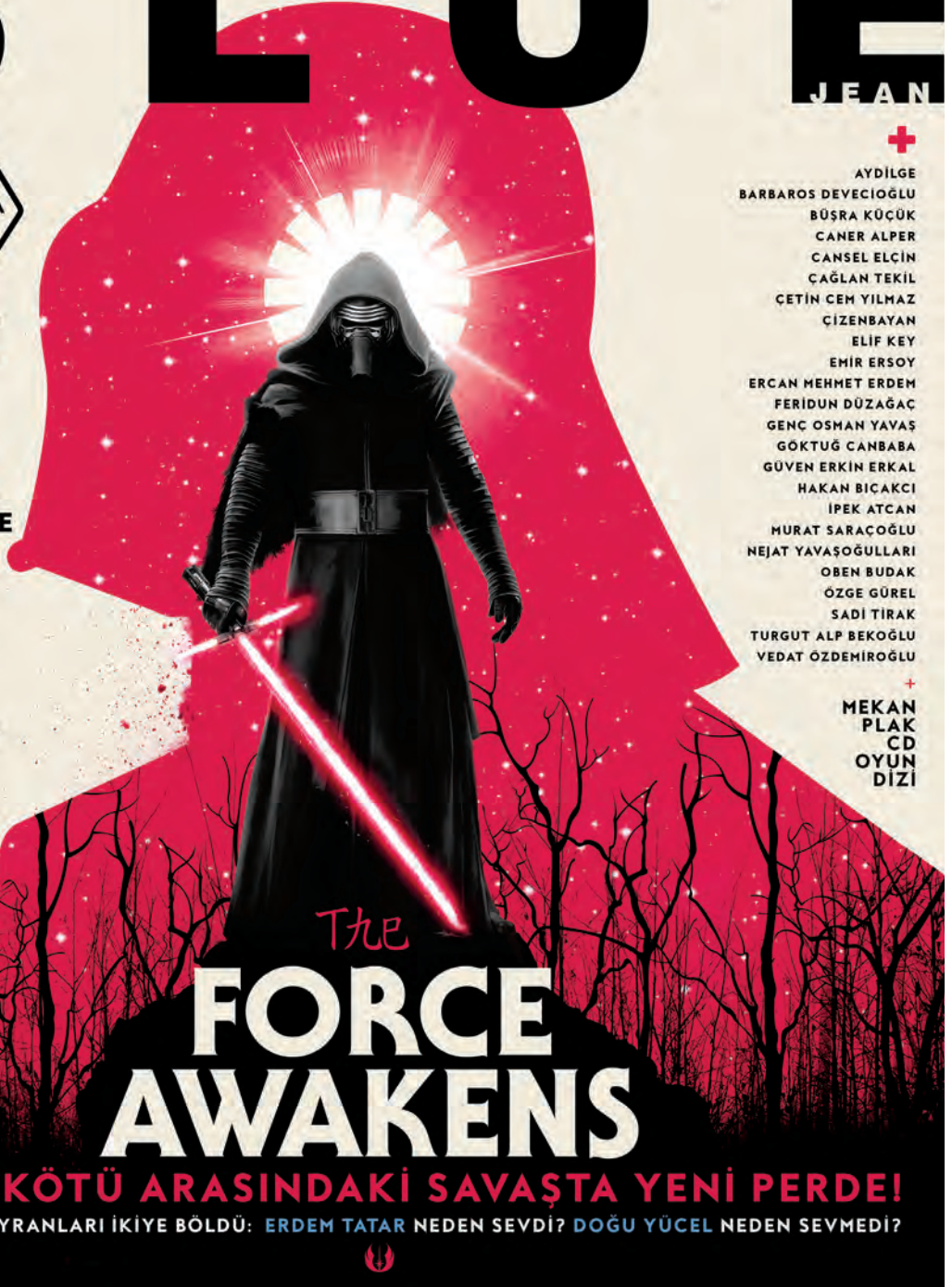


PARİS SALDIRISININ
TEK TÜRK TANIĞI
FEHMI BOYACIOĞLU
YAZDI

**STAR
WARS**

**HAKKINDA
YAZDILAR VE
ÇİZDİLER**

AHMET SAN
BİGKEM KARAYUS
CAN TEMİZ
DOĞU YÜCEL
EGE ÇUBUKÇU
ERDEM TATAR
FERMAN AKGÜL
GONCA VUSLATERİ
KUTLUKHAN KUTLU
HELİKE ACAR
ÖZGÜR ÖĞRET
SEDAT KAPANOĞLU
TUNA KİREHİTÇİ
YEKTA KOPAN



AYDİLGE
BARBAROS DEVECİOĞLU
BÜŞRA KÜÇÜK
CANER ALPER
CANSEL ELÇİN
ÇAĞLAN TEKİL
CETİN CEM YILMAZ
ÇİZENBAYAN
ELİF KEY
EMİR ERSOY
ERCAN MEHMET ERDEM
FERİDUN DÜZAĞAÇ
GENÇ OSMAN YAVAŞ
GÖKTUĞ CANBABA
GÜVEN ERKİN ERKAL
HAKAN BİÇAKCI
İPEK ATCAN
MURAT SARAÇOĞLU
NEJAT YAVAŞOĞULLARI
OBEN BUDAK
ÖZGE GÜREL
SADI TIRAK
TURGUT ALP BEKOĞLU
VEDAT ÖZDEMİROĞLU



MEKAN
PLAK
CD
OYUN
DİZİ

The **FORCE AWAKENS**

İYİ VE KÖTÜ ARASINDAKİ SAVAŞTA YENİ PERDE!

YENİ FİLM HAYRANLARI İKİYE BÖLDÜ: **ERDEM TATAR** NEDEN SEVDİ? **DOĞU YÜCEL** NEDEN SEYMEDİ?



BLUE jean DEĞİŞTİ!

ARTIK DAHA BÜYÜK, DAHA OLGUN, DAHA DOLU...

OCAK SAYISI BAYİLERDE



bluejean.com.tr



bluejeanmagazine



bluejeandergi



bluejeanmagazine

El yapımı

Dron yarışları start alıyor

1 Ulusal dron yarışmalarında pilotlar küçük sanal gerçeklik gözlüklerine benzer gözlükler takıyor.

2 Dronlardaki kameralar video görüntüsünü

pilotların gözlüklerine aktarıyor.

3 Her eleme turunda sekiz dron uçuyor ve bunlar en iyi tura göre sıralanıyor.

4 Yarışmacıların diğer dronlara çarpmaması ve bayraklarla belirlenmiş parkurda kalması gerekiyor.

5 İlk zaman karşı yarışlarda pilotların ancak yarısı beş turu tamamlayabili.



“Geçtiğimiz Temmuz ayında Steele Davis, Sacramento'daki Bonney Pisti'ne gitti ve bayraklarla işaretli bir parkurda dronunu kullanmaya hazırlandı. Önce bir gözlük taktı. Sonra H biçimli kuadkopterini çalıştırıp kendine has numarası olan tersine yunuslama taklayı attı.

“Önce tepetaklak duruyor, sonra dönüyorsunuz,” diyor Atlantali olan 25 yaşındaki Davis. “Yani ters duruyorsunuz ama pervaneler hâlâ döndüğünden yere doğru çekiliyorsunuz.”

Davis, birincil şahıs dron yarış sporunun öncülerinden. Bu yarışlara katılan pilotlar kendilerine makinelerinden aktarılan ve dronun gözünden, havadan görüntü sağlayan gözlükler takıyorlar. Yani sanki küçültülmüş de dronların kokpitine oturmuş gibi bir etki sağlıyor.

Bu spor, dostlar arasında gelişigüzel yarışlarla başlamış. Fransız model uçak derneği Airgonyay böylesi yarışlardan birini kaydedip görüntüyü bir yıldan kısa bir süre önce YouTube'a yüklemiş. Dronların bir ormanda yarıştığı video 2 milyondan fazla izlenmiş. Web'deki FPV (birinci şahıs) dron videoları çoğaldıkça bu spor da filizlenmiş ve ilk büyük ölçekli, organize dron yarışı ortaya çıkmış: ABD Ulusal Dron Yarışı Şampiyonası.

Geçen yaz dünyanın dört bir yanından 120

FPV pilotu iki günlüğüne California Eyalet Fuarı'na gelmiş ve beş turluk yarışta en hızlı olmak, 25.000 doları aşan ödülleri kazanmak için kıyasıya yarışmış. Davis ve sekiz diğer pilot aynı zamanda özel bir serbest stil kategorisinde yarışmışlar. Bu kategoride hakemler yarışmacıların manevralarının zorluğuna ve yaratıcılığına göre puanlıyor. Davis, Avustralyalı Chad Nowak'ın ardından ikinci olmuş.

“Herkes farklı ülkelerde yarışıyordu ama ilk uluslararası yarış bu oldu,” diyor ABD şampiyonasını düzenleyen Californialı RotorSports şirketinin CEO'su Scot Refsland. O günden beri Almanya, İngiltere ve Kanada da kendi ulusal yarışlarını düzenlemiş. RotorSports bu yılın Ekim ayında Hawaii'de en az 35 ülkeden 300'den fazla pilotun 200.000 dolarlık ödül için yarışacağı bir dünya şampiyonası planlıyor.

“Ulusal dron yarışmaları, dron dünya şampiyonaları derken her yerde küçük etkinlikler başlıyor ve çok rekabetçi bir spora dönüşüyor,” diyor havada yaptığı akrobatik numaralardan ötürü “Trappy” adıyla bilinen İsviçreli pilot Raphael Pirker. “İnsanların bir hobiyi mesleğe dönüştürmesi, profesyonel olarak uçuşması için bir fırsat bu.”

ANDREW ZALESKI



El yapımı YZ'de son nokta

İkisi de mühendis olan Ryan Sipes ve Joshua Montgomery, Lawrence – Kansas'taki maker atölyelerini daha sezgisel kullanımlı hale getirmek istiyorlardı. O yüzden başka üreticilerden bir yapay zekâ sistemi ödünç aldılar ve ışıkları kontrol etmek ya da müzik çalmak gibi işler için kullandılar. Derken, bundan daha iyisini yapıp satabilecekleri akıllarına geldi. Ekip, birkaç ayın, sekiz versiyonun ve 3B basılmış sayısız prototipin ardından ekip tümüyle açık kaynaklı bir aygıt olan Mycroft'u piyasaya sürdü. Kullanıcılar bu fiziksel arabirime sesli komutlar veriyor, aygıt da akıllı kilitler ya da hoparlörler gibi aygıtları kontrol ediyor, sosyal medyadan paylaşımında bulunuyor ve daha nice görevi yerine getiriyor. Donanımın büyük kısmını bir Arduino devresi ve Raspberry Pi 2 oluşturuyor ve ekip, kodları da halka açmayı planlıyor. Geliştiriciler kendi işlevlerini ekledikçe Sipes, YZ'nin zamanla daha da akıllanacağını düşünüyor. Tıpkı prototipler gibi. **REBECCA HARRINGTON**

“Mycroft, devriye uçuşuna çık!”

SİPES VE MONTGOMERY, YAPTIKLARI AYGITI, BU KOMUTU DUYUNCA OYUNCAK BİR DRONU UÇURACAK BİÇİMDE PROGRAMLAMIS.

Model 1

İŞLEV BİÇİM-DEN ÖNCE GELİR

Sipes ile Montgomery ilk prototipte Mycroft'u hoş görünümlü değil de işlevsel yapmaya odaklandı. Bir çiçeği belli belirsiz andıran model, yatak odanızda komodinin üstüne koyabileceğiniz bir göze benziyor ama çalışıyordu.

Model 2

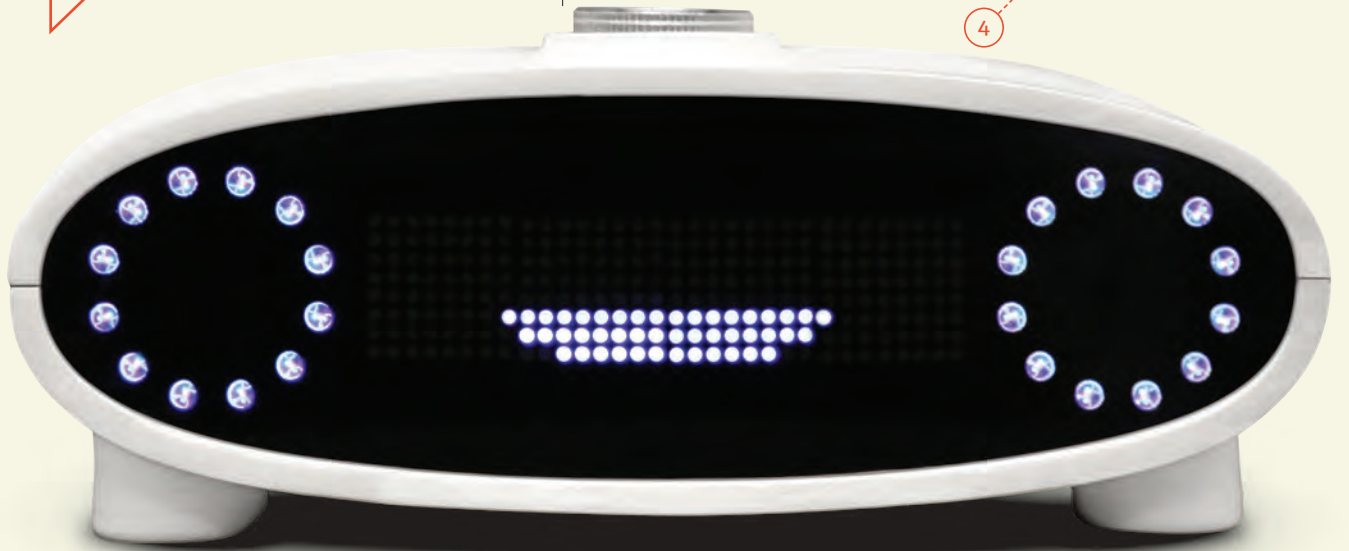
HIZLI PROTOTİPLEME

Bu versiyon geriye atılmış bir adım gibi görünse de Sipes'in favorisi. Sipes bir yazılım güncellemesini test etmek için hızlı bir tasarıma ihtiyaç duyduğunda bunu 3B olarak basmış. Bazen fikirlerinizin iyi olup olmadığını öğrenmek için sadece basit bir şablonun yeteceğini söylüyor.

Model 3

DOST CANLISI TASARIM

Baş tasarımcı Derick Scheppe ekibe katılınca radyolu saati andıran bir prototip yaratmış. Ekip, Wall-E gibi pop kültür robotlarından esinlenerek LED'lerden yapılmış basit bir surat yapmış. “Korkunç değil de şirin olan bir şeyle konuşma ihtimaliniz daha yüksek” diyor Sipes.



Şu anki model

152272 SAYI 2015-01 / Ocak 2015

9⁰⁰
TL

Auto SHOW

MEMBER OF GROUP

www.autoshow.com.tr



6 TEST BİRDEN



- JEEP RENEGADE
- PORSCHE MACAN
- MERCEDES GLE
- BMW X6
- KIA SORENTO
- MAZDA CX-5

TAM 8

Sürüş İzlenimi

McLaren 570S Coupe, Audi RS6, Rennwagen R.S. 01,
Cadillac CTS-V, Peugeot Quartz ve Exalt



Garaj konseptli restaurant



KARŞILAŞTIRMA



BMW 320D,
MERCEDES C250 D

KALP KRİZİ GEÇİRTECEK BİR FİNAL



Hızlı bir Röportaj Ümit Erdim

En sıra dışı otellerden bir





OTOMOTİVE HAYAT KATIYORUZ

Auto SHOW artık aylık

* Yeni format * Daha zengin içerik
* Özel prodüksiyonlar * Kuşe kağıt * Yaşam tarzı

www.autoshow.com.tr

Otomobil dünyasının en güncel ve anlık haberlerini öğrenmek için bizi sosyal medyadan da takip edebilirsiniz.



facebook.com/AutoSHOWdergisi



twitter.com/AutoShowdergi



instagram.com/AutoShowdergi



El Yapımı

Alet Kutusu

3B yazıcınızı geri dönüşümlü plastikle besleyin

Eğer tüm fikirlerinizi 3B olarak basmayı düşünüyorsanız 3B yazıcıların kullandığı "mürekkep"ten, yani plastik filamandan yığınla bulundurmanız gerekiyor. Ya da bir ProtoCycler alıp kendi plastiğinizi kendiniz üretebilirsiniz.

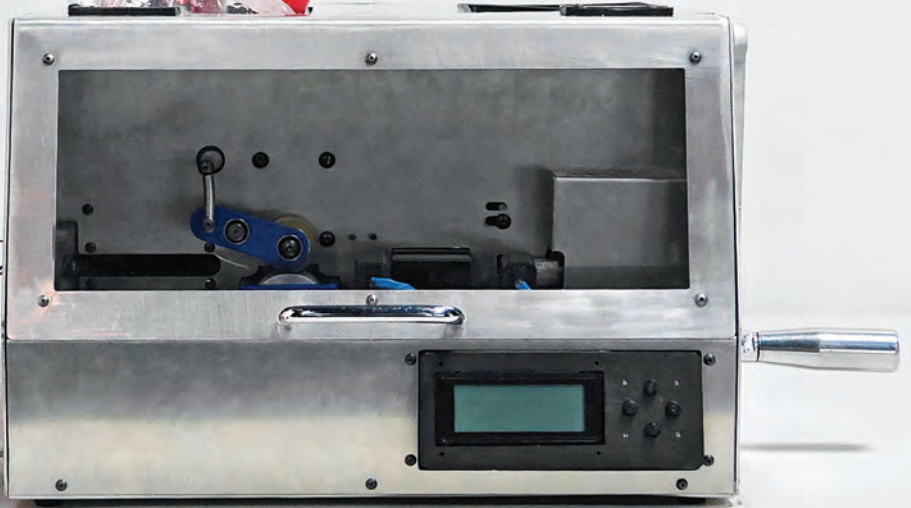
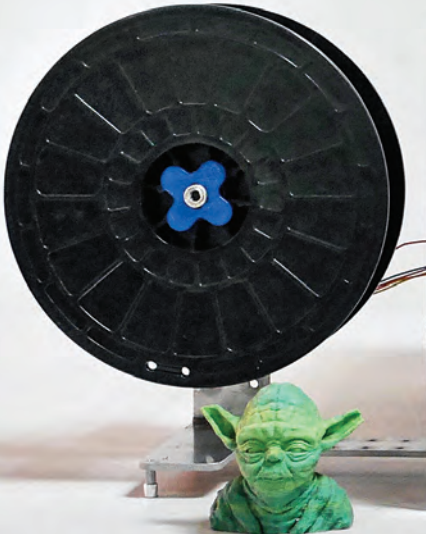
2013'te Dennon Oosterman ile eski sınıf arkadaşları Alex Kay ile David Joyce, filamana para yetiştirmekten bezdiler. Ardından, plastiği geri dönüştürerek kullanılabılır biçime getiren bir makine yaptılar. 700 dolarlık ProtoCycler işe yaramaz 3B modeller ya da boş plastik şişeler gibi artık plastikleri öğüterek küçük parçalara ayırıyor, eritiyor, haddeden geçiriyor ve bir makaraya sarıyor. Tutarlılığı sağlamak için, bilgisayar kontrollü bir çap geribildirim sistemi, iki ayrı kamerayla filamanın kalınlığını kontrol ediyor.

Geri dönüşümlü plastik kullanmanın birkaç dezavantajı var. Her şeyden önce, ProtoCycler'in filamanı standart filamanlarla aynı sağlamlıkta başlasa da, her yeniden kullanımla daha

dayanaksız hale geliyor. Aynı modeli aynı malzemeyle tekrar tekrar bastıkça plastik zayıflayıp kırılanlaşıyor. Ayrıca çok renkli plastikler, boya gibi birbirine karışıyor. Bu da ilkin sorun olmasa da, sonunda filamanınız kahverengi olup çıkıyor. Elbette yazıcıyı hızlı prototip tasarımı için kullanıyorsanız bunların hiçbiri büyütülecek sorunlar değil. Çünkü bu senaryoda nicelik, nitelikten daha önemli. "Herkes istediği şeyi mükemmel hale getirene kadar üst üste 3B olarak basabilir" diyor Oosterman.



**XAVIER
HARDING**



Teknolojik Destek



S: Kamyonum iki kez soyuldu. Bir güvenlik sistemi kurmak için yardım gerekiyor!

—UMUTLU KAMYONCU

C: Hareket algılayıcı ve buzzer modülü kullanarak, yakınlarda biri hareket edince ses çıkaran bir devre kurabilirsiniz. Eğer kamyonunuzun internet bağlantısı varsa bulut modülümüzü hareket algılayıcı tetiklenince size SMS gönderecek biçimde programlayabilirsiniz. İsterseniz, davetsiz misafire önceden kaydedilmiş bir ses ya da mesaj çalması için bir de MP3 modülünden yararlanabilirsiniz.

—ALLISON VANNATTA
LITTLEBITS TEMSİLCİSİ
STEPH YIN

Soru & Cevap

Kafanızı kurcalayan bir soru mu var?

sorucevap@popsci.com.tr
adresine yollayın editörlerimiz cevaplasın

CEVAPLAYAN **Daniel Engber, Tuna Emren**
İLLÜSTRASYON **Jason Schneider**



S: AYNI ŞİŞEDEN İÇMEKTEN KAÇINMALI MIYIM?

Kısa cevap Evet

C:

İçecek ve salya karışımının paylaşılan içeceğe akması durumunu anlatan "geri yıkama" sözcüğü 1980'lerin ortasından beri kullanılsa da, bu tiksinti verici duruma ilgili tartışmalar yüzyıllardır sürüyor. Örneğin eski İslam bilgileri birisi içtikten sonra bir kaptan kalan sıvının (Arapçada buna su'r deniyor) abdest almada kullanılacak kadar temiz olup olmadığını tartışmışlardı. Bugünlerde ise böyle eski tartışmaları sonuca kavuşturmak

için pozitif bilimlerden yararlanıyoruz. Virginia Teknik Üniversitesi'nde biyolojik sistemlerde akışkan mekaniği üzerinde çalışan Sunny Jung, hayvanların genel olarak iki yolla su içtiğini söylüyor: Ya köpek gibi dillerini kaşık yerine kullanarak ya da bir emme mekanizmasıyla. İnsanlar (tıpkı sivrisinekler ya da filler gibi) ikinci gruba düşüyor. Emme gayet etkili bir mekanizma ama tüm sıvının ağızda tutulmasını sağlayamıyor. "Bir miktar sıvı -daima- geri kaçıyor" diyor Jung.

Bu sıvının bakteri içerdiğine ve içecekleri paylaşmanın hastalık yaydığına ilişkin kanıtlar da var. Söz gelimi 2007'de epidemiyologlar, İsrail ordusuna yeni alınanlarda pnömokok bakterisine bağlı zatürree vakalarını araştırdılar. Altı aylık acemilik eğitiminin sonunda, eskiden vücudunda bu bakteri bulunmayan askerlerin üçte birinde bakteri görüldü. Bulaşma oranı, "daima" ya da "genelde" aynı şişeden içtiğini söyleyenlerde iki kattan daha yüksekti. Pnömokok bakterisinin geri yıkama yöntemiyle mi bulaştığını yoksa şişenin ağızına mı yerleştiğini bilmek güç. Öyle ya da böyle, mide bulandırıcı.



S: KUTUPLARDA BÜYÜYEN İNSANLAR KARANLIKTA DAHA MI İYİ GÖRÜYOR?

Kısa cevap Mavileri kesinlikle daha iyi görüyorlar

C:

Kuzey Kutup Dairesi'nin kuzeyinde yaşayan insanlar her yılın iki ayını hiç doğrudan güneş ışığı görmeden geçiriyor. Karanlık kışlar boyunca insanoğlunun gördüğü tek doğal aydınlanma, mavimsi renkteki bir alacakaranlık oluyor. O yüzden bilişsel nöropsikoloji uzmanı Bruno Laeng 2007'de kutup sakinlerinin görüşünün bundan nasıl etkilendiğini araştırmış.

Laeng ve meslektaşları birçoğu Norveç'teki Arctic Üniversitesi'nin mezunlarından oluşan 250 kişiyi bir araya getirmiş. (Şimdilerde Oslo Üniversitesi'nde ders veren Laeng de bir zamanlar bu üniversitede çalışmış.) Daha sonra denekleri Kutup Dairesi'nin aşağısında ve yukarısında doğanlar olmak üzere ikiye ayırmışlar. İki gruba da 85'ten fazla renk kartını ton değişimine göre sıralamaları gereken renk ayırım testleri uygulanmış. Kutup bölgesinde doğanlar sarımsı yeşil ve yeşil kartları sıralarken daha çok, mavi tonlardaki kartları sıralarken daha az hata yapmış. (Ekvatordan uzaklaştıkça kırmızı-yeşil renk körlüğünün insan topluluklarında görülme sıklığının artması hiç şaşırtıcı değil.)

Dil de Laeng'in bulgularını destekliyor. Ohio Eyalet Üniversitesi'nden psikolog Angela Brown farklı toplulukların sözlüklerini incelemiş (toplamda 450'den fazla dil) ve hangilerinde "mavi" renk için ayrı sözcükler bulunduğu bakmış. İnsanların kutba yaklaştıkça mavi tonları ayırt etmek için daha çok sözcük kullandığı ortaya çıkmış.

Soru & Cevap

Soru: Cengiz Mehmet Demirhan

S: BAZI BÖCEKLER NEDEN KOLONİNİN KRALİÇESİNİ ÖLDÜRÜYOR?



Kısa cevap Genetik çeşitlilik yaratıp koloniyi güçlendirmek için.

C:

Sarı gövdeli yabanarısı

kolonilerini yakından izleyen California Riverside Üniversitesi araştırmacısı Kevin J. Loope, bazı böcek türlerinin isyan çıkarıp kraliçeyi öldürmelerinin ardındaki sebepleri tespit etti.

Çoğumuz, koloni yaşamının kraliçe için ne gerekirse yapmak olduğunu düşünüyoruz. Ama görünen o ki işçi sınıfı sandığımız kadar "adanmış" değil. En azından kraliçeye karşı değil. Loope'un araştırmaları, işçi sınıfının önceliğinin kuluçka sayısını artırmak olduğunu gösterdi.

Yiyecek topluyor, yavruları ve kraliçeyi besliyor, yuvayı güçlendiriyor ve koloniyi savunuyorlar. Zamanlarının çoğunu bu şekilde geçiriyor oldukları için üremek adına yoğun bir çalışma gerçekleştirdikleri söylenemez. Erkek karıncalar sadece yıl sonunda çiftleşiyor ve bunu kraliçeyle yapıyorlar. Çiftleştikten hemen sonra da ölüyorlar. Dişi işçiler ise çiftleşmiyor ama genetik açıdan sahip oldukları tuhaf bir özellik sayesinde dilerlerse erkek yumurtaları üretebiliyorlar. Ürettikleri yumurtalardan sadece erkek arılar çıkabiliyor. Bu özellikleri nedeniyle zaman

zaman kraliçeye rakip oluyorlar. Yani eğer kraliçe öldürülürse, dişi arılar yumurtlamaya başlıyor ve böylece üretim devam ediyor.

Dişi işçiler, koloni içindeki öz kardeş ve üvey kardeşlerin sayısını kontrol altında tutmak zorundalar. Öz kardeşlerin sayısı belli bir oranın üstüne çıkınca kraliçeyi öldürüp bu duruma bir son veriyorlar. Bu, kraliçenin çok az erkekle çiftleşmesi nedeniyle oluyor. Onu öldürdüklerinde kendi yumurtalarını bırakıp kolonideki erkek popülasyonunu artırıyor, öz kardeşlerin sayısını düşürmek için yeni kraliçeye daha fazla erkek sunmuş oluyorlar. Bu konuda bir sorun yaşanmasa bile başka sebepler

yüzünden öldürmek zorunda kalabilirler. Örneğin üvey kardeşlerin sayısı çok fazla artarsa bunu koloni için bir avantaja çevirmek adına kraliçeyi öldürüp tüm üvey kardeşlerin üremesini sağlayabilirler. Çünkü genetik çeşitlilik, koloninin güçlenmesi demek.

Tüm bunlar yaşanırken, koloni bir yandan kraliçenin, diğer yandan dişi işçilerin oğullarıyla doluyor. Bu iki grup arasında bazen anlaşmazlıklar baş gösteriyor ve birbirleriyle çekişmeye başlıyorlar. Örneğin hangi grubun erkekleri kraliçeyle çiftleşecek, hangileri bu konuda geri adım atacak konusu koloninin karar vermek zorunda olduğu zor durumlardan biri.

S: YERE DÜŞEN BİR YİYECEĞİ HEMEN ALIRSAK YİNE DE MİKROP KAPMIŞ OLUR MU?



Kısa cevap Hızınıza ve düştüğü yere bağlı.

C:

Çok açsınız ve elinizde muhteşem bir hamburger tutuyorsunuz. Tam ilk ısırığı aldığınız anda birisi yanlışlıkla kolunuza çarptı, hamburgerinizi yere düşürdünüz. Ne yapardınız? Yani sinirlenmek ve hayal kırıklığına uğramak dışında. Hamburgeri hemen yerden alıp, hiçbir şey olmamış gibi kaldığınız yerden devam eder miydiniz?

Aslında bu durumda "5 saniye kuralı" geçerli oluyor. Biz yine de almamanızı öneriyoruz. 5 saniye kuralına göre; yere düşen bir yiyeceği 5 saniye geçmeden önce almayı

başarırsanız, yerde bulunan bakterilerin yiyeceğe geçebilecek vakitleri olmuyor. Peki bu doğru mu? Araştırmalar, yere düşen bir yiyeceğin 1 saniye sonra bile bakteri içeren duruma gelebileceğini gösterdi. Ama bu biraz da bakterilerin cinsine bağlı. Yiyeceğinizi nispeten temiz olduğunu düşündüğünüz bir yere düşürdüyseniz ya da halının üstüne düşürdüyseniz birkaç saniye içinde almanız onu kurtardığınız anlamına gelebilir. Bakteriler, halı gibi yüzeylerde hemen transfer olamıyorlar. Ama bu kuralın geçerli olması

için halıya düşen yiyeceğin kuru olması gerek. Düşürdüğünüz yiyecek çevresine su salıyorsa, ahşap ve laminat yüzeylerde bu süre daha da uzayabiliyor. Örneğin ısırlmış ve suyu akmış bir elma düştüyse 3 saniye gibi kısa bir sürede almayı başarmaz, onu kurtarmış olmanızla sonuçlanabilir. Ancak yine de belli olmaz. Çünkü düşürdüğünüz zeminde hangi bakterilerin olduğunu bilemezsiniz. Bazı patojenler öyle hızlı hareket ediyor ki yiyeceğiniz düştüğü anda ona hücum edebiliyorlar.

BU AY DERGİDE Hacklenen sosyal medya hesaplarınızı kurtarmanın yolları



OCAK SAYISINI
KAÇIRMAYIN!

Dijital Dergi Aboneliği için;
www.eMecmua.com



Soru & Cevap

S: NEDEN İZLENDİĞİMİ HİSSEDİYORUM?

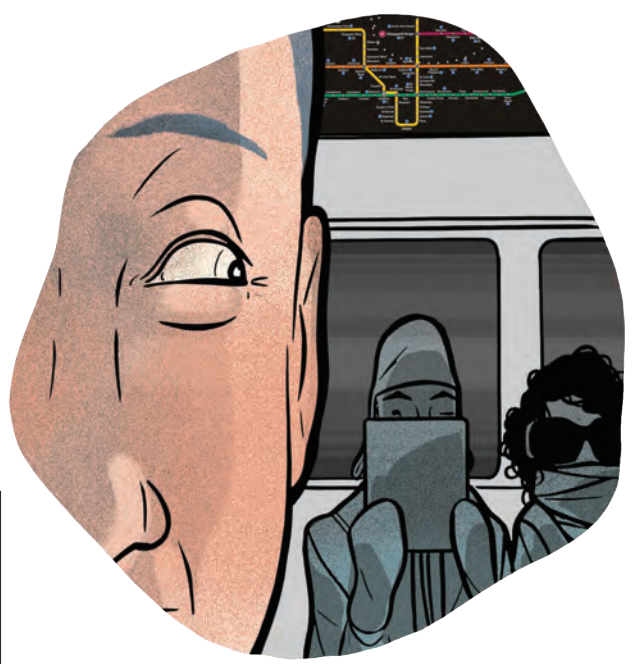
Kısa cevap Beyniniz muhtemelen tersine mühendislik yapıyor.

C:

1898'de Cornell Üniversitesi'nin önde gelen psikologlarından olan Edward Titchener "izlenme hissinin" nevrozun bir sonucu olduğunu ispatlamak için öğrencileri üstünde birkaç basit test uyguladı. Sonuçlar gerçekten de onu buna inandırmıştı. Fakat o günden beri, işin içinde sırf panik duygusunun olmadığını öğrendik.

"İzlenme" paranoyası birkaç

etmeden kaynaklanabilir. Bunlardan biri doğrulama sapması. Yani, döndüğünüz ve birinin size baktığını gördüğünüz anları hatırlıyorsunuz. Ama kimseyi görmediğiniz anları unutuyorsunuz. Ya da birisi gerçekten sizi izliyor olabilir ama sandığınız nedenden ötürü değil. Ani bir hareket bir yabancıyı gayri ihtiyari bakmasına yol açabilir. Tabii çok gelişmiş hayal gücünü de yabana atmamalı. Söz gelimi, bilincinize girmeyecek



kadar hafif, ama beynin hafıza, karar verme ve duygusal tepki kısmından sorumlu bölgesi olan amigdalay etkinleştirecek kadar da yüksek bir ses işitmiş olabilirsiniz. Bunun üzerine beyniniz o sesi açıklamak için bir hikâye yazıyor. "Kimileri için bu his o kadar kuvvetli ki, gerçek bir şeymişçesine açıklama ihtiyacı hissediyorlar" diyor Wa-

terloo Üniversitesi'nden emekli psikoloji profesörü James Allan Cheyne.

Aynı mekanizma, tipik duygu ve düşüncelerde bölünmeler, sanırlar ve hezeyanlar yaşayan paranoyaklarda abartılı biçimde çalışıyor olabilir. "Çoğu patolojiler uç noktadaki durumlardır," diyor Cheyne. "Hepimizin her zaman yaşadığı şeylerin abartılı halleridir."

S: HANGİSİ DAHA GÜÇLÜ? DEV TELESKOPLAR MI, DEV MİKROSKOPLAR MI?

Kısa cevap Mikroskoplar açık ara önde.

C:

Taramalı İletim Elektron Holografik Mikroskopu 4,5 metre yükseklikte ve 6 ton ağırlıkta. "Çok kuvvetli bir makine," diyor Vancouver'da Victoria Üniversitesi'nin mikroskop tesisini yöneten Rodney Herring. Mikroskopun işlenmemiş çözünürlüğü metrenin 35 trilyonda biri, yani dünyadaki tüm diğer mikroskoplardan da, teleskoplardan da daha güçlü.

Herring'inki gibi mikroskoplar görüntü elde etmek için, ışığından beş büyüklük kertesini daha küçük dalga boyuna sahip olan fotonları kullanıyor. Teleskoplarda aynı



yaklaşımı benimsemek olanaksız çünkü çok uzak bir kaynaktan gelen elektronlar daha Dünya'ya ulaşmadan yansıyor ya da soğuruluyor.

Mikroskop kullananlar, inceledikleri örnekleri manipüle edebiliyor. Londra'daki Imperial College'de optik fizikçi olan Mark Neil'e göre bir örneği bir çift lazerle aydınlatmak normal bir mikroskopun çözünürlüğü geliştirerek 300 nanometreden 10 nm'ye indirebiliyor. Herring'inki gibi elektron mikroskopları bu rakamı daha da ileri götürüp atomik ölçeğe taşıyor.

Dev bir teleskop için kıyaslama ölçeği bulmak zor. Gökbilimcileri doğrusal çözünürlükten çok, ark saniye (bir derecenin 3.600'de biri) türünden ölçülen açısız çözünürlüğe ilgileniyor. Söz gelimi, Hubble Uzay Teleskopu 0,1 ark saniyeden küçük görüntü yakalayabiliyor. Şu anda Şili'de bir dağ zirvesine kurulmakta olan Avrupa Aşırı Büyük Teleskopu ise 0,01 ark saniye ya da daha iyi açısız çözünürlük sunacak.

Teleskoplarla mikroskoplar arasında doğru bir karşılaştırma yapabilmek için, bu aygıtların çıplak insan gözüne ne kadar yardımcı olduğuna bakmalıyız. Neil normal görüşe sahip bir insanın 25.000 nm civarı doğrusal çözünürlüğe sahip nesnelere ve 60 ark saniye açısız çözünürlüğü saptayabildiğini söylüyor. Bu da demek oluyor ki en iyi mikroskoplar bizi 25.000 nm'den 0,035 nm'ye götürerek görüşümüzü 714.000 kat iyileştiriyor. En iyi teleskoplar ise görüşümüzü sadece 60 ark saniyeden 0,01 ark saniyeye çıkararak 6.000 kat iyileştirme sunuyor.

S: GELECEĞE DOĞRU ZAMAN YOLCULUĞU YAPSAK KENDİMİZLE KARŞILAŞABİLİR MİYİZ?

Kısa cevap Yapabilirsiniz, evet. Ama tavsiye etmiyoruz.

C:

Geleceğe doğru zaman yolculuğu yapmak mümkün mü, bilmiyoruz. Elimizdeki bilimsel veriler, bir yolunu bulabileceğimizi ama geleceğe gitmenin mümkün olmadığını gösteriyor. Yine de diyelim ki bunu başardık, 30 yıl sonrasına gidip gelecekteki kendimizle karşılaşsak ne olurdu? Bu konuyu hedef alan bilim-kurgu filmleri genelde gelecekteki bizle karşılaşmanın sakıncala-

rından bahseder. Çünkü böyle bir durum zaman paradoksuna yol açacaktır. Bilimsel anlamda değerlendirsek, bunun gerçekten bir zaman paradoksu yaratıp yaratmayacağını bilmiyoruz. Elimizdeki teorilerin kanıtlanması imkânsız olduğu için ancak üzerinde biraz kafa yorup, neler olabileceğine dair yorum yaparak cevap üretebiliriz. Zaman paradoksunun en güzel örneği büyükbaba paradoksu olarak bilinir ve şu soruyu sorar: Zamanda geriye gidip büyükbabanızı, babanız

doğmadan önce ziyaret etseniz ve onu öldürseniz ne olur? Bu durumda babanız hiç doğmayacak ve sizin de yaşama şansınız olmayacaktır. Ama doğdunuz ve geçmişe giderek büyükbabanızla karşılaştınız. İşte paradoks bu noktada ortaya çıkıyor. Bazı fizikçiler, zaten doğmuş olduğunuz için geçmişe değiştiremeyeceğinizi söylüyor. Sizin zaman çizginiz sabitlendi ve büyükbabanızı öldürmeniz mümkün olamaz. Başka bir deyişle, bir zaman paradoksuna yol açacak hiçbir şey yapamazsınız. Ancak gerçeğin çoklu kattanlardan oluşan karmaşık bir yapı olduğunu söyleyenler de var. Kuantum mekaniği temel alınarak yapılan açıklamalarda

bu soruna farklı yaklaşıyor. Tek bir zaman çizgisi olmadığını, sonsuz sayıda paralel gerçeklik düzlemlerinin var olduğunu düşünün. Böyle bir durumda, zaman paradoksu yarattığınız anda yaptığınız şey, hayata bambaşka bir zaman çizgisinden devam etmenizi sağlayabilir. Yani büyükbabanızı öldürebilir ve oraya gitmeden önceki halinize bir daha geri dönemezsiniz. Çünkü o zaman çizgisinde hiç doğmamış olacaksınız. Ama onu öldürdükten sonra, hayata kaldığınız yerden yepyeni bir siz olarak devam edebilirsiniz. İşte gelecekteki kendinizle karşılaştığınızda da ortaya çıkabilecek senaryolar bunlara benziyor.

S: LİSAN ÇEŞİTLİLİĞİ NASIL OLUŞTU?

Kısa cevap Yeni teori, çevre koşullarının fiziksel özelliklerine bağlı olarak oluştuklarını söylüyor.

C:

Dilbilimciler de bu soruya yanıt arıyor çünkü dünyada çok fazla dil var. Yeni bir araştırma, lisan farklarının çevresel koşullara bağlı olarak oluştuğunu önermekte. ABD ve Fransa ortaklığında yapılan araştırmada dünya dillerinden 628'i incelendi.

Araştırmacılar her bir lisandaki sesli ve sessiz harflerin kullanım sıklığını inceleyip, elde edilen veriyi o dilin konuşulduğu iklim ve çevre koşullarıyla kıyasladıklarında ses ve hecelere bu faktörler arasında ilginç bir ilişki olduğunu tespit ettiler. Örneğin yıllık ortalama sıcaklık, yağış miktarı, dağların

sayısı ve ağaçların miktarı gibi değişimler, konuşulan dilin yapısını belirliyor olabilir. Araştırmayı yöneten bilim insanları bu durumu "akustik adaptasyon" olarak tanımlıyorlar. Teori şöyle söylüyor; sağlıklı iletişim kurabilmek için sesimizi karşıdaki insana en doğru şekilde ulaştırmamız gerek. Yüksek frekanslı sesler olarak tanımlanan sessiz harfler, ormanlık alanlarda daha kolay buzuluyor çünkü bunları söylerken yaydığımız ses dalgaları çevredeki ağaçlar nedeniyle düzgün yayılmıyor. Yüksek sıcaklıklar da havada dalgalanma oluşturduğu için ses

dalgalarının yayılması üzerinde olumsuz bir etkiye sahip ve sessiz harflerin böyle bir ortamda duyulması zorlaşıyor. Araştırmada, sıcak iklime ve yağun ormanlara sahip bölgelerden yayılmış dillerin, diğerlerine oranla daha az sessiz harf içerdiği görüldü. Bu lisalarda sesli harflerin kullanımı da değişime uğrayıp baskın hale geliyor.

Akustik adaptasyon teorisi kuşlara uygulandığında da aynı sonuçlar alınmıştı. Sıcak iklimlerde ya da ormanlık alanlarda yaşayan kuşlar, seslerini buldukları bölgeye göre ayarlayıp frekansı değiştiriyorlar.



Otomobil güvenliğinin emekleme aşaması

TEMMUZ 1950 Bundan altmışaltı yıl önce, 2. Dünya Savaşı geride kalmıştı ve ekonomi iyiyeye gidiyordu. Fakat otomotiv sanayiinin yükselişi bir de sorununu beraberinde getirmişti: ölümlü trafik kazaları. Güvenlik mühendisleri ön yolcu koltuğuna "ölüm koltuğu" adını takıyordu ve biz de bu benzetmeyi bir adım ileri götürmüştük. "Ölüm asla tatil yapmaz," diye yazmıştık. "Her gün, her otomobile biner ve kemikli parmağını sağ ön koltuğa koyar." Neyse ki olumlu gelişmelerden de söz etmiştik. Otomobil yolcularını korumak için teknolojiler geliştiriliyordu. Bunlardan biri, test mankenlerinin ilk örneklerinden olan "Sıksa Adam"dı. Diğeriyse o günlerin otomobillerinde standart olmayan emniyet kemerleriydi.

POPULAR SCIENCE

MECHANICS AND HANDICRAFT

July, 1950 • 25¢



Patching With a Brush - p.218



Making the Death Seat Safer

Ölüm Koltuğunu Güvenli Hale Getirmek



%100 TÜRK DİZAYNI
Designed by inca



İLK %100 TÜRK TASARIMLI MOUSE "VİVRE"

Türkiye'de tasarımını ilk defa INCA'nın gerçekleştirdiği, her yüzeyde çalışabilecek şekilde özel olarak tasarlanan "**%100 TÜRK DİZAYNI**" olan mouse, zarif ve ince yapısı ile, mouse kategorileri arasında kendini ön plana çıkarıyor. Elinizde muhteşem bir dokunuş hissi yaratırken, size de sadece kusursuz kullanım kolaylığının tadını çıkarmak kalıyor.



www.incatech.net

İlanda bulunan ürün özelliklerini uyandı bulunmaksızın değiştirebilir. Doğacak olan teknik değişikliklerden sorumlu değildir. Tüm bu süreçte değişiklik yapma hakkını saklı tutar.



YENİ YIL CANON'SUZ,
FOTOĞRAF MAKİNESİ
YAZICISIZ OLMAZ

come

and

see