

TEHLİKELİ ÜRÜNLER, ÖLÜMCÜL OYUNCAKLAR

# POPULAR SCIENCE

TÜRKİYE



YAŞAMIN MINİK  
VE SEVİMLİ AŞAMASI

MARS'TA BULUNAN  
ORGANİK MOLEKÜLLER

PİRİNÇ YERINE  
MERCİMEK YIYINCE

## ASTRONOTLAR NE YIYECEK?

UZAYDAKİ SEBZE BAHÇELERİ

NEREDEYSE  
IŞIK HIZINDAKİ  
PÜSKÜRME

FIYATI: 5.90 TL  
TEMMUZ 2018  
SAYI: 75  
KKTC FİYATI: 7.50 TL

www.popscl.com.tr

ISSN 2147-0960



# SAMSUNG

# SAMSUNG

Solid State Drive

**Fark Yaratan SSD**  
Dayanıklı performans

**V-NAND SSD 860 PRO | EVO**

Üstün dayanma gücü. İleri mühendislik.

Genişletilmiş uyumluluk özelliğiyle, daha fazla hız ve daha üstün performansı\* deneyimleyin. 860 SSD serisi en son V-NAND teknolojisiyle üretildi.

[samsung.com/ssd](http://samsung.com/ssd) | [samsungssd.com](http://samsungssd.com)



\*Samsung 850 SSD serisine göre.

**İcra Kurulu Başkanı** Cem M. Başar  
**Yayın Direktörü** Gökhan Sungurtekin  
**Yayın Yönetmeni (Sorumlu)** Şahin Ekşioğlu, sahin@doganburda.com  
**Görsel Yönetmen** Emre Öztinaz, eoztinaz@doganburda.com  
**Katkıda Bulunanlar** Barış Emre Akum, Tuna Emren, Sevginur Akdaş, Burak Karabey, Umur Yıldız, Kemal Yürümezoğlu, Turan Enginoğlu  
**Ankara Temsilcisi** Erdal İpekeşen, 0 312 207 00 71

### YÖNETİM

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

### REKLAM

**Grup Başkanı** Nisa Aslı Erten Çokça  
**Başkan Yardımcısı** Neslihan Can  
**Satış Koordinatörü** Haluk Demir - Seda Erdoğan Dal  
**Satış Müdürü** Hatice Tarhan  
**Tel:** 0 212 336 53 17, **Faks:** 0 212 336 53 93  
**Reklam Ankara Bölge Temsilcisi** Sezınur Balıkcıoğlu  
**Tel:** 0 312 207 00 72 - 73  
**Reklam Bölgeler Satış Müdürü** Dilek Ünlü  
**Tel:** 0 212 336 53 72, **Faks:** 0 212 336 53 91

### REKLAM TEKNİK

Ayfer Kaygun Buka - Şaban Yazır  
**Tel:** 0 212 336 53 60, 0 212 336 53 91

### REZERVASYON

**Rezervasyon Tel.** 0 212 336 53 00 - 57 - 59  
**Rezervasyon Faks** 0 212 336 53 92 - 93  
**Hedef Sayfalar** Tel: 0 212 336 53 70, Faks: 0 212 336 53 91  
**Yönetim Yeri** Kuştepe Mah. Mecidiyeköy Yolu Trump Towers, Kule 2, Kat 21-22-23, 34387 Şişli/ İSTANBUL  
**Tel:** 0 212 410 32 00, **Faks:** 0 212 410 35 81  
**Baskı** Bilnet Matbaacılık ve Yayıncılık A.Ş.  
 Dudullu Organize San. Bölgesi 1.Cad.  
 No:16 Ümraniye-İSTANBUL  
**Tel:** 444 44 03 • Fax: (0216) 365 99 07-08  
 www.bilnet.net.tr/Sertifika No: 31345  
**Dağıtım** Demirören Dağıtım Satış Pazarlama Matbaacılık  
 Ödeme Araçlık ve Tahsilat Sistemleri A.Ş.  
**Tel:** 0 212 449 63 63  
**Yayın Türü** Yerel, süreli, aylık **FİPP** üyesidir

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

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

**DB Abone Hizmetleri Hattı** 0 212 478 0 300,  
 Faks: 0 212 410 35 12 - 13  
 abone@doganburda.com  
 www.doganburda.com  
 Çalışma saatleri her gün saat 09:00 - 22:00  
 arasında hizmet verilmektedir.

Yazı işleri müdürü Jacob Ward  
 Yaratıcı yönetmen Sam Syed

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

### EDİTÖR KADROSU

Makale editörü Jennifer Bogo  
 Editöryal 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 Monie, Steve  
 Morgenstern, Rena Marie Pacella, Catherine  
 Price, Dave Prochnow, Jessica Snyder Sachs,  
 Rebecca Skloot, Dawn Stover, Elizabeth Svoboda,  
 Kalee Thompson, Phillip Torrone, James Vlahos

### SANAT VE FOTOĞRAF

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

### ULUSLARASI REKLAM SATIŞ TEMSİLCİLERİMİZ

**ALMANYA**  
 Michael Newirth  
 T. +49 89 9250 3629  
 michael.newirth@burda.com

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

**FRANSA / LUKSEMBURG / BELÇİKA / HOLLANDA**  
 Marion Badolle-Feick  
 T. +31 72 71 25 24  
 marion.badolle-feick@burda.com

**İNGİLTERE / İRLANDA**  
 Jeannine Speldner  
 T. +44 20 3440 5832  
 jeannine.speldner@burda.com

**ABD/KANADA/MEKSİKA**  
 Salvatore Zammito  
 T. +1 212 884 48 24  
 salvatore.zammito@burda.com

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

**İSKANDİNAV ÜLKELERİ**  
 Ulrik Brostrom  
 T. +45 2328 9769  
 ubr@jtmmedia.dk



## Sağlıklı Yaşam?

Bu ay, ilk bakışta tarihsel gibi görünse de aslında hayatımızı doğru-  
 dan etkileyebilecek bir yazımız var. Tuna Emren'in kaleme aldığı  
*Tehlikeli ürünler, zararlı oyuncaklar* başlıklı makalemizde geçmişte  
 ölümcül olabilecek zararları bilinmeden günlük hayatta kullanılmış  
 eşyaları ve tüketim maddelerini okuyacaksınız. Şu anki bilgilerimizle o  
 dönemlerde nasıl bu kadar büyük bir yanlışlığa düştüğümüzü şaşır-  
 rarak hatta dalga geçerek okuyacağız belki fakat çok değil 15-20 yıl  
 sonra bize de aynı şekilde yaklaşılabileceğini unutmayalım.

Endüstriyel üretim ve tüketme arzusu birbirini besliyor. Talep  
 azalsa bile üretimin yavaşlamaması için ne pahasına olursa olsun  
 talebin tekrar artması sağlanıyor. Bu döngüden çıkıp mümkün  
 merteye gerçek ihtiyaçlarımızı doğrultusunda alışveriş yapmak ve  
 hayatımızın içindeki malzemeleri tanıyarak bilinçlenmek kuşku-  
 suz işe yarayacaktır fakat yeterli olmayacağı da aşikâr.

Gıda maddelerinde ne kadar zararlı madde var ya da giydiğimiz  
 elbiselerdeki boyalar uzun vadede zararlı olabilir mi? Peki ya içti-  
 ğimiz su? Bu gibi soruları düşünmek bile istemiyoruz. Çünkü bu  
 soruların çoğunlukla kesin cevapları yok.

Bulduğumuz noktada yapabileceğimizin en iyisi, riske girme-  
 mek ve paketlenmiş gıda maddelerinden kaçınmak. Bu ürünlerin  
 büyük çoğunluğunun ne kadar zararlı olduğu zaten şu anda da bili-  
 niyor ve sürekli dile getiriliyor. Fakat örneğin 10 yıl sonra dergimiz-  
 de bu maddelerin aslında başka zararları da olduğunu okuyorsanız  
 bilin ki artık sizin için zararlar değil hasarlar söz konusudur.

Gelişmiş ülkeler epeydir plastiğe savaş açmış durumda. Başta  
 pet şişeler olmak üzere plastiği hayatımızdan çıkarmaya çalışmak  
 da alabileceğimiz diğer önlemler arasında.

### ŞAHİN EKŞİOĞLU

sahin@doganburda.com  
 @SahinEksioglu

## ABONELİĞİ ÇOK AVANTAJLI!

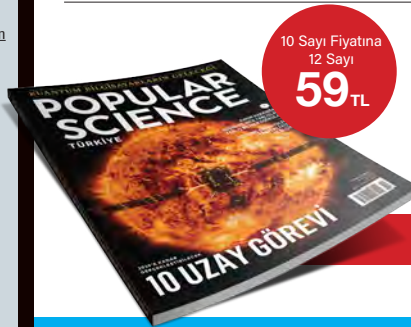
ADRESİNİZE ÜCRETSİZ TESLİM  
 KREDİ KARTINA 3 TAKSİT İMKANI (\*)

ÇAĞRI MERKEZİ  
 0 (212) 478 03 00

E-POSTA  
 abone@doganburda.com

WEB  
 www.dabone.com

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



10 Sayı Fiyatına  
 12 Sayı  
**59 TL**

# İçindekiler

# 46

## Uzay Bahçeleri

Aylarca uzayda kalan astronotlar için taze sebze yemek sadece diyetlerini renklendirmek için değil psikolojik açıdan da önem taşıyor. Peki bu nasıl olacak?



## Tehlikeli Ürünler, Ölümcül Oyuncaklar

Bu yazıyı okuduktan sonra çevrenizdeki malzemelere bakış açınız değişebilir. Ama bu muhtemelen iyi bir şey.

SAYFA 54

## Yaşamın "Minik ve Sevimli" aşaması

Her canlının dünyaya gözlerini açmak için beklediği o heyecanlı süreçte her zaman olağanüstü bir şeyler oluyor.

SAYFA 68

## Ödünç Bir Şey

Rahim nakli ve doğmadan önce bize ev sahipliği yapan o sihirli odacığın gizemleri.

SAYFA 82

- 03 Editörün Notu
- 06 Okur Mektupları
- 07 Dergide video izleyin
- 08 Megapikseller
- 10 Kısaca
- 13 Aygıtlar
- 40 Yıldız Günlükleri
- 42 Matematik Yapmak
- 44 Yıldız Tozu
- 90 Sahadan Öyküler
- 92 Kafa Ayarı
- 93 Soru&Cevap
- 98 Arşivlerden

## ŞİMDİ

- 14 HIV katili reseptör
- 16 Mercimek deyip geçmeyin
- 18 Kendi organik gübrenizi yapın
- 19 Çocukların bitmeyen enerjisi
- 20 Bağımlı beyin
- 21 Haberler
- 22 New Horizons uyandı
- 24 Neredeyse ışık hızında püskürme

## GELECEK

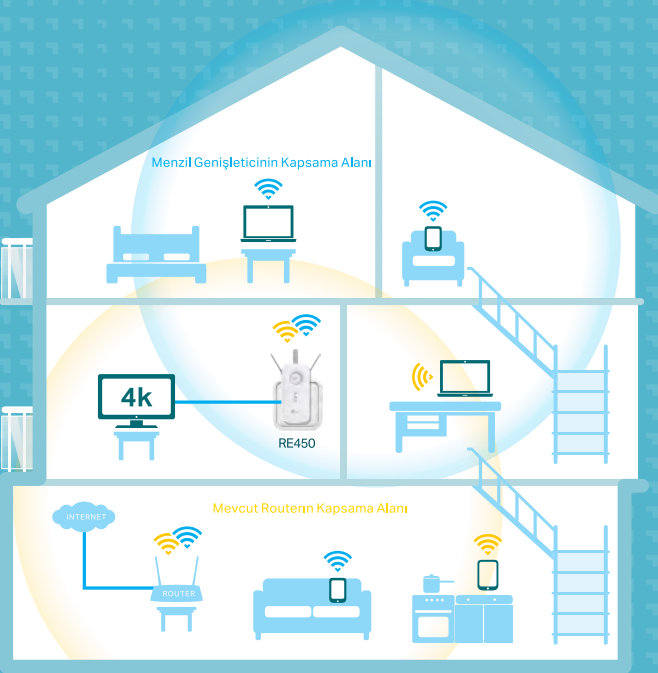
- 26 Yeni karanlık madde deneyi
- 28 Jüpiter'den haber var
- 30 Nöroplastisite ve disleksi
- 32 Yön bulma ve beyin dalgaları
- 33 Galaksiyi tartmak
- 36 Kuantum internete az kaldı
- 38 Antibiyotik direnci ve iklimsel değişim

# İnternet Çekmeyen Odanız Kalmasın!

## AC1750 WiFi Menzil Genişletici

RE450

- AC1750 Dual Band WiFi
- Akıllı Sinyal Gösterge Işığı
- Access Point Modu
- Çok Dil Desteği
- Kolay Kurulum



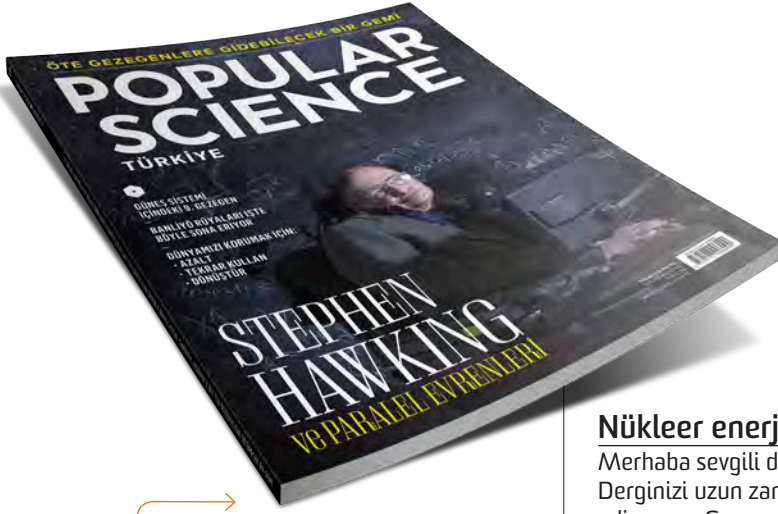
- Mevcut Routerin Kapsama Alanı
- Menzil Genişleticinin Kapsama Alanı
- Ethernet Kablosu



450Mbps +  
1300Mbps

Gigabit  
Port

Tether  
App



### Çizgi roman

Merhaba, Popular Science dergisine abone değilim fakat her ay düzenli olarak alıyorum. Mümkün olduğunca da tüm yazılarını okumaya çalışıyorum. Fakat özellikle son derginizde epeyce sayfa tutan çizgi romanın fazlalığı açıkçası beni üzdü. Belki çocukların ilgisini bilime yönlendirmek amaçlı olabilir, lakin yazıların çoğunun orta üzeri bilimsel konular olması bakımından çocuk yaştakilerin ilgisini çektiğini pek düşünmüyorum. Bunun yerine New Scientist, Scientific American gibi dergilerden çevirilerin yer verilmesinin derginizi takip edenleri daha tatmin edeceğini düşünüyorum. En derin saygılarımla.

Dr. Yüksel Özkalay

### Kendin yap köşesi

Sayın Popular Science ekibi, derginizle tanışalı sanırım 3 yıl kadar oldu. Bu süre zarfında harika sayılara imza attığınıza şahit oldum. Özellikle uzay konusundaki yazılarınızı ilgiyle takip ediyorum. Ama bazı aylar uzayla ilgili haberler beklediğimden az oluyor. Acaba dergide kalıcı bir uzay / astronomi bölümü olamaz mı? Bir de eskiden kendin yap tarzı projelerin daha çok yer ayırıyordunuz, bunların dönmesi dileğiyle. Sevgiler.

Rafet Göküz

### Nükleer enerji

Merhaba sevgili dergi yetkilileri, Derginizi uzun zamandır takip ediyorum. Geçen yıl okulumuza gelmeniz ve uzun uzun sohbet etmeniz bizleri çok memnun etti. Ben derginizde nükleer enerji ve yenilenebilir enerji konusuna değinmenizi istiyorum. Bu konuda çok çelişkili fikirler duyuyoruz. Nükleer enerji söylendiği kadar kirli ve tehlikeli mi? Güneş ve rüzgar enerjisi söylendiği kadar masum mu? Sağ olun.

Olcay Batu

### Poster

Merhaba Popular Science. Ben lise öğrencisiyim ve bir yıldır derginizi satın alıyorum. Benim isteğim birçok okurunkiyle aynı. Acaba derginin her ayki kapak konusuyla ilgili posterler verseniz olmaz mı? Kapaklarınızı çok ilgi çekici buluyorum. Mesela posterin ön yüzünde kapağın kendisi, arka yüzünde konuyla ilgili kısa bilgiler yer alabilir. Ricamı kırmazsanız çok sevinirim.

Sinan Altunay

### PDF arşivi

Merhaba. İlerleyen zamanda dergi arşivini internetten PDF formatında paylaşma fikriniz var mı? Ben dergilerin eski sayılarındaki haberlerin güncelliğini yitirse bile geçmişe, o döneme ışık tuttuğu ve belgesel nitelik taşıdığı düşünüyorum. Nasıl ki orijinal Popular Science arşivinden 150 yıl öncesinin bilim insanlarının ilgi alanlarını, gelecek tahminlerini görebiliyorsak sizin de Popular Science Türkiye ola-

## POPULAR SCIENCE

**OKUR MEKTUPLARI**  
Popular Science Yazı İşleri  
Trump Towers, Kule 2  
Kat 21-23, 34387  
Şişli / İSTANBUL  
Tel: (212) 478 03 00,  
Faks: (212) 410 32 16  
[popsci@doganburda.com](mailto:popsci@doganburda.com)

**OKUR HİZMETLERİ**  
[okurhizmetleri@doganburda.com](http://okurhizmetleri@doganburda.com)

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

rak böyle bir şey yapmanız çok makbule geçirdi. İyi çalışmalar. Saygılar.

Mehmet Keçeloğlu

### Topluluk Sayfaları

Merhaba Popular Science, Uzun zamandır takip ettiğim derginizin ülkemizde büyük bir eksikliği kapattığını düşünüyorum. Derginin sırf çeviri olmayışı, yerli bilim yazarlarına da yer verilmesi bizleri sevindiriyor. Acaba ülkemizde, özellikle de üniversitelerde yapılan bilimsel araştırmalara daha fazla yer ayırmanız mümkün mü? Sık sık üniversite söyleşileri düzenlediğinizi biliyorum. Üniversitelerin bilim ve mühendislik topluluklarının aktif rol üstlenip içerik sağlayacağı sayfalar ayarlayabilir misiniz? Bu hem biz üniversite öğrencilerini bir araya getirebilir hem de tatlı bir rekabet oluşturabilir. Umarım bunu dikkate alırsınız. İyi günler.

Cemre S.



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 izlemeye 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](http://www.popsci.com.tr/dergidevideo) adresinde, konuyla ilgili olarak hazırladığımız tanıtım videosunu seyredebilirsiniz.

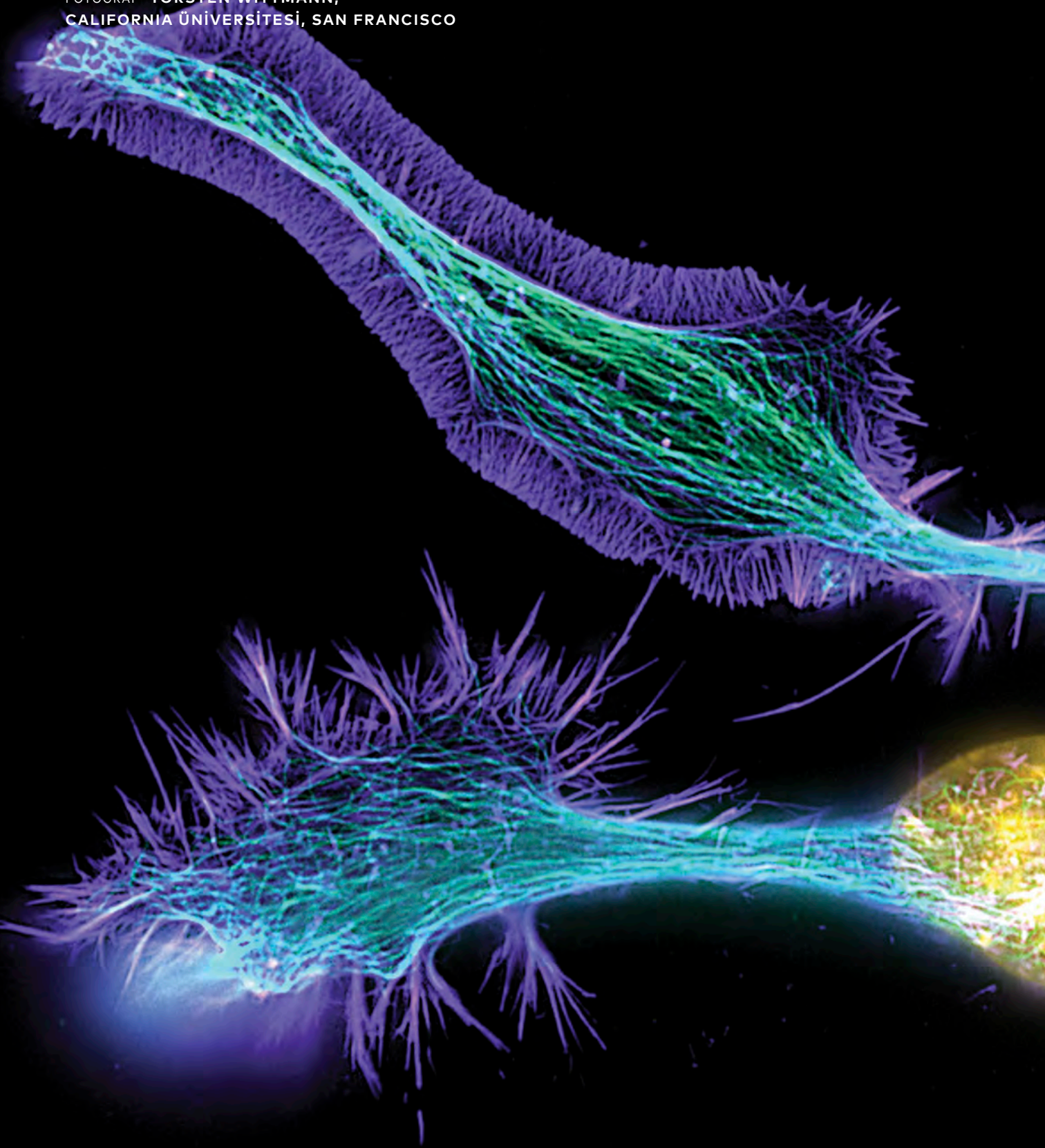
## Akıllı cihazınız yoksa

Dergideki videoları  
[goo.gl/NT2Xnq](http://goo.gl/NT2Xnq)  
adresinden de izleyebilirsiniz

# Megapikseller

HAZIRLAYAN TUNA EMREN

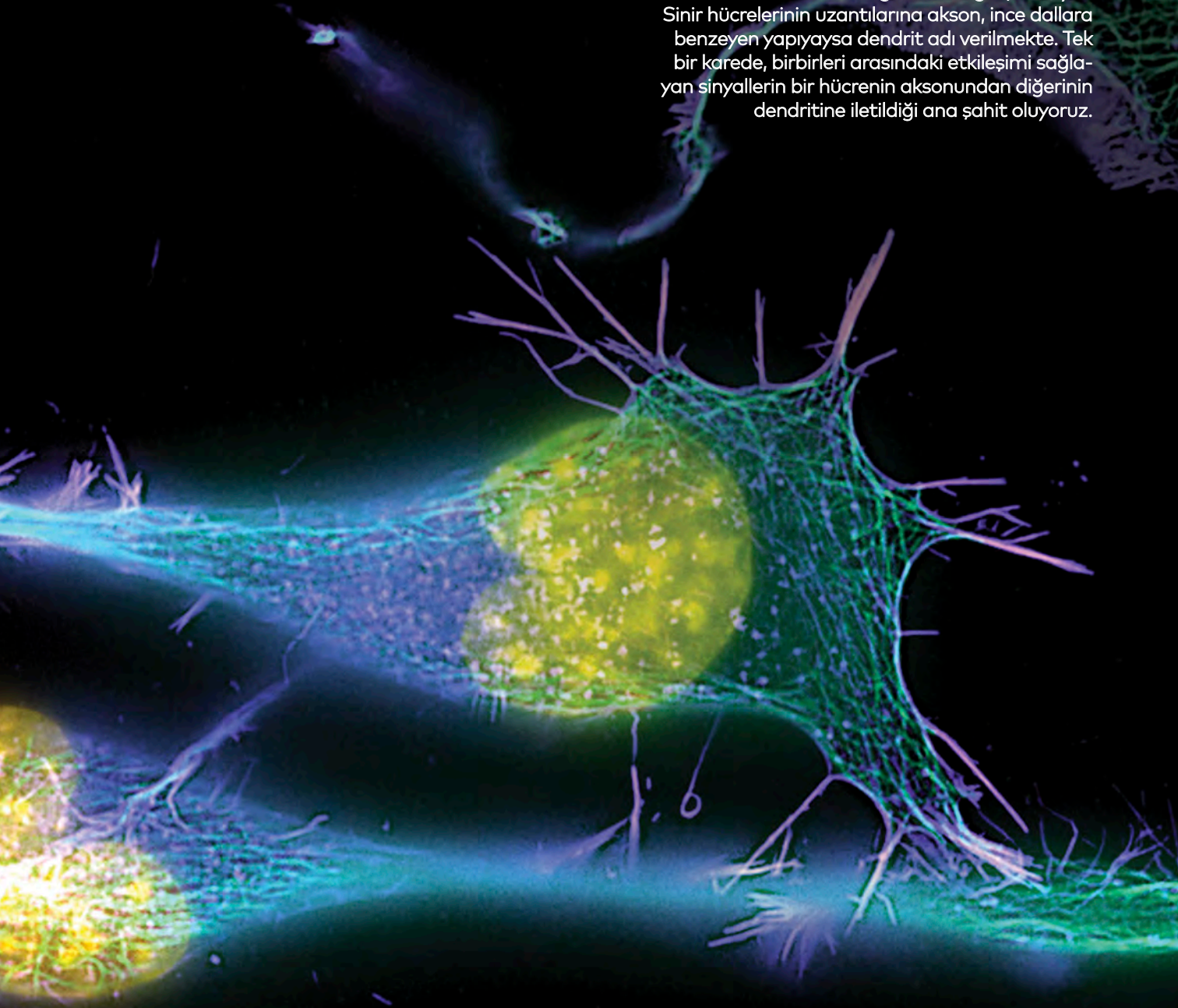
FOTOĞRAF TORSTEN WITTMANN,  
CALIFORNIA ÜNİVERSİTESİ, SAN FRANCISCO





# SİNİR HÜCRELERİ NASIL GELİŞİR?

Bir fareye ait sinir hücreleri üzerinden izleme fırsatı bulduğumuz bu sinir iletim anı, sarı olan çekirdek bölümünün hücrelerle çepeçevre sarmalandığı kısımda gerçekleşiyor. Sinir hücrelerinin uzantılarına akson, ince dallara benzeyen yapıyorsa dendrit adı verilmekte. Tek bir karede, birbirleri arasındaki etkileşimi sağlayan sinyallerin bir hücrenin aksonundan diğerinin dendritine iletiildiği ana şahit oluyoruz.



# KISACA

Editör Tuna Emren

## YABANI TÜRLER GECE YAŞAMINI TERCİH ETMEYE BAŞLADI

Araştırmalar, artık birçok memeli türün geceleri daha hareketli oldukları bir döngüye geçmeye başladıklarını işaret ediyor. Ve bunu insan toplumlarıyla temastan kaçınmak için yapıyorlar.

Dünya çapında 62 türün incelendi-

ği araştırma California Berkeley Üniversitesi'nde yürütüldü. Araştırmacılara göre, bu değişim zincirleme etki yaparak diğer türleri de bu seçime uymaya zorlayabilir. Çevre biyoloğu ve takım üyesi Kaitlyn Gaynor şöyle söylüyor; "İnsan faaliyetlerinin bir

sonucu olarak doğal yaşam popülasyonlarında ve doğal yaşam alanlarında meydana gelen büyük kayıplar zaten belgelendi. Ancak hayvanların davranışlarını başka şekillerde de etkiliyoruz ve bunları tespit etmek, miktarlarını belirlemek daha zor."

## DNA ÇALAN BAKTERİ YAKALANDI!

Bakteriler çok hızlı evrim geçirebilir. Günümüzde yaşanan antibiyotik krizinin ardında da bu yatıyor. Antibiyotiklere karşı hızla direnç kazandıklarından, gün geçtikçe onlarla savaşta zorlanmaya başladık.

Bunu başarabilmelerini sağlayan şeylerden biri, DNA çalabiliyor olmaları. Yanlış okumadınız; Araştır-

macılar, bir bakterinin, hemen yanındaki ölü arkadaşından DNA parçası koparıp kendisine transfer ettiği anı yakalayıp izlemeyi başardı.

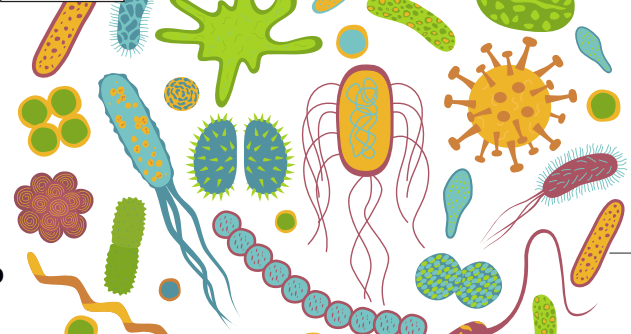
Kamçı benzeri pilus adlı bir uzantı kullanarak gen çalan ve bu genleri kendi DNA'sına dahil eden bakteriler, gerçekleştirdikleri bu yatay gen transferi sayesinde evrimlerini hızlandırabiliyor.



## 3B BASKI İLE ÜRETİLEN YAŞANABİLİR EVLER

3B baskı teknolojisi gözlerimizin önünde devrim yapmaya devam ediyor. Girift tasarımları rahatlıkla üretebilen bu makineler sayesinde şimdi de gerçekten yaşanabilen evler inşa etmeye başlıyoruz.

Hollanda da bu alanda büyük bir adım atarak Eindhoven şehrinde, 3B baskıyla inşa edilen evlerin başrolde olduğu yeni bir yaşam modeli tasarladı. Planlanan bu sistemde enerji ve çevre dostu ev tasarımları kullanılıyor. Üstelik bu yaşam alanındaki tüm altyapı da tıpkı evlerde olduğu gibi yazıcılarda üretilecek. Işık, ısıtma ve güvenlik kontrollerinin kablosuz alıcılarda yönetileceği evlerin "akıllı" olması hedefleniyor.





# Senin Tercihin Benim Üniversitem

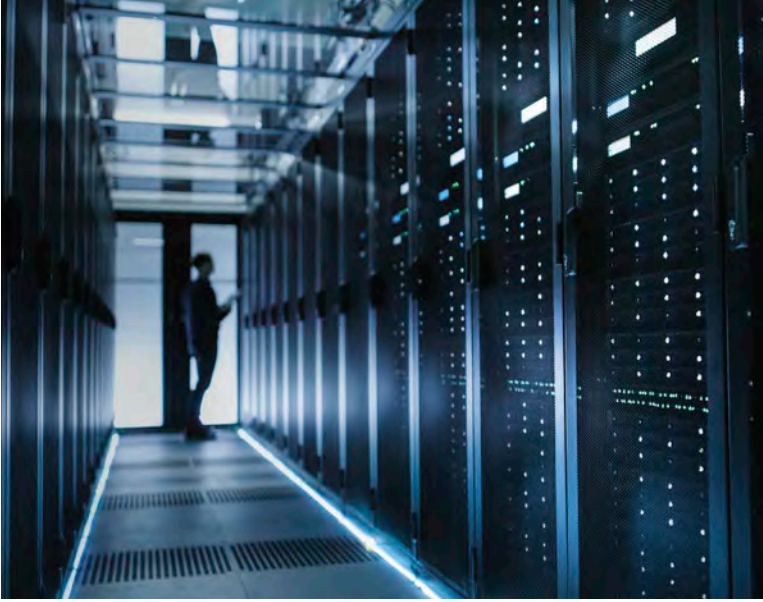
# İNSAN HÜCRELERİNDE SIRADIŞI BİR DNA YAPISI OLDUĞU KEŞFEDİLDİ

Avustralya'nın Sidney şehrindeki Garvan Enstitüsü araştırmacıları ilk defa, canlı hücrelerde daha önce hiç görülmemiş yeni bir DNA yapısı tespit etti.

DNA zincirleri çoğunlukla ikili sarmallar biçiminde oluyor. Ancak şimdiye kadar yapılan araştırmalarda zincirlerin bazı kısa bölümlerinin nadiren farklı yapılarda da olabildiği görülmüştü. İlk defa tespit edilen i-motifi adlı yapı da bunlardan biri.

Daha önce sadece yapay koşullarda gözlemlenmiş olan yapı, çift sarmaldan daha karışık bir simetriye sahip. Araştırmamanın liderlerinden Marcel Dinger, "I-motif, DNA'nın dört iplikten oluşan bir düğümü" diye açıklıyor.

I-motif yapısının işlevi hakkında hâlâ öğrenecek pek çok şey olsa da bulgular, kısa süreli i-motiflerin genelde bir hücrenin yaşam döngüsünün sonlarında oluştuğunu gösterdi.



## DÜNYANIN EN HIZLI SÜPER BİLGİSAYARI

ABD atağa geçti, dünyanın en hızlısı olan Çin'in Sunway Taihu-Light adlı süper bilgisayarını geride bırakan Summit ile herkese fark attı.

Oak Ridge Laboratuvarı'nda IBM ve Nvidia ortaklığında geliştirilen, saniyede 200 trilyon (200 fetaflop) hesaplama yapabilen Summit, öncelikle tıp araştırmaları (özellikle de kanser alanında)

ve astrofizik alanlarında kullanılacak.

Geçtiğimiz yıl açıklanan, dünyanın en hızlı süper bilgisayarları listesinde, ABD dünyadaki 500 süper bilgisayarın 143'üne sahip görünürken, Çin'in 202 süper bilgisayarı bulunuyordu. ABD'nin daha önceki en hızlı süper bilgisayarı Titan ise bu listenin 5. sırasındaydı.

## ÇÖLDE İÇME SUYU TOPLAYAN CİHAZ

Çölün ortasında bile atmosferden su toplayabilen bir teknoloji harika olmaz mıydı? Massachusetts Teknoloji Enstitüsü ve Berkeley Üniversitesi bilim insanlarının bir araya gelerek geliştirdiği yeni teknoloji bunu başarabilir.

Güneş ışığıyla çalışıp atmosferdeki suyu hapseden cihaz Arizona Çölü'nde denendi ve son derece olumlu sonuçlar elde edildi. Suyu emen özel metal-organik bir malzeme kullanılan cihaz, havayı kristalli yapısı üzerinde dolandırdığında su molekülleri içteki yüzeye tutunup hapsolüyor. Bu esnada Güneş ışınlarıyla ısıtılmakta olan bu malzeme suyu bir yoğunlaştırıcıya yönlendirip sıvı su haline getiriyor ve içilmeye hazır temiz su üretiyor.



# Aygıtlar

EDİTÖR SAHİN EKŞİOĞLU

## ZYXEL AURORA 3115

Ev veya ofisini sürekli takip etmek isteyen ya da sevdiklerine her an görsel veya işitsel olarak erişmek isteyenler için tasarlanan bir Wi-Fi bulut kamerası olan Zyxel Aurora, köşeli üçgen yapısıyla dikkat çekiyor. Kamerayı duvara monte edebileceğiniz gibi kendi ayağıyla ya da ayağını çıkararak kullanmanız da mümkün. Montaj için kutuda gerekli malzemeler mevcut. Yine kutu içinde, cihaza güç sağlayabileceğiniz uzunca bir kablo ve adaptör de var. Zyxel, Aurora'yı prizlere uzatmaya çalışmak yerine, onu mobil şarj cihazıyla çalıştırabilecek şekilde tasarlamış. Böylece USB Type-C yuvası üzerinden besleyebileceğiniz Aurora'yı mobil şarj cihazına bağlayarak istediğiniz yerde konumlandırma imkanına sahip oluyorsunuz.

Kamera, Sony algılayıcı kullanan Full HD kamera ya sahip. F/2.0

diyafram açıklığı olan bu CMOS sensör ve geniş açılı lens ile kamera 145 dereceye kadar görüş açısı sağlayabiliyor. Böylece hem geniş görüş açısı hem de düşük ışık performansını sunan kamera, ayrıca pek çok diğer bulut kamerasının gece performansında sunduğu monochrome yerine, renkli görüntü kaydı yapıyor. Bu anlamda Aurora'nın gece performansını gayet beğendiğimizi söyleyelim. Tabii ki kayıt yapılan ortamda ufak da olsa bir ışık bulunması, görüntü kalitesi bakımından ciddi fark yaratıyor.

### ÜCRETSİZ BULUT SAKLAMA ALANI

Aurora'yı, akıllı telefon ve tablet üzerinden kontrol edebiliyor ve takip edebiliyorsunuz. Bunun için bir mobil uygulama kullanmanız gerekiyor. ZYXEL Aurora, adıyla arattığınızda

bulabileceğiniz iOS ve Android uygulaması yoluyla, kolayca cihazınızı ekleyebiliyor ve görüntü almaya başlayabiliyorsunuz.

Cihazın üzerinde bir mikrofonun yanı sıra bir de hoparlör bulunuyor. Böylece akıllı telefonunuzdan kamera seslenmeniz mümkün. Yani Aurora'yı çocuk odasına yerleştirirseniz, çocuğunuzu sadece izlemekle kalmayıp onunla sesli iletişim de kurmanız mümkün. Ürünle birlikte, kamera ile çektiğiniz video ya da fotoğrafları saklayabileceğiniz 16 GB bulut saklama alanına ücretsiz olarak sahip olabileceğinizi de ekleyelim.

**Fiyat: 1100 TL**



## HYPERX CLOUD ALPHA

HyperX'in oyunculara özel kulaklığı Cloud Alpha, 50 mm'lik kulak yastıklarıyla rahat bir kullanım sağlarken, uzun mu uzun kablosuyla da özellikle konsol oyuncularını sevindirecek bir tablo çiziyor. Kulaklığın üzerinde halihazırda 1.3 metre uzunluğunda bir kablo yer alırken, kutudan ayrıca 2 metrelik bir uzatma kablosu daha çıkıyor. Böylece toplamda 3 metreyi aşkın bir kablo uzunluğuna erişiyorsunuz. Bu da televizyonu başında oyun oynamaktan hoşlanan konsol oyuncularının ihtiyaçlarını gözeticek kadar fazla bir uzunluk.

Ses kalitesini ve bas cevabını be-

ğendiğimiz Cloud Alpha'nın oyuncular düşünülerek tasarlanmasından ötürü rahat olmasına büyük özen gösterilmiş. Yumuşak kulak yastıkları suni deri malzemenin oluşuyor. Kulakları çok sıkımayan yapısıyla ve 298 gram ağırlığıyla uzun oyun maratonlarında bile sizi rahatsız etmeyecek olan kulaklığa mikrofon taktığınızda, ağırlık 336 gr oluyor. PC, PlayStation 4 ve Xbox One için 3.5 mm bağlantı noktası bulunduran Cloud Alpha, kablosu üzerinde ses kontrolü bulduruyor. Böylece her 3 platformda da ses kontrolü konusunda sıkıntı yaşamıyorsunuz. **Fiyat: 490 TL**

## TP-LINK POWER BANK 10400

Akıllı telefonlarımız elimizden düşmüyor bunun bedelini de en başta piller ödüyor. Uygunuz durumda pili biten bir telefon sizin için ciddi bir sorun haline gelebilir. Power Bank denilen taşınabilir aküler bu durumlar için elzem. Tp-Link'in 10.400 mAh kapasiteli bu

modeli benzerlerine oranla küçük boyutları ve çift USB yuvası bulundurmasıyla beğenimizi kazandı. Ayrıca üzerinde pil durumunu gösteren minik bir göstergeye ek olarak acil durumlar için işe yarayabilecek tek LED'den oluşan bir fener de var. **Fiyat: 100 TL**



# HIV'Lİ HÜCRELERİ ÖLDÜREN "SÜPER" RESEPTÖR

HIV tedavileri hastalığın artık eskisi kadar korkutucu olmaktan çıktığı anlamına gelse de, hâlâ virüsü küresel (ve genetik bakımdan farklı toplumlarda) tümüyle ortadan kaldıracak gerçek bir tedavi bulunmuyor.

Monash araştırmacıları Paris'teki Pasteur Enstitüsünden meslektaşlarıyla birlikte yaptıkları çalışmada HIV'yi genetik bakımdan çeşitlilik sergileyen popülasyonlarda öldürebilen, böylece immünoterapi tedavileri için potansiyel aday olan yepyeni bir "süper" reseptör kümesi keşfettiler. Bu çalışmaları kısa süre önce Science Immunology dergisinde duyuruldu.

Monash Üniversitesinin Biyotıp Keşif Enstitüsünden (BDI) doçent doktor Stephanie Gras ve ekibi, ARC İleri Moleküler Görüntüleme Merkezi ve Paris'teki Pasteur Enstitüsünden meslektaşları, hepsi de HIV ile (ANRS CO21 CODEX kohort) enfekte olmuş ama kendilerini AIDS'in ilerlemesinden koruyan bağışıklık sistemlerine sahip on beş kişiyi incelediler. HIV denetçisi tabir edilen bu ender görülen kişiler, hastalığın tedavisi için gereken ipuçlarını ellerinde tutuyor olabilir.

HIV enfeksiyonu gerçekleşince, ko-

ruyucu bağışıklık sistemimizin önemli bir bileşeni olan CD4 T hücreleri tüketiliyor veya sayıları büyük oranda azalıyor. Bu da AIDS hastalığının ilerlemesiyle birlikte bağışıklık sisteminin zayıflamasına yol açıyor. CD4 T hücreleri, şu anda dünya üzerinde HIV ile yaşayan insanların yarısından fazlasına uygulanan anti retroviral terapi (ART) ile hastalık kontrol altına alınsa bile sayıca düşük kalabiliyor. ART, hastalıkta ölüm riskini azaltsa da virüsü ortadan kaldırmıyor.

Gras ve meslektaşları HIV denetçilerinin daha nitelikli CD4 T hücrelerini koruyabildiğini, eser miktardaki virüsü bile saptayıp tepki verebildiğini, o yüzden de bu hücrelerin HIV enfeksiyonundaki potansiyel rolünü incelemek için biçilmiş kaftan olduğunu ortaya çıkardılar.

"Normalde, enfekte olmuş hücreleri yok eden katil CD8 T hücrelerinin yardımcı olarak görülen CD4 T hücrelerinin, HIV denetçilerinde birer katil hücreye dönüşebildiğini keşfettik. Bu katil CD4+ T hücreleri yüzeylerindeki "süper" T hücre reseptörlerinin ifadesi sayesinde, çok düşük miktardaki HIV'yi bile tanıyabiliyor. Daha

da önemlisi, bu reseptörler araştırıldığında birden çok HIV denetçisinde birbirinin aynısı reseptörlere rastlandı" diyor Gras.

"Aynı T hücresi reseptörünü farklı bireylerde bulma olasılığı piyangodan ikramiye kazanmak gibi bir şey ve büyük olasılıkla HIV'nin kontrolünde rol oynuyor" diyor araştırmanın başyazarlarından olan, Monash BDI'dan Dr. Carine Farenc.

**T HÜCRE Sİ RESEPTÖRLERİ**, İnsan Lökosit Antijeni, yani HLA adıyla bilinen özel bir moleküle bağlanmış virüs ya da bakteri parçalarını tanıyor. HLA molekülleri tıpkı parmak izi gibi. Her insanda HLA molekülü bileşimi farklı ve bunlar bağışıklık sisteminin yabancı istilacıları, söz gelimi bakterileri ya da virüsleri tanımasına yardım ediyor.

Monash Üniversitesi araştırmacıları, bu süper T hücresi reseptörünün HIV antijenine nasıl bağlandığını araştırmak için Avustralya Sinkotronunu kullandı. Sinkotron, kabaca futbol sahası büyüklüğünde dev bir teleskop. Araştırma bu katil CD4 T hücrelerinin çarpıcı bir diğer özelliğini daha ortaya çıkardı: Bu hücreler HIV parçasını genetik çeşitliliğe sahip (farklı HLA molekülleri olan) insanlarda da tanıyabiliyor.

Gras'ın ekibi ve meslektaşları katil CD4T hücrelerinin dünya nüfusunun dörtte birinin paylaştığı HLA moleküllerine bağlandığını buldular ki Gras bu rakamın çalışma ilerledikçe büyük olasılıkla artacağını söylüyor.

**İstatistikler (Dünya Sağlık Örgütü WHO verilerine göre):**

2016'da

- ▶ HIV ile yaşayan 36,7 milyon insan vardı
- ▶ Bunlardan 1 milyonu öldü
- ▶ HIV ile yaşayan 19,5 milyon insan antiretroviral terapi (ART) görüyor.



Doçent doktor Stephanie Gros, Avustralya Sinkotronu'nda

HIV DENETÇİLERİNİN AYNI HIV "PARÇASINI" İÇEREN ÇEŞİTLİ HLA TİP II MOLEKÜLLERİYLE ETKİLEŞİME GEÇEBİLECEĞİ CD4+ T HÜCRELERİ YA DA YARDIMCI T HÜCRELERİ, HÜCRE ÖLDÜRME ETKİNLİĞİ GÖSTEREREK HIV'Yİ BASKILAYABİLİYOR.

# İMMÜNİ





## ALİŞKANLIKLARIMIZI DEĞİŞTİRMENİN ZAMANI

Araştırmalar mercimeğin kandaki glikoz düzeyini önemli oranda aşağı çektiğini gösteriyor



Guelph Üniversitesinin yaptığı ve türünün ilk örneği olan araştırmaya göre patates ya da pirincin yerine baklagilleri tüketmek kan şekerini %20'den fazla düşürebiliyor.

İnsan Sağlığı ve Beslenme Bilimleri bölümünden Profesör Alison Duncan ile Kanada Ziraat Bakanlığından Dan Ramdath bu nişastalı yiyeceklerin yarım porsiyonunu mercimekle değiştirmenin vücudun karbon-

hidratlara verdiği tepkiyi büyük oranda iyileştirebildiğini kanıtladılar.

Elde edilen sonuçlara göre, yarım porsiyon pirinç yerine mercimek tüketmek kandaki glikozun %20'ye varan oranlarda düşmesine yol açıyor. Mercimeği patates yerine tükettiğinizde bu düşüş %35'e varıyor.

Bu araştırmada doktora öğrencisi Dita Moravek ve yüksek lisans öğrencileri Erica Rogers, Sarah Turks-

tra ve Jessica Wilson'la çalışan Duncan, "Baklagiller glikoz düzeylerinin yanlış yönetilmesinden kaynaklanan kronik hastalıkları azaltma potansiyeline sahip, besin konusunda son derece zengin gıdalar" dedi ve buna karşılık çok az Kanadalının mercimek yediğini belirtti. "Kanada büyük mercimek üreticilerinden biri ama üretimin büyük kısmını dışarıya satıyoruz ve mercimek yiyen Kanada-

lıların oranı yalnızca %13. Bu araştırmanın insanları, baklagilleri tüketmenin sağlığa faydası konusunda bilgilendirmesini umuyoruz."

Journal of Nutrition dergisinde yayımlanan ve önce çıkarılan araştırmada sağlıklı 24 yetişkine dört farklı yemek yedirildi: Sadece beyaz pirinç, beyaz pirinç-büyük taneli yeşil mercimek karışımı, beyaz pirinçle küçük yeşil mercimek karışımı ve beyaz pirinçle kırık





kırmızı mercimek karışımı. Araştırmacılar yemeği yemeden önce ve yedikten iki saat sonra deneklerin kanındaki glikoz düzeyini ölçtüler. Sonra bu süreci sırf patatesle ve aynı patates-mercimek kombinasyonlarıyla denediler.

“Mercimeği patates ve pirinçle birlikte verdik çünkü insanlar genelde baklagilleri tek başına değil, yemeğin bir parçası olarak diğer nişastalı gıdalarla birlikte tüketiyor. O yüzden sonuçların da bunu yansıtmasını istedik.”

Nişastanın yanına hangi mercimek türü eklenirse eklensin kan şekeri benzer oranlarda düştü. Kandaki glikoz, yemeğin sindirim yolunun üst kısmında olduğu sırada kanda bulunan şe-

ker miktarını gösteriyor ve tüketilen gıdadaki nişasta içeriğine göre değişiyor.

Duncan'a göre mercimek gibi baklagiller de sindirimi ve dolayısıyla nişastalarda bulunan şekerlerin kana karışmasını yavaşlatıyor ve bu da kandaki glikoz düzeyini aşağı çekiyor. “Emilimin yavaşlaması, glikoz düzeyinin fırlamaması anlamına geliyor. Glikoz düzeyinin uzun süre yüksek kalması kan şekerinin yanlış yönetimine yol açıyor ki bu da Tip 2 diyabetin işareti. Yani mercimek yemek bu riski azaltabiliyor.”

Duncan, baklagillerin glikoz emiliminde rol oynayan enzimleri baskılayan bileşenler içerdiğini ve bu gıdalardaki liflerin de yine

kandaki glikoz düzeyini düşüren kısa zincirli yağ asitlerinin üretimini teşvik ettiğini söylüyor. Bilim insanının açıklamasına göre, Kanada Sağlık Bakanlığının mercimeğin kandaki glikozu düşürdüğü iddiasını onay-

laması için bu düşünüşün %20 oranında olması gerekiyor.

“Baklagillerle ilgili bu sağlık iddiasının onaylanması için kanıtlar bulmanın, daha çok insanı mercimek yemeye sevk edeceğini umuyoruz” diyor.



Soldan sağa: Dan Ramdath, Dita Moravek ve Alison Duncan.

# ORGANİK GÜBRENİZİ KENDİNİZ ÜRETİN

DÜNDEN KALMA SALATAYLA BUZDOLABININ ARKASINDA UNUTTUĞUNUZ ARMUDUN YERİ ÇÖP DEĞİL. Onun yerine, organik atıklarınızı evinizin bahçesindeki bir kompost yığnında biriktirerek, atıklardan bahçeniz için çok yararlı bir gübre elde edebilirsiniz. Kompost yığnındaki solucanlar, bakteriler ve türlü mikroorganizmalar doğal atıklarınızı ayrıştırıyor. İşte bu kahverengi altını üretmek için gerekenler.

## 1 Tasnif et

İşe mutfağınızda, organik atıkları ayırarak başlayın. Full Circle Breeze Bin ürünü 1,5 litreden fazla atık alıyor ve biyoçözünür çöp torbaları, atıkları daha büyük bir yığna taşımaya kolaylaştırıyor. Hava delikleri de hava akışını artırarak meyve sineklerini çeken kokuları azaltıyor.

## 2 Dışarı çıkar

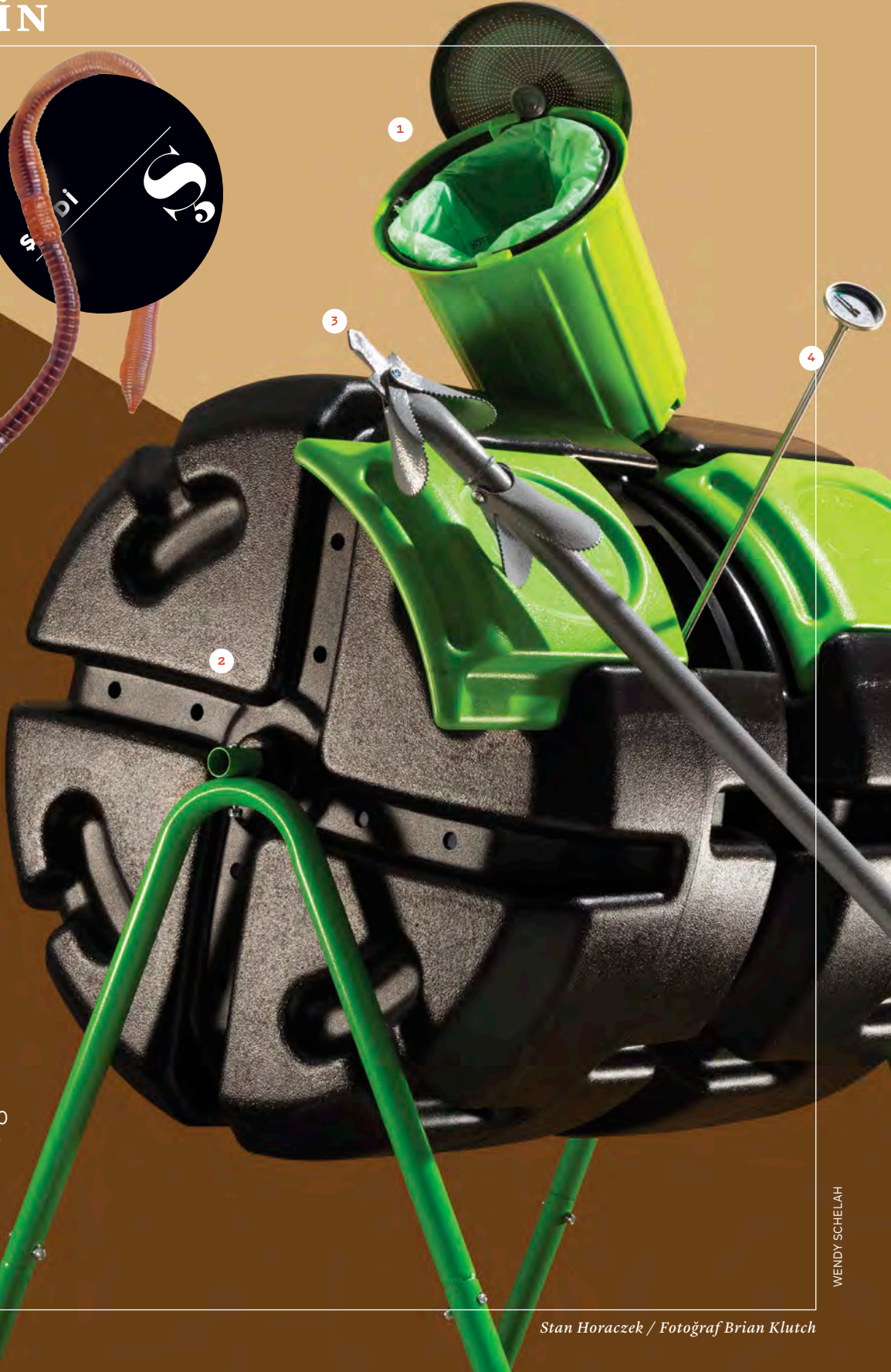
Mutfakta biriktirdiklerinizi Hotfrog Tumbling Composter'in gözlerinden birine koyabilirsiniz. Burası bozulmanın gerçekleşeceği aktif gübre yığını için. Diğer göz ise işi biten malcı koymak için. Arada bir tamburları döndürüp gübrenin oksijenlenmesini sağlayın.

## 3 Karıştır

Açıkta duran yığınları karıştırmak için ideal olsa da, Bosmere P845 Compost Aerator büyük bir tamburun içindeki toprağın yüzeyini karıştırmaya da yardım ediyor. Aletin ucundaki menteşeli kanatlar siz itince kendiliğinden katlanıyor, geri çekince ise açılıp harcı karıştırıyor.

## 4 Isıya dikkat

Ayrışmanın zirveye ulaştığı sıcaklık 40-57 derece arası. 60 dereceyi geçince böcekleri rahatsız etmeye başlıyorsunuz. Reotemp Backyard Compost Thermometer adlı ısıölçer aralıkları gösteriyor, o yüzden bakteriler biraz temiz hava alsın diye gübreyi ne zaman karıştıracağınızı biliyorsunuz.



# ÇOCUKLARIN TÜM GÜN YORULMADAN NASIL KOŞTUĞU BULUNDU



Çocukların adaleleri yorulmaya dayanıklı olmakla kalmıyor, yüksek yoğunluklu egzersizlerden sonra kendini çok çabuk (hatta iyi eğitilmiş dayanıklılık sporcusu yetişkinlerden bile daha hızlı) toparlıyor. Frontiers in Physiology adlı açık erişimli dergide yayımlanan ve küçük erkek çocuklarında, eğitimsiz yetişkinlerde ve sporcularda enerji çıktısıyla egzersiz sonrası toparlanma hızını karşılaştıran yeni çalışmanın vardığı sonuç işte bu. Araştırma, çocukların atletik potansiyelini geliştirmenin yanı sıra vücudumuzun çocukluktan yetişkinliğe nasıl değiştiğini ve diyabet gibi hastalıkların riskinin bu süreçte nasıl arttığını inceliyor.

Araştırmayı yöneten ve Fransa'daki Université Clermont Auvergne'de egzersiz fiziolojisi alanında doçent olan Sébastien Ratel şöyle diyor: "Çocuklar kısıtlı kardiyovasküler beceriye sahip olduklarından birçok fiziksel görev sırasında yetişkinlerde önce yoruluyor, daha az verimli hareket kalıplarını seçiyor ve aynı mesafeyi daha fazla adımda kat ediyor. Araştırmamız, çocukların bu kısıtlamaların bazılarını yorgunluğa dayanıklı adaleler geliştirerek ve yüksek yoğunluklu egzersizlerden çok çabuk toplanma yetenekleriyle aştığını gösteriyor." Araştırmanın diğer yazarıysa Avustralya'daki Edith Cowan Üniversitesinden biyomekanik profesörü Anthony Blazeovich.

Daha önce yapılan araştırmalar çocukların fiziksel görevler sırasında, eğitimsiz yetişkinler kadar çabuk yorulmadığını kanıtlamıştı. Ratel ile Blazeovich, çocukların enerji potansiyelinin dayanıklılık sporlarıyla uğraşan atletleriyle kıyaslanabileceğini söylüyor ama bugüne kadar bunu doğrulayacak kanıtlar elde edilememişti.

Araştırmacılar üç farklı gruptan (8-12 yaş aralığındaki erkek çocuklar ve iki farklı kondisyon düzeyindeki yetişkinler) pedal çevirmelerini istedi. Çocuklar ve eğitimsiz yetişkinler düzenli ve şiddetli fiziksel etkinliklere katılmıyorlardı. Oysa son gruptaki dayanıklılık sporcuları, triatlon, uzun atlama ve bisiklet gibi dallarda ulusal düzeyde yarışıyorlardı.

Her grup, bedenini iki farklı enerji üretme yolu açısından değerlendirildi. İlki olan aerobik, kandaki oksijeni kullanıyor. İkincisi olan anaerobik ise oksijen kullanmıyor ve açığa asidoz ve laktat (çoğu zaman yanlış bir şekilde laktik asit olarak biliniyor) çıkarıyor ki bu da kas yorgunluğuna neden oluyor. Pedal çevirme görevlerinden sonra katılımcıların nabızı, oksijen düzeyi ve laktat temizleme hızı kontrol edilerek, kendilerini ne kadar zamanda topladıkları görüldü.

Tüm testlerde çocuklar, eğitimsiz yetişkinleri geçtiler.

"Çocukların aerobik metabolizmalarını daha çok kul-

landıklarını, bu yüzden de yüksek yoğunluklu fiziksel etkinlikler sırasında daha az yorulduklarını gördük" diyor Ratel. "Kalp atışlarının daha çabuk normale dönmesine ve kandaki laktatı temizleme becerilerine bakılırsa, çok da hızlı toparlanıyorlar. Hatta eğitilmiş ve dayanıklılık sporcusu yetişkinlerden bile hızlı."

"Bu da çocukların, yetişkinler yorulsa bile nasıl oynamaya devam edebildiğini açıklayabilir."

Ratel ve Blazeovich bulgularının ne anlama geldiğini açıklıyor. "Birçok ebeveyn çocuklarının atletik potansiyelini geliştirmenin en iyi yolunu soruyor. Çalışmalarımız çocuklarda kas dayanıklılığının genelde çok iyi olduğunu gösteriyor. O yüzden de spor tekniği, depar hızı ve kas gücü gibi alanlara yönelmek daha iyi olabilir. Bu, çocuklarda fiziksel eğitimi iyileştirebilir ve daha iyi

performans göstermelerini, spordan daha çok hoşlanmalarını sağlayabilir."

Ratel şöyle devam ediyor: "Fiziksel etkinlik azlığından kaynaklanan hastalıklar artışta olduğundan, büyümeyle birlikte gerçekleşen ve hastalık riskini artıran fizyolojik değişimleri anlamak büyük önem taşıyor. Araştırmamız gösteriyor ki aerobik kondisyon, en azından kas düzeyi, çocukluktan yetişkinliğe geçişte ciddi oranda düşüyor. Diyabet gibi hastalıkların artışı da bu sıralarda gerçekleşiyor.

"Gözlemlediğimiz kas değişimlerinin doğrudan diyabet riskiyle bağlantılı olup olmadığını gelecekte yapılacak araştırmalarla öğrenmek ilginç olacak. Elde ettiğimiz bulgular en azından çocuk büyürken kas kondisyonunu korumamız için motivasyon sağlayabilir. Görünen o ki çocuk olmak bizim için sağlıklı."

Yorgun düşen çocuklar yetişkinlere göre daha hızlı toparlanıyor.



# BAĞIMLI BEYİN

Madde bağımlılığı davranışı, altı farklı beyin ağında bozulmaya yol açıyor

Yayımlanmış 100'den fazla nöro görüntüleme çalışmasının Mount Sinaï'deki Icahn Tıp Okulu uzmanları tarafından yapılan sistematik incelemesine göre, uyuşturucu ya da uyarıcı maddelere maruz kalmak; aralarında karar verme, engelleyici denetim ve sosyal-duygusal işlemlerin de bulunduğu altı büyük ölçekli beyin ağına zarar veriyor. Bu çalışma Neuron dergisinde yayımlandı.

Madde bağımlılığı yalnızca aşırı bir madde arama ve alım etkinliğini değil, bilişsel ve duygusal işlemlerde temel değişiklikleri de kapsayan bir bozukluk. Temel klinik semptomları ve davranışsal belirtileri bulunuyor. Örneğin, kronik bir döngü halinde gerçekleşen intosikasyon, aşırı kullanım, geri çekilme ve zararlı etkilerine ya da alınan keyfin giderek azalmasına rağmen maddeye karşı duyulan şiddetli arzu. Madde bağımlılıklarıyla ilgili eski araştırmaların çoğu, maddelerin ödüllendirici özelliklerini anlama üstünde dursa da, yakın zamandaki araştırmalar gösteriyor ki bilişsel ve duygusal bozulmalar da madde bağımlılığı döngüsünün başlangıcını, yükselmesini ve devamını

sağlıyor. O yüzden de hangi sinirsel mekanizmaların zarar gördüğünü bilmek, daha hedefli, kanıt temelli tedavilerin ve zamanında önleme yaklaşımlarının geliştirilmesi için çok önemli.

Bilim insanlarının kullandığı model ilk defa 2002'de Rita Goldstein tarafından yayımlanan Önem Atfetme ve Tepki Engelleme Bozukluğu Modeli, yani iRISA. Buna göre, tepki engelleme (bireylerin kendi dürtülerini engellemesine izin veren bilişsel süreç) ve önem atfetme (bir şeye önem ve değer atfetme özelliği) gibi iki geniş nörofizyolojik işlevin bozulması, madde bağımlılığı döngüsüne destek oluyor. iRISA modeli, bağımlılığın nörobiyolojisini ve maddeye verilen aşırı önemi keşfetmek için, aralarında manyetik rezonans (MR), elektroensefalogramın (EEG), pozitron emisyon tomografisinin (PET) ve nörofizyolojik testlerin de bulunduğu çeşitli nöro görüntüleme yöntemlerini kullanıyor.

Makalenin son ve kıdemli yazarı Dr. Goldstein, "2010'dan beri yayımlanmış 105 görev odaklı nöro görüntüleme araştırmasını sistematik

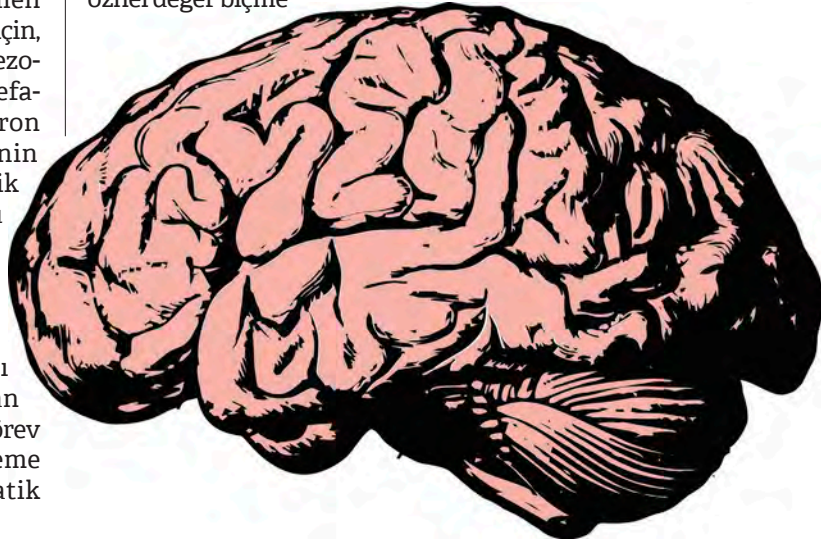
biçimde gözden geçirerek iRISA modelini en son kanıtlarla güncelledik" diyor. "Farklı görevlerde, altı büyük çaplı beyin ağının tutarlı biçimde bozulduğunu gözlemledik. Bu spesifik beyin ağlarından hangilerinin kullanıldığı görevden göreve geçişte de, maddeyle ilgili bağlamlarda, madde bağımlılarının karar verme, engelleme denetimi ve sosyal duygusal işlemde sorumlu beyin ağlarında etkinliğin arttığını, ama iRISA modelinin öngördüğü gibi, maddeyle ilgili olmayan görevlere verilen tepkilerin sığ olduğu görüldü."

Ekip, sonuçları beyin bozulma gösteren altı büyük ölçekli ağa göre sınıflandırdı. Bunlar, beynin öznel değer biçme

ŞİMDİ

S

sırasında etkinleşen korteks ve korteks altı bölümlerini kapsayan "ödül ağı"; otomatikleşmiş davranışların öğreniminden sorumlu "alışkanlık ağı"; dikkat kaynaklarının önem atfedilen uyarana yönltilmesini sağlayan "değer ağı" ve olası davranışsal tepkilerin seçimini sağlayan (ve çoğu zaman engelleyici denetim ağı diye de bilinen) yönetim ağı. Ayrıca iRISA modelinin daha önceki incelemelerinde tartışılmayan iki ağın daha madde bağımlılığında beyin işleviyle ilgili olduğu görüldü. Bunlar, kişinin kendine dönük / referansiyel bilişsel süreçlerinde etkinleşen "özyönelimli ağ" ve esnek öğrenimde ve bellekte rol oynayan "bellek ağı."



# Güvenli robot

Mitsubishi Electric'in yeni kollebratif robot serisi, güvenlik nedenlerinden ötürü koruyucu bariyerlerin arkasına yerleştirilmesi gereken endüstriyel robotların aksine fabrikalarda insanlarla iç içe çalışabiliyor. Bu seri, insanlarla birlikte çalışabilmesi sayesinde üretim hatlarında herhangi bir yerde esnek bir şekilde konumlandırılabilir. Yeni kollebratif robotlar yüksek performansın yanı sıra, inovatif kontrol ve programlama opsiyonları ile kolay kullanım avantajı da sağlıyor. Robota takılabilen dokunmatik operatör terminali, özel programlama uzmanlığı gerektirmeden robota

görevini öğretmek için sezgisel bir arayüz sunuyor. Öğretme fonksiyonu, operatörün robotu elle ve kontrollü güçle bir pozisyondan diğerine hareket ettirmesine imkân tanıyan direkt kontrol modu içeriyor. Kurulum tamamlandığında robota tam hareket serbestliği tanımak üzere operatör terminali kolaylıkla kaldırılabilir.



# Acer'in dizüstündeki oyun canavarları

Acer, New York'ta düzenlediği next@Acer etkinliğinde iki yeni Predator Helios oyuncu dizüstü bilgisayarını tanıttı. Yeni modeller Intel® Core™ i9+ modellerine kadar işlemci seçeneği sunan olağanüstü güçlü Predator Helios 500 ve önceki sürümlere göre geliştirilen teknik özellikler ile göz alıcı beyaz bir kasaya sahip olan Predator Helios 300 Special Edition'dan oluşuyor. Her iki model de VR'a hazır performansla, gelişmiş termal teknolojilere ve yüksek bağlantı hızlarına sahip.

Predator Helios 500, hız aşır-

ma yapılabilir Intel® Core™ i9+ işlemci modellerine ve hız aşırma yapılabilir NVIDIA GeForce® GTX 1070 ekran kartlarına kadar bileşen seçenekleriyle oyunculara dikkat çeken bir güç sunuyor. 4K ve FHD 17,3 inç ekran seçeneklerine sahip bu modelde stereo hoparlöre ek olarak subwoofer da var ve bu sayede oyuncuların çok sevdiği ses efektleri gerçekçi bir şekilde canlandırılabilir.

Predator Helios 300 Special Edition ise, 144 Hz gelişmiş yenileme hızına sahip 15,6 inç FHD IPS ekran, 8. Nesil Intel Core i7+ işlemci ve hız aşırma yapılabilir NVIDIA GeForce GTX 1060 ekran kartı, 512 GB'a kadar PCIe Gen 3 NVMe SSD ve 2 TB'a kadar sabit disk barındırıyor. Bu modeller, ayrıca üstün termal mimari sayesinde uzun oyun maratonlarında sorunsuz ve serin bir şekilde çalışmayı başarıyor.



# Üst uç oyuncular için

Acer'in New York'ta düzenlediği next@Acer etkinliğinde tanıtımını yaptığı masaüstü oyuncular için tasarlanan Predator Orion 5000 serisi PC'ler ise sunulan yüksek performans sayesinde kullanıcıların yüzünü güldürecek. Yeni Predator Orion 5000 serisi masaüstü oyun bilgisayarlarında, Intel Z370 yonga seti ile birlikte 8. Nesil Intel

Core i7+ 8700K modeline kadar işlemciler, hızlı yükleme süreleri ve yüksek hız için 32 GB'a kadar Intel Optane bellekler ve SLI modunda 2 adet NVIDIA GeForce GTX 1080 Ti modeline kadar GPU'lar bulunuyor. Böylece oyuncular en sevdikleri oyunları inanılmaz yüksek çözünürlüklerde oynamalarının yanı sıra üst düzey VR deneyimini de yaşayabiliyor. Predator Orion 5000'in kasası, güçlü donanımını gösterecek şekilde şeffaf bir yan panele sahip. Ayrıca EMI uyumlu olan bu kasa kullanıcıları ve çevre birimlerini potansiyel elektromanyetik parazitlerden koruyor.



# UĞURLU MEZUNİYET

İstanbul'da hizmet veren 38 Uğur Lisesinin toplam 3 bin 770 öğrencisi, Sinan Erdem Spor Salonu'nda gerçekleşen ve yaklaşık 6 bin kişinin katıldığı görkemli bir törenle 2017-2018 eğitim öğretim yılı mezunları olarak diplomalarını aldı.

Bahçeşehir Uğur Eğitim Kurumları Başkanı Enver Yücel, törende gerçekleştirdiği konuşmasında şunları kaydetti: "Uğur'un 50'nci yılında, bugüne kadar neleri başardığımızı kelimelere sığdıramayız. İstanbul'da başlayan yolculuğumuz artık global bir eğitim ağına dönüştü. Genç arkadaşlarımız; şunu hiç unutmayın, siz Bahçeşehir Uğur Eğitim Kurumları'nın bir üyesisiniz, artık sonsuza dek beraberiz. Bundan sonraki hayatınızda dünyanın neresine giderseniz gidin kapısını çalabileceğiniz bir yeriniz var.

Dünya değişti ve değişmeye devam edecek; geçmiş anlayışla geleceği inşa edemeyiz, geçmişten ders alarak geleceği konuşmalıyız. Şunu unutmayın, önünüzde uzun bir yol var. Bu yolda ışığınızı bilim olsun, medeniyetiniz ve kültürünüz kalkanınız olsun, başka yerde güç aramayın. Aydınlıktan ayrılmayın. Sizler yarının Türkiye'sinin ve dünyanın faydalı insanları olacaksınız. İstedikçe başaramayacağınız hiçbir şey yoktur. Çok çalışın, düşmekten korkmayın."

Açılış konuşmalarının ardından mezun öğrencilerin okullarındaki 11'nci sınıf öğrencilerine flamlarını teslim ettiği anlar renkli görüntülere sahne olurken, yıl boyunca başarıları ile adlarından söz ettiren okul birincisi öğrenciler de okul müdürlerinin ellerinden plaketlerini aldı. Tören öğrencilerin aynı anda keplerini havaya fırlatması ile sona erdi.





## KIŞ UYKUSUNDAN UYANAN NEW HORIZONS TEKRAR İŞBAŞI YAPIYOR

14 TEMMUZ 2015'TE Plüton'un ve uydularının yanından tarihi bir geçiş yapan, gönderdiği bilgilerle Kuiper Kuşağı'nın iç sınırındaki bu olağanüstü dünyalara ilişkin bildiklerimizi yeniden yazan New Horizons uzay aracı, daldığı kış uykusundan tekrar uyandırıldı.

Şu anda Kuiper Kuşağı içinde bulunan New Horizons, Plüton'un yanından geçişinden sonra uyutulmuş ve 11 Eylül 2017'de Kuiper Kuşağı nesnelerini gözleme görevine hazırlık ve rota düzeltimi amacıyla tekrar uyandırılmıştı. Hazırlıklarını 2017'nin Aralık ayında tamamlayıp tekrar uykuya dalan araç bu sefer de 2019'un Aralık ayında Ultima Thule adlı Kuiper Kuşağı cisminin yanından yapacağı geçiş için uyandırıldı. Yapılan hazırlıklar arasında bellek güncellemeleri, Kuiper Kuşağı bilim verilerinin gönderilmesi, bir dizi alt sistem ve bilim aygıtı kontrolü var.

New Horizons'ın başarıyla uyandığı bilgisi 5 Haziran'da NASA'nın Deep Space (Derin Uzay) Ağı aracılığıyla Laurel, Maryland'deki Johns Hopkins Uygulamalı Fizik Laboratuvarına ulaştı. Görev

Operasyon Sorumlusu Alice Bowman, uzay aracının sağlığının iyi olduğunu, düzgün biçimde çalıştığını ve tüm sistemlerin beklendiği gibi çevrimiçi hale geldiğini açıkladı. New Horizons şu anda Dünya'dan yaklaşık 6,1 milyar kilometre, yani Dünya-Güneş mesafesinin 40 katından fazla uzakta. Bu o kadar büyük bir mesafe ki, aracın ışık hızıyla yolladığı radyo sinyallerinin Dünya'ya ulaşması 5 saat 40 dakika sürüyor.

Araştırmacıların Ağustos ayında gönderecekleri komutlar sayesinde New Horizons, hedefi olan Ultima'yı uzaktan gözlemlemeye başlayacak. Elde edilen görüntüler uzay aracının rotasını Ultima'nın yanından geçeceği biçimde değiştirmek için kullanılacak. New Horizons, Ultima'nın yakınından yaklaşık iki ay



VIDEO İZLE

sürecek olan geçişi sırasında elde edilen tüm bilgiler Dünya'ya gönderilene ve diğer Kuiper Kuşağı bilim gözlemleri tamamlanana kadar (2020 sonuna kadar) aktif durumda kalacak. Şu anda New Horizons'la Ultima arasında Dünya-Güneş uzaklığının iki katından daha az mesafe var (262 milyon kilometre) ve uzay aracı hedefine her gün 1,2 milyon kilometre yaklaşıyor.

Boulder, Colorado'daki Southwest Araştırma Enstitüsünden görevin Baş Araştırmacısı olan Alan Stern, "Ekibimiz, Ultima Thule yanından yapılacak geçiş planlamaya ve simülasyonlara çoktan başladı. New Horizons'ın tekrar etkinleşmesi ve Ağustos sonundan itibaren geçiş operasyonlarına başlaması bizleri çok heyecanlandırıyor" dedi.



# TERCİHİN

*Senin Geleceğin*

Tercihlerinle ilgili Sorularınız için;

(0850) 850 2735 AREL ÇAĞRI MERKEZİ' mize ulaşabilir,

Tepekent ve Sefaköy Yerleşkelerimizi ziyaret edebilirsiniz.

100 Öğrenciden

75'i Burslu

[www.arel.edu.tr](http://www.arel.edu.tr)

Ücretsiz Danışma Hattı  
(0850) 850 2735  
AREL

f t @ / areledu

Erasmus+ europass



Bir yıldızın  
süper kütleli  
karadeliğe ölümcül  
derecede yakın  
geçiş sırasında  
gerçekleşen dalga  
bozulma olayının  
(TDE) ve karadeliğin  
tepkisi olan  
relativistik jetin  
sanatçının gözünden  
görünümü.

ŞİMDİ



## NEREDEYSE IŞIK HIZINDA PÜSKÜRME

Gökbilimciler bir karadeliğin yıldızı yutması sırasında meydana gelen püskürmeyi gözlemlediler

Bilim insanları, süper kütleli bir karadeliğin güçlü kütleçekiminin bu kozmik canavara aşırı yaklaşan bir yıldızı paramparça ettiği sırada hızla püsküren madde jetinin oluşumunu ve genişlemesini ilk defa doğrudan gözlemlediler.

Bilim insanları bu olayı ABD Ulusal Bilim Vakfına ait Çok Uzun Taban Çizgisi Dizisi (VLBA) dâhil radyo ve kızılötesi teleskoplar kullanarak Dünya'dan 150 milyon ışık yılı uzaklıktaki Arp 299 adlı

bir çift çarpışan galakside gözlemlediler. Galaksilerin birinin çekirdeğinde, kütlesi Güneş'inkinden 20 milyon kat büyük olan bir karadelik, Güneş'in iki katı kütleyle sahip bir yıldızı parçaladı ve bu şiddetli çarpışmanın önemli detaylarını gözler önüne seren bir olaylar zincirini tetikledi.

Dalga bozulma olayı ya da TDE adıyla bilinen bu yıldız ölümleri şu ana kadar çok az saptanabilmişti ama bilim insanları bunun daha yaygın

bir şey olduğu varsayımında bulunuyorlardı. Kuramcılar, mahvolan yıldızdan çekilen maddenin karadelik etrafında dönen bir disk oluşturacağını, yoğun X ışınları ve görünür ışık üreteceğini, aynı zamanda diskin kutuplarından neredeyse ışık hızında madde püskürmesi gerçekleşeceğini öne sürüyorlar.

"Daha önce bu olaylarla bir jetin oluştuğunu ve evrimleştiğini hiç doğrudan gözlemleyememiştik" diyor

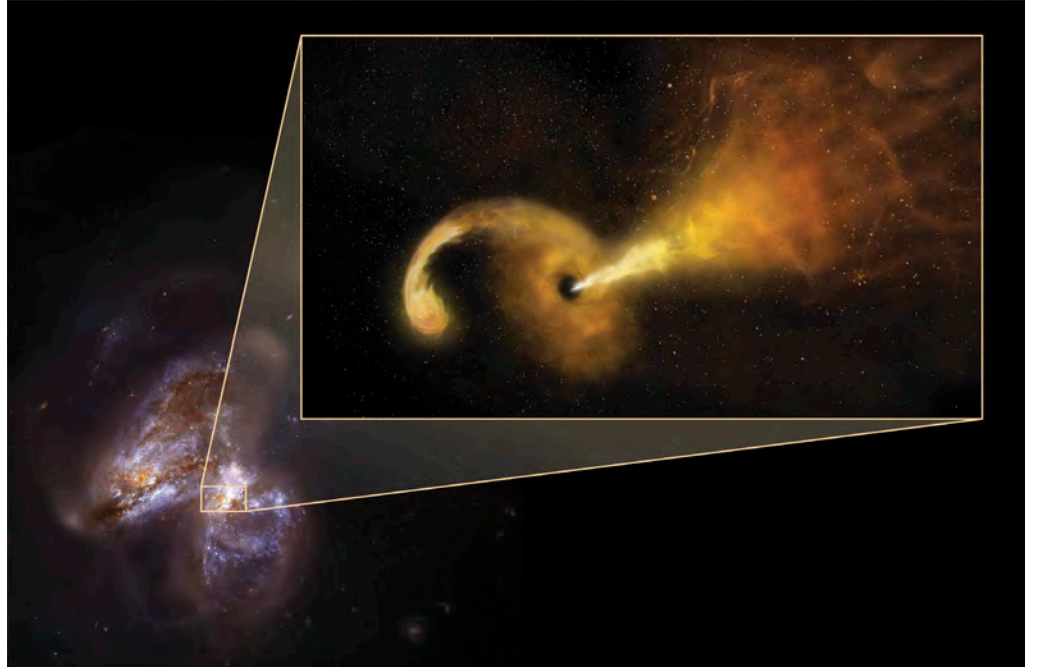
Granada, İspanya'daki Andalusya Astrofizik Enstitüsünden Miguel Perez-Torres.

İlk belirti 30 Ocak 2005'te, Kanarya Adalarındaki William Herschel teleskobunu kullanan gökbilimcilerin Arp 299'daki çarpışan galaksilerden birinin çekirdeğinde parlak bir kızılötesi emisyonu saptamasıyla başladı. 17 Temmuz 2005'te VLBA aynı konumdan yeni ve belirgin bir radyo emisyonu geldiğini saptadı.

"Zaman geçtikçe bu yeni



▼ Sanatçının gözünden, bir yıldızın süper kütleli kara deliğe ölümcül derecede yaklaşmasıyla oluşan dalga bozulma olayının (TDE) görüntüsü. Görselede, ARP299A'yla (soldaki galaksi) birleşmekte olan konak galaksi Arp299B'nin orta kısmı yaklaştırılmış.



nesne kızılötesi ve radyo dalga boylarında parlak kalmayı sürdürdü ama görünür ışık ve X ışını dalga boylarında öyle değildi” diyor Finlandiya'daki Turku Üniversitesinden Seppo Mattila. “Bunun en makul açıklaması galaksinin merkezine yakın kalın yıldızlararası gaz ve toz bulutunun X ışınlarını ve görünür ışığı emmesi, sonra kızılötesi olarak tekrar yaymasıydı” diye ekliyor. Araştırmacılar bu cismin kızılötesi emisyonlarını takip etmek için Kanarya Adalarındaki Nordik Optik teleskobunu ve NASA'nın Spitzer uzay teleskobunu kullandılar.

VLBA, Avrupa VLBI Ağı (EVN) ve diğer radyo teleskoplarla da on yılı aşkın süredir yapılan gözlemler,

radyo emisyonunun kaynağının bir püskürmeden bekleneceği üzere tek yönde yayıldığını gösteriyor. Ölçülen genişleme, püsküren materyalin ortalama ışık hızının dörtte biri hızda yayıldığını kanıtlıyor. Neyse ki radyo dalgaları galaksinin çekirdeğinde emilmiyor ve Dünya'ya ulaşabiliyor.

Bu gözlemler, çözümleme gücünü, yani bu kadar uzak bir nesnenin yayılmasını saptamak için gereken hassas detayları yakalamak amacıyla birbirinden binlerce kilometre uzakta olan birden çok radyo teleskop kullanılmasını gerektiriyor. Sabırla yıllar süren veri toplama nihayet bilim insanlarına ödül olarak bir püskürme kanıtı sundu.

Çoğu galaksinin çekirdeğinde Güneş kütesinin milyonlarca ya da milyarlarca katı büyüklükte süper kütleli kara delikler bulunur. Karadeliğin kütlesi o kadar yoğundur, kütleçekimi o kadar kuvvetlidir ki ışık bile

kaçamaz. Bu süper kütleli karadelikler etraflarından sürekli madde çekerken, bu maddeler karadelik etrafında dönen bir disk oluşturur ve süper hızlı parçacık püskürmeleri gerçekleşir. Radyo galaksilerde ve kuasarlarda gözlemlenen olgu budur.

Perez-Torres, “Ama çoğu zaman süper kütleli kara delikler aktif biçimde bir şeyi yemez, sakın halde kalırlar” diye açıklıyor. “Dalga bozulma olayları, bu güçlü nesnelerin bu kadar yakınında püskürmelerin nasıl oluşup gelişebildiğine ışık tutabilir” diye ekliyor.

“Toz, görünür ışığı emdiği için, bu dalga bozulma olayı şu ana kadar gizli kalmış bir buzdağının ucundan ibaret olabilir” diyor Mattila. “Bu olayları kızılötesi ve radyo teleskoplarla inceleyerek daha fazlasını da bulabilir ve onlardan bir şeyler öğrenebiliriz.”

Bu tarz olaylar uzak evrende daha yaygın olabilir, o yüzden de onları incelemek

bilim insanlarının galaksilerin bundan milyarlarca yıl önce içinde geliştiği ortamı anlamada yardımcı olabilir.

Bilim insanları bu keşfin şaşırtıcı olduğunu belirtiyor. İlk kızılötesi patlama, bu tarz çarpışan galaksilerde süpernova patlamalarını saptamayı amaçlayan bir proje kapsamında keşfedilmiş. Arp 299 birçok yıldız patlaması gördü ve “süpernova fabrikası” olarak da biliniyor. Bu yeni nesne de ilkin bir süpernova patlaması sanılmıştı. Radyo dalgası yayan kısım keşiften 6 yıl sonra, 2011'de uzamaya başladı. Takip eden gözlemler, yayılmanın arttığını ve bilim insanlarının gördükleri şeyin bir süpernova değil de püskürme olduğunu kanıtlıyor.

Mattila ve Perez-Torres, Arp 299'daki gözlemler için dünyanın her yanındaki 26 kurumdan 36 bilim insanına önderlik ediyor. Bulgularıyla 14 Haziran'da Science dergisinin internet edisyonunda yayımlandı.

# KARANLIK MADDEYİ ANLAMAK İÇİN YENİ BİR DENEY

Karanlık madde, kütleçekim haricinde bilinmeyen bir kuvvetin kaynağı mı?

Gizemli karanlık madde henüz çok az anlaşılıyor ve özelliklerini kavramak, hem modern fizik hem de astrofizik için önemli bir uğraş. Almanya'da, Bonn'daki Max Planck Radyo Gökbilim Enstitüsünden araştırmacılar süper yoğun yıldızları kullanarak karanlık maddenin standart maddeyle etkileşimini araştırarak yeni bir deney önerdiler. Deney daha şimdiden karanlık maddenin özelliklerini daraltmada yol kat etti ama Samanyolu'nun merkezine ilişkin keşifler daha da fazlasını vaat ediyor.

Bu bulgular Physical Review Letters dergisinde yayımlandı.

Galileo Galilei, 1600 yılı civarında yaptığı deneylerle şu sonuca varmıştı: Dünya'nın kütleçekim alanı, kütlesi ve bileşimi fark etmeksizin tüm cisimlere aynı ivmeyi uyguluyordu. Isaac Newton da serbest düşüşün evrenselliği denilen bu olguyu doğrulamak için farklı malzemelerle sarkaç deneyleri yürüterek 1:1000 hassaslığa ulaştı. Yakın zamanda ise MICROSCOPE adlı uydu deneyi, Dünya'nın kütleçekim alanında serbest düşüşün evrensel olduğunu 1:100 trilyon hassaslığında kanıtladı.

Ne var ki bu türden deneyler yalnızca normal maddeye doğru serbest düşüşün evrensel olduğunu test

edebiliyor (tıpkı %32 demir, %30 oksijen, %15 silikon ve %14 magnezyumdan oluşan Dünya gibi). Oysa büyük ölçekte, sıradan madde, evrendeki enerjinin ve maddenin çok küçük bir kısmına tekabül ediyor.

Karanlık madde denen şeyin evrenimizdeki maddenin %80'ini oluşturduğuna inanılıyor. Karanlık madde bugüne kadar doğrudan gözlemlenemedi. Varlığını yalnızca galaksilerin dönüşü, galaksi kümelerinin hareketi ve kütleçekimsel merceketkisi gibi türlü gökbilimsel gözlemler sayesinde dolaylı olarak bilebiliyoruz. Karanlık maddenin asıl yapısı modern bilimin yanıt bekleyen en büyük sorularından biri. Çoğu fizikçi, karanlık maddenin henüz keşfedilmemiş atomaltı parçacıklardan oluştuğuna inanıyor.

## Karanlıkta Kalan Noktalar

Karanlık maddenin bilinmeyen doğasıyla önemli bir başka soru daha ortaya çıkıyor. Acaba kütleçekimi dediğimiz şey sadece normal maddeyle karanlık maddenin uzun mesafe etkileşiminden mi ibaret? Bir başka deyişle, madde yalnızca karanlık maddenin yol açtığı uzay-zaman eğimini mi hissediyor yoksa maddeyi karanlık maddeye çeken, hatta belki de iten, böylece normal maddeyle karanlık madde arasındaki toplam

çekimi azaltan bir başka kuvvet mi var? Böyle bir şey, serbest düşüşün evrenselliğinin çığnemesi demek. Bu varsayımsal kuvvete bazen doğadaki dört temel etkileşimin (kütleçekim, elektromanyetik ve zayıf etkileşim, baskın etkileşim) yanında, "beşinci kuvvet" deniyor.

## Beşinci Kuvvetin Kaynağı

Şu anda, beşinci kuvvetin karanlık maddeden kaynaklanıp kaynaklanmadığı konusunu araştıran çeşitli deneyler var. Bunların en detaylılarından biri, Dünya-Ay yörüngesini kullanıyor ve galaksi merkezine, yani galaksimizin küresel karanlık madde halesinin merkezine doğru anormal bir ivmelenme olup olmadığını araştırıyor. Deneyin bu kadar hassas olmasını sağlayan şey, lazer ışınlarının Ay yüzeyine yerleştirilmiş retro yansıtıcılardan yansıtılarak Ay-Dünya mesafesinin santimetre duyarlılığında ölçülmesine izin veren Lunar Laser Ranging (Ay'dan Lazerle Mesafe Ölçümü).

Bugüne kadar hiç kimse nötron yıldızı gibi değişik bir cisimle bu beşinci kuvveti test edemedi. Physical Review Letters'ta yayımlanan çalışmanın başyazarı, Almanya-Bonn'daki Max Planck Radyo Gökbilim Enstitüsünden Lijing Shao şöyle diyor: "İkili pulsarların normal maddeyle karanlık

madde arasındaki böylesi bir beşinci kuvveti test etmenin yepyeni bir yöntemini sunmasını sağlayan iki şey var. Her şeyden önce, bir nötron yıldızı, laboratuvar da üretilemeyecek maddeden oluşur. Atom çekirdeğinden çok daha yoğundur ve neredeyse tamamen nötronlardan meydana gelmiştir. Dahası, nötron yıldızının içindeki akıl almaz kütleçekimi Güneş'inden bir milyar kat güçlü olduğu için, teoride karanlık maddeyle etkileşimi büyük oranda artırır.”

İkili bir pulsarın yörüngesini, pulsardan gelen radyo teleskoplarının varış zamanını radyo teleskoplarıyla kaydederek hassas biçimde ölçmek olanaklı. Bazı pulsarlarda 100 nanosaniyeden iyi değerler elde edilebiliyor ki bu da pulsarın yörüngesinin 30 metreden düşük hata payıyla saptanması demek.

Karanlık maddeye serbest düşüşün evrenselliği-

ni test etmek için, araştırma ekibi dünyadan kabaca 3.800 ışık yılı uzaklıktaki PSR J1713+0747 adlı uygun bir ikili pulsar belirlediler. Bu, 4,6 milisaniyelik dönüş periyoduna sahip bir milisaniyelik pulsar ve bilinen pulsarların en stabil olanlarından biri. Dahası, beyaz cüce eşiyile birlikte neredeyse dairesel 68 günlük bir yörüngesi var.

Pulsar gökbilimcileri genel göreliliği test ederken birbirine yakın, yörüngesel hareketi hızlı ikili pulsarları tercih etse de, araştırmacılar bu sefer geniş yörüngede yavaş hareket eden bir milisaniyelik pulsar peşindeydiler. Yörünge ne kadar genişse, serbest düşüşün evrenselliğinin çığnemesine de o kadar hassas bir tepki veriyor. Eğer pulsar karanlık maddeye, beyaz

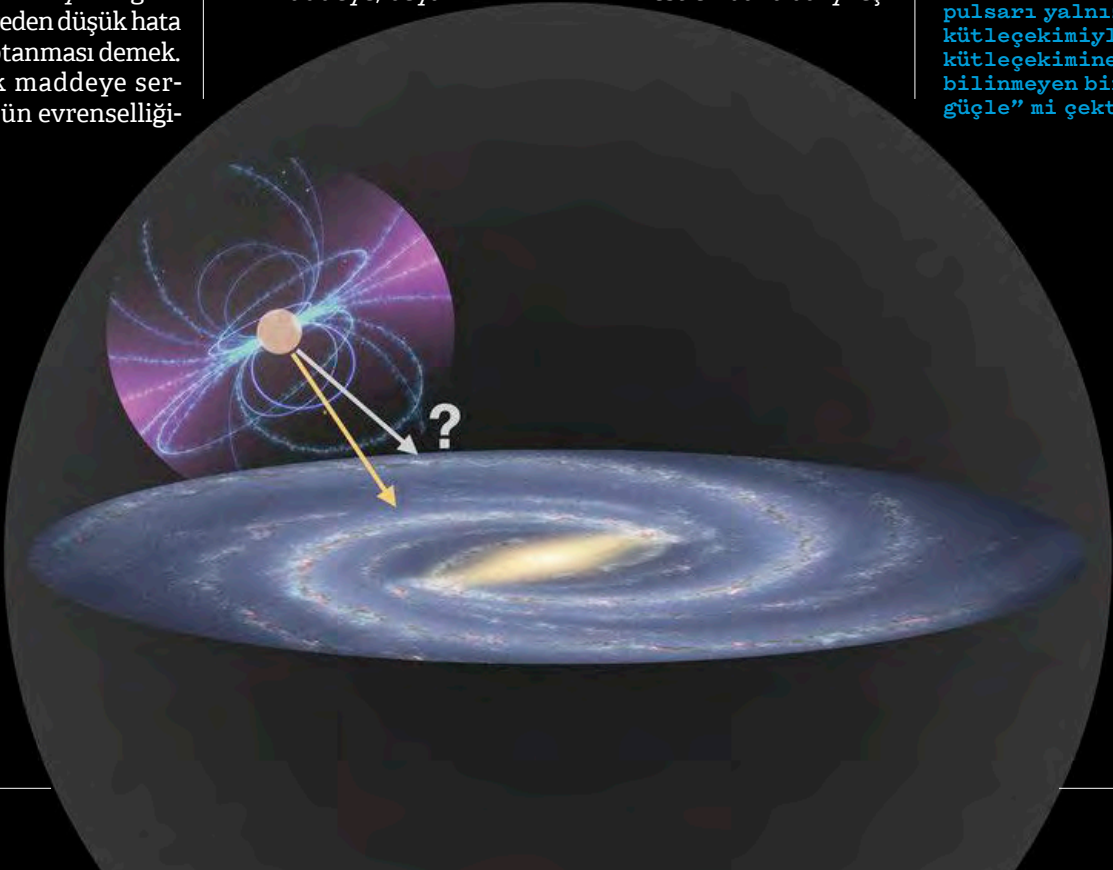
cüce eşinden daha farklı bir ivmeyle çekilirse ikili yörüngenin zaman içinde deforme olması, örneğin dış merkezliliğinin değişmesi gerekiyor.

Yine aynı kurumdan Norbert Wex, “Effelsberg ve Avrupa Pulsar Zamanlama Dizisi ve Kuzey Amerikan NANOGrav pulsar zamanlama projeleri yüksek bir kesinlikle gösterdi ki yörüngenin dış merkezliliğinde herhangi bir değişim yok” diyor. “Bu da nötron yıldızıyla karanlık madde arasındaki çekimin, yıldızla standart maddenin diğer türleri arasındaki çekimle büyük oranda aynı olduğunu gösteriyor.”

MPIfR'nin yöneticisi ve “Radyo Gökbilimde Temel Fizik” araştırma grubunun kurucusu Michael Kramer, “Testleri daha da iyileş-

tirmek için, karanlık madde olması beklenen yerlere yakın, uygun pulsar aramaya var gücümüzle devam ediyoruz” diyor. “Bunun için ideal yer, Black Hole Cam (Kara Delik Kamerası) projemizin bir parçası olarak Effelsberg’i ve dünyadaki diğer teleskopları kullanarak bakabileceğimiz galaksi merkezi. Kilometrekarelik Dizi devreye girince testler süper hassaslık kazanacak.”

▼  
Samanyolunun kütleçekim alanına düşen bir pulsar çizimi. Oklardan sarı olanı pulsarı standart maddeye (yıldız, gaz vb.) çeken kuvvetleri ve gri olan da karanlık maddenin küresel dağılımına çeken kuvvetleri gösteriyor. Asıl soru, karanlık maddenin pulsarı yalnızca kütleçekimiyle mi yoksa kütleçekimine ek olarak bilinmeyen bir “beşinci güçle” mi çektiği.



# JUNO, JÜPİTER'DEN YENİ HABERLER YOLLUYOR

NASA, ŞU ANDA JÜPİTER YÖRÜNGESİNDE OLAN JUNO UZAY ARACININ BİLİM OPERASYONLARINI 2012 YILININ TEMMUZ AYINA KADAR UZATMA KARAR ALDI. Bu, sondanın daha 41 ay Jüpiter yörüngesinde kalması ve birincil bilim görevlerini tamamlaması anlamına geliyor. Hatırlayacağınız gibi, yakıt sistemi valflerinde meydana gelen bir sorun yüzünden Juno planlandığı gibi 14 günlük değil, 53 günlük bir yörüngeye oturtulabilmişti. Yörünge süresinin uzaması, ihtiyaç duyulan bilim verilerinin de daha uzun sürede elde edilmesi anlamına geliyor.

GELECEK

G

Bağımsız uzmanlardan oluşan bir komite, Nisan ayında Juno'nun bilim görevlerini başarma yolunda adımlar attığını ve daha şimdiden şaşırtıcı sonuçlar yolladığını doğruladı. Juno uzay aracı ve üzerindeki tüm aygıtlar sağlıklı ve çalışır durumda. NASA da 2022 sonuna kadar Juno'yu çalışır halde tutacak fonları sağladı. Böylece birincil görevler Temmuz 2021'te tamamlanacak ve veri analiziyle görev sonlandırma etkinlikleri 2022'ye kadar sürecek.

NASA'nın Washington'daki Bilim Görev Müdürlüğünde yönetici yardımcısı olan Thomas Zurbuchen, "Bu fonlar sayesinde, Juno ekibi yalnızca bu heyecan verici görevi başlatan ve uzun süredir varlığını koruyan sorulara yanıt bulmakla kalmayacak, aynı zamanda şu ana kadarki keşiflerinin açığa çıkardığı yeni bilimsel bulmacaları araştırarak" dedi. "Aracın Jüpiter yörüngesindeki her turu hem bilim insanlarına hem de sivil bilim insanlarına bu uzak dünyayla ilgili yeni bilgiler kazandıracak."

San Antonio'daki Southwest Araştırma Enstitüsünden Juno'nun baş araştırmacısı Scott Bolton, "Bu hem gezegen keşfi hem de Juno ekibi için büyük bir haber" dedi. "Juno planlarının güncellenmesi, aracın birincil bilim hedeflerini tutturmasını sağlayacak. Ek bir fayda olarak, yörüngenin daha geniş olması, Jüpiter manyetosferinin (Jüpiter'in manyetik alanının etkisindeki bölge) daha büyük kısmını keşfetmemizi sağlıyor. Bunlara manyetik kuyruğun ilerisi, güney manyetosferi ve manyetopoz olarak da bilinen manyetosfer sınır bölgesi dâhil. Ayrıca Jüpiter'in radyasyonunun bu yörüngede beklediğimizden daha az olduğunu bulduk. Bu hem uzay aracımız hem de aygıtlarımız ve toplanan bilim verilerinin niteliğini için çok faydalı."

## Jüpiter'in Şimşekleri

Jüpiter'in gizemli bulutlarının üzerinden 13. geçişini 16 Temmuz'da yapacak olan Juno, 39 yıllık bir gizem olan Jüpiter şimşeklerini de açıklığa kavuşturdu.

NASA'nın Voyager 1 aracının Mart 1979'da Jüpiter'in yanından geçtiği günden beri bilim insanları Jüpiter'deki şimşeklerin kaynağını merak ediyor. Bu geçiş yüzlerce yıldır varlığı kuramlarla iddia edilen Jüpiter şimşeklerinin gerçek olduğunu ortaya çıkardı. Ancak bu emektar kâşifin geçişi sırasında elde edilen veriler, Jüpiter'de şimşekle ilişkili radyo sinyallerinin Dünyadaki şim-



VIDEO İZLE

şeklerin meydana getirdiğine hiç benzemediğini gösterdi.

### Şimşek Farkı

Nature dergisinde yayımlanan yeni bir makalede NASA'nın Juno görevinden bilim insanları, Jüpiter'deki şimşeklerin ne bakımdan Dünya'daki şimşeklerle benzerlik gösterdiğini betimlediler. Buna göre, bazı bakımlardan iki tür şimşek birbirinin taban tabana zıttı.

NASA'nın Pasadena, California'daki Jet İtke Laboratuvarında (JPL) çalışan, Juno ekibinde bilim insanı ve aynı zamanda bu çalışmanın başyazarı olan Shannon Brown şöyle diyor: "Hangi gezegende olursanız olun, şimşekler tıpkı radyo vericisi gibidir. Gökyüzünde parladıklarında radyo dalgaları yayarlar. Ama Juno'ya kadar tüm uzay araçlarının [Voyager 1, Voyager 2, Galileo ve Cassini] kaydettiği şimşek sinyalleri, arama megahertz aralığında yapılmasına rağmen ya görsel saptamalarla ya da radyo tayfının kilohertz aralığıyla kısıtlıydı. Bu durumu açıklamak için birçok kuram öne sürüldü ama hiçbiri yanıt olarak kabul edilmedi."

İşte, 4 Temmuz 2016'dan

beri Jüpiter yörüngesinde dönmekte olan Juno da burada sahneye çıkıyor. Sondanın taşıdığı bir dizi aşırı hassas aygıttan biri Mikrodalga Radyometre Aygıtı (MWR) ve gaz devinden yayılan emisyonları geniş bir frekans aracılığıyla kaydediyor.

"Yaptığımız ilk sekiz geçişte Juno'nun MWR aygıtı toplam 377 şimşek boşalması saptadı" diyor. "Bunlar hem megahertz hem de gigahertz aralığında saptandı ve bu bakımdan dünyadakine benziyor. Bu durum sadece bizim görebilmemizin nedeni, Juno'nun şimşeklere hiç olmadığı kadar yakın uçuşması ve Jüpiter'in iyonosferini kolayca aşabilen bir radyo frekansında arama yapmamız.

Araştırma Jüpiter'deki şimşeklerin Dünya'dakine ne kadar benzediğini gösterse de, bu şimşeklerin iki gezegenin de farklı yerlerinde parladığını ekliyor.

"Jüpiter'de şimşeklerin dağılımı Dünya'ninkinin tersi" diyor Brown. "Jüpiter'in kutuplarına yakın çok miktarda etkinlik var ama ekvator civarında hiç yok. Tropik bölgede yaşayan herhangi birine sorabilirsiniz; gezegenimizde durum bunun tam zıttı."

### Sebebi Ne?

İyi ama neden şimşekler Dünya'da ekvator, Jüpiter'deyse kutuplarda toplanıyor? Sebebi, ısı.

Dünya ısısının büyük kısmını Güneş sayesinde güneş radyasyonu biçiminde, dışarıdan alıyor. Güneş ışığı en çok ekvatora vurduğu için, ısınan nemli hava (konveksiyon aracılığıyla) oradan daha serbest biçimde yükseliyor ve şimşek üreten fırtınaları besliyor.

Jüpiter'in yörüngesiye Dünya-Güneş mesafesinin beş katı. Bu da dev gezegenin Dünya'ya kıyasla 25 kat daha az güneş ışığı aldığı anlamına geliyor. Ancak Jüpiter'in atmosferi, ısısının büyük kısmını gezegenin kendi içinden alsa da bu durum Güneş ışıklarını önemsiz kılmıyor. Güneş ışığı Jüpiter'in ekvatorunu, kutuplarından daha çok ısıtıyor; tıpkı Dünya'daki gibi. Bilim insanları, Jüpiter'in ekvatorundaki bu ısınmanın üst atmosferde stabilite yaratmaya yetecek kadar olduğuna, bunun da sıcak havanın yükselmesini önlediğine inanıyorlar. Böyle bir üst katman ısıtmasına sahip olmayan, dolayısıyla da

hiçbir atmosferik stabilitesi bulunmayan kutuplar, Jüpiter'in iç kısmındaki sıcak gazların yükselmesine izin veriyor; bu da konveksiyonu tetikliyor ve şimşek için gereken koşulları sağlıyor.

Brown, "Bu bulgular Jüpiter'in bileşimine, dolaşımına ve enerji akışına ilişkin bilgilerimizi artırabilir" diyor. Fakat dediğine göre bizi bekleyen bir başka soru var. "İki kutupta da şimşek görüyoruz ama neden gördüklerimizin büyük kısmı Jüpiter'in kuzey kutbunda?"

Nature Astronomy dergisinde aynı gün yayımlanan Juno ve şimşek konulu ikinci bir makalede, Prag'daki Çek Bilimler Akademisinden Ivana Kolmasova ile meslektaşları şu ana kadar Jüpiter etrafındaki şimşek kökenli düşük frekans radyo emisyonlarının bilinen en büyük veri tabanını sundular. Veri kümesi, Juno'nun Waves adlı aygıtı tarafından toplanmış 1.600'den fazla sinyal içeriyor. Bu, Voyager 1'in kaydettiğinin neredeyse 10 katı. Juno saniyede dört şimşek maksimum değerlerini saptadı (Dünya'daki fırtınalara benzer biçimde) ama bu, Voyager 1'in saptadığı değer altı katı.

San Antonio'daki Southwest Araştırma Enstitüsünden Juno'nun baş araştırmacısı Scott Bolton, "Bu keşifleri Juno'ya borçluyuz" diyor. "Benzersiz yörünge, uzay aracımızın Jüpiter'e tarih boyunca hiçbir aracın olmadığı kadar yaklaşmasını sağlıyor. O yüzden de sinyal kuvveti, gezegenin yaydığından bin katı. Ayrıca mikrodalga ve plazma dalga aygıtlarımız birer teknoloji şaheseri ve Jüpiter'den gelen en cılız radyo emisyon sinyalini bile yakalamamıza izin veriyor."



# HER ŞEY SİZE BAĞLI

Yeni bir araştırma, okumada zorluk çekenlere yönelik yoğun eğitimin beyin devrelerini nasıl değiştirdiğini gösterdi

İnsan beyni en çok küçüklükte gelişir, böylece çocuğun (ve ileride yetişkinin) duygularını nasıl ifade edeceğini, görevleri nasıl ele alacağını, yeni beceri ve kavramları nasıl öğreneceğini belirleyen nöral bağlantıların birçoğu bu dönemde oluşur.

Bilim insanları nöral bağlantıların anatomik yapısının çocuğun sözcükleri ve harfleri nasıl tanıyacağını bile gösterdiğini düşünüyorlar. Bir başka deyişle, beynin mimarisi kimin okumakta zorluk çekecek çocukları ve dislektik olanları önceden belirleyebilir.

Ne var ki Washington Üniversitesi'nin yürüttüğü bir araştırma, öğretimin bunu değiştirebileceğini gösteriyor.

Beynin nöral bağlantılarının, yani "beyaz maddenin" MR ölçümleri sayesinde UW araştırmacıları, okumakta zorlananlarda sadece sekiz haftalık özel bir eğitimin ardından nöral devrelerin güçlendiğini ve okuma performansının iyileştiğini gördüler. Nature Communication'ta yayımlanan bu çalışma, yoğun eğitimsel müdahale sırasında beyaz maddeyi ölçen ve çocuklarda öğrenmeyi

beyinlerinin esnekliğiyle ilişkilendiren ilk araştırma oldu.

"Çocuğu eğitime süreci aslında beyni fiziksel olarak değiştirmek demek" diyor UW Konuşma ve Dinleme Bilimleri Bölümünde ve Öğrenme ve Beyin Bilimleri Enstitüsünde yardımcı doçent olan Jason Yeatman. "Müdahale programının başlamasından birkaç hafta geçince beyin bağlantılarındaki değişimi saptayabiliyoruz. Öğretmenlerin, okuma gibi önemli akademik beceriler için çocukları yeni beyin devreleri oluşturmalarına yardım eden beyin mühendisleri olduğu göz ardı ediliyor."

Araştırma, beyaz maddenin (nöral bağlantıların zengin olduğu bölgelerin) beynin dil ve görmeyle ilgili bölgelerini birbirine bağlayan üç noktaya odaklanıyor.

Araştırmanın eş yazarı ve UW'de doktora sonrası araştırmacı olan Elizabeth Huber şöyle diyor: "Bu bağlantıların sabit olduğunu düşünüyoruz ama aslında gelişim döneminde farklı deneyimler beyni çok farklı yollardan biçimlendirebiliyor."

Okumada güçlük çeken katılımcılarda sekiz haftalık eğitim sonrasında bu üç böl-

genin ikisinde yapısal değişimler görüldü. Beyaz madde yoğunluğu artmış, "bağlantılar" daha organize olmuştu. Bu da bu bölgelerin değiştirilemez değil, çevrenin getirdiği değişimlere açık olduğunu kanıtıyor. Çocukların sınıfta yaşadıkları deneyimlere yanıt olarak bu bölgeler yeniden yapılanıyor.

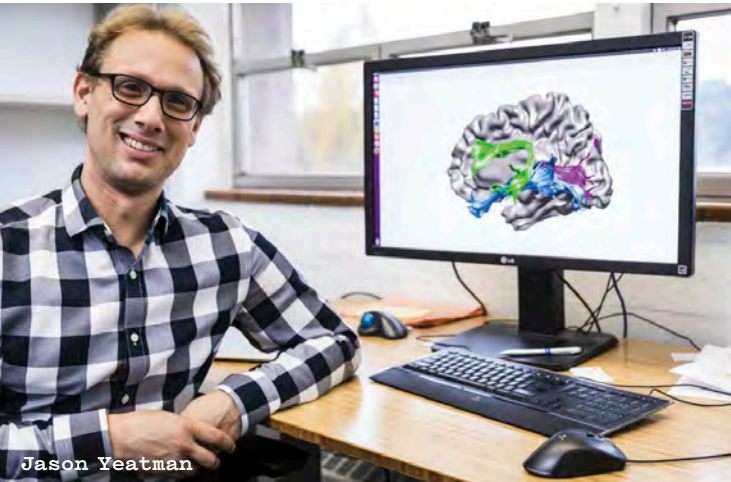
Tahminlere göre dünya nüfusunun %10-20 kadarında görülen, sözcükleri okuma ve yazma becerisini etkileyen öğrenme güçlüğü disleksinin basit ve hızlı bir tedavisi yok. Müdahale edilmezse, disleksi hastası çocuklar okuryazarlık becerisine duyulan ihtiyaç arttıkça okulda daha da zorlanıyorlar.

Deneyde çocuklara sekiz hafta boyunca günde dört saat bire bir özel ders verildi. Bu eğitim programından önce ve sonra okuma testleri yapıldı; sekiz haftalık dönemin başında, ortasında ve sonunda dört MR taraması ve davranışsal değerlendirme gerçekleştirildi. Kontrol grubu olarak da farklı okuma düzeylerinden 19 çocuk MR taramasından geçti ve davranışsal değerlendirme oturumlarına katıldı ama

bunlara eğitim verilmedi. Kontrol grubundaki deneklerde MR ölçümleri arasında difüzyon oranı ya da yapı farkı görülmedi. Ancak eğitimden geçen öğrencilerin okuma becerileri tam bir sınıf arttı. Ayrıca bunların çoğunda beyin ilgili bölgelerindeki difüzyon oranları azaldı. Yeatman, MR'da ciddi difüzyon azalması görülmeyen çocuklar için, beyin esnekliğinin kişisel sınırlarını belirleyen bileşik etkenler olabileceğini söylüyor.

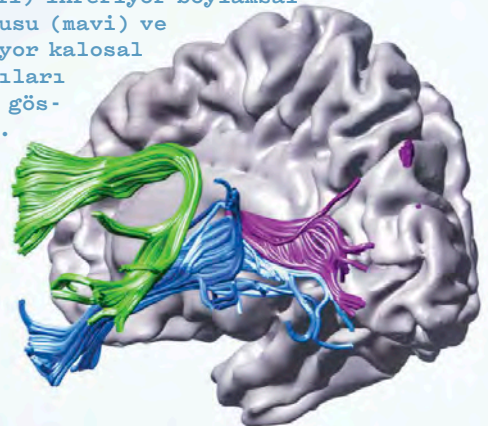
Yeatman, ayrıca bulguların okulları kapsayacak biçimde genişletilebileceğini düşünüyor. Öğretmenler, her öğrenciye özel eğitim sağlayacak kaynaklardan yoksun da olsalar, öğrencilerin beyinlerini geliştirme potansiyeline sahipler.

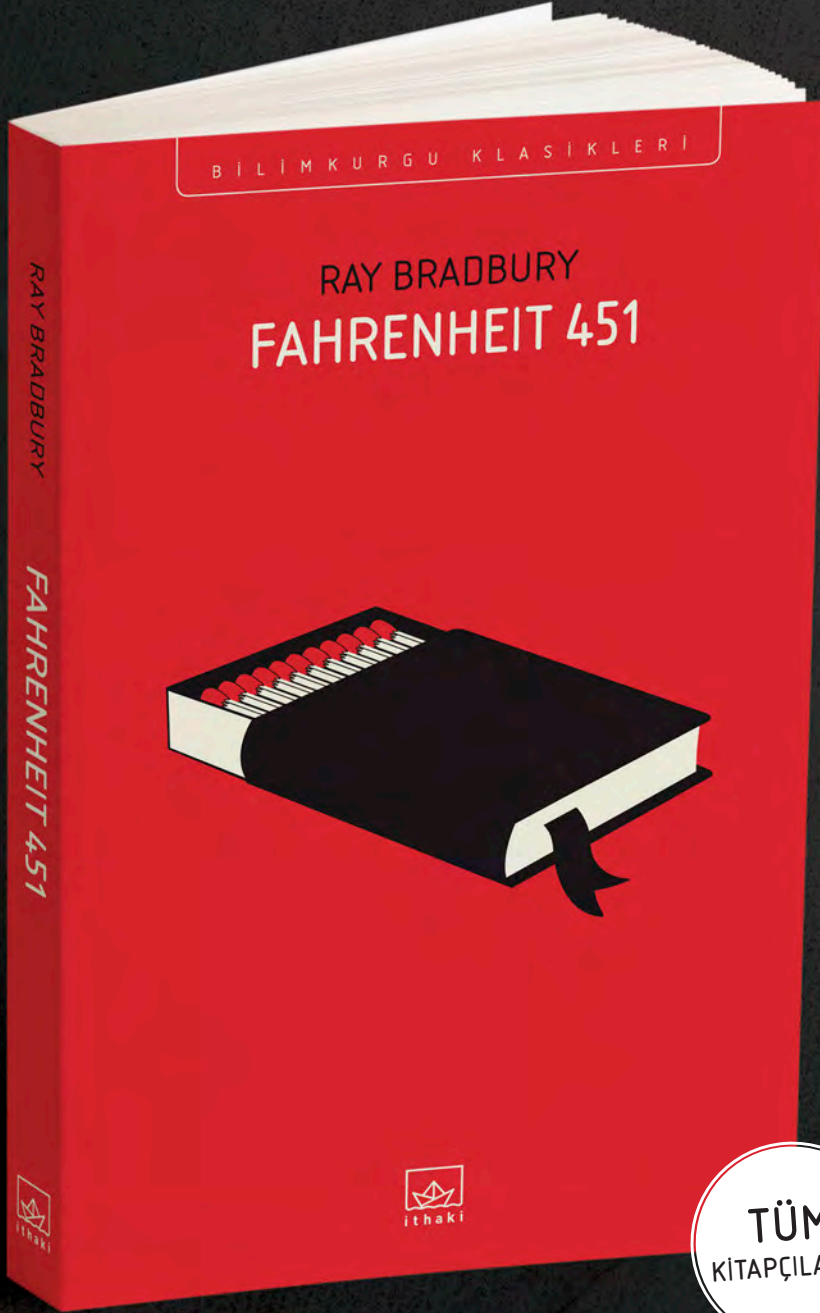
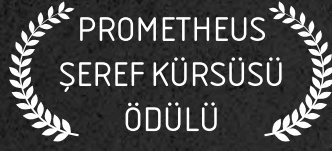
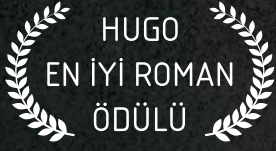
"Birçok anne baba ve öğretmen disleksinin kalıcı olduğundan, beyin doğuştan noksanlarını yansıttığından kaygılsa da, bulgular hedefli ve yoğun okuma programlarının sadece okuma becerilerini hatırı sayılır biçimde artırmakla kalmadığını, beyin okuma devrelerinin bağlantılarında da değişim yarattığını kanıtlıyor" diyor bilim insanı.



Jason Yeatman

Bu beyin şeması arkuat fasikulusu (yeşil) inferiyor boylamsal fasikulusu (mavi) ve posteriyor kalosal bağlantıları (pembe) gösteriyor.





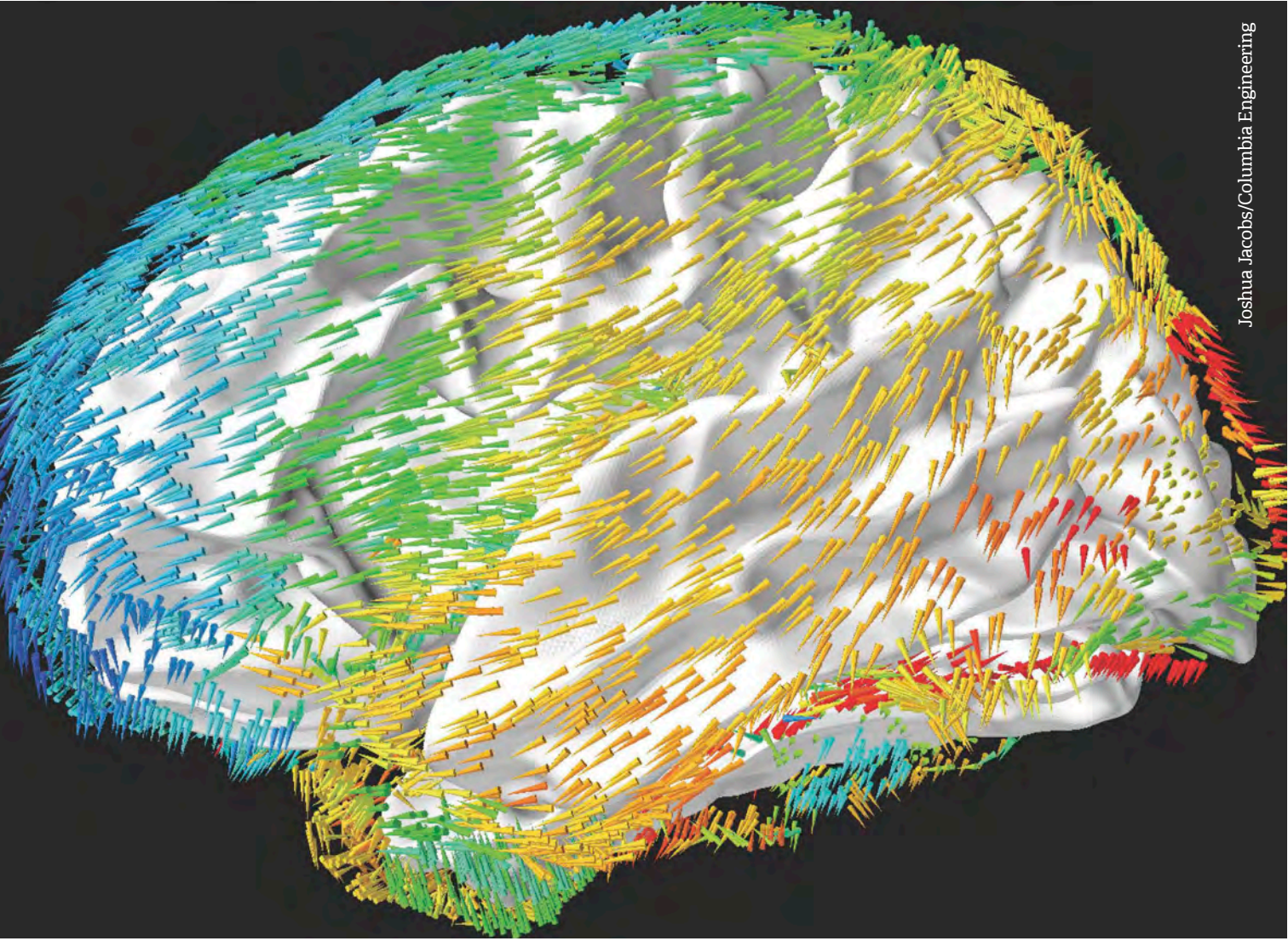
“Yazılmış en iyi bilimkurgu romanı. İlk okuduğumda, yarattığı dünyayla kâbuslar görmeme sebep olmuştu.”

– MARGARET ATWOOD

Dört büyük distopya romanından biri olan Fahrenheit 451 yepyeni çevirisi ve tasarımıyla bir kez daha sizlerle.

Dost Körpe çevirisiyle

TÜM  
KİTAPÇILARDA



# UZAMSAL KABİLİYETLER VE TETA DALGALARI

Sinirbilimciler yol bulma ve bellek oluşumu sırasında derin beyin dalgalarının daha sık meydana geldiğini ortaya çıkardı

UCLA'den sinirbilimciler, beyindeki "teta salınımı" adlı ritmik dalgaların, kişilerin tanımadıkları ortamlarda yol bulma çabası sırasında daha sık görüldüğünü ortaya çıkardı. Kişi ne kadar hızlı hareket ederse muhtemelen gelen bilgiyi daha hızlı işlemek amacıyla o kadar da çok teta salınımı meydana geliyor.

Beklenmedik biçimde, teta salınımlarının en belirgin olduğu kişi, hareket ederken elindeki değneğe bel bağlayan bir görme özürlyüdü. Bilim insanları körlerin tanımadıkları ortamları birden çok duyu kullanarak keşfettiğini, bunun da ekstra duyu girdisini işlemek için daha fazla beyin etkinliği gerektirdi-

ğini düşünüyor.

Teta salınımları, beyinde farklı frekanslarda hareket eden ya da salınan birkaç tür ritmik dalgadan biri. Beynin derinliklerinde meydana gelen teta salınımları adını Yunan alfabesinin sekizinci harfinden alıyor zira bu dalgalar saniyede sekiz kez inip çıkıyor. Bilim insanları teta salınımlarının yeni yerleri öğrenme ve yeni anıları kodlama becerimizi desteklediğini uzun süredir düşünüyorlardı ama daha önce bu hipotezi insanlar üstünde test edebilen olmamıştı.

Uzamsal yön bulmayı düzenleyen bölge beyin derinliklerinde yer alıyor. Bu kısmın dışarıdan ulaşılabilmesi daha önceki ara-





## BİR HASTANIN KABLOSUZ İMPLANTINDAN İNDİRİLEN GERÇEK ZAMANLI VERİLER, DERİN BEYİN DALGALARININ BELLEĞİ VE UZAMSAL YÖN BULMAYI DESTEKLEDİĞİNİ GÖSTERİYOR.

tırmaları sıçanlarla ya da hareket etmemesi söylenen insanlarla kısıtlamıştı çünkü araştırmacılar, deneklerin hastane ekipmanlarına bağlı olmasına ihtiyaç duyuyordu. Bu araştırma, bir ortamda serbestçe hareket eden insanların beyin dalgalarını gerçek zamanlı olarak doğrudan kaydeden bir kablosuz implantın kullanıldığı ilk deney.

Araştırmacılar beyinlerine sara krizlerini önlemek için cerrahi yöntemle küçük kablosuz aygıtlar yerleştirilmiş dört gönüllü üzerinde çalıştı ve görüntü yakalama kıyafeti giymiş bu kişiler büyük bir odada farklı hızlarda yürürken implantlar da teta salınımlarını kaydetti. UCLA ekibi gönüllülerin hareketlerini takip etti ve daha sonra bunları derin beyin dalgalarıyla eşleştirdi.

Etrafımızdaki dünyada yön bulma becerisi günlük yaşamımızın önemli bir kısmını oluşturuyor ve araştırma, teta salınımlarının öğrenme, bellek ve keşifle ilişkisine ışık tutuyor. Ayrıca evin yolunu unutmak Alzheimer hastalığının erken belirtilerinden biri olduğu için, yeni bulgular gelecekteki araştırmalara yol gösterebilir ve Alzheimer gibi bellek hastalıklarıyla

rından yakınlar için yeni tedaviler geliştirilmesini sağlayabilir.

### Kortekse Yayılan Dalga Salınımları

Current Biology dergisinde yayımlanan bu çalışmadan bağımsız olarak, Columbia Üniversitesinden biyomedikal mühendisleri de beyin salınımlarının beyinde sabit olmadığını, ritmik bir biçimde korteks boyunca hareket ettiğini ortaya çıkardılar. Neuron dergisinde yayımlanan bu araştırmanın bulgularıyla şöyle:

Araştırmacılar beyindeki salınımların (bunlar uzun süredir araştırmalar, beyin-bilgisayar arabirimleri ve klinik deneyler için kullanılıyor) beyin farklı bölgelerinde bağımsız olarak gerçekleşen sabit sinyaller olduğu görüşündeydi. Oysa Columbia'dan biyomedikal mühendisleri bu salınımların temel bir özelliğini keşfederek, sinirsel etkinliğin korteks boyunca hareket ettiğini ortaya çıkardılar.

Araştırmanın kıdemli yazarı ve biyomedikal mühendislik bölümünde yardımcı doçent olan Joshua Jacobs şöyle diyor: "Bu hareketli dalgaların, denekler bir çalışma belleği testinde başarıyla daha kararlı biçimde yol aldığını

gördük. Bu da hareketli dalgaların bellek ve biliş için önem taşıdığını gösteriyor. Bulgularımıza göre bu salınımlar insan beyinde büyük ölçekli koordinasyon için önemli bir mekanizma."

Jacobs'un ekibi bu deneyde, beyinlerinin yaygın alanlarına nöbetlerin haritasını çıkarmak için elektrotlar yerleştirilmiş 77 epilepsi hastasının doğrudan beyin kayıtlarını inceledi. Bu çalışmada, hastalardan bir bellek testi yapmaları istendi. Araştırmacılar, söz konusu hastaların beyinlerinin geniş bölgelerinde kavramıyla ilgili teta ve alfa salınımlarının 2 ile 15 Hz arası spesifik frekanslarda gerçekleştiğini gördüler. Bu salınımlar, söz konusu bölgelerdeki nöronların ritmik biçimde etkinleşerek kavramaya yardımcı olduğunu gösterse de, salınımların rolü tam olarak açıklığa kavuşmuş değil.

### Kullanılan Yeni Analiz Yöntemleri

Ekip, verinin analizini iki yeni yöntemle gerçekleştirdi. Öncelikle beyin dalgalarını daha yaygın yöntem olan her bir beyin dalgasını ayrı bir konumdan ölçmek yerine, salınımları birden çok elektrotla eşzamanlı olarak kaydettiler. İkincisi,

her bir dalganın anlık hareketini ölçmelerini sağlayan yeni bir analitik çerçeve geliştirdiler. Bu yaklaşımla, salınımların kortekste 0,25-0,75 m/s hızla yol aldığını buldular.

Jacobs, "Araştırmalarımız gösteriyor ki bir araştırmacı beyin salınımlarını kaydederken nöral etkinlik beyin tamamına iletiliyor" diyor. "Yani, bağlantısızlık ve bellek konularında temel beyin araştırmaları için yeni ufuklar açmanın yanı sıra, çalışmamız klinisyenlerin hareketli dalga desenlerini ölçerek kişinin beyindeki bağlantıları karakterize edebileceğini düşündürüyor. Hareketli dalgaları korteks yüzeyinde hareket eden okyanus dalgalarına benzetmek mümkün. Bu da beyin-bilgisayar arabirimlerinde kullanılacak yeni bir tür sinyal sağlayabilir."

GELECEK



GELECEK

G

Samanyolu galaksimizin en yakın komşusu olan Andromeda galaksisi yaklaşık 220.000 ışık yılı genişlikte. Andromeda'nın iki adet cüce uydu galaksisi olan Messier 110 (sol alt) ve Messier 32 (Andromeda'nın şişkin merkezinin hemen üstünde) fotoğrafta birer parlak nokta biçiminde görülüyor.

# BİR GALAKSİNİN, ÖZELLİKLE DE İÇİNDE YAŞADIĞINIZ GALAKSİNİN AĞIRLIĞI NASIL ÖLÇÜLÜR?

ARIZONA ÜNİVERSİTESİNDEN EKTA PATEL, liderliğindeki bir araştırma ekibinin bildirdiğine göre, galaksilerin kütlelerini tahmin etmek için geliştirilen yeni bir teknik, özellikle de mevcut ve gelecekte yapılacak araştırmaların büyük veri kümelerine uygulandığında daha güvenilir sonuçlar üretiyor. *Astrophysical Journal* adlı dergide yayımlanan çalışma, Samanyolu'nun birtakım uydu galaksilerinin üç boyutlu hareket gözlemlerini kapsamlı bilgisayar simülasyonlarıyla birleştirerek, yaşadığımız galaksinin kütlelerini hassas biçimde ölçüyor.

Galaksilerin kütlelerini belirlemek evrenin mimarisiyle ilgili temel gizemleri çözmeye önemli rol oynuyor. Mevcut kozmolojik modellere göre bir galaksinin görünür maddesi (yıldızlar, gaz ve toz) kütlelerinin yalnızca %15'ini meydana getiriyor. Geri kalan %85'inse şu ana kadar hiç gözlemlenmemiş ve fiziksel niteliği büyük oranda sırrını koruyan gizemli bir bileşen, yani karanlık madde olduğu düşünülüyor. Bir galaksinin kütlelerinin büyük kısmı (büyük oranda karanlık madde) galaksinin halesinde, yani şekli büyük oranda bilinmeyen ve çok az sayıda yıldız içeren, bazen de hiç içermeyen dış kesiminde yer alıyor.

Yaygın kabul gören kozmolojik modele göre karanlık madde filamanları tüm evrene yayılıyor ve ışık saçan

Sanatçının gözünden, bir uydu galaksinin konak galaksiyle birleşmesi. Samanyolu'nun üstünde kıvrılan bu yıldız akışları, galaksimizin kütleçekim baskısının milyarlarca yıl içinde parçaladığı galaksilerin ve yıldız kümelerinin kalıntıları. Kuzey göğün büyük kısmında yer alan bu çizgiler Dünya'dan 13.000 ila 130.000 ışık yılı uzakta.

(yani normal) maddeyi de beraberinde götürüyor. Bunların kesiştiği yerde biriken gaz ve toz ise galaksileri meydana getiriyor. Milyarlarca yıl içinde, küçük galaksiler birleşerek daha büyük galaksiler oluşturuyor; büyüyen ve kütleçekimsel etkisi uzayda giderek artan bu galaksiler de diğer küçük galaksileri çekerek kendilerine uydu yapıyor. Uydu galaksilerin yörüngesi, konak galaksi tarafından belirleniyor; tıpkı güneşin kütleçekim etkisinin güneş sistemindeki gezegenlerin ve gök cisimlerinin hareketlerini belirlemesi gibi.

Arizona Üniversitesinin Astronomi Bölümü ve Steward Gözlemevinde dördüncü sınıf lisansüstü öğrencisi olan Patel, "Evrenin genişlediğini artık biliyoruz" diyor. "Ama iki galaksi birbirine yeterince yaklaştığında birbirlerini evrenin genişleme etkisinden daha şiddetli çekiyorlar, böylece tıpkı Samanyolu ile en yakın komşumuz Andromeda galaksisi örneğinde olduğu gibi, ortak bir merkez etrafında birbirlerinin yörüngesinde dönmeye başlıyorlar."

Andromeda, Samanyolu'na saniyede 110 kilometre hızla yaklaşırsa da, iki galaksi bundan ancak 4,5 milyar yıl sonra birleşecek. Patel'e göre Andromeda'nın hareketini izlemek "bir insanın saçının uzamasını Ay mesafesinden izlemeye" denk.

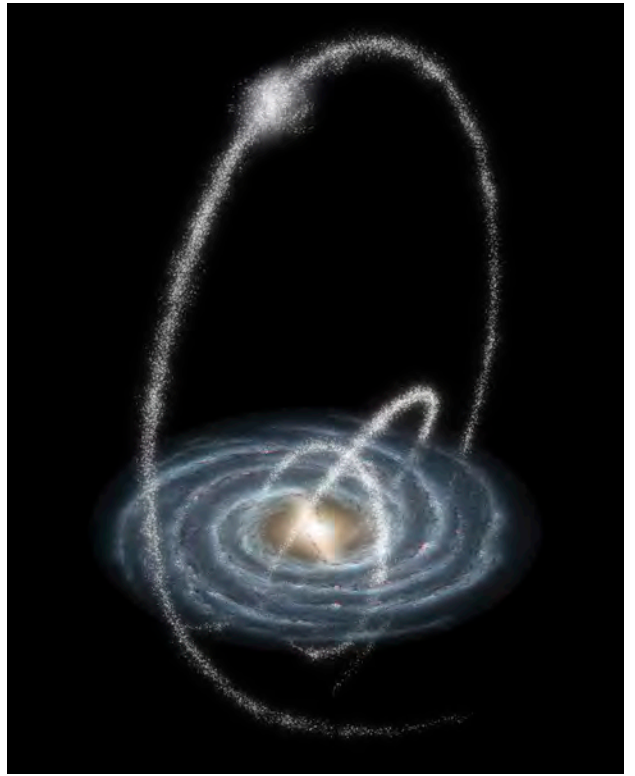
Bir galaksiyi sırf bakarak "tartmak" olanaksız, hele ki gözlemci (Samanyolu'nda olduğu gibi) o galaksinin içindeyse. O yüzden de araştırmacılar bir galaksinin kütlelerini, kütleçekim etkisiyle konak galaksi etrafında dans eden gök cisimlerinin hareketlerini gözlemleyerek hesaplayabiliyor. Konak galaksinin kütlelerini izledikleri için "izleyici" (tracer) olarak bilinen bu nesnelere, uydu galaksiler ya da birbirine bütünlüğünü koruyamayacak kadar yaklaşmış eski galaksilerden saçılmış yıldızlar olabiliyor.

Bir galaksinin kütlelerini tahmin etmek için, bugüne kadar yaygın olarak kullanılan yöntemlerden (örneğin izleyicilerin hızını ve konumunu ölçmek) farklı olarak, Patel ile makalenin diğer yazarlarının geliştirdiği yaklaşım, zamana bağlı olarak değişmediği için daha güvenilir sonuçlar sunan açısal momentumu kullanmak. Uzaydaki bir cismin açısal momentumu hem uzaklığına hem hızına bağlı olarak değişir. Uydu galaksiler Samanyolu etrafında eliptik yörünge çizme eğiliminde olduğu için, galaksiye yaklaştıkça hızlanır, uzaklaştıkça yavaşlar. Açısal momentum konum ve hızın çarpımı olduğundan, izleyicinin yörüngesinin en yakın ya da en uzak noktasında olması bu değerlerde bir değişiklik yaratmaz.

"Bunu artistik buz pateninde piruet (tek ayak üstünde dönüş) yapan bir patenciye benzetebilirsiniz" diyor Patel. "Patenci, kollarını kendine çektiğinde daha hızlı döner. Bir başka deyişle hızı değişir ama açısal momentumu tüm dönüş boyunca aynı kalır."

Patel'in Amerikan Gökbilim Derneği'nin Denver'da gerçekleşen 232. toplantısında sunduğu çalışma, Samanyolu'nun bilinen 50 uydu galaksisinden dokuzunun tam üç boyutlu hareketlerini bir arada gösteren ve açısal momentum ölçümlerini bizimkine benzer 20.000 konak galaksi içeren simüle edilmiş bir evrenle karşılaştıran ilk çalışma. Bu simüle edilmiş galaksiler toplamda 90.000 civarı uydu galaksi barındırıyor.

Patel'in ekibinin hesabına göre Samanyolu'nun kütleleri 0,96 trilyon Güneş kütlelerine denk. Daha önceki



NASA/JPL-Caltech/R. Hurt/SSC/Caltech

tahminler, galaksimizin kütlelerinin 700 milyar ile 2 trilyon güneş kütleleri arasında olduğu yönündeydi. Bu sonuçlar, Andromeda galaksisinin (M31) Samanyolu'ndan çok daha büyük kütleli olduğu görüşünü de destekliyor.

Yazarlar bu yöntemi, Gaia uzay gözlemevi ve LSST (Büyük Sinoptik Gözlem Teleskopu) gibi geleceğe dönük galaktik araştırmaların elde edeceği, giderek büyüyen verilere uygulamayı umuyor. Arizona Üniversitesinde gökbilim bölümünde yardımcı doçent doktor ve aynı zamanda araştırmacının eş yazarı olan Gurtina Besla'ya göre, hızı ölçülen uydu galaksilerin sayısı arttıkça Samanyolu'na ilişkin bilgilerimiz de büyüyecek. Gelecek nesil simülasyonlar daha yüksek çözünürlük sağladıkça, bilim insanları, adına ultra sönük galaksiler denilen en küçük kütleli izleyicilerle ilgili daha ayrıntılı istatistikler elde edecek.

"Yöntemimiz, birden çok uydu galaksinin hız ölçümünü eşzamanlı olarak yapmamızı ve böylece soğuk madde kuramının Samanyolu'nun halesinin kütleleriyle ilgili ne öngörüde bulunduğuna yanıt vermemizi sağlıyor" diyor Besla. "Hem gözlemsel veri kümelerinde hem de nümerik olanaklardaki hızlı büyümeden yararlanmak için biçilmiş kaftan."

# KUANTUM İNTERNET ÇOK YAKINDA

Bilim insanları ilk defa “istek üzerine” dolanıklık bağı oluşturdular

Delft'teki QuTech araştırmacıları iki kuantum yongası arasında, dolaşıklığın kaybindan daha hızlı biçimde dolanıklık oluşturmayı başardılar. Yepyeni ve zekice bir dolanıklık protokolüne ek olarak dolaşıklığın dikkatle korunması sayesinde Profesör Ronald Hanson önderliğindeki bilim insanları böyle bir kuantum bağı istek üzerine üretebilen ilk insanlar oldular. Bu gelişme birden çok kuantum düğümünün birbirine bağlanmasının ve dünyanın ilk kuantum ağının kurulmasının önünü açıyor. Araştırmanın sonuçları Nature dergisinde yayımlandı.

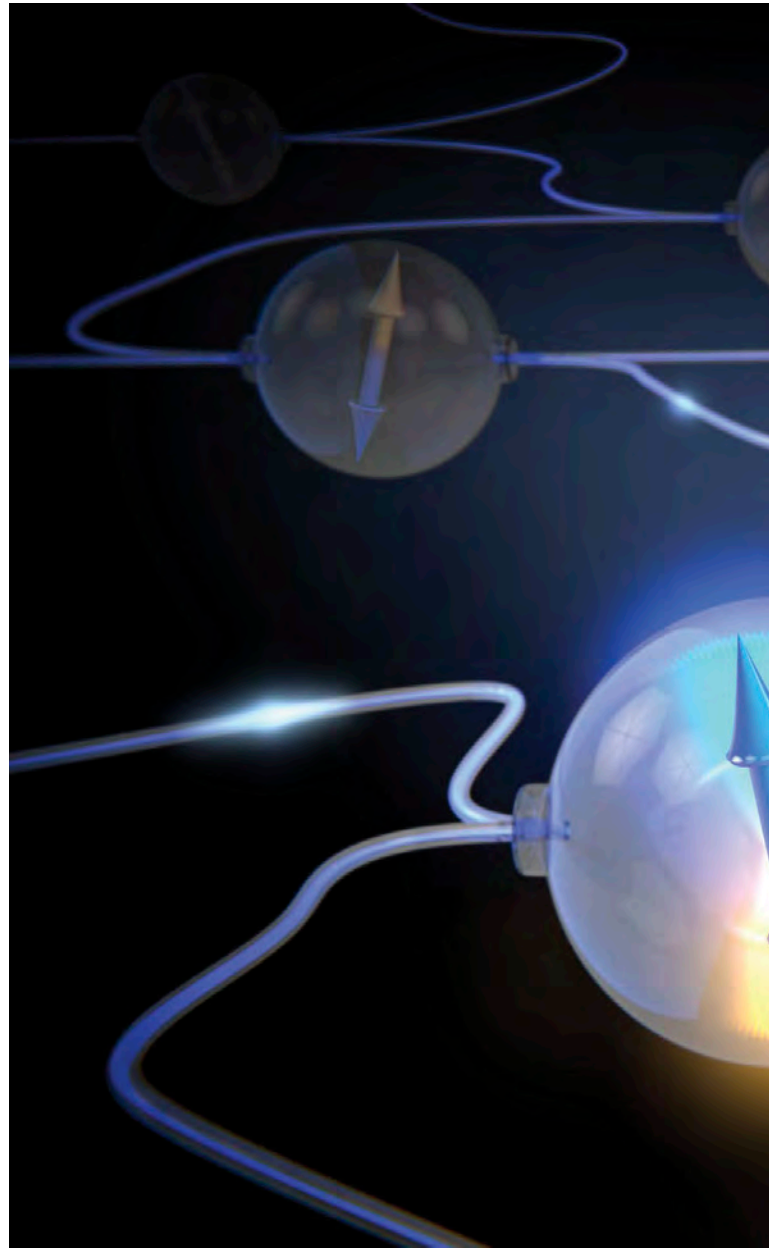
Kuantum dolaşıklığının gücünden faydalanarak, casusluğun olanaksız olduğu bir kuantum interneti inşa etmek kuramsal bakımdan mümkün. Ne var ki asıl güçlük böyle bir kuantum ağını kurmakta. Çünkü bunun için dolaşıklığı istek üzerine güvenilir biçimde kurmak ve dolaşık bilgiyi bir sonraki düğüme iletene kadar korumak gerekiyor. Bunlar da bugüne kadar ki kuantum deneylerinin kapasitesini aşıyordu.

Delft'teki QuTech bilim insanları, dolaşıklığı iki metreden uzun mesafeden istek üzerine, saniyenin kısa bir bölümü boyunca deneysel olarak yaratmayı ve üçüncü bir düğüme iletene kadar muhafaza etmeyi başardılar. “Şimdi önümüzdeki güçlük birden çok dolaşık düğüm-

den oluşan bir ağ yaratmak. Bu, kuantum internetin ilk versiyonu olacak” diyor Profesör Hanson.

Ronald Hanson'un araştırma grubu 2015'te de uzun mesafede (1,3 km) uzun ömürlü kuantum dolaşıklığı yaratan ilk ekip olmuş, böylece kuantum dolaşıklığının ilk tümüyle deneysel kanıtını elde etmişti. Şu anki kuantum interneti geliştirme yaklaşımlarının temelinde de işte bu deney yatıyor. Elmas yongaları üstündeki uzak, tekil elektronlar, aracı olarak kullanılan fotonlar sayesinde dolaşık hale getiriliyor. Ne var ki bu deney gerçek bir kuantum ağı yaratmak için gereken performansla sahip değildi. Hanson, “2015'te saate bir defa ancak bağlantı kurabiliyorduk ve bu bağlantı da saniyenin çok küçük bir kısmında varlığını koruyordu. Ağa birden çok düğüm eklemek şöyle dursun, üçüncü düğümü bile eklemek olanaksızdı” diyor.

Bilim insanları bu deneyi birden çok bakımdan geliştirdiler. Her şeyden önce, yeni bir dolanıklık yöntemini tanıttılar. Bu yöntem, iki metre mesafeli elektronlar arasında saniyede 40 defa dolanıklık kurulmasına izin veriyor. Çalışmanın ek yazarı Peter Humphreys yöntem için, “Bu, eski yöntemden bin kat daha hızlı,” diyor. Kuantum bağı dış gürültülerden korumanın zekice bir yoluyla birleştirilince, deney kritik eşiği aştı. İlk



defa, dolaşıklığı yitmesinden daha hızlı biçimde üretmek mümkün.

Teknik geliştirmeler sayesinde deney düzeneği artık istendiği an dolanıklık üretmeye hazır. Hanson, “Tıpkı mevcut internette olduğu gibi daima çevrimiçi olmak istiyoruz. Sistemin her talepte dolanıklık üretmesi gerekiyor” diyor. Bilim insanları bunu, akıllıca kalite kontrolleri getirerek çözmüş. Humphrey, “Bu kontroller toplam deney süresinin çok küçük bir kısmını alıyor ama sistemimizin elle müdahale gerektirmeden daima dolaşıklığa hazır olma-

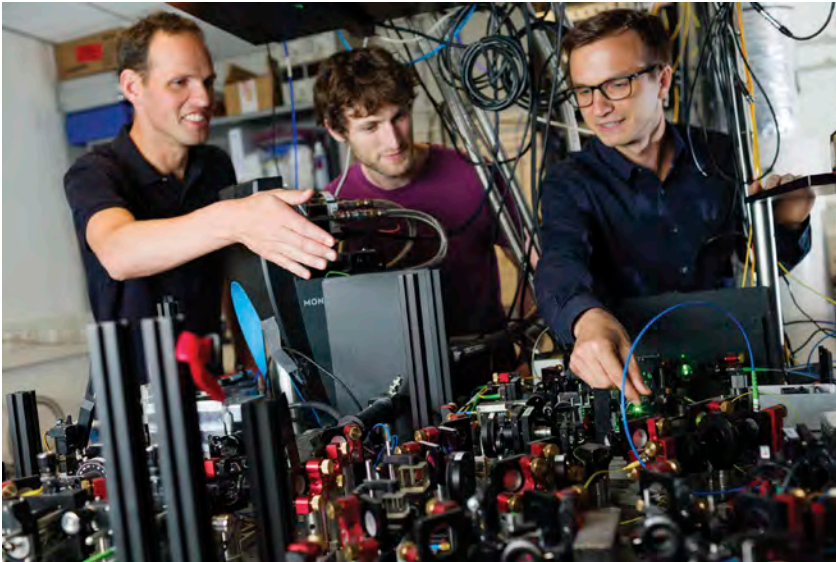
sını sağlıyor” diyor.

Araştırmacılar geçen yıl bir kuantum dolaşıklığı bağlantısını yeni bir bağlantı yaratılırken koruyabildiklerini göstermişlerdi. Bu sonucu öncekilerle birleştirince, ikiden fazla düğümü olan kuantum ağları yaratmaya hazırlar. Bilim insanları şimdi de birkaç kuantum düğümü arasında böyle bir ağ kurmayı tasarlıyor. Hanson, “KPN gibi ortaklarla 2020'ye kadar Hollanda'nın dört şehrini kuantum dolaşıklığıyla birbirine bağlamak istiyoruz. Bu, dünyanın ilk kuantum interneti olacak” diye de ekliyor.

GELECEK



Sanatçının gözünden,  
elmadaki Azot Boşluğu  
kubitlerinden oluşan  
bir kuantum ağı



◀ Delft'teki QuTech araştırmacıları "istek üzerine dolaşıklık" deneyi üstünde çalışırken. Soldan sağa: Profesör Ronald Hanson, Dr. Peter Humphreys ve Dr. Norbert Kalb. Hepsi de Delft Üniversitesinde Profesör Hanson'ın ekibinden.

# BİLDİĞİNİZ GİBİ DEĞİL!

Bilim insanları yerel sıcaklık artışıyla antibiyotik direnci arasında ilişki buldular

Uzun zamandır bakterilerin, doktorlar tarafından gereğinden fazla antibiyotik ilacı yazılması yüzünden sürekli antibiyotiğe maruz kaldığı, bu yüzden de direnç getirdiği düşünülüyordu. Ancak bu direncin gelişmesinde çok daha büyük çevresel baskıların rolü olabilir mi?

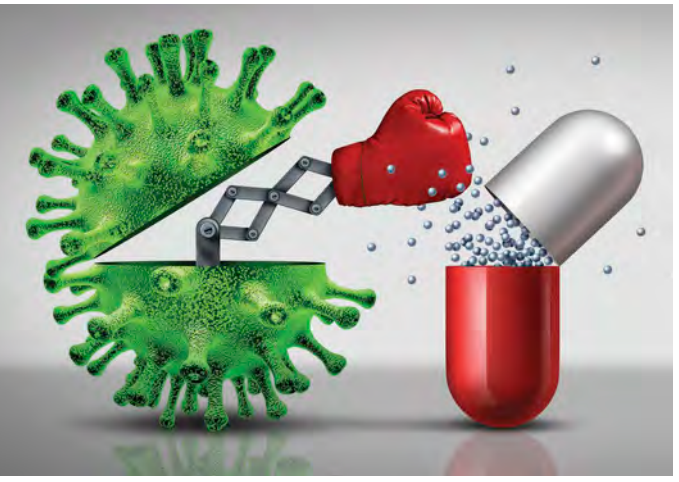
ABD'de antibiyotik direncini daha iyi anlamak için, Boston Çocuk Hastanesinden ve Toronto Üniversitesinden bir grup multidisipliner epidemiyolog, yaptıkları araştırmada yerel sıcaklıklardaki ve nüfus yoğunluğundaki artışın yaygın bakteri suşlarında daha yüksek antibiyotik direnciyle ilişkili olduğunu gözlemledi. Bu bulgular da Nature Climate Change dergisinde yayımlandı.

Bulaşıcı hastalıklar uzmanı olan ve Boston Çocuk Hastanesinde araştırmacı olarak çalışan Dr. Derek MacFadden, araştırmanın başyazarı. MacFadden, "İklimin bir dizi bulaşıcı hasta-

lık üzerindeki etkisi giderek daha yaygın biçimde görülüyor ama bildiğimiz kadarıyla bunun coğrafyadaki antibiyotik direncine bağlandığı ilk çalışma bizimki" diyor. "Aynı zamanda antibiyotik direnciyle sıcaklık arasındaki ilişkinin zamanla güçlendiğine dair bir iz de bulduk."

Boston Çocuk Hastanesinde Hesaplamalı Epidemiyoloji Grubunun başkanı, Yenilikten Sorumlu Müdür ve aynı zamanda Harvard Tıp Fakültesinde pediatri profesörü olan Dr. John Brownstein ise araştırmanın kıdemli ortak yazarı ve "Çalışmamız dışındaki tahminler zaten antibiyotik direncinde önümüzdeki yıllarda çarpıcı ve ölümcül bir artış gerçekleşeceğini söylüyordu" diyor. "Ama iklimsel değişimin antibiyotik direncini pekiştirip hızlandırdığına dair bulgularımızın ışığında, geleceğin eskiye kıyasla çok daha karamsar gözüktüğünü söyleyebiliriz."

Ekip, araştırma sırasında 2013 ve 2015 yılları arasında farklı hastanelerden, laboratuvarlardan ve hastalık gözlem verilerinden yola çıkarak E. Coli, K. pneumoniae ve S. Auerus bakterileriyle ilgili geniş bir ABD antibiyotik direnç veri tabanı oluşturdu. Veri tabanı toplamda 41 eyaletteki 223 sağlık tesisindeki 602 benzersiz



vakayı ve bunlardan elde edilen 1,6 milyon bakteriyel patojeni kapsıyor.

Antibiyotik reçetelerinin coğrafi bölgelere göre dağılımına bakan ekip, hiç de şaşırtıcı olmayan bir biçimde, hastalara yazılan antibiyotik miktarı arttıkça, inceledikleri tüm patojenlerdeki antibiyotik direncinin de arttığını gördüler.

Sonra, veri tabanını enlemsel koordinatlarla, ortalama ve orta yerel sıcaklıklarla karşılaştırdıklarındaysa en yüksek antibiyotik direncinin yerel ortalama minimum sıcaklığın yüksekliğiyle bağlantılı olduğunu gördüler. Yerel ortalama minimum sıcaklıktaki 10 derecelik artış, E. Coli, K. pneumoniae ve S. Auerus'un antibiyotiğe dirençli suşlarında %4,2, %2,2 ve %3,6 artışa denk geliyor.

Daha da korkuncu, ekip, nüfus yoğunluğuna baktığında mil kareye düşen kişi sayısı 10.000 artınca ikisi de gram negatif bakteriler olan E.coli ve K. pneumoniae'nin antibiyotik direncinde sırasıyla %3 ve %6 artış görüldüğünü öğrendi. Gram pozitif S. Aureus bakterisinin antibiyotik direnci ise nüfus yoğunluğundan anlamlı bir biçimde etkilenmiyor.

Araştırmanın kıdemli eş yazarı Dr. Mauricio Santillana ise Harvard Tıp Fakültesinde yardımcı doçent ve

aynı zamanda Boston Çocuk Hastanesinin Bilişsel Sağlık Enformatiği programında öğretim üyesi. Santillana şöyle diyor: "Nüfusta, sıcaklıkta ve antibiyotik direncinde görülen artış, şu anda gezegenimizde gerçekleştiğini bildiğimiz üç olgu. Ama şu ana kadar bu olguların birbirleriyle ilişkilerine dair hipotezler sayıca azdı. Antibiyotik direncini nüfustaki ve çevredeki değişimler ışığında ele almak üzere multidisipliner ekipleri bir araya getirmeyi sürdürmeliyiz."

MacFadden, bu direncin aktarılma faktörünün de başka bilimsel araştırmalara konu olabileceğini söylüyor.

"Antibiyotiğe dirençli organizmaların bir konaktan diğerine aktarımı arttıkça, antibiyotik kullanımına bağlı direncin evrimsel seçim fırsatları da artacak" diyor MacFadden. "Hipotezimiz, sıcaklığın ve nüfus yoğunluğunun aktarımı kolaylaştırdığı, böylece antibiyotik direncini de artırdığı yönünde."

Brownstein, sözlerini "Sonuç itibarıyla bulgularımız bulaşıcı hastalıkların, ilaçların ve her daim değişen çevremizin iç bağlantılarını daha iyi anlamak için çok daha fazla bilimsel araştırma yapılması gerektiğini ortaya koyuyor" diye bitiriyor.



# Rakuten kobo

## Yeni kobo clara HD ile tatilde de binlerce kitap elinizin altında!



# Mars'ta Metan Bilmecesi

Dr. Umut Yıldız\*

## NASA'NIN 5.5 YILDIR MARS'TA GÖREV YAPAN KEŞİF ROBOTU CURIOSITY, BİZLERİ YİNE ŞAŞIRTAN İKİ KEŞİFLE HEYECANLANDIRDI.

Bunlardan birisi Mars'ın atmosferinde mevsimsel değişme gösteren metan gazı ve diğeri de Mars toprağında bulunan karmaşık organik moleküller.

### Mevsimplere göre değişen metan gazı seviyesi

Mars'ta metan keşfi aslında ilk olarak Curiosity'nin bu ölçümleriyle keşfedilmedi. Daha önceden ilk olarak 2004 yılında Avrupa Uzay Ajansı'na ait Mars Express yörünge uydusunun yaptığı gözlemlerde Mars atmosferinde küçük oranda metan gazı bulunduğu keşfedilmişti. Keşfin Haziran 2018 Science dergisinde yayınlanan makalesinde, Mars Curiosity robotunun Tunable Laser Spectrometer (TLS) isimli ölçüm cihazıyla Gale kraterinde yaptığı 5 yıllık atmosfer verilerinin değerlendirilmesi ile miktarı mevsimsel değişen metan gazına değinildi. Bir Mars yılının (687 Dünya günü) yaklaşık 2 Dünya yılına yakın süre aldığını göz önüne alırsak, 5 yıl boyunca alınan verilerin belli bir genelleme yapmak için yeterli olacağını düşünebiliriz.

Metan gazını Dünya dışı bir yerde bulmak aslında büyük bir sürpriz değil, çünkü dev gaz gezegenler olan Uranüs ve Neptün'de metan buzu bulunduğu gibi, Satürn'ün uydusu Titan'da da metan denizleri yıllardır bilinen bir gerçek. Bunların ötesinde Güneş Sistemimizde

kim bilir daha başka nerelerde metan bulabileceğiz, hatta henüz keşfetmediğimiz de daha birçok yer olduğuna kuşku yok.

Dünya atmosferinde metan gazının %95'inin oluşumu çok büyük oranda biyolojik süreçler neticesinde oluşuyor. Bunların en bilineni metanojenesis süreci ile karbondioksiti metana dönüştüren metanojenik bakterilerdir. Bu bakteriler oksijensiz ortamlarda üreyen anaerob türde olup, bataklıklar, çöplükler, göletler ya da et tüketiminin artmasıyla gelişen hayvancılık ve özellikle ineklerin sindirim sisteminden kaynaklanan gaz çıkışı ile metan gazı oluşturuyor.

Curiosity, 2012 yılında Mars'a ilk gittiğinde TLS enstrümanı hiç metan gazı tespit edememişti. Hatta daha önceki ölçümlerle elde edilen miktarlar, TLS enstrümanının tespit edebileceğinden yaklaşık 6 kat daha azdı. Bu durumda araştırmacılar Mars'ta metan gazının konsantrasyonunun çok az olduğuna dolayısıyla metan bulma konusunda bir beklenti içine girmeme yönünde karar kıldılar. Ta ki, zaman geçip mevsimler değiştikçe metan gazı seviyesinin TLS ile tespit edilebilir bir dereceye çıktığını görene kadar.

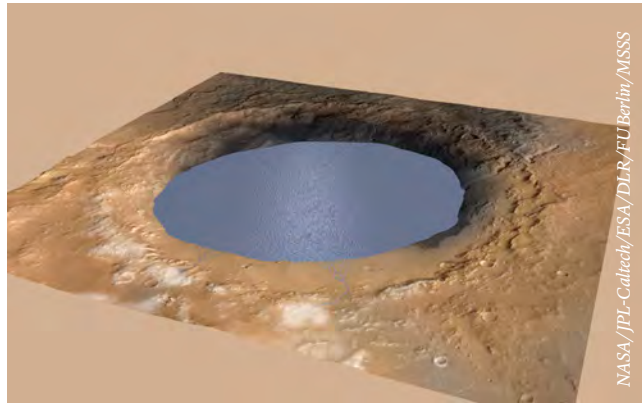
Bu arada Mars'ta da mevsim olur mu diye düşünebilirsiniz. Mars'ın eksenel eğikliği (25 derece), Dünya'ya (23.5 derece) benzer bir açıya sahip olduğundan dolayı Mars'ta da Dünyadakine benzer mevsimlerle karşı-

laşıyoruz. Ancak, yörüngesi Dünya'ya nazaran hem daha geniş olduğundan, hem de daha oval bir elips yörüngeye sahip olduğundan, mevsimlerin süreleri birbirinden çok farklılık gösteriyor. Tabii mevsimlerden bahsederken, Mars'ta genel olarak sıcaklık hep çok düşük, yani yaz aylarında bile sıcaklık -20 C derece diyebiliriz.

Araştırmacılar, özellikle yazdan sonbahara geçiş sırasında 60 Mars günü boyunca metan gazının konsantrasyonunu gösteren grafikte büyük bir sıvırlama ile karşılaştılar. Tabii ilk anda bunu açıklamak kolay değil, çünkü metan molekülünün Mars atmosferinde parçalanması yaklaşık 300 yıl kadar sürebiliyor. Dolayısıyla, bir mekanizmanın sürekli metan gazı üretmesi gerekiyor. İlk etapta metanın yeraltı kaynaklarından oluştuğu ve atmosfere karıştığı olasılığı üzerinde dursalar da bu teori yüksek oranda oluşan metan miktarı konusunda yeterli bir açıklama olamadı, çünkü sürekli üretilmesi gerekiyordu.

Böyle bir durumda iki olası açıklama düşünülebilir. Birincisi jeolojik sebeplerle metan oluşumu, diğeri de biyolojik sebeplerle metan üretimi. İkinci açıklama, eğer ki kanıtlanırsa ortalığı kasıp kavuracak bir keşfin habercisi diyebiliriz. Çünkü biyolojik sebepler yani metanojen bakterileri vasıtasıyla oluşabilecek metan bulursak Dünya dışı yaşamı bulduk demektir. Hem de bizim yanı başımızda. Hele bu yaşamın Dünya ile hiç bir ilgisi ol-





►  
Curiosity'nin şu  
anda bulunduğu  
Gale krateri  
yüz milyonlarca  
yıl önce bir göl  
yatağıydı.

madan kendi evrimsel süreci içerisinde geliştiği kanıtlanırsa evrenin birçok köşesinde birkaç milyar yaşında olup belli özellikleri sağlayan her gezegende yaşam olabileceğini varsayabileceğiz.

Ancak eğer ki jeolojik sebepler düşünürsek, biyolojik sebep kadar heyecanlı olmasa da yine de ilginç başka bir keşfin habercisi olacaktır. Dünyada, bakteriler dışında metan oluşturabilecek mekanizmalardan birisine serpentinizasyon denir. Böyle bir durumda da, olivine türü kayalarla sıvı suyun etkileşimi neticesinde metan türevleri organik moleküller oluşur ve kayalar arası deliklerden de bu metan gazı yükselerek atmosfere yayılır. Tabii suyun sıvı halde kalabilmesi için sıcaklık gerekiyor, dolayısıyla Mars'ın iç yapısının da magma türü bir harekete ya da volkanik bir aktiviteye ihtiyacı vardır diyebiliriz. Bu sonucun iki önemi var, çünkü biz bugüne kadar Mars'ın iç yapısının dönmediği ve hatta jeolojik olarak ölü durumda olduğunu düşünüyorduk. Ancak böyle bir teori bile, Mars'ın iç yapısı konusunda ezber bozabilecek düşüncelere yol açmış durumda. Yine de bu sorunun cevabını çok uzun süre beklemeyece-

ğiz. Çünkü, amacı tamamen Mars'ın iç yapısını araştırmak olan InSight misyonu bu sene 5 Mayıs'ta gönderildi ve Kasım ayı sonunda Mars'a inip, incelemelere başlayacak. Bu sorunun cevabını da vereceğine eminim.

### Toprak altında bulunan organik moleküller

Curiosity'nin diğer keşfi de yüzey altında organik moleküllere rastlamasıydı. Dünya dışında birçok yerde çokça bulunan karbon ve hidrojen temelli organik moleküller, içeriğinde oksijen, azot ya da başka elementler de içerebilirler. Tabii bu organik moleküller direkt organizma ya da yaşam anlamına gelmiyor, çünkü bu moleküller biyolojik olmayan süreçlerden de kolayca oluşabiliyor. Curiosity'nin bulunduğu organik moleküllerin kaynağı henüz tam olarak anlayamadı.

Tahminlerden birisi, yüz milyonlarca yıl önce Mars atmosferi daha kalındı ve Mars iklimi nedeniyle sıvı su yüzeyde rahatlıkla kalabiliyordu. Hatta şu anda Curiosity'nin gezdiği Gale krateri de bir göldü. Bu tür bir gölde de, yaşamın kaynağı olan moleküller ve enerji kaynakları da vardı. Ancak zaman içinde, Güneş'ten gelen yoğun parçacıkların atmosfere çarpmasıyla, atmosferde bulunan gazların büyük bir kısmı uzaya süpürüldü. Dolayısıyla koruma kalkanı da güçsüzleşen Mars yüzeyi, Güneş'ten ve Samanyolundan gelen yüksek enerjili parçacıklara maruz kalarak, yüzeyde bulunan organik moleküllerin de parçalanmasına neden oldu.

Curiosity'nin sadece 5 cm kazarak, organik molekülleri bulduğu derinlik eski Mars'ta muhtemel yaşam varlığına işaret ediyor. 2020'de gönderilecek olan iki büyük Mars misyonları, NASA'nın Mars 2020 ve ESA'nın ExoMars robotları Mars yüzeyinde ve yüzey altında yaşam arayacak. Bu konuda da cevaplara gittikçe yaklaşıyoruz. Gerçekten Mars'ta eskiden yaşam var mıydı? Hatta bu yaşam halen Mars'ın bir yerlerinde devam ediyor mu? Belki de cevaplara az kaldı.

*Not: Bu makaledeki düşünceler tamamen yazarın düşünceleridir ve NASA, Jet İtki Laboratuvarı veya Caltech'i bağlamaz.*

Curiosity  
robotu



# Matematiğin Sanatı - Sanatın Matematiği

Dr. Burak Karabey\*

**LİSE ZAMANLARIMIZ - DA BAŞLAYAN, SEÇTİĞİNİZ ALANLA(SÖZEL, EŞİT AĞIRLIK, SAYISAL) İLGİLİ KESKİN AYRIMLARINNE DERECE DOĞRU OLDUĞU BENİ HEP DÜŞÜNDÜRÜMÜŞTÜR.** Hatta üniversite zamanında, istemiş olsam bile, farklı alanlardan ders seçme imkanının olmamasını bir türlü anlamlandıramamıştım. Oysa ki matematik okuyan biri olarak, müzik bölümünden ya da resim/grafik alanından bir ders almayı ne çok isterdim. Zaman ilerledikçe bu disiplinler arası etkileşimin farklı örneklerinin ne kadar faydalı olduğunu görebildim. Mesela Steve Jobs üniversiteyi bitirememiş olmasına, hatta kendi alanı sanat olmamasına rağmen, efsanevi işletim sistemini tasarlarken kendisini üniversitede en çok etkileyen dersin, kaligrafi olduğunu söylemiştir. Kaligrafi bir mühendis için ne kadar etkili olabilir diye düşünebilirsiniz, ancak bu sayede Jobs, kişisel bilgisayarlar da şu an kullanmış olduğumuz farklı yazı karakterlerinin yaratıcısı haline gelmiştir. Fakat beni en çok etkileyen mühendis olarak yönlendirilen birinin

sanat olarak bir şeyler yapabilmesi değil, tam tersi durumun nasıl gerçekleştiğine dair etkileyici örneklerin olması.

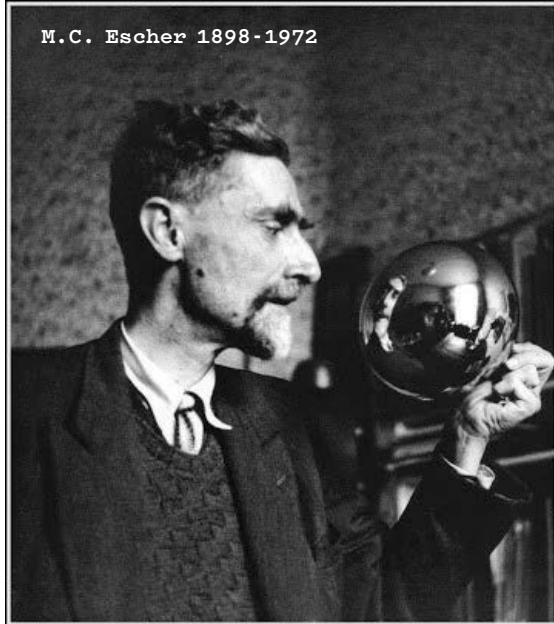
Escher, 1898 yılında ailesinin 5. çocuğu olarak dünyaya geldi. Aslına bakarsanız ne zaman hikayesini okusam, aile ortamının ona göre tasarlandığını düşünürüm hep. Entesran bir şekilde kendisinden büyük olan 4 abisi de bilim üzerine çalışmalar gerçekleştirir ve evin ortamı tam olarak bilimsel sorgulama için biçilmiş kaftan ideal bir atmosferdi. Bu sayede öğrenmeye çalıştığı her şeyi hemen hemen bilimsel bir metot kullanarak edinmeyi alışkanlık haline getirir. Küçük yaşlardan itibaren gördüğü şeyleri çizme isteği duyan Escher, doğada yer alan yapıları çizmek için kendini tutamaz. En ufak ayrıntısına kadar çizmek ve bunu büyük bir sabırla, çok gelişmiş bir gözlemlerle yapabilmek kolay değildir, ancak burada aile ortamının bilimsel sorgulamaya dayanmasının büyük artısı olduğunu söylemeden geçmemek gerek. İlerleyen yaşlarında ilkokula başladığında, okula göre ev ortamının ona daha faydalı olduğunu belirtir ki aslında bugün bile en çok eksikliğini duyduğumuz yapıyı söyler. Okullarımız ne kadar bilimsel sorgulamaya yatkın? Sorgulama içermeyen bir okul ortamında kendini bulan Escher, standart altı bir öğrenci oldu ve genel derslerin hiçbiri ilgisini çekmiyordu. Matematik için "Analitik ve cebirde tam bir zavallıydım, hala soyut sembollerle sıkıntılarım vardır. Geometri ve katı cisimleri inceleme kısmında daha iyiydim ama asla matematikte çok iyi bir öğrenci olmadım." diyerek aslında matematikle ilgisinin ne ka-



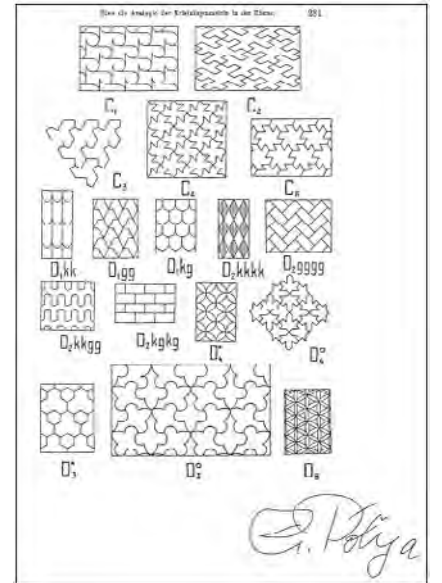
◀ Soldaki Küreye bakan Escher'in Kendi Görüntüsünü Çizimi

dar düşük olduğunu belirtir. Aslında aksine, ölümünden sonra birçok matematikçi onun hakkında ortak bir kaniya sahiptir: "Escher, kendi algıladığı ve oluşturduğu matematiğini yapmıştır ve biz ancak çizdiği sanat yapıtlarından sonra bazı matematiksel yapıları ispatlayabildik."

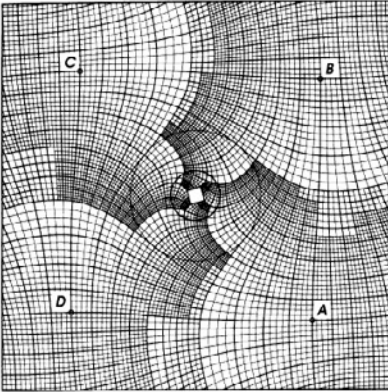
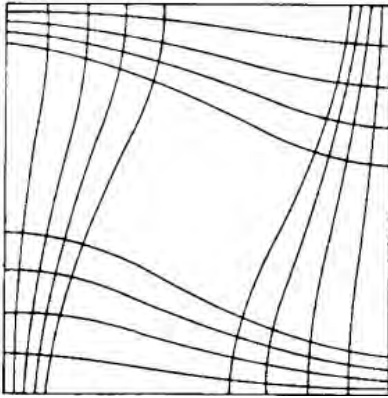
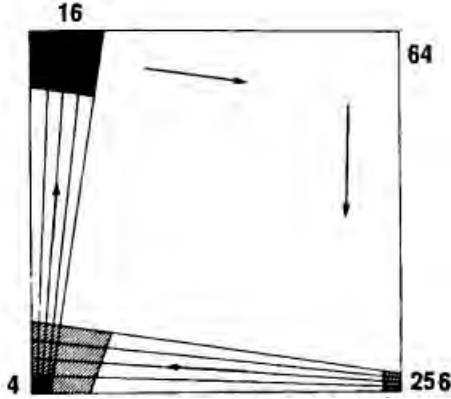
Önce resim bölümüne arkasından grafik bölümüne geçen Escher, İtalya'yı ziyaret ettiğinde buradaki yapılardan çok etkilenir ve bu etki doğrudan çizimlerine yansımaya başlar. Aslında Escher'in hayatı 5



M.C. Escher 1898-1972



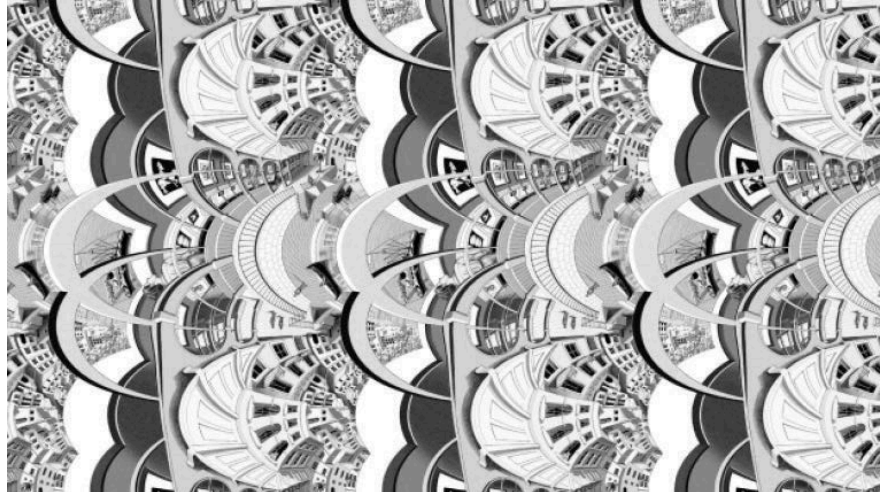
▲ Sembollerin anlamını bilmeyen Escher'i en çok etkileyen Matematik makalesi-G.Polya 1924



▲ Escher 'in Çizimlerinde Doğrusal ve Eğrisel Grid Oluşturma Aşaması

dönem olarak ayrılır ama son dönem çizimleri neredeyse her bireyi hayrete düşürecek seviyededir.

Zamanla sonsuzluk, düzlemsel bölgeyi simetrik, benzer ya da eş yapılarla döşemek üzerine takıntılı oluşturmaya başlar. Öyle ki, gününün uzun



bir zamanını bunları çizebilmek için geçirir. Ancak ilerlemesinde bir eksik olduğunu hisseder. Matematik bilmiyordur!

Simetri, yansıma, döndürme gibi işlemler cebirsel ifadelerle bazen kolaylıkla ispatlanabilir ya da yeni ispatlar yapabilir ancak Escher'in bu sembolleri ve terminolojiyi anlaması mümkün değildi. O halde bunu görsel olarak yapabileceğini düşünerek 1937-1941 arası en etkili araştırmalarını geliştirmeye başladı. O sıralarda çizim konusunda ünlü iki matematikçi olan Haag ve Polya'nın makalelerinden etkilendi. Özellikle Polya'nın düzlem çizimleri onu çok mutlu eder ve kendisi ile mektuplaşmaya başlar. Kafasında iki temel soru vardır: Düzgün olan ve olmayan şekillerle bir alanı kaplamak nasıl sağlanır?

Doğrular ile çeşitli dönüşümler yaparsa neler elde edebilir?

Bu sorular için detaylı olarak çalışmaya başlayan Escher, özellikle çizimlerinde ustalık ve ince çalışmaları ile çok yol kat eder. Matematikte cebirsel olarak yapılabilen birçok çizimi görselleştirmeyi başarır. Özellikle doğrulardan simetri, düzgün eğriler elde edip üzerine sanatsal çalışmalar yaptığında olağanüstü sonuçlara ulaşır.

Escher, sanatsal çalışmalarını titiz

▲ Kompleks Üstel Fonksiyon, Doğrulara iki işlem uygulanmış bir yapı... Yatay Periyot  $256$ , Düşey Periyod  $2\pi$

bir çizimle süslerken her seferinde matematikte simetri, döndürme, öteleme, eşlik, benzerlik gibi kavramlardan yararlanır. Bu anlamda son döneminde 2 boyutlu ve 3 boyutlu şekillerin resimlerini aynı resimde yapabilme seviyesine ulaştı. Bu gelişimini yaklaşık 50 yıl süren, disiplinli, araştırmacı ve sorgulamacı yapısıyla gerçekleştirdi. Escher, kendimizi sınırlamaktan öte, disiplinlerin birbiri ile ilişkisinin çok yüksek olduğu, bireysel farklılıklardan ötürü anlamamızın farklı yollardan gerçekleştirilebileceğini, esasen sıkı bir çalışmanın başarısının ana bileşeni olduğunu bize çok net özetlemiştir.

Bir sanatçı yazısında görselliğin olması gerektiğini düşünerek, kendisinin en ünlü çizimlerini sizinle paylaşmak istedim.

Son sözü Escher'a bırakalım: "Bilim-matematik eğitiminden yoksun olmama rağmen, kendimi sanatçı arkadaşlarımdan daha çok matematikçilere yakın hissettim".

Matematik yapmakla ve sevgi ile kalın...

Plasebo etkisi kimi zaman bilinçli kimi zamansa farkında bile olmadan hayatımızda yer alabiliyor. Sağlık alanında gerçekleştirilen çalışmalarda bilinçli olarak ilaç yerine etkisiz bir madde verilmesi ile uygulanan bir yöntem olmakla birlikte günlük hayatta gittiğiniz hastanedeki sağlık çalışanlarının pozitif davranışları veya telkinleri dahi plasebo etkisi kapsamında.

YILDIZ TOZU

## Plasebo Etkisi, Beklentinin İyileştirici Gücü Olabilir mi?

Dyt. Sevgi Akdaş

**BEYNİMİZİN ÇALIŞMA SİSTEMİ HER NE KADAR YENİ GELİŞMELER, YENİ ÇALIŞMALAR SÖZ KONUSU OLSA DA HALA KARMAŞIK VE GİZEMLİ.** Vücudumuz üzerindeki kontrol gücü nedeniyle, sağlık, hastalık, psikolojik faktörler gibi bir çok farklı durumla doğrudan ilişkili olarak merak edilen, araştırılan konuların belki de başında geliyor. Bu etkilerden biri de bir çeşit illüzyona benzetebileceğimiz Plasebo Etkisi..

“Plasebo Etkisi” olarak anılan ve vücudumuzda farklı yollar ile etki veya yanıtlar doğuran belki bir çoğumuzun sıklıkla duyduğu bir kavram mevcut. Bu kelimenin kökeninin latinceye dayandığı ve “I will be pleased” yani “memnun olacağım” anlamına gelen bir kelime olduğu söyleniyor. Yani yalnızca kelimenin anlamında bile bir koşullanma olduğunu görebiliriz. Plasebo en temel haliyle belirli bir duruma yönelik etkisi olmayan madde veya yöntem olarak açıklanabilir. Daha çok bilimsel çalışmalarda bu nedenle sıklıkla kullanılıyor. Şöyle ki; örneğin bir hastalık üzerinde araştırma yapıyorsunuz ve A maddesinin işe yarayıp yaramayacağını inceliyorsunuz. Deneyi sürdüreceğiniz iki grup var. Birinci gruba A maddesini verdiğinizde bu gruptaki bireylerin A maddesinin fizyolojik etkilerinden mi yoksa sırf o maddenin işe yarayacağını düşündükleri için durumlarında gelişme olup olmadığını görmek adına ikinci gruba A maddesiyle aynı görüntüde olan ancak herhangi bir etkisi olmayan bir B maddesi veriyorsunuz. Bu B maddesi sizin deneyinizin plasebo

Genellikle plasebo denilince olumlu etki göstermesi akıllara gelse de farklı özellikteki çalışmalarda plasebo yani o duruma spesifik etkisi olmayan madde verildiğinde, özellikle de bireyin olumsuz sonuçlar beklentisine girdiği durumlarda, ağrısı veya hastalık şiddeti artan durumların da görülebilmesi mümkün. Bu durum ise “nosebo” olarak adlandırılıyor.

etkisini temsil ediyor. Bu gruptaki insanlar da B maddesinden doğacak durumlar için beklentiye girebiliyorlar. Böylelikle iki grupta da aldıkları maddelerden kaynaklı oluşan plasebo etkisi aynı olduğu için fizyolojik olarak etki göstermesi beklenen durum plasebo etkiden ayrıştırmış oluyor.

Ancak elbette ki plasebo etkisi dediğimiz kavram yalnızca bilimsel deneylerin konusu değil. Günlük hayatımızda da sıklıkla farketmeden de olsa karşımıza çıkıyor. Örneğin, ileri yaşlılık dönemindeki sağlıklı düşünme yetisini kaybetmeye başlamış bazı bireylerin ihtiyacı olmasına rağmen ilaç kullanıp kendilerini daha iyi hissedecekleri düşüncelerinin olduğuna şahit olmuş olabilirsiniz. Bu isteklerinin karşılanmaması nedeniyle bu kişiler ailelerinin kendilerine iyi bakmadıklarını veya ilgilenmediklerini veya hasta olduklarını/olacaklarını düşünmeye başlayabilir ve bunalıma girebilirler. Sağlık yetkililerinin izni ile aileler bu durum ile fizyolojik bir etkisi olmayan ancak ilaç görüntüsüne sahip maddelerle başa çıkılabilmekteler. Plasebo ile ilgili önemli anekdotlardan biri de 1. Dünya Savaşına dayanıyor. Dönemin yokluk içersindeki ülkelerinde eczanelerde ilaç kalmaması



nedeniyle doktorların bu yönetime başvurdukları anlatılır.

Bir başka örneği ise son dönemde tüm toplumlarda üzerine düşülen "zayıflama" konusunda görebiliriz. Çoğunlukla ticari amaçlarla yayılan birçok farklı yöntem halk arasında kulaktan kulağa yayılırken bu yöntemlerin bir çoğunun plasebo etkisi nedeniyle bireyleri motive ettiği veya zayıflamalarına yardımcı oldukları düşünülüyor. Kişinin aslında günlük hayatta hali hazırda tüketmekte olduğu bir besini mucizevi etkiler göstereceği beklentisiyle belirli bir ritüel içerisinde kullandığında elde ettiği bu motivasyon ile fayda görebiliyor. Plasebo etkisinin gücü ile mucizevi besinler, içecekler veya yöntemler halk arasında büyük bir üne sahip olabiliyor.

Ancak işi detaylı olarak ele almakta fayda var; plasebo etkisini basite indirgememiz elbette doğru olmaz. Bu etkiyi "Nörobiyolojik" açıdan incelememiz konu ile ilgili aklımızdakileri netleştirmemize yardımcı olabilir. Öncelikle plasebonun hoşnutsuluk durumu yarattığı veya tıpkı bir ilacın etkisi gibi vücuttaki yollar aracılığıyla etki gösterebileceğini hatırlatmakta fayda var. Yapılan beyin görüntülemeleri ile plaseboya karşı beyin aktivasyonunda, nörotransmitterler ve hormonlar üzerinden farklı yanıtlar verebildiğimiz görülüyor. Bu görüntülemeler ile Parkinson hastaları, depresif ve anksiyete bozukluğu olan hastalar, ağrı yakınması olan hastalarda plasebonun etkisi gösterilebilmiş. Örneğin Parkinson hastalığında kullanılan dopaminin plasebosu veya depresyon hastalarında antidepressan ilaç yerine bu antidepressan ilacın plasebosu veya ağrı şikayeti olan hastalarda analjezik plasebosu verilir etkisini inceleniyor. Yalnızca hastalarda değil sağlıklı gönüllülerde örneğin kafein ve kafein plasebosu kullanılarak da plasebo etkinin varlığı incelenebiliyor elbette. Tüm bu incelemelerde de plasebonun, bireyin ilahtan beklediği etkilere benzer durumlar doğurabildiği görülüyor. Hatta bazı araştırmacılar hasta-doktor ilişkisi gibi bireyin karşısındaki sağlık personeli ile ilişkisinin de plasebo etkisinin olabileceğini ve iyi bir etkileşimin iyileşmede etkisi olabileceğini savunuyorlar.

Plasebo cevabının oluşmasında do-



pamin ve serotonin gibi çok güçlü iki nörotransmitterden, klasik koşullanmadan ve beklenti ve ödül döngüsünden bahsedilebiliyor. Hatta plasebo ile hipnozu benzeten bilim çevreleri de mevcut. Bu benzerliğin iki durumda da iyileşme beklentisi, telkin fenomeni ile ilişkiden kaynaklandığı öne sürülüyor.

### Plasebo Etkisinde Öznel Bir Etki mi Söz Konusu?

Bu konu ile ilgili yapılan 130 farklı çalışmanın birlikte değerlendirildiği kapsamlı bir meta analiz çalışmasında soğuk algınlığı, zihinsel gerilik, aşırı alkol kullanımı, sigara bağımlılığı ve Alzheimer gibi farklı problemlerin tedavisinde ilaç, plasebo veya herhangi bir müdahalede bulunulmayan grupların karşılaştırmaları bulunuyor. Plasebo uygulanan gruplarda gözlenen etkinin, herhangi bir müdahalenin yapılmayan gruplarda gözlenen etkiden önemli ölçüde farklı bulunmadığı gözleniyor. Çalışma sonucunda plasebo gruplarında nesnel olarak değişik bulunmadığı ancak bireylere öznel olarak çeşitli sorular yöneltildiğinde alınan sonuçlarda özellikle ağrı ve acının dindiği yönünde olumlu etkiler gözlemlendiği de çalışmada belirtiliyor. Bu da bizi plasebo konusundaki kuramsal yaklaşımlara yönlendiriyor.

### Plasebo Etkisi Beklenti Kuramı ile Açıklanabilir mi?

Beklenti kuramına göre kişinin bir maddesi (ilaç veya besin) aldıktan sonra bu madde ile ilişkili beklentisi doğrultusunda vücudunda bir takım fizyolojik etkiler gözlenebilir. Beklenti kuramıyla ilgili bir hayli eski ancak önemli bir çalışmada 3 grup oluşturuluyor bireylerden birinci gruba bulantı ve kusmayı

▲ Plasebo etkisinin bireyin beklentileriyle doğru orantılı olarak değişebileceğini varsayarsak, kişinin düşünce gücüyle kendini iyileştirebilmesi konusuna plasebonun iyileştirici gücü üzerinden de bir bakış açısı getirilebilir...

tetikleyici "ipecac", ikinci gruba bulantıyı önleyici "atropin" veriliyor. Üçüncü gruba ise plasebo olarak şekerli su veriliyor. Ancak plasebo grubun yarısına "ipecac" yarısına "atropin" verildiği söyleniyor. Çalışma sonucu hastaların hem öznel görüşleri hem de mide kaslarının hareketleri inceleniyor. Çalışma sonucunda plasebo alan grupların kendilerine söylenen ilacın etkisiyle benzer etkiler ve mide kasılmaları gerçekleştiği görülüyor. Başka bir çalışmada ise morfin verilen hastaların morfin verildiğini bilmeleri durumunda ağrıların daha çok azaldığı, verilen madde ile ilişkili herhangi bir açıklama yapılmadığında bu etkinin daha az olduğu gözlemleniyor. Bu da plasebo etkinin, gerçekten ilaç olarak verilen maddelerin etkisinin artırılmasında da işe yarayabileceğini düşündürüyor.

Yazının tümünde yer yer bahsettiğimiz çalışmalar ve nicesi, bize plasebo etkinin üst düzey bir bilişsel süreci de içinde barındıran bir olgu olduğunu ispatlar nitelikte ve bilişsel sürecin aydınlatılması devam ettiği sürece plasebo ile ilgili belki de çok daha heyecan verici sonuçlara ulaşılabilir. Hepimizin çok sevdiği Shakespeare'in meşhur "Beklentiler daima yaralar" sözünün minik bir istisnası olarak plasebodan bahsedebiliriz artık; "Beklentiler bazen de iyileştirir"...



# UZAY BAHÇELERİ



Bahçeler astronotların  
daha uzağa gitmesini  
sağlayabilir mi?

**SARAH SCOLES**

FOTOĞRAFLAR THE VOORHES



EĞER ASTRONOT-  
LAR İLERİDE BİR  
GÜN ALÇAK DÜNYA  
YÖRÜNGESİNİN YA  
DA KÜÇÜK BİR AY  
GEZİNTİSİNİN  
ÖTESİNE GEÇECEK-  
SE UZAY BAHÇELE-  
Rİ KAÇINILMAZ  
OLACAK. ÇÜNKÜ  
TÜM YİYECEKLERİ  
YANLARINA ALMA-  
LARI MÜMKÜN  
DEĞİL.





“Astronot Scott Kelly 27 Aralık 2015’te Uluslararası Uzay İstasyonu’ndan şöyle bir tweet attı: “Bitkilerin durumu hiç iyi değil.” Haklıydı da, eklediği fotoğrafta macenta renkli ışık altında dört adet yavru zinya çiçeği görülüyordu. Dört adet yapraklı saptan üçünün rengi bozulmuş ve buruşmuştu. İstasyonun bahçesi bir küf problemiyle boğuşuyordu. Bu, dünyadaki bahçıvanların yakından tanıdığı bir sorun. Dünyada bunun için en yakındaki fideliğe giderseniz ama uzayda bunu yapamazsınız.

Papatya ailesinden gelen ve rengârenk çiçekler açan zinyalar asıl hedefi mürettebata uzun vadeli yiyecek kaynağı sunmak olan “Veggie” adlı deneyin bir parçasıydı. Önceki testlerde astronotlar başarıyla marul yetiştirip toplamışlardı. Zinyaların büyüme süresi daha uzundu (60-80 gün) ve bu sürenin bitiminde saykodelik bir çiçek buketini andıran neon tonlarda çiçekler açacaktı. Bunlar yapraklı yeşil bitkilerden daha titiz, daha tatlı bir şey, yani domates için hazırlık niteliğindeydi. Mürettebatın böyle hassas bir şey yetiştirmeden önce, diğer sorunların yanı sıra, küfün önüne geçmesi şarttı.

Veggie, astronotların bitki yetiştirme becerisi kazanmasının nispeten basit bir yolu. Projenin baş sorumlularından Gioia Massa “Çok basit bir sistem” diyor. “Pek bir şeyi kontrol etmiyor.” Onun yerine, insanların bu sistemi kontrol etmesi gerekiyor.

Uzayda bahçıvanlık yapmak, uzay gezginleri ileride bir gün alçak Dünya yörüngesinin ya da küçük bir Ay gezintisinin ötesine geçecekse kaçınılmaz. Astronotlar, gereksinim duydukları tüm yiyeceği yanlarında götürmeyecek ve yanlarına aldıkları erzak da besin değerini gitgide yitirecek. O yüzden de astronotların

ekstra vitamin sağlayacak, yenilenebilir bir kaynağa ihtiyacı var. Ayrıca daha fazla oksijen üretmenin, atıkları geri dönüştürmenin ve yuva hasreti çekmemenin yollarını bulmaları gerekecek. Uzay bahçeleri kâğıt üzerinde bunların tümünü sunuyor.

Veggie ve uzay istasyonu üzerindeki diğer sistemler, araştırmacıların radyasyonun ve yerçekimsizliğinin bitkileri nasıl etkilediğini, ne kadar sulamanın ideal olduğunu ve küf gibi nahoş şeylerle nasıl başa çıkılacağını öğrenmesini sağlıyor. Yine aynı derecede önemli bir şey de bilim insanlarının astronotların ne kadar emek harcaması gerektiğini, ne kadar harcamak istediklerini ve bitkilerin sadece bedenlerini değil, zihinlerini de ne kadar doyurduğunu öğrenmesi.

Tüm potansiyel önemine karşılık Veggie gayet küçük. Sadece 18 kiloluk ağırlığıyla, istasyonun 20 kiloluk kahve makinesinden bile hafif. Büyütücü ışıkların bulunduğu kirli beyaz bir kutudan oluşan üst kısmı, eskilerin video oynatıcılarını hatırlatıyor. Buradan aşağı sarkan şeffaf naylon örtü, 0,15 metre karelik bitki dikim yüzeyini örtüyor. Astronotlar ışığın her gün ne kadar yanık kalacağını önceden programlanmış ayarlar arasından seçiyor, böylece fotosentezi iyileştirmek için

kırmızının ne kadar parlacağını ya da bitkinin biçim ve işlevini denetleyecek mavi ışığı kontrol edebiliyorlar. Aynı zamanda dâhili fanı çalıştırarak nem oranını ayarlayabiliyorlar.

Ancak Veggie’nin en önemli kısmı, yetiştirmesi beklenen hassas bitkiler. Bunlar Teflon kaplamalı Kevlar’dan yapılmış kesecikler içinde tohum olarak hayata başlıyorlar. Bilim insanları bu keseciklere bitki yastığı diyor. “Küçük bir uyku tulumu gibi düşünebilirsiniz” diyor Massa; içi tohum, gübre, toprak ve su fitiliyle dolu bu paketler için.

İnsanlar bu senaryoyu yüz yıldan uzun zamandır kurguluyor. 1880’de bilimkurgu yazarı Percy Greg, suyu geri dönüştürmek için Mars’a bitkilerle yolculuk yapan bir astronotun öyküsünü Across the Zodiac adlı romanında ele almıştı. Ondan on beş yıl sonra Rus roket bilimci Konstantin Tsiolkovsky uzay gezginlerinin ve bitkilerin kapalı bir sistemde nasıl yaşayacağını Dreams of Earth and Sky kitabında anlatmıştı.

1950’lerdeyse bu yeşil bitkiler kitapların kapağından fırlayıp laboratuvarlara girdi. NASA ve ABD Hava Kuvvetleri yaşam destek sistemlerine yardımcı olup olmayacağını görmek amacıyla alg yetiştirmeye başladı. Alglerin tadı kötüydü, hücre duvarları sindirilemiyordu ve aşırı protein içeriyordu. Sonrasında Sovyet bilim insanları, insanların kapalı bir habitat içinde üretilen oksijen, su ve besinle yaşamalarını sürdürdüğü neredeyse kendine yeterli ekosistemler üzerinde deneyler yaptılar. Bunlardan en uzun süreli olan, BIOS-3 tesisindeki 180 günlük deneyde bir mürettebat besininin %80’ini kendi yetiştirdiği tahıl ve sebzedden elde etti. Nihayet 1982’de uzaydaki bitkiler bir gerçekliğe dönüştü ve Sovyet kozmonotlar, hem lahanayla hem de hardal bitkisiyle akraba olan Arabidopsis thaliana bitkisini Salyut 7 uzay istasyonunda yetiştirebildiler. Rekolte, besin kaynağı olarak kullanılmayacak kadar düşüktü.

Aşağı yukarı aynı sıralarda, 1980’lerin ortasında Veggie programının yöneticisi Massa ortaokuldaydı ve yedinci sınıf öğretmeni Kennedy Uzay Merkezi’ndeki bir astrotarım atölyesinden konuyla ilgili yığınla bilgi toplamış halde dönmüştü.

## SIVI BESİN

Astronotlar Veggie'deki bitkilere çok hassas bir ölçüyle su veriyor.



Bundan çok etkilenen Massa, liseye devam ederken seçmeli tarım dersleri aldı ve hatta kendi ortaokul öğretmenleriyle bir hidroponik projesi bile üretti.

Massa çalışmalarına ve kendi çizdiği yolda deneylere devam ederken NASA da yörüngede bitki büyütme aygıtları inşa etmeye başlamıştı. Bunlardan en bilineni Biyokütle Üretim Sistemi'ydi ve uzay istasyonunu deneylerinde kullanılmak üzere tasarlanmış, her kenarı kol uzunluğunda bir dörtgenden ibaretti. İçinde kasayı andıran dört adet küp biçimli büyüme odacığı vardı. Wisconsin kökenli Orbitec firmasının bilim insanları tarafından tasarlanan Biyokütle Üretim Sistemi, 2001'de uzay istasyonunda yerini aldı. Çok geçmeden düz beyaz flüoresan ışık altında Brassica rapa türü hardal bitkisi gururla boy attı.

Araştırmacılar bu bitkiyi Dünya'daki kontrol amaçlı bitkiyle karşılaştırdıklarında uzayda yetişen hardalda daha fazla bakteri ve mantar bulunduğunu gördüler. NASA'nın vardığı resmi sonuç "Aradaki farkın anlamının hâlâ belirsiz" olduğuydu. Ajansın bununla demek istediği, mikropların varlığının önemsiz olduğu değil, neden çoğaldığının bilinmediğiydi. Aslında Veggie'nin küflerinin de gösterdiği gibi, bu durum kritik önem taşıyordu.

NASA, Biyokütle Üretim Sistemi'ni 2002'de emekliye ayırdı ama Rus kozmo-

notlar ABD'nin bıraktığı yerden devam ettiler. Takip eden yıllarda başarıyla çüce buğday, yapraklı mizuna ve çüce bezelye yetiştirdiler. Yörüngede dört nesil boyunca yetişen çüce bezelyelerde hiçbir genetik karışıklık izi görülmedi.

Bu sırada Orbitec, NASA'yla işbirliği içinde bir başka bitki yetiştirme aygıtı geliştirdi. Böylece NASA 2012'de yeni bir uzay bahçesi için fon ayırdığında firmanın gösterecek bir şeyi vardı. Bu, atasından farklı olarak bitkileri yenilebilir ölçekte üreten Veggie'ydi. O sıralar doktora sonrası araştırmacı olan Massa, bitki yastıkları için farklı malzemeler ve ekinler denedi. Onun 12 yaşından beri hazırlandığı türden bir deneme ve kurcalama süreciydi bu. ABD'nin ilk gerçek uzay bahçesi 2014'te, Massa'nın doktora sonrası araştırmacılıktan, uzay ajansında çalışan bir Veggie proje bilim insanı olmasından hemen sonra fırlatıldı.

Çiçekler solana kadar da Veggie için her şey yolundaydı. İlk yenilebilir bitkilerin çoğu (bunlar Outredgeous adlı bir marul çeşidiydi) 2014'te yetişmeleri gerektiği gibi yetiştiler ve astronotlar onları test edilmeleri için Dünya'ya yolladı. Massa, analizlerin hâlâ devam ettiğini söylüyor. "Ama genelde, bizim Dünya'da yetiştirdiklerimize bir hayli benziyorlar." Analiz bittiğinde bitkinin kimyasal içeriğini, örneğin antioksidanları, antosiyanini (pig-

ment) ve bitkiyi strese karşı koruyan fenolikleri öğrenecekler. Ama kısa vadede öncelik yemek. Ürünleri yiyebilir miydik? İşte mürettebatın, Massa'nın ve NASA'nın en büyük sorusu buydu. Görünen o ki yanıt evet çünkü ürün mikrobiyal açıdan normal çıktı.

Yine de 2015 yazında astronotlar ikinci tohum kümesini ektiğinde Massa karşısında bir başka sorun buldu: Ürün hasadı yaklaşıyordu ama NASA'nın, mürettebatın el emeği olan bitkileri yemesi için hiçbir prosedürü yoktu. "Sadece 28 günümüz var, sonra yemek zorundasınız" dedik onlara" diyor Massa.

Zaman hızla geri sayarken yönetim marulları resmen astronotların diyetine eklemenin bir yolunu buldu.

9 Ağustos'ta Kelly, güzelce açmış yeşilliklerin önünde çekilmiş bir fotoğrafını paylaştı. Kaşlarını çatmış, sözde ciddi bir hava takınmıştı. "Yarın uzay istasyonunda merakla beklenen bitkileri yiyeceğiz" diye tweet attı. "Ama önce bir selfie çekelim."

Çok geçmeden de marulu NASA TV'de naklen yedi. Bu size önemli bir şey gibi gelmeyebilir ama aylardır rehidre olmuş hazır yemek yiyen biri için tek bir yaprak bile her şeyi değiştirebiliyor. Daha sonraki hasatlardan birinde astronot Peggy Whitson da bu yaprakları ıstakoz salatası sarmak için kullandı. "Yüzlerce çeşit yiyecek içeren gerçekten iyi bir diyetle bile bir

süre sonra bıkkınlık oluyor” diyor Massa. “İnsanlar sıkılıyor. Yeni bir doku ya da tat (mesela çıtır çıtır, sulu bir şey) eklemek monotonluğu kırabiliyor.”

Tek faydası da bu değil. Astronotlar Dünya’ya bakıp en güzel yerlerini (aslımı isterse-niz her yerini) her 90 dakikada bir görebiliyor. Fakat bu yerler daima ulaşılmayacak kadar uzakta ve deniz seviyesinden ne kadar yüksekte olduklarını hatırlatıp duruyor. Ellerinin altında, fotosentezle yaşayan bir şeyler olması ekibe moral aşılabilir. “Yuvanızdan uzakken yanınızda yeşil ve büyüyen bir şeyler olmasının psikolojik etkisi bu” diyor Massa.

Astronotlar bir sonraki büyütme döngüsünde bu talihsiz zinya çiçeklerini yetiştirdiler. İki hafta sonra, ilk uyarı işaretlerini gören Kjell Lindgren oldu. Tohumların bulunduğu fitillerden su sızıyordu. Ardından sürgünlerin üstünden su damlamaya başladı ve yapraklar kıvrılıp soldu. Dünyadan operasyonu yöneten Veggie ekibi hava dolaşım fanını yüksek ayara getirme zamanının geldiğine karar verdiler. Ancak bozulan bir robot kolu tamir etmek için yapılması gereken uzay yürüyüşü buna engel oldu çünkü uzayda hiçbir şey bir düğmeye basıp halledilecek kadar kolay değil. Veggie’nin ayarlarını programlamak yalnızca 15 dakika sürüyor ama NASA, yüksek öncelikli bir görev verildiğinde astronotların geriye kalan tüm işlerini bırakmalarını istiyor.

Sonra da yapraklar ölmeye başladı.

Bu kendi başına yeterince kötü. Ama daha da beteri, ölü bitkiler, astronotlar ve kargoyla bir şekilde uzaya taşınmış olan küfün yetişmesi için ideal ortam oluşturuyordu. Çok geçmeden o beyaz, tüylü görünüme sahip küfler bitkileri sarmaladı.

O sırada Lindgren dünyaya dönmüş, bahçenin bakımını Kelly devralmıştı. 22 Aralık’ta yer kontrolünü verdiği talimat üzerine Kelly tıpkı bir peynirin küflü kısımlarını ayıklar gibi, küflenmiş yaprakları budadı ve hem geri kalan zinyaların yapraklarını hem de aletleri temizlik bezleriyle sildi. Sonra kuruması için fanları yüksek ayara getirdi.

İyi bir denemeydi ama bunun bir de bedeli olmuştu. Bitkilerin su ihtiyacı daha da artmıştı. Kelly bunu yer kontrole bildirip onları sulayıp sulayamayacağını sordu. Sorumlular Kelly’ye bunun zamanının he-



#### ÇİFTLİKTEN MASAYA

Yukarıdan aşağıya: Kevlar kaplı kesecikler tohumları mikrop bulaşmasına karşı koruyor; tümüyle büyümüş Outredgeous marulu; Yörüngedeki Bahçıvanlar Kjell Lindgren (solda) ve Scott Kelly. Hızlı büyüyen salata yeşilliği uzayda büyütülen toplanan ve yenilen ilk bitki oldu.

nüz gelmediğini söylediler. 27 Aralık’ı beklemesi gerekiyordu. NASA’nın sonradan açıkladığına göre, Kelly buna, “Eğer Mars’a gideceksek ve bir şeyler yetiştireceksek bitkilerin ne zaman sulanacağına da bizim karar vermemiz lazım” diyerek itiraz etti.

Nihayet “Yörüngedeki Bahçıvan için Zinya Bakım Kılavuzu” adlı, tek sayfalık bir talimatname yollayıp inisiyatifi bitkilerin yanında olan kişiye bıraktılar.

Yörüngedeki Bahçıvan’ın bakımıyla zinyaların yarısı kurtuldu, büyüüp yeşerdi. NASA bundan olumlu bir mesaj çıkardı. Bitkilerin sele, susuzluğa, hastalığa direnebildiğini görmüş, sorunlu bitkilerin budanarak ve geri kalanının temizlenerek mantarların önlenemediğini öğrenmiş oldu.

Kelly artık sağlıklı biçimde açan çiçekleri çok seviyor, Hard Rock tişörtleriyle dünyanın her yerinde fotoğraf çekenler gibi, istasyonda çekilen tüm fotoğraflara bitkileri de taşıyordu. Massa, Kelly’nin “Çiçekleri Sevgililer Günü’nde toplamak için izin istediğini” söylüyor. Sonuçta Kelly 300 günden uzun süredir uzayda, kötü kokan diğer arkadaşları dışında herkesten uzaktaydı. NASA onun buket yapmasına izin verdi.

Massa’nın en sevdiği anılarından biri bu. “Onu çok mutlu eden bir şeyin parçası olduk hepimiz” diyor.

İleride yapılacak Veggie deneylerinde bilim insanları bahçıvanlığın zihinsel kısmıyla ilgili daha çok şey öğrenecek. “Anlatılan bir sürü hikâye duyduk” diyor Massa, “ama buna dair hiç veri toplayamadık.” Aynı zamanda uzay istasyonu mürettebatının bahçıvanlığa ne kadar zaman ayırmak istediğini, bunun ne zaman eğlenceli olmaktan çıkıp yüke dönüştüğünü, uzayda tat alma duygusunun nasıl değiştiğini ve hangi bitkilerin insan hatasından kurtulabildiğini (astronotlar üzerine alınmasın) öğrenmek istiyorlar.

Veggie deneyleri yeni A Tipi eşlikçi olan Gelişmiş Bitki Habitatu (180’den fazla algılayıcıyla ve otomatik sulama sistemiyle donatılmış, 116 santimetrekarelik kendine yeterli bir laboratuvar) ile birlikte yürütülecek. Bilim insanları kendi değişkenlerini belirleyip böylece bitkiler için gereken spesifik koşulları sağlayabiliyorlar.

Bir sıcaklık kontrol sistemiyse havayı 0,5 derecelik hata payıyla termostat ayarları

# YEŞİL ALAN

## UZAYDA BİTKİ YETİŞTİRMEK İÇİN BİRİ ELLE ÇALIŞAN DİĞERİ OTOMATİK İKİ SİSTEM

### Işıklar

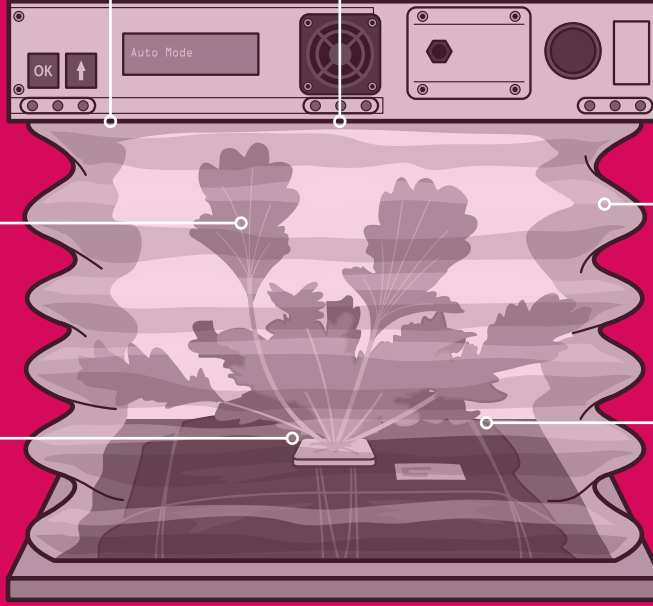
Aygıtın üst kısmındaki ışıklar dünya gece/gündüz döngüsünü taklit edebiliyor ya da 24 saat boyunca açık kalabiliyor.

### Büyüme

Veggie sayesinde uzayda Çin lahanası, marul, hardal, kırmızı marul ve zinya yetiştirilebildi.

### Bitki yastıkları

Bitkiler içinde tohumların, pişmiş kilin ve zamanla salıverilen gübrenin olduğu "bitki yastığı" adlı keselerde yetişiyor.



### Fan

Bir fan uzay istasyonunun havasını çekip bitkiler arasında dolayarak nemi kontrol ediyor.

### Plastik örtü

Bu şeffaf naylon örtü Veggie içindeki nem oranının sabit kalmasını, ayrıca içeridekilerin istasyona yayılmasını önüyor.

### Su enjeksiyonu

Astronotlar bitkilere her iki günde bir bakım uyguluyor. Yaptıkları şeylerden biri de bitki yastıklarına şırıngayla dikkatlice su enjekte etmek.

## VEGGİE

### PHARMER

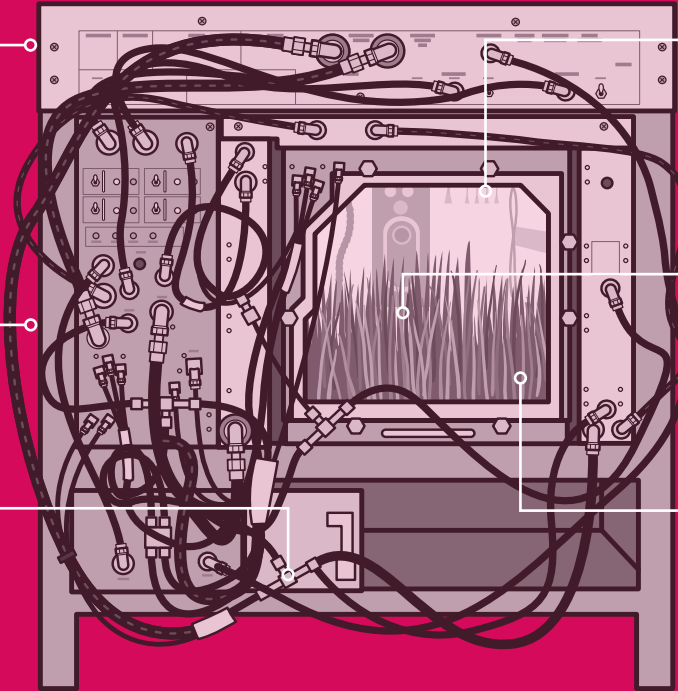
EXPRESS rafına yerleştirilmiş Bitki Habitat Elektronik Gerçek Zamanlı Yöneticisi, yani diğer adıyla PHARMER, bilgileri Dünya'daki NASA bilim insanlarına yolluyor.

### WRADS

Su Geri Kazanım ve Dağıtım Alt Düzeneği, bitkilere gerektiği ölçüde su veriyor.

### Karbondiyoksit şişeleri ve regülasyon

Bu birim, rezervlerden APH içine hassas miktarda karbondiyoksit veriyor.



### Işıklar

Kırmızı, yeşil, mavi, beyaz ve uzak kırmızı (tam kızılötesi değil) ışık saçan LED'ler bitkilerin sağlıklı olmasını sağlıyor.

### Bitkiler

Cüce buğday ve Arabidopsis (lahana ve hardalla akraba bir bitki) APH'de yetişen ilk bitkiler olacak.

### Büyüme odası

45 x 45 x 43 cm boyutlarındaki kapalı alanda yer alan kameralar ve 180 küsur algılayıcı, bitkilerin nabzını tutuyor.

## GELİŞMİŞ BİTKİ HABİTATI (APH)

çinde tutuyor. Algılayıcılar hava sıcaklığı, ışık, nem ve oksijen düzeyi bilgisini üsse yolluyor. Gelişmiş Bitki Habitatı başarılı bitki yetiştirme için gerekli koşulları belirleyecek olsa da, Veggie insanların kendi besinlerini nasıl ve neden temin edebileceklerini gösterecek. Bir başka deyişle, habitatın sıkı kontrolleri sayesinde araştırmacılar hangi bitkilerin en iyi yetiştirilebileceğini öğrenecek, sonra bu parametreleri kullanarak astronotların etkileşime geçebileceği Veggie benzeri sistemler kurabilecekler.

Astronotlar habitatı Ekim 2017'de, iki ayrı seferde uzaya taşındıktan sonra altı saatte kurdular. Tümüyle otomatik aygıt, uzaya dayanıklı bir mikrodalga fırını andırıyor. Her yerinden kablolar uzanıyor ve kontrol panelinin çeşitli yerlerine giriyor. Anahtarların yanında kırmızı uyarı ışıkları var. Bitki odasında bitkileri adeta sahne ışığı kombinasyonlarına maruz bırakan LED'ler yer alıyor. Veggie'deki gibi kırmızı, yeşil ve mavi ışıkların yanı sıra beyaz, yakın ve uzak kızılötesi ışıkları da bulunuyor.

Orbitec'i 2014'te satın alan Sierra Nevada firmasında çevresel sistemler müdürü olan Robert Richter, dünyadaki Uzay İstasyonu İşlem Tesisi'nden durumu takip ediyor. Richter Veggie ve Biyo Kütle aygıtının yanı sıra bu yeni laboratuvarın da tasarımında ve inşasında rol oynamış. Bundan 20 yıl kadar önce bu alana atıldığında biraz safmış. "Bitki yetiştirmek ne kadar zor olabilir ki?" diye düşünüyordum" diye anlatıyor o günleri.

Elbette kısmen şaka yapıyor ve tabii ki nem oranını belirtilen değer %3'ü aralığında tutmak, ışık ve nem ölçümleri yapmak, sıcaklığı yarım derece hassasiyetle sağlamak gerekiyorsa uzayda marul yetiştirmenin saksıda fesleğen yetiştirmekten farklı olduğunu o da biliyor.

Ekip, bu aygıtı ilk defa Kasım 2017'de çalıştırdı ve 2018'in Şubat ayında Arabidopsis thaliana ve çüce buğdaylar ilk defa yeşerdi. Çok yakında ekip bitkilerin DNA'sını ve fizyolojik değişimleri araştırmaya başlayacak.

Sierra Nevada'nın baş bilim insanı Robert Morrow, bundan önceki bitki araştırmalarının hep bitkilerin yetişip yetişmeyeceği konusuna odaklandığını söylüyor.



**BİTKİLER PSİKOLOJİK  
AÇIDAN DA FAYDALI  
OLABİLİR. MASSA,  
"EVİNİZDEN  
UZAKTAYKEN  
ELİNİZİN ALTINDA  
YEŞİL BİR ŞEYİN  
BÜYÜYOR OLMASININ  
ETKİSİ BU" DİYOR.**

Bitkiler nesilden nesle üreyecekler mi? Uzayda da dünyada olduğu kadar verim alınabilecek mi?

Verdiği yanıt evet. Bilim insanları artık bu temel soruların ötesine geçmiş durumda. Artık daha karmaşık detaylara eğilmeleri, daha sofistike ekosistemlerle uğraşmaları gerekiyor. Örneğin astronotların dışarı verdiği karbondioksiti bitkiler kullanabiliyor. Ardından bitkilerin verdiği oksijeni de insanlar soluyabiliyor. İnsan atıkları bitkileri sulamada ya da gübre olarak kullanılabilir. Hiçbir kayıp yok, her şey değerlendiriliyor.

Morrow ileride yapılacak derin uzay görevlerindeki bahçelerin Gelişmiş Uzay Habitatı'ndan çok Veggie'ye benzeyeceği görüşünde. "APH'deki gibi her şeyi tek bir sistemin içine sokmak çok pratik değil" diyor. Bu kadar çok tüp ve algılayıcı varken mekanik olarak bir şeyler yolunda gitmeyebilir ve Veggie'yi onarmak APH'yi tamir etmekten çok daha kolay. Şimdilik bilim insanlarının APH ile bitki yetiştirmek için en iyi uygulamaları keşfetmesi ve gezegenden ayrılmanın bitkileri nasıl değiştirdiğini anlaması gerekiyor ki gelecekteki astronotları Veggie benzeri sistemleri nasıl kullanacakları konusunda eğitebilsinler.

Massa geleceğe bakınca, astronotların aygıtlarla etkileşimini gözlemlemeyi

ilginç buluyor. "Olgun domatesleri toplamak istiyorsunuz ama iki günde bir sulamak zor mu geliyor?" diye merak ediyor. Bu sorusunun yanıtını da bulacak çünkü Veggie ilk çüce domatesleri (Red Robin türü) önümüzdeki yılın başlarında yetiştirecek.

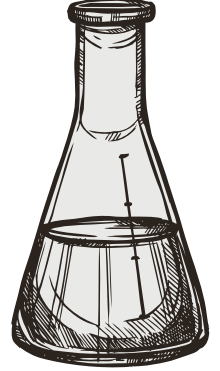
Diğer ülkeler de bu konudaki araştırmalara devam ediyor. Örneğin Çin bu yıl Chang'e 4 uzay aracıyla Ay'a ipekböceği ve patates yollamayı düşünüyor. İpekböcekleri yumurtadan çıktıklarında karbondioksit üretecekler, patates bitkisi de bunu alıp oksijen verecek, ipekböcekleri de bu oksijenle yaşayacak.

Bunca araştırmanın tek faydası atmosferin üstünde yaşayanlar değil. Kendi kendine yeterli büyüme sistemleri Dünya'daki çiftçilerin de yılın her mevsimi ürün almasına ya da ekstra proteinli, ekstra verimli bitkiler yetiştirmesine yardımcı olabilir. Bu çalışmalar bir gün uzay yolcularını destekleyebilecek kadar somut ve stabil bitki yetiştirme sistemlerini mümkün kılacak. O zaman o gezginler de evrenin derinliklerinde yol alırken marulun içine istedikleri her şeyi koyup afiyetle yiyebilecekler.

Dergiye katkıda bulunan editör Sarah Scoles, Making Contact: Jill Tartar ve Search for Extraterrestrial Intelligence kitaplarının da yazarı.



# TEHLİKELİ ÜRÜNLER, ÖLÜMCÜL HATALAR



Radyoaktif kozmetik ürünleri, kurşun askerler, arsenikli giysiler ve dahası...

**G**ünümüzde piyasaya sürülen her yeni ürün, nasıl kullanılması gerektiğine dair güvenlik bilgileri ve uyarı etiketleriyle geliyor. Zaten raflardaki yerlerini alabilmeleri için uzun süreler boyunca, çeşitli koşullarda test edilip onaylanmış olmaları gerek. Ancak ürünlerin tüketiciye ulaşmadan önce defalarca test edilip, tüm testlerden başarıyla geçmiş olmaları her zaman ön koşul değildi. Çok da uzak olmayan bir geçmişte, 20. yüzyılın başlarında, yeni keşfedilen malzeme ve teknolojileri henüz tam anlamıyla kavrayamadan yarattığımız bazı ürünler insanlara zarar vermekle kalmadı, ölümcül sonuçlar da doğurdu.

Günümüzde elektronik sigaralar örneği üzerinden benzer bir duruma şahit olabiliriz. “Elektro-nik sigaralar zararlı mı?” sorusu karşısında bilimin hâlâ net bir cevabı yok. Belki birkaç yıl içinde bu teknolojik muadillerinin gerçeklerinden daha tehlikeli olduklarını anlayacağız. İçlerinde sentetik kimyasallar bulunan e-sigaraların uzun vadedeki etkileri de bilinmiyor çünkü çok yeniler. Ve böyle değerlendirildiğinde, henüz tüm testleri geçtikleri de söylenemez.

Amerikan Kimya Topluluğu'nun 2011'de gerçekleştirdiği bir çalışmada, bebekler için üretilen yatak, battaniye, bebek arabası, yastık gibi hassas ürünlerin %80'inde zehirli maddeler kullanıldığı tespit edilmişti. Hatta bazılarında kansere yol açabilen kimyasalların bulunduğu görüldü. Araş-

tırma sonucunu takiben bu ürünlerin büyük kısmı 172 ülkede yasaklandı. Fakat piyasadaki bir anda silinseler bile maalesef yıllarca kullanıldılar.

Günümüzden diğer bir örneğe hemen her gün kullandığımız plastik ambalaj ve şişeler. Üretimlerinde kullanılan BPA adlı kimyasalın ambalajdan sızıp, içinde korunan yiyecek ve içeceklerle de buluştuğunu öğrendiğimizde, bu zararlı madde çoktan o ürünleri tüketen herkesin kan dolaşımına nüfuz etmişti. Özellikle biberonlarda kullanılmış olan BPA, temas ettiği gıdaya geçmekle kalmıyor, içindeki gıdanın sıcaklığı arttıkça sızma miktarını da artırıyor. Yani bebeğinizin sütünü biberonda ısıtıyorsanız BPA'nın etkisini artırmış oluyorsunuz.

14 yıl önce Amerikan Hastalık Kontrol ve Önleme Merkezi'nin (CDC) yaptığı araştırmada, 6 yaş ve üstü çocukların %93'ünün idrar örneğinde BPA tespit edilmişti. Henüz düşük seviyeli BPA'nın etkilerine maruz kalmanın sağlık açısından ne gibi sorunlar yaratabileceğine dair çok net verilere sahip değiliz ama bu kimyasalın kalp hastalıkları, kanser, hormonal dengesizlik ve davranış bozuklukları gibi çok ciddi sağlık sorunlarına yol açabildiğini biliyoruz. Ayrıca 2014 yılında Columbia Missouri Üniversitesi araştırmacılarının gerçekleştirdiği bir çalışmada, son derece düşük seviyeli BPA'nın bile primatlardaki organ gelişimi sürecini olumsuz etkileyebildiği görüldü.

Geçmişin hatalarını tekrar gözden geçirmek, yeterince test edilmeden piyasaya sürülen yeni ürünleri kullanma konusunda daha dikkatli olmamıza yardımcı olabilir.



# Radyoaktivite!

Marie Curie, kendisine iki farklı Nobel Ödülü getiren radyoaktivite deneylerinde, yaydığı ışıkla herkesi büyüleyen radyumu keşfettiğinde, bu elementin yol açabileceği tehlikeler henüz bilinmediği için, onu bir kavanoza koyup yatağının başucuna kadar taşıyıştı. Otobiyografisinde şunları söylüyordu; “En sevdiğimiz şeylerden biri gece çalışma odamıza girmektir. Duvar dibindeki masanın üzerinde duran şişelerden yayılan soluk yeşil parıltıyı görmeye bayılıyorduk. Bu, bizim için yepyeni ve müthiş bir şeydi... Sanki karanlıktaki periler gibiydiler.”

Gece gündüz demeden yanından hiç ayırmadığı bu büyük bilimsel keşfi, zaman içinde radyoaktiviteyle iç içe yaşamının bedeline dönüştü. Curie, radyumla kurduğu bu yakın ilişki yüzünden kan kanserine yakalanmış, elleri radyasyon yanıklarıyla dolmuştu.

Radyumun keşfi öyle yeniydi ki neredeyse hiç test edilmeden tıbbi uygulamalarda kullanılmaya başlandı. Bunlardan biri de radyoterapi oldu. Neyse ki uzun yıllar boyunca geliştirilmeye de-

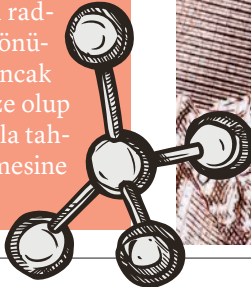
## “Karanlıktaki Periler”

Marie Curie, radyoaktivite deneylerinde kullandığı radyumu bir kavanoza koyup, gece lambası olarak kullanmak üzere yatak odasına taşıyordu.



Radyoaktif bir element olan radyum, diğer tüm radyoaktif elementler gibi yüksek enerjili parçacıklar yayar. Buna ışınım ya da radyasyon deniyor.

Radyoaktif maddelerin ışınımı alfa parçacıkları, beta parçacıkları ya da gama ışınları yayabilir. Radyum yoğun oranda alfa parçacığı yayıyor. Vücuda girdiği zaman radyoaktif bozunmayla radon gazına dönüşüyor ve solunumla dışarı atılıyor. Ancak bir kısmı da vücut içinde metabolize olup kemik dokularını alfa parçacıklarıyla tahrip etmeye başlıyor. Bu da kemik erimesine yol açıyor.







vam edilen bu yöntem sayesinde kansere karşı olumlu sonuçlar elde etmeyi başardık. Ama ilk başarılar sonrasında yanıltıcı bir algı oluştu ve radyumun “sağlık kaynağı” olduğu sanıldı. Avrupa ve Amerika’ya hızla yayılan radyum çılgınlığıyla birlikte Avusturya’daki kaplıcalar radyumlu suların sağlığa iyi geldiğini öne sürdü, bir Fransız kozmetik firması radyum ve toryum içeren cilt bakım kremleri üretti. Kısa süre içinde radyumun romatizma, eklem ağrısı, soğuk algınlığı, hipertansiyon, körlük ve kansere iyi geldiği iddia edilmeye başlandı. Yani sonunda o “her derde deva olan mucize ilaç” bulunmuştu.

Ancak 30’lu yıllarda, özellikle saat fabrikalarında çalışan işçilerde karşılaşılan kanser vakaları sayısının şaşırtıcı artışı sonucunda durumu inceleyen uzmanlar, işçilerin radyum içeren boyalar yüzünden hastalandıklarını anladı. Radyum kızları olarak bilinen ve çoğu kemik kanserine yakalanan bu kadınlar, elementin sanıldığı kadar masum olmadığını en açık ispatıydı.

Savaş henüz sonlanmış, yeni elde edilen son

teknoloji ürünü sayesinde karanlıkta parlayan saatler üretilme şansı yakalanmıştı. Tabii ki herkes bu saatlerden istiyordu. Waterbury Saat Fabrikası’nda çalışan 20’li yaşlarındaki genç kadınlardan oluşan bir işçi ordusu, karanlıkta parlayan radyumlu boyaları saatin kadranına düzgün sürbilmek için, kullandıkları fırçanın ucunu ağızlarında düzeltiyorlardı. Mesailer bitince, ellerinde kalan boya artıklarını saçlarına, dişlerine, tırnaklarına ve yüzlerine sürdüler. Çünkü bu olağanüstü boya, sürüldüğü her şeye ışıltı verip güzelleştiriyordu. Sonrasında gerçekleştirilen araştırmalar, bu kadınların cilt ve saçlarında çok yüksek oranda radyum bulunduğunu gösterdi.

Davayı bilimsel açıdan inceleyen Harrison Stanford Martland 1925 yılında bulgularını paylaşınca, radyumun insanlar için ne kadar zararlı olduğunu herkese ispatladı. Böylece radyumlu ürünler için yaratılan çılgınlık da bir anda sona erdi.

▲ **Radyum Kızları**  
Waterbury Saat Fabrikası’nda çalışan bu kadınlar, saatlerin kadranına, karanlıkta parlaması için sürdükleri radyum yüzünden kemik kanserine yakalandı.



## Sağlık İçin Radyoaktif Su İçin

1900'lerin başında radyoaktivitenin sağlık için faydalı olduğu yanlışlığı doğunca, insanlar bir anda son derece şaşırtıcı radyum ürünleriyle karşılaşmaya başladı. Suya radyum karıştırarak radyoaktif su sunan bu seramik damacanalarda o dönem bir hayli gözdeydi.

Patenti 1912'de R. W. Thomas tarafından alınan damacanalarda öyle popülerdi ki üretim hızı, tüketici taleplerini karşılamaya yetmez oldu. 1920'ler ve 30'lar arasında binlerce seramik damacana satıldı.

Revigator adlı damacanalarda bir gece önceden suyla dolduruluyor, bu su damacanandaki içindeki radyumla temas geçirilip bekletiliyor ve ertesi gün içilmeye hazır hale geliyor. Radyoaktif suyun eklem iltihaplarına iyi geldiği, midedeki gaz oluşumunu önlediği, demans ve yaşlanmayı iyileştirdiği iddia edildi.

ABD'deki Bailey Radium Laboratuvarı da radyoaktif suyu ilaç haline getirip "Yaşayan Ölüleri Bile Diriltir" ve "Ebedi Işıma" gibi sloganlarla piyasaya sürdü. Daha da vahim olanı, laboratuvarın sahibi aslen bir tıp doktoru bile değildi.



Son derece pahalı olan bu ilacın cinsel güçsüzlük de dâhil her hastalığı tedavi edebildiği öne sürülüyordu. Tıpkı bugünlerde Silikon Vadisi girişimcilerinin genç ve zinde kalarak yaşlanmayı ertelemek için test aşamasındaki çeşitli tedavi yöntemlerini kendi üzerlerinde deniyor olmaları gibi, o yıllarda da ünlü girişimci ve yatırımcılar bu yeni ve pahalı "yaşam iksirlerini" deneme konusunda oldukça hevesliydi. Ne de olsa Radithor'un her şeyi tedavi edebilen mucizevi bir ilaç olduğu iddia edilmişti. ABD'de o yılların ünlü figürlerinden biri olan Eben Byers da günde 3 şişe Radithor içerek kendi sonunu getirenlerden biri oldu. Byers'in ölümü sonucunda başlatılan araştırmalar, maruz kalınan radyoaktivitenin sağlıklı sınırlarının belirlenmesinde önemli rol oynadı ve sonunda bu tür ürünlerin satışına sınırlamalar getirildi.

### Büyük Çılgınlık

Bir gece önceden suyla doldurulup ertesi gün içilmeye hazır radyumlu su üreten bu damacanalarda binlerce kişi satın aldı.

March 24, 1924

# Newark Ledger NEW YORK GRAPHIC

## RADIUM WATER MIRACLE CURE!!

**"Here's Health!"**

To keep that health you must keep Nature's laws. They are simple and easy to keep, but if they are broken Nature exacts a heavy penalty from each and every one. Get plenty of sleep, exercise and wholesome food. Avoid overwork, all other excesses, eat fresh, natural foods, breathe fresh air, and drink plenty of fresh, invigorating, natural radioactive water from the Radium-Spa.

**DRINK**

SEE TESTIMONIALS

THE REVIGATOR

Radio-Active Water From the Revigator

Government tests show Revigator equals radon in the greater health springs in the country

**YOUR HEALTH IS YOUR WEALTH**

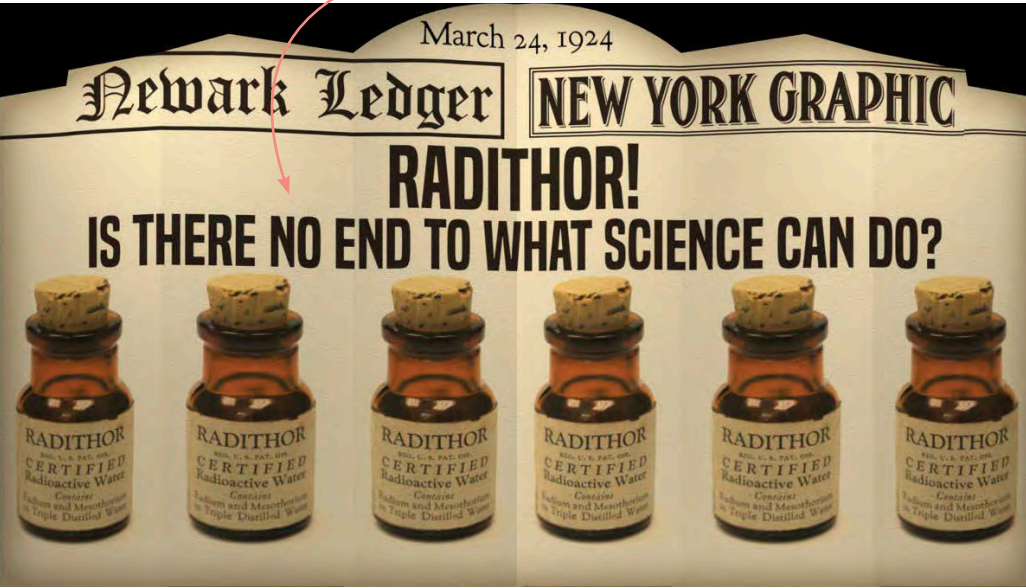
HERE ARE JUST A FEW NAMES OF THE MANY DOZENS OF SATISFIED PEOPLE:

MR. J. H. HIGLEY, 1110 1st St., New York	MR. J. H. HIGLEY, 1110 1st St., New York	MR. J. H. HIGLEY, 1110 1st St., New York
MR. J. H. HIGLEY, 1110 1st St., New York	MR. J. H. HIGLEY, 1110 1st St., New York	MR. J. H. HIGLEY, 1110 1st St., New York
MR. J. H. HIGLEY, 1110 1st St., New York	MR. J. H. HIGLEY, 1110 1st St., New York	MR. J. H. HIGLEY, 1110 1st St., New York

**A TRULY REMARKABLE INVENTION**

**THE REVIGATOR WATER JAR For Every Home**

Radyumlu Suyun Mucizevi İyileştirme Gücü



ABD Ulusal Standartlar ve Teknoloji Enstitüsü (NIST) araştırmacılarından Michael Epstein ve ekibinin güncel çalışmaları, radyoaktif damacana tarafından üretilen sudaki radon oranının tehlikeli seviyenin üstünde olduğunu, ancak hastalık ve ölümlerin asıl sebebinin, suyun içindeki diğer zararlı elementler yüzünden gerçekleştiğini gösterdi. Önerilen günlük dozu, yani günde 6-8 bardak radyoaktif suyu tüketen biri, suyun içindeki arsenik, kurşun, vanadyum ve uranyumu da bolca tüketmiş oluyordu. Diğer bir deyişle; bu suyla ilgili tek sorun radyasyon değildi. Tüm bu zehirli elementler damacananın içindeki radyoaktif elementin saklı olduğu bölümde üretiliyordu.

Arsenik'in kansere sebep olabileceği, kurşununa ciddi sağlık sorunları yaratabileceği kısmıysa atlandı. "Aslında değişen bir şey yok" diyor Epstein; "Her zaman yaşamımıza olumlu etki edeceğini düşündüğümüz yeni bir şeylerin peşindeyiz ve bazen bu arayış büyük hatalarla sonuçlanıyor." Epstein haklı; bugün de benzer şekilde, doğal olduğu söylenerek pazarlanan alternatif tıp ürünleriyle karşılaşırız. Belki radyasyon yayarak ölümcül hastalıklara sebep olmuyorlar ama yine de bilimsellikten uzak iddialarla satıldıkları ortada.

▲ [Yaşayan Ölülere Bile Diriltir!](#)  
ABD'deki Bailey Radium Laboratuvarı radyoaktif suyu ilaç haline getirip "Yaşayan Ölülere Bile Diriltir" ve "Ebedi Işıma" gibi sloganlarla piyasaya sürdü.

## Işıl Işıl Parıldayan Dişler

Bembeyaz, ışıldayan dişler vaat etmek günümüze özgü değil; geçmişte de işe yarayan bir pazarlama stratejisiydi. Az miktarda toryum içeren bu diş macunu da aynı şekilde tanıtıldı.

1920'lerden 1945'e dek Almanya'da üretilmiş olan Doramad diş macunu, monazit kumundan elde edilen toryumu düşük oranda içerdiği için ölümcül etkiler doğurmadı ama radyoaktivite konusunda yanıltıcı bir güven oluşturdu.

Almanlar 2. Dünya Savaşı'nda Fransa'yı işgal ettiklerinde, bir grup alman bilim insanı Fransa'daki tüm toryumu ele geçirmeye çalıştı. Bu toryum avının, atom bombası için bir hazırlık olduğu düşünülmüştü. Sonuçta uranyumun bombaya dönüştürülmesi için toryum gibi ağır elementlere ihtiyaç duyuluyordu. Fakat daha sonra anlaşıldı ki toryum peşindeki bilim insanlarının tek hedefi, savaş sonlandığında üretilmek üzere, patenti alınmış bir Alman diş macunu markası yaratmaktı.



▲ [Toryumlu Diş Macunu](#)



## Güzellik Uğruna

Curie'lerin bilimsel çalışmalarında elde ettikleri bulguları satılabilir ürünlere dönüştürmek isteyen Fransız kozmetik girişimcilerinin “Dr. Alfred Curie'nin özel formülü” olarak tanıttığı ve o yıllarda çığır açacak yeni bir kozmetik atılımı olarak karşılanan Tho-Radia güzellik ürünleri, temelde makyaj malzemeleri ve bakım kremlerinden ibaretti.

Ancak Alfred Curie diye biri yoktu. Yine de markanın tanıtımı için yapılan çalışmalarda, Dr. Alfred Curie, radyoaktivite üzerine araştırma yapan ünlü bir doktor gibi sunulduğu için pazarlama stratejileri etkili oldu. Ve herkes Curie ailesinden gelen doktorun yarattığı o çok özel formülü denemek istedi.

Bu çığırnlık 1937'de Fransız hükümetinin toryum ve rad-

yum içeren ürünleri yasaklamasına dek sürdü. Ama o tarihten sonra bile, en çok satılan kozmetik markalarından biri olmayı başaran Tho-Radia'nın üretimine devam edildi. Patent hakları Alfred Curie'den Alexis Mousalli'ye devredildi, etiketlerde ve posterlerindeki Alfred Curie ismi silindi. Radyoaktif elementlerin kullanımına kısıtlama getirildiği için içeriğinde yer alan maddeler listesi de değiştirildi; “Dermatologlar tarafından önerilen etken maddeler” olarak güncellendi. Böylece hiç var olmamış o kişi bir Curie olmanın yanı sıra bir anda cilt bakım uzmanı olan bir doktora dönüştü. Tho-Radia markası da onun dermatolojik olarak onaylanmış bilimsel çalışmasının ürünüymüş gibi tanıtılmaya devam edildi.



### Dr. Alfred Cruie'nin özel formülü

Radyum ve toryum içeren bu kozmetik ürünleri, tarihin en başarılı pazarlama stratejilerinden biriyle süslendi ve aslında var olmayan Alfred Curie isimli bir doktorun özel formülü olarak sunuldu.



## Radyoaktif Sigara

Alman sigara üreticisi A. Batschari tarafından üretilen radyum sigaraları.

# LEVEL

Türkiye'nin en çok satan oyun dergisi

**4 Dev  
Poster**

Assassin's Creed Odyssey  
Battlefield V  
BlazBlue: Cross Tag Battle  
Anthem



**4 DEV POSTER** Assassin's Creed Odyssey, Battlefield V,  
BlazBlue: Cross Tag Battle, Anthem

**DOSYA KONUSU** E3 2018'in En İyi Oyunları

**İLK BAKIŞ** Battlefield V, Pro Evolution Soccer 2019, Realm Royale

**İNCELEME** Jurassic World Evolution, Vampyr, Unravel Two, Moonlighter,  
LEGO Incredibles, OnRush, Agony, Prey: Mooncrush, Fernbus Simulator ve fazlası...

**TEMMUZ SAYISI BAYİLERDE VE SÜPERMARKETLERDE!**

[www.level.com.tr](http://www.level.com.tr)





**Kraliçe**  
**1. Elizabeth**  
Solgun cilt görünümü bir varlık ve zarafet simgesi olarak kabul edildiği için cildi solgun fakat pürüzsüz gösteren kurşunlu fondötenleri kullananlardan biri de, aynı nedenle yaşamını yitiren Kraliçe 1. Elizabeth'di.

# Kurşun

Kurşun makyaj ürünlerinde katkı maddesi olarak günümüzde bile kullanılmaya devam ediyor. Tehlikeli bir nörotoksin olan kurşunun kozmetik ürünlerindeki kullanımı, kozmetiğin kendisi kadar eski.

18. yüzyılda kadınlar sirkeyi kurşunla karıştırıp fondöten elde ediyorlardı. Aslında bu yöntemin temelleri 16. yüzyılda atıldı. O zamanın solgun cilt görünümü bir varlık ve zarafet simgesi olarak kabul ediliyordu. Cildini beyazlatmak isteyenler için en kolay ve ucuz çözümse kurşun kullanmaktı. "Venedik Fondöteni" olarak bilinen bu makyaj malzemesi, ciltlerinde daha soluk ve pürüzsüz bir görünüm yaratmak isteyen tüm kadınlar tarafından tercih edildi. Düzenli kullanımda cildi bozduğundan, sebep olduğu izlerin kapanması için daha fazla kullanılması gerekiyordu. Kurşun bazlı fondöteni kullananlar kendilerini yavaş yavaş, hiç farkında olmadan zehirlediler. Beraberinde başka yan etkiler de ortaya çıktı; zamansız beyazlayan saçlar ve şiddetli karn ağrıları. Hatta kurşun zehirlenmesi yüzünden gerçekleşen ölümler de oldu. Örneğin İngiltere kraliçesi 1. Elizabeth'in de önce dişlerini ve saçlarını kaybettiği, ardından zehirlenerek yaşamını yitirdiği sürecin kurşun yüzünden yaşandığı tahmin ediliyor.

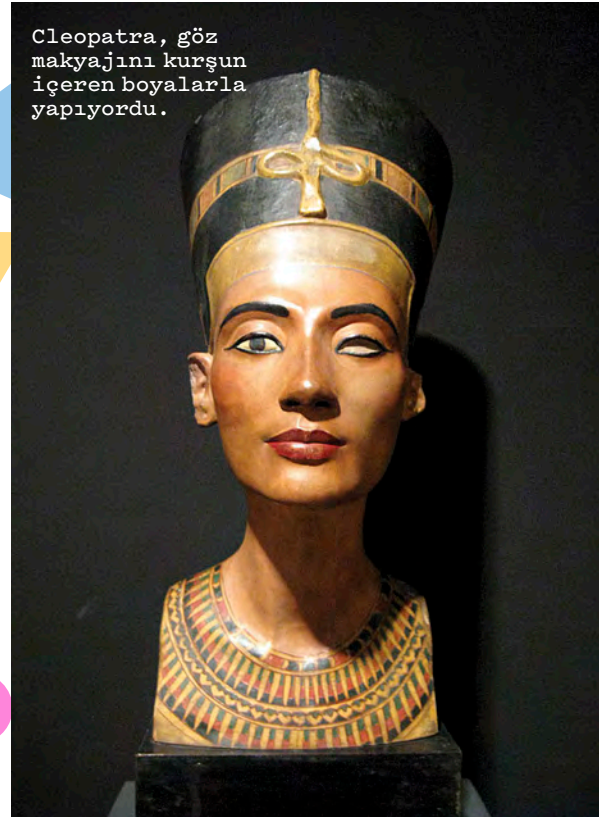
"Demek ki kurşunun zararlı olduğunu bilmiyorlardı" diye düşünüyor olabilirsiniz. Ne var ki radyumun aksine, kurşunun zararları en başından beri biliniyordu. Hatta aşırı kurşun kullanımının ölümcül olabileceği bile iyi bilinen bir gerçektir.

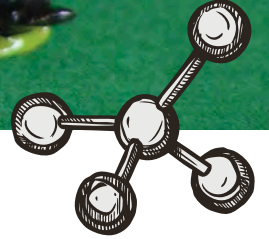
Kurşun zehirlenmesi öyle yavaş gerçekleşiyor ki bazı etkilerinin ortaya çıkması bile zaman alabilir. Çoğunlukla zekâ ve davranış sorunlarıyla kendini belli eden zehirlenmenin gerçekleşmesi için aslında kurşunun çok küçük bir miktarı bile yeterli.



Kurşunun tedavi ya da kozmetik amaçlı kullanımı Antik Mısır'da başladı. Nitekim Cleopatra da göz makyajını kurşun içeren boyalarla yapıyordu. Tehlikeli olabileceği Antik Roma döneminde fark edilmiş, hekimler, kurşunun yaygın ve aşırı kullanımının gut hastalığı ve anemiye yol açtığının kayıtlarını tutmuştu. Kurşunun sinsi bir zehir olduğuyorsa daha sonra fark edildi.

Cleopatra, göz makyajını kurşun içeren boyalarla yapıyordu.





## Kurşun Askerler

Kurşun askerlerin ne kadar zararlı olduğunu duymayan yoktur. Bir zamanların simgesel figürlerinden olan o ünlü oyuncak askerler Avrupa ve Amerika'daki çocukların ellerinden düşmüyordu. 1920'lerde kurşunlu boyalar birçok ülkede yasaklanmış olsa da kurşun askerler neredeyse her evde bulunan oyuncaklar arasındaki yerini çoktan almıştı.

Kurşunun ucuz, kolay şekil verilen bir malzeme olması, bu tür figürlerin yapımında tercih edilmesini sağlıyordu. 18. yüzyılda Alman oyuncak üreticilerinin yarattığı askerler tamamen kurşundan üretilmişti. Boyanmadan satılan bu figürleri, takip eden yıllarda boyanmış olanları da izledi. 1890'da İngilizler de bu işe el atınca asker figürlerinin yanı sıra kurşun hayvan ve insan figürleri de üretildi. Ardından kurşun ve kolay alaşımli olanları da piyasaya sürüldü. Bunlar da yüzde 60-70 gibi yüksek bir oranda kurşun içermeye devam etti.

*19. ve 20. yüzyılın şaşırtıcı ihmalkarlıklarının yanı sıra, geçmiş zamanların çocukları; porselen bebekler, karton-maket askerler, misketler, ya da ahşap oyma hayvan figürleri gibi zararsız oyuncaklarla da oynadı.*

# Arsenik

19. yüzyılın sonlarında, ABD’de, ciltteki çiller, pürüzler ve yara izlerini tamamen geçirdiği söylenen arsenik katkılı bazı ürünler mevcuttu. Bunlar, beklenildiği üzere zehir içeriyor ve bu durum da etiketinde bizzat belirtiliyordu. Fakat üreticiler paketlerin üzerine “zarar vermez”, “güvenilir” gibi sözcükler iliştiirmeyi de ihmal etmedi.

Arseniğin zehirli olduğu Viktoryen devrinden beri biliniyor olsa da insanlar, işe yaradığını düşündükleri için bu zehri kullanmaktan pek çekinmedi. Daha da tuhaf olanı; kurşunun ne kadar zararlı olduğu fark edildiğinde makyaj üreticilerinin yeni gözdesi arsenik olmuştu. Viktoryen döneminde damgasını vuran yeşil kumaşlara rengini veren şey de yine arseniğin ta kendisiydi. Yeşilin bu parlak tonunu yaratan zehir, zamanın tüm moda meraklılarının sağlığını olumsuz etkiledi, boya üreticilerinin ölümüne sebep oldu. Neyse ki zor üretiliyor, sadece en önemli balolarda, yani nadiren kullanılan oldukça pahalı bir moda simgesi olarak görülüyordu.

Kırmızı kan hücrelerine zarar vererek cildin solgun görünmesine yol açan ve sonrasında ölüme sebep olan arsenikli ürünler 1920’li yıllara kadar rağbet gördü.

**Paris Yeşili**  
Viktoryen dönemine damgasını vuran yeşil kumaşlar arsenikle üretildi.

## “Güvenilir, Zararsız Arsenik”

Arsenikle cilt sorunlarını tedavi edebildiğini ileri süren ünlü ürünlerden biri de buydu. Üzerinde “zararsız” yazıyor olmasına aldanmayın.







## Cıva

1500'lerde frengi hastalığı için kullanılan cıva, John Hunter adlı doktorun kendi hastalığını (frengi) bu ilaçla tedavi ettiğini söylemesi sonucunda ünlü oldu. Aslında frengi üç evreden ibaret olup, bir evreden diğerine geçişte sanki gerilemeye başlamış ve iyileşme gerçekleşiyormuş gibi algılanabilen bir hastalık. Tabii Hunter bunu bilmiyordu ve muhtemelen bu evrelerden birindeyken iyileşmeye başladığını düşündü.

*Viktoryen devrinde seyrek kaş ve kirpikleri gürleştirmek için önerilen cıva, ağır makyajları temizlemek için de kullanılıyordu. Vermilyon olarak da bilinen parlak kırmızı renkteki kurşun türevi ise o dönemde dudak renklendiricisi olarak kullanılıyordu.*

Antiseptik özelliğe sahip olan benzoil peroksitin keşfinden önce cilt ürünlerinde sıklıkla kullanılmış olan cıva, maalesef hala bazı modern kozmetik ürünlerde de mevcut. Ürün etiketinde farklı isimlerle yer alabiliyor. Üreticiler genelde "cıva" yazmak yerine, onu "merküröz klorür" (mercurous chloride) ya da "kalomel" (calomel) olarak adlandırıyor.

Özellikle de yaşlanma karşıtı ürünler, akne ürünleri ve cilt tonu açıcı/düzelticilerde kullanılan cıvaya maruz kalmanın son derece ciddi sonuçları olabilir. Üstelik sadece bu ürünleri kullanmakta olanları değil, sürekli temas halinde oldukları kişileri de etkiliyor. Çünkü cıva havaya yayılıp nefes yoluyla solunabilir. Hatta örneğin havlulara bulaşıp, o havluyu kullanacak sonraki kişiye de aktarılabilir. Ayrıca cilt tarafından hızla emildiğini de hatırlatılm.

Cıva zehirlenmesi, bebeklerin beyin ve sinir sistemi gelişimini olumsuz etkiliyor. Uzmanlar hamile kadınların cıva kullanılan ürünlerden uzak durmasını tavsiye etmekte. Ayrıca anne sütüne de sızdığı için bu konuda çok dikkatli olunmasında fayda var. Zehirlenme yaşandığında böbrek ve karaciğerde sorunlar, yorgunluk, asabiyet, depresyon ve beraberinde ağız içinde oluşan tuhaf bir metal tadı baş gösterebilir. Tabii sonuçları ölümcül de olabilir.



# Tehlikeli Oyuncaklar

## Kimya Setleri

Kurşun askerlerle ilgili gerçekleri okuduğunuzda dehşete düştüyseniz, korkarız ki şimdi seviyeyi biraz daha artırıyoruz.

Başlığa bakıp aldanmayın; günümüzdeki kimya setleri son derece güvenli oyuncaklar. Hatta güzel bir duyarlılık örneği olarak içlerinde az da olsa tehlikeli olabilecek hiçbir kimyasal maddeyi barındırmıyorlar. Fakat 40'lı ve 50'li yıllardaki çocuklar için durum bir hayli farklıydı.

Oyuncak olarak tasarlanan ilk kimya setleri İngiltere ve Almanya'da, 1800'lerin ortalarında üretildi. Bunlar genelde çeşitli boylardaki kaşıklar, bir havan ve havaneli, ölçüm aletleri ve minik bir terazi içeriyor, bazen de kutuya gaz lambası ve bir parça yakıcı madde eklendiği olabiliyordu. Bu kutulara daha sonra uranyum ve altını ayırıştırma için kullanılan sodyum siyanür de eklenince oldukça tehlikeli oyuncaklara dönüşmeye başladılar. Dahası bu noktada kalınmadı; bir sonraki aşamada barut yapımında kulla-

nılan potasyum nitrat ve yanıklara sebep olabilen sodyum hidroksit de eklendi. 1950'lerdeyse artık bir şeyleri patlatmanın ve ortalığı dumana boğmanın yollarını öğretmeye başlamıştı.

Kimya setleri, bir kutu içinde saklı duran onca tehlikeli maddeye rağmen öyle çok rağbet gördü ki birçok çocuğun oynarken zarar görmesine sebep olmuş olsa da içlerinden bazıları ilk kimya setleri sayesinde geleceğe damgasını vurup dünyaca ünlü bilim insanlarına dönüştü. 1996'da Nobel Kimya Ödülünü kazanan Robert F. Curl, "9 yaşında ailem bana bu kimya setlerinden hediye etmişti. Sadece bir hafta içinde bir kimyager olmaya karar verdim ve bu seçimimden hiç şüphe etmedim" diyor.

### Patlamaya Hazır Bomba

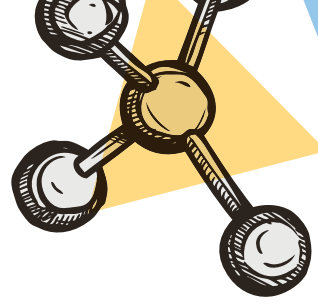
Uranyum, potasyum nitrat, sodyum hidroksit ve sodyum siyanür içeren bu setler 40'lı ve 50'li yıllardaki çocukların gözde-siydi.

## Oyuncak Mutfaklar

Günümüzde hiç kimse çocuğuna, üstünde gerçekten yemek pişirilebilecek, yani alev alev yanan bir ocak ve minik bir fırın içeren oyuncak hediye etmiyor. 1960'larda üretilen bu oyuncak mutfaklardaki fırının 315 derecelik sıcaklığa kadar ulaşabiliyor olması kimseyi rahatsız etmemiş olsa gerek ki yıllar boyunca satılmaya devam eden bir evcilik setine dönüşmüştü.

Bir kuzine gibi çalışıp, içine atılan kömürle yanmaya devam eden bu sobalı oyuncak sadece çocuklar için değil, tüm ev ahalisi için büyük bir riskti. Ne de olsa her an bir yangına sebep olma ihtimali bulunuyordu. Birkaç yıl sonra elektrikli olanları da üretildi. Ama bunlar da yine dilediğiniz yemeği pişirebileceğiniz sıcaklığa erişebilen bir ocak ve fırın içermektedir. Bu modellerin 260 derecelik termometreye sahip fırını yemeği öyle güzel pişiriyordu ki bu "oyuncaklar" küçük bir mutfağı olan yetişkinler tarafından da tercih edilir oldu.





## Metal Figür Seti

Kurşun askerler furçasının ardından insanlar kendi metal figürlerini kendileri üretmek istediler. Modern çocuklar nasıl Lego'larla oynamaktan vazgeçemiyorsa, o zamanın çocukları da günlerinin çoğunu bu setlerle geçiriyordu. Sonuçta metal figür setleri en sevdikleri oyuncaklardan birine dönüştü.

Çocuklar, metali eriterek kalıba dökmekle başlanan bu süreçte sadece birkaç saat içinde kendi kurşun asker ordularını yaratabilme gücü elde ettiler. Tabii metal olarak çoğunlukla kurşun kullanılıyordu. 204 dereceye ulaşan sıcaklıkta, ellerindeki metali, kendilerine zarar vermeden eritmeleri gerekiyordu. Ve bu bir çocuk için gerçekten tehlikeli ve oynaması zor bir oyuncaktı.

## Nükleer Enerji Laboratuvarı

Dünya tarihine "gelmiş geçmiş en tehlikeli oyuncak" olarak damgasını vuran bu bilim seti, kaç çocuğu tanınan bir fizikçi haline getirdi, bilmiyoruz. Ancak birçoğuna kalıcı zararlar verdiği biliniyor.

O günlerde üretilen bilim setleri genellikle her evde kolayca bulunabilecek tuz, balon, mıknatıs gibi parçalar sunan zararsız oyuncaklardı. Ancak 50'li yıllarda üretilen nükleer enerji laboratuvarı çok daha fazlasını vadediyordu. Oldukça pahalı olan bu sete sahip olabilen çocuklar uranyumla oynama şansı elde ettiler. Şans diyoruz ama aslında dudak uçuklatacak kadar pahalı olan bu oyuncak (pahalı olmasının sebebi raf ömrünün kısa oluşuydu) radyoaktif element içerdiği için çocuklardan uzak tutulması gereken, fazlasıyla tehlikeli bir bilim setiydi.

Dört farklı uranyum cevheri içeren kutuda ayrıca radyasyonu ölçen bir geiger sayacı, iyonlaştırıcı radyasyon tespiti için kullanılan bir parçacık dedektörü (minik bulut odacığı), bir elektroskop ve bir de parçacıkların incelenmesinde kullanılan spintariskop bulunuyordu. Tüm bunların yanında bir de çocukların atomun özelliklerini öğrenebilmesi için eğitici bir çizgi roman eklenmişti.

Sonuçta radyoaktif malzemelerle deney yapan çocuklar, oyuncak tanıtımında yer aldığı şekliyle; "temiz ve güvenli nükleer enerji" yaratmayı öğreneceklerdi. Öyle ki kutuya uranyumun dikkatli kullanılması için değil; çocukların uranyum kaynaklarına nasıl erişebileceklerini göstermek için bir bilgilendirme kitapçığı konulmuş ve yeni uranyum kaynağı bulabilen her çocuğa 10 bin dolarlık ödül vadedilmişti. Ödülü de bizzat ABD hükümeti veriyordu. %



▲ **ABD Hükümeti Onaylı Bilim Seti**  
Oldukça pahalı olan bu sete sahip olabilen çocuklar uranyumla oynama şansı (!) elde etti.



# YAŞAMIN

## “minik ve sevimli”

# AŞAMASI

Her canlının, dünyaya gözlerini açmak için beklediği o heyecanlı süreçte, istisnasız her seferinde olağanüstü bir şeyler oluyor.

TUNA EMREN

İngiliz biyolog Richard Dawkins, “Bizler, kendisinin daha çok kopyasını yap-sın diye DNA tarafından inşa edilmiş makineleriz” diyor; “Ve bu, yaşayan her varlığın tek yaşama nedenidir.” İster kedi olsun, ister bir söğüt ağacı ya da insan, gezegendeki tüm canlıların birer gen yayma makinesi gibi yaşadığı düşünülürse Dawkins’in ne kadar haklı olduğu ortada.

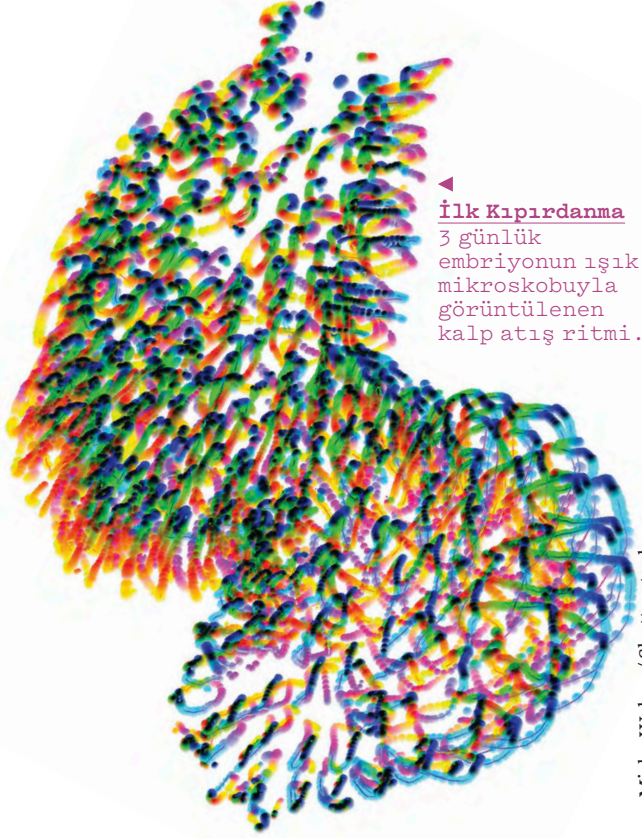
Her bir hücremizde kayıtlı olan muazzam ölçekli içeriğe sahip veri bankamız, yani DNA olmadan yaşam da mümkün olamazdı. Genlerimizi birleştirecek bir eş buluyor, çoğalıyor ve ortaya yeni canlılar çıkarıyoruz. Anne ve babadan gelen kromozomlar, zigot denilen o tek hücreyi oluşturduğunda mucizevi bir macera baş-

lar. Zigot, zaman içinde yepyeni bir canlıya dönüşüyor. Özünde her birimiz bu yolculuğa tek ve basit bir hücre olarak başlıyoruz.

Kromozomlarının yarısını anneden, yarısını babadan alan ve mitozla bölünerek kendisini çoğaltan bu ilk hücre; türümüz için konuşursak, nihayetinde 100 trilyon hücre sayısına ulaşmış yetişkin bir insana dönüşmemizi sağlıyor.

Ama şimdi filmi biraz geriye sarıp, henüz dünyaya gelmeden önce, ilk güvenli yuvarımızda; anne karnında şekillenip gelişirken yaşanan o sürece geri dönelim. Birbirinden farklı türler, gelişim basamaklarını tırmanmaya başladığımız bu ilk evrede nasıl görünüyor? İçlerinden 10 tanesini sizin için seçtik.





◀ **İlk Kıpırdanma**  
3 günlük embriyonun ışık mikroskopuyla görüntülenen kalp atış ritmi.

Micha Weber / Shutterstock

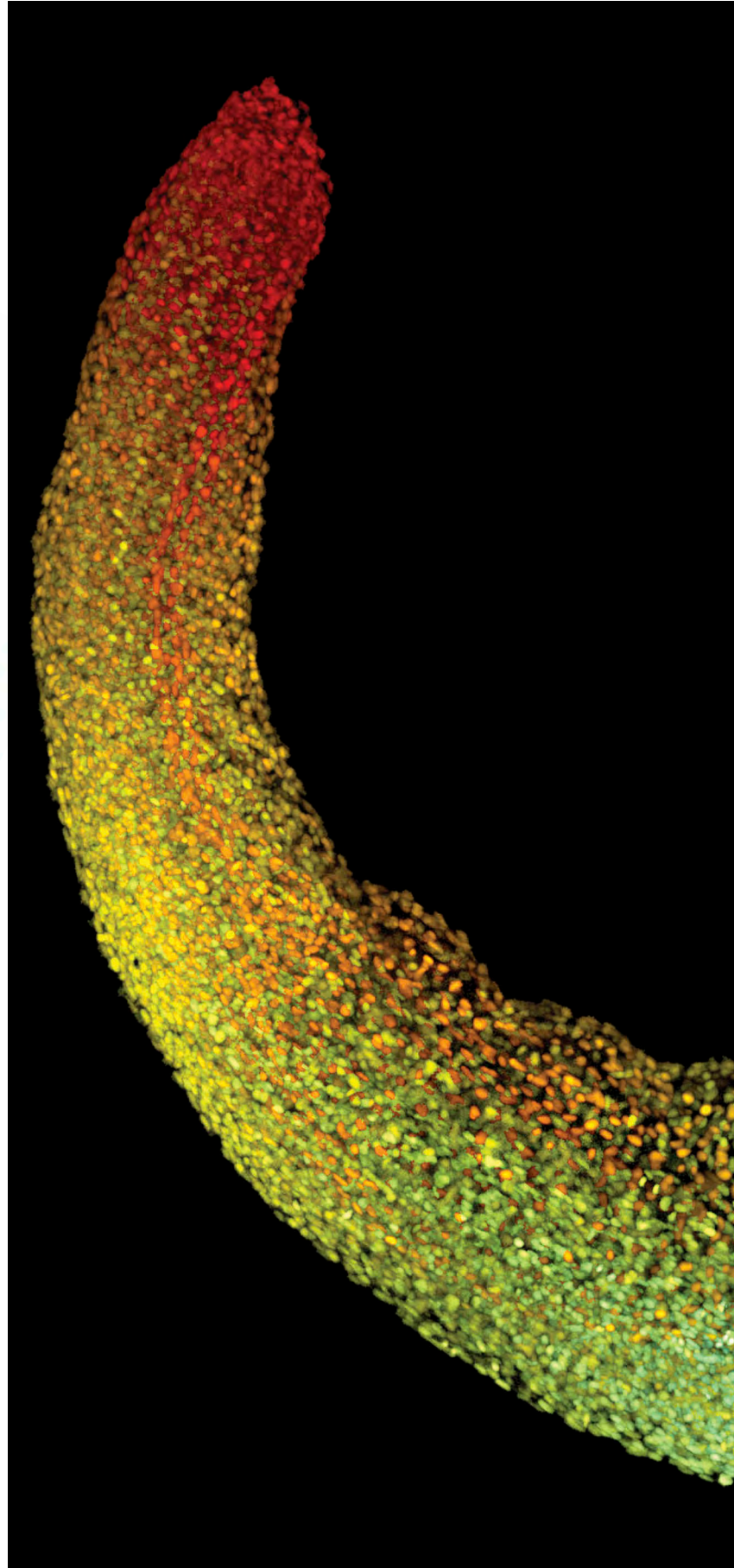
# ZEBRA BALIĞI

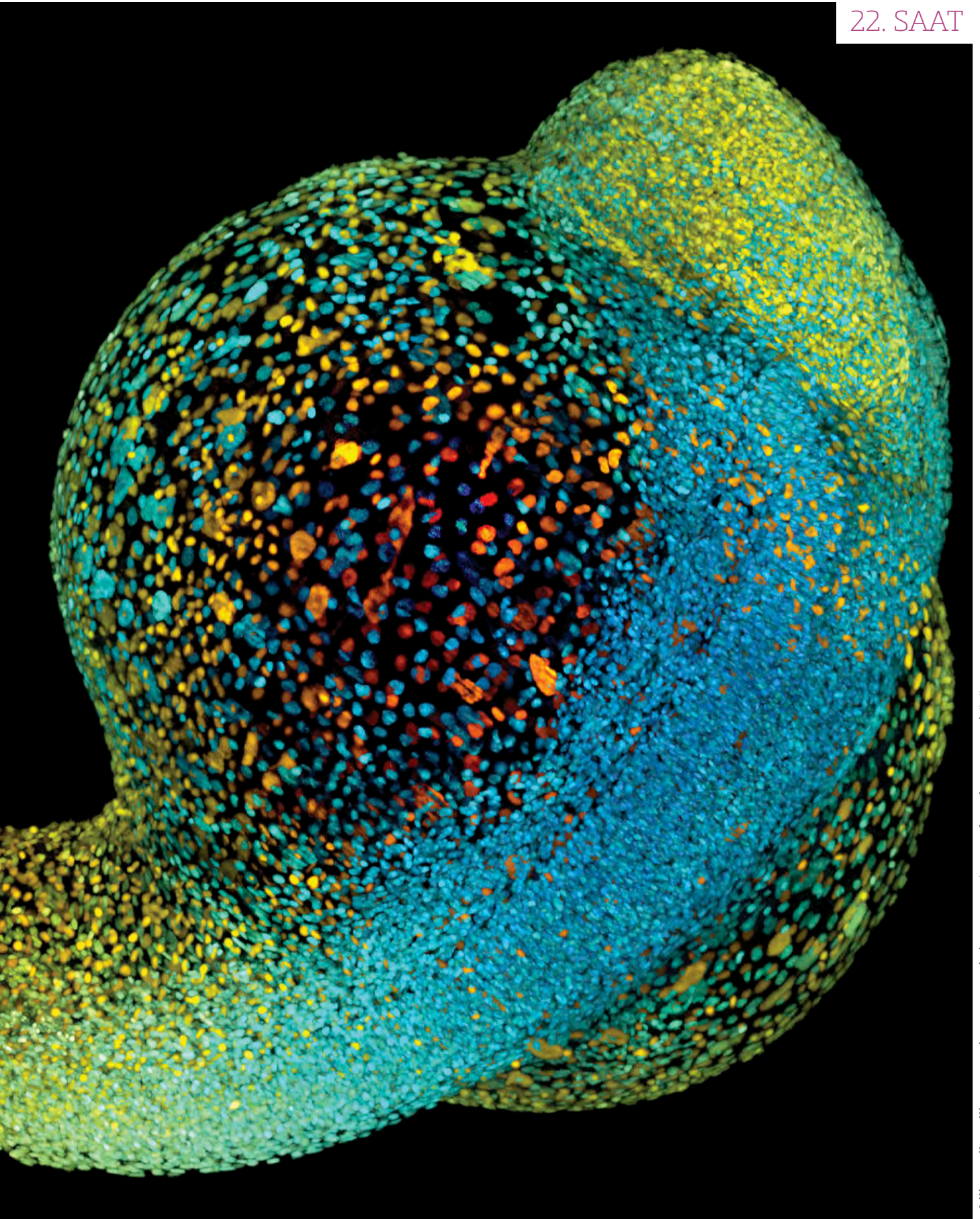
Kromozom Sayısı: 25x2  
Embriyo Gelişimi: 48-72 Saat

Döllenmeden sadece 22 saat sonra şeklini almaya başlayan bir zebra balığı embriyosu.

36 saat sonra başlıca organlarının tamamı oluşmaya başlayacak.

Zebra balığının, saydam olduğu için içi rahatlıkla görülebilen embriyosunun bu hızlı gelişim süreci, bilim insanlarına nadiren elde edebildikleri bir fırsat sunup, sevimli balığın gelişim basamaklarının rahatça takip edilebilmesini sağlıyor.

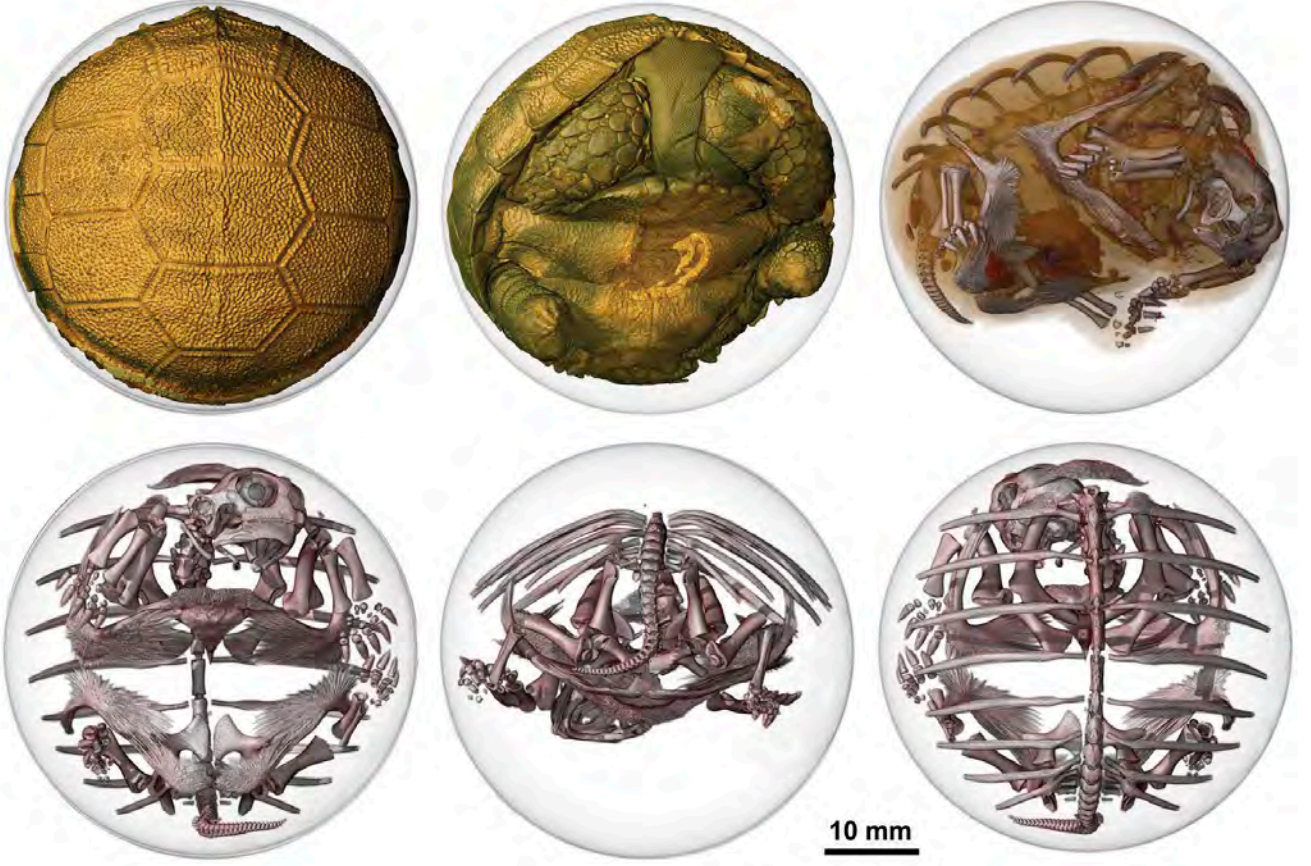




Philipp Keller, Bill Lemon, Yinan Wan, Kristin Branson / Howard Hughes Top Enstitüsü

## YAŞAMIN "MİNİK VE SEVİMLİ" AŞAMASI

Henüz yumurtadan çıkmamış bir kaplumbağanın gelişim evreleri.



P. Tafforeau / Pierrelatte

# DENİZ KAPLUMBAĞASI

Kromozom Sayısı:

28-66 arasında değişiyor

Embriyo Gelişimi:

(Türe bağlı olarak) 45-70 Gün

Embriyo, sırtındaki kemiksiz kabuğunun gelişmeye başladığı 26-30 günlük evrede.

**26. Gün:** Yüzgeçlerindeki tırnaklar şekilleniyor.

**27. Gün:** Çene gelişiyor.

**28. Gün:** Plastron yapısı belirginleşti. Göz kapakları oluşuyor.

**29. Gün:** Kemikler görünür hale geliyor.

Günümüzde yaşayan 8 deniz kaplumbağası türünden 5'i Akdeniz'de mevcut. Bunlardan üçü sadece Akdeniz'e özgü türler. Caretta caretta olarak tanıdığımız iribaş kaplumbağa da bunlar arasında.

Sürüngenlerin çoğunda cinsiyet kromozomu bulunmaz. Cinsiyeti belirleyen etkenlerin başında sıcaklık geliyor. Kuluçka evresinin sonlarına doğru şekillenen bu süreçte, 32 derece sıcaklık değeri civarında tüm deniz kaplumbağası yavruları dişi, 26 derece civarındaysa hepsi erkek olabilir. 29 derecelik sıcaklık yavruların hem erkek hem de dişi olarak çeşitlenmesini sağlıyor.



26-30 Gün

Megan Martik, Jane Yu, John Young, Eric Brooks / Woods Hole Deniz Biyolojisi Laboratuvarı





## ÇİN TİMSAHI

Kromozom Sayısı: 16x2  
Embriyo Gelişimi: 62 Gün

Çin timsahı, akrabalarıyla kıyaslandığında nispeten kısa boylu bir timsah cinsi. Boyu 1,5 metreye anca erişebilen, saldırgan olmayan bu sakin timsahlar, insanlardan kaçmalarıyla ünlü.

Senede bir kere yavrulayan ve her seferinde ortalama 25 yumurta üreten Çin timsahı embriyolarının cinsiyetleri sadece sıcaklık değeriyle değil, bir de yumurtanın gömülüp saklandığı derinliğe göre de değişebilir. Yavruların hem erkek hem dişi olmasını sağlayan kritik değerse 31 derece.

Bu minik yavru yumurtadan çıkmayı başardığında 21 santimetre uzunluğunda ve 30 gram ağırlığında olacak.

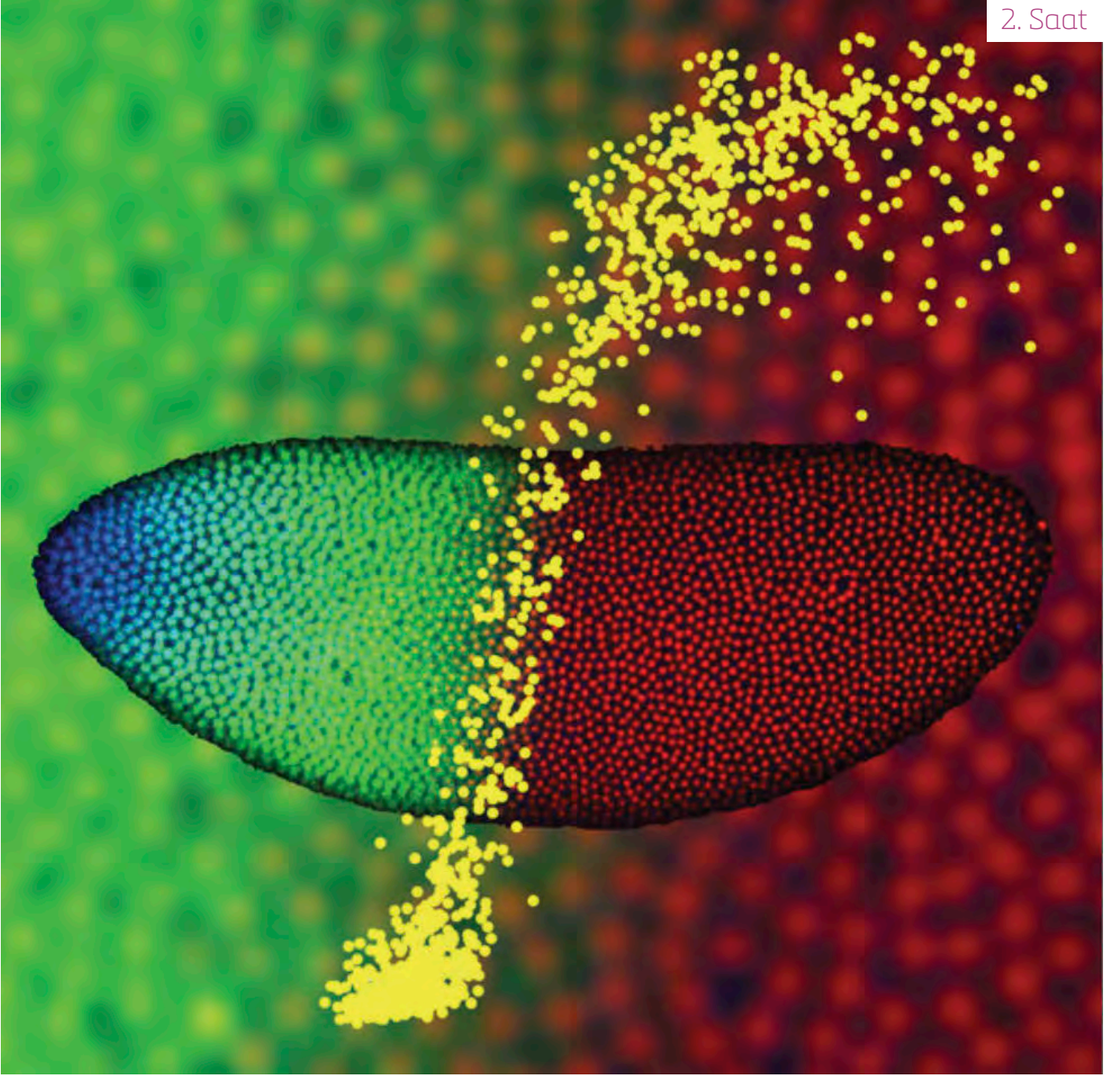
# KELEBEK

Kromozom Sayısı: 28x2  
Embriyo Gelişimi: 1 hafta

Pararge aegeria ya da karanlık orman esmeri olarak bilinen kelebeğin 1 mm genişlikteki minicik saydam yumurtasından açıkça görülebilen embriyo 7 ila 20 gün arasında sürecek kısacık yaşamı için hazırlanıyor.

Bir haftalık embriyo evresi tamamlanınca, koryon tabakasıyla kaplı sert yumurtasından kurtulup hayata bir tırtıl olarak başlayabilir. Şimdilik tek besini, yumurta kabuğunda bulunan ve besin değeri bir hayli yüksek olan balmumu benzeri katman.





Thomas Gregor / Princeton Üniversitesi

## MEYVE SİNEĞİ

Kromozom Sayısı: 4x2  
Embriyo Gelişimi: 1,5-3 Gün

Bu iki saatlik meyve sineği embriyosunun mavi olan kısmında kafa yapısını şekillendirecek proteini görüyoruz. Yeşil kısmıysa kafa ve göğüs bölgesinin yapısını haritalayan proteini gösteriyor. Sarı noktacıklar, bu iki başlıca proteinin hücrese yoğunluğunu belirtirken, kırmızı bölümdedekiler de DNA'ları.

Yaşamına 8 mm. boyutunda bir larva olarak başlayacak bu yavruların ilk besini, yumurtalara ev sahipliği yapan meyve. Larvalar meyveyi içerden yemeye başlayarak dışarıya çıkmayı başarabildiklerinde, çevresel koşullara da bağlı olarak 20 güne 1 yıl arasında sürebilen bir hayata adım atacaklar.

9. Gün



Eduardo Zattara / Maryland Üniversitesi, College Park

## FARE

Kromozom Sayısı: 20x2  
Embriyo Gelişimi: 21 Gün

İnsan embriyosunun 4. ve 5. haftalarına denk gelen bu dönemde gelişiminin en yoğun evresi yaşıyor. Embriyonun eklemli organları şekillenmeye başladı, kaslar da belirgin hale geliyor.

Cambridge Üniversitesi araştırmacıları geçtiğimiz yıl kök hücreleri kullanarak yapay bir fare embriyosu yarattı. İki tip kök hücreyle, beraberinde hücre ve doku oluşumunu desteklemek için çatı vazifesi gören üç boyutlu yapı iskelesi (scaffold) kullanan bilim insanları, doğal bir fare embriyosuna şaşırtıcı derecede benzeyen bir yapı oluşturmayı başardı. Yapay embriyo yaratmak için embriyonik kök hücreler ve plasentayı oluşturan ekstra embriyonik trofoblast kök hücreleri kullanan araştırmacılar, bunları da tabii ki gerçek fare embriyosundan elde ediyor.

11. Gün



Juliette Petersen, Rachel K. Miller

13. Gün



ABD Ulusal Sağlık Enstitüsü (NIH)

15. Gün



Georgina Stooke-Vaughan / Sheffield Üniversitesi

# TAVUK

Kromozom Sayısı: 39x2  
Embriyo Gelişimi: 21 Gün

Embriyo araştırmalarında ilk kullanılan modellerden biri olan tavuklarda bu süreç direkt olarak izlenebilir. Bunun için, embriyoya zarar verilmeden, yumurta kabuğunda minik bir pencere açılması bile yeterli.

Araştırmalarda sıkça tercih edilen bir embriyo modeli olmasının başlıca sebeplerinden biri, olağüstü bir hızla gelişiyor olması. Daha ilk günden kalbi ve damarları gelişen, hatta çalışmaya başlayan embriyonun bu ilk günün sonunda kafa yapısı da şekillenmeye başlıyor. Öyle ki daha dördüncü günde, yumurtadan çıkınca ihtiyaç duyacağı tüm organları gelişti.

50. Saat



## KISA KUYRUKLU YARASA

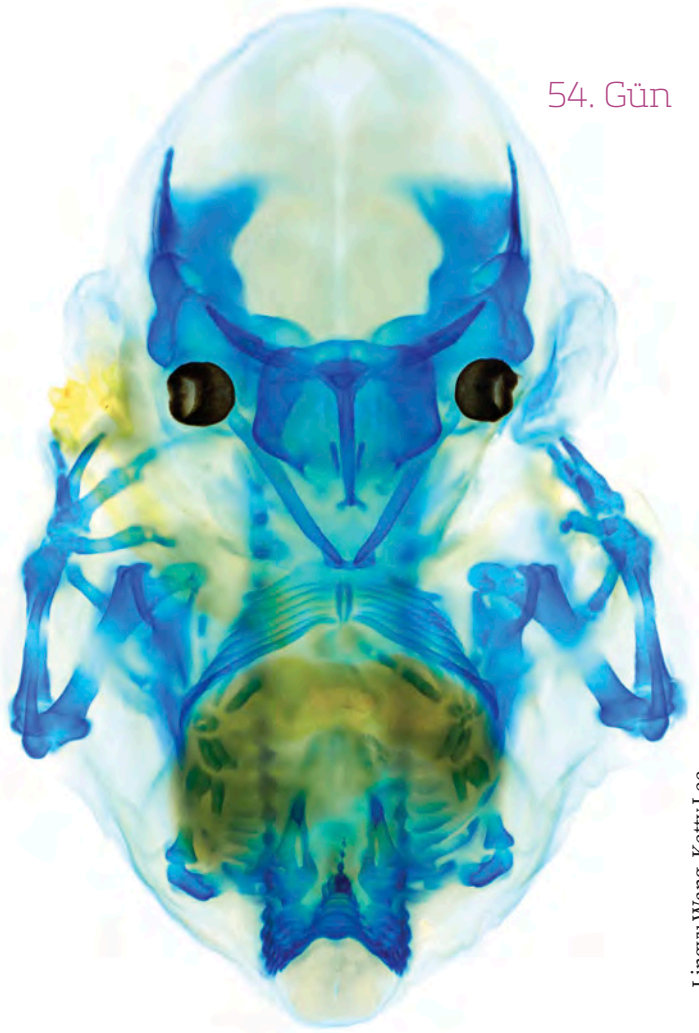
Kromozom Sayısı: 10x2

Embriyo Gelişimi: 95-120 Gün

Yetişkin bir yarasa olunca takriben 19 gram ağırlığına erişip, kanatlarını bir uçtan diğerine 25 cm. boyunca açabilecek olan bu sevimli embriyo, gelişiminin önemli kısmını ilk 90 günde tamamıyor.

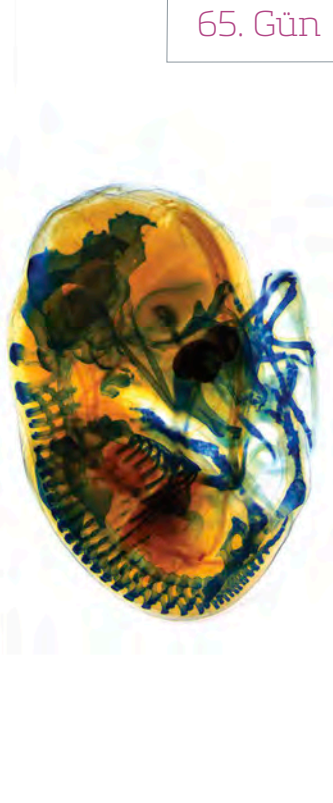
54. günde gözleri kapanabilecek hale gelen, 65. günde gözleri yarı açık durumda olan yarasa embriyosu 80. günde gözkapaklarını tekrar açacak ve sonunda 5 gram ağırlığında bir yavru olarak doğacak.

Ortalama 12 yıl yaşayan kısa kuyruklu yarasalar yönlerini, kendi seslerinin yansımalarıyla tayin ediyor. Ama bu, görme konusunda sıkıntı yaşadıkları anlamına gelmez. Gün ışığında görmelerini ve hatta renkleri algılamalarını sağlayan görsel reseptörlere de sahipler. Ve araştırmalar, morötesi ışığı dahi görebildiklerini işaret ediyor.



Lingyu Wang, Ketty Lee

65. Gün



70. Gün



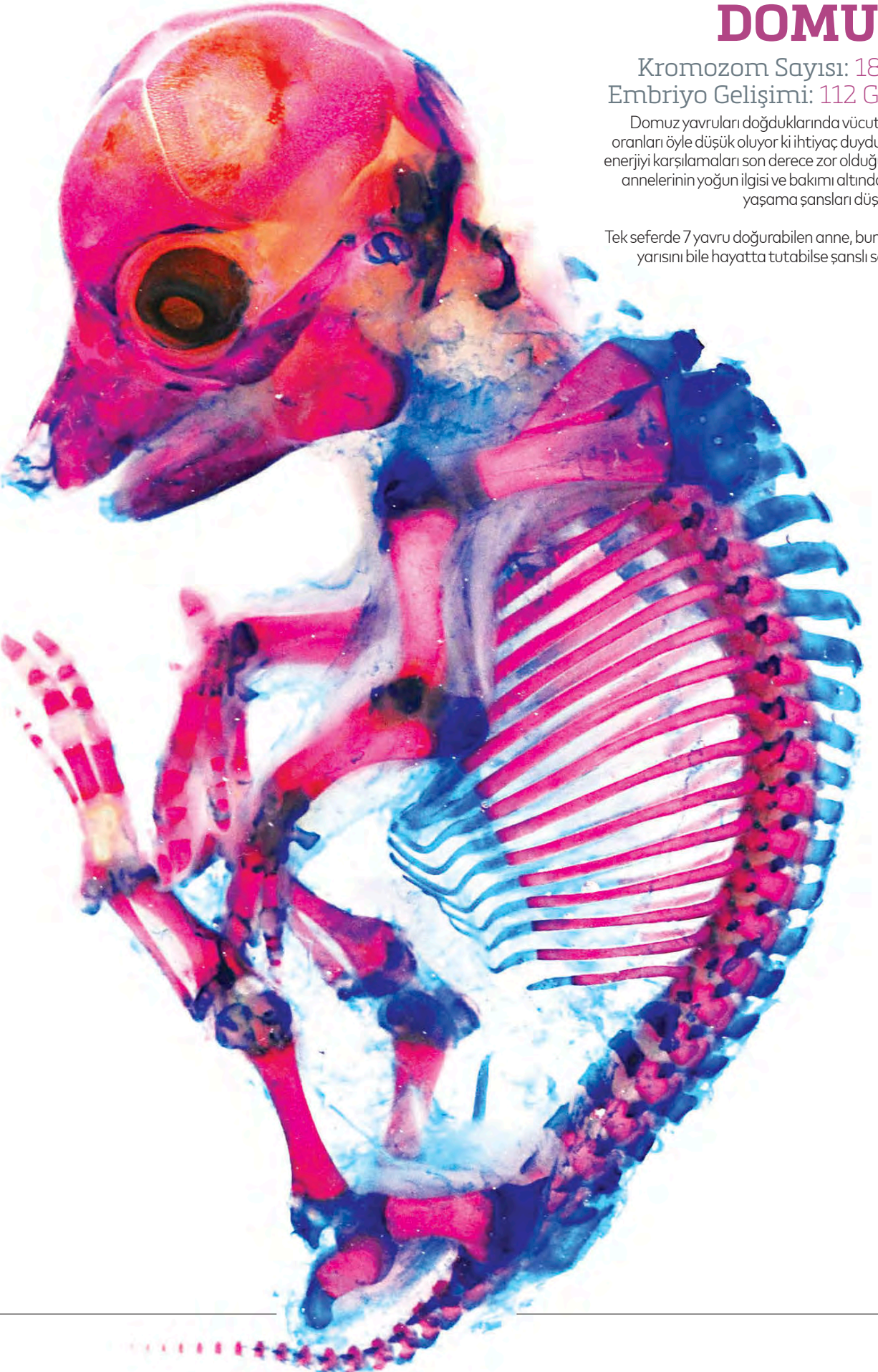
# DOMUZ

Kromozom Sayısı: 18x2  
Embriyo Gelişimi: 112 Gün

Domuz yavruları doğduklarında vücut yağı oranları öyle düşük oluyor ki ihtiyaç duydukları enerjiyi karşılamaları son derece zor olduğu için annelerinin yoğun ilgisi ve bakımı altında bile yaşama şansları düşüyor.

Tek seferde 7 yavru doğurabilen anne, bunların yarısını bile hayatta tutabilse şanslı sayılır.

Agne Kozlovskaja-Gumbriene (Stowers Enstitüsü, ABD), Anne Marie Ladouceur (North Carolina Üni, Chapel Hill, ABD)



# İNSAN

Kromozom Sayısı: 23x2

Embriyo Gelişimi: 9 Ay

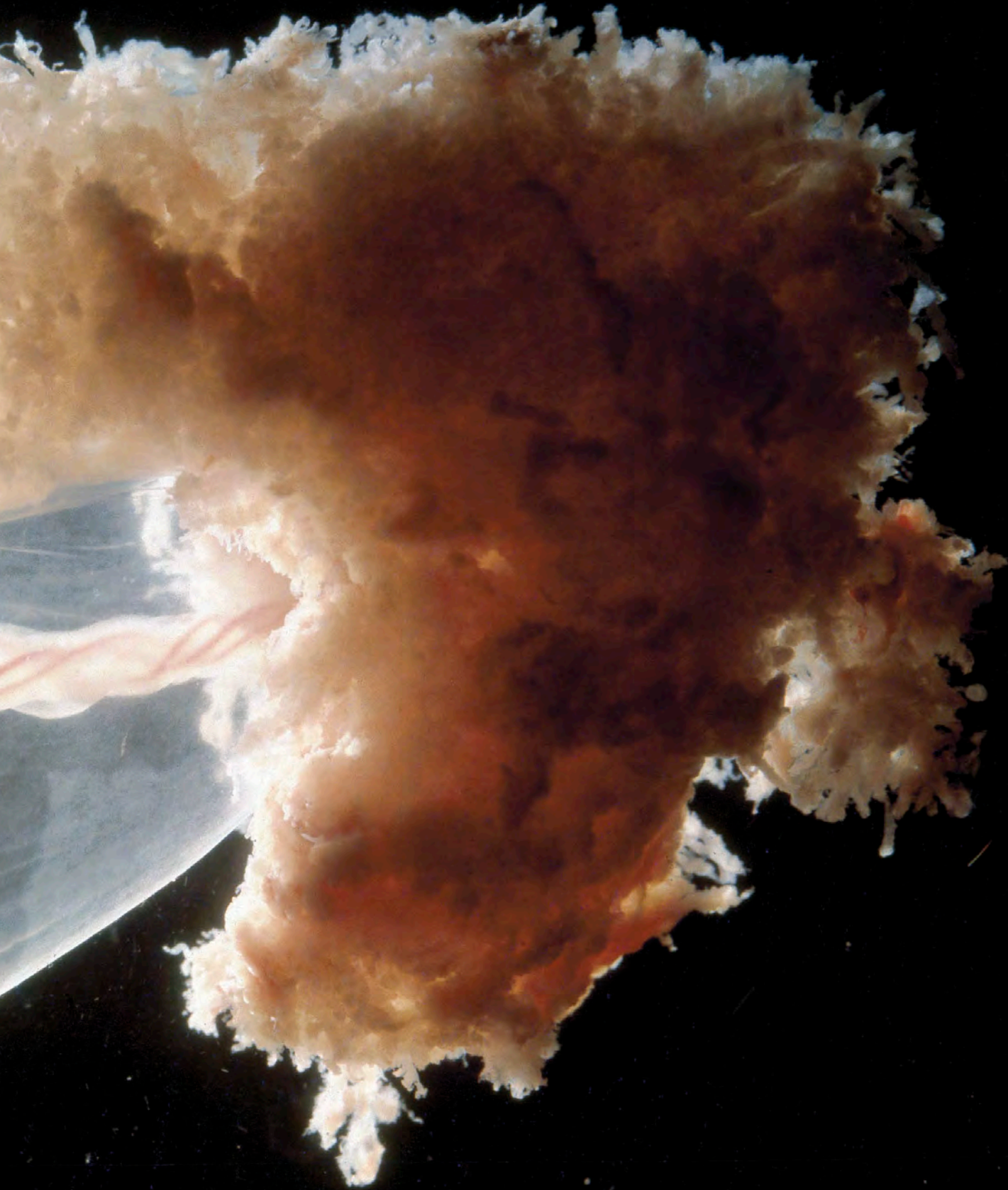
Ve insan.. Düşünen, konuşan, gördüklerini yorumlayabilen, yaşamda-kiyerini doğanın tek sözcüsü olarak sürdüren yegâne tür. Ama henüz gelişimini tamamlayamamış 8 haftalık bir embriyo.

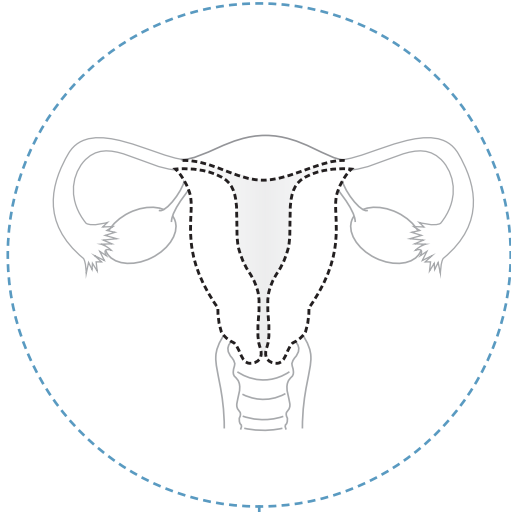
El ve ayak parmakları hala perdeli. Boyu 13 mm. civarına ulaştı. Henüz 1 gram ağırlığında. Fakat hızla büyüyor. Küçük kalbi kan pompalamaya başlayalı 2 hafta oldu. Beyin gelişimi devam ediyor. Şu sıralar beyin korteksi gelişiyor, sinapslar organize olmaya başlıyor.

Artık bir diyaframı var. Yavaş yavaş iç organları da oluşmaya başladı. Önce karaciğeri ve dalağı gelişti. Göz kapakları ortaya çıktı, kulakları ve ağız artık daha belirgin. Kuyruğu da kaybolmak üzere. Bu haftanın sonunda anatomik gelişimini %90 oranında tamamlamış sayılacak.

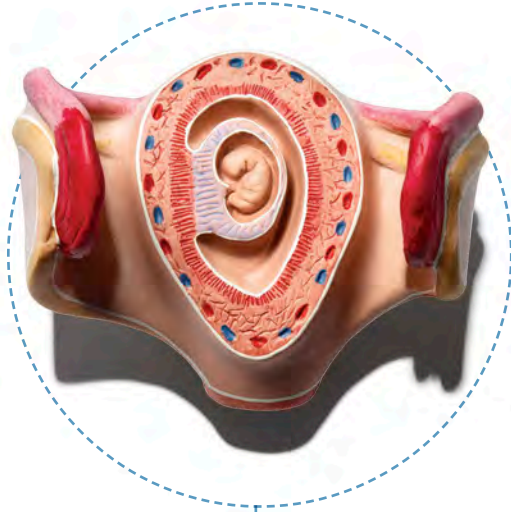




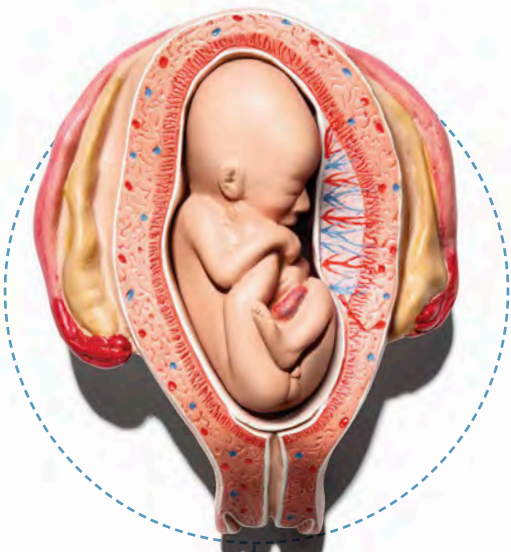




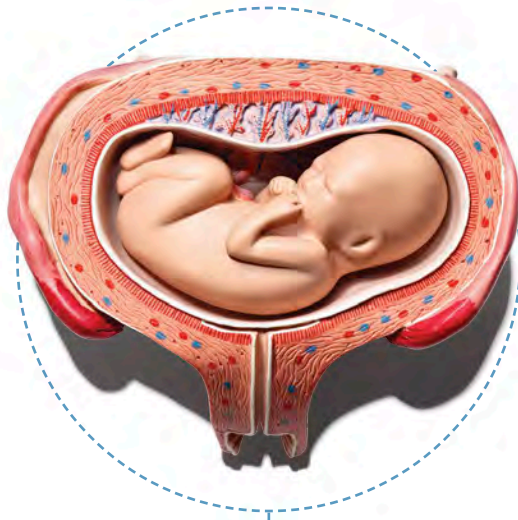
**Fig. 1**



**Fig. 2**



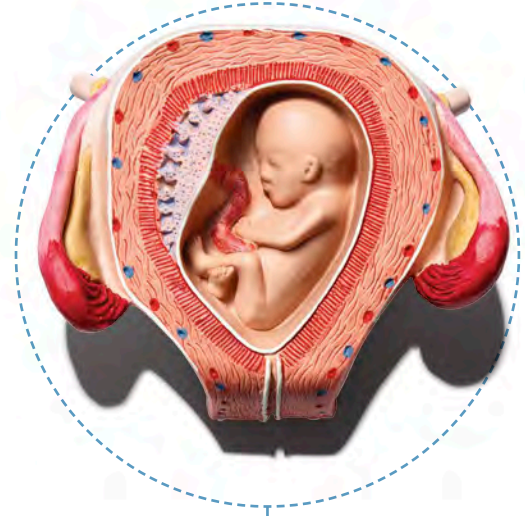
**Fig. 5**



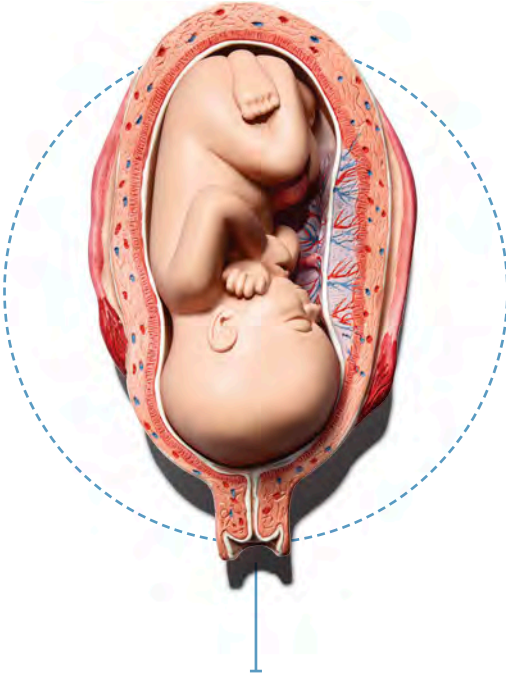
**Fig. 6**



**Fig. 3**



**Fig. 4**



**Fig. 7**

## Ödünç bir şey

Öncü cerrahlar, dünyaya çocuk getirebilen bir insan rahmini nakletmeyi olanaklı kıldılar. Bu, çocuk doğuramayacağını düşünen milyonlarca infertil kadın için umut ışığı demek.

**ERIN BIBA**

# İlk bebek gizli olarak doğdu.

4 Eylül 2014'te İsveç'in Göteborg kentinde preeklampsi (yüksek tansiyonla ilişkilendirilen bir gebelik komplikasyonu) hastası 36 yaşındaki gebe anne, ameliyat masasında yatıyordu. Bebeğin kalp atışları stresli olduğunu göstergesiydi. Normalde kadının doktorları bu durumda "bekle ve gör" yaklaşımını tercih eder, hastaya ilaç verir ve neredeyse 32 haftalık ceninin gebelik sonuna, yani yaklaşık 40. haftaya kadar büyümesini beklerlerdi.

Fakat sıradan bir gebelik değildi bu. Doğacak olan, nakledilmiş bir rahimde gelişen ilk insandı ve on yılı aşan araştırmaların bir sonucuydu. Yıllar boyunca, dünyaya gelmek şöyle dursun, o rahimde var olabileceğinden bile hiç kimse emin değildi. O yüzden de bekleyip görülecek bir durum yoktu.

Jinekolog ve cerrah olan Liza Johannesson bebeği sezaryenle almaya hazırlanırken gergindi. Bunun sebebi bebek değildi -ne de olsa bebeklere alışkını-rahmin ta kendisiydi. Rahim 62 yaşındaydı. Bu rahim, doğuştan rahmi bulunmayan hastaya bir aile dostu tarafından bağışlanmıştı ve en son bundan yaklaşık otuz yıl önce bir can taşıymıştı. "Ne bekleyeceğimizi bilmiyorduk" diyor Johannesson. "Nakil operasyonundan yara dokusu görecektik miydik? Yeni damarlar nasıl görünecekti ve nerede konumlanacaktı?"

Fakat kadının karnını kesen neşterin gözler önüne serdiği rahim "20 yaşında birininki gibiydi. Çok genç, çok sağlıklı birinin rahmi gibi davranıyordu. Yaşlı bir rahim olduğunu anlamak kesinlikle olanaksızdı."

Bebek de anne de sağlıklıydı. Doğumu dünyaya duyuran makale bir ay sonra yayımlandı ve İsveçlilerin önderliğindeki tıp ekibinin şu mesajı vermesini sağladı: Rahim nakli mümkün. Nakledilmiş rahimle çocuk yapmak da.

Ekip o günden beri, bağışlanmış rahimler aracılığıyla yedi çocuğun daha doğumunu gerçekleştirdi

ve geçen Kasım ayında Johannesson'un yardımıyla, Dallas'taki Baylor Üniversitesi Tıp Merkezi'nde ABD'deki bu tür doğumların ilki yapıldı. Bunu Şubat ayında ikincisi izledi. Organ naklinde önde gelen merkezlerden biri olan Baylor, neredeyse bir düzine uzmanlık alanından tıp uzmanlarının dâhil olduğu büyük ölçekli bir klinik deney kapsamında gebe kalmaya çalışan iki kadının daha olduğunu açıkladı. Baylor, organ nakil cerrahı Giuliano Testa rehberliğinde İsveç'in araştırma esaslı çalışmalarından faydalanmayı ve dünyanın her tarafında kullanıma uygun, kanıt niteliğinde bir sistem geliştirmeyi umuyor.

Kadınlarda fertilité için uğraşan yüzlerce kişi Baylor'ın çalışmalarına alkış tuttu ve diğer organ nakil merkezleri yöntemleri öğrenmek için onlarla temasa geçti. Görünen o ki gereksinim büyük.

Düşünün ki ABD'nin en yaygın nakledilen organı olan böbrek için yılda yalnızca 19.000 operasyon yapılıyor. Şimdi bu rakamı, sırf ABD'de doktorların deyimiyle "uterin kaynaklı absolut infertilite" teşhisi konmuş kadın sayısı olan 2 milyonla karşılaştırın. Bunlardan bazıları kanser, rahim uru, aşırı kanama ya da rahim düşüklüğü yüzünden histerektomi ameliyatı geçirmiş. Bazılarıysa her yıl doğan kızların 5.000'de 1'inde görülen Mayer-Rokitansky-Küster-Hauser sendromu yüzünden rahimsiz olarak dünyaya gelmiş. Bir de henüz hesaba katılmayan ama gelecekte katılması neredeyse kesin olan bir başka kategori var: Amerika'da sayısı 1,4 milyonu bulan, cinsiyet değişikliği yapmış insan. Onlar da ileride bu ameliyat ile çocuk sahibi olmayı seçebilir.

Elbette rahim naklinin sıradan bir operasyona dönüşmesinden önce aşılması gereken sorunlar var. Her şeyden önce, etik sorunlar mevcut. Eleştiriler bu prosedürün gerekliliğini sorguluyor çünkü kadınların anne olması için, evlat edinme ya da taşıyıcı annelik



**Koşuş Isıtıcı**  
Baylor  
Üniversitesi  
Tıp Merkezi  
yenidoğan  
ünitesi için  
bir ısıtıcı.





250.000 dolar civarında olduğunu tahmin ediyor ki bu da operasyonun en zenginlerle en çaresizler dışında hiç kimsenin erişemeyeceği bir şey olması demek.

Elbette bu prosedür için yapılan araştırmalar çığır açan nitelikte. Testa, Baylor'ın (hastanenin dâhili gözden geçirme komitesi tarafından gözlemlenen ve yönetilen, ayrıca ABD'de organ nakil sistemini yöneten kâr amacı gütmeyen kuruluş olan Birleşik

Organ Paylaşım Ağı kurallarına uyan) klinik deneylerinin ileride bir gün binlerce kadının çocuk sahibi olmasının yolunu açacağı düşünüyor.

“Sadece tek bir vakayla sınırlı kalacaksa yenilik yapmanın anlamı yok” diyor Testa. “Öylesi sadece bir gösteri olur. Biz, insanlara büyük ölçekli bir yardımdan söz ediyoruz. Umarım ileride yangına dönüşecek bir şeyin ilk kıvılcımı olur bu.”

Dünyanın ilk rahim nakli 1931'de bir Alman cerrah tarafından, Lili Elbe adlı Danimarkalı bir transseksüele uygulandı. Elbe kısa süre sonra, muhtemelen doku reddi yüzünden öldü. Yıllar sonra, 2000'de, doğum sırasında rahmini kaybetmiş Suudi Arabistanlı bir kadın bir çocuk daha istedi ve nakil fikriyle baş-



### **Güvenilir lider**

Cerrah Liza Johannesson becerilerini fare, sıçan ve küçük babunları ameliyat ederek geliştirmiş.

gibi başka yöntemler de var. Bazıları da cerrahların, sırf yapabileceklerini göstermek için mi buna giriştiğini merak ediyor. Tabii riskler de söz konusu. Öncelikle bağışçının tıbbi açıdan tümüyle gereksiz bir ameliyat geçirerek rahmini aldırması gerekiyor. Alıcınısa üç ameliyata ihtiyacı var. Operasyonlardan biri rahmin yerleştirilmesi için. İkincisi, bebeğin sezaryenle alınması. Üçüncüsüyse rahmin doğum sonrasında çıkarılması. (Doktorlar hastaların, hayatta kalmak için elzem olmayan bir vücut parçasının reddini önlemek amacıyla hayat boyu bağışıklık sistemi baskılayıcı kullanmasını istemiyorlar çünkü bunun da kendince riskleri var.) Son olarak da bu işin maliyeti var. Testa, rahim naklinin maliyetinin

## **Rahim nakli nasıl yapılır?**

**Rahim, orijinal çevresine sadık bir organ değil. Araştırmacıların da gösterdiği gibi, bir rahim, kendisine ev sahipliği yapan vücut hangisi olursa olsun bir bebek meydana getirebiliyor. Ancak buna uygun bir organ bulmak, sonra kılı kırk yararcasına yerine dikmek çok zor. İşte insan bedeninin en büyüleyici yapılarından birini cerrahlar bu şekilde naklediyor.**

1.



### **Kaynak**

Bağışlanmış her organda olduğu gibi, cerrahların rahmin alıcıda işe yarayıp yaramayacağını önceden bilmesi gerekiyor. Bebeğin meydana geldiği, kabaca 60 gram ağırlıktaki, ters duran bir armudu andıran bu parçanın çalışıp çalışmadığını test etmek çok kolay. Daha önceden çocuk oluşturabildiyse, çalışıyordu. Hatta menopoza girmiş bir bağışçının rahmi bile işe yarıyor. Fakat ne olursa olsun, bu rahimde hiçbir anormal hücrenin, endometriyozis gibi hastalıkların ya da HPV gibi enfeksiyonların bulunmaması gerekiyor.

2.



### **Donör ameliyatı**

Cerrahlar bağışçının batin bölgesini, kasık kemiğinden göbek deliğine kadar yarıyorlar. Bu bölgenin altındaki rahme ulaşınca bağ dokuları ve mesaneye yakın bir doku tabakasını kesiyorlar. Bu katman daha sonra rahmin yeni bedenle kaynaşmasını sağlıyor. Doktorlar işlerini bitirmeye hazırlanırken rahmin kan kaynaklarını (yani iki atardamarı ve iki toplardamarı) da kapatıyorlar. Bu işin son dakikada yapılması çok önemli çünkü böylece en son saniyeye kadar rahim kan (ve dolayısıyla oksijen) alabiliyor.

vurdu. Doktorları bu prosedürü denemeyi kabul ettiler ama nakledilen rahim dokusu üç ay sonra ölmeye başladı ve alınması gerekti. Kadın sağ kaldı. Johannesson “İşlemi yapanlar eleştirildiler” diyor. Bunun nedeni hem klinik hem de etik şeffaflığın olmayışı ve prosedürün başarısızlığıydı.

Fakat o sırada daha kapsamlı başka girişimler de yapılıyordu. Bunların en önde geleni, 1998’de bir hastasından benzer bir talep almış olan İsveçli organ nakil cerrahı Mats Brannström’dü. Cerrah, bu işe bodoslama dalmak yerine Göteborg Üniversitesinde bir ekip kurdu ve bu sorunu, hataya yer bırakmayacak biçimde çözmeye çalıştı. Johannesson ise onun ekibine 2008’de, aldığı jinekoloji uzmanlık eğitimi sırasında katıldı ve doktorasını bu alanda edindi.

Çalışmanın ilk hedefi operasyonu hayvanlarda mükemmelleştirmektir. Ekip işe farelerle ve sıçanlarla başladı, rahimleri mikroskop altında çıkarıp nakletti. Johannesson daha sonra araştırmanın son safhasına geçti ve batın bölgesi, insanlarda karşılaşılabileceği anatomiye yansıtan insan olmayan primatlar, özellikle de babunlar üzerinde çalıştı. Takip eden yıllar boyunca Nairobi, Kenya’ya gitti ve insana benzeyen bu primatlardan 66’sında rahim nakli gerçekleştirdi.

Hayvanlar üstünde yapılan araştırmalar iki yönlüydü. Hem rahmin vücuda bağlanması hem de kan akışının sağlanması gerekiyordu. Bu üçgen dokuyu yerine tutturmak için Johannesson, rahmi bir grup

bağ dokuya ve vajinaya dikmeyi öğrendi. İnsanlarda 60 gram ağırlıkta ve ters duran bir armut biçiminde olan rahmin, kendisine ve cenine oksijen ve besin sağlayan birden çok kan kaynağı var (iki atardamar ve iki de toplardamar). Gebelik sırasında vücuttaki kan hacmi %50’ye varan oranda artıyor ve bu geçitler genişliyor. (Hem İsveçli ekip hem de Baylor ekibi, rahmin çalıştığını garantilemek için bağışçuları daha önce çocuk doğurmuş kişilerden seçtiler.)

Hayvanlar üstündeki denemelerde Johannesson her hastayı doku reddine karşı gözlemledi. Nakledilen organların hepsi konak vücutta aynı biçimde davranmıyor. Bağışıklık sistemimizde görevi yabancı nesnelere saptayıp ortadan kaldırmak olan bir sürü asker var. Yabancı vücut parçalarında reddin nasıl gerçekleştiğini izlemek Johannesson’la ekibinin doğru bağışıklık baskılayıcılar oluşturulan bir karışım hazırlamasını sağladı.

2011 sonuna gelindiğinde ekip, bu naklin insanlarda başarılı olabileceğine inanıyordu. Fakat ulusal tıp etiği komitesini bu operasyonun haklı ahlaki gerekçeleri olduğuna ikna etmeleri dört aylarını aldı. Tam bir soru sağanağına tutuldular: Riskleri ve faydaları nasıl açıklarsınız? Sonuçlar garanti değilken umut vaat etmek sizce doğru mu? Evlat edinilmeyi bekleyen bunca çocuk varken böyle bir prosedürün ne anlamı var? Taşıyıcı annelik seçeneği varken neden ameliyata gerek duyulsun?

Johannesson bu seçeneğin de ahlaki bakımdan aynı derecede hassas olduğunu çünkü bir kadının hamileliği

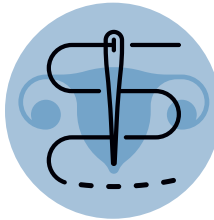
3.



### Organ hazırlığı

Cerrahlar rahmi ameliyathanenin arka kısmındaki bir masaya taşıyor. Burada rahim bağışçısının kanını temizlemek ve rahim hücrelerini korumak için bir heparin çözeltisiyle yıkıyor. Ardından organı korumak için tuzlu su dolu bir poşete yerleştirip buzda bekletiyorlar. Bu noktada, soğutulmuş rahim iskemik yani kan kaynağından yoksun durumda oluyor. Doktorlar rahmi, alıcıya nakletmeye hazırlanana kadar maksimum 30 dakika bu durumda saklayabiliyorlar.

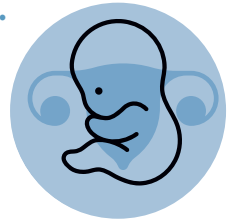
4.



### Alıcı ameliyatı

Organın kan kaynağı olmadan geçirdiği süreyi azaltmak için cerrahlar alıcıya da bitişikteki bir ameliyathanede hazırlıyorlar. Bilgisayarlı tomografi (CT) ve manyetik rezonansla görüntüleme (MR) sayesinde batın bölgesindeki atardamarların ve toplardamarların haritası çıkarılıyor. Bu sayede vajinanın içteki bitiş noktası olan ve rahmin bağlı olduğu vajinal kubbeyi saptayabiliyorlar. Cerrahlar rahmin atardamarını bacağına giden bir damara bağlıyor, rahmi de alıcının vajinasına dikeyliyorlar. Hastayı kapatıp uyardırmadan önce de kan akışı kontrol ediliyor.

5.



### İmplantasyon

Organ reddini önlemek için hastaların düzenli olarak bağışıklık sistemi baskılayıcı (immünoşpresan) ilaç kullanması gerekiyor. Operasyonun üstünden üç ila altı ay geçip de kadının normal adet döngüsü başlayınca, doktorlar standart tüp bebek yöntemleriyle üretilmiş bir embriyoyu hastaya yerleştiriyor. Sinirleri olmayan bir rahmin doğum sırasında ne tepki vereceği bilinmediğinden, gebelik sonunda bebek sezaryen ameliyatıyla alınıyor ve artık ihtiyaç duyulmayan rahim çıkarılıyor.

başka birine devretmesinin gerektiğini düşünüyor. ABD’de bu işlem genellikle maddi karşılığı olan bir sözleşmeyle yapılıyor. Ama bazı eyaletlerde ve Avrupa’nın birçok ülkesinde (İsveç dâhil) taşıyıcı annelik yasası.

Johannesson etik tartışmalar için “Bunlar olması gereken şeyler” diyor. “İnsanlar bize hayatlarını emanet ediyor. İyi kararlar alıyor olmamız lazım. Kendi kendimizi sorgulamalıyız.”

2012 baharına gelindiğinde araştırma grubu devam etmek için izin koparmıştı. İki yıl sonra, ilk hasta bir erkek çocuk doğurdu. Ondan bir yıl sonra Johannesson, başarılı olduğu takdirde prosedürü ölçeklenebilecek ve binlerce kadına yardımcı olabilecek hale getirecek bir deneme için, Dallas’ta Testa’ya katıldı.

Denemenin başarısını ve hastanın sağlığını garantilemek için Baylor ekibi, deneklerin çok sıkı belirlenmiş kriterleri yerine getirmesini istiyor. Alıcıların son derece sağlıklı ve 35 yaşını geçmemiş olması lazım ki hamilelik komplikasyonları oluşması riski azalsın. Ayrıca hem bağışçının hem de anne adayının psikolojik değerlendirmeye tabi tutulması, katılma nedenlerinin belirlenmesi ve bilinçli şekilde rıza göstermelerinin onaylanması gerekiyor.

Ameliyat zamanı gelip çatınca bağışçı ile alıcı bitişik ameliyathanelerde hazırlanıyor. Önce bir jinekolog onkolog, bağışçının rahmini çıkarıyor. Normalde histerektomi operasyonlarına cerrahlar organın kan kaynağını keserek başlarlar. Fakat bu operasyonda organın oksijen ve besin alması önemli olduğundan son ana kadar damarlar kesilmiyor. Ekibin cerrahi ve radikal histerektomilerde uzman bir isim olan E. Colin Koon, “Bu, kazara bir atardamarı delip kan kaybıyla uğraşma riskini de azaltıyor” diyor.

Koon bu operasyonda, normalde alacağından çok daha fazla doku ve kan damarı alıyor. “Bu çok büyük bir kesme işlemi” diyor. Baylor’da robotik cerrahi bölüm başkanı olan Koon, prosedürü daha az invazif hale getirmenin ve rahmi batından değil de vajinadan çıkartmanın olanaklı olup olmadığını inceliyor. Böylesi bağışçı için çok daha az travmatik olacak çünkü şu anda rahim bağışçısının hastanede altı gün yatıp müşahede altında tutulması gerekiyor.

Rahim alındıktan dakikalar sonra ekip üyelerinden biri tarafından diğer ameliyathaneye götürülüyor. Burada cerrahlar alıcının batın bölgesinin 3B haritasını izliyor. Söz konusu harita ekibin görüntüleme uzmanı ve radyoloğu tarafından ultrason, MR ve BT anjiyografi yöntemleriyle elde ediliyor. Ekibin radyoloğu Greg de Prisco, kana eklenen bir boyanın, bazısının çapı bir milimetreyi bile geçmeyen atardamar ve toplardamarları “aydınlattığını” söylüyor. Kan damarları her insanda aynı yerde olmadığından, boya sayesinde doktorlar hedeflerini tam olarak kestirebiliyor. “Cerrah işe başlamadan önce ‘Nereyi kesmeliyim?’ diye soruyor” diyor Prisco.

Ardından Testa ile Johannesson kolları sıvıyor. Rahmi yerine yerleştirip atardamarlarını bacağa giden bir aort damarına dikeyiyorlar. Sonra rahmi vajinaya ve bağdokulara tutturuyorlar ve nakil işlemi böylece tamamlanıyor.



Üç ila altı ay sonra, hastanın yeteri kadar tutarlı adet görmesi durumunda tüp bebek doktorları embriyoyu (daha önce anneden alınan yumurtayla partnerinden alınan spermün ürünü) yerleştiriyor. Anne, bebeğin hareketlerini hissedebiliyor ancak doktorlar annenin sınırlarını bebeğin kozasına bağlamadıkları için (bu hem karmaşık hem de tıbbi bakımdan gereksiz) doğum sancısı çekilmiyor. Sınırlar olmadığı için doktorlar rahmin normal biçimde kasılıp kasılmayacağını bilemiyorlar, o yüzden de çocuk sezaryen yöntemiyle alınıyor. Johannesson ileride vajinal doğumların gerçekleşebileceğini söylüyor ama bu, deneylerin kapsamına dâhil değil.

Şubat ayının başı ve Kristin Wallis rahim sahibi olmak isteyen bir kadınla telefonda konuşuyor. Wallis, Baylor’ın klinik deney ekibinin koordinatör hemşiresi. Potansiyel hastaları ve bağıştta bulunmak isteyen kadınları o değerlendiriyor. Baylor’ın bu deneyi 2016’da duyurmasından bu yana 500’den fazla kadın Wallis’i aramış ya da e-posta göndermiş. Deneydeki her kadının yanında oluyor, ameliyatların her aşamasında onların takibini üstleniyor, bazen hastanede onlarla birlikte kalıyor, sorunlarını gece gündüz demeden dinliyor.

Baylor henüz ikinci bir deney duyurmadı ve mevcut deney için tüm denekler seçilmiş durumda. Ama Wallis hâlâ herkesi dinlemeye devam ediyor çünkü bu kadınlar hem gelecekte aday olabilir hem de her kadının kendilerini dinleyecek bir kulağı hak ettiği görüşünde. Bugün arayan kişi Wallis’e rahmini ur yüzünden, kendisi daha gençken yitirdiğini anlatıyor.





Ne yazık ki Wallis kadının uygun olmadığını hemen anlıyor. Hem yaşı ileri hem de kalp hastalığı var. Yine de 45 dakika boyunca onunla güzel güzel konuşuyor, bir yandan da nakil yaptıramayacağını açık sözlülükle dile getiriyor.

“İlk cümleden sonra sözlerini kesersem bana hikâyelerini anlatamazlar” diyor Wallis telefonu kapattıktan sonra. “Hepsini dinlemek istiyorum ama çok zaman alıyor.”

Artık bu konuyla ilgili arayanların başvurabileceği başka bir yer daha var. ABD Ulusal Tıp Kütüphanesine göre dünyanın çeşitli yerlerinde 12 rahim nakil deneyi daha başlatılmış ya da başlamak üzere. Geçtiğimiz Mart ayında Baylor, bilgiyi paylaşmak amacıyla ülkenin dört bir yanından gelen ve kendi programlarını başlatmak isteyen cerrahları (bunlar Harvard, Pennsylvania Üniversitesi ve Mayo Clinic gibi yerlerden geliyor) ağırladı.

Yöntemin yaygın olarak benimsenmesi, rahim nakillerini yakından takip eden cinsiyet değiştirmiş kişilere de umut ışığı oluyor. Kendisi de bu topluluğun bir üyesi olan ve The Washington Post ve Vice gibi medya organlarında cinsiyet değiştirenlerin hikâyelerini yazan serbest gazeteci Katelyn Burns de trans kadınlar arasında bir gün doğum yapma olasılığının sık sık konuşulduğunu söylüyor. Burns, ameliyat imkânı olsa birçok kişinin bunlara başvuracağını belirtiyor. Onların, ileride böyle bir olanak elde edeceklerine ilişkin “sessiz bir güven” duyduğunu söyleyen Burns, şöyle ekliyor: “Yeterince genç olsaydım, param da olsaydı muhtemelen ben de denerdim.”

Rahim nakli şu an için deneysel. Yani, dâhil olan herkes için riskler var. Nakil yapılan hastalar sağlıklı kalsa da boşu boşuna böyle zahmetli bir operasyona girişmiş olma riski daima mevcut. Ama nakledilen rahme rağmen çocuk sahibi olamayan hastalar bile bu süreçten geçtikleri için memnun olduklarını Testa ve Johannesson’a belirtiyorlar. Sonuçta, bilimin ilerlemesine katkıda bulunuyorlar. Rahimlerinin noksanlığı, çocuk sahibi olmalarını önlese de onlar gibi olan kadınların bir zamanlar imkânsız gözüyle bakılan hayallerine bir adım daha yaklaşmalarını sağlıyor.

Johannesson başkalarının eleştirilerinden (bu da sürecin bir parçası) ve çocuk sahibi olmak için deneysel bir operasyona girmenin gerçekten lüzumlu olup olmadığını soranlardan olumsuz etkilenmiyor. Sonuçta cerrahlar 2014’ten beri erkeklerde penis nakli yapıyor, rahim daha mı az önemli? Ekibin, rahim nakliyle yapılan gebelikleri gözleyen anne ve çocuk sağlığı uzmanı, tıp biliminin infertiliteyi birçok diğer yönden ele aldığını (hormon enjeksiyonundan yumurta dondurmaya, yapay döllene ve tüp bebeğe kadar) vücutlarının bir parçası işlevsel olmayan kadınlara gelince durmanın ayrımcılık olduğunu söylüyor. “Yüzlerine bakıp ‘Size yardım etmeyeceğiz’ demek haksızlık” diyor. Tıp bilimi gebeliği onlarca yıl önce doğal olmayan bir hale getirdi. Ama bir kadına kendi çocuğunun annesi olma şansını tanımaktan daha doğal bir şey yok.

Erin Biba New Yorklu serbest bir gazeteci. BBC ve Scientific American gibi yayınlarda bilim yazıları yayınlıyor.



**Doğru ekip**  
Sol sayfa:  
Cerrahi  
patolog James  
Mitchell  
transplantta  
ret  
belirtilerine  
karşı tetikte.  
Yukarıda:  
Baylor’ın  
klinik deney  
ekibinin  
başı Giuliano  
Testa;  
Johannesson;  
doğum uzmanı  
Robert T.  
Gunby Jr.;  
transplant  
cerrahı  
Gregory J.  
McKenna;  
jinekolog  
onkolog E.  
Colin Koon.

# SAHADAN ÖYKÜLER

KIPİR KIPİR

## kendini klonlayan istilacı kerevitler o kadar da kötü değil

WOLFGANG STEIN, ILLINOIS EYALET ÜNİVERSİTESİ  
NÖROFİZYOLOJİ DOÇENTİ



Benekli kerevit ile ilk defa 2001'de tanıştım. Bir meslektaşım ofise getirmiş, bunun kendi başına üreyen bir dişi olduğunu söylemişti. Bunun yeni bir tür olduğunu fark ettik, çünkü bundan on yıl önce yoktu. Dahası, kendisinin milyonlarca kopyasını yaparak çoğalıyordu.

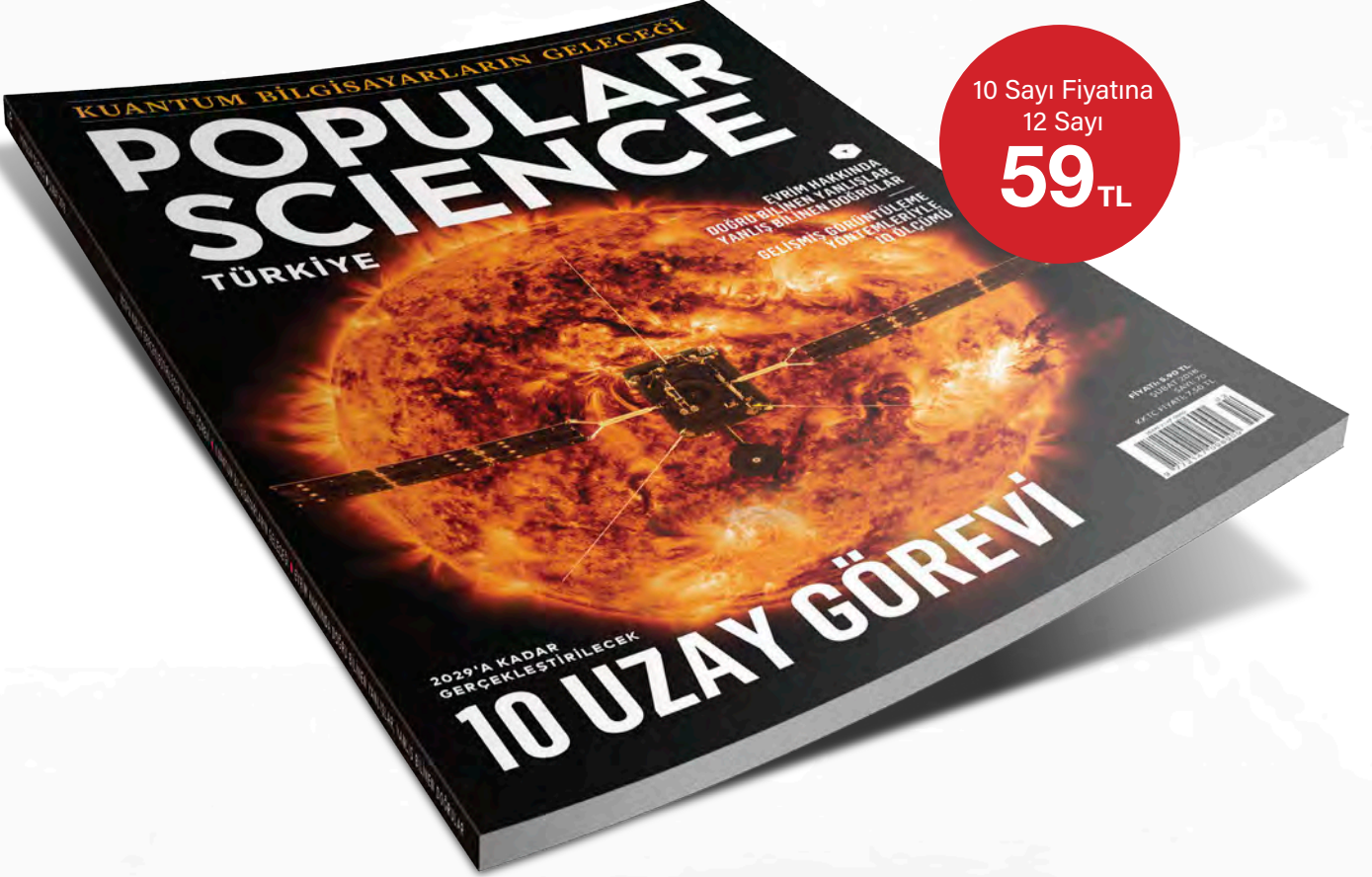
1990'larda iki adet pullu kerevitin ya bir hayvan satış mağazasında ya da doğada serbest olarak yaşadıkları iki eyalet olan Georgia ya da Florida'da çiftleştiklerini düşünüyoruz. Genetik bir anomali oldu ve dişi yavrulardan biri, erkek olmadan da yumurta bırakabilmesini sağlayan fazladan bir çift kromozom kazandı. Bu türden acayip mutasyonlar görülmedik şey değil, ancak normalde yavrular yaşayamıyor ya da çoğalamıyor ve yeni tür yayılamıyor. Nedendir bilinmez, bu dişi kerevit ve klonları yaşayabildiler.

Yine bir şekilde, bu yeni benekli kerevitlerin birçoğu Almanya'daki hayvan satış mağazalarına ulaştı. Kerevitler anında çoğalıyor, sahipleri de bunları genelde doğaya bırakarak hayvanların daha da fazla üremesine ve yayılmasına neden oluyordu. 2003'te bilim insanları, bu kabukluların resmen kendilerini klonladıklarını açıkladılar. 25 yıl önceki tek bir dişi bireyden, Avrupa ve Madagaskar'da görülen milyonlarca, belki de milyarlarca birbirinin aynı kerevit üremiştir.

2018'de benekli kerevit klonlarının tüm genetik kod haritasını yayınladık. Benim gibi araştırmacılar için bu tür gerçekten paha biçilmez bir araca dönüşüyor. Genetik bakımdan birbirinin aynı canlıları, tümör gelişiminden tutun da ilaçların beyin üstündeki etkisine kadar birçok şeyi araştırırken kullanabiliyoruz. Artık bu kodu bildiğimize göre, laboratuvarında üzerinde oynayabiliriz. Mesela, kabukluların daha iri olmasını sağlayabiliriz, böylece insanlar onları satabilir. Bu durum Madagaskar'da gerçekleşiyor zaten; anlaşılan benekli kerevitler çok da lezzetli. Üç ayda olgunlaştıkları ve yüzlerce yumurta bıraktıkları için de çoğaltması çok kolay. Su tankının içine bir tane kerevit atıp bekliyorsunuz, o kadar.

# POPULAR SCIENCE

TÜRKİYE



10 Sayı Fiyatına  
12 Sayı

**59** TL

## ABONELİĞİ ÇOK AVANTAJLI!

ADRESİNİZE ÜCRETSİZ TESLİM  
KREDİ KARTINA 3 TAKSİT İMKANI (\*)



ÇAĞRI MERKEZİ  
0 (212) 478 03 00

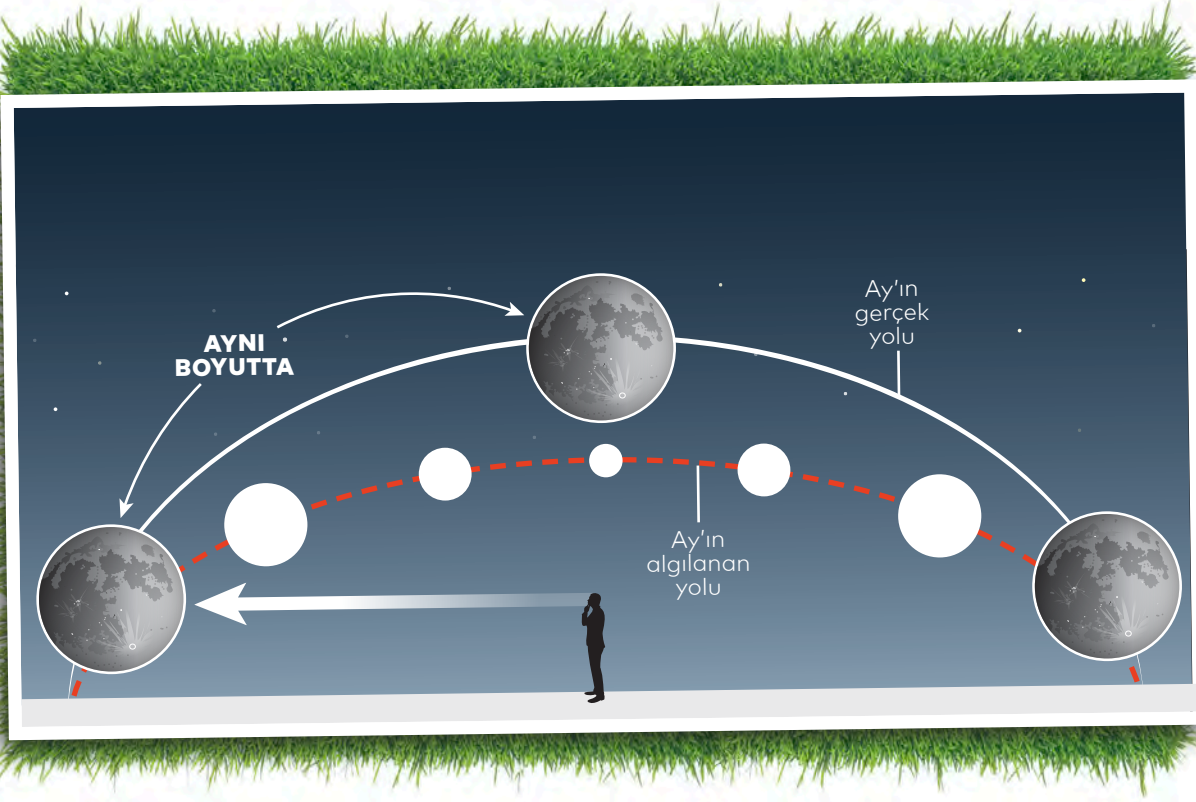
E-POSTA  
abone@doganburda.com

WEB  
www.dbabone.com

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

**DB**  
DOĞAN BURDA DEĞİŞ

# HAZİRAN AYI AYARI



## BATIŞ VE DOĞUŞ

### Beynimiz uzayda

**DÜNYADAN BAKILDIĞINDA,** Ay'ın batarken ufka yaklaştıkça büyüdüğünü kesinlikle görürüz. Bundan bin yıl önce Arap gökbilimci İbn-i Heysem bu gizeme, geçerliliğini bugün bile koruyan yanıtı verdi: Ay'ın büyümesi aslında sadece kafamızda gerçekleşiyor.

Sinirbilimcilerin bu konudaki kuramı şöyle: Beyinlerimiz gökyüzünü düzleştirilmiş bir kubbe biçiminde algılıyor. O yüzden de ufuk, gökyüzünün başımızın tam üstündeki kısmından daha uzakta görünüyor (hâlbuki değil). Yani, Ay ufka yaklaşınca beynimiz bir varsayımda bulunuyor: Bu kadar uzaktayken bile görebildiğimize göre Ay çok büyük olmalı. Beynimiz de gördüğümüzü buna göre

değiştiriyor. Retinamızdaki görüntüyü Hadi canım, olur mu, deyip sıfırlıyoruz.

İyi ama neden Ay için geçerli olan bu durum Dünya'daki nesnelere olmuyor? Susquehanna Üniversitesinde bilgisayar bilimci olan Toshiro Kubota, beyinlerimizin tüm nesnelere arasındaki derinliği ve mesafeyi sezgisel olarak hesapladığını söylüyor. Sorun şu ki uzay sonsuza dek uzanıyor, yarı saydam ve bir nesne değil. Ay asla gökyüzünün "önüne" geçmiyor, biz öyle algılıyoruz.

Beynimizin sonu olmayan uzayla nasıl başa çıktığını hâlâ kavrayabilmiş değiliz ama bunun için daha yığınla zamanımız var. Ay da bir yere kaçmıyor.



Sasirticilik  
ölçeği

# Soru & Cevap

Editor: Tuna Emren

Kafanızı kuralayan bir soru mu var?

sorucevap@popsci.com.tr  
adresine yollayın cevaplayalım

## S GALAKSİLER ARASI BOŞLUKTA YILDIZLAR VAR MI?

**C** Yıldızların şekillenmesi için temel kozmik yapıtaşlarına ihtiyaç var. Madde yoğunluğunun azaldığı bölgelerde bu ihtimal çok düşük.

Galaksiler arası boşluklar

da aslında yıldızların oluşması için pek elverişli ortamlar sayılmaz. Buna rağmen o bölgelerdeki sayıları da oldukça şaşırtıcı. Mesela Başak kümesinin toplam kütesinin yüzde 10'u bu yıldızlardan ibaret. Ama neden oradalar, nasıl

oluştular, bilmiyoruz. Gökbilimciler bu soruları iki olasılık üzerinde durarak yanıtıyor ve bunların ikisi de kütleçekimsel etkileşime dayalı süreçler.

İlki kabaca şöyle; bu yıldızlar bir zamanlar kendilerine yuva olan galaksilerden bir şekilde

(belki bir çarpışma nedeniyle) dışarı atılmış olabilir. İkincisiyse şu; böyle bir yıldızın yakınlığında bir kara delik varsa, onun çekim etkisine kapılıp süper hızlı bir ivmelenmeyle fırlayıp yer değiştirmiş olması da mümkün.

**Kısa cevap** ▶ Şaşırtıcı ama evet; orada bile mevcutlar.

## TARDİGRATLAR GERÇEKTEN ÖLÜMSÜZ MÜ?

**Kısa cevap** ▶ Hem evet hem hayır.

C

Tardigratlar, yani su ayıları gezegendeki en tuhaf canlılardan biri. Mikroskobik boyutlardaki bu organizmanın her türlü koşula dayanabildiğini duymuşsunuzdur.

Bir milimetre uzunluğundaki bu canlı gerçekten bazı süper güçlere sahip. Diğer türlerin sonunu getiren koşullar onu öyle kolay kolay öldüremiyor. Örneğin uzayın amansız koşullarına bile dayandıklarını biliyoruz. Peki belirli bir yaşam süreleri var mı?

Açıkçası bu bile nasıl bir ortamda yaşadıklarına göre değişebilir. Gezegenin hemen her yerine yayılmış olsalar da en çok nem oranı yüksek yerleri sevdiikleri bi-

liniyor. Örneğin nehirlerin yakınlarında olmaya bayılıyorlar. Çünkü yeterli besin ve suyu elde edebildiklerinde doğal yaşam sürelerini artırabilirler. Son derece sert koşullara dayanabiliyor olsalar da ömürleri 1-2 yıl civarında. Dolayısıyla kendileri için cennet sayılan böyle bir habitatta bile en fazla 2 yılı biraz aşan bir hayat sürebilirler.

Fakat kriptobiyoz denilen evreye girerse çok daha fazla yaşama şansları da var. Bu durum genelde çevresel koşulların zorlaşması yüzünden oluyor. Metabolizmalarını, deyim yerindeyse; kapatıyor, böylece donmaktan, susuz kalıp kurumaktan ya da açlık yüzünden ölmekten kurtuluyorlar. Yani Antarktika'da, hatta uzayda bile şansları var.

Metabolizmalarını olağanüstü derecede yavaşlatan bu evrede oksijen ve su ihtiyaçları azalıyor, ölü gibi donup kalıyorlar. Ama tabii ki o sırada bile yaşamları devam ediyor. Öyle ki -200 derece sıcaklıkta bu şekilde kuruyup kalmış, ölü gibi görünen tardigratların tekrar nemli ortama alındıklarında kısa süre içinde canlandıkları tespit edildi.



## YUMURTANIN KAHVERENGİ Mİ BEYAZ MI OLACAĞINI BELİRLEYEN NEDİR?

**Kısa cevap** ▶ Tavuğun cinsi.

C

Yumurta kabuğu ağırlıklı olarak kalsiyum karbonattan ibaret. Ona beyaz rengini veren şey de bu. Ancak bazı türler yumurtalarının dışını, kamuflaj etkisi yaratmak için doğal pigmentlerle kaplıyor. Böylece türlerinin devamını getirecek yavrularını avıcılardan korumuş oluyorlar. Yumurtayı kahverengi yapan şey protoporfirin adlı bir pigment.

Tavukların hangi renkte yumurtlayacağı cinslerine bağlı olarak değişiyor. Kimi zaman karşılaştığımız, kahverengi olan yumurtaları tüketmenin daha sağlıklı olduğu iddiasıysa doğru değil.



HER ZAMAN  
KEŞFETMEK  
İÇİN BAK

ATLAS  
25  
YAŞINDA

Hemen Abone Olun • 0 212 478 0 300

 atlasdergisi.com

 ATLASDergisi

 AtlasDergisi

 atlas\_dergisi

  
DOĞAN BURDA DERGİSİ

S

## KÖPEKLER KENDİ CİNSLERİNİ AYIRT EDEBİLİYOR MU?

**Kısa cevap** ▶ Bundan emin değiliz ama ayırt edemiyor gibi görünüyorlar.

C

Köpeklerin kendi cinslerini tanıyıp tanımadıkları konusunda net bir bilgi yok. Ancak çeşitli hayvan türlerinin bilişsel algısını ölçmek adına yapılan ayna testlerinden geçemedikleri biliniyor.

Bir canlının, aynada kendi görüntüsüyle karşılaşınca, gördüğü şeyin kendi yansıması olduğunu anlaması, benlik algısının oluştuğunu işaret eder. Örneğin yunuslar ve bazı primatlar bu testi rahatlıkla geçiyor.

Son derece zeki olsalar da köpeklerde böyle bir algının olmadığı sanılmakta. Yine de bazı araştırmalar, en azından kendi türleriyle diğer türleri ayırt edebildiklerini gösterdi.



S

## ASLANLARIN NEDEN YELESİ VAR?

C

Bazı türlerin dişi ve erkeklerinin dış görünüşleri birbirinden dikkat çekici ölçüde farklı olabiliyor. Bu durum aslanlar için de geçerli.

Erkek aslan, kendisini sadece dişisinden değil, bulunduğu habitattaki tüm türlerden ayıran olağanüstü gösterişli bir yeleye sahip. Yelenin testosteron seviyesi nedeniyle bu yapıya kavuştuğu biliniyor. Sonradan anlaşıldı ki onu, dişi üzerinde hâkimiyet kurmak için ya da bir güç göstergesi olarak kullanıyor.

Çiftleşeceği erkek aslanı arayan bir dişi için güçlü, gür ve güzel bir yeleden daha sağlam bir ipucu yok. Ancak yelenin uzunluğu hiç önemli değil. Gözlemler, dişilerin genelde yelenin rengine göre karar verdiklerini gösterdi. Daha koyu bir ye-

aynı zamanda daha yüksek testosteron seviyesi anlamına geliyor.

Yelesi gür ve kabarık olan bir aslan daha güçlü, daha iri görünür. İşte bu da

rakiplerine karşı avantaj kazanmasını sağlıyor. Ayrıca kavgada da korkutucu görüntüsünü öne çıkarıp karşısındakini kaçırabildiğini biliyoruz.



**Kısa cevap** ▶ Testosteron seviyelerinin ne kadar yüksek olduğunu dişilere rahatça sergileyebilmeleri için.



S

Soru: **Sevda Erkel**

## ASTRONOTLAR NEDEN HEP BEYAZ GİYER?

**Kısa cevap** ▶ Korunma ve güvenlik sağladığı için.

C

Uzay öyle bir ortam ki astronot giysilerinin hem aşırı sıcaktan hem de dondurucu soğuktan koruyabilecek niteliğe sahip olması gerek. Kendini ısıtip soğutabilen özel uzay tulumları en makbulü. Bunlar Güneş'ten yayılan ve astronotların, uzay yürüyüşü esnasında korunma şanslarının olmadığı ışınımı büyük oranda geri yansıtan giysiler olursa daha da iyi. Bunu en iyi yapan renk beyaz. Ayrıca tabii uzay elbiselerinin özel malzemelerden üretildiğini de hatırlatalım. Tüm bunlar korunmak için.

Ayrıca beyaz giysileriyle, uzayın siyah dokusunda hemen fark edilebilirler. Bu da mürettebatın onları daha rahat görmesini sağlıyor.



S

Soru: **Mert Alatas**

## SESLİ OKUDUĞUMUZ ZAMAN, OKUDUĞUMUZ ŞEYİ SONRADAN HATIRLAMA İHTİMALİ DAHA FAZLA OLUYOR. BUNUN SEBEBİ NEDİR?

C

Aslında bu herkes için geçerli mi, bilmiyoruz. Yine de içimizden okumak yerine sesli okuduğumuzda, okuduğumuz şeyler hafızamızda daha iyi yer ediniyor.

**Kısa cevap** ▶ Sözlü aktarımın hafızada daha iyi yer edinmesi. Ayrıca kendi sesimize daha fazla odaklanıyoruz.

İki sebebi var. Biri şu; kendi sesimizle aktarılan bilgiyi duyuyoruz. Sözlü aktarımla gelen veriler genelde hafızada daha iyi korunuyor. İkinciye, konuştuğumuzda, söylediğimiz şeyleri daha iyi hatırlayabiliyor oluşumuz. Sesli okuma sırasında bu ikisini bir arada yapıyoruz.

Araştırmalar, kendi sesimizden duyduğumuz şeylere çoğunlukla daha fazla dikkat ettiğimizi ve bunları daha iyi hatırladığımızı da gösterdi.



## UFO Vakalarının Sorumlusu

MAYIS  
1948

Tanımlanamayan Uçan Cisimler yani UFO'lar "Evrende yalnız mıyız?" sorusuna yanıt arayan insanoğlunun merakını daima kabartmıştır. Bilimkurgunun ve sözde bilimlerin de odak noktasındaki UFO'lar 1948 Mayıs ayı dergimizin kapağında kendine yer bulmuştu. Makale, ABD'de sıkça karşılaşılan UFO görme vakalarının büyük kısmının meteoroloji ve askeri amaçlı insansız araştırma balonlarından, uçaklardan, atmosferin etkilerinden kaynaklanabileceğini ve uygun stüdyo koşullarında herkesin bu tarz fotoğraflar çekebileceğini anlatıyordu. Hatta editörlerin masa tenisi toplarıyla çektiği bu tür fotoğraflara da yer verilmişti. Makalade değinilen şeylerden biri de, yerden 30 kilometre kadar yükselebilen, helyum dolu meteoroloji balonlarının atmosfer araştırmalarında nasıl kullanıldığı ve içlerine hangi bilimsel aygıtların yerleştirildiğiydi. Editörlerin ortak görüşü, yansıtıcı bir maddeyle kaplı olan ve deniz düzeyinde küçük olduğu halde yüksek irtifada 30 metre çapa erişebilen balonların birçok UFO görme vakasından sorumlu olduğuydu.





# AY TUTULMASI'NA HAZIR MISINIZ?



**27 Temmuz 2018 / Saat: 20.15-02.30**

## CELESTRON TELESKOPUNUZ İLE BU EŞSİZ ANA TANIKLIK EDEBİLİRSİNİZ!



PowerSeeker 50AZ Teleskop  
Ürün Kodu: CL 21039

**419,00 TL** ~~502,00 TL~~

**%17**



Travel Scope 70 Teleskop  
Ürün Kodu: CL 21035

**750,00 TL** ~~968,00 TL~~

**%23**



**EYÜBOĞLU**

[www.eyb.com.tr/celestron](http://www.eyb.com.tr/celestron)  
[www.celestron.com.tr](http://www.celestron.com.tr)

0212 642 94 75



[facebook.com/CelestronTurkiye](https://facebook.com/CelestronTurkiye)

\* Kampanyamız 01.04-31.08.18 tarihleri arasında geçerli ve stoklarla sınırlıdır. Fiyatlara KDV dahildir. Detaylı bilgi ve diğer kampanyalı ürünler için sitemizi ziyaret edebilirsiniz.

\* Fotoğraf : "Eclipse Hunters - Tutulma Avcıları", Türkiye / İzmir 2007 Tam Ay Tutulması - Kubilay Akdemir

# uğur'da

# BAŞAR



# ÖDÜLLENDİRİLİYOR



LGS'DE BAŞARILI OLAN ÖĞRENCİLERE  
AVANTAJLI KAYIT İMKANI



444 4 845

[www.ugurokullari.k12.tr](http://www.ugurokullari.k12.tr)



50.yıl

BAHÇEŞEHİR UĞUR  
EĞİTİM KURUMLARI

uğur  
okulları