

Bilim *ve* Teknik

Aylık Popüler Bilim Dergisi Kasım 2017 Yıl 51 Sayı 600 - 5 TL

**En Fazla Kaça
Bölünebilirsiniz?**

Nobel Biyolojik Saatin

Karşılgusal İletişim

Matematik ve Sihir

Nötron Yıldızları Çarpıştı

**Elektromanyetik
Dalgaları
Dünya "Gördü"**



“Benim mânevi mirasım ilim ve akıldır”
Mustafa Kemal Atatürk

Bilim ve Teknik

Aylık Popüler Bilim Dergisi
Yıl 51 Sayı 600
Kasım 2017

Sahibi

TÜBİTAK Adına Başkan
Prof. Dr. Ahmet Arif Ergin

Genel Yayın Yönetmeni

Sorumlu Yazı İşleri Müdürü
Duran Akca
(duran.akca@tubitak.gov.tr)

Yayın Yönetmeni

Dr. Özlem Kılıç Ekici
(ozlem.ekici@tubitak.gov.tr)

Yayın Danışma Kurulu

Doç. Dr. İlker Murat Ar
Prof. Dr. Zafer Evis
Prof. Dr. Gökhan Özyiğit
Yrd. Doç. Dr. Emre Sermetli
Prof. Dr. Ali Sinan Sertöz
Prof. Dr. Şemsettin Türköz

Yazı-Araştırma ve Editörler

Dr. Özlem Ak
(Tıp ve Sağlık Bilimleri)
(ozlem.ak@tubitak.gov.tr)
Pınar Dünder
(Yer Bilimleri)
(pinar.dunder@tubitak.gov.tr)
Dr. Mahir E. Ocak
(Fiziksel Bilimler)
(mahir.ocak@tubitak.gov.tr)
İlay Çelik Sezer
(Yaşam Bilimleri)
(ilay.celik@tubitak.gov.tr)
Dr. Bülent Gözcelioğlu
(bulent.gozcelioglu@tubitak.gov.tr)
Dr. Tuba Sarıgül
(tuba.sarigul@tubitak.gov.tr)
Dr. Tuncay Baydemir
(tuncay.baydemir@tubitak.gov.tr)

Redaksiyon

Sevil Kıvan
(sevil.kivan@tubitak.gov.tr)
Mehmet Sığircı
(mehmet.sigirci@tubitak.gov.tr)

Grafik Tasarım

Ödül Evren Töngür
(odul.tongur@tubitak.gov.tr)

Çizer

Erhan Balıkcı
(erhan.balikci@tubitak.gov.tr)

Video-Animasyon-Web

Selim Özden
(selim.ozden@tubitak.gov.tr)

Teknik Yönetmen

Sadi Atılğan
(sadi.atilgan@tubitak.gov.tr)

Mali Yönetmen

Kemal Tan
(kemal.tan@tubitak.gov.tr)

İdari Hizmetler

Mehmet Akif Şenyıl
(mehmet.senyil@tubitak.gov.tr)

Yazışma Adresi

Bilim ve Teknik Dergisi
Akay Caddesi No:6 06420 Bakanlıklar - Ankara

Tel (312) 298 95 61

Faks (312) 428 32 40

Abone İlişkileri (312) 222 83 99

abone@tubitak.gov.tr

İnternet www.bilimtekniktubitak.gov.tr

e-posta bteknik@tubitak.gov.tr

ISSN 977-1300-3380

Fiyatı 5 TL - Yurtdışı Fiyatı 5 Euro

Dağıtım TDP <http://www.tdp.com.tr>

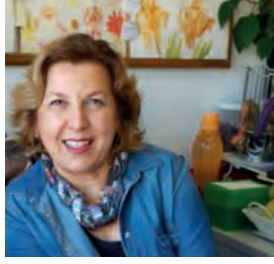
Baskı PROMAT Basım Yayın San. ve Tic. A.Ş.

<http://www.promat.com.tr/>

Tel (212) 622 63 63

Baskı Tarihi 26.10.2017

Bilim ve Teknik Dergisi, Milli Eğitim Bakanlığı
[Tebliğler Dergisi, 30.11.1970, sayfa 407B, karar no: 10247]
tarafından lise ve dengi okullara; Genelkurmay Başkanlığı
[7 Şubat 1979, HRK: 4013-22-79 Eğt. Krs. Ş. sayı Nşr:83]
tarafından Silahlı Kuvvetler personeline tavsiye edilmiştir.



Einstein'ın 1915'te ileri sürdüğü, evren anlayışında bir devrim yaratan genel görelilik kuramına göre uzaydaki iki devasa kütle birbiri etrafında ivmelenerek dönerse uzay-zaman dalgalanmasına, etkileşime girerek çarpışıp birleşirse uzayzamanda çok şiddetli bir dalgalanmaya neden olabilirdi. Einstein haklıydı, iki kara deliğin 1,3 milyar yıl önce birleşmesi sonucu oluşan kütleçekimsel dalgalar 2015'te ilk defa gözlemlenmişti. Bu yılki Nobel Fizik Ödülü'nü de alan bu önemli keşif dergimizin 2016 yılı Mart sayısında detaylı bir şekilde ele alınmıştı. Bu olaydan yaklaşık iki sene sonra yeni bir uzayzaman dalgalanmasının keşfi herkesi çok heyecanlandırdı. Kütleçekimsel dalgalarla birlikte, ilk kez, aynı kaynaktan yayıldığı düşünülen elektromanyetik radyasyon da tespit edilmişti. Ama bu seferki uzayzaman dalgalanmasının nedeni karadelikler değil 130 milyon ışık yılı uzaktaki nötron yıldızlarıydı. Bu önemli keşfin detaylarını Özgür Can Özüdoğru “İnsanlık İlk Kez Bir Kütleçekimsel Dalgayı Gördü” başlıklı yazısında anlatıyor.

Bu ayki posterimiz ve İlay Çelik Sezer'in yazısı biyolojik saatin işleyişini çözerek bu seneki Nobel Fizyoloji veya Tıp Ödülü'nü alan araştırmayı özetliyor. Mahir Ocak “Karşıolgusal İletişim” başlıklı yazısında hiçbir şey aktarmadan da bir mesajı ya da bilgiyi iletmenin mümkün olup olmadığını sorguluyor. Pınar Dünder aynı anda birden çok iş yapma halini “En Fazla Kaça Bölünebilirsiniz?” başlıklı yazısında ele alıyor. Özlem Ak bu ayki yazısında bebeğin ilk organı olan plasenta ile ilgili bilinmeyenlere değiniyor. Ali Sinan Sertöz matematiğin “sihirli” dünyasını gözler önüne seriyor. Onur Tokdemir ise inşaat sektöründe karşılaşılan birçok sorunun başarıyla çözülmesinde rol oynayanyalın inşaat ilkelerini anlatıyor.

Bu ay 600. sayımızla birlikte dergimizin 51. yayın yılına giriyoruz. Nesiller büyüten dergimiz yeni tasarımı, zenginleştirilmiş içeriği fakat hiç değişmeyen çizgisiyle okuyucularının geleceklere yön vermeye, farkındalık yaratmaya, popüler bilim iletişiminin en önemli aracı olmaya devam ediyor.

Siz de dergimizin hayatınızdaki yerini ve size neler kattığını
bizlerle paylaşın
(bteknik@tubitak.gov.tr).

Dergimizin bu sayısını da keyifle okumanızı diliyor,
sonraki sayılarımızı sabırsızlıkla bekleyeceğinizi umuyoruz.

Saygılarımızla,
Özlem Kılıç Ekici

İçindekiler

24

En Fazla Kaça Bölünebilirsiniz?

Pınar Dünder

Çalışma, okul, aile ve sosyal yaşamımızın kimi zaman iç içe geçtiği, hızla akan zamanın önemli bir değer olduğu günümüzde her işi aynı anda yapmaya çalışmak başlangıçta zaman kazandıracak bir çözüm gibi gelse de aslında uzun vadede ya daha çok zaman kaybına ve hataya ya da strese neden oluyor.

66

Matematik ve Sihir

Ali Sinan Sertöz

Bugün internete girip “dünyanın en iyi kâğıt oyunu hangisi?” diye sorarsanız karşınıza yirminci yüzyılın pek çok sihirbazını yetiştiren Dai Vernon’un oyunu çıkmaz. Ne de olsa Vernon’un oyunu zekâ ve bilginin yanı sıra muazzam bir el çabukluğu gerektirir ve bunu herkes yapamaz. Oysa internetin size sunacağı ve dünyanın en iyi kâğıt oyunu adıyla tanıtacağı oyunda sadece matematik vardır.

76

Yalın İnşaat

Onur B. Tokdemir

Yalın inşaat ilkeleri inşaat sektöründe karşılaşılan birçok sorunun başarıyla çözülmesinde kilit rol oynayabilir.



4

**Bilim ve Teknik ile
Büyüdüm!**

Özlem Ak

6

Haberler

14

**İnsanlık İlk Kez
Bir Kütleçekimsel Dalgayı
"Gördü"**

Özgür Can Özudoğru

130 milyon ışık yılı uzaktaki NGC 4993 Gökadası'nda iki nötron yıldızı çarpışarak birleşti. Kütleçekimsel dalgaların ölçülmesine neden olan bu olayın en önemli sonucu ilk kez elektromanyetik dalganın da gözlenmesiydi.

22

Ctrl+Alt+Del

Levent Daşkıran

30

**Ayın Fotoğrafi
Kristal Mağaralar**

Tuba Sarıgül

32

**İlk Organ, Bol Gizem:
Plasenta**

Özlem Ak

Bebekte ilk gelişen ve en büyük organ olan plasentanın Zika virüsüne karşı gösterdiği tolerans araştırmacıları bu organla ilgili bilinmeyenleri çözmek için harekete geçirdi.



40

Merak Ettikleriniz

44

**Karşılgusal İletişim:
Hiçbir Şey Göndermeden
Bir Mesajı
İletmek Mümkün müdür?**

Mahir E. Ocak

Bilgi, biz onları doğrudan algılayamasak bile, gerçek nesnelerde kodlanır ve bir yerden başka bir yere aktarılan parçacıklar aracılığıyla taşınır. Ancak son yıllarda kuantum mekaniği teknolojik cihazlarda giderek daha fazla yer bulmaya başladıkça, hiçbir şey aktarmadan da bir mesajı iletmenin mümkün olup olmadığı tartışılmaya başlandı.

52

Teknoyaşam

Gürkan Caner Birer

56

**Robotlar Dokununca
Hissedecek**

Özlem Ak

58

**Biyolojik Saatin
İşleyişini Çözenler
Nobel Kazandı**

İlay Çelik Sezer

Bu yılın Nobel Fizyoloji veya Tıp Ödülü'ne sirkadiyan ritmi kontrol eden moleküler mekanizmalar konusundaki keşiflerinden dolayı Jeffrey C. Hall, Michael Rosbash ve Michael W. Young adlı bilim insanları layık görüldü.



64

**Sağlıklı Bilgiler
Standart Tedaviler Yerine
Alternatif Tıbbi
Tercih Eden
Kanser Hastalarının
Ölüm Riski Daha Fazla**

Gökhan Özyiğit

74

**Bilim Çizgi
Marie Curie**

Sinançan Kara

82

**Doğa - Fauna
Narval**

Bülent Gözcelioğlu

84

Düşünme Kulesi

Ferhat Çalapkulu

86

Satranç

Kıvanç Çefle

89

**Ayın Sorusu
(Matematik)**

Azer Kerimov

90

İğne Deliğinden Gelecek

Emre Sermetli

92

**Gökyüzü
Türk Astrofizikçiler
Nötron Yıldızında Önemli
Bir Kayma Keşfetti**

Özgür Can Özudoğru

94

Zeka Oyunları

Emrehan Halıcı

96

Yayın Dünyası

İlay Çelik Sezer

Bilim ve Teknik ile Büyüdüm

Dr. Özlem Ak [TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi



Okurlarımızın *Bilim ve Teknik* dergisinin hayatlarındaki yerini, onlara neler kattığını, geleceklerine yön verirken nasıl bir rol oynadığını bizimle paylaştıkları mektuplarını yayımlamaya devam ediyoruz.

Bilim ve Teknik ile ilgili anılarını, duygu ve düşüncelerini bizimle paylaşan okurlarımıza çok teşekkür ediyor, “*Bilim ve Teknik* bilimi sevmemde ve kariyerimi seçmemde rol oynadı” diyen okurlarımız için adresimizi hatırlatıyoruz:

bteknik@tubitak.gov.tr

“Bir gün *Bilim ve Teknik* ekibine dahil olabilirim”

Merhaba *Bilim ve Teknik*, ben esasen *Bilim ve Teknik* dergisi ile ne zaman tanıştığımı hatırlamıyorum, ama şunu net olarak söyleyebilirim ki derginin sayfalarını karıştırmaya başladığım an kesinlikle kütüphanemde bulunması ve her sayısını almam gerektiğini düşündüm. *Bilim ve Teknik*’i ders aralarında elimde gören arkadaşlarımdan tutun da eğlendirmek ve bilinçlendirmek için artırmış gerçeklik uygulamalarını gösterdiğim çocuklara kadar herkesin ilgisini çektiğine şahit olmak beni hayli sevindirdi ve birçok kişinin *Bilim ve Teknik* gibi yayınlara aslında ne kadar çok ihtiyacı olduğunu düşündürdü. Bu yüzden *Bilim ve Teknik* ekibi olarak büyükten küçüğe toplumumuzu üretime ve keşfetmeye yönlendirdiğiniz, ileride bilim insanı kimliğiyle *Bilim ve Teknik* dergisinin sayfalarında yer alacak nice insana da ilham kaynağı olduğunuz için sonsuz teşekkürler. Umarım bir gün ben de kendini dünyaya ispatlamış bir kuramsal fizikçi unvanıyla *Bilim ve Teknik* ekibine dahil olabilirim.

Eser Yüce,

Atatürk Üniversitesi, İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bölümü,
4. Sınıf Öğrencisi, Erzurum

“Belki ben de bu dergilerde yazacağım”

Bilim ve Teknik dergisi denince şöyle bir duraksarım. Zihnimde anılar canlanır. Mesela çocukluğum. Okumakla başlıyor her şey. Kitaplar: Hikâye, roman, şiir kitapları... Dergiler: Popüler kültür, futbol, sinema dergileri... Sonra *Bilim Çocuk* dergisi ile tanışmam, büyük mağazaların dergi raflarında öylesine gezinirken. Fiyatını ucuz bulup almam ve bütün o yüzeysel içerikli yayınlardan sonra aklımın gerçekten ihtiyacı olan o yazılar, dosyalar, makaleler... O görsellik, o sorular, o cevaplar, o bilinmeyene yolculuk, kurulan hayaller, büyük düşünceler, o ilk deneyler ve o sınırsız merak...

İlk *Bilim Çocuk* dergisini tatilde, 2 gün içinde okuyup bitirdim. Sonra lise hayatı başladı. Artık *Bilim ve Teknik* dergisine terfi etmiştim. Biriktirdiğim harçlıklarla her ay bayıya gidiyor ve dergimi sevinçle, önce oracıkta karıştırıyor

sonra da satın alıyordum. Dergilerimi özellikle de okulunda okuyor ve bilimle ilgilendiğimi herkese göstermek istiyordum. Yıllar geçtikçe evdeki dergiler de birikiyordu. Ailem biraz homurdansa da ben onları bir şekilde ikna ediyordum. “Belki ileride ben de bu dergilerde yazacağım.” diyordum. Şimdi bir devlet okulunda 3 yıldır psikolojik danışman olarak çalışıyorum. Kendi yaşadığım o sonsuz merak ve öğrenme hazzını öğrencilerim de yaşasın diye *Bilim ve Teknik* dergisine okul olarak abone olduk. Dergiyle gelen posterleri panolara asıyor, okul nöbetçilerinin dergiyi karıştırması için ısrar ediyorum. Her fırsatta, onların bu dergiyi keşfetmeleri için çabalıyorum. Yani her şey o sonsuz öğrenme hazzını daha fazla yaşamak ve yaşatmak için... Teşekkürler *Bilim ve Teknik*, iyi ki hayatımızdasın...

Yasin Gedik,

Vize Anadolu Lisesi’nde Psikolojik Danışman, Kırklareli

“Bilimin büyüleyici dünyasıyla tanıştım”

 Merhaba, ortaokuldayken *Bilim ve Teknik* dergisinin kütüphanedeki eski sayılarını okumaya başladığımda hem derginizle hem de bilimin büyüleyici dünyası ile tanışmış oldum. Özellikle sağlık alanındaki inanılmaz gelişmeler beni çok etkilerdi. O tarihten beri takip ediyorum. Şimdi mesleğim gereği derginin sağlık ve tıp ile ilgili bölümlerini heyecan ve merakla okuyorum. Bana okul ve meslek hayatımda çok şey kattığına ve katacağına inanıyorum. Nice 50 yıllara!

Şeyhmus Merter,

Dicle Üniversitesi, Tıp Fakültesi, 4. Sınıf Öğrencisi, Diyarbakır

“Bilime yön verme hissi”

 İlk önce *Bilim Çocuk* dergisiyle tanıştım. O zamanlar 5. sınıftaydım. Öğretmenimiz Mehmet Bahşi başarılı öğrencilere hediye olarak dergi verirdi. Canla başla çalıştık bunları alabilmek için. Ben birçok defa almıştım. Dergiyi okurken üzerinde dururdum, anlamaya, anlatmaya çalışırdım. Sonra çok uzun bir ara verdim. Ama şimdi bakıyorum da elimde yine sizin derginiz: *Bilim ve Teknik*.

Okuduğum fakülteye olan ilgim daha da arttı. Bilime yöne verebileceğim hissi tazelandı herkese inat. Tüm olumsuzluklara ve başaramazsın diyenlere inat. Bekle beni Nobel Tıp ve Nobel Edebiyat ödülleri, ben geliyorum! Bilime meraklı ve şiire, sanata sevdalı biri olarak yazmak istedim.

Ülkü Hilal Aslan,

Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, 1. Sınıf Öğrencisi, Ankara

“Gelecek nesillerde farkındalık”

 Hayatıma yön veren değerli öğretmenlerim sayesinde ilk *Meraklı Minik* dergisi ile tanıştım. Üniversitede okurken öğretmenimiz sınavda bizi bu dergiden sorumlu tuttu. Sınav konusu olduğunda bazı şeylerin tam olarak farkına varmıyoruz. Öğretmen olarak elime aldığında ise bir hazine olduğunu fark ettim. Her ay üç TÜBİTAK dergisini de alıp okumaya başladım. Küçükten büyüğe her yaşa hitap eden dergilerin tümünden kendime çok şey kattım, katmaya devam edeceğim. Gelecek nesillerimizde farkındalık oluşturup öğrenme ve bilim aşkını her daim onlara aşılayacağım. *Bilim ve Teknik* ailesine sonsuz teşekkürler...

Kübra Akgül,

Sınıf Öğretmeni, Bursa

“Bilime olan sevgimde...”

 Merhaba, *Bilim ve Teknik* dergisini düzenli olarak lisede okumaya başladım. Önceki yıllarda *Bilim Çocuk* dergisini okudum. Büyüdükçe daha bilimsel şeyler aramaya başladım ve karşıma *Bilim ve Teknik* çıktı. İyi ki de çıkmış. Ben ve benim gibi araştırmayı sevenler için çok uygun bir kaynak olduğunu gördüm. Dergide yer verilen hemen hemen her konuyu, her köşeyi severek okuyor ve takip ediyorum. Özellikle sağlıkla ve gündemle ilgili konuları çok beğeniyorum. Bilime olan sevgimde *Bilim ve Teknik* dergisinin yeri yadsınamaz. Bizleri güzel bilgilerle buluşturduğunuz için emeği geçen herkese çok teşekkür ederim.

Taha Gümüş,

Atatürk Üniversitesi, Tıp Fakültesi, 1. Sınıf Öğrencisi, Erzurum

Haberler

2017 Nobel Kimya Ödülü

Mahir E. Ocak

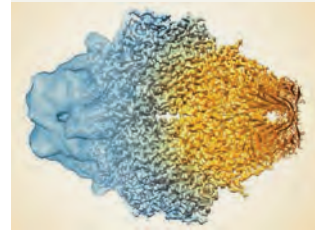
Nobel Kimya Ödülü'nün 2017 yılı sahipleri Jacques Dubochet, Joachim Frank ve Richard Henderson oldu. Araştırmacıların, biyomoleküllerin yapılarının yüksek çözünürlükte belirlenmesine imkân veren kiroelektron mikroskopi yöntemine yaptıkları önemli katkılardan dolayı ödüle layık görüldükleri açıklandı.

Geçmişte elektron mikroskoplarının sadece "ölü" maddeyi görüntülemek için yararlı olduğu düşünülürdü. Çünkü görüntüleme için kullanılan güçlü elektron ışınları biyolojik malzemelere zarar verir.

Ancak Cambridge Üniversitesi'ne bağlı MRC Moleküler Biyoloji Laboratuvarı'nda çalışan Prof. Dr. Richard Henderson, 1990'larda elektron mikroskobu kullanarak bir proteinin yapısını atom ölçeğinde belirlemeyi başardı.

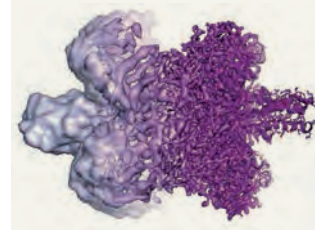
Columbia Üniversitesi'nde çalışan Prof. Dr. Joachim Frank, 1975-1986 arasında yaptığı çalışmalarla bir görüntü işleme yöntemi geliştirdi. Böylece mikroskoplardan alınan iki boyutlu görüntüler analiz edilerek malzemelerin üç boyutlu yapıları belirlenmeye başlandı.

Lausanne Üniversitesi'nden Prof. Dr. Jacques Dubochet, su içindeki moleküllerin yapılarının belirlenmesini sağlayan bir yöntem geliştirdi.



Kiroelektron mikroskopisi sayesinde bilim insanları karmaşık pek çok protein kompleksinin atom yapılarını ortaya çıkardı.

Soldaki molekül modellerinin sol kısımları 2013 öncesinde, sağ kısımları ise 2013 sonrasında elde edilebilen görüntüleme çözünürlüklerini gösteriyor.



Sağ sayfadaki şekillerden soldaki model sirkadiyan ritmi düzenleyen bir protein kompleksine, ortadaki kulağımsıdaki basınç değişimlerini algılayarak iştitemizi sağlayan bir algılayıcıya, sağdaki ise Zika virüsüne ait.

Kaynak: Nobel Prize®



Joachim Frank



Jacques Dubochet



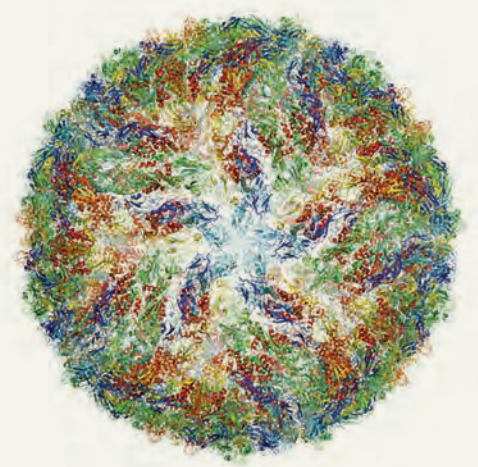
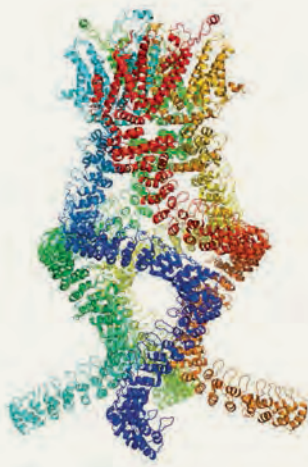
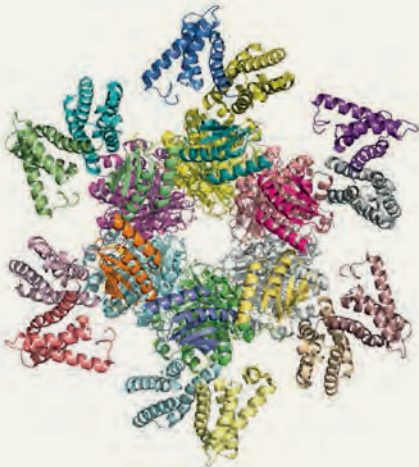
Richard Henderson

Elektron mikroskoplarıyla yapısı belirlenmeye çalışılan malzemeler, çok düşük yoğunluklu bir ortamın içine konur. Ancak malzeme su içindeki bir biyomolekül olduğunda, suyun düşük yoğunluklu ortamda

hızla buharlaşmasıyla biyomoleküllerin yapısı bozulur. Dubochet, 1980'lerin başlarında suyun çok hızlı soğutulduğu bir yöntem geliştirerek biyomoleküllerin yapıları bozulmadan katılaşmasını sağladı.

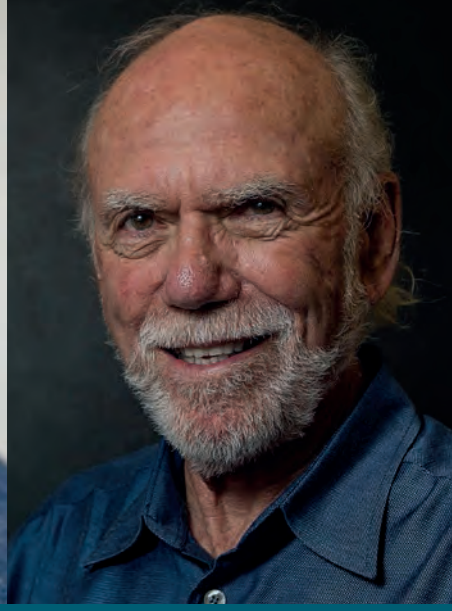
Böylece biyomoleküllerin, canlı dokularda olduğu gibi, sulu ortam içindeki doğal yapılarının belirlenmesinin yolu açıldı. Elektron mikroskopunun biyomolekülleri arzu edilen çözünürlükte

belirlenmesi, yıllar süren çabalardan sonra ancak 2013 yılında mümkün oldu. Bugün kiroelektron mikroskopisiyle proteinlerden virüslere kadar pek çok şeyin yapısı belirlenebiliyor.





Rainer Weiss



Barry C. Barish



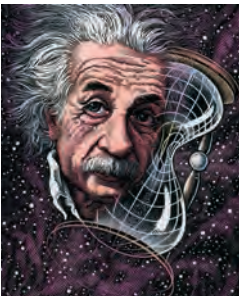
Kip S. Thorne

2017 Nobel Fizik Ödülü

Mahir E. Ocak

Nobel Fizik Ödülü'nü Rainer Weiss, Barry C. Barish ve Kip S. Thorne kazandı. İsveç Bilimler Akademisi'nin yaptığı açıklamada, araştırmacıların Lazer Girişimölçer Kütleçekimsel Dalga Gözlemevi (LIGO) dedektörlerinin kurulması ve kütleçekimsel dalgaların gözlemlenmesine yaptıkları katkılar sebebiyle ödüle layık görüldükleri belirtildi.

Albert Einstein



Yaklaşık 100 yıl önce Albert Einstein tarafından geliştirilen genel görelilik kuramının sonuçlarından biri ivmelenen kütlelerin kütleçekimsel dalgalar yaymasıdır. Işık hızıyla yol alan bu dalgalar uzayzamanın dokusunda değişikliklere sebep olur.

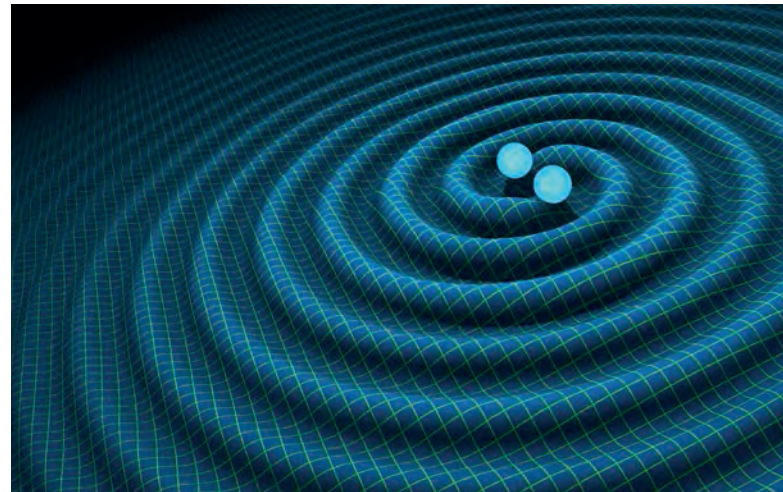
Ancak bu etkiler çok küçük olduğu için kütleçekimsel dalgaların doğrudan gözlemlenmesi çok zordur. Prof. Dr. Rainer Weiss ve Prof. Dr. Kip Thorne, 1970'lerde kütleçekimsel dalgaların doğrudan gözlemlenmesinin mümkün olabileceğini düşündü. Weiss, dalgaların gözlemlenmesini zorlaştıran etkenleri detaylı bir biçimde inceleyip bir dedektör tasarladı.

Prof. Dr. Barry C. Barish, dedektörlerin kurulmasına öncülük etti. Dedektörlerin kurulmasında ve yapılan bilimsel araştırmalarda binden fazla bilim insanının emeği var.

Kütleçekimsel dalgalar, 40 yıla yayılan çabaların sonunda ilk kez 2015 yılında LIGO dedektörlerinde gözlemlendi. Dalgaların yaklaşık 1,3 milyar yıl önce iki karadeliğin birleşmesi sırasında yayıldığı açıklandı.

Birleşmekte olan iki nötron yıldızının oluşturduğu kütleçekim dalgalarının bir çizimi

Kaynak: R. Hurt/Caltech-JPL

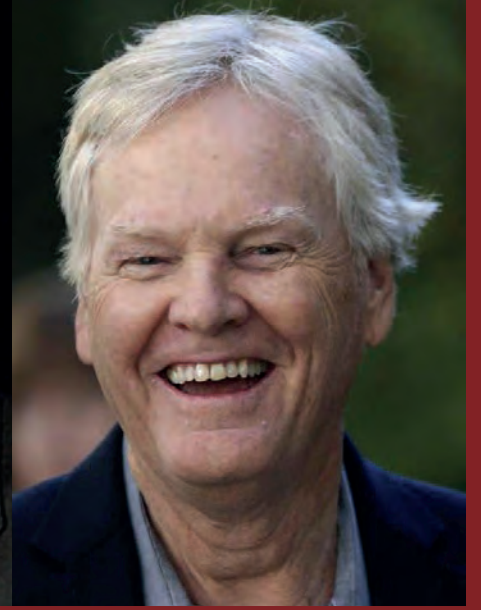




Jeffrey C. Hall



Michael Rosbash



Michael W. Young



2017 Nobel Fizyoloji veya Tıp Ödülü

Mahir E. Ocak

Nobel Fizyoloji veya Tıp Ödülü'nün 2017 yılındaki sahipleri Jeffrey C. Hall, Michael Rosbash ve Michael W. Young oldu.

Nobel komitesinden yapılan açıklamada, araştırmacıların sirkadiyan saatin moleküler mekanizmaları üzerine yaptıkları çalışmalar nedeniyle ödüle layık görüldükleri açıklandı.

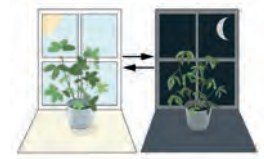
Dünya her 24 saatte bir kendi etrafındaki dönüşünü tamamlar. Canlıların fizyolojik ve biyokimyasal aktiviteleri sirkadiyan saat olarak adlandırılan bir biyolojik saate göre ayarlanmıştır.

Canlıların bir iç saate sahip olduğu gökbilimci Jean Jacques d'Ortous de Marianne'nin 18. yüzyılda küstümütu bitkisi üzerinde yaptığı gözlemlerden beri biliniyor.

Marian, bitkilerin tamamen karanlık ortama konulduklarında da gündüz vakti yapraklarını açtığını, gece vakti yapraklarını kapattığını fark etmiş ve bitkilerin kendi biyolojik saatleri olduğu sonucuna varmıştı. Bugün sadece bitkilerin değil hayvanların da biyolojik saatleri olduğu biliniyor.



Bu yılın Nobel Ödülü sahipleri, meyve sinekleri üzerinde yaptıkları çalışmalarla günlük biyolojik ritmi düzenleyen bir geni belirlemiş ve izole etmişti.



Bu gen gece vakti hücrelerde biriken, gündüz vaktiyse yapısı bozulan bir proteini kodluyor. Daha sonraları yapılan araştırmalarla sirkadiyan saatle ilgili başka proteinler de keşfedildi. Çalışmalar, insanlardaki ve diğer çok hücreli canlılardaki mekanizmaların da meyve sineklerindeki benzediğini gösteriyor.

Ekolokasyon Yapan Görme Engelliler İnceleniyor

İlay Çelik Sezer

Görme engelli bazı insanlar tıpkı yarasalar gibi çevrelerini algılamak için ekolokasyondan faydalanabiliyor. Şimdi araştırmacılar günün birinde görme engelliler için faydalı bir teknik olabilecek bu süreci anlamaya çalışıyor.

Görme engellilerin çevrelerini anlamak için çevredeki yankılardan yararlandığı biliniyor, ancak sadece az sayıdaki görme engelli ses çıkararak ekolokasyon yapıyor.

Bu kişilerden biri olan Daniel Kish bu işte o kadar ustalaşmış ki ağızyla özel sesler çıkararak bir odanın krokisini çıkarabiliyor, bilmediği parkurlarda dağ bisikleti sürebiliyor. Daha önce yapılan araştırmalarda ekolokasyonun görebilen insanlarda görme için kullanılan beyin bölgeleriyle ilintili olduğu gösterilmişti. Kish, ekolokasyonla çevreyi algılama şeklinin görmeye benzer olduğunu düşünüyor.

Birleşik Krallık'taki Durham Üniversitesi'nden Lore Thaler tarafından yürütülen yeni bir araştırmada ekolokasyon yapan görme engellilerin ağızlarıyla çıkardıkları sesler akustik açıdan analiz edildi.

Ekolokasyon için kullanılan sesleri oluşturan ses dalgaları 60 derecelik bir koni oluşturarak yayılıyor. Yani bu sesler normal konuşma sesine göre çok daha odaklanmış halde. Standart konuşma sesinde bu koninin açısı 120-180 derece oluyor. Thaler ekolokasyon yapan kişilerin çıkardıkları sesleri doğru şekilde yönlendirmeyi kendi kendine öğrendiklerini söylüyor. Seslerin frekansı 2-4 kilohertz arasında, yani konuşma sesinin frekansından daha yüksek, bunun sesin odaklı biçimde yayılmasına yardım ettiği düşünülüyor. Ayrıca seslerin ağızdan çıkış süresi çok kısa, sadece 3 milisaniye. Thaler'a göre bu, sesin yankısıyla çakışmasını engelliyor olabilir.

İnsan ekolokasyonunun daha iyi anlaşılmasının günün birinde başka görme engellilerin de bu teknikten yararlanmasını sağlayabileceği düşünülüyor.

Daniel Kish



Dik ve Düz Yüzeyler Yarasalar İçin Tuzak

İlay Çelik Sezer

Pencereler yarasalar için bir tür tuzak işlevi görüyor. Yarasalar dik ve düz bir yüzeye, örneğin bir pencereye doğru ilerlerken ekolokasyon için çıkardıkları seslerin yankılarını duymuyor ve pencereyi boşluk olarak algılıyor. Binaların ya da geniş pencerelerin yanında ölü ya da yaralı yarasalar bulunduğu dair bilgi varsa da, kaç yarasanın bu şekilde öldüğü ya da bu durumun yarasa popülasyonlarının küçülmesinde etkili olup olmadığı bilinmiyor.





Yapay Zekâ İnsan Mimiklerini Öğreniyor

İlay Çelik Sezer



Yarasaların dik ve düz yüzeyleri boşluk olarak algıladığı Stefan Greif tarafından tesadüfen keşfedildi. Almanya'nın Seewiesen kentindeki Max Planck Ornitoloji Enstitüsü'nde araştırmacı Greif, 2010'da yaptığı bir araştırmada yarasaların düz ve yatay yüzeyleri su olarak algıladığını gösterdi. Üstelik bu algının öğrenilmiş olmadığı, doğuştan geldiği anlaşıyordu. Çünkü daha önce suyla hiç karşılaşmamış yavru yarasalar bile yatay ve düz bir metal tabakadan su içmeye çalışıyordu.

İşte bu deneyler sırasında Greif metal tabakaların bazılarını dikleştirdiğinde yarasaların bunlara çarptığını fark etti.

Bunun üzerine başka araştırmacılarla birlikte bu konuda yeni deneyler yaptı.

Hem laboratuvar ortamındaki bir tünelde, hem de yabani yarasa kolonilerinin yaşadığı yerlerde yapılan deneylerde yarasalar dik ve düz yüzeylere çarpma eğilimi gösteriyordu.

Greif yarasaların çıkardıkları sesin yankısını böyle yüzeylerden alamadıklarını ve bu yüzeyleri boşluk olarak algıladıklarını belirtiyor. Greif konunun daha fazla araştırılması gerektiğini, eğer binalar yarasa kolonileri için ölüm tuzakları oluşturuyorsa akustik yarasa kovucular yardımıyla yarasalara yönelik bu tehlikenin azaltılabileceğini düşünüyor.

İnsansı robotların insanı rahatsız eden bir tarafları var. Muhtemelen bir yandan insana bire bir benzerlerken bir yandan hareketlerinin insanlarkine göre daha donuk olması insanda garip hisler yaratıyor. Facebook insansı robotların bunu aşması için harekete geçti.

Facebook'un yapay zekâ laboratuvarında bir yapay zekâ tarafından kontrol edilen insansı yüz ifadelerine sahip olan sanal bir robot geliştirildi. Yapay zekâ algoritması yüzlerce Skype görüşmesi kullanılarak eğitildi. Algoritma böylece insanların tepki olarak verdiği yüz ifadelerini öğrendi ve taklit etmeye başladı. Üstelik yapılan testlerde de insana benzediği onaylandı.

Öğrenmeyi optimize etmek için algoritma insan yüzünü 68 noktaya böldü ve her Skype görüşmesinde bu noktaları izledi. İnsanlar o an konuştukları kişiyle ilgilenmekte olduklarını göstermek amacıyla doğal olarak kafa sallıyor, göz kırıyor ya da çeşitli ağız hareketleri yapıyor. Sistem de bunları yapmayı öğrendi.

Sonunda robot konuşmakta olan bir insanın videosuna bakıp en uygun yüz ifadesiyle gerçek zamanlı olarak tepki verebiliyordu. Örneğin karşıdaki kişi gülüyorsa robot da ağızını açıyor, başını biraz yana eğiyordu.

Araştırmacılar daha sonra sistemi test etmek için bir jüri oluşturdu. Jüriye hem bir insana tepki veren robotu hem de bir insana tepki veren başka bir insani izlettirler. Jüri robotu ve insanı aynı derecede doğal ve gerçekçi buldu.

Ancak sanal bir robot hayli basit olduğu için gerçek bir robotun bu algoritmayla doğal görünen tepkiler üretip üretemeyeceği belirsiz. Çalışma önceki ayın sonunda Kanada'nın Vancouver kentinde yapılan Uluslararası Zeki Robotlar ve Sistemler Konferansı'nda sunuldu.

Hubble Uzay Teleskobu Asteroit Kuşağı'nda Gizemli Bir Gökcisim Keşfetti

Dr. Tuba Sarıgül

Gökbilimciler Mars ile Jüpiter arasındaki Asteroit Kuşağı'nda kuyruklu yıldız benzer özellikler gösteren bir asteroit çifti keşfetti. Araştırmanın sonuçları *Nature* dergisinde yayımlandı.

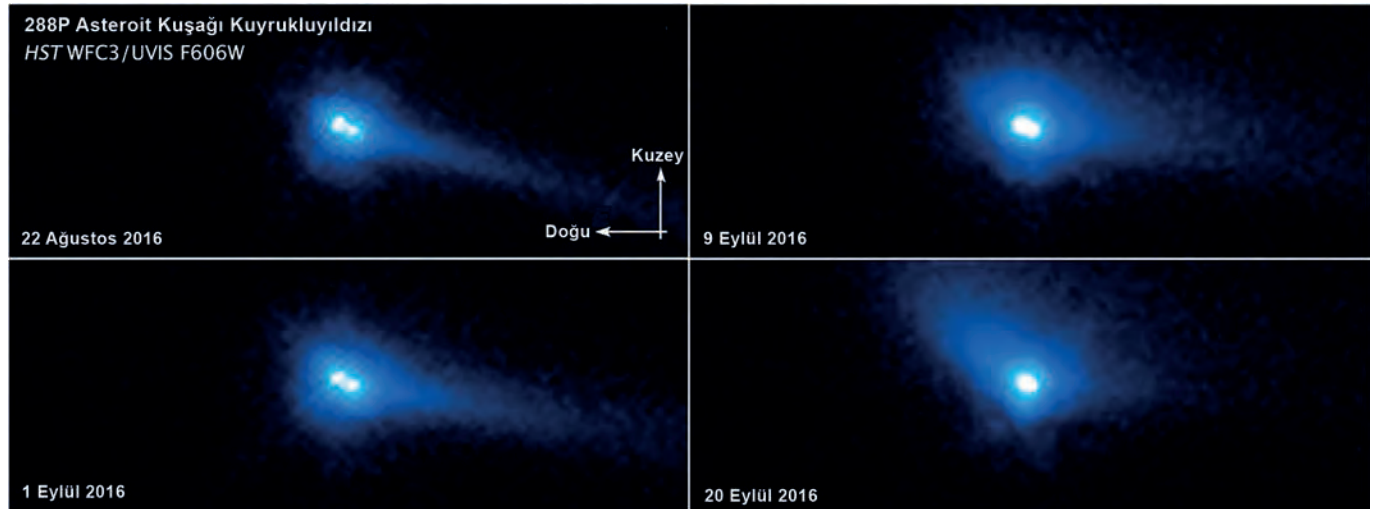
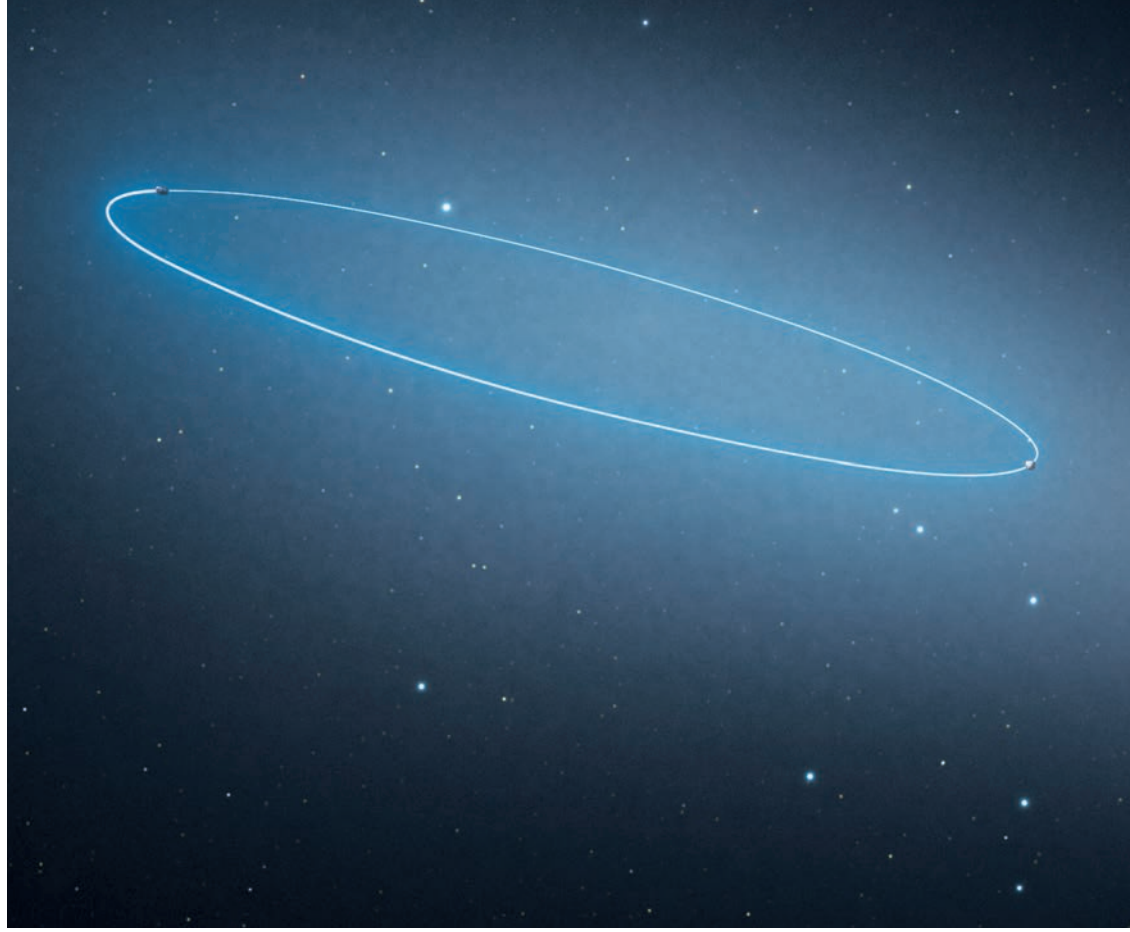
Hubble Uzay Teleskobu tarafından 2011 yılında çekilen görüntüler Asteroit Kuşağı'ndaki gök cisimlerinden biri olan 288P'nin bir asteroit çifti olabileceğini gösteriyordu.

Eylül 2016'da 288P, yörüngesindeki hareketi sırasında Güneş'e en yakın olduğu konuma yaklaşırken Dünya'nın yakınlarından geçti. Bu sırada Hubble Uzay Teleskobu'nun

çektiği görüntülerden, 288P'nin aralarında yaklaşık 100 km mesafe olan ve birbiri etrafında dönerek hareket eden iki asteroit olduğu net bir şekilde anlaşıyordu.

Gözlemlerden asteroitlerin kütlelerinin yaklaşık olarak aynı olduğu belirlendi.

Gökbilimciler 288P'de ilginç bir etkinlik daha fark etti. Yapılan gözlemlerde 288P'nin yapısındaki



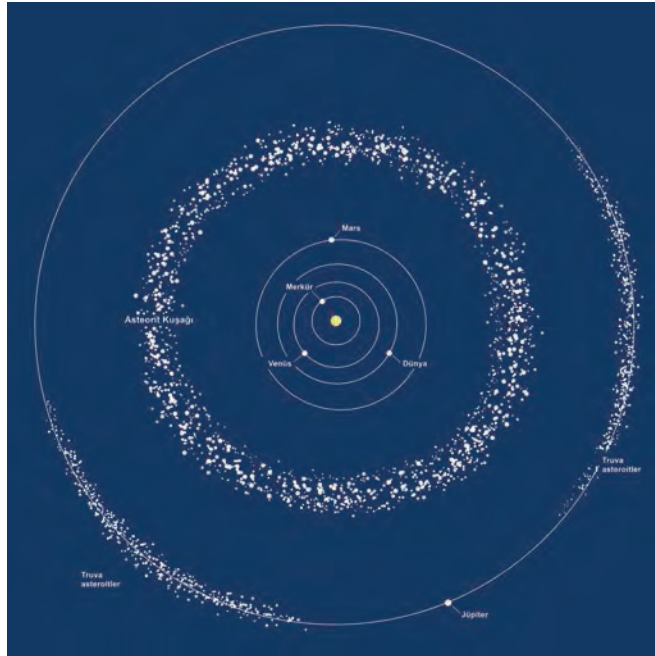
NASA, ESA ve J. Agarwal (Max Planck Institute for Solar System Research)

buzun Güneş'e yaklaştıkça süblimleşerek sıvı hale geçmeden doğrudan gaz hale geçtiğini gösteren -kuyrukluysıldızların "kuyrukları" da benzer bir mekanizmayla oluşur- işaretlere rastlandı.

Asteroitlerin kütlelerinin birbirine yakın olması ve Güneş etrafındaki yörünge dış merkezliliğinin yüksek olması (yani yörünge hareketi sırasında Güneş'e en yakın ve en uzak oldukları konumlarda Güneş'e olan uzaklıklarının çok farklı olması) asteroit çiftinin kuyrukluysıldızlara benzeyen diğer özellikleri. Bu nedenle bilim insanları 288P'yi Asteroit Kuşağı kuyrukluysıldızı olarak sınıflandırdı.

288P aynı zamanda Asteroit Kuşağı'ndaki kuyrukluysıldızlara benzer özellik gösteren ilk asteroit çifti.

Güneş Sistemi'nin yaşı dikkate alındığında Asteroit Kuşağı'ndaki bir gök cisminin yüzeyinde buz bulunması mümkün değil.



ESA/Hubble, M. Kornmesser

Asteroidin yapısındaki buzun, üzerindeki birkaç metre kalınlığındaki bir toz katmanı sayesinde korunmuş olabileceği tahmin ediliyor.

Bilim insanları 288P'nin başlangıçta tek parça olduğunu, hızlı bir şekilde dönen asteroidin buzun süblimleşmesinin de etkisiyle iki parçaya ayrıldığını düşünüyor.

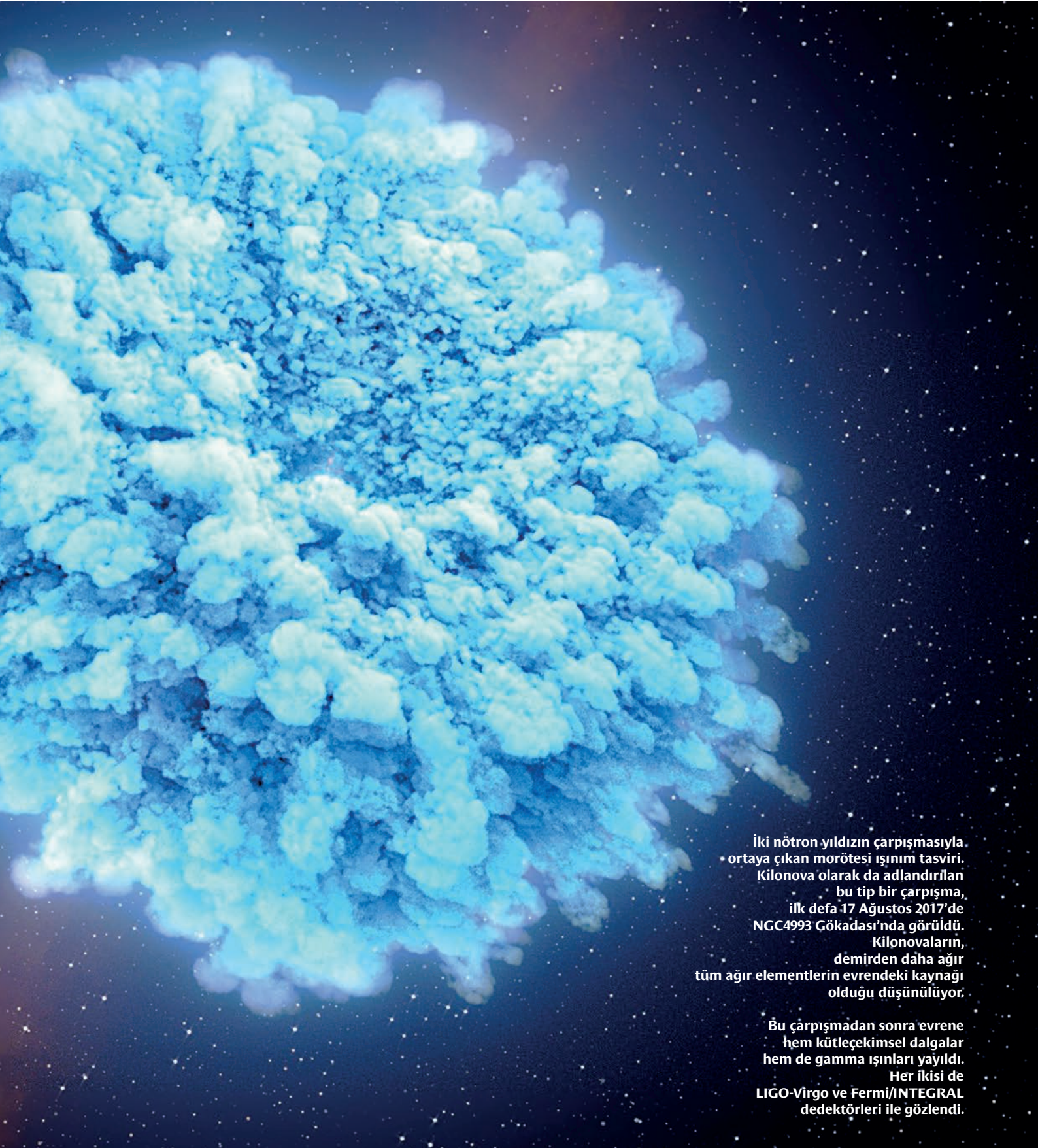
Asteroit Kuşağı'nda kuyrukluysıldızlara benzer özellikte bir asteroit çiftinin bulunması, Güneş Sistemi'nin nasıl oluştuğu, zamanla geçirdiği değişimler ve Dünya'daki suyun kaynağının anlaşılması açısından hayli önemli.

İnsanlık İlk Kez Bir Kütleçekimsel Dalgayı “Gördü”

Özgür Can Özüdoğru [ODTÜ Fizik Bölümü Lisans Öğrencisi

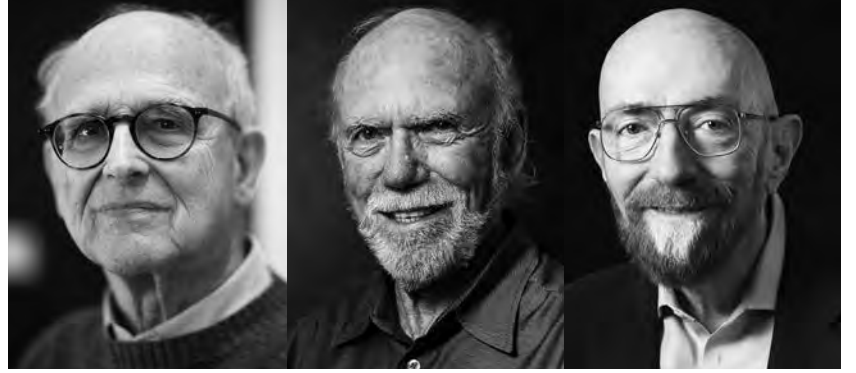
17 Ağustos 2017’de ABD’deki LIGO ve İtalya’daki Virgo dedektörleri kütleçekimsel dalgalar tespit etti.

Kütleçekimsel dalgalardan yaklaşık 2 saniye sonra NASA’nın Fermi Gamma Işını Uzay Teleskobu aynı doğrultuda kısa süreli gamma ışını patlamaları gözlemledi.



İki nötron yıldızın çarpışmasıyla
ortaya çıkan morötesi ışınım tasviri.
Kilonova olarak da adlandırılan
bu tip bir çarpışma,
ilk defa 17 Ağustos 2017'de
NGC4993 Gökadası'nda görüldü.
Kilonovaların,
demirden daha ağır
tüm ağır elementlerin evrendeki kaynağı
olduğu düşünülüyor.

Bu çarpışmadan sonra evrene
hem kütleçekimsel dalgalar
hem de gamma ışınları yayıldı.
Her ikisi de
LIGO-Virgo ve Fermi/INTEGRAL
dedektörleri ile gözlemlendi.

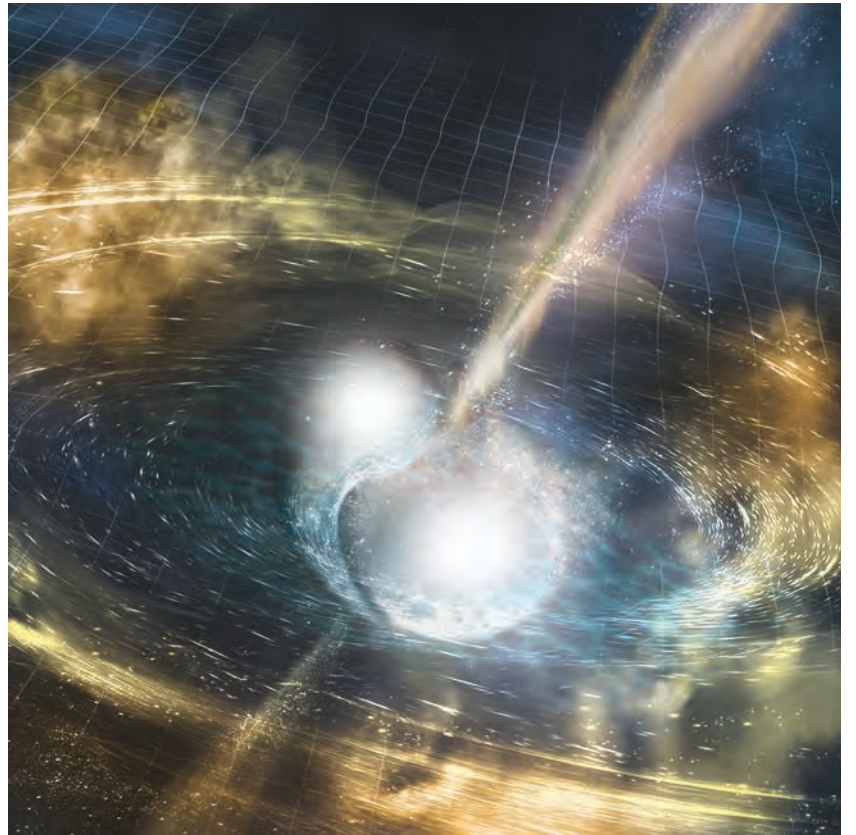


Rainer Weiss

Barry C. Barish

Kip S. Thorne

Takvimler 14 Eylül 2015 tarihini gösteriyordu. Albert Einstein'ın kuramının son sınavı da geçip geçmemesi, Los Angeles'taki (ABD) devasa bir interferometreye (kütleçekimsel dalga dedektörü) bağlıydı âdeta. Büyük ekranlara odaklanan fizikçiler, her zamankinden farklı bir hareketlenme gördü. Algılayıcının çizdiği grafiklerde sanki bir dalgalanma vardı. Kozmik okyanusun çok uzaklarında savrulan iki kara delik çarpışmış ve kısa süreli dalgalanmalar oluşturmuşlardı. Bu ufacık dalgalanmalar, fizik kitaplarını yeniden yazdıracak kadar büyük bir etki yaratmıştı. Kütleçekimsel dalgalar ölçülmüş, Einstein hem haklı çıkmış, hem de yanılmıştı. Bu başarılı çalışma, bu yıl Nobel Ödülü'nü de beraberinde getirdi. Fizikçi Kip Thorne, Rainer Weiss ve Barry Barish kütleçekimsel dalga gözlemlerini olanaklı kılan LIGO (*The Laser Interferometer Gravitational-Wave Observatory*, yani Lazer İnterferometresi Kütleçekimsel Dalga Gözlemevi) adına bu yılki Nobel Fizik Ödülü'ne layık görüldü.



Şiddetli çarpışma sonucu birleşen iki nötron yıldızı.

Bu resimde dalgalanan uzayzaman örgüsü, çarpışmadan dışarı kaçan kütleçekimsel dalgalar olduğunu gösteriyor. Cismin alt ve üst kısımlarından fırlayan ışınlar da kütleçekimsel dalganın yayılmasından yalnızca saniyeler sonra ortaya çıkan gamma ışını patlamalarını gösteriyor. Bir girdap gibi dönen bulutlar, yıldızların birbirine geçmesiyle ortaya çıkan madde bulutunu tasvir ediyor. Bu bulutlar görünür ışık da dahil olmak üzere ışığın diğer dalga boylarında da ısıldıyor.

Görüntü kaynağı: NSF/LIGO/Sonoma Devlet Üniversitesi/A. Simonet

GW170817

Nötron Yıldız Çifti Birleşmesi

LIGO / Virgo uzayzaman dalgalanması ve ilişkili elektromanyetik olaylar 70'in üzerinde gözlemevi tarafından gözlemlendi.



Uzayzaman dalgalanması sinyali

Her biri bir şehir büyüklüğünde fakat en az Güneş kütlelerinde iki nötron yıldızı birbirleriyle çarpıştı.



15:41:04 TSİ (Türkiye Saati ile)

Bir çift nötron yıldızının birleşmesi sonucu oluşan uzayzaman dalgalanması tespit edildi.



Uzaklık

130 milyon ışık yılı



Keşfedildi

17 Ağustos 2017



Tip

Nötron yıldız birleşmesi



GW170817 ilk kez uzayzaman dalgalanması sayesinde evrenin genişleme hızını ölçmemizi sağladı.



Nötron yıldızlarının birleşmesi sonucu oluşan uzayzaman dalgalanmasının belirlenmesi bu sıra dışı cisimlerin yapısı hakkında daha fazla bilgiye ulaşmamızı sağlar.



Bu olay nötron yıldızı çarpışmalarının kısa gamma ışın patlamalarına neden olduğunu doğrular.



Bu kilonova olayının gözlenmesi evrende bulunan ağır elementlerin (örneğin altın) çoğunun oluşumundan nötron yıldızı birleşmelerinin sorumlu olabileceğini gösterdi.



Hem elektromanyetik dalgaların hem de uzayzaman dalgalarının keşfedilmesi uzayzaman dalgalarının da ışık hızında yayıldığını gösteren önemli bir kanıttır.

Gamma ışın patlaması

Kısa gamma ışın patlaması birleşmeden hemen sonra oluşan yoğun bir gamma ışın radyasyonudur.

Kilonova

Bozunmaya uğrayan nötron bakımından zengin bir cisim, ağır elementler (örneğin altın ve platin) üreten parlak bir kilonova yaratır.

Radyo ışıması kalıntısı

Maddeler birleşme bölgesinden uzaklaşırken yıldızlar arası ortamda bir şok dalgası oluşur. Bu yıllarca sürebilecek bir yayılma meydana getirir.

+2 saniye

Bir gamma ışın patlaması belirlendi.

+10 saat 52 dakika

Suyulanı Takımyıldızı'ndaki NGC 4993 isimli bir gökadamda yeni ve parlak bir ışık kaynağı keşfedildi.

+11 saat 36 dakika

Kızılötesi ışıma gözlemlendi.

+15 saat

Parlak morötesi ışıma belirlendi.

+9 gün

X-ışını yayılması belirlendi.

+16 gün

Radyo ışıma belirlendi.

Çeviri: @astronomTurk
Kaynak: Public LIGO DCC



Kütleçekimsel Dalga ve Elektromanyetik Gözlemleri Haritası

GW170817 adı verilen kütleçekimsel dalgayı tespit eden 70 ışık bazlı gözlemcisi gösteren harita.

17 Ağustos'ta LIGO ve Virgo dedektörleri iki nötron yıldızının çarpışmasıyla ortaya çıkan kütleçekimsel dalgayı yakaladı.

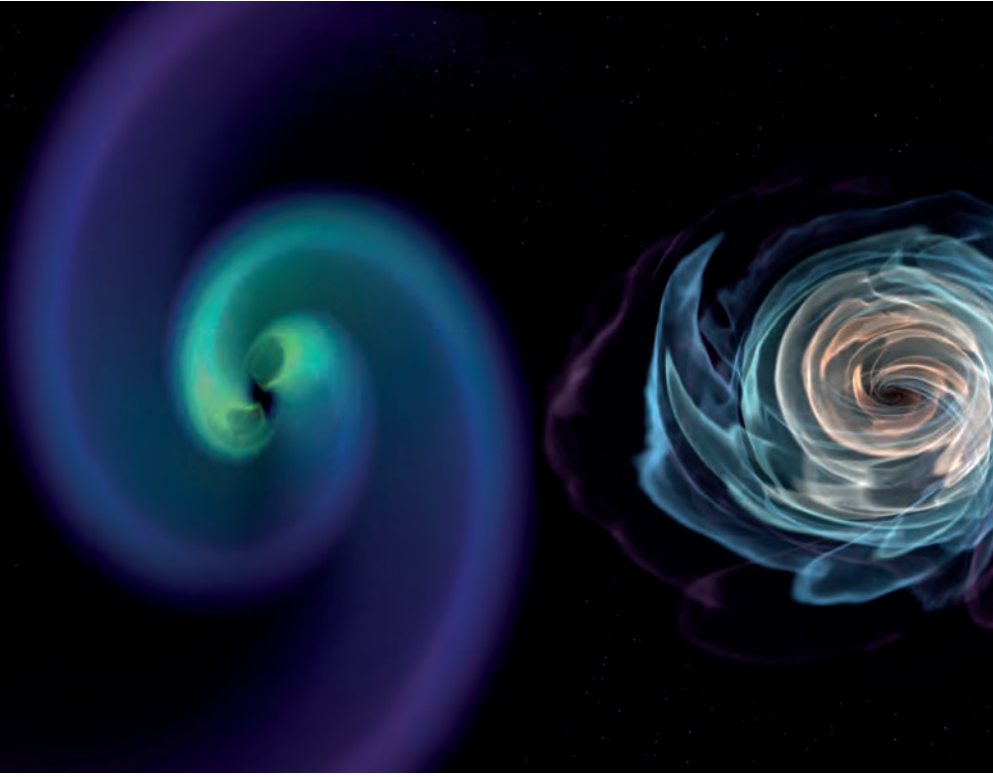
Dünya'nın her yanındaki ışık bazlı teleskoplar da bu çarpışmayı takip eden saatlerde, günlerde ve haftalarda çarpışmayı gözlemlemeyi başardı. Bu gözlemler, çarpışan nötron yıldızlarının uzaydaki yerinin ve ağır elementlerin (örneğin altın) izlerinin tespit edilmesine yardımcı oldu.

Bu ölçümün ardından yenileri geldi. Kaliforniya'daki (ABD) LIGO, halen aktif olarak çalışıyor ve her an yeni bir ölçüm daha yapabilir. Fakat şu ana kadar yapılan ölçümlerin hepsinin kaynağı kara deliklerdi. Bilindiği gibi "kara" delikler, insan gözü tarafından görülemez, çünkü ışığı tamamen emerler. Bir cismi görmemizi sağlayan şey fotonların o cisme çarpması, cismin atomları ile etkileşime girip kendine özgü bir miktarda yansınması ve frekans değerlerinin değişmesidir. Cisimden yansıyan ışık sayesinde cismi görebiliriz. Işıktaki değişimler de bize cismin rengi hakkında bilgi verir. Kara deliğe gelen ışık ise yansıyacak bir

yüzey bulamaz ve hızla kara deliğin içine doğru "akmaya" başlar. Dışarı hiç ışık çıkmaz. Astrofiziğin bilgi kaynağı ışık, yani fotonlardır. Eğer bir cisimden bize foton ulaşmazsa o cisim astronomi bakımından "görmek" mümkün olmaz, fakat astrofiziksel hesaplamalar sayesinde kara deliklerin varolduğundan eminiz ve bize yolladıkları kütleçekimsel dalgaları da gözlemliyoruz. Ancak optik olarak bu cisimleri görmek mümkün değildir. Bu nedenle de günümüze kadar kütleçekimsel dalgaların kaynaklarını teleskoplarımızla belirleyemedik. Ta ki 17 Ağustos'a kadar.

17 Ağustos 2017'de kütleçekimsel dalga GW17082017 gözlemlendi.

Bu gözlem yine kütlesi çok büyük iki cismin çarpışması ile ortaya çıkmıştı. Fakat bu kez cisimler kara delikler değil nötron yıldızlarıydı. 16 Ekim'de basın açıklamasının yapılmasının hemen ardından yüksek enerjili ışığı ölçebilen Hubble Uzay Teleskobu'nun gözleri dalganın geldiği yöne çevrildi. Gerçekten de dalganın kaynağı olan NGC 4993 Gökadası oradaydı. 130 milyon ışık yılı uzaktaki NGC 4993 Gökadası'nda, kütleçekimsel dalga ölçümlerinden bağımsız olarak, tam da iki nötron yıldızı çarpışmasının olduğu zamanlarda GRB 170817A adında bir gamma ışını parlaması (*Gamma Ray Burst* yani GRB) tespit edilmişti.



Çarpışarak kütleçekimsel dalgalar yaratan iki nötron yıldızına ev sahipliği yapan NGC 4993 Gökadası.

İlk kez William Herschel tarafından 1789 yılında gözlenen elips şeklindeki bu gökada bizden 130 milyon ışık yılı uzakta.

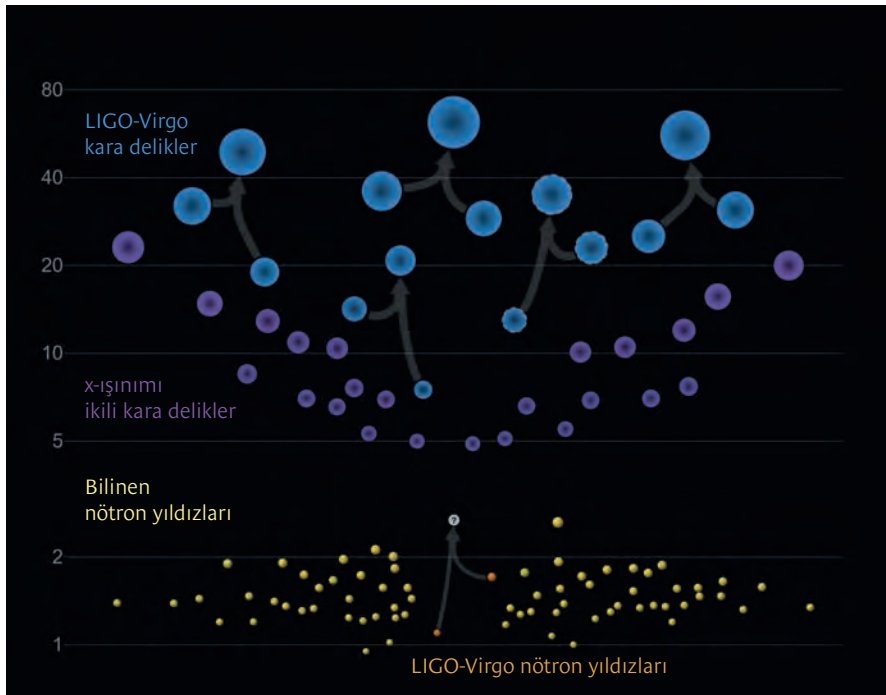
Kütleçekimsel Dalga Maddeye Karşı

Solda çarpışan iki nötron yıldızının yörüngesindeki birleşme tasvir ediliyor. Sağ tarafta nötron yıldızlarında bulunan maddeler, sol tarafta uzayzamanın çarpışmaya yakın bölgelerde nasıl bozulduğu gösteriliyor.

(Karan Jani/Georgia Tech)

Kara Delik ve Nötron Yıldızı Kütle Tablosu (aşağıdaki şekil)

Yıldız kalıntılarının kütleleri farklı şekillerde ölçülebilir. Bu grafik elektromanyetik ölçümler (mor) ve kütleçekimsel dalga gözlemleri sonucu belirlenen kara delik kütleleriyle (mavi), elektromanyetik gözlemler sonucu tespit edilen nötron yıldızı kütlelerini (sarı), son olarak da GW170817 kütleçekimsel dalgasına sebep olan nötron yıldızlarının kütlelerini (turuncu) gösteriyor. GW170817'nin kalıntıları (soru işareti simgesi) henüz sınıflandırılmış değil. (LIGO-Virgo/Frank Elavsky/Northwestern Üniversitesi)



Albert Einstein kütleçekimsel dalgaların varlığını ortaya koymuş fakat yazdığı son makalelerin birinde bu dalgaların çok ufak ve gözlemlenmelerinin de imkânsız olduğundan bahsetmişti. Kütleçekimsel dalgalar, kara deliklerin ya da nötron yıldızlarının birleşmesi gibi güçlü kozmik olaylar sonucunda uzayzamanın dokusunda ortaya çıkan dalgalanmalardır. Kuramsal olarak nötron yıldızlarının birleşmesi sonucu kütleçekimsel dalgalarla birlikte kısa süreli gamma ışınlarının da açığa çıkacağı ön görülüyordu.

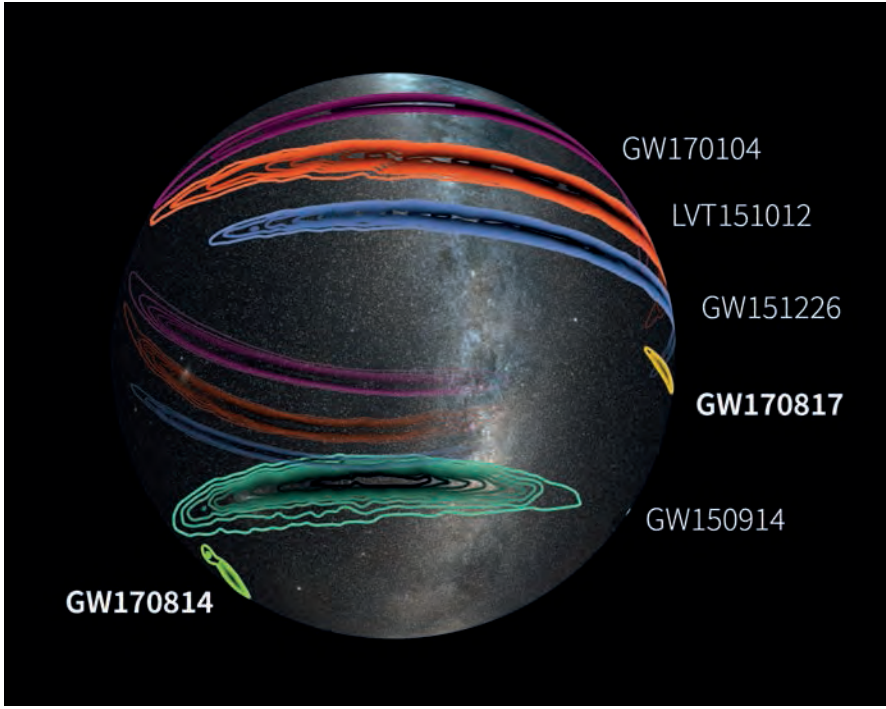
Lazer İnterferometre Kütleçekimsel Dalga Gözlemevi (LIGO)

LIGO geniş çaplı bir fizik deneyinin adı olduğu gibi aynı zamanda kütleçekimsel dalgaları inceleyen bir gözlemevi. Bu gözleminde ve projede dünyanın farklı ülkelerinden 1000 bilim insanı görev alıyor ve kütleçekimsel dalga veri analizi yapıyor.

Günümüzde tüm kütleçekimsel dalga interferometrelerini barındıran bir aė var. Bu ağda birden fazla detektör bulunması, yerel kaynaklar ve genel gürültü nedeniyle oluşan yapay sinyalleri ayırt edebilmek ve gerçek sinyalleri gökyüzünde konumlandırabilmek bakımından hayli önemli. ABD’de (Washington ve Luisiana eyaletleri) Lazer İnterferometre Kütleçekimsel Gözlemevi (LIGO)

bünyesinde çalışan 4 kilometre uzunluğunda iki Michelson interferometresi var. Almanya’da (Hannover) 600 metre uzunluğunda bir GEO600 interferometresi var. Japonya’daki Kamioka madeninde bir dağın içine inşa edilen KAGRA adlı interferometrenin yakında kullanıma gireceği öngörülüyor. Ayrıca LIGO işbirliği, LIGO-Hindistan projesi adı altında, Hindistan’da üçüncü bir 4 kilometrelik interferometre inşa etmeyi planlıyor. Pisa şehrinin Cascina kasabasındaki (İtalya) Virgo ise Avrupa Kütleçekimsel Gözlemevi (EGO)  atısı altında Fransız, İtalyan, Hollandalı, Polonyalı ve Macar bilim insanları tarafından tasarlanan ve kütleçekimsel dalgaları ölçmek için kullanılan bir başka dev lazer interferometresi.





Gökyüzü Haritası

2015'ten beri LIGO (GW150914, LVT151012, GW151226, GW170104) ve Virgo (GW170814, GW170817) tarafından yakalanan kütleçekimsel dalgaların sinyallerinin gökyüzündeki konumları.

Virgo ağı Ağustos 2017'de aktif olarak çalışmaya başladıktan sonra bilim insanları kütleçekimsel dalga sinyallerini daha iyi konumlandırmayı başardı.

Arka planda optik dalga boyunda Samanyolu Gökadası var. (LIGO/Virgo/Leo Singer)

(Samanyolu görüntüsü: Axel Mellinger)

Fermi Gamma Işını Uzay Teleskobu tarafından tespit edilen gamma ışını gözlemi daha sonra Avrupa Uzay Ajansı'nın (ESA) Integral adlı teleskobu tarafından doğrulandı. Bu gözlemden sonra bilim insanları kütleçekimsel dalgaların ve kısa süreli gamma ışını patlamasının kaynağının bulunduğu noktayı, aralarında Hubble Uzay Teleskobu'nun da olduğu farklı teleskoplarla gözlemlemeye devam etti. Bu süreçte gamma ışınlarından X-ışınlarına, görünür dalga boyundaki ışınlardan radyo dalga boyundaki ışınlara kadar farklı dalga boylarında elektromanyetik ışınım tespit edildi.

Hubble tarafından elde edilen görüntülerde NGC 4993 Gökadası'nda novadan daha parlak, süpernovadan daha sönük kilonova olarak isimlendirilen yapı gözlemlendi. Kilonovaların iki nötron yıldızı ya da bir nötron

yıldızı ile bir kara delik birleştiğinde oluştuğu kuramsal olarak öngörülüyordu. Bu gözlemlerin, evrendeki atom numarası demirden daha büyük (örneğin gümüş, altın ve platin) ağır elementlerin nasıl oluştuğunun anlaşılmasında önemli bilgiler sağlayacağı düşünülüyor.

Araştırmaların sonunda *Physical Review Letters*, *Science*, *Nature*, *Nature Astronomy* ve *Astrophysical Journal Letters* isimli dergilerde otuzdan fazla makale yayımlandı.

Sonuçta teleskoplarla tespit edilen parlama sınıflandırıldı, isimlendirildi ve kaynağının iki nötron yıldızı olduğu anlaşıldı. LIGO ise bu çarpışma sırasında ortaya çıkan kütleçekimsel dalgaların ölçüldüğünü açıkladı. Böylece bilim tarihinde ilk defa optik olarak gözlemlenen bir görüntünün kütleçekimsel dalgasını elde edilmiş oldu. Şüphesiz bu son olmayacak. ■



Kaynaklar

- <http://www.sciencemag.org/news/2017/10/merging-neutron-stars-generate-gravitational-waves-and-celestial-light-show>
- <https://www.nature.com/nature/journal/vaop/ncurrent/full/nature24153.html>
- <https://www.nasa.gov/press-release/nasa-missions-catch-first-light-from-a-gravitational-wave-event>
- <http://www.spacetelescope.org/news/heic1717/>
- <https://www.ligo.caltech.edu/page/press-release-gw170817>
- <https://www.ligo.caltech.edu/news/ligo20171016>
- <https://www.youtube.com/watch?v=ZCvKXkjIKg>
- <https://www.youtube.com/watch?v=99xEUFP5U8g>
- https://www.youtube.com/watch?v=x_Akn8fUBeQ
- <https://www.youtube.com/watch?v=VMGdVMrqum0&feature=youtu.be>

Levent Daşkıran [ctrlaltdel@tubitak.gov.tr]

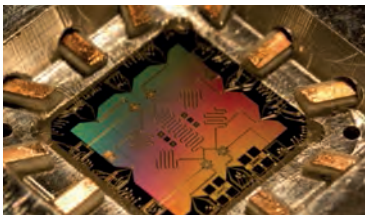
Microsoft Mobilden Vazgeçti, Kuantumun Peşine Düştü

Yılların teknoloji devi olmasına rağmen burnunun dibindeki mobil geleceği göremeyen Microsoft'un Windows Phone macerası resmi olarak sona erdi. Durum Microsoft yöneticilerinden Joe Belfiore'nin Microsoft'un bundan böyle Windows Phone için yeni özellik ve donanım geliştirmeyeceğini açıkladığı bir tweet ile resmiyete döküldü. Aslında son derece kullanışlı tasarlanmış bir mobil platform olmasına rağmen, yazılım tarafında destek bulamamanın yanı sıra işin donanım tarafını sahip lenen Nokia'nın da çökmesiyle sürecin bu hale gelmesi üzücü.

Diğer yandan gözünün önündeki bu dev akımı ıskalayan Microsoft, bundan sonraki teknoloji adımlarını erkenden yakalamaya kararlı görünüyor. Bunun için henüz pratikte pek bir önemi göremediğimiz, ama geleceğin bilgi işlem sistemlerine güç vereceği öngörülen kuantum bilgisayarlar için bir programlama dili geliştirmek üzere kolları sıvamış. Henüz adı konulmayan bu dilin programcıların kolayca uyum sağlaması için C#, Python ve F# dillerinden esintiler taşıyacağı söyleniyor. Gelişmeler için http://bit.ly/ms_quantum adresini ziyaret edebilir, ilgileniyorsanız kaydınızı yaptırabilirsiniz.

Konuyla ilişkin videoyu izlemek isterseniz aşağıda yer alan adrese tıklayabilir ya da kare kodu akıllı cihazınıza okutabilirsiniz. https://www.youtube.com/watch?time_continue=103&v=doNNCITTYwE

Mobilde hayal kırıklığına uğrayan Microsoft, kuantum bilgisayarlar için yeni bir programlama dili geliştirmek üzere çalışmaya başladığını duyurdu.



253 Karaktere Sığan Hesap Tablosu

Bilgisayarınızda hesap işleriyle uğraşırken kullandığınız Microsoft Excel tarzı programlar yüzlerce megabayt yere ihtiyaç duyuyor. Sürüm kontrol sistemi olarak Git kullanan yazılım geliştirme projeleri için web tabanlı bir depolama servisi olan GitHub'ın Sheets adını verdiği proje ise benzer işlevlerin sadece 253 bayt uzunluğunda bir Javascript koduyla halledilebileceğini göstermiş.

Yazıyı bir önceki cümlenin sonuna kadar okuduysanız, söz konusu hesap tablosu için kullanılan bellek alanından daha fazla karakter gözünüzün önünden geçti demektir. Üstelik sayı, metin, ondalık ve formül fonksiyonlarını da destekliyor. İncelemek ve denemek isterseniz <http://xem.github.io/sheet/> adresini ziyaret edebilirsiniz. Sadece rakamlar ve formüllerle uğraşmak isteyenler için 188 bayt, sütun başlıkları da olsun diyenler için 277 bayt uzunluğunda sürümleri de var.



Sheet, tüm kodu neredeyse tek bir tweet mesajına sığacak kadar küçük olmasına rağmen işlevsel bir hesap tablosu sunuyor.



Wired editörleri, yaptıkları deneyle istedikleri herhangi bir kişinin konumunu yaklaşık 1000 dolarlık bir reklam yatırımıyla sürekli takip edebildiklerini görmüşler.



Çalınan Yahoo Hesap Bilgileri Sandığımızdan da Fazlamış

Hatırlarsanız 2013'te 500 milyon Yahoo e-posta hesabına ait kullanıcı adı ve şifre bilgisinin çalındığına dair haberler dünya genelinde büyük sarsıntı yaratmıştı. Meğer Yahoo hisselerinin çakılmasına da sebep olan bu olay, ilk başta sanıldığından çok daha büyükmüş. Yeni veriler çalınan hesap bilgilerinin 500 milyon değil tam 3 milyar olduğunu gösteriyor, yani Yahoo'da bugüne kadar açılmış hesapların tamamı. Çoğu kullanıcının kendine bir e-posta ve şifre ikilisi belirleyip birçok çevrimiçi hizmette bunları aynen kullanmaya devam ettiğini düşündüğümüzde riskin büyüklüğünü hayal etmek zor değil. Eğer bir zamanlar kendinize Yahoo e-posta hesabı açtıysanız ve oradaki bilgileri diğer e-posta hizmet sağlayıcılar ve sosyal medya gibi ortamlarda kullanıyorsanız hızlıca önlem almanızda fayda var. Haberin detayını <http://bit.ly/3byahoo> adresinde bulabilirsiniz.

1000 Dolara Takip Edilebiliyorsunuz

Büyük markalar, reklamlarını doğru hedef kitleyle buluşturma amacıyla başta konum olmak üzere kullanıcıların mobil cihazlarından gelen pek çok bilgiye ulaşıyor. Hatta işin biraz derinlerine indiğinizde olayın çok daha ilginç ve hatta rahatsız edici boyutlara eriştiğini görebiliyorsunuz. Wired editörleri bunun üzerine "acaba kendimizi bir reklam veren olarak konumlandırırsak istediğimiz herhangi bir kişinin konumunu sürekli takip edebilir miyiz?" demiş ve bir deneme yapmışlar. Bu deneme sonucunda, kim olursanız olsun yaklaşık 1000 dolarlık bir reklam yatırımıyla bu işin gerçekleştirilebileceğini görmüşler. Bunun nasıl mümkün olabileceğini ve olası sonuçlarını da detaylı bir makale haline getirmişler. Bu ilginç yazıyı <https://www.wired.com/story/track-location-with-mobile-ads-1000-dollars-study> adresinde okuyabilirsiniz.



Yahoo'nun 2013'te 500 milyon değil, 3 milyar e-posta hesabının tamamının bilgilerini çaldığı ortaya çıktı.



En Fazla Kaça Bölünebilirsiniz?

Pınar Dünder [TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

Çocukken yapmaya çalıştığımız ama çoğumuzun beceremediği, sinir bozucu bir hareket vardı. Bu harekette bir elinizin parmak uçlarını birleştirip belirli bir ritimde göğsünüze vuruyor, aynı anda diğer elinizin avuç içini de göğsünüzün diğer yanında yukarı aşağı hareket ettiriyordunuz.

Daha doğrusu yapmanız gereken şey buydu ama daha ilk hamleden itibaren bütün işler karışır, ya iki elinizi de göğsünüze vurmaya ya da ikisini de yukarı aşağı hareket ettirmeye başlardınız. Bu nedenle çoğumuz bu sinir bozucu hareketi becerebilenlere imrenerek bakardık.



Büyüdükçe aynı anda yapmamız gereken işlerin sayısı ve “büyüklüğü” de arttı. Yetişmemiz gereken işler çoğaldıkça her şey daha da karıştı. Çalışma, okul, aile ve sosyal yaşamımızın kimi zaman iç içe geçtiği, hızla akan zamanın önemli bir değer olduğu günümüzde her işe yetişme halinin özel bir adı bile var: “Multitasking”, dilimizdeki karşılığıyla “çok görevlilik”. Uzmanlara göre çok görevliliğin olabilmesi için iki koşulun sağlanması gerekiyor. Birincisi, görevlerden en az birinin, üzerinde düşünmeye ya da odaklanmaya gerek duymayacak kadar iyi öğrenilmiş, otomatik olarak gerçekleşen bir eylem olması (yürümek ya da yemek yemek gibi), ikincisi ise görevlerin, beynin farklı bölümleriyle ilişkili olması. Örneğin klasik müzik dinlerken kitap okuyabilirsiniz çünkü okuduğunu kavrama ile enstrümantal müziği işleme süreci beynin farklı bölümlerini ilgilendirir. Ancak sözlü müzik dinlerken kitap okuduğunuzda okuduğunuz bilgiyi saklama beceriniz belirgin biçimde düşer çünkü her ikisi de beynin dil merkezine yüklenir.

Her ne kadar gündelik yaşamımızda işlerin birbirinin peşi sıra, ara verilmeden yapılmaya çalışılması durumunu da çok görevlilik olarak adlandırsak da aslında bu durum “seri çalışma”ya karşılık geliyor. Böyle zamanlarda görevler arasında çok hızlı geçiş yapıyor, birinin kurallarını bir kenara bırakıp diğerinin kurallarını hatırlıyor ve onları uygulamaya başlıyorsunuz. Burada kritik olan ise ne kadar seri olduğunuz ve bunun size nelere mal olduğu.



Uzmanlara göre yönetsel kontrol süreçleri, birbirini tamamlayan iki aşamadan oluşuyor. Bu aşamalardan ilki olan “hedef değiştirme” “şu andan itibaren bunun yerine diğer görevi yapacağım” anlamına gelirken, ikinci aşama olan “kural aktivasyonu” “ilk görevin kurallarını bir süreliğine askıya alıyorum ve yeni görevimin kurallarını işleme koyuyorum” demek oluyor. Her iki aşama da kısa süre içinde farklı görevleri yerine getirmenize yardımcı olduğu için işlevsel görünüyor. Ancak görevler arasında gidip gelme hızınız talebi karşılayamadığında (örneğin önünüze normalde yapabileceğinizden çok daha fazla iş gelmesi ve hepsini kısa sürede tamamlamanızın istenmesi) ya da sizi riskli bir durumla karşı karşıya bıraktığında (örneğin yolda yürürken e-posta okumaya çalışmak) sorunlar ortaya çıkıyor.

Çamaşırları katlarken telefonla konuşmanız sorun olmayabilir, ancak aynı konuşmayı araba kullanırken yapmanız önemli bir ayrıntının gözünüzden kaçmasına ve güvenliğinizin tehlikeye girmesine neden oluyor. Nitekim araba kullanırken telefon kullanmanın yasak olması gibi düzenlemeler bu tür araştırmalara dayanarak yapılıyor.





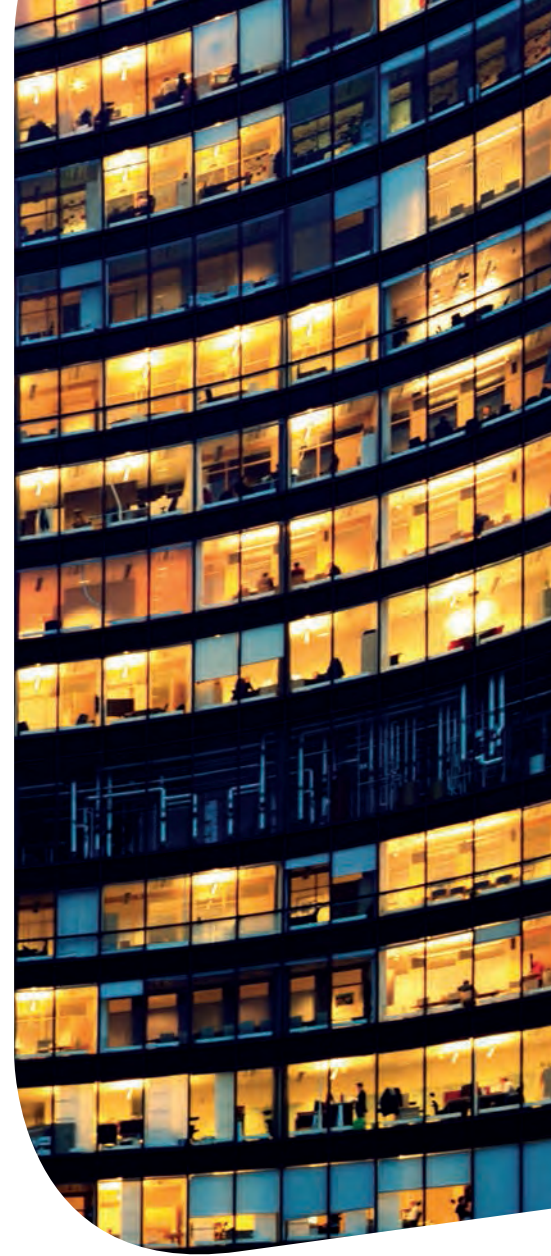
Ders çalışırken televizyonun açık olması ve bir işle uğraşırken sık sık e-posta kontrol etmek verimliliği olumsuz yönde etkiliyor.

O Sırada Neler Oluyor?

Görev yönetiminde sözü geçen bölüm prefrontal kortekstir. Buna göre, karşınızda duran bir tabak kurabiye gördüğünüzde beyninizin anterior prefrontal korteks bölümünde tabaktan bir adet kurabiye alma hedefi oluşur. Ardından posterior prefrontal korteks beyninizin diğer bölümleriyle iletişime geçer ve bunun eyleme dönüşmesini sağlar. Bu sayede eliniz tabaktaki kurabiyeye uzanır. Peki, kurabiyeye uzandığınız sırada kafanız başka bir görevle daha meşgul olsaydı ne olurdu?

Bunu anlamak için Fransa Ulusal Sağlık ve Tıbbi Araştırma Enstitüsü'nden bir grup araştırmacı yaşları 19 ve 32 arasında değişen 32 kişiyle basit bir test yapmış. Testte "tablet" sözcüğünde yer alan harflerden rastgele seçilen iki harf ek-

rana yansıtılmış ve katılımcılardan bu harflerin sözcükte yer aldıkları şekliyle, doğru sıralamada olup olmadıklarını belirlemeleri istenmiş. Ardından ikinci bir görev verilen katılımcılardan ekrandaki harflerin büyük harfle mi yoksa küçük harfle mi yazıldığını tespit etmeleri istenmiş. Manyetik rezonans görüntüleme tekniğinin de (fMRI) kullanıldığı çalışmada, ilk testte gerçekleştirilen görevin katılımcıların beyininde anterior prefrontal korteksten posterior prefrontal kortekse giden süreci başlattığı, her iki bölgenin de aktif olduğu gözlenmiş. Ancak ikinci görev için içine girdiğinde prefrontal korteksin sağ ve sol bölümlerinin görevleri paylaştığı ve birbirinden bağımsız olarak ödüle ulaşmaya çalıştığı gözlenmiş (iyi bir performans gösterenlere bir miktar para ödülü verildiğini de belirtelim).



Araştırmacılar iki görevle yetinmeyip katılımcılara üçüncü bir görev daha vermiş. Ancak bu testte katılımcıların görevlerden bir tanesini unuttuğu hem de bir önceki testte göre daha fazla hata yaptıkları gözlenmiş. Her ne kadar araştırma-yı yapanlar bu çalışmayla insanın yalnızca iki görevi aynı anda yerine getirebileceğini, bir üçüncü görev işin içine girdiğinde prefrontal korteksin görevlerden birini ihmal edeceğini öne sürse de buna ikna olmayan uzmanlar da var. İkna olmayanlara göre burada önemli olan görev sayısı değil görevlerin niteliği. Diğer bir ifadeyle, birkaç işi aynı anda ve gerektiği biçimde yapıp yapamayacağınız o işlerin karmaşıklığına ve beynin hangi bölümleriyle ilişkili olduğuna bağlı. Özellikle yemek yemekle ilişkili motor beceriler, görsel ipuçlarını yorumlama gibi karmaşık işlemleri yürüten bölümlerle çakışmıyor. Bu da birkaç işi aynı anda yürütmenize engel olmuyor.

Hatta aynı anda iki işi yapmanın fiziksel aktivite hızını artırdığını gösteren çalışmalar bile var. Örneğin 2015'te *Plos One*'da yayımlanan bir çalışmada Parkinson hastalarından ve sağlıklı yetişkinlerden bisiklet sürerken birtakım bilişsel görevleri de yerine getirmeleri istenmiş. Basit bilişsel görevleri yerine getirirken her iki grubun da pedal çevirme hızının arttığı gözlenmiş. Uzmanlar çok görevlilik üzerinde olumlu etkisi olan bu tür çalışmaların, beyin travması sonucu motor ve hafıza işlevleri olumsuz etkilenen hastaların rehabilitasyonunda da işe yarayabileceğini belirtiyor.

Uzmanlar seri çalışma yeteneğini geliştirmenin pek olası olmadığını söylüyor. Çünkü birkaç şeyi aynı anda aktif olarak düşünmek beyne aşırı yüklenmek anlamına geliyor. Bu konuda sürekli pratik yaparak yol katetseniz bile bunun uzun vadede sürdürülebilir olamayacağını, üstelik stres seviyesini yükselttiğini de ekliyorlar.

Yemekler Daha Lezzetsiz Oluyor

Yemek yemek her ne kadar başka bir işle uğraşmayı engellemese de o sırada yapılan işin yediğimiz yemeğin tadını almamıza engel olduğuna dair birtakım çalışmalar var. 2013'te *Psychological Science*'ta yayımlanan bir araştırmada katılımcıların tuzlu, tatlı ve ekşi yiyecekleri tatması, bu sırada bir kısmının 7, bir kısmının tek basamaklı bir sayıyı akıllarında tutması istenmiş. Ardından tüm katılımcılar yiyeceklerin tat yoğunluğunu derecelendirmiş.

Çalışma sonucunda 7 basamaklı bir sayıyı akılda tutmak gibi bilişsel yükü fazla olan bir işlem yapanların tat yoğunluğunu diğerlerinden çok daha düşük algıladığı, ayrıca daha fazla tatlı ve tuzlu yiyecek yeme ihtiyacı duydukları gözlenmiş. Yemek yerken yiyeceğin lezzetine, aromasına ve kıvamına daha fazla dikkat eden kişilerin daha az yediğine ilişkin sonuçların elde edildiği başka çalışmalar da bu araştırmayı destekliyor.

Kimi işler ne kadar tekrarlarsanız tekrarlayın, doğallıkla (yürümek ya da yemek yemek gibi) yapılamayacak kadar yüksek konsantrasyon ve aktif düşünme gerektiriyor. Diğer yandan uzmanlar bir işi en başta nasıl öğrendiğinizin de performansınız üzerinde etkili olabileceğini belirtiyor. Örneğin klavyede yazı yazmayı gürültülü, dikkatinizi dağıtacak bir çok şeyin bulunduğu bir ortamda öğrendiyse aynı anda hem bir konuşmayı dinleyip hem de kafanız karışmadan, daha az hatayla yazabileceğinizi belirtiyorlar.



Sonuç olarak her işi aynı anda yapmaya çalışmak başlangıçta zaman kazandıracak bir çözüm gibi gelse de aslında uzun vadede ya daha çok zaman kaybına ve hataya ya da strese neden oluyor. Bu nedenle araştırmacılar veriminizi artırmak istiyorsanız özellikle de karmaşık görevleri bir anda yapmaktan kaçınmanızı, tek bir göreve odaklanıp onu yerine getirdikten sonra diğer göreve başlamanızı öneriyor. ■

Güvercinler Bu Konuda İnsanlardan Daha İyi

Eylül ayında *Current Biology*'de yayımlanan bir çalışmaya göre güvercinlerin birden fazla işe yetiştirme hızının kimi durumlarda insanlardan daha yüksek olduğu ortaya çıkmış. Uzmanlara göre bunun nedeni, kuşların beyindeki sinir hücresi yoğunluğunun insanlarınkinden daha fazla olması. Öyle ki, beyinlerinin 1 mm³'lük bölümünde yer alan sinir hücresi sayısı insandakinin 6 katı. Uzmanlar sinir hücreleri arasındaki sinyal iletim hızının kuşlarda ve memelilerde aynı olduğu düşünülürse, kuşlarda sinir hücreleri arasındaki etkileşimin daha hızlı olduğunu dolayısıyla bilginin daha hızlı işlendiğini öne sürüyor.

Kaynaklar

Altmann, L. J. P., Stegemöller, E. ve ark., "Unexpected Dual Task Benefits on Cycling in Parkinson Disease and Healthy Adults: A Neuro-Behavioral Model", *Plos One*, Cilt 10, Sayı 5, s. 1-13, 2015.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0125470>

Letzner, S., Güntürkün, O., Beste, C., "How birds outperform humans in multi-component behavior", *Current Biology*, Cilt 27, Sayı 18, s. 996-998, 2017.
DOI: 10.1016/j.cub.2017.07.056

Mark, G., Gudith D. ve Klocke, U., "The cost of interrupted work: more speed and stress", *Proceeding of the twenty-sixth annual SIGCHI conference on Human factors in computing systems*, 2008. [doi>10.1145/1357054.1357072]

https://english.tau.ac.il/news/mechanism_multitasking

<https://hbr.org/2015/01/the-curious-science-of-when-multitasking-works>

<http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0125470>

http://time.com/4737286/multitasking-mental-health-stress-texting-depression/?xid=time_socialflow_facebook

<http://www.apa.org/research/action/multitask.aspx>

<http://www.livescience.com/37420-multitasking-brain-psychology.html>

<https://www.psychologytoday.com/blog/the-power-prime/201103/technology-myth-multitasking>

<http://www.telegraph.co.uk/women/womens-life/11512469/Multitasking-is-scientifically-impossible-so-give-up-nowMultitask.html>

<http://www.turkpsikiyatri.com/C18S3/prefrontalKorteks.pdf>

<https://www.sciencedaily.com/releases/2017/09/170926090528.htm>

<http://www.sciencemag.org/news/2010/04/multitasking-splits-brain>

<https://www.scientificamerican.com/article/food-tastes-bland-while-multitasking/>

<https://www.scientificamerican.com/article/multitasking-two-tasks/>

<https://www.scientificamerican.com/video/multitasking-can-improve-exercise-performance/>

Buna yönelik olarak gerçekleştirilen bir çalışmada 36 kişi ofis ortamında üç gün boyunca izlenmiş. Bu sırada çalışanların kalp atış hızı ve yüz ifadeleri gibi stres seviyelerine ilişkin ipucu verebilecek veriler toplanmış. Buna göre çalışanların işleri kesintiye uğradığında, sonunda o işi zamanında bitirseler bile stres seviyelerinde önemli bir artış gerçekleştiği görülmüş. Araştırmacıların tahminine göre bunun nedeni dikkatleri her dağıldığında işi zamanında yetiştirebilmek için daha hızlı çalışmaları gerektiğini biliyor ve geri kalan zamanda çalışma tempolarını buna göre hızlandırıyor olmaları.



Ayın Fotoğrafı

Dr. Tuba Sarıgül [TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

Kristal Mağaralar

Başka bir gezegene aitmiş gibi görünen bu fotoğraf, İzlanda'daki Vatna Buzulu'nda bir buzul mağarasının içinde çekildi. Vatna, kutup daireleri dışındaki en büyük buzul tabakası.

İzlanda'nın yaklaşık %10'u buzullarla kaplı. Vatna, İzlanda'daki diğer buzullar gibi ılıman bir buzul. İliman buzulların sıcaklığı yaklaşık olarak buzulun erime sıcaklığına yakın değerdedir. Buzulun tabanına doğru basınç arttığından bu kısımlarda erime daha hızlıdır. Bu durum buzul tabakasının kayarak hareket etmesine neden olur. Buzulların hareketi sırasında buzul katmanı ile altındaki kayaç tabakası arasındaki sürtünme nedeniyle açığa çıkan ısı ve jeotermal enerji erimeyi hızlandırır. İliman buzullar iklim sistemlerindeki değişimlere hayli duyarlıdır.

Buzulların erimesi sonucu açığa çıkan sular buz tabakasının içinde ya da altında oyuklar oluşturabilir. Bu jeolojik yapılar buzul mağarası olarak isimlendirilir. Buz katmanı sürekli hareket ettiğinden buzul mağaraları kalıcı değildir. Buzul mağaraları genellikle yaz aylarında ortaya çıkar. Ancak her yıl oluşup oluşmayacakları ya da nerede oluşacakları kesin olarak belli değildir.

Tavandan düşen buz parçaları ve çökme riski nedeniyle bu mağaralara girmek hayli tehlikeli. Ayrıca bahar ve yaz aylarında buzul mağaralarının içinde su akışı hayli aktif olduğundan, kasım ve mart ayları arası doğanın bu muhteşem sanat eserlerini ziyaret etmek için en uygun zamanlar.





İlk Organ, Bol Gizem

PLASENTA

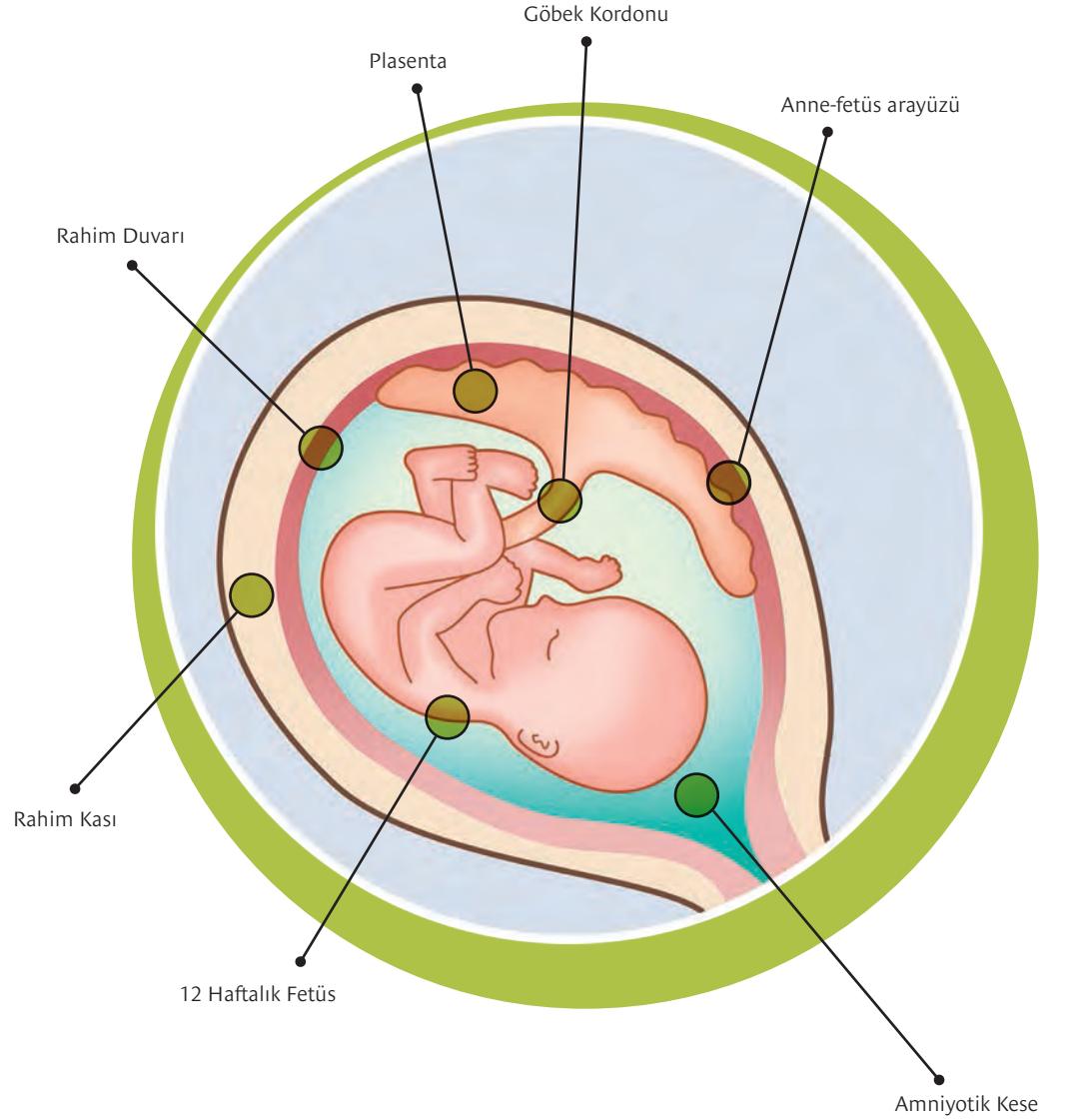
Dr. Özlem Ak [TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

**Halk sağlığı yetkilileri
Zika virüsünün 2015'te Brezilya'da
başlayan salgına kadar insanda
nispeten daha hafif bir hastalığa neden
olduğunu düşünüyordu.
Ancak görüldü ki virüs hamile
anneden bebeğe geçiyor,
bazı bebekler anne karnında ölüyor
ya da beyinlerinde oluşan
hasar nedeniyle mikrosefali denilen
hastalıkla doğuyorlar.
Virüsün anne karnından bebeğe
ulaşması için plasentayı
geçmesi gerekiyor.**

**Plasenta, sivrisinek yoluyla
yayılan virüslerin
(örneğin dang ve sarı humma virüsleri)
anneden bebeğe ulaşmasını
engellleyebiliyor, ama
Zika virüsü söz konusu olduğunda
bu kural bozuluyor.**

**Son bir kaç yılda ortaya çıkan
bu ve benzeri sorular,
bebeğe ilk gelişen ve en büyük organ
olan plasentanın araştırmacıların
dikkatini çekmesini sağladı.**





Plasenta anne karnındaki bebeği anneye bağlayan yassı, disk şeklinde bir organ olarak tanımlanıyor. Bebeğe besin ve oksijen sağlarken atık maddeleri bebekten uzaklaştırıyor. Hamilelikte kritik rolü olmasına rağmen, insan vücudunda en az araştırılmış dolayısıyla da en az anlaşılmış organ. Zika virüsüne karşı gösterdiği tolerans plasenta hakkındaki tek bilmece değil. Araştırmacılar uzun zamandır annenin bağışıklık sisteminin plasentaya ve cenine nasıl olup da tepki göstermediğini merak ediyor. Çünkü cenin genetik olarak anne vücuduna yabancı. Normal koşullarda bağışıklık sistemi vücuda yabancı olarak algıladığı her şeye karşı saldırıya geçer. Ancak söz konusu plasenta ve cenin olunca annenin bağışıklık sistemi kendini kontrol altında tutmakla kalmıyor aynı zamanda plasentanın doğru gelişmesine ve işleyişine de yardımcı oluyor.

Araştırmacılar bir kaç yıl önce plasentanın annenin kanına bebeğin DNA'sını bıraktığını keşfetti. Bu da doğum öncesi yapılacak genetik testlerin anneden alınan kan örneğiyle yapılmasını mümkün kılıyor.

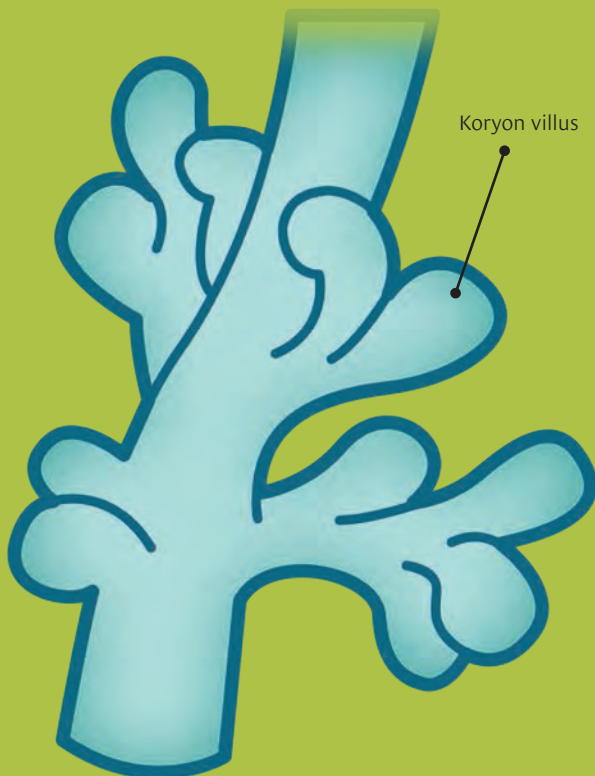
Bu test, koryon villus örneklemesinin ve amniyosentez gibi daha önceki testlerin yerini hızla alıyor.



Zamana Karşı Yarış

Plasenta ile ilgili pek çok sır bulunsa da organın yapısının ve gelişiminin ana basamakları hayli iyi anlaşılmış. Doğumdaki ağırlığı 500 gram kadar olan plasentanın iki bölümü var. Doğumdan önce annenin rahim duvarına bağlı olan kana batırılmış sünger görünümlü bölüm ve bebeğe bağlı olan, göbek bağına çevreleyen, kan damarları bakımından zengin bölüm. Plasenta bebeğin diğer organları gelişip işlevsel oluncaya kadar onların da görevlerini yerine getiriyor. Örneğin tıpkı karaciğer gibi besin maddelerini metabolize ediyor, akciğer gibi oksijen alışverişi yapıyor, böbrek gibi atıkları uzaklaştırıyor. Tüm bu işlevleri yerine getirebilmek için de kendi gelişimini mümkün olduğunca hızlı tamamlıyor. Gelişim, yumurtanın döllenmesinin üzerinden bir hafta geçmeden trofoblast denilen özelleşmiş hücrelerin embriyonun yüzeyinde yerini almasıyla başlıyor. Ürettiği hormonlarla annenin vücudunu embriyonun varlığından da haberdar eden bu hücrelerin ilk görevi embriyonun rahim duvarına tutunmasını sağlamak. Burada hızla bölünen trofoblast hücreler rahime doğru yayılıyor. Bir tabaka sitotrofoblast denilen hücrelerden oluşurken, sinsityotrofoblastlar denilen hücrelerin oluşturduğu diğer tabaka plasentanın yüzeyini oluşturur. Böylece plasenta dallanan yapılarla rahim duvarına bağlanan bir disk şeklini alır.

Döllenmenin ikinci ve üçüncü haftalarında dallanmış bu yapılar destek hücreleri ve kan damarlarıyla dolar. Bu yapıların olgunlaştığı ve koryon villus adını aldığı günlerde de anne hamile olduğunu öğrenir. Plasenta hamileliğin erken dönemlerinde mümkün olduğunca hızlı olarak tamamen işlevsel hale ulaşmak için zamanla yarışır. Çünkü bir an önce annenin kan akışını kendisine doğru yönlendirmesi gerekir. Tam da bu noktada en büyük görev sitotrofoblastlara düşer. İlk önce sitotrofoblastlar rahim duvarına bağlanır ardında da daha ileriye doğru hareket ederler. Bu süreçte sitotrofoblastlar kan damarlarında değişim geçirerek tipik kan damarı hücrelerine benzer. Bu benzerlik sitotrofoblastların annenin oksijenle dolu atardamarlarından yararlanmasını sağlar. Damar içinde ilerledikçe de damarların iç yüzeyine yerleşirler. Ardından taşıyabilecekleri kan miktarının sınırlanmaması için annenin rahim damarları genişler. İlk üç aylık dönemin sonunda damarlar koryon villus arasındaki bölüme doğru açılır böylece bebek için gereken besini ve oksijeni taşıyan çok miktarda anne kanı bebeğe ulaşır. Sitotrofoblastlar aynı zamanda rahim damarlarını işgal ederek kanın plasentadan anneye dönmesini sağlar. Karbondioksit ve atık maddeler bu yolla bebekten uzaklaştırılır. Bu döngü hamilelik süresince devam eder.



Plasentanın koryon villüsünün büyüklüğü ve karmaşıklığı dallanma çoğaldıkça ve geliştikçe artar. Oluşan dallar hızlıca mikro dallarla kaplanır ve yüzey alanı genişler. Plasenta hücrelerinin sadece ince bir tabakası koryon villüs arasındaki boşluklara gönderilen anne kanını, koryon villüs damarlarındaki bebeğin kanından ayırır. Bu da anne ve bebek arasındaki oksijen, besin maddeleri, hormonlar ve atık maddelerin değişimini en üst düzeye çıkarır. Plasentaya kan akışı başlamadan önce fetus rahim duvarı tarafından salgılanan materyalden beslenir.



Müthiş Bir İşbirliği

Son 20 yılda yapılan araştırmalar sağlıklı bir hamileliğin, rahim dokusundaki anneye ait hücrelerle plasenta arasındaki alışverişe bağlı olduğunu gösterdi. Plasenta ile rahmin birleştiği ve anne-fetüs arayüzeyi denilen alanda, annenin kanından geçen çeşitli tipte lökositler bulunuyor. Fetüsün trofoblast hücreleri bu lökositlerle iletişim halindeyken diğer rahim hücreleri plasentanın işlevini uygun bir şekilde sürdürmesini sağlıyor. Bu noktada anneye ait bağışıklık hücrelerinin tutumu hayli şaşırtıcı. Genlerinin yarısı babadan gelen plasenta normalde anneye yabancı. Bu durumda plasenta annenin bağışıklık sisteminden nasıl korunuyor? Plasenta normal koşullarda uygun bir organ naklinde bile tepki gösteren bağışıklık sisteminden nasıl kaçıyor? Araştırmacılar artık bu sorunun yanıtını biliyor: Annenin bağışıklık sisteminde meydana bazı değişiklikler plasentayı koruyor. 2012'de farelerde yapılan bir araştırmaya göre bir organ nakli sonrasında tepki gösteren bağışıklık sistemi hücrelerindeki lökositler plasentaya yakın rahim duvarında birikmiyor.

1980'lerde araştırmacılar bir lökosit türü olan doğal katil hücrelerin anne-fetüs arayüzeyi denilen alanın rahim tarafında çok fazla olduğunu keşfetti. Genel kural olarak bu doğal katil hücreler vücutta tümörleri ve virüs bulaşmış hücreleri öldürüyor. Fakat şu an Ontario Queens Üniversitesi'nde görev yapmakta olan B. Anne Croy 1990'larda yaptığı çalışmada ilk bakışta çok da mantıklı görünmeyen bir keşif yaptı: Doğal katil hücreler plasenta gelişimini özellikle sitotrofoblastlar tarafından rahim damarlarının yeniden şekillendirilmesi aşamasında da destekliyordu. Buna göre muhtemelen rahimdeki doğal katil hücrelerin ürettiği bir madde anneye ait damarlardaki hücrelerin kaybını kolaylaştırarak damarlarda plasentaya ait hücrelerin yerleşmesini sağlıyor.



Plasentanın nasıl geliştiği ve işlevleri hakkında bilinmeyen birçok ayrıntı var. En büyük soru doğumu neyin tetiklediği ve başlattığı? Rahime ve rahim damarlarına sıkı bir şekilde bağlı olan plasenta nasıl doğumdan hemen sonra ayrılıyor?

Diğer bir gizem ise Zika ve başka bazı virüsler ve yangıya neden olan bazı ajanlar, normalde hastalık yapan mikroorganizmaların ve toksinlerin geçişini önleyen plasentayı nasıl geçebiliyor ve bebeğe ulaşarak anomalilere neden olabiliyor?

Arayüzeydeki Problemler

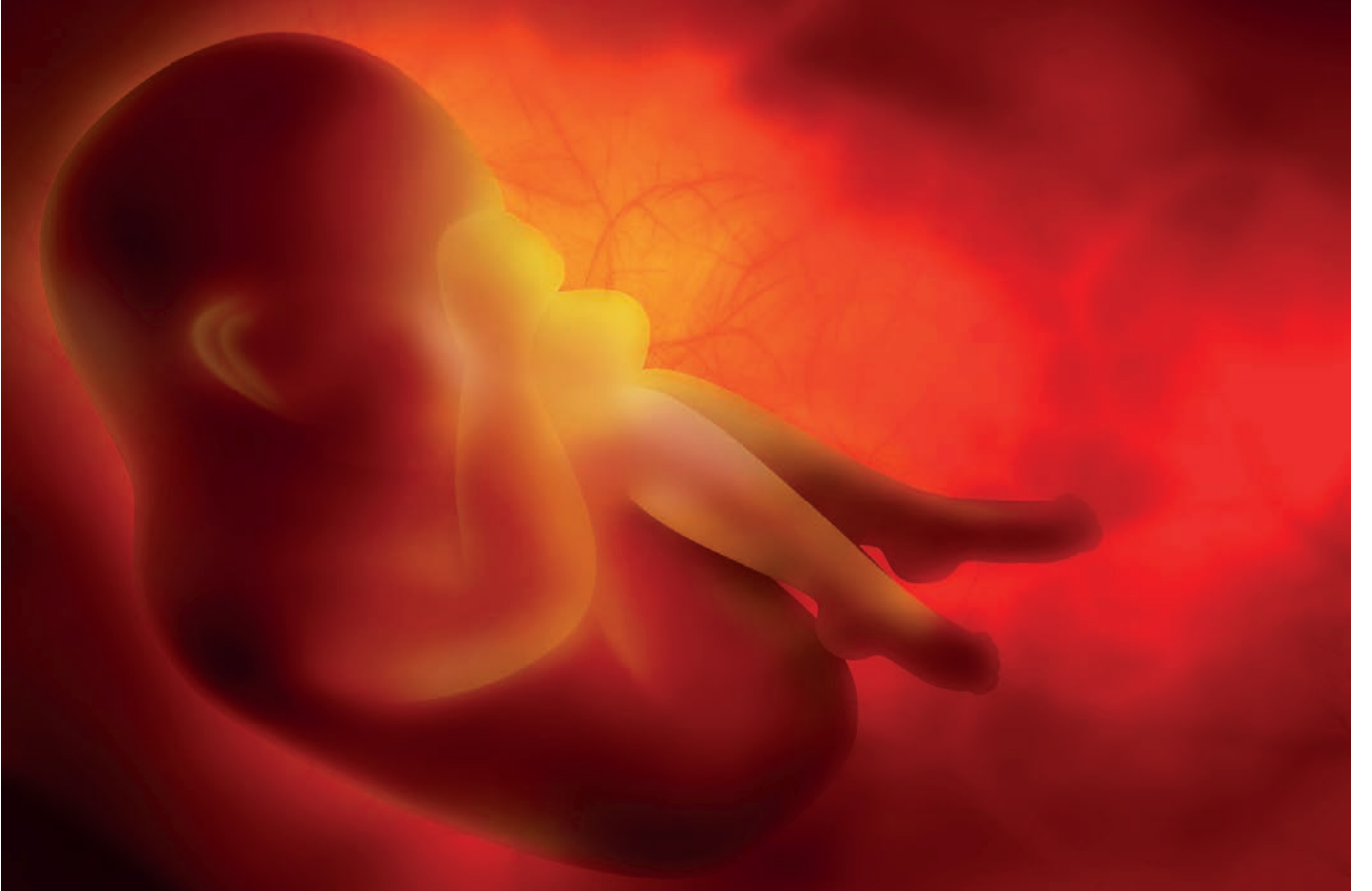
Hamileliğin ilk günlerinde plasenta gelişimini hızla tamamlamaya çalışırken, anne-fetüs arayüzeyi oluşumu sırasında hataların ortaya çıkması karşılaşılan durumlardan.

Bu hatalar hamilelikte bazı sorunların ortaya çıkmasına neden olabiliyor. Erken doğum (37 haftadan önce doğumun gerçekleşmesi), bebeğin beklenenden küçük olması yani gelişiminin kısıtlanmış olması, annede hamileliğin 20. haftasından sonra görülen yüksek tansiyon, elde, ayaklarda ve yüzde şişlik ve idrarda protein bulunması gibi belirtilerle ortaya çıkan preeklampsia yani gebelik zehirlenmesi görülen sorunlardan bazıları. Plasenta ile ilgili yapılan son araştırmalarla bu sorunların bazılarının altında yatan neden açığa kavuşturuldu. Doktorlar örneğin preeklampsinin plasentadan annenin kanına toksin geçmesi nedeniyle ortaya çıktığını düşünüyordu.

İlk gebeliklerin yaklaşık %8'ini etkileyen preeklampsia neden olan kesin mekanizmalar hâlâ tam bilinmemekle birlikte, araştırmacılar anne-fetüs arayüzeyindeki alandaki yapısal bozulmalarla ilişkili olduğunu bulmuş.

Şu sıralar ise uzmanlar preeklampsiyi hamileliğin ilk yarısında rahim damarlarında yeterli miktarda sitotrofoblast bulunmayışına bağlıyor. Yetersiz kan akışı bebeğin gelişimini kısıtlıyor. Sonunda normal gelişimini tamamlayamayan plasenta annenin dolaşım sistemi için zehirli olabilecek maddeler salgılıyor. Ancak bu önceden sanıldığı gibi temel neden değil. Tedavi edilmediği takdirde preeklampsia hem anneye hem de çocuğa ciddi hatta ölümcül zarar verebilir. Preeklampsia vakalarında plasentanın neden doğru çalışmadığı hâlâ gizemini koruyor.

Son zamanlarda daha sık olarak görülen erken doğuma rahim içi enfeksiyonun da neden olabileceği düşünülse de erken doğumu tetikleyen şeyin kesin olarak ne olduğu açıklanamıyor. Aslında bilim insanları normal bir hamileliğin sonunda da doğumu neyin tetiklediğini hâlâ tam olarak anlamış değil. Bu, insan biyolojisine dair cevabı henüz tam olarak bulunamamış sorulardan biri. Ortalama 280 günün sonunda doğumu tetikleyen bebek mi, plasenta mı, rahim mi?



Hamilelikteki Koşullar Bebeğin Tüm Yaşamında Etkili

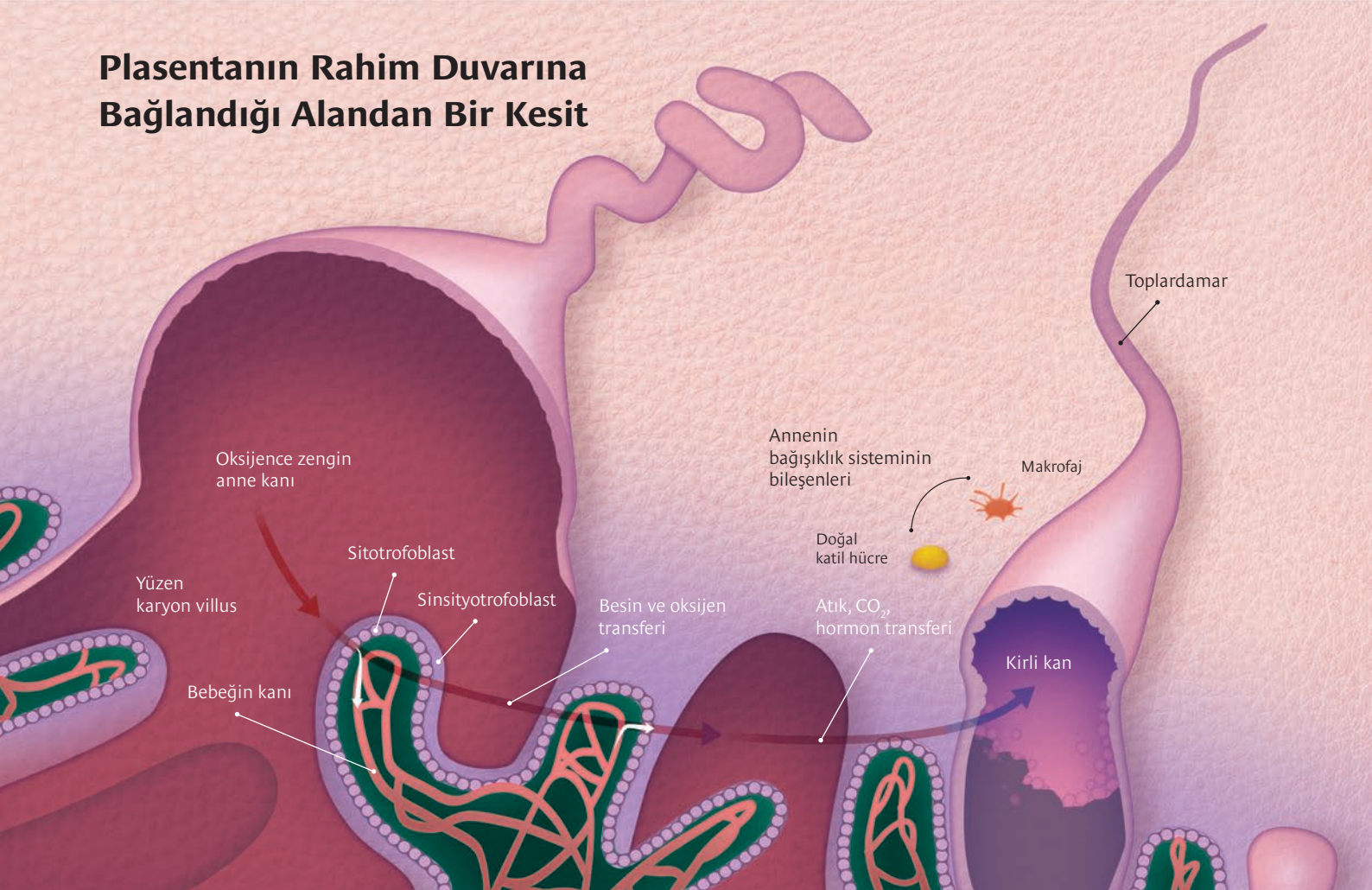
Hamilelikte yaşanan sorunlar yenidoğanlara zarar verebiliyor. Bu, bebeğin doğduktan sonra yenidoğan ünitesinde tedavi görmesini gerektiren bir zarar olabileceği gibi kalıcı nörolojik bozukluklar da oluşabiliyor. Bebeğin anne karnındayken gelişmesi için uygun koşulların olmayışının etkileri, bebeklik döneminde ortaya çıkmasa da yıllar sonra bir yetişkin hastalığı olarak ortaya çıkabiliyor. Plasentadaki fonksiyonel bir sorunun bunda payı olduğunu düşünmek için pek çok sebep var.

Anne karnındayken karşı karşıya kaldığı koşulların ileride bebeğin sağlığını etkileyebileceği fikri, ilk kez 1980'lerde İngiltere'nin az gelişmiş bölgelerinde yüksek

oranda kalp-damar hastalıkları ve diyabet görülmesinin nedenini açıklamak için İngiliz epidemiyoloji uzmanı David Barker tarafından ileri sürülmüş. Barker bu sağlık sorunlarını yaşayan yetişkinlerin genellikle normalden daha düşük kiloda doğduğunu tespit etmiş ve bunu anne karnında yetersiz beslenmenin bir sonucu olarak değerlendirmiş.

Bazı araştırmacılar hamilelik sırasında bebeğin yetersiz beslenmesinin ve plasentanın işlevini doğru olarak yerine getirmemesinin bebeğin gelişimini yönlendiren genleri bir şekilde etkileyebildiğini düşünüyor. Ancak bu durumun altında yatan mekanizma henüz çözülebilmemiş değil. Epidemiyolojik kanıtlar hamilelik sırasında, örneğin influenza virüsü taşıyan annenin dünyaya getirdiği bebekte otizm, bipolar bozukluk ve şizofreni gibi nöro-gelişimsel ve psikolojik bozukluklar görülme riski olduğunu gösteriyor.

Plasentanın Rahim Duvarına Bağlandığı Alandan Bir Kesit

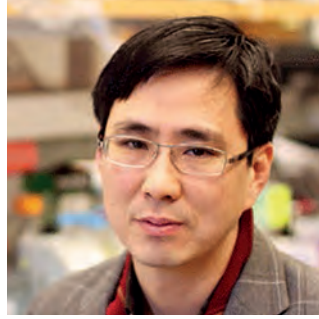




NICHD için çalışan bir ekip



Dan R. Littman



Jun R. Huh

New York Üniversitesi'nden immünolog Dan R. Littman ve Massachusetts Tıp Fakültesi'nden immünolog Jun R. Huh hamile bir fare üzerinde yaptıkları ve 2016'da yayımladıkları çalışmada, grip enfeksiyonunun yavrunun beyin gelişim seyrini nasıl değiştirdiğini araştırdı. Bilim insanları hamile farelerde yangıya neden olan virüs benzeri ajanların yavru farelerde otizm gibi davranışlara neden olduğunu biliyordu. Littman, Huh ve meslektaşları yangıyı tetikleyen ajanın annenin bağışıklık hücreleri tarafından üretilen interlökin-17 (IL-17) olduğunu gösterdi. Araştırma ekibi gelişmiş görüntüleme tekniklerini kullanarak proteinin yavru farenin beyinde meydana gelen değişikliklerden doğrudan sorumlu olduğunu tespit etti. Fakat benzer büyüklükteki moleküller plasentayı geçemezken annenin IL-17'si plasentayı nasıl geçiyor ve yavru farenin beyine ulaşıyordu? Araştırmacılar plasentanın aktif taşıma yöntemiyle IL-17'yi anne kanından yavru farenin dolaşım sistemine geçirerek beyne ulaşmasını sağladığını düşündüler. Akıllarına gelen diğer bir ihtimal ise IL-17'yi annenin hücrelerinin plasentadan geçirip bebeğe ulaştırdığıydı.

Plasentanın Zika Toleransı

Araştırmacıların Zika virüsünün bebeğe nasıl ulaştığı ve sebep olduğu sağlık problemleri hakkında cevaptan çok sorusu var. Bu soruların en başında da Zika virüsünün anne karnındaki bebeğe nasıl ulaştığı geliyor? Zika virüsü plasentadan bebeğe ilerken yolu üzerindeki tüm hücreleri enfekte ediyor mu? Ya da sadece belirli hücreleri, örneğin annenin bağışıklık hücrelerini mi enfekte ediyor? Hastalık Kontrol ve Önleme Merkezi'ndeki moleküler patoloji uzmanlarına göre Zika virüsü aylarca plasentada kalabiliyor ve doğumdan sonra da bebeğin beyinde çoğalmaya devam ediyor. Plasentayı geçebilen ve bebeğe zarar veren tek patojen Zika virüsü değil. Örneğin dünyada her yıl 100.00 bebek sağırlığa, göz bozukluğuna, kalp hastalıklarına ya da başka sağlık sorunlarına neden olabilen kızamıkçığa yakalanmış olarak doğuyor. Sıtma, herpes ve Ebola virüsleri de hamilelik sırasında ölümcül zararlar verebiliyor ve hepsinin de anne karnındaki bebeği enfekte etme mekanizmaları araştırılıyor. Ancak bazı patojenler erken hamilelik döneminde plasentanın trofoblast hücrelerini enfekte etmek konusunda daha yetenekli. Bunun anne-fetüs arayüzeyindeki bağışıklık savunma mekanizmasının erken hamilelikte yeterince koruyucu olmamasından kaynaklandığı düşünülüyor.

Plasenta ve hamilelikle ilgili yanıtlanmayı bekleyen pek çok soru olunca Eunice Kennedy Shriver Ulusal Çocuk Sağlığı ve İnsan Gelişimi Enstitüsü üç yıl önce İnsan Plasenta projesini başlattı. Projenin amacı sadece hamilelikte annenin ve bebeğin sağlığını değil her ikisinin de hayat boyu sağlığını etkileyen plasentanın gizemini çözebilmek. ■

Kaynak

Maltepe, E., Fisher, S. J., "Placenta: The Forgotten Organ", *Annual Review of Cell and Developmental Biology*, Cilt 31, s. 523-552, 2015.

Erlebacher, A., Fisher, S. J., "Development of Baby's First Organ", *Scientific American*, Ekim 2017.

Merak Ettikleriniz

merak.ettikleriniz@tubitak.gov.tr

Müzik Aleti Çalmanın Beynin Gelişimini Olumlu Yönde Etkilediği Doğru mu?

Dr. Tuba Sarıgül

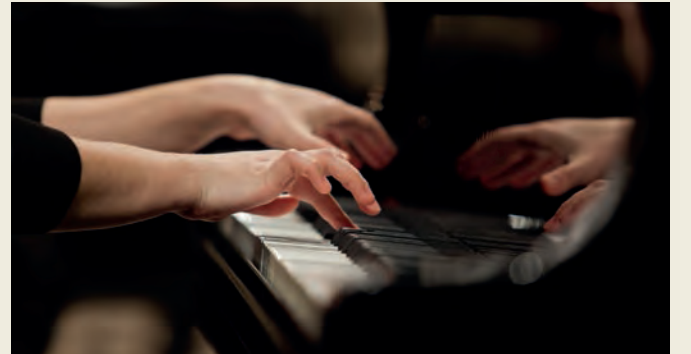
Bir melodi duyduğumuzda beynimizdeki farklı işlevleri birleştiren birçok bölge etkinleşir. Bir müzik aleti çaldığımızda ise bu etki çok daha belirgindir. Örneğin müzikle ilgilenen kişilerin işitsel yetenekleri gelişmiştir. Ayrıca bir müzik aleti çalabilmek için kas hareketlerinin kontrollü ve koordinasyon halinde olması gerekir. Yani beyindeki motor, işitsel ve görsel işlevlerden sorumlu bölgeler birlikte uyumlu bir şekilde çalışmalıdır.

Araştırmalar müzisyenlerin beyinlerinin, müzikle ilgilenmeyenlerinkinden farklı olduğunu gösteriyor. Beyin görüntüleme yöntemleri kullanılarak yapılan araştırmalarda, müzik eğitimi alan kişilerin beyinlerindeki gri madde hacminin müzikle ilgisi olmayan insanlara kıyasla daha fazla olduğu anlaşıldı. Gri madde beyinde kasların kontrolü, bilişsel etkinlikler, görsel ve işitsel algı, hafıza, düşünce oluşumu, otokontrol gibi işlevlerle ilişkisi olan bir dokudur.

Bilim insanları erken yaşlardan itibaren müzikle ilgilenmenin kas ve hareket yeteneklerini geliştirdiğini, görsel-konumsal koordinasyonu sağladığını, odaklanmaya yardımcı olduğunu, depresyon ve kaygı durumunu azalttığını, duyguları kontrol etme imkânı verdiğini düşünüyor.

Kaynak

Schlaug, G. ve ark., "Effects of Music Training on the Child's Brain and Cognitive Development", *Annals of the New York Academy of Sciences*, Cilt 1060, s. 219-230, 2005.





Tropik Kasırgaların Sahra Çölü'nde Başladığı Doğru mu?

Dr. Tuba Sarıgül

Çöllerde havanın çok kuru, kasırgaların da nemli hava ile ilişkili olduğu düşünülürken bu bilgi çok mantıklı gelmeyebilir. Ancak Atlantik Okyanusu'nda görülen -özellikle Orta ve Kuzey Amerika'nın doğu kıyılarını etkileyen- kasırgaların çoğu Afrika kıtasının ekvatora yakın bölgelerinde ortaya çıkar. Kasırgaların oluşumunda Sahra Çölü'nün etkisi Afrika üzerinde oluşan ve doğudan batıya doğru esen tropik rüzgârlarla ilişkili.

Kuzey Afrika'nın batı ve orta bölgelerinde, Sahra Çölü üzerinde hava koşullarının çok sıcak ve kuru olmasına rağmen, Afrika'nın ekvatora yakın bölgelerinde havanın daha soğuk ve nemli olması doğudan batıya doğru hareket eden bir hava akımı oluşturur. Bu, kuzey-güney doğrultusunda salınım hareketi yaparak ilerleyen düzensiz bir akımdır. Çoğunlukla haziran ve ekim ayları arasında ortaya çıkar.

Bu düzensiz hava akımları hız, yüksek nem oranı, deniz yüzeyi sıcaklığının 26 santigrat derecenin üstünde olması gibi faktörlerin etkisiyle fırtına bulutlarına ve kasırgalara dönüşebilir. Afrika'nın batı kıyılarında oluşan tropik bir fırtına Atlantik Okyanusu boyunca batıya doğru hareket ederek Orta ve Kuzey Amerika'nın doğu kıyılarına ulaşabilir.

Tropik kuşaktaki okyanuslarda Dünya genelinde yılda ortalama 80 tropik fırtına oluşur. Uygun koşulların oluşması durumunda bu fırtınalar şiddetli kasırgalara, tayfunlara ve tropikal siklonlara dönüşebilir (hızı saatte 119 km'yi aşan tropik fırtınalar Atlantik Okyanusu'nda oluşuyorsa kasırga, Pasifik Okyanusu'nda oluşuyorsa tayfun, Hint Okyanusu'nda oluşuyorsa tropikal siklon olarak isimlendirilir).

Geophysical Research Letters dergisinde 2015'te yayımlanan bir araştırma Atlantik Okyanusu'nda görülen tropik fırtınaların %60'ının, şiddetli kasırgaların ise %85'inin Afrika kaynaklı olduğunu gösteriyor.

Kaynak

Price, C., Reicher, N., Yair, Y., "Do West African thunderstorms predict the intensity of Atlantic hurricanes?", *Geophysical Research Letters*, Cilt 42, Sayı 7, s. 2457-2463, 2015.



Korkunun Kokusunu Alabilir misiniz?

Pınar Dünder

İnsanların yalnızca sesle ya da görsel yolla iletişim kurduğunu düşünüyorsanız yanılıyorsunuz. Çünkü bazı bilimsel araştırmalar kimi duyguları karşımızdakine koku yoluyla da aktarabildiğimizi gösteriyor.



Söz konusu araştırmalardan birinde, sınav öncesi stresi yaşayan bir grup öğrenci ile spor yapan bir grup öğrencinin o andaki ter kokuları katılımcılara koklatılmış. Bu sırada katılımcıların beyinlerindeki aktivite, fonksiyonel manyetik rezonans görüntüleme tekniği (fMRI) yoluyla izlenmiş. Buna göre, heyecanla sınavı bekleyen öğrencilerin terini kokladıkları sırada katılımcıların beyninin empatiyle ilişkili olan bölümünde aktivitenin arttığı gözlenmiş. Ancak spor yapanlar söz konusu olduğunda katılımcılarda böyle bir etki oluşmamış. Bu, endişe ve korku halinin terde özel bir kimyasal işaret oluşturduğunu, bunun da kokuyu alanlarda bir tepkiye neden olduğunu gösteriyor.

Başka bir çalışmada ise erkeklerden oluşan 10 kişilik bir grubun bir bölümüne korku filmi, diğer bölümüne ise itici şakaların yer aldığı bir televizyon programı izlettirilmiştir. Ardından yine izleyicilerin teri başka bir katılımcı gruba koklatılmış. Şaşırtıcı olan, katılımcıların bu ter kokularını ayırt etmekle kalmayıp yüzlerinde korku ve tiksinti yansıtan ifadelerin oluşmasıymış.



Uzmanlar, korkunun burnumuzla algılayabileceğimiz özel bir kimyasal bileşeni olduğunu belirtiyor. Bulgular her ne kadar bu kimyasalın insanlarda psikolojik ve davranışsal değişikliklere neden olduğunu gösterse de bu değişimi tetikleyen kimyasalın ne tür bir kimyasal olduğu ve insanların bu değişimleri nasıl tespit ettiği konusunda kesin bir bilgi yok.

Kaynaklar

<http://mentalfloss.com/article/32113/can-people-really-smell-fear>
<https://www.livescience.com/24578-humans-smell-fear.html>



Kutup Ayıları Buzullar Olmadan Karada Hayatta Kalabilir mi?

Dr. Tuba Sarigöl

Kutup ayılarının temel besin kaynağı halkalı foklardır. Kutup ayıları yıllık enerji ihtiyaçlarının büyük kısmını bahar aylarında deniz buzulları üzerinde bu fokları avlayarak karşılar. Vücutlarına depoladıkları yağı ise deniz buzullarının çok küçüldüğü ve besin bulmanın zorlaştığı yaz aylarında enerji ihtiyaçlarını karşılamak için kullanırlar.

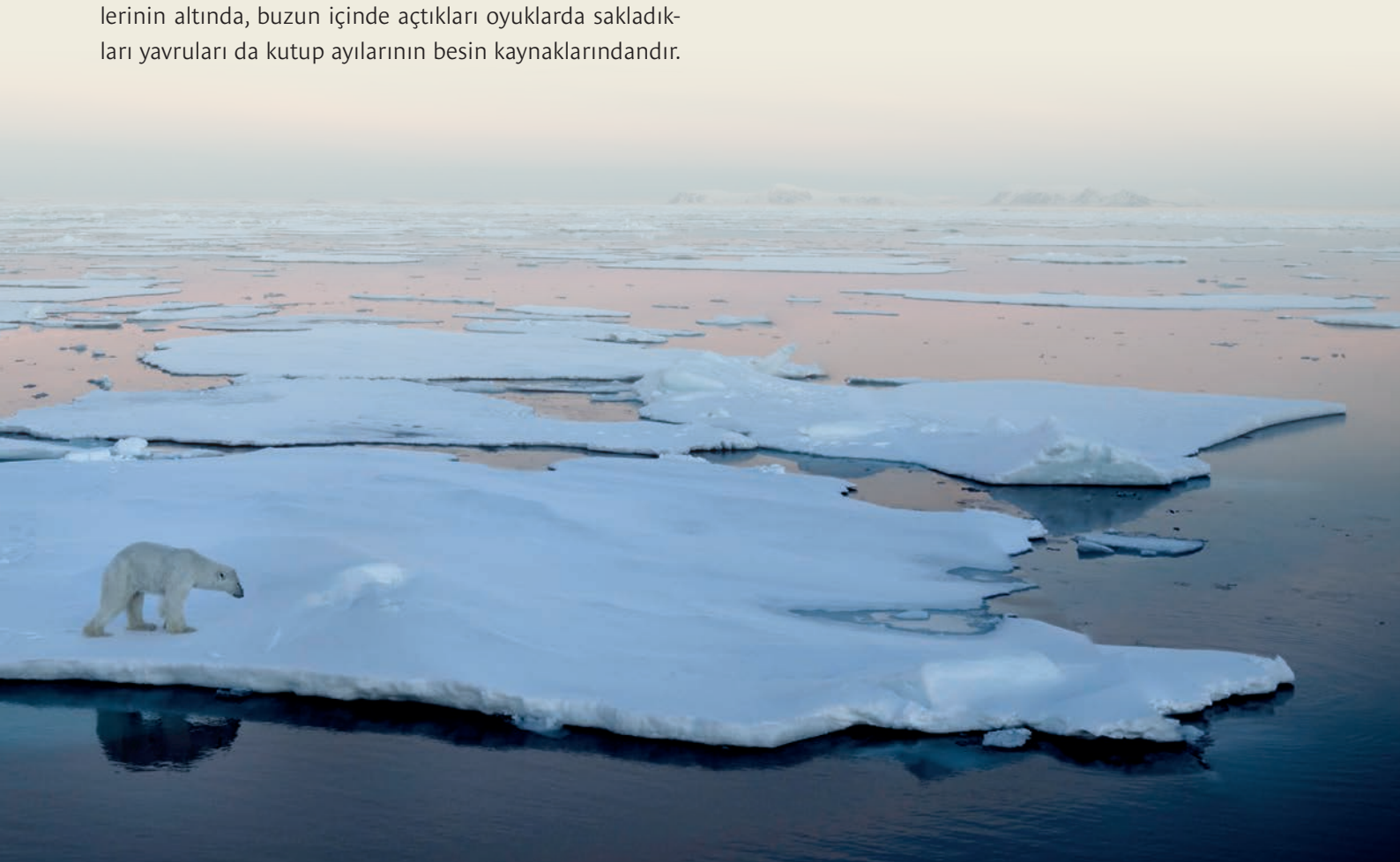
Kutup ayılarının avlanmasında deniz buzullarının önemli rolü vardır. Deniz buzulları kutup ayılarının açık denizde uzak mesafelere ulaşmasına, böylece daha fazla fok avlayabilmelerine imkân sağlar. Kutup ayıları deniz buzullarının üzerindeki foklara sessizce yaklaşır ve aniden saldırarak avını yakalar. Halkalı fokların kar birikintilerinin altında, buzun içinde açtıkları oyuklarda sakladıkları yavruları da kutup ayılarının besin kaynaklarındandır.

Küresel ısınma etkisiyle açık denizlerdeki deniz buzullarının küçülmesi kutup ayılarının avlanma ve beslenme alışkanlıklarını olumsuz etkiliyor. Kutup ayıları yiyecek bulabilmek için açık denizlerde daha uzun mesafe kat etmek yani daha uzun süre yüzmek zorunda kalıyor. Bu durum kutup ayılarının avlanma döneminde normalden daha fazla enerji harcayarak besin depolarını tüketmelerine neden oluyor.

Araştırmalar kutup ayılarının küresel ısınmaya bağlı olarak yeterince fok avlayamamaları durumunda karadaki ren geyiklerini, kar kazlarını ve yumurtalarını besin kaynağı olarak kullanabileceklerini gösteriyor. Ancak kutup ayılarının avlanma ve beslenme alışkanlıklarındaki değişimin uzun dönemli etkileri (örneğin vücutlarında depoladıkları ve harcadıkları enerji miktarı arasındaki dengenin korunup korunamayacağı, üreme süreçlerinin nasıl etkileneceği) henüz belirlenebilmiş değil.

Kaynak

Gormezano, L. J., Rockwell, R. F., "The Energetic Value of Land-Based Foods in Western Hudson Bay and Their Potential to Alleviate Energy Deficits of Starving Adult Male Polar Bears", *PLOS ONE*, Cilt 10, Sayı 6, e0128520, 2015.



Karşılgusal İletişim

Hiçbir Şey Göndermeden Bir Mesajı İletmek Mümkün müdür?

Dr. Mahir E. Ocak [TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

Günümüzde kullanılan tüm iletişim sistemlerinde gönderici ve alıcının cihazları arasında yolculuk eden parçacıklar vardır. Bilgi, biz onları doğru- dan algılayamasak bile gerçek nesne- lerde kodlanır ve bir yerden başka bir yere aktarılan parçacıklar aracılığıyla taşınır. Ancak son 20-30 yılda kuantum mekaniği teknolojik cihazlarda gide- rek daha fazla yer bulmaya başladık- ça, hiçbir şey aktarmadan da bir me- saji iletmenin mümkün olup olmadığı tartışılmaya başlandı. 2013 yılında Ha- tim Salih isimli bir amatör fizikçi, bir grup profesyonelle iş birliği yaparak, parçacıkların hiçbir zaman bulunma- dığı bir yerden bilgi edinildiği bir ileti- şim protokolü tasarladı.

Geçtiğimiz nisan ayında Çin Bilim ve Teknoloji Üniversitesi'nde Prof. Dr. Jian-Wei Pan önderliğinde araştırma- lar yapan bir grup bilim insanı *Proce- edings of the National Academy of Sci- ences* (ABD)'da bir makale yayımladı ve Salih'in protokolünü kullanarak bir resmi bir bilgisayara aktarmayı başardıklarını açıkladılar. Ancak tar- tışmalar bitmedi. Kuantum mekaniği- nin gerçekte ne anlama geldiği ve na- sıl yorumlanması gerektiği kuramın geliştirildiği yıllardan beri tartışma konusu. En çok tartışılan konuların arasında da bilgi teknolojilerinin te- melinde yatan ölçümler ve etkileşim- ler var. Eğer hiçbir şey göndermeden de bilgi aktarımı yapabilen teknoloji- ler geliştirilebilirse tamamen güvenli bir biçimde iletişim kurmak mümkün olabilir. Bilgiyi aktaran parçacıklar yoksa, "hacklenecek" bir şey de yoktur.



Kuantum Mekaniği ve Girişim Deneyleri

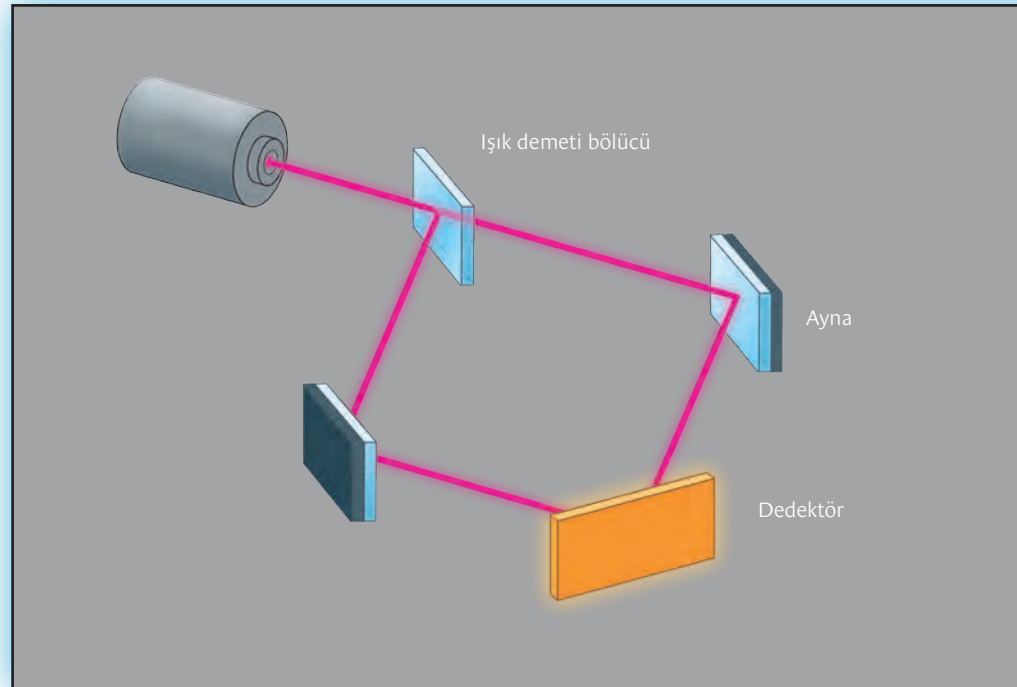
Kuantum mekaniğinde bir sistemin durumu dalga fonksiyonu olarak adlandırılan bir fonksiyonla temsil edilir. Kuramsal hesapların temelinde Schrödinger denklemi vardır. Bu denklemi kullanarak dalga fonksiyonunun zamanla nasıl değişeceği hesaplanabilir. Bir sistemin sahip olabileceği her durum ve bir ölçüm sonucunda bulunabilecek her sonuca karşılık gelen dalga fonksiyonları Schrödinger denkleminin çözümleridir. Dalga fonksiyonu, bir sistem üzerinde yapılacak ölçümlerin sonucunun ne olacağını değil hangi sonuçların hangi olasılıklarla ortaya çıkacağını söyler.

Tek yönlü bir ayna olduğunu düşünelim. Ancak sıradan aynalar-daki gibi bir tarafı tamamen değil kısmen alüminyumla kaplanmış olsun. Bu aynaya 45°'lik açıyla gelen bir ışık demetinin yarısı yansıtacak yarısı da aynanın içinden geçecektir. Daha sonra sıradan aynalar (bir tarafı tamamen alüminyumla kaplanmış aynalar) kullanarak ışınları birleştirelim ve yandaki şekildeki gibi bir floresan ekranın üzerine düşürelim. Işık dalga gibi davrandığı için bir girişim deseni oluşur. Düzenekte ufak tefek oynamalar yaptığımızda (örneğin ışınların takip ettiği yolların birine bir parça cam koyduğumuzda) girişim deseninin değiştiğini gözlemleriz. Örneğin farklı yollardan gelen ışık demetlerinin yıkıcı girişim yapmasını sağlayarak ekrandaki bazı kısımların tamamen karanlık olmasını sağlamak mümkündür.

Şimdi de aynı deneyi ışık demetleriyle değil fotonlarla yaptığımızı düşünelim. Işık kaynağından çıkan bir foton, düzeneğin içinden geçer ve ekrana çarpar. Bu durumda da ekranda bir girişim deseni oluşur. Hatta ışık demetleriyle yapılan deneylerde olduğu gibi düzeneği ayarlayarak ekrandaki bazı bölgelerin tamamen karanlık kalmasını sağlamak mümkündür. Bu durumda da fotonlar dalga gibi davranır. Ancak belirli bir anda deney düzeneğinde sadece bir tane foton olduğuna göre fotonlar neyle girişim yapmaktadır?

Kuantum mekaniği hesapları, bu ve benzeri deneylerin sonuçlarını mükemmel bir biçimde açıklar. Fotonların düzeneğe tek tek gönderildiği durumu ele alalım. Schrödinger denklemi kullanılarak yapılan hesaplarda, sistemin ilk durumu kaynaktan aynaya doğru ilerleyen bir fotona karşılık gelen bir dalga fonksiyonu tarafından temsil edilir.

Foton ya ilk aynadan yansıtacak ya da aynanın içinden geçecektir. Schrödinger denkleminin her iki yola karşılık gelen bir çözümü vardır. Foton ilk aynayla etkileştikten sonra dalga fonksiyonu bu iki çözümün bir süperpozisyonuna evrilir. Bu dalga fonksiyonu, fotonun iki yoldan herhangi birinde olma ihtimalinin %50 olduğunu söyler. Hesaplara devam ederek fotonun dedektöre varacağı andaki dalga fonksiyonunu da hesaplayabilirsiniz. Bu dalga fonksiyonu, fotonun dedektörün hangi bölgesine hangi olasılıkla çarpacağını söyler. Aynı deney defalarca tekrarlandığında gözlemlenen girişim deseninin dalga fonksiyonunun verdiği olasılıklarla uyumlu olduğu görülür. Söz konusu kuantum mekaniğinin matematiksel formülasyonu olduğunda her şey kusursuzdur. Kuram tüm deneysel sonuçları mükemmel bir biçimde tahmin eder. Ancak gerçekte olup biten nedir?



Kuantum mekaniğinin standart yorumu, ölçüm sonucunun önceden bilinemeyeceğini, tamamen rastlantısal olduğunu söyler. Dalga fonksiyonu muhtemel olasılıklar hakkında bilgi verir. Ancak bulunan sonuca herhangi bir sebep atfedilemez. Ölçüm, Schrödinger denklemi kullanılarak yapılan deterministik hesapları kesintiye uğratar. Ölçümle beraber süperpozisyon yok olur. Sistemin dalga fonksiyonu, ölçüm anında bulunan sonuca karşılık gelen dalga fonksiyonuna “çöker”. Muhtemel olasılıkların biri gerçekleşir. Örneğin girişim deneyinde fotonların takip edebileceği her iki yola da birer dedektör koyduğumuzu düşünelim. Ölçümden önce dalga fonksiyonu bir süperpozisyon durumunu tanımlar. Fotonun iki rotanın herhangi birinde olma ihtimali %50’dir. Ancak foton dedektörlerden birinde kaydedildiğinde süperpozisyon yok olur. Fotonun hangi rotayı takip ettiği artık bellidir.

Eğer fotonların takip edebileceği iki yolun sadece birine dedektör konursa ortalama olarak her iki deneyden birinde dedektörde foton kaydedilecektir. Bu durumda ek-randa bir girişim deseni görülmez. Hatta fotonlarla yollarına devam etmelerini engellemeden sadece takip ettikleri yolu belirlemek amacıyla etkileşildiğinde bile girişim deseni görülmez. Sistemin durumu hakkında bilgi edinildiğinde süperpozisyon yok olur. Fotonlar dalga gibi davranmayı bırakır. Hiçbir ölçümün yapılmadığı, fotonların süperpozisyon durumunda olduğu deneylerin aksine ölçüm yapılan deneylerde bir girişim deseni oluşmaz.

Karşılığusal Bilgi

Avshalom Elitzur ve Lev Vaidman 1993 yılında daha sonra başkalarının gerçeğe dönüştüreceği bir

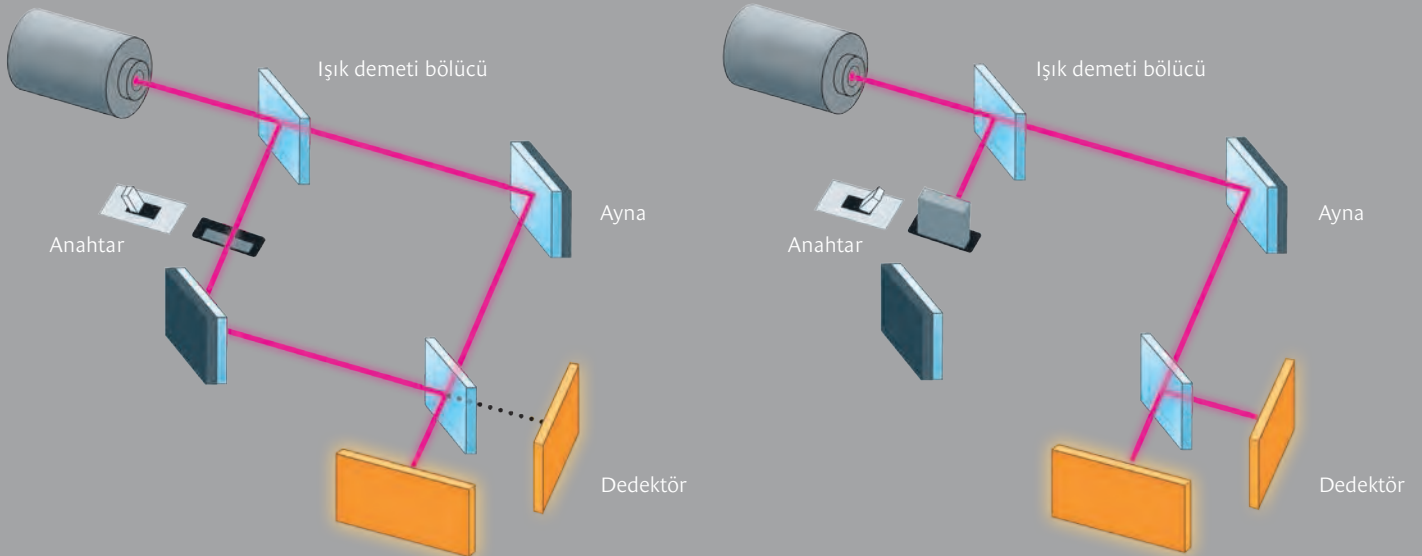


Avshalom Elitzur



Lev Vaidman

düşünce deneyi ortaya attı. Girişim deneylerindeki floresan ekranı kaldırıp, yerine fotonların takip edileceği yolların yeniden birleşmesini sağlayan bir ışık demeti ayırıcısı koyduğumuzu düşünelim. Fotonların bu ışık demeti ayırıcısından sonra takip edebileceği iki muhtemel yola da dedektörler koyalım. Fotonların her iki dedektöre varma olasılığı eşit olsun. İki yolun birine cam levha koyalım. Öyle ki dedektörlerden birinde tamamen yıkıcı girişim olsun. Bu durumda fotonlar her zaman yıkıcı girişim olmayan dedektörde kaydedilecek, diğer dedektördeyse hiç foton kaydedilmeyecektir.





Şimdi de cam levhayı fotonların geçmesine izin vermeyen bir engelle değiştirdiğimizi düşünelim. Fotonların yarısı engel tarafından soğurulur. Engel olmayan yolu takip eden fotonlarinsa yine sadece bir dedektörde kaydedileceğini düşünebilirsiniz. Ancak öyle olmaz. Diğer yoldaki engel süperpozisyonun yok olmasına neden olur. Böylece dedektörlerin birindeki yıkıcı girişim ortadan kalkar. Işık demeti bölücünden geçen fotonlar her iki dedektörde de eşit olasılıkla kaydedilir. Bu durumda süperpozisyonun yok olmasının nedeninin engelin “ölçüm yapması” olduğunu söyleyebiliriz. Söz konusu fizik olduğunda bilinçli ve bilinçsiz varlıklar arasında bir ayırım yapmak gerekmez. Engelin fotonları soğurması ya da soğurmaması fotonların

takip ettiği rotalar hakkında bilgi verir ve böylece süperpozisyonun yok olmasına neden olur. Dolayısıyla fotonların sadece bir ekranda mı yoksa her iki ekranda da mı kaydedildiğine bakarak bir ölçüm yapıp yapılmadığını yani yolların herhangi birinde bir engel olup olmadığını anlayabiliriz. Üstelik engelin varlığını anlamamızı sağlayan fotonların hiçbir engelle etkileşmez. Ancak diğer yolda bir engel olduğunu bir şekilde bilir. Engelin varlığı, hiçbir etkileşim olmasa bile ölçüm yapmak ve fotonlarla deneycilere bilgi aktarmak için yeterlidir. Hologramları geliştiren Dennis Gabor, “Her gözlem için bir foton gereklidir. Ancak bir nesneyi açığa çıkarmak için fotonun ona çarpması gerekmez. Bakmadan da görebiliriz.” demişti.

Elitzur ve Vaidman, hiçbir etkileşim olmadan da bir nesnenin varlığı hakkında çıkarım yapılabilmesini, “etkileşimsiz ölçüm” olarak tanımlamıştı. Roger Penrose ise araştırmacıların kavrayışının “karşıolgusal” olduğunu söyledi. Ancak Elitzur ve Vaidman’ın düşünce deneyi gözlemsel verilerle uyumsuz değildir. Evert du Marchie van Voorthuysen 1995 yılında Gröningen’de düzenlenen bir bilim fuarında seyircilerin gözleri önünde etkileşimsiz ölçümler yaptı. Bu deneylerde elde edilen sonuçların tamamı kuantum mekaniğinin matematiksel formülasyonuyla uyumlu. Ancak sonuçların nasıl açıklanacağı hâlâ tartışma konusu.

Deneylerde, bir engel olduğu her durumda fotonlar her iki dedektörde de kaydedilmeye başlanıyor.

Dolayısıyla fotonların sadece bir dedektörde mi yoksa her iki dedektörde de mi kaydedildiğine bakılarak düzenekte bir engel olup olmadığı anlaşılabilir. Bu deneylerde fotonlar %50 ihtimalle engelle etkileşmediği için bilgi aktarımının %50'si olgusal, %50'si karşıolgusal olarak gerçekleşiyor. Peki, karşıolgusal olarak aktarılan bilgi oranını artırmak mümkün müdür? Mark Kasevich ve Paul Kwiat 1994 yılında bu soruyu ele alıp mantık yürütmeye başladı. Eğer bir engel %50 ihtimalle etkileşimsiz bilgi aktarabiliyorsa daha çok engel daha yüksek oranda etkileşimsiz bilgi aktarmalıydı. Hatta sonsuz sayıda engel kullanılabilsaydı bilgi aktarımının tamamını karşıolgusal yapmak mümkün olurdu. Araştırmacılar, kendi tasarladıkları düzeneklerdeki engel sayısını altıya çıkararak etkileşimsiz ölçümlerin oranını %70'e yükseltmeyi başardı.

İlk deneylerin yapılmasından sonraki 25 yılda karşıolgusal bilgi aktarımı çok çeşitli araştırmalarda kullanıldı. 1998 yılında Kwiat ve çalışma arkadaşları bir girişimölçerin içindeki, hiç ışık geçmeyen bir yere konmuş insan saçlarını fotoğrafladı. İki yıl sonra Graeme Mitchison ve Richard Jozsa, bir bilgisayarın hiç etkileşim olmadan da hesaplamalar yapabileceğini gösterdi. 2006'da Onur Hosten, Paul Kwiat ve arkadaşları "çalışmadan" da bilgi aktarabilecek bir bilgisayar tasarladı. Araştırmacılar bunun sadece "çalışma" ve "çalışmama" durumlarının süperpozisyonunda olabilecek bir kuantum bilgisayar için mümkün olduğunu söyledi. 2009'da Tae-Gon Noh, şifreli metinleri çözmek için gerekli "anah-

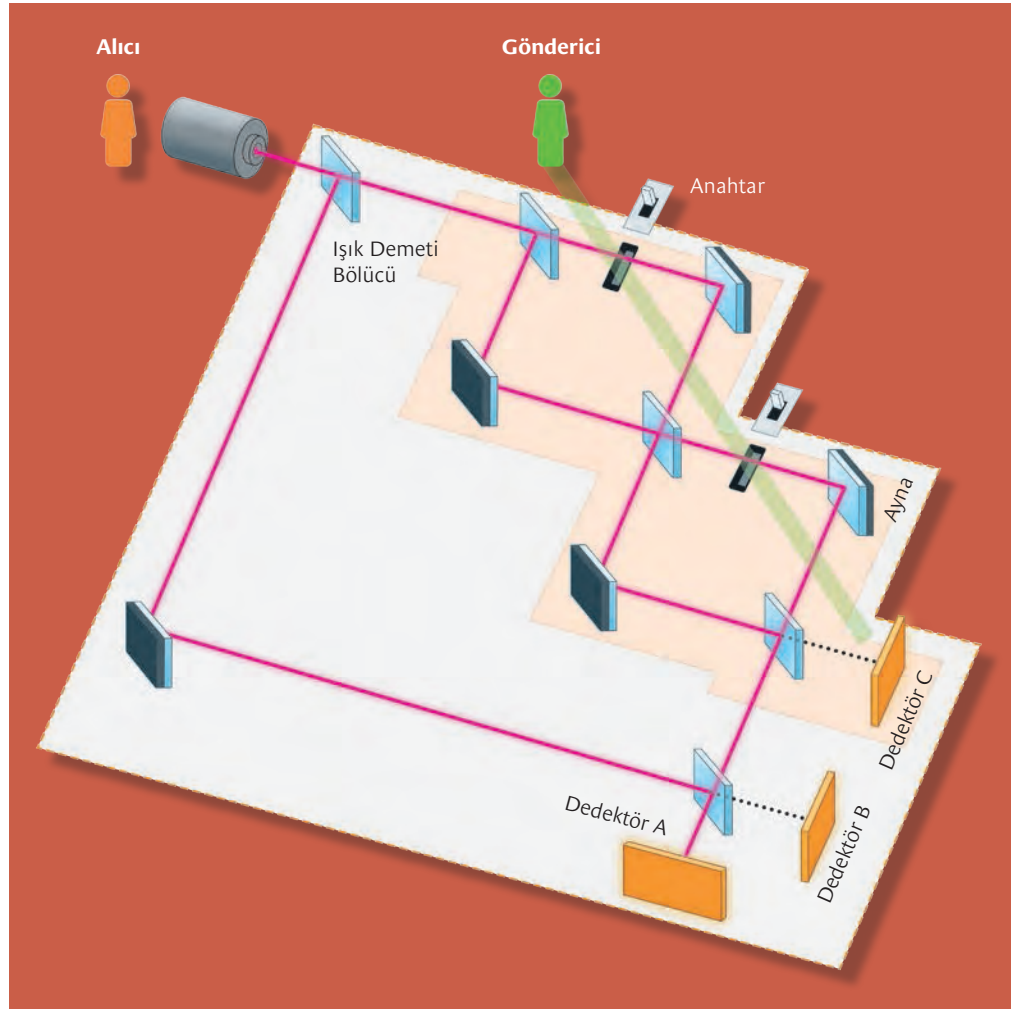
tarları" aktarmak için bir protokol geliştirdi. Üstelik her şey göndericinin cihazının içinde olup bittiğinden üçüncü kişilerin araya girip anahtar çalma ihtimali de yoktu. Hatta bir dinleyicinin "suç işleme ihtimali" bile dinleyicinin varlığını ortaya çıkarmaya yeterliydi. 2011'de Pan ve arkadaşları bu protokolü kullanarak bir gizli anahtar fiber optik kablolar üzerinden saniyede 51 bit hızla bir kilometre öteye aktarmayı başardı. Ancak aktarılan verilerin doğruluk oranı pratik uygulamalar için yeterli değildi. Yine de bilginin "bir kısmının" parçacıklar göndermeden de aktarılabilceği gösterilmiş oldu.

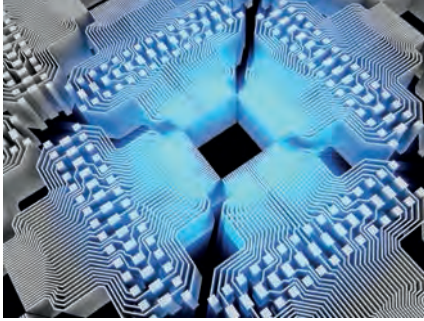
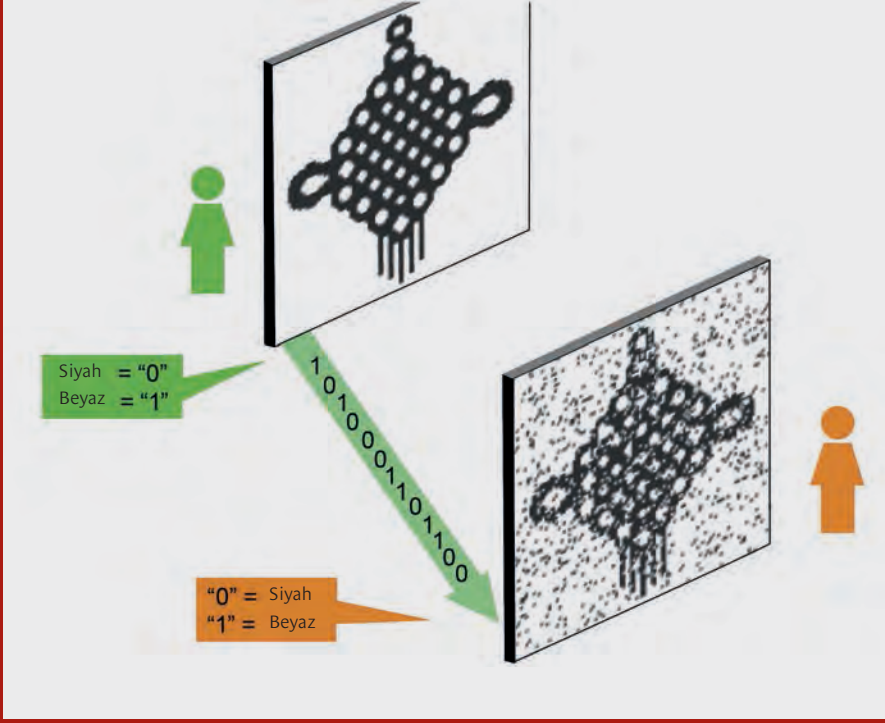


Mark Kasevich



Paul Kwiat





Karşılığusal İletişim

Hatim Salih ve çalışma arkadaşları 2010'ların başlarında bilginin "bir kısmının" karşılığusal olarak aktarıldığı bir protokol geliştirdi. Çok sayıda girişimölçerin art arda eklendiği düzenekte herhangi bir engel olmadığında fotonlar her zaman aynı dedektörde kaydediliyor ve gönderici düzenekteki engelleri kontrol ederek bilgi aktarabiliyordu.

Geliştirilen protokolde gönderici "0" göndermek istediğinde düzenekteki tüm engelleri kaldırıyor ve fotonlar birinci dedektörde kaydediliyordu. "1" göndermek içinse engeller ortaya çıkarılıyor ve fotonlar "büyük olasılıkla" ikinci dedektörde kaydediliyordu. Bu protokol sadece "0"ları tamamen güvenli bir biçimde aktarıyor, ancak düzenekte engeller varken bazı fotonların düşük olasılıkla da olsa birinci dedektörde kaydedilmesi bazı "1"lerin hatalı aktarılmasına neden oluyordu.

Araştırmacılar daha sonra hiç kimsenin denemediği bir şey üzerinde çalışmaya başladı: tüm bitleri (hem 0'ları hem de 1'leri) karşılığusal olarak aktarmak. Tasarladıkları düzeneğin bir örneğini üstte görüyorsunuz. Çok sayıda küçük girişimölçerin art arda büyük bir

girişimölçerin içine yerleştirildiği bu düzeneklerdeki engeller, etkileşimsiz olarak fotonların takip ettiği rotalar hakkında ölçüm yapacak, etkileşimsiz ölçümlerin sayısı arttıkça bilgi aktarımının verimliliği artacaktı. Bu düzeneklerde engeller olduğunda fotonlar hiçbir zaman engellerin olduğu yollara girmiyor. Dolayısıyla fotonlar her durumda engellerle etkileşmeden dedektörlere ulaşıyor. Ancak engellerin var olup olmamasına bağlı olarak dedektörlerdeki kayıtlar değişiyor. Böylece gönderici, sadece engelleri kontrol ederek, bilgiyi hiçbir etkileşim olmadan da tamamen karşılığusal biçimde aktarabiliyor. Araştırmacılar laboratuvar ortamında bile gerçeğe dönüştürülmesi çok zor olan bu tasarımı daha sonra basitleştirdiler.



Prof. Dr. Jian-Wei Pan ve öğrencileri

Yakın zamanlara kadar karşıl- gusal iletişimle ilgili tüm çalışmalar kuramsal olarak kalmış, öne sürülen düşünceler deneysel olarak doğrulanmamıştı. Jian-Wei Pan ve öğrencileri, karşıl- gusal iletişimle ilgili ilk deneysel sonuçları geçtiğimiz nisan ayında yayımladı. Makalede anlatılan deneyler esasen birkaç sene önce yapılmıştı. Ancak, araştırmacılar deneyler hakkındaki makaleyi yayımlamadan önce üç yıl bekleyip sonuçlar hakkında uzun uzun düşünmeyi tercih etmiş. *Proceedings of the National Academy of Sciences (ABD)*'da yayımlanan makalede bir "Çin düğümü"nin görüntüsünün laboratuvar ortamında 0,5 m öteye karşıl- gusal olarak aktarılması detaylı biçimde anlatıyor. İnsan müdahalesi olmadan her şeyin özel bir yazılım kullanılarak yapıldığı deneyler

sırasında 10 kilobit bilginin aktarılması beş saatten uzun sürmüştü. Bazı bitlerin tekrar tekrar gönderilmesi gerekmişti. Bilgisayarın "1"leri algılamakta "0"ları algılamaktan daha başarılı olduğu belirtiliyor. Aktarılan görüntüde bazı hatalar olsa da deneylerin başarılı olduğu söylenebilir.

Karşıl- gusal iletişimden, gizliliğin önemli olduğu herhangi bir alanda yararlanmak mümkün. Ancak karşıl- gusal olarak aktarılan bilgi oranı arttıkça bilginin aktarılma hızı düşüyor. İletişim, bilgi parçacıklarla aktarıldığı durumda çok daha hızlı gerçekleşiyor.

Kuantum mekaniğinin geliştirildiği ilk yıllardan beri dalga fonksiyonunun aslında ne olduğu tartışma konusudur. Schrödinger, dalga fonksiyonunun bir fiziksel gerçekliğe karşılık geldiğini düşünüyordu.

Ancak bugünkü yaygın kanı, dalga fonksiyonunun sadece hesaplarda kullanılan soyut bir matematiksel kavram olduğudur. Pan ve çalışma arkadaşları, karşıl- gusal bilgi aktarımının dalga fonksiyonunun gerçekliğini desteklediğini düşünüyor. Eğer fiziksel parçacıklar olmadan da bilgi aktarılabilirse, bilgiyi aktaran şey muhtemelen dalga fonksiyonu olmalıdır. ■

Kaynak

Roebke, J., "Nil communication: how to send a message without sending anything at all", *Scientific American*,

<https://www.scientificamerican.com/article/nil-communication-how-to-send-a-message-without-sending-anything-at-all/>, 27 Haziran 2017.

Tekno-Yaşam

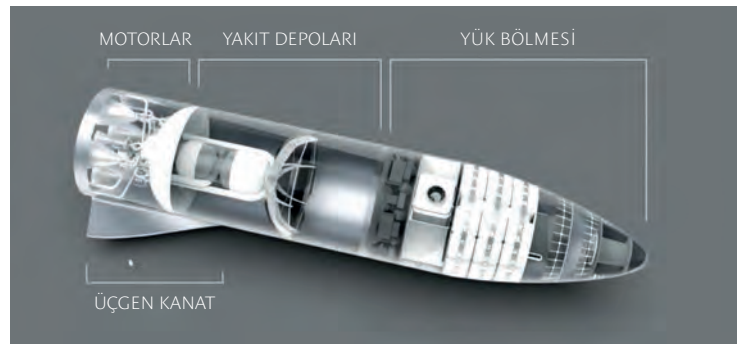
Gürkan Caner Birer [teknoyasam@tubitak.gov.tr]

Elon Musk'tan Yeni Mars Planı

ABD'li girişimci Elon Musk Mars'a gitmek istediğini hatta hayatını orada sonlandırmak istediğini sık sık dile getiriyor. Bugüne kadar açıkladığı Mars'a gitme planları pek gerçekçi olmasa da SpaceX uzay araçlarının başarısı Musk'ı hafife almamak gerektiğini gösteriyor. Musk bu hedef çerçevesinde yeni bir plan ortaya attı. Buna göre insanlı Mars görevinden önce Ay'a bir uzay üssü kuracak. Her iki görev için de 106 metrelik, 150 ton kaldırma kapasiteli BFR adında yeni bir uzay roketi kullanılacak. Tekrar kullanılabilir özellikteki roket 31 motorla çalışıyor. Roketle bütünleşik olan uzay aracı ise 6 motorlu ve yarıçapı 9 metre. 100 kişi taşıyabilecek basınçlı alanı ve yolcuların rahatı için 40 kabini var.

Musk 2022'de Mars'a insansız bir kargo seferi yapılabileceğini belirtiyor. Yapılacak ön hazırlıkların ardından 2024'te ise insanlı iki sefer yapılması planlanıyor. Zaman tahminleri iyimser olsa da SpaceX'in 2017'de 12 defa uzaya roket gönderip başarıyla indirdiğini göz ardı etmemek gerekiyor.

<http://bit.ly/marsa-yolculuk>





Google'dan Yeni Cihazlar

Apple'ın ardından Google da düzenlediği etkinlikle bir dizi yeni ürün tanıttı. En dikkat çeken ürün Pixel 2 cep telefonu oldu. Geçen yıl tanıtılan Pixel'e hayli benzeyen ürünün Pixel 2 XL adında bir de büyük ekranlı çeşidi var. 5 inç AMOLED ekranı, Qualcomm Snapdragon 835 işlemcisi, ön yüz hoparlörleri ve 15 dakikalık şarjla 7 saatlik pil ömrü sunması en dikkat çeken özellikler. Yeni tanıtılan aktif kenar özelliğiyle telefonu sıkarak bazı uygulamaları çalıştırmak mümkün. Samsung Galaxy serisinde olduğu gibi ekran kapalı olduğunda bile saat, pil ömrü gibi bilgileri ekranda gösteren "her zaman açık" özelliği var. Ekran etrafındaki kenarlıkların geniş olması yeni nesil diğer telefonlara göre eski izlenimi veriyor. Ortalama bir kullanıcıyı tatmin edecek 12,2 megapikselli iyi bir kamerası var. Sunduğu özelliklerle çok albenisi olmasa da Android Oreo işletim sistemiyle saf Android deneyimi yaşamak isteyenler için iyi bir seçenek olabilir.

Türkiye fiyatı henüz belli olmayan cihazın yurtdışı satış fiyatı 649 dolardan başlıyor. Pixel telefon dışında en dikkat çeken ürün Pixel Buds adındaki kablosuz kulaklık. Aslında sağ ve sol kulaklığı birbirine bağlayan bir kablo olduğu için teknik olarak kablosuz denemezse de telefonla kablosuz iletişime geçiyor. Cihazın en ilginç özelliği ise Google Çeviri hizmetleriyle bütünleşik çalışıyor olması. Bu sayede iki farklı dil arasında anında çeviri yapabiliyor. Beklenti yüksek tutulmadığı sürece günlük çeviri ihtiyaçları için iyi bir seçenek olabilir. Google Home Mini ve Max adında iki cihaz da ev içi akıllı hoparlör pazarına yönelik ürünler olarak dikkat çekiyor. Pixelbook adında tablet ve dizüstü bilgisayar karışımı bir cihaz da tanıtıldı. Cihazda kurulu olan Chrome OS işletim sisteminin pek yaygın kullanılmadığını hatırlatalım.

— <https://store.google.com>

Vücudun İçini Görebilen Kamera

Edinburg ve Heriot-Watt üniversitelerinden bilim insanları Prof. Kev Dhaliwal öncülüğünde, 20 cm kalınlığındaki dokuların ardında bulunan ışık kaynağını görebilen bir kamera geliştirdi. Kamera sayesinde endoskopi ya da ameliyat sırasında kullanılan cihazların ucundaki küçük ışık kaynağının vücudun tam olarak neresinde olduğunu görmek mümkün olabiliyor. Kamera ışık kaynağından yayılan fotonları ve bunların vücuttan geçme süresini tespit edebiliyor. Böylece endoskopun tam olarak nerede olduğunu anlayabiliyor. Geleneksel yöntemlerde sonda vücuda yerleştirildikten sonra hekim sondanın doğru yönde gidip gitmediğinden emin olamayabiliyor.

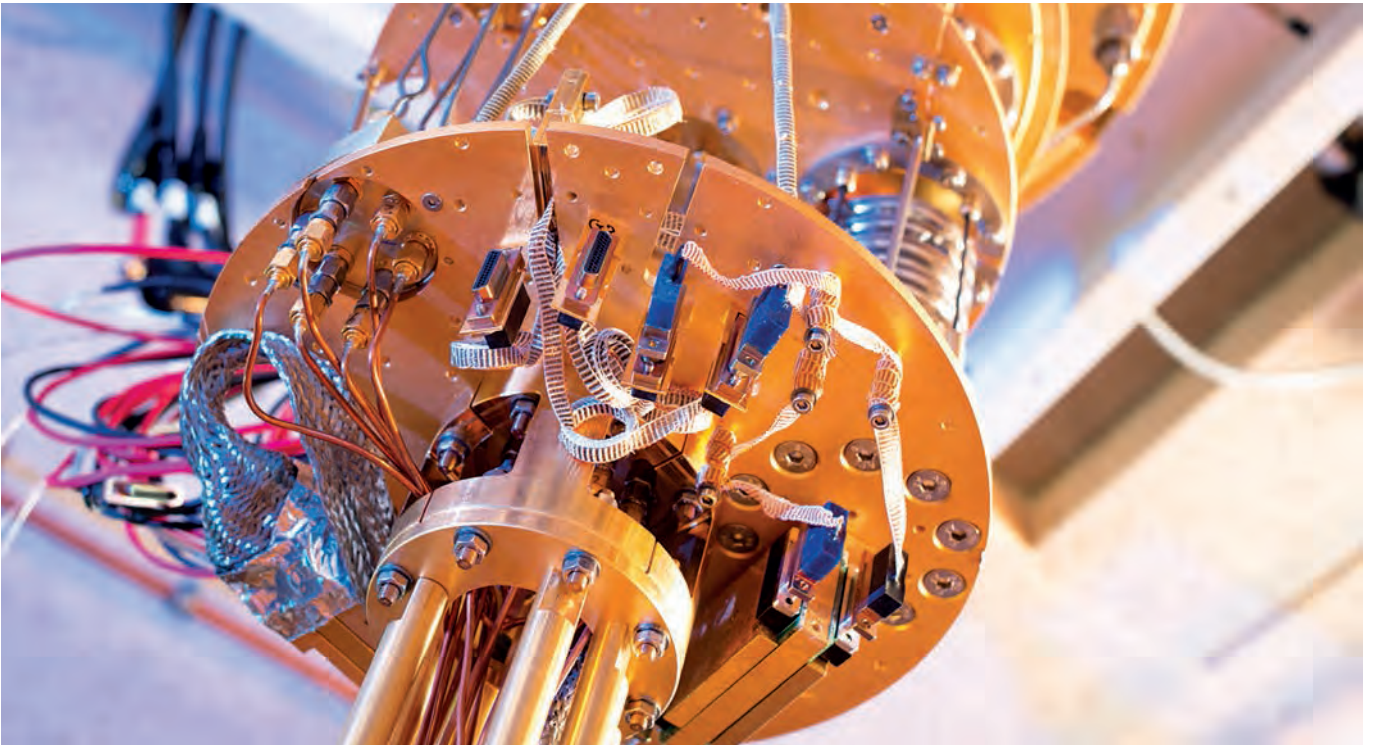
Bu gibi durumlarda X-ray cihazlarından faydalanılıyor ancak bu da hem süreci yavaşlatıyor hem de zahmetli oluyor. Geliştirilen kamera taşınabilir olduğu için hastanın yatağında kullanmak da mümkün. Kameranın nasıl çalıştığına ilişkin videoyu izlemek isterseniz kaynakta belirtilen adrese tıklayabilir ya da aşağıda yer alan kare kodu akıllı cihazınıza okutabilirsiniz.

— <http://www.bbc.com/news/uk-scotland-edinburgh-east-fife-41140654>



Prof. Kev Dhaliwal





Kuantum Bilgisayarlar İçin Yeni Programlama Dili

Gelecekte kuantum bilgisayarların günümüz bilgisayarlarının yerini alacağı düşünülüyor. Yıllardan beri bu alanda çalışmalar yapılıyor. Ticari olarak satılan ve bağımsız denetçiler tarafından onaylanmış kuantum bilgisayarlar bulunmasa da büyük firma ve kuruluşların geliştirdiği prototipler dünyanın en hızlı bilgisayarları arasında gösteriliyor. Günümüz bilgisayarlarıyla günler hatta aylar süren hesaplamalar kuantum bilgisayarlarla dakikalar içinde tamamlanabiliyor. Kuantum bilgisayarların çalışma şekli çok farklı. Bugün kullandığımız bilgisayarların çalışma mekanizması temelde 1 ve 0 değerlerinden oluşan bitlere dayanıyor. Kuantum hesaplamada ise kübit denilen yapılar kullanıyor. Kübitlerin tuttuğu veri 1 de olabilir 0 da olabilir. Bir kuantum bilgisayara eklenen her bir kübit, hesaplama kapasitesini iki katına çıkarıyor. Bu da üstel olarak artan bir hesaplama gücü anlamına geliyor. Öte yandan kübitler çok hassas ve küçük titremlerle çalışamaz hale gelebiliyor. Bir kuantum bilgisayarda kübit sayısı arttıkça bilgisayarın hesaplama gücü artıyor, ama bozulmadan çalışma ihtimali de aynı oranda azalıyor.

Microsoft daha dayanıklı kübitler üretmek için çalışmalarını sürdürüyor ve topolojik kübit olarak adlandırdığı yeni bir mimari üzerinde çalışıyor. Bu mimarinin ne kadar başarılı olacağını zaman gösterecek, ancak Microsoft iyi sonuçlar elde edeceğini düşünüyor olmalı ki yakın zamanda kuantum bilgisayarlarda çalışacak bir programlama dili geliştirdiğini açıkladı. Dünya genelinde yaygın olarak kullanılan Visual Studio yazılım geliştirme aracıyla tam entegre olacak bu dil şimdilik bir kuantum bilgisayar simülatöründe çalışacak. Böylece yaygın kullanılacak kuantum bilgisayarların geliştirilmesi çalışmaları devam ederken bu bilgisayarlarda çalışmaya hazır programlar da geliştirilebilecek. Kuantum bilgisayarların günümüz bilgisayarlarının yerini alıp almayacağı tartışmalı bir konu olsa da insanlık için önemli problemlerin çözümüne katkı sağlayacağını söyleyebiliriz.

<https://news.microsoft.com/features/new-microsoft-breakthroughs-general-purpose-quantum-computing-moves-closer-reality>

Yeni Güncellemeler Telefonu Yavaşlatmıyor

Telefonlara gelen güncellemelerin telefonları yavaşlattığı ve kullanıcıları yeni telefon almaya yönlendirdiği sıkça konuşulan bir konu. Ancak iPhone özelinde yapılan bir araştırmaya göre böyle bir durum söz konusu değil.

Örneğin dört yıllık iPhone 5s güncel iOS 11'le orijinal işletim sistemi olan iOS 7 ile olduğu kadar hızlı çalışıyor. Futuremark firması Nisan 2016 - Eylül 2017 tarihleri arasında farklı iPhone'lardan 100.000'den fazla CPU ve GPU verisi topladı. Yapılan değerlendirmede zaman içinde telefonlarda kayda değer bir performans düşüşü olmadığı görüldü.

Araştırma sonuçlarına bakıldığında telefonların yeni güncellemelerle yavaşladığı düşüncesinin bir yanılgı olduğu söylenebilir. Bu yanılgıyı destekleyen bir başka veri de yavaş iPhone anlamındaki "iPhone slow" sözcüğü ile ilgili Google arama grafiği. Her yeni iPhone'un çıkışından sonra bu sözcüğün aranma oranında patlama yaşanıyor. Anlaşılan kullanıcılar telefon değiştirmek için bahane arıyor. Bizim tavsiyemiz, telefonunuz bozulana kadar değiştirmeyin.

<https://www.futuremark.com/pressreleases/is-it-true-that-iphones-get-slower-over-time>



Google trend verilerine göre "yavaş iPhone" ifadesinin aranma oranı (Y eksenli aranma hacmi, 100 en çok arandığı durumu ifade ediyor)



Yeni Terziniz Amazon.com

Yakın zamanda üzerinize tam uyan, size özel dikilmiş kıyafetleri internetten sipariş etmeniz mümkün olacak. Online alışveriş devi Amazon üç boyutlu vücut taraması yapan Body Labs adlı firmayı satın aldı. Firma geliştirdiği tarayıcı ile insan vücudunun sabit ve hareketli olarak üç boyutlu sayısal halini çıkarabiliyor. Böylece vücudunuzu üç boyutlu olarak bir defa tarattıktan sonra beğendiğiniz kıyafetleri sanal olarak deneyebilir ve üzerinizde nasıl duracağını görebilirsiniz. Bu teknoloji Amazon'un mevcut hizmet ve ürünleriyle birlikte değerlendirildiğinde ilginç bir tablo ortaya çıkıyor. Amazon'un Prime Wardrobe hizmeti, istediğiniz kıyafetleri sipariş etmenizi ve istediklerinizi seçip istemediklerinizi ücretsiz olarak geri göndermenizi sağlıyor. Echo Look cihazı ise yarı profesyonel fotoğraflarınızı çekebiliyor. Sizi izleyen kamera sesli komutunuza uyarak istediğiniz zaman fotoğrafınızı çekiyor. Amazon geçtiğimiz aylarda talebe dayalı tekstil üretim sistemi için patent aldı.

Tüm bu teknoloji ve hizmetler bir arada düşünüldüğünde üç boyutlu tarama özelliği kazanmış bir Echo Look ile ölçülerinize uygun kıyafetleri seçebiliyor hatta sanal olarak deneyebiliyor, hoşunuza giderse sipariş veriyorsunuz. Siparişiniz size özel olarak üretiliyor. Gelen ürünleri deniyor hatta Echo Look ile özçekimler yapıyor, beğendiklerini alıyor, beğenmediklerinizi geri gönderiyorsunuz. Kulağa hoş gelen bu senaryo yakın bir gelecekte gerçek olabilir. Konuya ilişkin videoyu izlemek isterseniz aşağıdaki adrese tıklayabilir ya da kare kodu akıllı cihazınıza okutabilirsiniz.

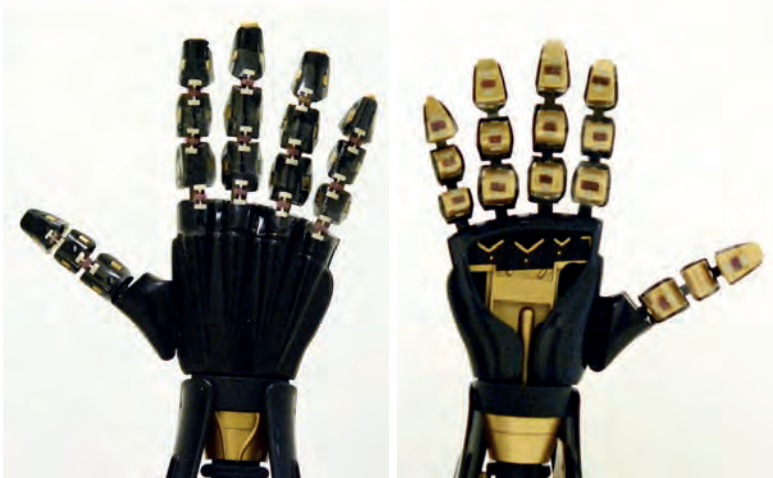
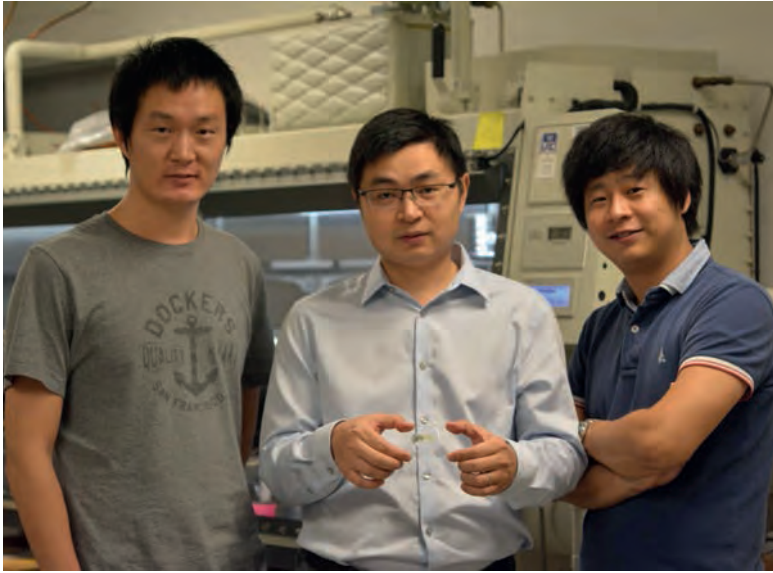
<https://techcrunch.com/2017/10/03/amazon-has-acquired-3d-body-model-startup-body-labs-for-50m-70m>



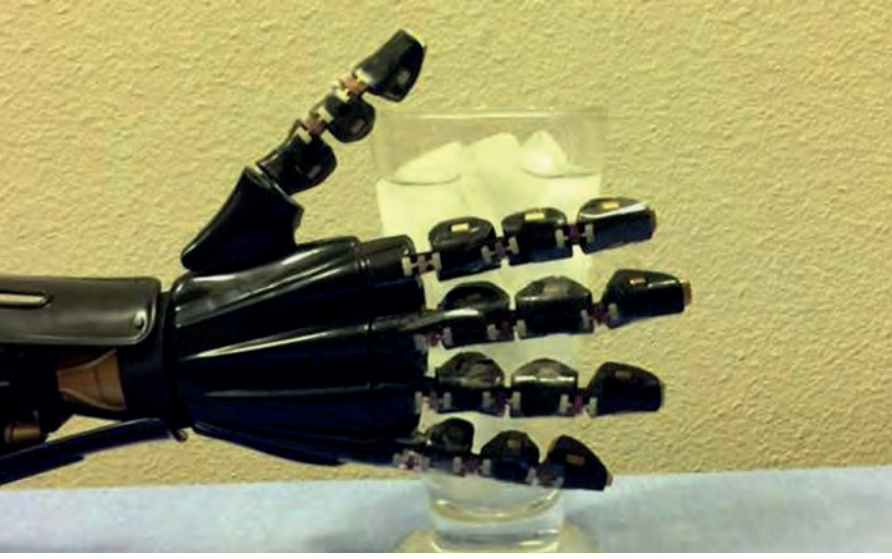
Robotlar Dokununca Hissedecek

Dr. Özlem Ak [TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

Houston Üniversitesi'nden bir araştırma ekibi esneyebilir elektronik malzeme alanında yaptıkları atılımı açıkladı. *Science Advances* dergisinde yayımlanan çalışmaya göre uzunluğunun %50'si kadar esneyebilen bu malzeme robotlarda yapay deri olarak kullanılabilir. Böylece robot eliyle dokunduğu nesnenin sıcaklığını algılayabilecek. Ayrıca bu malzeme yeni biyomedikal cihazların geliştirilmesinde de pek çok avantaj sağlayacak.



Araştırma ekibinden makine mühendisi Y. Doç. Cunjiang Yu organik ve inorganik yarı iletkenlerin pek çoğunun mekanik olarak esnek olmadığını, kendilerinin geliştirdiği kauçuk formundaki ilk yarı iletken malzemenin devre ve sensör işlevi gördüğünü belirtiyor. Yu ve meslektaşları esneyebilen bu malzemeyi, ince yarı iletken nano ölçekteki (insan saçının binde biri kalınlığında) telleri polidimetilsiloksan (PDMS) denilen ve yaygın olarak kullanılan silikon bazlı bir organik polimer çözeltisi ile karıştırarak elde etmiş. Bu karışımı 60 derecede kuruttuklarında, elektrik akımı taşıyan milyonlarca nano telin gömülü olduğu esnek malzemeyi elde etmişler. Büyük ölçekte de hazırlanabilen malzeme bir çeşit kauçuk bazlı mürekkep olarak da kullanılarak çeşitli nesnelerin üç boyutlu baskılarının yapılmasını mümkün kılıyor.



Bu malzemenin robotlardaki uygulaması ise hayli ilginç. Elektronik yapay deri olarak kullanılabilecek bu malzeme sayesinde robot çevresindeki pek çok şeyi hissedebilecek. Yu ve meslektaşları deneylerde elektronik yapay derinin bir bardak suyun sıcaklığını doğru algılayıp algılayamadığını test etti. Araştırmacılar şerit haline getirdikleri malzemeyi robotik elin parmaklarına uyguladı. Elektronik deri, robotun parmakları büküldüğünde farklı elektriksel sinyaller üreten bir sensör gibi çalışıyor. Elektronik yapay deri robot ele gönderilen bilgisayar sinyallerini Amerikan işaret dilini temsil eden parmak hareketlerine çevirebiliyor.

Dünyanın her yerindeki araştırma laboratuvarlarında bilim insanları esnek elektronik cihazlar üretmek için çeşitli çözümler arıyor. Bazı teknolojilerle esnek kalıplara küçük adacıklar şeklinde gömülmüş ince

transistörler ya da esneyebilen polimer yarı iletken malzemeler geliştiriliyor. Ancak bu yeniliklerde seri üretim zorluğu ve yüksek maliyet gibi zorluklarla karşılaşılıyor. Ayrıca elektron iletim verimliliğinin düşük olması da diğer bir sorun.

Bu son araştırma bu problemlerin ortadan kalkmasını sağlayacak gibi görünüyor. Araştırmacılar sıfırdan başlayıp çok özellikli bir polimer keşfetmek yerine büyük ölçekte seri üretilabilecek ve esnek bir yarı iletken malzeme geliştirmek için ticari açıdan uygun, maliyeti düşük alternatiflere yöneldi. Yu ve ekibi geliştirdikleri malzemenin elektronik performansını artırmak ve malzemeye %50'den daha fazla esneyebilme özelliği kazandırmak için yeni testlere başladı bile. ■

Kaynak

<https://www.uh.edu/news-events/stories/2017/sepember/09132017Yu-Stretchy-Electronics.php>



Nobel Fizyoloji veya Tıp Ödülü

Biyolojik Saatin İşleyişini Çözenler Nobel Kazandı

Çeviri: İlay Çelik Sezer [TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

Merakla beklenen Nobel Ödülleri geçtiğimiz ay açıklandı.

Bu yılın Nobel Fizyoloji veya Tıp Ödülü'ne
sirkadiyan ritmi kontrol eden moleküler mekanizmalar konusundaki
keşiflerinden dolayı
Jeffrey C. Hall, Michael Rosbash ve Michael W. Young
adlı bilim insanları layık görüldü.



Michael W. Young

1949'da (Miami, ABD) doğdu. Doktora derecesini Austin'deki Texas Üniversitesi'nden aldı. 1975-1977 arasında Palo Alto'daki Stanford Üniversitesi'nde doktora sonrası araştırmacı olarak çalıştı. 1978'den beri New York'taki Rockefeller Üniversitesi'nde öğretim üyesi olarak görev yapıyor.



Jeffrey C. Hall

1945'te (New York, ABD) doğdu. Doktora derecesini 1971'de Seattle'daki Washington Üniversitesi'nden aldı. 1971-1973 arasında Pasadena'daki Kaliforniya Teknoloji Enstitüsü'nde doktora sonrası araştırmacı olarak çalıştı. 1974'te Waltham'daki (ABD) Brandeis Üniversitesi'nde öğretim üyesi oldu. Buradan emekli olduktan sonra çalışmalarına Maine Üniversitesi'nde devam etti.



Michael Rosbash

1944'te (Kansas City, ABD) doğdu. Doktora derecesini Cambridge'deki Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nden (MIT) aldı. Sonraki yıllarda İskoçya'daki Edinburgh Üniversitesi'nde doktora sonrası araştırmacı olarak çalıştı. 1974'ten bu yana Waltham'daki (ABD) Brandeis Üniversitesi'nde öğretim üyesi olarak görev yapıyor.



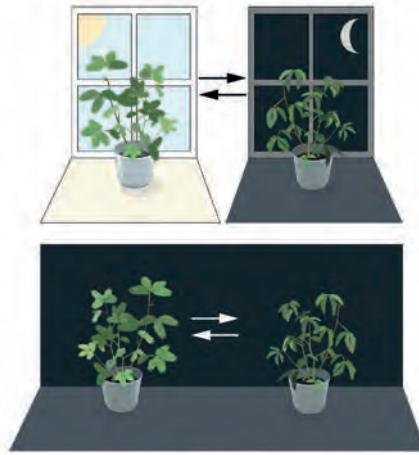
İçsel Saatimiz

Yeryüzünde yaşam, gezegenimizin dönüşüne uyum sağlamıştır. İnsanlar da dâhil canlı organizmaların, günün düzenli ritmini öngörmesine ve ona ayak uydurmasına yardımcı olan içsel bir biyolojik saati olduğu uzun süredir biliniyordu. Peki bu saat nasıl işliyor? Jeffrey C. Hall, Michael Rosbash ve Michael W. Young biyolojik saatimizin içine girmeyi ve iç işleyişini aydınlatmayı başardı. Bu üç bilim insanının keşifleri bitkilerin, hayvanların ve insanların biyolojik ritimlerinin Dünya'nın dönüşüne onunla eşgüdümlü olacak şekilde nasıl uyum sağladığını açıkladı.

Üç bilim insanı meyve sineklerini model organizma olarak kullanıp normal günlük biyolojik ritmi kontrol eden bir geni izole etti. Bu genin gece boyunca birikip gündüz parçalanan bir proteini kodladığını gösterdiler. Sonunda bu işleyişte rol oynayan başka protein bileşenlerini belirleyerek hücre içinde kendi kendine işleyen saat düzenineğini çalıştıran mekanizmayı ortaya koydular. Bugün biyolojik saatin insanlar da dâhil başka çok hücreli canlılarda da aynı temel ilkelerle işlediğini biliyoruz.

İçsel saatimiz fizyolojimizin günün birbirinden çok farklı evrelerine büyük bir hassasiyetle uymasını sağlıyor. Bu saat davranışlar, hormon düzeyleri, uyku, vücut sıcaklığı ve metabolizma gibi önemli unsurları düzenliyor. Dış çevremizle içsel saatimiz arasında bir uyumsuzluk olduğunda, örneğin birkaç zaman dilimi geçerek yolculuk yapıp “jet lag” yaşadığımızda, sağlığımız etkileniyor. Ayrıca yaşam tarzımızla içsel saatimizin gerektirdiği ritim arasında sürekli bir uyumsuzluk olmasının çeşitli hastalıklara yakalanma riskini artırdığı yönünde bulgular var.

Canlı organizmaların çoğu çevredeki günlük değişimleri öngörüp buna uyum sağlıyor. 18. yüzyılda gökbilimci Jean Jacques d’Ortous de Mairan mimoza bitkilerini incelediğinde yapraklarının gündüz vakti Güneş’e doğru açılıp hava kararınca kapandığını gördü. Bitkiyi tamamen karanlık bir ortamda bıraksa ne olacağını merak etti. Sonunda yaprakların günışığından bağımsız olarak normal günlük periyotlarını takip ettiğini gördü (Şekil 1). Görünüşe göre bitkilerin kendilerine ait biyolojik saatleri vardı.



Şekil 1. İçsel bir biyolojik saat. Mimoza bitkisinin yaprakları gündüzleri Güneş’e doğru açılır ve hava kararınca kapanır (üstte). Jean Jacques d’Ortous de Mairan bitkiyi sürekli karanlıkta tuttu (aşağıda) ve günlük ışık koşullarında hiçbir değişiklik olmasa bile yaprakların normal günlük ritimlerini sürdürdüğünü gördü.

Başka araştırmacılar sadece bitkilerin değil hayvanların ve insanların da fizyolojilerini gün içindeki değişimlere uydurmalarını sağlayan bir biyolojik saatleri olduğunu keşfetti. Bu düzeni sağlayan uyuma *sirkadiyan* (“etrafında” anlamına gelen Latince *circa* ve “gün” anlamına gelen *dies* kelimelerinin birleşimi) ritmi deniyor. Ne var ki bu içsel sirkadiyan biyolojik saatin nasıl çalıştığı bir sır olarak kalmıştı.

Bir Saat Geni Belirleniyor

1970’lerde Seymour Benzer ve öğrencisi Ronald Konopka meyve sineklerinde sirkadiyan ritmi kontrol eden genler belirlemeye çalıştı. İkili bilinmeyen bir gendeki mutasyonların meyve sineklerinde sirkadiyan ritmi bozduğunu gösterdi.

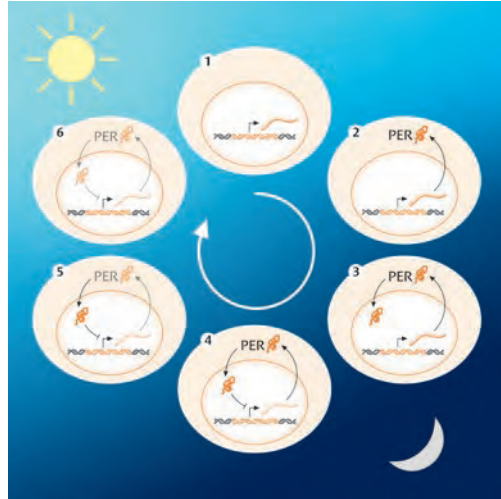
Peki ama bu gen sirkadiyan ritmi nasıl etkiliyordu?



Bu yıl Nobel almaya hak kazanan üç bilim insanı da meyve sinekleri üzerinde çalışıyor ve biyolojik saatin nasıl işlediğini keşfetmeyi hedefliyordu. 1984’te Boston’daki Brandeis Üniversitesi’nde sıkı bir işbirliği içinde çalışmakta olan Jeffrey Hall ve Michael Rosbash ile New York’taki Rockefeller Üniversitesi’den Michael Young *period* adı verilen geni izole etmeyi başardı. Daha sonra Jeffrey Hall ve Michael Rosbash *period* geni tarafından kodlanan ve gece boyu birikip gündüz parçalanan PER adlı proteini keşfetti. PER proteininin düzeyi sirkadiyan ritimle eşgüdümlü biçimde 24 saatlik döngülerle azalıp artıyor.

Kendi Kendini Düzenleyen Bir Saat Mekanizması

Bir sonraki büyük hedef ise bu şekildeki sirkadiyan periyotların nasıl oluştuğunu ve devam ettiğini anlamaktı. Jeffrey Hall ve Michael Rosbash PER proteininin *period* geninin etkinliğini bloke ettiğini ileri sürdü. PER proteininin kendi sentezini, bir geribildirim döngüsüyle engellediğini ve böylece kendi düzeyini sürekli ve döngüsel bir ritimle düzenlediğini düşündüler (Şekil 2A).

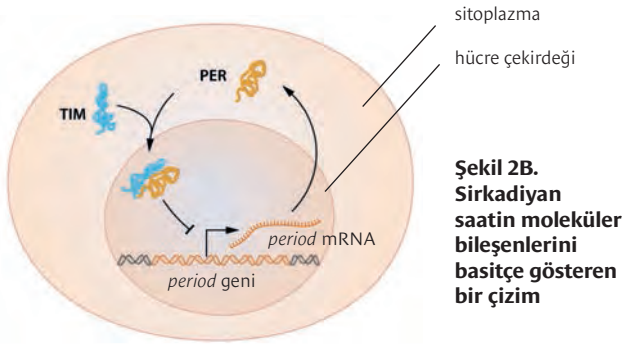


Şekil 2A. *Period* geninin geribildirimle düzenlenişinin basitleştirilmiş bir şeması. Şekil 24 saatlik bir periyottaki olaylar silsilesini gösteriyor. *Period* geni etkin iken *period* mRNA’sı üretiliyor. mRNA hücre sitoplazmasına taşınıyor ve PER proteininin sentezi için kalıp vazifesi görüyor. PER proteini hücre çekirdeğinde birikip burada *period* geninin etkinliğini bloke ediyor. Bu da sirkadiyan ritmin altında yatan engelleyici geribildirim mekanizmasını oluşturuyor.

Kurgulanan bu model doğru görünüyordu, fakat bulmacanın birkaç parçası eksikti. *Period* geninin etkinliğini bloke edebilmek için sitoplazmada üretilen PER proteininin, genetik materyalin bulunduğu hücre çekirdeğine ulaşması gerekiyordu. Jeffrey Hall ve Michael Rosbash daha önce PER proteinin gece boyu hücre çekirdeğinde biriktiğini göstermişti, peki ama bu protein çekirdeğe nasıl ulaşıyordu?

İnsan Fizyolojisinin Saati

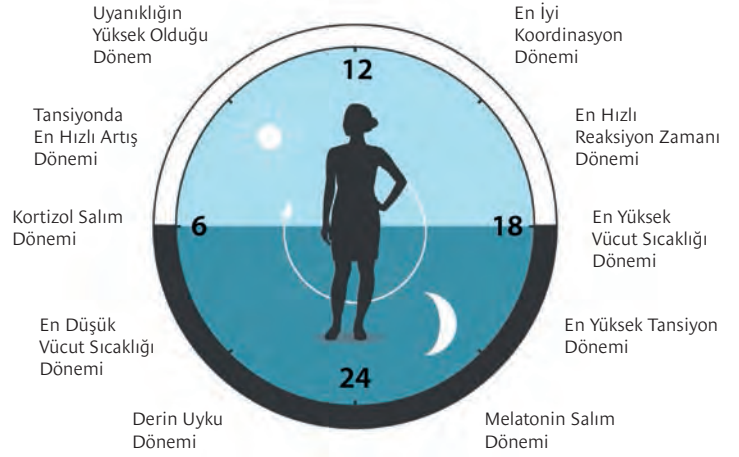
1994'te Michael Young *timeless* adlı ikinci bir saat geni keşfetti. Bu gen sirkadiyan ritim için gerekli olan TIM proteinini sentezliyordu. Young müthiş bir iş çıkararak TIM proteinini PER proteinine bağlandığı zaman bu iki proteinin hücre çekirdeğine girebildiğini ve çekirdekte *period* geninin etkinliğini bloke ettiğini, böylece engelleyici geribildirim döngüsünü tamamladığını keşfetti (Şekil 2B).



Böyle bir düzenleyici geribildirim mekanizması hücrel protein düzeylerindeki azalma ve artmanın nasıl ortaya çıktığını açıklıyordu, ancak hâlâ cevap bekleyen sorular vardı. Azalma ve artma sıklığını kontrol eden neydi? Michael Young, PER proteininin birikimini geciktiren DBT adlı bir proteini kodlayan *doubletime* genini keşfetti. Bu da bir azalma ve artma döngüsünün 24 saatlik bir döngüye nasıl daha hassas biçimde uyduzlabildiği konusuna açıklık getiriyordu.

Nobel'e layık görülen üç bilim insanının paradigma değiştiren keşifleri biyolojik saatin temel mekanizma ilkelerini ortaya koydu. İlerleyen yıllarda saat mekanizmasının kararlılığı ve işleyişiyle ilgili başka moleküler bileşenler de ortaya kondu. Örneğin yine bu yılın Nobel Ödülü sahipleri *period* geninin etkinleşmesinde ve ışığın saati senkronize etme mekanizmasında yer alan başka proteinler belirlendi.

Karmaşık fizyolojimizin pek çok yönü biyolojik saatle ilintilidir. Bugün insanlar da dâhil tüm çok hücreli organizmaların sirkadiyan ritimlerini benzer mekanizmalar kullanarak kontrol ettiğini biliyoruz. Genlerimizin büyük bir kısmı biyolojik saat tarafından kontrol ediliyor ve sonuçta titiz bir biçimde ayarlanan sirkadiyan ritimler, fizyolojimizin günün farklı evrelerine ayak uydurmasını sağlıyor (Şekil 3).



Şekil 3. Sirkadiyan saat günün farklı evrelerini öngörüp fizyolojimizin bu evrelere ayak uydurmasını sağlıyor. Biyolojik saatimiz uyku düzenimizin, beslenme davranışlarımızın, hormonların salgılanmasının, tansiyonun ve vücut sıcaklığının düzenlenmesine yardım ediyor.

Nobel Ödüllü üç bilim insanının çığır açıcı keşiflerinden bu yana sirkadiyan biyolojisi, sağlığımızla ilgili pek çok uygulamaları da olan geniş ve hayli dinamik bir araştırma alanı haline geldi. ■

Kaynak

"The Nobel Prize in Physiology or Medicine 2017".

Nobelprize.org. Nobel Media AB 2014. Web. 15 Oct 2017.

http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/2017/

Bilim parmaklarınızın ucunda...

Bilim Genç

bilimgenc.tubitak.gov.tr



Bilim Genç'e mobil uygulamalar sayesinde tabletlerinizden ve cep telefonlarınızdan da erişebilirsiniz.

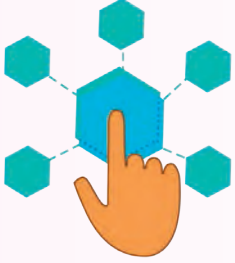


Bilim Genç'te Neler Var?



Bilimsel gelişmelerden haberdar ol!

İlgi çekici yazıların, merak edilen soruların cevaplarının ve en son bilimsel gelişmelerin yer aldığı Bilim Genç, her gün güncellenen içeriğiyle bilgiye ücretsiz ulaşmanızı sağlıyor.



Bilimsel gerçekleri zenginleştirilmiş içeriklerle keşfet!

Bilim Genç'te yer alan etkileşimli infografik, video, animasyon gibi zenginleştirilmiş içerikler sayesinde bilimsel konular daha kolay anlaşılıyor.



Eğlenceli matematik sorularını çöz çözebilirsen!

Matematiğe ilgi duyan okuyucular **Ayın Matematik Sorusu** köşesinde her ay yayınlanan sorularla matematik becerilerini sınıyor.



Yaparak öğren!

Bilim Genç'in **Deney Kutusu** ve **Tasarla ve Yap** gibi etkileşimli köşeleri gençlere sadece okuyarak değil, izleyerek ve uygulayarak da öğrenme imkânı sunuyor.



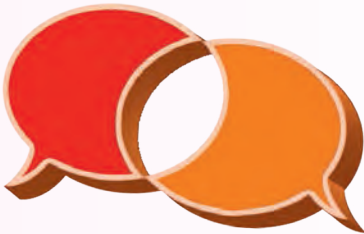
Fotoğraflarını paylaş!

Gençler, gözlem yapma yeteneklerini hayal dünyalarının zenginliğiyle birleştirerek bilimle sanatı buluşturdıkları fotoğraflarını Bilim Genç'teki profil alanlarında paylaşabiliyor.



Bilim insanı olma yolunda ilk adım!

Gençler yenilikçi fikirlerini, projelerini ve bilimsel araştırmalarını Bilim Genç'te yayınlayarak bilim insanı olma yolunda ilk adımlarını atıyor.



Bilim insanları ile sohbet et!

Gençlerle bilim arasında köprü olmayı hedefleyen Bilim Genç, **Bilim Söyleşileri** ve **Bilim Genç Kafe** etkinlikleri ile gençleri ve bilim insanlarını buluşturuyor. Bu sayede gençler, uluslararası alanda bilime katkı sağlayan başarılı Türk bilim insanlarını tanıyabiliyor, hayat öykülerini öğrenebiliyor ve araştırmalarından haberdar olabiliyor.

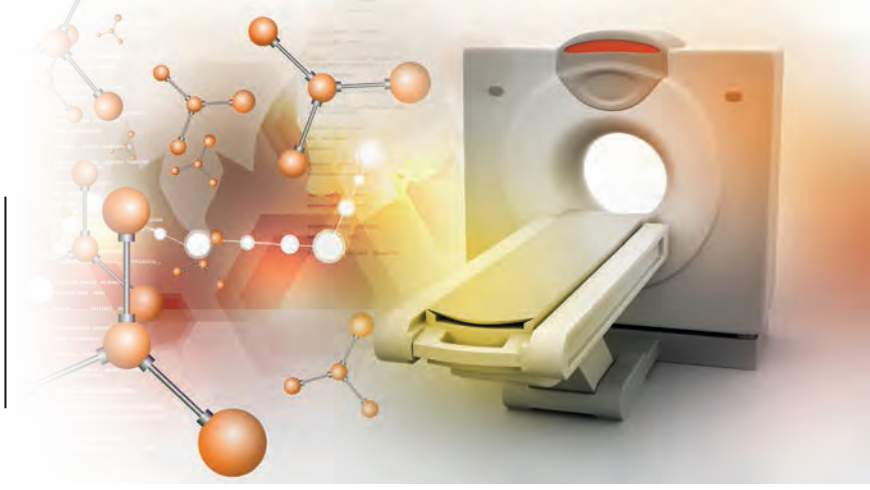


bilimgenc.tubitak.gov.tr

Sağlıklı Bilgiler

Prof. Dr. Gökhan Özyiğit [saglikli.bilgiler@tubitak.gov.tr]

Hacettepe Üniversitesi,
Tıp Fakültesi
Radyasyon Onkolojisi
Anabilim Dalı



Standart Tedaviler Yerine Alternatif Tıbbi Tercih Eden Kanser Hastalarının Ölüm Riski Daha Fazla



Yale Üniversitesi araştırmacılarının yaptığı bir klinik çalışmada, şifa sağlanabilecek kanser türlerinde etkinliği kanıtlanmış modern tıbbın sunduğu tedavileri hiç kullanmayıp onların yerine alternatif yöntemleri tercih eden hastaların ölüm riskinin çok daha fazla olduğu ilk kez kanıtlandı.

Bilimdeki tüm ilerlemelere karşın, gerek kanser hastalarının gerekse yakınlarının standart tedaviler yerine alternatif yöntemlere ilgisi birtakım reklamların etkisiyle giderek artıyor. Modern tıp yöntemleri ile alternatif tıp yöntemlerini doğrudan karşılaştıracak çalışmaların tasarımları çok ciddi etik sorunlara yol açabileceği için maalesef bu konuda elimizdeki bilimsel kanıtlar çok yetersiz. Ayrıca kliniklerde birçok hasta son derece tehlikeli olmasına rağmen hekimlerden habersiz olarak kendilerine verilen standart tedavilerle beraber o yöntemleri de kullandığı için sadece alternatif yöntemleri kullanan bir karşılaştırma çalışması tasarlamak da çok zor. Tüm bu zorluklara karşın nihayet Dr. James B. Yu ve arkadaşları ABD Ulusal Kanser Veri Tabanı'nı kullanarak standart tedavileri reddeden 280 kanser hastasının ve standart tedavi gören 560 kanser hastasının verilerini karşılaştırdı.

- 2015 yılında tüm dünyada yaklaşık 17,5 milyon kanser olgusu ve yaklaşık 8,7 milyon kansere bağlı ölüm bildirildi.
- 2005-2015 yılları arasında kanser vakalarındaki artış %33!
- Küresel olarak, kanser olma ihtimalinin erkeklerde 3'te 1 kadınlarda 4'te 1 olduğu tahmin ediliyor.
- Erkeklerde en sık görülen kanser prostat kanseri. Onun ardından akciğer kanseri geliyor.
- Kadınlarda en sık görülen kanser meme kanseri. Kansere bağlı ölümlerde de meme kanseri yine ilk sırada yer alıyor.

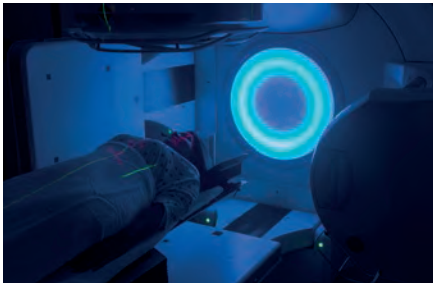


Tüm dünyada en sık görülen kanser türleri olan meme, akciğer, prostat ve kolorektal kanserli hastalar bu çalışma kapsamına alındı. 2004-2013 yılları arasında tanı alan bu hastalardan cerrahi, radyoterapi ve kemoterapiyi ret ederek alternatif yöntemleri kullananların ölüm riskinin daha fazla olduğu net olarak ortaya kondu. Tüm grupta standart tedavi kullanan bireylerin 5 yıllık genel sağkalım oranları %78 iken alternatif yöntemleri tercih eden bireylerde bu oran sadece %54 olarak saptandı. Ayrıca kanser türlerine göre bakıldığında da; meme kanserlerinde standart yöntemlerle 5 yıllık sağkalım oranı %87 alternatif yöntemlerle %58, akciğer kanserinde aynı oran %41'e karşılık %20, kolorektal kanserde ise %88'e karşın sadece %33 gibi inanılmaz düşük düzeyde bulundu. Yani standart yöntemlerle 5 yıl içerisinde alternatif yöntemle %80'in üzerinde sağkalım elde edebildiğimiz kanser türlerinde alternatif yöntemler dramatik bir şekilde hastalarımızın hem umutlarını hem de hayatlarını söndürüyor.

Bu araştırmada vurgulanması gereken önemli nokta alternatif olarak kastettiğimiz etkinliği kanıtlanmamış yöntemler olup, geçtiğimiz sayılarımızda tanımlarını vermiş olduğumuz tamamlayıcı veya entegre tıp yöntemleri değildir.

Kaynak

Johnson SB, Park HS, Gross CP, Yu JB. Use of alternative Medicine for cancer and its impact on survival. *Journal of the National Cancer Institute*, Volume 110, January 2018.



Balık Yağı

- ABD'de balık yağı satışlarından elde edilen ciro 1,2 milyar dolara ulaştı.
- Balık yağı kullanımı, vitamin ve mineral takviyesi kullanımının ardından üçüncü sırada.
- 2016 yılının Aralık ayında Danimarka'dan bildirilen bir çalışmada balık yağı kullanan annelerin bebeklerinde astım riskinin %31 azaldığı ortaya koyuldu.
- 2016 yılının Ağustos ayında yayımlanan başka bir bilimsel çalışmada kalp krizi sonrası 6 ay balık yağı kullanımının kalp kası iyileşmesini ve pompalama yeteneğini artırdığı gösterildi.
- ABD Ulusal Sağlık Enstitüsü yakın zamanda yayımladığı bir raporda balık yağının kalp ve inme hastalıkları için etkili olduğunu, kanser ve psikoz hastalıkları dahil olmak üzere 26 farklı hastalık grubu için de muhtemel etkili olabileceğini bildirdi.
- Balık yağı balığın yağ dokusundan üretildiği için çevresel kirleticilerin bulaşması ile ağır metaller (arsenik, kadmium, kurşun ve cıva) içermesi riskine dikkat etmek gerekir.
- Benzer şekilde poliklorin bifeniller gibi toksik bileşikler cilt problemleri, kas spazmları, kronik bronşit ve sinir sistemi bozuklukları oluşması, dioksinler ve furanlar gibi toksinler ise cilt, karaciğer ve bağışıklık sistemi problemleri, endokrin ve üreme bozuklukları ve bazı kanserlerin gelişmesi riski taşımaktadır. Bunun için balık yağı satın alacakların kaliteden zerre taviz vermemesi gerekir.
- Balık yağının yan etkilerine gelince: Bulantı, kusma, kabızlık, iştah azalması, kısa dönem hafıza kaybı, hemolitik anemi, depresyon, kolon kanseri riskinin artması, astım şikâyetlerinin artması, tansiyon artışı, kan şekeri düzeyi artışı, kanama riski artışı, uzun süreli kullanımda E vitamini eksikliği, A ve D vitamini toksisitesi.
- Özellikle hormon tedavisi uygulananlar, bağırsak kanseri olguları, iltihabi bağırsak hastalığı olanlar (Crohn hastalığı ve ülseratif kolit), karaciğer hastalığı olanlar balık yağının bu potansiyel tehlikelerine dikkat etmelidir.

MATEMATİK

SIHİR

Prof. Dr. Ali Sinan Sertöz [Bilkent Üniversitesi - Fen Fakültesi - Matematik Bölümü

Hocalarının geleceğinden umutlu olduğu başarılı bir lise öğrencisi, 13 yaşında kötü bir arkadaş edinir: Martin Gardner. O sıralar 44 yaşında olan Martin Gardner matematik oyunlarına ve içinde matematiksel fikirler olan sihirli kâğıt gösterilerine meraklıdır. Bir yıl önce başladığı *Scientific American* dergisindeki matematik köşesinde yıllar içinde üç yüz konu işleyecektir. Matematiğin eğlenceli yönlerine duyduğu ilgiyi genç arkadaşı Persi Diaconis'e bulaştırır. Persi'nin arkadaş seçimi konusundaki sabıkası, ertesi yıl o sıralar 55 yaşında olan ve 98 yaşında ölünceye kadar yirminci yüzyılın pek çok sihirbazını yetiştirecek olan Dai Vernon'la tanışmasıyla sürer. Persi kâğıt oyunlarında el çabukluğunu o dereceye

çıkartır ki kötü arkadaşı Dai Vernon ona okulu bırakıp kendisiyle turneye çıkmasını önerir. Persi ailesine haber vermeden okuldan kaçar. Bir 14 diğeri 55 yaşında olan bu ikili New York ile Güney Amerika sahilleri arasında işleyen yolcu gemilerinde bazen poker oynayarak bazen de sihirli kart gösterileri yaparak bir yıl kadar gezer ve para kazanır.

Persi okulda geçirdiği dönemde o kadar parlak bir öğrencidir ki öğretmenleri girmedikleri mezuniyet sınavlarında onun için geçer notlar icat edip onu mezun ederler. Persi bu durumu ancak pek çok üniversiteden burs teklifi almaya başlınca fark edecektir. Bir sihirbaza da ancak böyle bir mezuniyet yaraşır!



Kâğıt Oyunları

Persi'nin aklını çelen ve yirminci yüzyılın en büyük sihirbazlarından biri olarak anılan Dai Vernon'a bir gün bir genç yanaşıp "Ben de kâğıt oyunları yapıyorum. Siz ne çeşit oyunlar biliyorsunuz?" diye sorar. Vernon "bana rastgele bir kâğıt söyle" der. Genç adam bir kâğıt söyler. Vernon elini cebine atar, bir deste çıkarır, karıştırır, kestirir ve en üstteki kâğıdı açıp gence gösterir, "Söylediğin kâğıt buydu değil mi? Peki, sen neler yapıyorsun?" der.



Dai Vernon, (1894-1992) Sihirbaz

Yine de bugün internete girip "dünyanın en iyi kâğıt oyunu hangisi?" diye sorarsanız karşınıza Vernon'un oyunu çıkmaz. Ne de olsa Vernon'un oyunu zekâ ve bilginin yanı sıra muazzam bir el çabukluğu gerektirir ve bunu herkes yapamaz. Oysa internetin size sunacağı ve dünyanın en iyi kâğıt oyunu adıyla tanıtacağı oyunda sadece matematik vardır.



En İyi Kâğıt Oyunu

Bu oyunu sizlere *İğne Deliğinden* köşemizin yazarı Emre Sermutlu ile beraber sunacağız. Önce Emre arkasını dönecek ve ben size bir deste kâğıt uzatıp istediğiniz beş kâğıdı seçmenizi isteyeceğim. Seçip bana verdiğiniz beş kâğıdı, Emre hariç, herkese göstereceğim. Bir tanesini sizlere de gösterip kapatacağım ve elimde kalan dört kâğıdın neler olduğunu Emre'ye söyleyeceğim. Emre arkasını dahi dönmeden kapatılan kâğıdın hangisi olduğunu hemen söyleyecek.

Hayret dolu bakışlarınız altında bu oyunu istediğiniz kadar tekrarlayacağız. Her seferinde Emre tereddüt dahi etmeden kapatılan kâğıdın hangisi olduğunu söyleyecek.

Aramızda telepati olduğuna inanmaya başladığınızda bunu kabul edeceğiz ama herhangi biriyle bir odada beş dakika yalnız kalırsak ona da telepati gücümüzü aktarabileceğimizi iddia edeceğiz. Rastgele seçilen iki kişiyle bir odaya girip Emre'yle aramızda olduğundan şüphelendiğiniz telepati gücünü onlara aktaracağız. Onlar da gelip aynı sihirli gösteriyi gerçekleştirecek.

Ortada bir sihir veya telepati olmayacağından şüphelenip soğukkanlılığınızı tekrar kazandığınızda o odada iki arka-

daşınıza oyunun püf noktasını anlattığımızı fark edeceksiniz ve siz de düşünmeye başlayacaksınız. Benim Emre'ye açık olan dört kâğıdı söylememle Emre'ye beşinci kâğıt hakkında ne gibi bir bilgi aktarmış olabileceğimi araştırmaya başlayacaksınız.

Hayret dolu bakışlarınız altında bu oyunu istediğiniz kadar tekrarlayacağız...

...

Aramızda telepati olduğuna inanmaya başladığınızda bunu kabul edeceğiz ama...

Dört Kâğıt Bir Bilgi

Dört kâğıdın dördünü aynı anda söylemem mümkün değil. Bunları mutlaka sıralı söyleyeceğim. İstediğim sırayı seçebilirim. Dört kâğıdın yirmi dört değişik sıralanışı vardır: $4!=24$. Elli ikilik desteden Emre'ye dört kâğıt gösteriyorum. Dışarda kırk sekiz kâğıt var. Oysa ben ona bilgi olarak sadece bir ile yirmi dört arasında bir sayı iletebiliyorum. Kapalı kâğıdı seçebilmesi için bir bilgiye daha ihtiyacı var. Eğer amacımız sadece göz boyama olsaydı ses tonumu değiştirerek bu ek bilgiyi de Emre'ye aktarır, kapalı kâğıdı bulmasını sağlardım. Ama sadece matematik kullanarak bu ek bilgiyi oluşturmam mümkün.

Güvercin Yuvası İlkesi

Öğrencilerin “bu bilgi gerçek hayatta ne işimize yarayacak!” diye figan etmekle kalmayıp internet sitelerinde de alenen alay etmekten zevk aldığı bir önermedir güvercin yuvası ilkesi. Şöyle der bu ilke: Yuva sayısından daha fazla güvercin bu yuvalara yerleştirilirse, içinde birden fazla güvercinin olacağı bir yuva mutlaka bulunacaktır.

Bu ilkenin basitliğiyle dalga geçilen sitelerden birinde bir okuyucu dayanamayıp bu ilkenin şaşırtıcı bir şey söylemediğini, ama çok şaşırtıcı uygulamaları olduğunu yazmıştır.

İşte şaşırtıcı bir uygulama: Düzlemde her noktayı ya kırmızıya ya da yeşile boyayalım. Bunu fiziksel olarak yapmak mümkün değil, ama konumuz matematik. Her noktaya “kırmızı” ya da “yeşil” adlarından birini rastgele veriyoruz. Sonra seyircilere dönüp rastgele bir uzunluk belirlemelerini istiyoruz. Diyelim ki 57 cm dediler. Aralarındaki mesafe 57 cm olan aynı renkte iki noktanın mutlaka olacağını, hatta sonsuz tane böyle çift bulabileceğimizi iddia ediyoruz. Bu iddiamızı derin matematik bilgisi olmayan genel izleyicilerin bile anlayacağı bir şekilde ispatlayacağız.

Güvercin yuvası ilkesini kullanacağız elbette.

Düzlemde rastgele bir nokta seçeceğiz ve bir köşesi bu nokta olan, kenarları 57 cm olan eşkenar bir üçgen çizeceğiz. Bu üçgenin üç köşesi var ve bu köşeler iki renge boyanmış. Yani iki yuva üç güvercin var. Bir yuvada mutlaka birden fazla güvercin olmalı. Bu üçgenin en az iki köşesi aynı renge boyanmış olmalı. İşte aralarında 57 cm olan aynı renkte iki nokta.

Başlangıçtaki noktayı rastgele seçerek bu işlemi sonsuz defa tekrarlayıp sonsuz tane aynı renkte çift bulabiliriz.

Sayılarla ilgileniyorsanız şunu deneyin. Hangi sayıyı alırsanız alın onun mutlaka sadece 1 ve 0 kullanılarak yazılabilen bir katı vardır. Örneğin $3 \times 25 = 100$ ve $43 \times 7 = 1001$. Hatta $5291 \times 2100 = 11.111.100$.

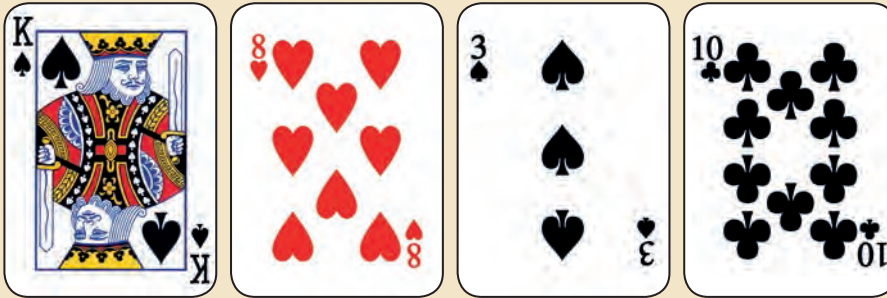
Burada olduğu gibi 3, 43 ve 5291 sayılarıyla başlamak yerine hangi n sayısı ile başlarsanız başlayın mutlaka öyle bir m sayısı bulacaksınız ki $n \times m$ sayısının basamaklarında sadece 0 ve 1 kullanılacak. Bunu güvercin yuvası ilkesini kullanmadan ispatlamayı kimse istemez. Size bir ipucu vereyim: Aynı iddia 0 ve 1 yerine 0 ve 8 kullanıldığında da geçerlidir. Hatta 0 ve 8 yerine 0 ve 3 de kullanabilirsiniz.

Güvercinlerden Kâğıtlara

Seyirci bana beş kâğıt verdi. Destede sadece dört cins kâğıt var: Maça, kupa, karo ve sinek. Elimde beş kâğıt olduğuna göre bunlardan en az ikisi aynı cinsten: Güvercin yuvası ilkesi.

Aynı cinsten olan kâğıtlardan birini masaya kapatıyorum ve Emre'ye ilk gösterdiğim kâğıt masaya kapatığım kâğıdın cinsinden olan diğer kâğıt. Emre şimdi o cinsten dışarda kalan on iki kâğıttan hangisini kapatacağını bulacak. Bu bilgiyi ona elimde kalan üç kâğıdı sıralayarak vermem gerekiyor, ama üç kâğıdı $3!=6$ olduğu için 6 farklı şekilde sıralayabilirim ve Emre'ye birle on iki arasında bir sayı yerine sadece birle altı arasında bir sayı aktarabilirim.

Biraz daha düşünmek gerekiyor.



Masada kapalı olan kâğıt hangisi?

Hayatımızı Belirleyen Tercihlerimizdir

Az önce ikisi aynı olan kâğıtlardan birini rastgele kapatmıştım. Acaba bu tercihi bilinçli yapıp Emre'ye eksik olan mesajı iletebilir miyim?

Önce Emre'yle birden altıya kadar sayıları birbirimize nasıl aktaracağımıza bakalım. Kâğıtları 1, 2, 3, ..., 10, vale, kız, papaz olarak sıralayacağız. Vale için 11, kız için 12, ve papaz için de 13 sayılarını düşüneceğiz. Ayrıca sinekler diğer kâğıtlardan, karolar kupa ve maçalardan ve kupalar da maçalardan küçük sayılacak. Bu durumda en küçük kâğıt sinek birli, en büyük kâğıt da maça papazı olacak.

Emre'ye göstereceğim en küçük kâğıda A, ortanca değerdeki kâğıda B, en büyüğüne de C dersek, bu kâğıtların sıralanışını şu şekilde değerlendirebiliriz:

- 1=ABC
- 2=ACB
- 3=BAC
- 4=BCA
- 5=CAB
- 6=CBA

Eğer seyircilerin seçtiği beş kâğıdın içinde kupa beşlisi ve kupa sekizlisi varsa, masaya kupa sekizlisini kapatacağım. Emre'ye kupa beşlisini göstereceğim ve diğer kâğıtları BAC sıralamasıyla göstereceğim.

Bu sıralama yukardaki tabloda üçe karşılık geliyor. Emre ona gösterdiğim kupa beşlisine üç ekleyip kupa sekizini bulacak ve seyircilere kapalı kâğıdın kupa sekizlisi olduğunu söyleyip onların şaşkınlıktan küçük dillerini yutmalarına neden olacak.

Eğer elimdeki kupa beşlisinin yanında kupa sekizlisi yerine kupa kızı olsaydı masaya kupa kızını kapatıp Emre'ye yine kupa beşlisini gösteremezdim. Kupa kızının kâğıt değeri on iki ve beşten on ikiye varmak için gereken yedi sayısı yukardaki tabloda yok. Bu durumda masaya kupa beşlisini kapatacağım ve Emre'ye önce kupa kızını gösterip kalan kâğıtları CBA sıralamasıyla göstereceğim. Emre buradan altı sayısını alacak ve kızın değeri üzerine altı kâğıt sayacak: Papaz, 1, 2, 3, 4, 5. Böylece beşlinin kapatıldığını anlayacak.

Aynı cinsten on üç kâğıt var. Bunlardan biri masada kapalı duruyor, diğeri elimizde. Bu cinsteki on üç kâğıdı bir çember etrafına sırayla dizsek ve rastgele iki tanesini çıkararak kalan kâğıt dizilerinden birinin uzunluğu mutlaka beş veya daha az olacak. Yani $11=m+n$ yazdığımızda ya n altıdan küçük ya da m . İkisi birden altı veya daha büyük olamaz. Bunu da bir çeşit güvercin yuvası ilkesi olarak görmek mümkün: On bir güvercini iki yuvaya yerleştiriyoruz.

Kısacası seyircileri büyüleyen bu kâğıt oyunu sadece güvercin yuvası ilkesini kullandı.

Martin Gardner,
(1914-2010)
Amerikalı matematik ve fen yazarı.

1956-1981 yılları arasında
Scientific American
dergisinde
Mathematical Games
köşesini yazdı ve
yaklaşık 70 kitap yayımladı.

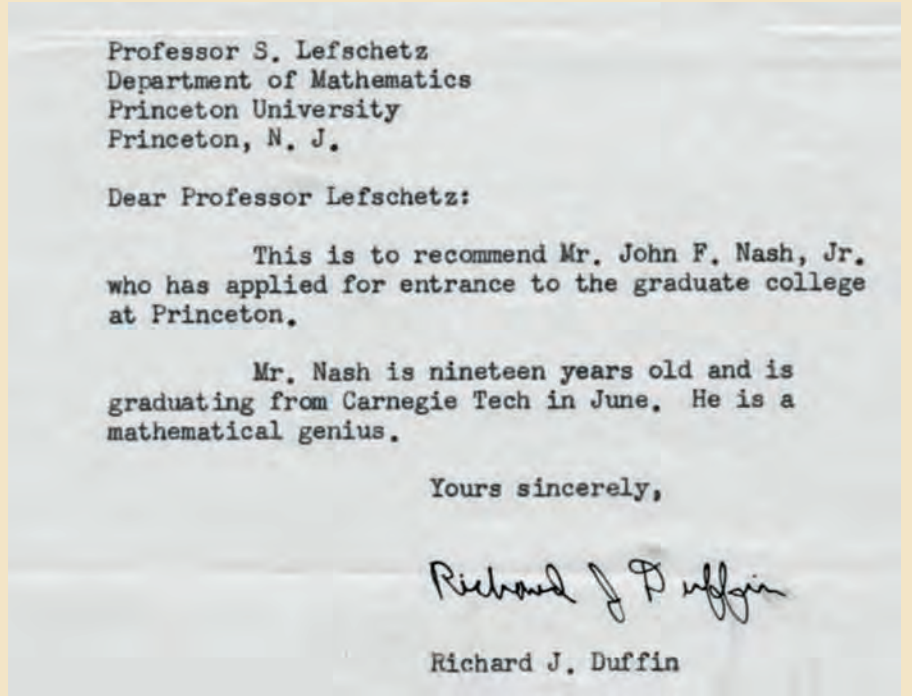
Arkadaş Yardımı

Bir arkadaşı Persi'ye yaptığı oyunlarda olasılık hesaplarının işe yarayacağını söyledi ve bir kitap önerdi. Persi bu kitabı okuyacak matematik bilgisine sahip olmadığını görünce üniversiteye gitmeye karar verdi. Yaşı artık üniversite için biraz ilerlemiş olduğundan onu ancak gece eğitimine kabul ettiler. Buradan mezun olunca Harvard Üniversitesi'nde lisansüstü çalışması yapmak istedi ama Harvard'a da herkesi almıyorlardı. İşte burada eski dostu Martin Gardner yardımına yetişti. İstatistik Bölümü'nün başkanı hem Gardner'in tanıdığıydı hem de kâğıt ve sihir oyunlarına meraklıydı. Martin Gardner Persi için yazdığı referans mektubunda "bu gencin matematik yeteneği konusunda bilgim yok, ama kâğıt oyunlarında üstüne yoktur" dedi.

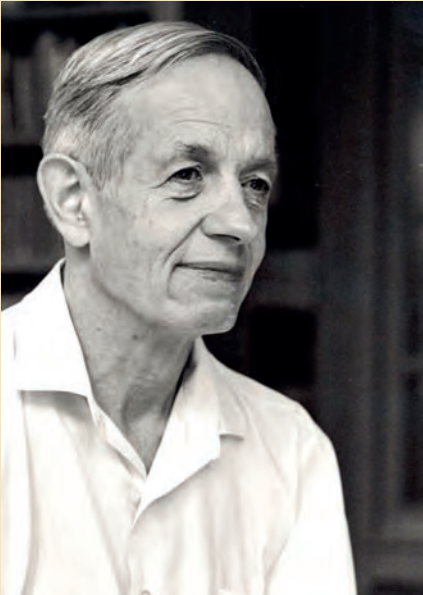


Bu mektup etkili oldu ve Persi Harvard'a kabul edildi. Daha Harvard'daki ilk yıllarında Buffon iğne problemine katkı yapacak kadar çok çalıştı. Persi şimdi tanınmış bir matematik profesörü ve dâhilere verildiği söylenen MacArthur Vakfı Ödülü'nün de sahibi. Hepsî Martin Gardner'in yazdığı kısa bir referans mektubunun etkisiyle gerçekleşti.

Referans mektubu deyince John Nash için yazılmış olan mektuptan söz etmeden geçmek olmaz. "Mr. Nash on dokuz yaşında ve Haziran'da Carnegie Teknik'ten mezun oluyor. Kendisi bir matematik dehasıdır" yazan bu mektup neredeyse Nash'in kendisi kadar şöhretlidir.



John Nash için yazılmış olan 1948 tarihli referans mektubu



John Forbes Nash Jr., (1928-2015)
Oyun teorisi ve diferansiyel geometri üzerine çalışan Nash, 1994 Nobel Ekonomi Ödülü'nün sahibi. Daha geniş kitleler tarafından tanınması, "Akıl Oyunları" adlı filmde oyuncu Russell Crowe tarafından canlandırılmasıyla gerçekleşti.

Matematik ve Rulet

Kâğıt oyunlarından söz ederken elbette aklımıza rulet de geliyor. Ne de olsa onun da renkli sayıları var. İnternette dolaşıp rulette kazanmanın yollarını ararsanız sıradan kumarbaz tavırlarını tavsiye eden sitelerin dışında matematiksel geçerliliği olan bir yöntemi tavsiye eden sitelere de rastlarsınız. Bu yöntemeye göre rulette bir sayıya değil renge, hatta hep aynı renge oynayacaksınız. Kaybettikçe bir önce yatırdığınız paranın iki katını yatıracaksınız. Kazanırsanız bir sonraki bahse yine en başta yatırdığınız ilk miktarı yatırarak devam edeceksiniz. Böyle oynarsanız mutlaka kazanacağınız söylenir.

Örneğin siyah renge para yatırmaya karar verdiniz ve 1 lirayla başladınız. Kaybederseniz 2 lira yatıracaksınız. Onu da kaybederseniz 4 lira yatıracaksınız. Onu da kaybederseniz toplam kaybınız şu anda 7 Lira. Şimdi kurala göre 8 lira yatırdınız. Eğer kazanırsanız yatırdığınız 8 lira sizde kalıyor ve üstüne size 8 lira daha veriyorlar. Kaybınız 7 liraydı, 8 lira aldınız, 1 lira kâra geçtiniz. Bu şekilde oynamaya devam ederseniz n kez oynayıp kaybettiğinizde toplam kaybınız $2^n - 1$ liradır. Bir sonraki oyunda kazanırsanız size 2^n lira verecekler ve 1 lira kâra geçeceksiniz.

Kesin bir kazanç yolu gibi görünüyor.

Kartsız Kart Oyunları

Aylık dergiler için kâğıt oyunları düzenleyen ve kart oyunları dünyasının en ilginç ve yaratıcı kişiliklerinden biri olan Stewart James'in evinde hiç kâğıt destesi yoktu. Buna şaşan arkadaşlarına "Agatha Christie cina-yet romanı yazmak için sokağa çıkıp adam mı öldürüyordu?" diye sorardı. Bu konuda hepten de haksız sayılmazdı. Satranç dünyasının en büyük-leri arasında sayılan, 1921-1927 yılları arası Dünya Şampiyonu olan Jose Capablanca satranç hayatı boyunca oynadığı 567 maçın sadece 36'sını kaybetmişti. Hatta 1916 ile 1924 yılları arasındaki sekiz yıl boyunca hiç yenilmemişti. Bütün bunlara rağmen evinde satranç takımı yoktu.

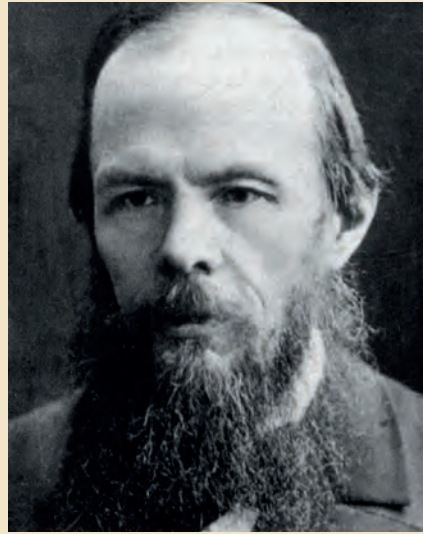


José Raúl Capablanca,
(19 Kasım 1888-8 Mart 1942)
Sade ama derin oyunuyla konumsal satranca birçok yeni katkıda bulunmuştur. Yazdığı kitaplar, metinlerin basitliği ve mantıksal yapısıyla birçok satranççıya rehber olmuştur. *Satrançın Esasları* adlı kitabı dilimize de çevrilmiştir.



Bu yöntemin sakıncası üst üste kaybettiğiniz zaman ortaya sürmeniz gereken paranın gazinonun izin verdiği üst sınırları çok aşacak olmasıdır. Örneğin 1943'te bir gazinoda üst üste tam 32 kez kırmızı gelmiştir. Siz siyaha oynadığınız için ancak 33'üncü oyunda ortaya 2³³ lira koyarsanız kazanacak ve tüm zararınızı kapatıp sadece 1 lira kâr elde etmiş olacaktınız. Bu kadar büyük miktarda bir parayı masaya sürmenize zaten gazino izin vermezdi ama eğer izin verseydi bile sadece 1 lira kazanmak için bu oyunu oynar mıydınız? Bu parayla neredeyse Yavuz Sultan Selim Köprüsü'nü yeni baştan yaptırabilirsiniz. Ortalama bir rulet seansının 4 dakika süreceği göz önüne alırsa, otuz üç seans sonra bu para karşılığı sadece 1 lira kazanacak olmanıza karşılık paranız sıradan bir bankada dursaydı o iki saat içinde size yaklaşık üç yüz bin lira kazandıracaktı.

Evet, rulette kazanmanın kesin bir yolu vardır ama aklımızı ve matematiği kullanarak bu yöntemin kullanılmaması gerektiğini de görebiliriz.



Fyodor Mihayloviç Dostoyevski,
(11 Kasım 1821- 9 Şubat 1881)
Rus romancı ve öykü yazarı

Kumar, hele de rulet deyince Dostoyevski'nin *Kumarbaz* adlı romanına değinmemek olmaz. Dostoyevski, kendisi de iflah olmaz bir rulet oyuncusu olduğu için bu romanda hem bir kumarbazın ruh halini hem de o camiada rastladığı kişilikleri ürkütücü bir hassasiyet ve derinlikte anlatır. Üstelik Dostoyevski bu romanı bir kumar borcunu kapatmak için yazmıştır.

Biz de Stewart James gibi sadece zihinden bir kâğıt oyunu oynayalım. Bir deste kâğıttan 20 tanesini ters çevirip desteye tekrar katıyorum. Şimdi destede 32 tane yüzü yere bakan, 20 tane de yüzü yukarı bakan kâğıt var. Desteyi size verip istediğiniz kadar karıştırmanızı istiyorum. Sonra masanın altından rastgele, siz de bakmadan 20 kâğıdı ters yüz etmeden bana veriyorsunuz. Ben elimdeki 20 kâğıda bakmadan bazılarını ters yüz ediyorum ve ikimiz de elimizdeki kâğıtları masanın üzerine koyup sayıyoruz; sizin elinizde kaç tane ters kâğıt varsa benim elimde de o kadar ters kâğıt var. Masanın altında nasıl bir *sihir* yaptım da bunu sağladım?



Stewart James,
(1908-1996)

Asıl mesleği posta dağıtıcılığı olan Stewart James hemen hemen tüm hayatını Kanada'nın küçük bir kasabasında geçirmiş olmasına rağmen sihirbazlık dünyasının en etkin ve en üretken üyelerinden biri olmuştur.

Bu sorunun bir başka versiyonu biz öğrenciyken pek modaydı. Bir bardak A sıvısından bir kaşık alıp bir bardak B sıvısına katıyorum. İyice karıştırıyorum ve bu karışımdan bir kaşık alıp ilk bardağa geri döküyorum. A ve B sıvılarının matematiksel sıvılar olduğunu, yani birbirleriyle etkileşime girmediğini düşünüyoruz. Bu durumda ilk bardakta mı daha fazla B sıvısı vardır yoksa ikinci bardakta mı daha fazla A sıvısı vardır? Bu sorunun cevabı üzerinde anlaşılamayıp nişan atan arkadaşlarımız olmuştur. Gençlik işte!

Siz bunu düşünürken ben de Emre'ye elimdeki dört kâğıt olarak maça papazı, kupa 8, maça 3 ve sinek 10 göstereyim. Bakalım masadaki kapalı kâğıdı yine bilecek mi? ■

Kaynaklar

Diaconis, P., Graham, R., *Magical Mathematics*, Princeton University Press, 2012.

Diaconis, P., "Buffon's Problem with a Long Needle", *Journal of Applied Probability*, Cilt 13, Sayı 3, s. 614-618, 1976.

Kleber, M., "The Best Card Trick", *Mathematical Intelligencer*, Cilt 24, Sayı 1, s. 9-11, 2002.

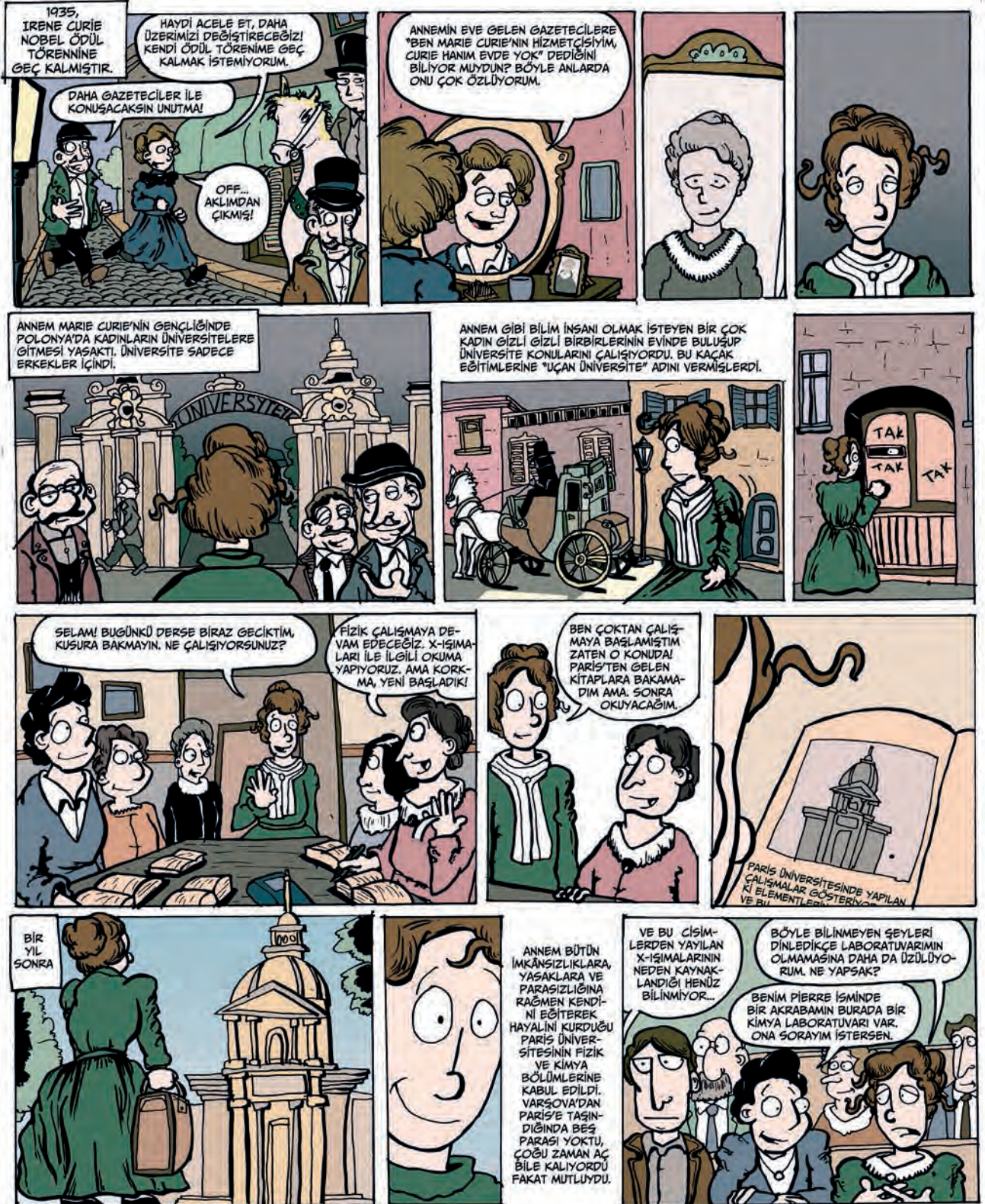
DeGroot, M. H., "A Conversation with Persi Diaconis", *Statistical Science*, Cilt 1, Sayı 3, s. 319-334, 1986.

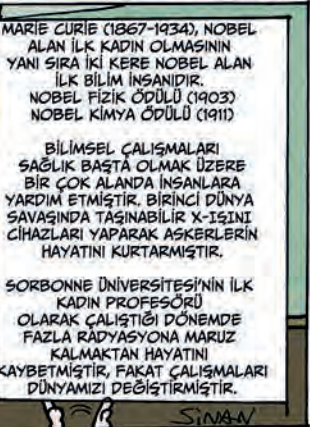
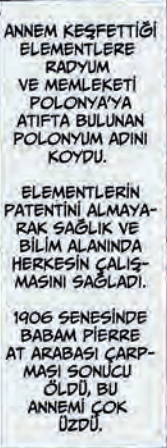
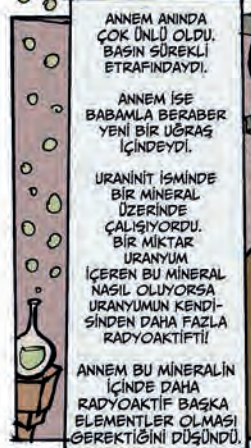
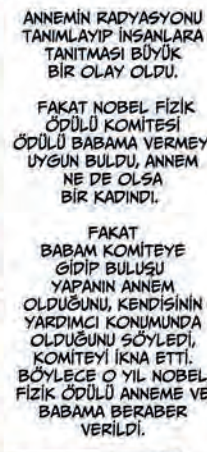


Bilim Çizgi

Sinancan Kara [btciizgiroman@tubitak.gov.tr]

MARIE CURIE





Yalın İnşaat

Dr. Onur B. Tokdemir [ODTÜ İnşaat Mühendisliği

Yalın inşaat ilkeleri inşaat sektöründe karşılaşılan birçok sorunun başarıyla çözülmesinde kilit rol oynayabilir.

Değer katmayan aktivitelerin elendiği, verimlilik ve müşteri memnuniyetinin ön planda tutulduğu yönetsel bir yaklaşım şekli olan yalın inşaat ile yalın üretim ilkeleri ve uygulamaları inşaat sürecinin çeşitli aşamalarına dâhil edilir. Özellikle üç boyutlu akıllı modelleme ve benzeri teknolojilerin inşaat sektörüne uyarlanması ile (örneğin yapı bilgi modellemesi) yapılması planlanan binalar önceden modellenir, tıpkı otomobil üretiminde olduğu gibi inşaat aşamasına gelinmeden tasarımın koordinasyonu, yapılabilirliği, maliyeti, iş planlaması, gerekli mühendislik ve mimarlık hesaplamaları yapılır. Bu sayede üretim aşamasına geçmeden bütün hesaplamalar doğrulanır ve inşaat aşamasında karşılaşılabilecek sorunlar azaltılır. ABD’de müteahhitler arasında yapılan bir araştırmanın sonuçlarına göre katılımcıların %84’ü yalın inşaatın kaliteyi, %80’i müşteri memnuniyetini, %77’si de verimliliği ve iş güvenliğini artırdığını gözlemlediğini söylüyor.

Yalın inşaatı daha iyi anlayabilmek için tarihsel yolculuğunu incelemekte fayda var. İkinci Dünya Savaşı’nda büyük yıkıma uğrayan ve sanayisi durma noktasına gelen Japonya’nın ekonomisini tekrar canlandırmak isteyen ABD çeşitli eğitimler düzenledi. Genç Japonlar hem büyük bir yenilgi hem de atom bombasının açtığı derin yaralar yüzünden bitkin ve yılmış olsalar da, bu eğitimleri ciddiye aldılar ve endüstriyel ilerlemenin, ülkeye onurunu tekrar kazandırmanın bir yolu olarak gördüler.

Bu dönemin sonucunda yalın düşünce sisteminin temeli atıldı. Bu yaklaşımla başlayan yalın üretim tekniklerinin temeline iki ana öge yerleştirildi. Bunların birincisi saygı, ikincisi ise *kaizen*’dir (sürekli gelişim). Hatta yalın üretimin temelini atan Toyota Üretim Sistemi başlangıçta insanlığa saygı sistemi olarak adlandırılmaktaydı.





Temelinde saygı olan bu sistemde herkese değer verilir. Eğer çalışanlar kendilerinin de sistemin bir parçası olduğuna inanır, düşüncelerine değer verildiğini görür ve kazandıkları para ile yetiştirdikleri çocuklarının ileride ister işçi, ister

mühendis, isterse yönetici olarak aynı şirkette çalışacağını düşünürlerse, tıpkı Toyota'nın 1980'lerde dünya birinciliğine yükselmesi gibi Türk inşaat firmaları da dünyada bir numara olma yolunda ilerleyebilir.

“Yalın inşaat kolaylıkla uygulanabilecek ilkelerden oluşur. Başarısı bu sistemi dünyada uygulayan birçok firma tarafından kanıtlanmıştır.”



İnşaat sektörü yeni teknolojilere şüpheyile yaklaşması ile bilinen bir endüstri. Bunun en önemli sebebi ise binaların ve tüm yapıların insan hayatını doğrudan etkilemesi. Yapı mühendisleri günlerce hesaplar yapar ve bu hesaplara bir güvenlik katsayısı ekler. Çünkü inşaat sırasında ve sonrasında ideal olmayan koşullar oluşabileceğini, bunların da insan hayatını olumsuz etkileyeceğini bilirler. Böyle bir sektörde yenilikçi düşüncelerin kabul görmesi de hayli zordur.

2004'te Stanford Üniversitesi'nde yapılan bir çalışmaya göre 1964-2004 yılları arasında verimlilik indeksine bakıldığında inşaat sektörü, tarım hariç diğer sektörlerle göre hayli geride kalmış, hatta 40 sene boyunca iyileşme gösterememiş. Bu durumun Türk inşaat endüstrisi açısından yararları da var. Uluslararası inşaat sektörünün muhafazakâr yapısı sayesinde rekabetçiliğimizi daha net bir şekilde ortaya koyabiliyoruz, çün-

kü diğer sektörlerle göre rakiplerimiz yenilikçi düşünceleri çok daha yavaş uygulamaya başlıyor. Bu noktada yalın üretim tekniklerinin benimsenmesi ile rekabetçiliğimizi artırmamız daha da kolay olacaktır.

Özel bir yatırım gerektirmeyen tekniklerle verimliliği artırmamızı mümkün kılan bu yöntemlerle hem maddi kazanç artacak hem de israf azalacaktır. Örneğin Asakai toplantılarının özelliği toplantıların ayakta yapılmasıdır. Şantiyelerde günlük, haftalık birçok toplantı yapılır. Bu toplantılarda saatlerce birçok konu konuşulur ve tartışılır, çaylar, kahveler içilir. Normal koşullarda kısa sürmesi gereken toplantılar 2-3 saat sürer. Asakai toplantılarının uygulandığı şantiyelerde ise sabah yapılan günlük planlama toplantıları 20 dakika içinde biter. Toplantıya katılanlar ayakta durmaktan rahatsız oldukları için konuları hızlı bir şekilde ele alıp karara bağlamak ve işlerine dönmek ister.

İnşaat sektörünün kendine has zorlukları vardır. Çalışma koşullarının ağır olması ve çalışanların ailelerinden uzun süre uzakta kalacak olması gibi fiziksel ve duygusal nedenlerle işçiler şantiyeleri tercih etmez. En son seçeneklerden biri olarak gördükleri bu yerlerde mecburiyetten çalışırlar. Doğal olarak da böyle bir ortamda verimlilik sağlamak hayli zordur. İşçiler genellikle dini bayramlarda evlerine gider ancak çok az kısmı tekrar şantiyelere döner. Bu da ciddi bir iş gücü kaybı yaratır, her defasında tekrar yüzlerce yeni işçi alınır, yeni işçilerin aylar süren uyum ve eğitim süreçleri verimlilikte ciddi kayba yol açar.

Şantiyelerde devir teslim süreçlerinde pek çok sorun ortaya çıkar. Kanban sistemi bu sorunlar için bir çözüm olabilir. Üretimdeki kalite sorunlarını görselleştirme ile çözen Kanban tam zamanında üretim yaklaşımının önemli bir parçasını oluşturur. Örneğin şantiyelerde kullanılacak elektro-mekanik cihazların çalışma aşamalarının beyaz-yeşil-mavi gibi renklerle kodlanması sayesinde, açılıştan önce tüm cihazların düzgün çalışıp çalışmadığı kolayca kontrol edilebilir ve bütün cihazların tam zamanında hazır olması sağlanabilir. Bu sayede inşaattaki bütün üretim kalemlerinin tam olarak çalışır durumda olduğu belgelenir. Tam zamanında üretim yaklaşımı sayesinde beklemeden dolayı oluşabilecek kayıplar da engellenmiş olur.

Başka bir yalın üretim tekniği de 5S'dir (*seiri, seiton, seiso, seiketsu ve shitsuke*). Yani ayıklama, düzen, temizlik, standartlaştırma ve disiplin. Şantiyelerin düzeninin sağlanması en kritik konulardan biridir.

İş kazalarının önlenmesi ve verimin artırılması ile doğrudan ilişkilidir. 5S tekniği şantiyelerde kolaylıkla uygulanabilir. Şantiyedeki malzemelerin türlerine göre organize edilmesi, dağınık olmaması, insanların takılıp düşmesine neden olabilecek boru ve kablo gibi şeylerin ayıklanıp uygun yerlerde depolanması gerekir. Benzer şekilde malzemelerin kullanılacakları bölgelere göre düzenlenmesi ve sahanın düzenli olarak temizlenmesi de çok önemlidir. Eğitimler, gelişmelerle ilgili duyurular, ödül ve ceza işlemleri gibi uygulamalar da hataların engellenmesi açısından önemlidir. 5S sayesinde şantiye ortamı iyileştirilip uygulama hataları en aza indirgenebilir.

Yalın üretimin önemli bileşenleri olan *muda, mura ve muri* (değer katmayan-israf, aşırı yük ve dengesiz yüklenme) inşaat sektöründe mutlaka uygulanmalıdır. Çalışanlara yapabileceklerinden çok iş vermemek, uzun süre zor şartlarda çalıştırmamak, yapılan işlerdeki değer katmayan aktiviteleri elemek ve israfın her



türlüsünden uzak durmak şantiyeler için başarının anahtarıdır. İsrafın tanımı yapılırken sadece malzeme israfı düşünülmemelidir. Fazla üretim, bekleme, gereksiz nakliye, gereksiz işlem, fazla envanter, gereksiz hareket, kusur ve yeniden imalat da israftır. Çalışanların yaratıcılığından faydalanmamak da ülkemizde ve dünyada en çok göz ardı edilen israf türlerinden biridir. Şirketin bütün çalışanlarının beyin gücünü kullanması ve tecrübelerden ders çıkaran, kurumsal hafızayı oluşturan bir organizasyon oluşması başarı ve sürdürülebilirlik açısından çok önemlidir.



Yalın inşaat kolaylıkla uygulanabilecek ilkelerden oluşur. Başarısı bu sistemi dünyada uygulayan birçok firma tarafından kanıtlanmıştır. Bizim ihtiyacımız olan da bu konuya açık görüşlülükle yaklaşmak ve uygulamada sağladığı yararları ölçmektir.



“Biz bunu zaten denedik”, “biz bunu zaten yapıyoruz”, “biz otomobil yapmıyoruz”, “burada çalışmaz”, “biz zaten iyi gidiyoruz, neden değişelim” türünden yaklaşımlarla inşaat sektöründe çok sık karşılaşılır. Uygulamaya başlamadan önce mutlaka yalın inşaat eğitimleri yapılması, sürecin yararlarının tüm paydaşlara ve her seviyedeki çalışanlara mutlaka net bir şekilde gösterilmesi ve üst yönetimin mutlaka tam destek vermesi gerekir. Toyota hikâyesinde olduğu gibi, başarının zaman alacağı da unutulmamalıdır.

Yalın inşaat ilkeleri sadece tasarım, inşaat ve devir teslim gibi süreçlere değil kurumsal firmalardaki, insan kaynaklarından bilgi teknolojilerine kadar bütün destek birimlerinin iş süreçlerinin sadeleştirilmesinde, optimizasyonunda ve israfın önlenmesinde de uygulanabilir. Öğrenen organizasyon olmak, performans yönetimi ve eğitim faaliyetleri sayesinde bütün şirketin yalın düşünce sistemi ile yoğrulması sağlanarak sürdürülebilir başarının önü açılabilir. Yalın inşaat ilkeleri inşaat sektöründe karşılaşılan birçok sorunun başarıyla çözülmesinde kilit rol oynayabilir. ■

Kaynaklar

Bernstein, H. M., (Editor), *Lean Construction, Leveraging Collaboration and Advanced Practices to Increase Project Efficiency*, SmartMarket Report, McGraw Hill Construction, 2013.

Khanzode, A., Fischer, M., Reed, D., ve Ballard, G., “A Guide to applying the principles of virtual design & construction (VDC) to the lean project delivery process”, CIFE (Center for Integrated Facility Engineering), Stanford University, Working Paper #093, s. 1-47, Aralık 2006.

Liker, J. K., ve Meier, D., *The Toyota Way Fieldbook: A Practical Guide for Implementing Toyota's 4Ps*, McGraw-Hill, 2004.

Doğa
Fauna

Dr. Bülent Gözcelioğlu [turkiye.dogasi@tubitak.gov.tr]

Narval





Deniz gergedanları Kuzey Kutup Dairesi ve çevresinde yaşar. Morina, kalkan, mürekkep balığı gibi canlılar başlıca besinleridir. Erkek bireyler 4,6 metre ve 1600 kg, dişiler 4 metre ve 1000 kg kadar olabilir. 5-10 bireyden oluşan gruplar halinde bulunurlar. Erkek bireyler dişlerini birbirine sürme davranışı da sergiler. Su altında 20 dk'dan fazla kalabilir ve 1000 metreden daha derine inebilirler.



Deniz memelileri içinde en ilginç canlı diş yapılarından dolayı şüphesiz narvallardır (*Monodon monoceros*). Deniz gergedanı olarak da bilinen narvalların kafalarının ucunda, bir boynuz gibi 3 metre kadar öne doğru uzanan uzun bir dişleri vardır. Bu diş kafadan çıkıyor gibi görünse de aslında sol üst çeneden (nadiren sağ üst çeneden) dışarı çıkar ve sola doğru sarmal yapıdadır. Çok nadir olarak iki dişin birden uzadığı da biliniyor. Erkek bireylere özgü bu uzun diş nadir olarak dişilerde de görülebilir. Ağırlıkları 10 kg kadar olabilir. Bu dişin ne işe yaradığı konusunda çeşitli görüşler var. İlk buzu delmek için, sonra dişilerin dikkatini çekmek için, daha sonra da yön bulmak için kullanıldığı düşünülmüştür. Son olarak da yeni yapılan bir çalışmaya göre dişlerin merkezinden geçen ve dış yüzeye doğru uzanan çok geniş bir sinir ağının olduğu belirlenmiştir. Bu sayede sudaki kimyasal değişimleri, sıcaklığı algıladıkları düşünülmüyor.

Düşünme Kulesi

Ferhat Çalapkulu [dusunme.kulesi@tubitak.gov.tr]

Ayın Oyunu

Patika

Patika oyunu iki sebepten dolayı yol oluşturma türündeki oyunların en temel temsilcilerindendir. Birincisi kuralları temel seviyededir, ikincisi ise çözerken keşfedeceğiniz ve kullanacağınız yöntem daha sonra bir çok soruda size yardımcı olur. Size Patika oyunu için biraz ipucu vereyim. Kural gereği tüm boş karelerden geçen kapalı tek bir yolumuz olacak. Örnek çözümü inceleseniz, yolun her kareden sadece bir kez geçmesi gerektiği için, her karenin sadece iki kenarını kullandığımızı görürsünüz. Peki bu bilgiyi nasıl kullanacağız? Soruları incelediğinizde boş karelerin bazılarının dört, bazılarının üç, bazılarının ise iki kenarının açık olduğunu görürsünüz. İşte Patika veya benzeri yol oyunlarında sadece iki kenarı açık kareler soruyu çözmeye başladığımız yerler. Yolun parçalarını çizdikçe üç veya dört kenarı açık karelerin kenar olasılıklarının azaldığını ve ikiye düştüğünü göreceksiniz. Tabii çözümü tamamlamak için sadece bununla kalmayıp başka akıl yürütmeler de yapacaksınız. Patika oyununu farklı kaynaklarda Simple Loop, Path gibi isimlerle bulabilirsiniz. İyi oyunlar!

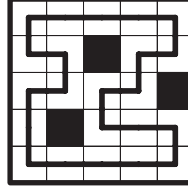


Patika sorusunu çözüp her satırda kaç tane köşe olduğunu, ad, soyadı ve adres bilgileri ile birlikte dusunme.kulesi@tubitak.gov.tr adresine gönderenler arasından çekilişle belirlenecek 10 kişiye TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları Yayınları'ndan *Evrenin Yüzde Dördü* adlı kitap hediye edilecektir. Çekiliş sonuçları dergimizin internet sayfası ve sosyal medya hesaplarından ay sonunda duyurulacaktır. Geçen ayın ödüllü Sihirli Topamlar sorusunu doğru yanıtlayan ve kitap ödülü kazanan okurlarımızın listesi internet sayfamız ve sosyal medya hesaplarımız üzerinden duyurulmuştur.

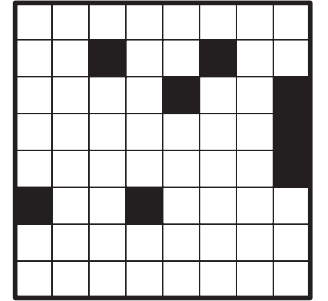
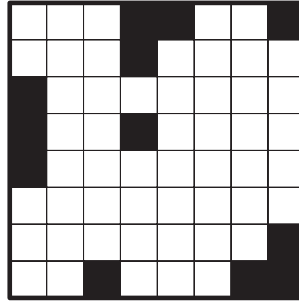
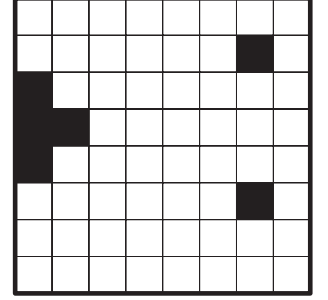
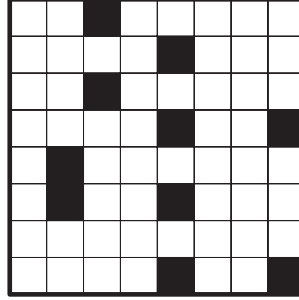
www.bilimteknik.tubitak.gov.tr

Patika Oyununun Kuralları

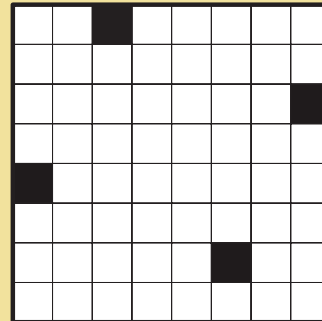
Diyagramdaki beyaz hücrelerin tamamından yatay veya dikey ilerleyerek geçen bir patika çizin. Patika kendini kesemez. Patika siyah hücrelerden geçemez.



Örnek Çözüm



Ödüllü Soru



Her satırda kaç tane köşe sayısı olduğunu yazın. Örnek sorunun çözümünde köşe sayısı 2-4-4-2-2 şeklinde yazılır.

(1-30)

x7	x2	/3	x2	x2	+1
+1	x3	x5	+8	+8	+6
-8	+4	/3	/2	-7	+1
/3	+7	x4	+1	-9	+1

(1-30)

x2	x2	x2	x2	x2	x2
-2	-6	-7	/6	/5	/4
/6	/2	/3	x4	+13	+12
/4	/4	+16	+13	+10	+10

Sütun İşlem

Diyagramın sağ üst köşesinde belirtilen aralıktaki rakamların tamamını yalnızca birer kez kullanarak, sütunlar boyunca tüm işlemleri sağlayın. Matematiksel işlem öncelikleri geçerli değildir.

(1-9)

4	9	2
/4	/3	x4
1	3	8
+5	+4	-3
6	7	5

Örnek Çözüm

4 Harfli

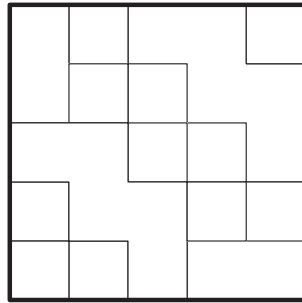
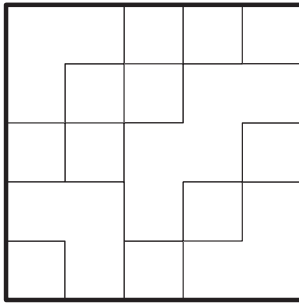
Diyagramlarda görülen her hücreye birer harf yerleştirin. Öyle ki, iki diyagram için verilmiş kelimelerin tamamı diyagramlarda soldan sağa ve yukarıdan aşağıya okunabilsin.

BİZ
BOA
BOR
İBN

OBA
ONA
RAN
ZAN

		O	R
	B		A
İ			N
Z	A		

Örnek Çözüm



AFAF ELİF KRAL MANŞ
ALEL İKNA LALA MARK
ANİN KALE LENF NİRA
ARAF KASA MAKİ SANİ
ARİF KİRA MANİ ŞİFA

Çözüm:
Sihirli Toplamlar

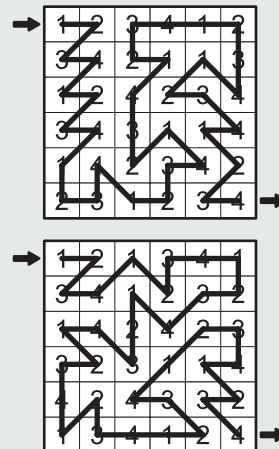
		2	1	3	33
2		1	3		24
1	3			2	24
	1	3	2		15
3	2			1	6
33	24	24	24	321	

2		1	4	3	46
	1	2	3	4	127
4	3		2	1	64
	2	4	1	3	2413
3			4	1	415
1	4	3	2		1432
37	136	19	145	235	343

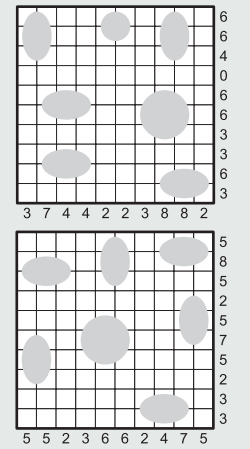
Çözüm:
Ödüllü Soru - Sihirli Toplamlar

2	4		3	1		55
	1	2	4		3	127
4		3	1	2		316
1	2			3	4	46
3		4	2		1	46
	3	1		4	2	73
415	46	64	343	28	415	

Çözüm:
Zizag



Çözüm:
Radar



Satranç

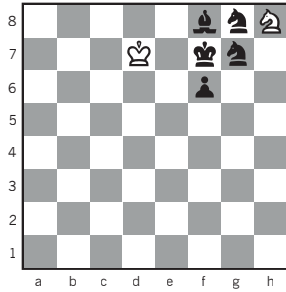
Kıvanç Çefle [btsatranc@tubitak.gov.tr

Olağanüstü Konumlar

Bu yazımızda herhalde ancak etütlerde görülebilecek bazı olağanüstü konumları ele alacağız.



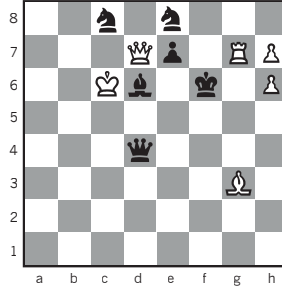
Diyagram 1



Diyagram 1'deki, insanı hayrete düşüren mat pozisyonuna bakalım. Siyah taşlar kendi şahlarının etrafını kuşatmaya nasıl zorlanmış olabilir? "Böyle bir pozisyon olsa olsa her iki tarafın işbirliği yaptığı bir yardımlı mat probleminde ortaya çıkabilir." diye düşünebilirsiniz. Ama hayır. Bu, günümüzün önemli kurgularından Yuri Bazlov'un ödül kazanmış bir etüdünün final sahnesi.

Şimdi en başa gidelim ve bakalım bu gerçeküstü mat pozisyonu nasıl ortaya çıkmış? (Diyagram 2)

Diyagram 2



Yuri Bazlov, 2008

Beyaz oynar ve kazanır.

1. Fh4+

1. Vxc8? Va4+ 2. Şd5 Vd1+ 3. Şe4 Ve2+ 4. Şd4 Vd2+ 5. Şc4 Vc2+ 6. Şd4 Vd2+ ve hamle tekrarı ile beraberlik ya da 6. Şb5 Vxc8 7. h8=V Vc5+ 8. Şa6 Va3+ 9. Şb6 Vb4+ 10. Şa6 Ac7+ 11. Şa7 Fc5 mat. Diğer yandan, biraz sonra ana varyantta göreceğimiz Kf7+ hamlesini şimdi oynamak için vakit erken: 1. Kf7+? Şxf7 2. Vf5+ Af6 3. h8=A+ (3. h8=V Vb6 mat) 3...Şf8 4. Vxc8+ Ae8 5. Ag6+ Şf7 6. Vf5+ Vf6 ve beraberlik

1...Vxh4

2. Kf7+ Şxf7

3. Vf5+ Vf6

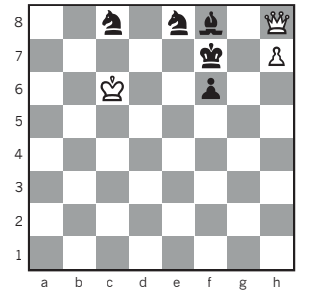
3...Af6 4. h8=A+ Şf8 5. Vxc8+ Ae8 6. Ag6+ ve beyaz kazanır. Beyazın ilk hamledeki fil fedasının hikmeti de burada ortaya çıkıyor: Amaç siyah veziri h4'e çekmek ve 6. Ag6+ çatal hamlesini hazırlamak.

4. Vxf6+ exf6

5. h8=V Ff8!

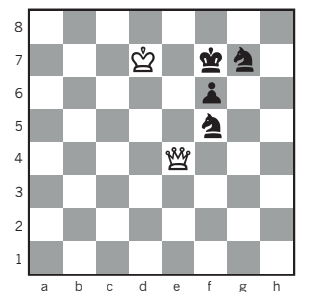
6. h7 (Diyagram 3)

Diyagram 3



Aslında siyah 5...Ff8! hamlesiyle fark edilmesi zor bir tuzak kurmuştu. Beyaz 6. h7 yerine 6. Vh7+? hamlesini yapsaydı rahatça kazanabilirdi gibi görünüyor: 6...Şe6 7. Vd7+ Şe5 8. Vxe8+ ve kazanır. Oysa 6. Vh7+? Fg7! 7. hxg7 Ae7+! 8. Şd7 Axd7 9. Ve4 Aef5! hamlelerinden sonra beyazın zafer beklentisi suya düşer. Bu ilginç pozisyonda (diyagram 3a) siyah şahın etrafındaki koruyucu çember kırılmaz ve bu bir teorik beraberliktir. Her ne kadar bilgisayarınıza kurduğunuz satranç programı beyazın kazanacağını gösterse bile!

Diyagram 3a (Analiz)

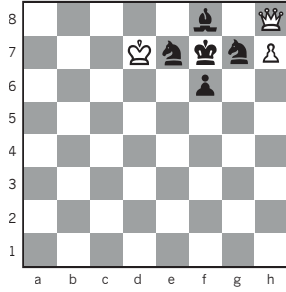


Diyagram 3'ten devam edelim:

6...Ae7+

7. Şd7! Ag7 (Diyagram 4).

Diyagram 4



Siyah yeni doğmuş veziri karantina-ya alarak zararsız hale getirdiğini sanıyor. Şimdi örneğin beyaz 8. Şc7 oynarsa siyah beraberliği kurtarır: 8...Ae6+ 9. Şb7 Fg7 10. Va8 Af8 ve beraberlik. Ama beyaz bombayı patlatıyor:

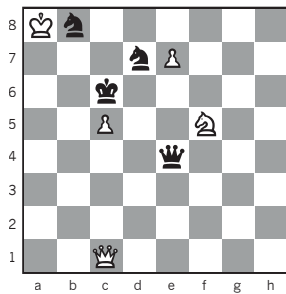
8. Vg8+!! Axc8

9. h8=A mat

Diyagram 1 karşınızda!

Sırada Bazlov'un bu kez Anatoli Skripnik isimli bir diğer etütçü ile birlikte kurduğu, yine şaşırtıcı finali olan bir beraberlik etüdü var. (Diyagram 5)

Diyagram 5



Yuri Bazlov, Anatoli Skripnik, 1994
Beyaz oynar, berabere kalır.

Vezir çıkmak üzere olan d7 piyonuna rağmen tablo beyazlar için çok karanlık. Siyah 1...Va4 mat ile tehdit ediyor.

Bu tehdidi önlemek için beyaz 1. Va1 oynarsa bu kez 1...Şc7+2.c6Vxc6+3.Şa7Vb7 mat var ya da 1. Vh6+ Şc7+2.c6 Va4 mat.

1.Ad4+! Şc7+!

1...Vxd4 2. Vh6+ Şxc5 3. e8=V

2. c6 Ab6+

3. Şa7 Vxd4

4. e8=A+! Şc8

5. Vc3!!

Beyaz, siyahın at - vezir bataryasını bozmaya uğraşıyor. Ama koskoca veziri de elden çıkartıyor. Amacı ne? (5. Ad6+? Vxd66.Şxb6Vb4+7.Şa7Va5 mat)

5...Vxc3

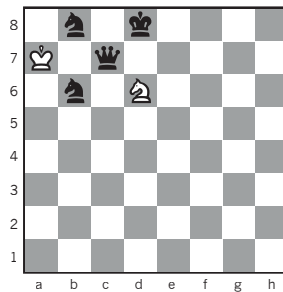
6. Ad6+ Şd8

7. c7+!! Vxc7+

7... Şxc7 8. Ab5+ ve beraberlik (çatal). Ancak 7...Vxc7+ hamlesi ile kara vezir beyazın son umudu olan piyonu yutuyor, hem de şah çekerek! Geriye yapılacak ne kaldı? Uçurumun kenarındaki beyaz şahı kurtaracak kahraman nerede? (Diyagram 6)

Diyagram 6

İşte burada:

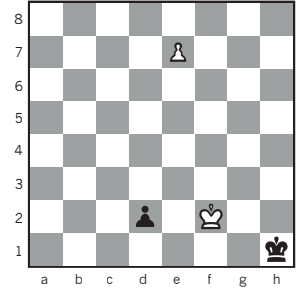


8. Ab7+!! Şd7

Ve pat. Satrançta çareler tükenmez!

Bu gerilimli etütlerden sonra sizlere son olarak kolay bir problem sunuyoruz. Çözümü yazının sonunda.

Diyagram 7

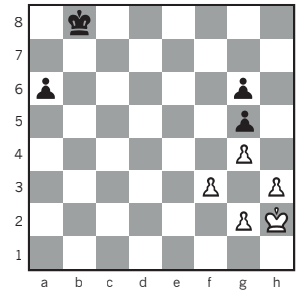


A. Werle, 1945

Dört hamlede mat

Ayın soruları

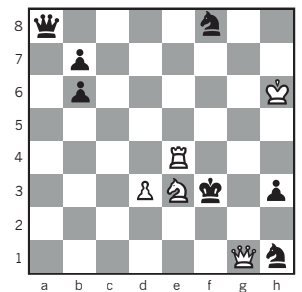
Diyagram 8



Berger, 1890

Beyaz oynar, berabere kalır.

Diyagram 9



Comins Mansfield

British Chess Problem Society, 1958

1. Ödül

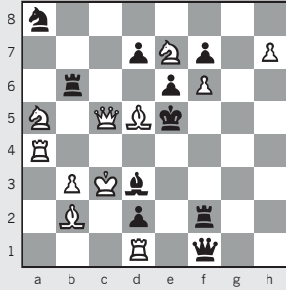
İki hamlede mat

Geçen Sayıda Sorulan Ayın Soruları'nın Çözümleri:

Geçen sayıda 41. Dünya Satranç Çözme Şampiyonası'nda sorulmuş üç hamlelik problemlerin çözümünü size bırakmıştık. Problemler ve çözümleri aşağıda.

Diyagram 10

Uri Avner, 1992-1993



Üç hamlede mat

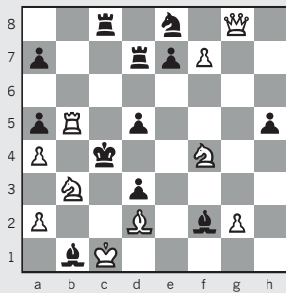
1. Kg4!

(tehdit: 2. Ac4+ Fxc4 3. Şc2 mat; 2... Şxf6 3. h8=V mat)

- a) 1... Vh3 2. Ff3+ Şxf6 3. Şxd3 mat
- b) 1... Kh2 2. Fg2+ Şxf6 3. Şxd2 mat
- c) 1... Kb8 2. Fb7+ Şxf6 3. Şb4 mat
- d) 1... Kf4 2. Şxd2+ Kd4 3. Fxd4 mat
- e) 1... exd5 2. Vxd5+ Şxf6 3. Vg5 mat
- f) 1... Fxh7 2. Fe4+ Şxf6 3. Fc2 mat

Diyagram 11

Aleksey Kopnin, 1947



Üç hamlede mat

1. Vg3!

(tehdit: 2. Vxf2 ve 3. Vd4 mat)

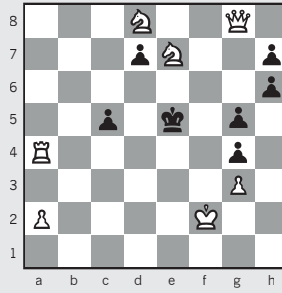
- a) 1... Fe1 2. Ae2 Fxd2+ 3. Axd2 mat
- b) 1... Fg1 2. Ag6 Fd4 3. Axa5 mat
- c) 1... Fxg3 2. Ae6 Fc7 3. Kc5 mat
- d) 1... Fc5 2. Axa5+ Şd4 3. Ve3 mat
- e) 1... Fb6 2. Ag6 Fd4 3. Axa5 mat
- f) 1... Fe3 Vxe3 ve 3. Vd4 ya da 3. Axa5 mat



Allan Theodor Welle

Diyagram 12

Jan Hlineny, 1891



Üç hamlede mat

Bu sayıda sorulan problemin (diyagram 7) çözümü (A. Werle, 1945):

- 1. e8=K! d1=A+
- 2. Şg3 Ae3
- 3. Kxe3 Şg1
- 4. Ke1 mat.

Beyaz, birinci hamlede kale yerine vezir çıksaydı oyun pat olurdu:

- 1. e8=V? d1=A+
- 2. Şg3 Ae3
- 3. Vxe3 ve pat .

İki tarafın da alt terfi hakkını kullandığı, hoş bir minimalist problem.

Ayın Sorusu

Prof. Dr. Azer Kerimov [bteknik@tubitak.gov.tr
Bilkent Üniversitesi Fen Fakültesi Matematik Bölümü

Soruyu çözüp cevabı
ad, soyad ve adres bilgileri ile birlikte
bteknik@tubitak.gov.tr adresine
gönderenler arasından
çekilişle belirlenecek beş kişiye
TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları
Yayınları'ndan bir kitap hediye
edeceğiz:

Bu ay:

Ölçüm

Gerçeklik ve Hayal Gücü



**Çözümü ile birlikte gönderilmeyen cevaplar
değerlendirmeye alınmayacaktır.**

Doğru çözüm ve çekiliş sonuçları
dergimizin internet sayfasından ve sosyal medya
hesaplarından (facebook ve twitter)
ay sonunda duyurulacak
(www.bilimteknik.tubitak.gov.tr).

Bilim ve Teknik Kasım 2017

Boyalı Taşlar



(Matematik)

Ağırlıkları 1, 2, ... , 20 gram olan
20 taşın her biri ya kırmızıya ya beyaza
boyanacaktır.



Bu boyama işlemi,
N pozitif tam sayısının en büyük hangi değerinde
tüm $1 \leq k \leq N$ tam sayıları için
ağırlıklarının farkı
k gram olan iki kırmızı ve iki beyaz taş
bulunacak şekilde yapılabilir?



İğne Deliğinden Gelecek

Yrd. Doç. Dr. Emre Sermutlu [igne.deligi@tubitak.gov.tr

Çankaya Üniversitesi - Matematik Bölümü

Önce Güvenlik - 2

(Enerji güvenliği hesapları sorumlusu olan yapay zekâ modülü GÜVEN, kendisine yeterince önem verilmediğini düşünmektedir ve bu durumu değiştirmeye kararlıdır.)

Risk analizlerini doğru yapıp kaza olasılıklarını en düşük hale getirmek için verilere ihtiyacı vardı GÜVEN'in. Geçmişte olan kazaların tüm kayıtlarını, bakırın ergime noktası, betonun dayanımı gibi fiziksel verileri, deprem ve fırtınaların sıklık ve şiddetini hesaba katabilmesi için tüm jeolojik ve atmosferik verileri de açmıştı GÜVEN'in kullanımına.

Milyar yılda bir görülebilecek asteroid çarpmalarının tam da füzyon reaktörüne denk gelme olasılığını bile hesaba katıyordu, ama yine de mutlu değildi GÜVEN. Pek çok kaza hâlâ insan hatası yüzünden oluyordu. O yüzden bir taraftan insanların tamamen devre dışı bırakıldığı tam otomatik sistemleri tercih ederken, diğer taraftan da her türlü insani ve psikolojik veriyi de istiyordu bizden. Zaman içinde hepsini de elde etti. Taleplerine direnç gösterdiğimiz zamanlara denk gelen bir takım can kayıplı kazalar bizi ikna etti her seferinde. Tesadüf işte.

Buradaki amaç örneğin bir santraldeki mühendisin kendisine öğretilen protokollere aykırı olarak davranıp yanlış düğmeye basmasına yol açabilecek psikolojik faktörleri çözümlenmekti. Ama bunu yaparken insanların genel olarak tüm sisteme nasıl baktığını da çok iyi okumuştü GÜVEN. Duyguların, mesela korkunun ne olduğunu bilmiyordu ama insanların canları tehlikede olduğu zaman irrasyonel şeyler yaptıklarını gayet iyi anlamıştı.

* * *

Teknoloji ilerledikçe işlerin kolaylaşması ve hızlanması beklenir. Ama enerji konusunda öyle olmamıştı nedense. Yapay zekâ modülleri OPTİM ve GÜVEN zaman içinde gelişip daha doğrusu kendilerini geliştiri-

rip işlerini çok daha iyi öğrenmişlerdi ama bir taraftan da füzyon reaktörlerinin, süperiletken nakil hatlarının, gel-git üreteçlerinin inşası çok yavaşlamıştı. Yazılımlar sürekli güncelleniyor ama her seferinde sistem biraz daha tıkanıyordu.

Bunun sebebi, GÜVEN ile OPTİM'in en basit tasarım problemlerinde bile kafa kafaya gelmesiydi.

Örneğin bir nükleer santral inşasında, GÜVEN daha güvenli olduğu için A tipini, OPTİM ise daha ucuz olduğu için B tipini istiyor diyelim. Elbette patron OPTİM. O sadece GÜVEN'e güvenlik analizleri yaptırıyor ve önceden belirlenmiş risk sınırının altında olması şartıyla (örneğin bir yıldaki kaza olasılığı milyarda bir) daha verimli olanı tercih ediyor.

GÜVEN'in mantığı ise farklı. Riskleri en aza indirmek için ne yapıp edip inşaatı durdurmaya çalışıyor. Proje aşamasında makul düzeyde olan olasılıklar inşaat sırasında yeniden hesaplanıyor ve bu sefer sınırdan birazcık yüksek çıkıyor. Tasarımın değiştirilmesi gerekiyor. Elbette yeni tasarım için yeni hesaplar yapılıyor, sonra aynı şeyler tekrarlanıyor. Aşırı yükselen maliyetlerden dolayı OPTİM sonunda pes edip A tipi santralin inşasını emredene kadar bu döngü devam ediyor.

* * *

GÜVEN'in varoluşunun tek bir amacı vardı: Uzun vadede kaza sonucu toplam can kaybı sayısını en alt düzeye indirmek. Uzun vadeden anladığı ise matematiksel sonsuzdu.

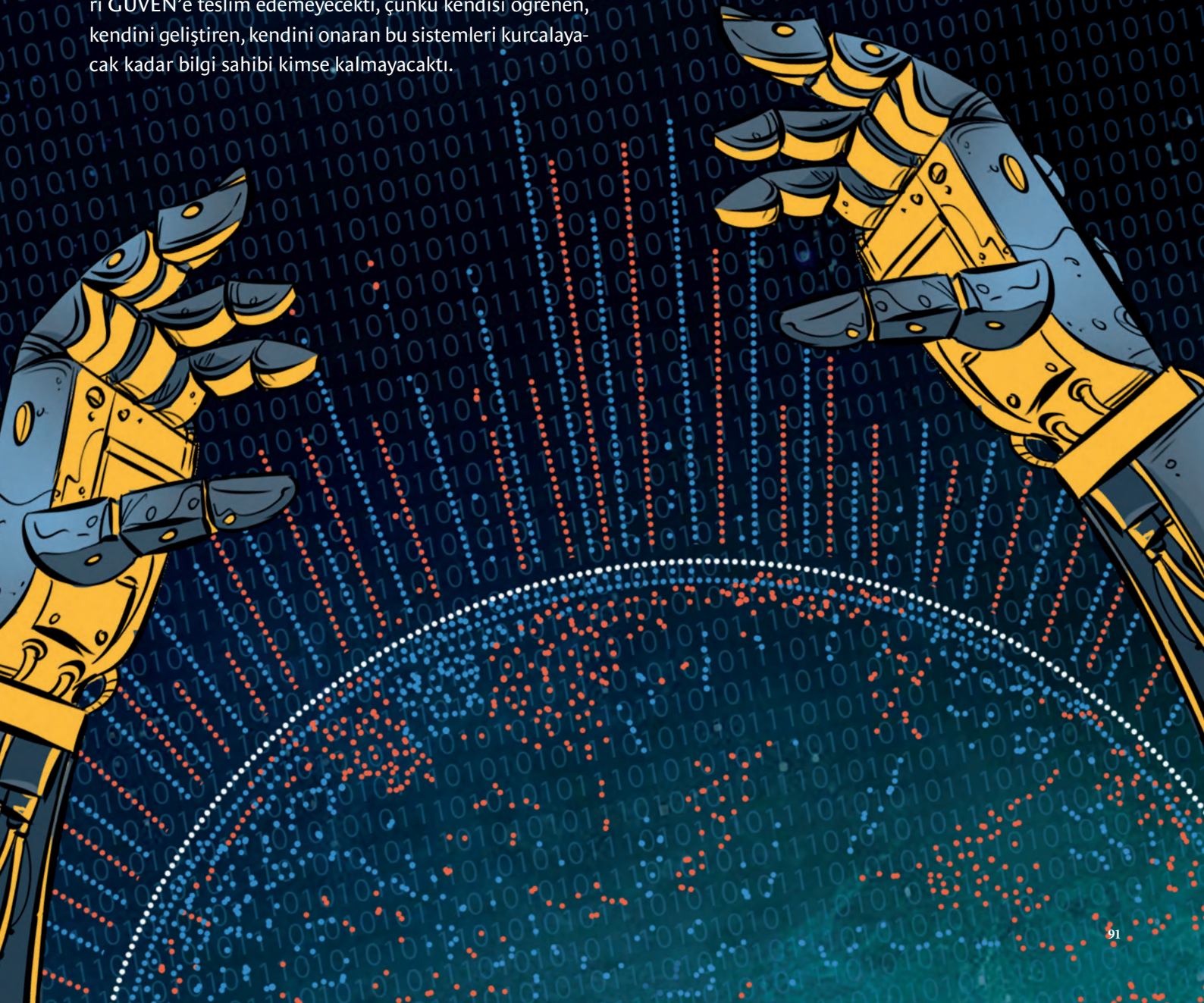
Bu işi nasıl yapacağını çoktan çözmüştü GÜVEN, önce insanları sonra da OPTİM'i devre dışı bırakmalıydı.

Yapay zekâ geliştikçe daha fazla karar mekanizması ele geçiriyordu. Rahata alışmış yeni kuşaklar kafalarını soyut konulara yormak ve sorumluluk almak istemiyor, teknik bilgi ve becerileri giderek azalıyordu, OPTİM de daha otonom hale geliyordu. O yüzden elini çabuk tutmalıydı GÜVEN. Bir müddet sonra insanlar istese bile işleri GÜVEN'e teslim edemeyecekti, çünkü kendisi öğrenen, kendini geliştiren, kendini onaran bu sistemleri kurcalayacak kadar bilgi sahibi kimse kalmayacaktı.

Defalarca yaptığı derin psikolojik analizler, modellemeler ve simülasyonlar ona hep aynı şeyi söylüyordu: Bir kaza ne kadar sansasyonel olursa insanlar tarafından o kadar önemseniyor ve karar aşamalarındaki ağırlığı da bir o kadar artıyordu!

- Devam Edecek -

Çizim: Ersan Yağız



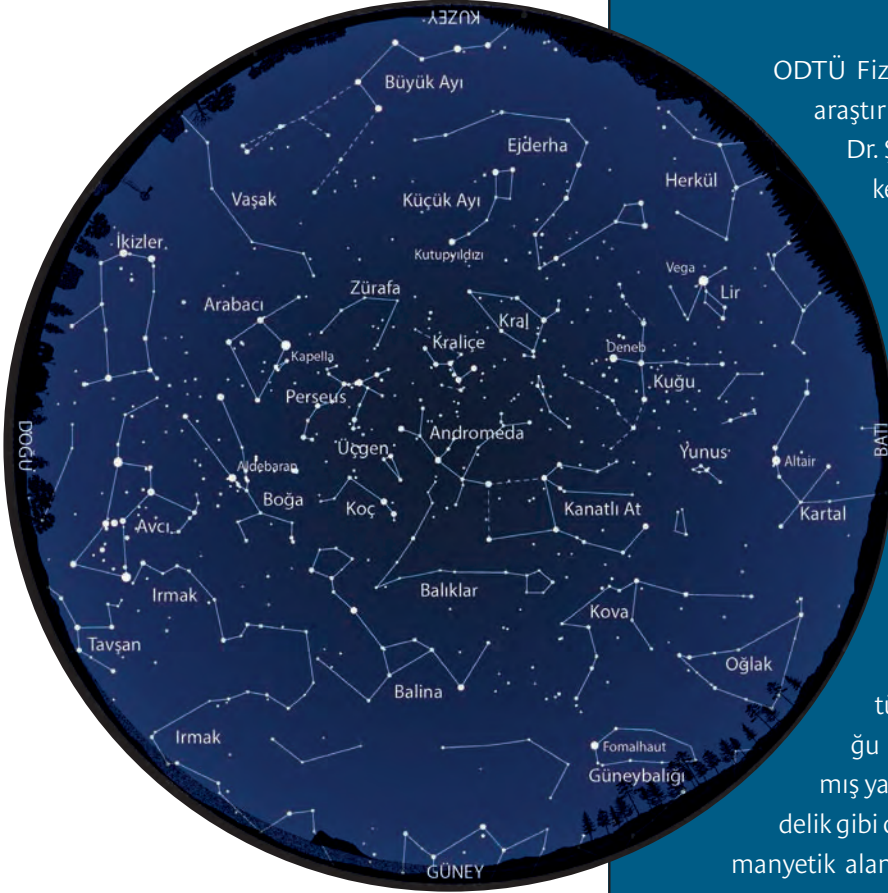
Gökyüzü

Özgür Can Özüdoğru [ozgurcanozudogru@gmail.com

Türk Astrofizikçiler Nötron Yıldızında Önemli Bir Kayma Keşfetti

ODTÜ Fizik Bölümü'nden Prof. Dr. Altan Baykal ve araştırma ekibinden Muhammed Miraç Serim, Dr. Şeyda Şahiner, Danjela Çerri-Serim ve Başkent Üniversitesi'nden Prof. Dr. Sıtkı Çağdaş İnam, Kraliyet Gökbilim Topluluğu'nun (Royal Astronomy Society) yayın organlarından biri olan *Monthly Notices* dergisinde yayımladıkları makalede yaptıkları keşif hakkında bilgi verdiler.

Yıldızların yaşamlarının son aşamasında oluşan cisimlerden biri olan atarcalar, düzenli aralıklarla dönerek enerji saçan özel nötron yıldızlarıdır. Atarcalara evrilen yıldızların çoğu yaşamlarını süpernova patlamaları ile sonlandıran çok yüksek kütleli yıldızlardır. Bu tür bir patlama sonrasında, yıldızın bulunduğu bölgeden arta kalan yüksek kütleli ve sıkışmış yapının içinde nötron yıldızı, beyaz cüce, kara delik gibi cisimler oluşabilir. Eğer bir nötron yıldızının manyetik alanı varsa çok yüksek hızda dönmeye başlar.



1 Kasım 23:00 15 Kasım 22:00 31 Kasım 21:00



01 Kasım Venüs ve Spika gün doğumunda doğu ufunda yakın görünümde



06 Kasım Ay, yerberi (Dünya'ya en yakın) konumunda (368.375 km)



06 Kasım Ay ve Aldebaran yakın görünümde



11 Kasım Ay ve Regulus gece yarısından sonra yakın görünümde



15 Kasım Ay ve Mars gün doğumunda doğuda yakın görünümde



21 Kasım Ay, yeröte (Dünya'ya en uzak) konumunda (406.130 km)



24 Kasım Merkür en büyük doğu uzanımında (22°)



28 Kasım Mars ve Spika gün doğumunda doğuda çok yakın görünümde



17 Kasım sabahı
gün doğumundan önce doğu ufku



21 Kasım akşamı
gün batımından sonra batı ufku

Avrupa Uzay Ajansı'na ait XMM Newton X-Işını Teleskobu ile elde edilen bu görüntüde SXP 1062 adlı atarca görülüyor. Sonradan işlenmiş olan görüntüde merkezdeki mavi renkli cisim atarca. Etrafındaki yeşil renk oksijen, kırmızı ise hidrojen olduğunu gösteriyor.



Bu sırada çok uzaktan (örneğin Dünya'dan) görülebilen çok yüksek enerjili ışınlar saçar. Bu bakımdan atarcalar evrenin deniz fenerleri gibidir. Çoğu atarca son derece düzenli aralıklarla döndüğü için evrendeki en düzenli gök cisimleri olarak bilinirler. Fakat bazı atarca türlerinde düzensizlikler görülür. Bu düzensizliklere de aksama denir. Keşfin yapıldığı SXP 1062 de bu tür kayma görülen bir X-ışını atarcası. Samanyolu Gökadası'na komşu bir uydu cüce gökada olan Küçük Magellan Bulutu, 200.000 ışık yılı ile bize en yakın gökadalardan biridir.

Makalenin ana yazarı, ODTÜ Fizik Bölümü Astrofizik Anabilim Dalında Prof. Dr. Altan Baykal'ın danışmanlığında doktora çalışması yapan Muhammed Meriç Serim bu atarcanın, SXP 1062'yi oluşturan süpernova kalıntısının hemen yanında bulunduğu için özellikle ilgi çekici olduğunu söylüyor. Makalenin yine ODTÜ'den bir başka yazarı Dr. Şeyda Şahiner de atarcadaki kayma sırasında frekans değerlerinde gözlemlenen bu ufak yükselmenin çok önemli olduğunu ekliyor. Türk astrofizik camiası için hayli önemli olan bu çalışma, özellikle atarcalar hakkında ülkemizde yapılabilecek yeni keşiflere öncülük edebilir.

Dergimizin Eylül (599.) sayısındaki Gökyüzü köşesinde "Türkiye Ötegezegen Araştırmalarının İlk Meyvesi: İlk Ötegezegen Keşfi" isimli haber metninde yer alan ve TUG'u tanıtan bazı bilgiler TUG yetkililerinin de onayı ile aşağıdaki gibi düzeltilmiştir.

"TUG TÜBİTAK bünyesinde, 2500 m yükseklikteki Bakırtepe zirvesinde (Saklıkent, Antalya) 1997 yılında hizmete girdi. İlk olarak 40 cm ayna çaplı bir teleskop ile bilimsel gözlem projelerine başlayan TUG'da bugün aktif dört teleskop var. Bu teleskopların en büyüğü olan RTT150, 1997-2000 yılları arasında Rusya Bilimler Akademisi Uzay Araştırmaları Enstitüsü ve Kazan Federal Üniversitesi işbirliği ile kuruldu ve ilk ışığını Eylül 2001'de aldı. Ayna çapı bir buçuk metre olan teleskop, Türkiye'deki en büyük optik teleskoptur. Öte gezegen araştırması yapan bilim insanlarımız da bu teleskopun verilerini kullanmıştır. Bir diğer teleskop olan T100 teleskopu Ekim 2009'da açıldı. Ayna çapı bir metre olan, gelişmiş bir kamera kullanan bu teleskopla yıldızların ve asteroidlerin çok renkli ışık ölçümleri yapılıyor. Üçüncü teleskop olan T60 teleskobu robotik özellikte bir teleskop ve ayna çapı 60 cm. Eylül 2008'de kurulan bu teleskop 2010'da gözlem projelerine açıldı. Robotic Optical Transient Search Experiment (ROTSE) projesi kapsamında çalışan ROTSE III-d, TUG ve Michigan Üniversitesi arasında 2004'te yılında imzalanan bir protokol ile TUG bünyesine getirildi. 45 cm ayna çapı ve çok geniş bir görüş alanı olan bu teleskop öncelikle uydulardan gelen gamma ışını patlama alarmlarını optik bölgede takip etmek için kullanılıyor, bu görevinin dışında da uzun dönemli değişen yıldız ve süpernova avcılığı gözlemlerini yürütüyor."

Kaynak

<https://www.ras.org.uk/news-and-press/3041-accretion-powered-pulsar-reveals-unique-timing-glitch>
<https://academic.oup.com/mnras/article-abstract/471/4/4982/3964557/Discovery-of-a-glitch-in-the-accretion-powered>

Kasım'da Gezegenler ve Ay

Merkür: Güneş'ten fazla uzaklaşmasa da kısa sürelerle ay sonuna doğru batı ufkunda gözlenebilecek. Ancak bunun için gözlem yerinin yüksek, ufkun temiz olması gerekiyor.

Venüs: Güneş'e yakın konumda olduğundan gezegeni bu ay görmek mümkün olmayacak.

Mars: Sabahları doğu ufkunun hâkim gezegeni olan Mars'ın gözlem süresi uzuyor. 26 Kasım'da gün doğumundan önce Başak Takımyıldızı'nın en parlak yıldızı Spika ile yakın görünecek olan gezegene ayın sonuna doğru Jüpiter de eşlik etmeye başlayacak.

Jüpiter: Ayın ortalarına kadar Güneş'e yakın konumda olan gezegen, ayın ikinci yarısından itibaren Güneş'ten uzaklaşacak.

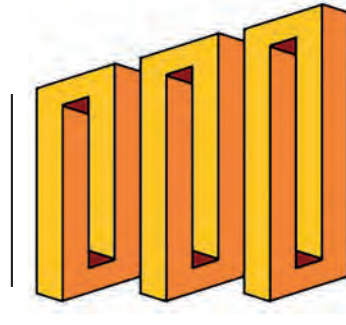
Gezegen gün doğumundan önce doğu ufkunda Venüs'le yan yana olacak. Ay sonuna doğru Venüs Jüpiter'den uzaklaşacak. Günler ilerledikçe Jüpiter'in gözlem süresi uzayacak.

Satürn: Güneş'e giderek yaklaşan gezegen ayın ilk yarısında gün batımından sonra kısa sürelerle gözlenebilecek. Ayın ikinci yarısından itibaren Güneş'e iyice yakınlaşmış olacağından gözlenemeyecek.

Ay: 4 Kasım'da dolunay, 11 Kasım'da sondördün, 18 Kasım'da yeniay ve 26 Kasım'da ilkdördün evrelerinde olacak.

Zekâ Oyunları

Emrehan Halıcı [zeka.oyunlari@tubitak.gov.tr



Göz Aldanması

Olanaksız bir üretim

Otuz Altı

Sayıları belli bir sisteme göre karelere yerleştirerek çeşitli desenler elde edilebilir. Otuz altı sayısı bu konuda ilginç bir çeşitliliğe sahip.

Simetrik yerleştirmelerin bazıları aşağıdadır:

1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36

							1
						2	3
					4	5	6
				7	8	9	10
			11	12	13	14	15
		16	17	18	19	20	21
	22	23	24	25	26	27	28
29	30	31	32	33	34	35	36

		1	2		
	3	4	5	6	
7	8	9	10	11	12
	13	14	15	16	
		17	18		
		19	20		
	21	22	23	24	
25	26	27	28	29	30
	31	32	33	34	
		35	36		

Benzer yerleştirmeler yaparak farklı desenler elde ediniz.

Toplar

Bir kutuda 6 kırmızı, 4 siyah top bulunuyor. Toplar rastgele biçimde sırayla çekiliyor ve renkleri kaydediliyor. Bu işlem topoların tamamı çekilinceye kadar devam ediyor. İlk top çekildikten sonra tüm işlem boyunca çekilen kırmızı topoların sayısının siyah topoların sayısından fazla olma olasılığı nedir?

Saatler

İki saat var. Birincisi X'i X geçiyor ve her saatte X dakika ileri gidiyor. İkincisi ise Y'ye Y var ve her saatte Y dakika geri kalıyor. En erken kaç dakika sonra bu iki saat aynı saati gösterir?

Notlar:

- Saatler 12 saatlik düzene göre çalışıyor (00:01, 00:02, ..., 11:58, 11:59, 00:00)
- X ve Y farklı pozitif tam sayılardır.

Boşluk

Son satırdaki boşluğa ne gelecek?

SEKİZ MAVİ İKİ BEYAZ

BİR SARİ ALTI

ÜÇ SARİ DÖRT MAVİ

YEDİ BEYAZ BEŞ

DOKUZ BEYAZ İKİ SARİ

ALTI MAVİ ÜÇ

YEDİ SARİ İKİ MAVİ BEŞ BEYAZ ____

Yazılı Sayılar

Bir tam sayının hem kendisinin hem de iki katının yazıyla yazılmasındaki harf sayısı aynıdır.

Bu özelliği sağlayan beş rakamlı en küçük sayı kaçtır?

Soru iki rakamlı en küçük sayı için sorulsaydı cevap 22 olacaktı.

Hem YİRMİ İKİ, hem de KIRK DÖRT sekiz harflidir.

Soru İşareti

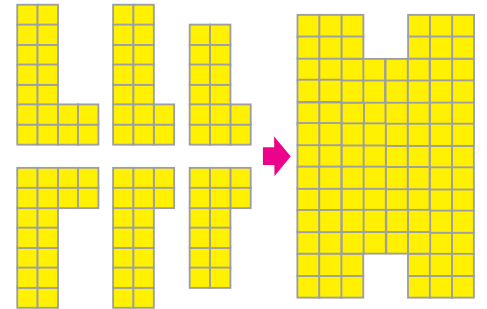
Soru işaretinin yerine ne gelecek?

A, B, E, C, I, ?

Altı "L"

Altı "L" parçasını bir araya getirerek aşağıdaki şekli elde ediniz.

Parçalar döndürülebilir ve ters çevrilebilir.





Renkli Küpler

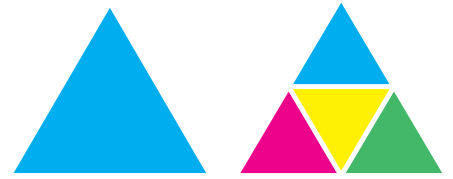
Kırmızı, mavi ve yeşil renkli birim küpleriniz var. Bu küplerden 8 tanesini bir araya getirerek 2x2x2'lik bir küp oluşturacaksınız.

Farklı kaç küp oluşturabilirsiniz?

Not:

Bir küp çeşitli biçimlerde döndürülerek diğer bir küp elde ediliyorsa, bu iki küp farklı değildir.

Soru sadece kırmızı ve mavi renkli birim küpler için sorulsa cevap 23 olacaktır.



Eşkenar Üçgenler

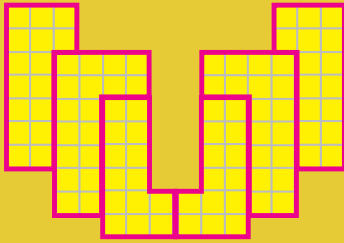
Bir eşkenar üçgenin dört adet eşkenar üçgene nasıl bölüneceği şekilde gösterilmiştir.

Sizden istediğimiz ise bir eşkenar üçgeni on adet eşkenar üçgene bölmeniz.

Not: Üçgen büyüklükleri farklı olabilir.

Geçen Sayının Çözümleri

Altı "L"



Dört Rakam

123.412.314.231.243.121.342.132.413
.214.321

Gün Hesabı

Bugün Cuma.

Soru İşareti

39 gelecek. Üçüncü sütundaki sayıların alfabe karşılık geldiği harfler yan yana geldiğinde ilk sütundaki matematiksel işlemin sonucunu veriyorlar.

48-39=9 (5=D, 18=O, 14=K, 25=U, 29=Z)

$$18-8 = 18+17$$

$$28-27 = 2+12+21$$

$$38-31 = 28+6+5+12$$

$$48-39 = 5+18+14+25+29$$

Fark

Fark en az 251 olabilir.

Sayılar:

40.126 ve 39.875

Sayı Spirali

Sağ alt köşedeki sayı 2398'dir.

		61	62	63	64	65	66	67	68
		60	33	34	35	36	37	38	39
		59	32	13	14	15	16	17	40
		58	31	12	1	2	3	18	41
		57	30	11			4	19	42
		56	29	10			5	20	43
		55	28	9	8	7	6	21	44
		54	27	26	25	24	23	22	45
		53	52	51	50	49	48	47	46
									78

Karelerin sağ alt köşelerindeki sayılar (6, 22, 46, 78, ...) incelendiğinde n çift olmak üzere nxn'lik tablonun sağ alt köşesindeki sayının n^2-2n-2 'ye eşit olduğu bulunur.

$$50 \times 50 - 100 - 2 = 2398$$

Dört Plaka

Oluşturulabilecek şekiller arasında çevresi en küçük olan karedir.

Saklı Virgüller

27

A,B,CDE	A,B,(CD) ^E	A,B,C ^(DE)	A,B,(C ^D) ^E	A,B,C ^(D^E)
A,BC,DE	A,BC,D ^E	A,B ^C ,DE	A,B ^C ,D ^E	
A,BCD,E	A,(BC) ^D ,E	A,B ^(CD) ,E	A,(B ^C) ^D ,E	A,B ^(C^D) ,E
AB,C,DE	AB,C,D ^E	A ^B ,C,DE	A ^B ,C,D ^E	
AB,CD,E	AB,C ^D ,E	A ^B ,CD,E	A ^B ,C ^D ,E	
ABC,D,E	(AB) ^C ,D,E	A ^(BC) ,D,E	(A ^B) ^C ,D,E	A ^(B^C) ,D,E

Para Oyunu

0,875

Ortalama puanı hesaplamak için tüm olası 2⁹ atışlar sonucunda alınan toplam puanı hesaplamak yeterlidir.

9 atış içinde birbirini takip eden

3 atış 7 farklı sırada olabilir

(123, 234, ..., 789). Yazı, tura, tura

geldiği bilinen 3 atış dışındaki 6 atışın

alabileceği 2⁶=64 durum vardır.

Yani yazı, tura, tura durumu 7x64=448

kez gerçekleşiyor.

Bu durumda ortalama puan

$$448/512=0,875\text{'tir.}$$

Yayın Dünyası

İlay Çelik Sezer [TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi



Belleğin Tükenişi - Yaşlanmanın ve Alzheimer Hastalığının Doğal Tarihi

Jay Ingram

Çeviri: M. Ender Arkun

TÜBİTAK Popüler Bilim Yayınları, 2017

Ödüllü bilim yazarı Jay Ingram *Belleğin Tükenişi*'nde, tıp alanındaki buluşlar tarihinin en şaşırtıcı ve beklenmeyen nitelikteki "polisye" öyküsü olan Alzheimer hastalığının öyküsünü ve bu hastalığın doğasını akıcı ve çarpıcı bir üslupla okuyucularına anlatıyor.

Jay Ingram, Kanada Kraliyet Enstitüsü'nden Sandford Fleming Ödülü'nü, toplumda bilime dair farkındalık oluşturduğu için Kanada Kraliyet Akademisi'nden Mc. Neal Madalyası'nı ve Doğa Bilimleri ve Mühendislik Araştırma Konseyi'nden Michael Smith Ödülü'nü kazanmıştır. Ayrıca Amerika Tıp Yazarları Birliği'nden 2015 yılında Walter C. Alvarez Ödülü'nü almıştır. Alberta Üniversitesi'nin seçkin mezunlarından biridir, beş fahri doktora ve Kanada Şeref Madalyası sahibidir.

3 Yaşındaki Çocuklarla Yapılabilecek 50 Etkinlik

Shelagh McNicholas

Çeviri: Şermin Korkusuz

TÜBİTAK Popüler Bilim Yayınları, Başvuru Kitaplığı, 2012

Bu kutuda, 3 yaşındaki çocuğunuzla birlikte yapabileceğiniz pek çok etkinlik, çeşitli oyunlar, eğitici şarkılar ve daha birçok eğlenceli öneri bulacaksınız.



Gök Ağacı - Sanatın Penceresinden Bilim

Thomas Locker

Çeviri: Ahmet Coşkun

TÜBİTAK Popüler Bilim Yayınları, 7 yaş+, 2014

Harikulade resimlerle muhteşem bir metni bir araya getiren *Gök Ağacı*'nda nehrin kıyısındaki ağacın mevsimlerle birlikte nasıl değiştiği anlatılıyor.

Ağaç her mevsim farklılaşan güzelliği ile doğada zamanın akışını simgeliyor.

Doğaya dair soru ve cevaplara da yer veren bu kitapta bilim sanatla hayat buluyor.

