

“Sağlıklı Beslen, Sağlık İçin Hareket Et” Posterleri Dergimizle Birlikte...

Bilim ve Teknik



Aylık Popüler Bilim Dergisi
Eylül 2016 Yıl 49 Sayı 586
5 TL

Uykunuzu Aldınız mı?

Çağının Ötesinde
Bir Matematikçi

Georg Cantor

İstifçilik

Karanlıknet



“Benim mânevi mirasım ilim ve akıldır” Mustafa Kemal Atatürk



Tatil bitti. İşler, güçler, derslerle birlikte yoğun bir süreç bizleri bekliyor. Tüm bu yoğunluk, stres ve yorgunluk içinde hem sağlıklı kalabilmenin hem de başarıya ulaşmanın temel şartlarından biri iyi uyumuş, dinlenmiş, mutlu ve zinde bir şekilde yeni güne başlamak. Vücudumuzun ve beynimizin hem sağlığını hem de performansını düzenli uyku uyuyarak artırabiliriz. Modern hayat ve gelişen teknolojiyle birlikte insanların giderek daha az uyuduğu şu günlerde hayatımızı sağlıklı bir şekilde sürdürebilmemiz için yeterli ve kaliteli uykunun gerekli olduğu gerçeğini asla göz ardı etmemeliyiz. İlay Çelik Sezer “Her Şeyin Başı Sağlık, Sağlığın Başı Uyku” başlıklı yazısında uykunun hayatımızdaki önemini, neden temel bir ihtiyaç olduğunu ve uykusuzluğun ölüme kadar giden olumsuz sonuçlarını gözler önüne seriyor.

Pınar Dündar bu ayki yazısında istifleme bağımlılığından bahsediyor. Nesnelerle hayli güçlü bir duygusal bağ kuruyor ve attığınız herhangi bir şeyin yokluğunu derinden hissediyor musunuz? Aman dikkat! İşte o zaman eşyanın kölesi haline gelen bir istifçi olma yolundasınız.

Ali Sinan Sertöz bu ayki matematik serüveninde sonsuzluk kavramını ve kümeler kuramını zamanının çok öncesinde matematik dünyasına kazandıran Georg Cantor’u ele alıyor. Gürkan Caner Birer yazısında firmaları bekleyen karanlıknet ve veri sızıntısı tehlikesinden bahsediyor.

İbrahim İzlem Gözükeleş yazısında birçok ülkenin bilişim politikalarının bir bileşeni haline gelen özgür açık kaynak yazılımını ne olduğunu ve önemini anlatıyor. Ayrıca Pardus ve LibreOffice gibi ülkemizde de geliştirilen Linux temelli ulusal iletişim sistemlerinin neden ülkemizde yeterince kullanılmadığını sorguluyor. Fikret Korur ise fen derslerindeki kavramların daha kolay öğrenilmesini sağlayan özgün ve yerli ÇİDKOM yazılımını ele alıyor. Nagehan Ramazanoğlu TÜBİTAK Alternatif Enerjili Araç Yarışları’nda üniversitelerin ürettiği elektrikli araçların kıyasıya mücadelesinden ve başarısından bahsediyor. Bu ayki posterimizin teması “Sağlıklı Beslen, Sağlık İçin Hareket Et”.

Nesiller büyüten *Bilim ve Teknik* dergisi Ekim 2016 sayısı ile birlikte 50. yılına giriyor. Yarım asırlık yayın hayatımıza girerken dergimiz için anlamı büyük olan bir sürprizi siz değerli okurlarımız için hazırlıyoruz. Biraz nostalji yaşamaya ne dersiniz? Sizleri bekleyen diğer sürprizlerle ilgili gelişmeleri ve ipuçlarını sosyal medya hesaplarımızdan takip edebilirsiniz.

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

Saygılarımızla,
Özlem Kılıç Ekici

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
Prof. Dr. Erol Arcaklıoğlu
Prof. Dr. Zafer Evis
Yrd. Doç. Dr. Şule Atahan Evrenk
Prof. Dr. Gökhan Özyiğit
Yrd. Doç. Dr. Emre Sermetli
Prof. Dr. Sinan Sertöz

Yazı ve Araştırma Editörleri
Dr. Özlem Ak
(Yaşam Bilimleri)
(ozlem.ak@tubitak.gov.tr)
Pınar Dündar
(Yer Bilimi ve Sosyal Bilimler)
(pinar.dundar@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)

Redaksiyon
Sevil Kıvan
(sevil.kivan@tubitak.gov.tr)
Mehmet Şişirici
(mehmet.sisirici@tubitak.gov.tr)

Grafik Tasarım - Uygulama
Ödül Evren Tongür
(odul.tongur@tubitak.gov.tr)

Teknik Yönetmen
Sadı Atılğan
(sadi.atilgan@tubitak.gov.tr)

Çizer
Erhan Balıkçı
(erhan.balikci@tubitak.gov.tr)

Video - Animasyon - Web
Selim Özden
(selim.ozden@tubitak.gov.tr)

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

İdari Hizmetler
Mehmet Akif Şenyil
(mehmet.senyil@tubitak.gov.tr)

Yazışma Adresi
Bilim ve Teknik Dergisi
Akay Caddesi No:6 06420
Bakanlıklar - Ankara
Tel
(312) 298 95 61
(312) 468 53 00
Faks
(312) 427 66 77

Abone İlişkileri
(312) 222 83 99
Faks: (312) 428 32 40
abone@tubitak.gov.tr
İnternet
www.bilimteknik.tubitak.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: APA UNIPRINT
Basım Yayın San. ve Tic. A.Ş.
http://www.apa.com.tr/
Tel (212) 798 28 40
Baskı Tarihi: 26.08.2016

İçindekiler

22



38



58



16 **Jüpiter'in Gizemleri Çözülüyor** / Tuba Sarıgül

22 **Her Şeyin Başı Sağlık, Sağlığın Başı Uyku** / İlay Çelik Sezer

Modern yaşam koşullarının gölgesinde kalan uykuya yeterli zaman ayrılmaması ciddi sağlık sorunlarının kaynağı olarak görülüyor. Uyku yoksunluğu yaşam süresinin kısılmasına, bağışıklık sisteminin, hormonal işlevlerin, duyuşal hafızanın olumsuz etkilenmesine ve depresyona neden oluyor.

34 **Firmaları Bekleyen Büyük Tehlike: Karanlıknet** / Gürkan Caner Birer

Gizli bilgi, belge ve verilerin dışarıya sızdırılması sadece firmaları değil, firmaların müşterilerini de etkiliyor. Firmaların bu tehditle mücadele etmesi ise karmaşık önlemler gerektiriyor.

50 **Özgür ve Açık Kaynak Yazılım** / İbrahim İzlem Gözükeleş

Başta Google olmak üzere dünya devlerinin sunucuları özgür açık kaynak yazılımlarla (Ö/AKY) çalışıyor. Birçok ülkenin bilişim politikalarının bir bileşeni haline gelen Ö/AKY'lar ülkemizde de geliştiriliyor (Pardus, LibreOffice). Peki Linux temelli ulusal iletişim sistemleri neden ülkemizde yeterince kullanılmıyor?

58 **İstifçilik: Eşyanın Kölesi Olmak** / Pınar Dünder

Yapılan yeni araştırmalar sonucunda istifleme bağımlılığı akıl sağlığı literatüründe artık başlı başına bir hastalık olarak ele alınıyor ve tedavi edilmeye çalışılıyor.

66 **Çağının Ötesinde Bir Matematikçi: Georg Cantor** / Ali Sinan Sertöz

Kümeler kuramını kuran ve sonsuzluk kavramını açıklayan Cantor'un 19. yüzyılda ortaya attığı muhteşem fikirlere ve kanıtladığı sonuçlara dönemin matematikçileri hazır değildi. İnsanların çığır açan fikirleri kabullenmekte zorlandığını ancak ruh sağlığını kaybettikçe fark etti.



80 ÇİDKOM:

Kavram Öğretimine Yenilikçi Bir Yaklaşım / *Fikret Korur*

TÜBİTAK desteği ile geliştirilen, özgün ve yerli bir yazılım olan Çevrimiçi İleri Düzenleyici Kavram Öğretim Materyali (ÇİDKOM) fen derslerindeki kavramların daha kolay öğrenilmesine olanak veriyor.

84 Üniversitelerinin Elektrikli Araçları Yarıştı

Nagehan Ramazanoğlu
TÜBİTAK tarafından düzenlenen alternatif enerji yarışlarında takımlar enerji sarfıyatı en az olan elektrikli aracı üretmek için çalıştı.

EK

Poster:

Sağlıklı Beslen, Sağlık İçin Hareket Et

/ Hazırlayan: Özlem Ak

4

Haberler

12

Ctrl+Alt+Del / *Levent Daşkiran*

18

Tekno Yaşam / *Gürkan Caner Birer*

38

Ayrıntılar / *Özlem Ak*

40

Teknoloji Dünyasında

Neler Konuşuluyor? / *Gürkan Caner Birer*

44

Merak Ettikleriniz / *Tuba Sarıgül - Pınar Dündar*

56

Nasıl Çalışır? / *Pınar Dündar*

76

Türkiye Doğası / *Bülent Gözcelioğlu*

90

İğne Deliğinden Gelecek / *Emre Sermutlu*

92

Gökyüzü / *Erdem Aytekin*

94

Zekâ Oyunları / *Emrehan Halıcı*

96

Yayın Dünyası / *İlay Çelik Sezer*

“Pşşt! Dışarısı Çok Sıcak Çocuklar”

Pınar Dündar

Bazı canlı türlerinde, yavruların anne karnında ya da henüz kabuklarından çıkmadan dışarıdan gelen sesleri algılayabildiği biliniyor. Peki, kimi ebeveynlerin bu durumdan yararlanarak yavrularının fiziksel gelişimlerini etkileyebildiğini biliyor muydunuz?

Avustralya'daki Deakin Üniversitesi'nden biyologların yaptığı ve geçtiğimiz ay *Science*'ta yayımlanan bir araştırmaya göre zebra ispinozları henüz yumurtadan çıkmamış yavrularını, ötüşleriyle dışardaki sıcak havaya karşı uyarıyor.

Çalışma kapsamında anne-baba zebra ispinozların, yavrularıyla yalnız kaldıklarında onlarla her zamankinden “farklı konuştuğunu” fark eden uzmanlar, kuşların yuvasını 600 saat boyunca gözlemlemiş ve ötüşlerini kayıt altına almış. Sonunda bu özel ötüşün yalnızca dışarısı sıcakken gerçekleştiğini keşfetmiş. Bu keşfin ardından yavruların bu sesleri gerçekten dinleyip dinlemediğini ve dinliyorlarsa bundan ne şekilde etkilendiklerini araştırmaya koyulmuşlar.

Yanıtı bulmak için iki zebra ispinozu grubu üzerinde bir deney gerçekleştirilmiş. Araştırmacılar henüz kabuğundan çıkmamış belli bir grup yavru zebra ispinozuna daha önce kaydetmiş oldukları ötüşü dinletirken diğer gruba herhangi bir müdahalede bulunmamış. Deneyin sonunda, kayıttan gelen ötüşü dinleyen yavruların kabuklarından çıktıktan sonra diğer gruba göre daha yavaş geliştiği ve büyüdüklerinde daha

minyon bir gövdeye sahip oldukları gözlenmiş. Buna ek olarak, vücut ağırlıkları daha düşük olan bu ispinozların yavrutlama dönemine geldiklerinde, kuluçka sırasında söz konusu sese maruz kalmayan diğer gruptaki ispinozlardan daha fazla yavru dünyaya getirdiği ortaya çıkmış.

Bilim insanları her şeyden önce minyon bir vücudun sıcak bir çevrede kuşlar için avantaj olduğunu vurguluyor. Çünkü küçük olmak, hem sıcak havalarda vücudun daha kolay soğuması hem de vücutta biriken, hücreler ve DNA için zararlı olan ve fizyolojik bozukluk riskini artıran kararsız moleküllerin daha az olması anlamına geliyor.

Araştırma verilerine göre ispinozlar yavruları yumurtadan çıkmadan yalnızca 5 gün önce ve sıcaklık 26°C'ye ulaştığında farklı ötmeye başlıyorlar.

Bu zamana kadar yavrular yumurtanın içini dolduracak kadar gelişip dış sesleri duyabilecek hale geliyor ve vücutlarındaki sıcaklık düzenleme sistemleri gelişmeye başlıyor. Araştırmacılar anne-babalarından duydukları bu farklı ötüşlerin, yavruların vücut sıcaklığını düzenleme sistemleri üzerinde etkili olabileceğini ve uzun vadede sıcaklığa karşı hassasiyetlerini etkiliyor olabileceğini belirtiyor.



Uzmanlar bu durumun diğer canlı türlerinde de yaygın olup olmadığının anlaşılması ve bunun, canlıların iklim değişimine uyum sağlamasında nasıl ve ne kadar rol aldığına anlaşılması için daha fazla araştırma yapılması gerektiğini belirtiyor.

Mars'taki Yarıkların Nedeni Su Değil

Pinar Dünder

Amerikan Havacılık ve Uzay Ajansı'nın (NASA) Mars Yörünge Kâşifi (Mars Reconnaissance Orbiter-MRO) Mars yüzeyindeki vadi benzeri yarıkların oluşumu ile ilgili yeni bulgular elde etti. Buna göre söz konusu yarıkların büyük olasılıkla akarsu vadisi olmadığı, diğer bir deyişle yarıkların oluşumunda akışkan haldeki suyun rol almamış olabileceği ortaya çıktı.

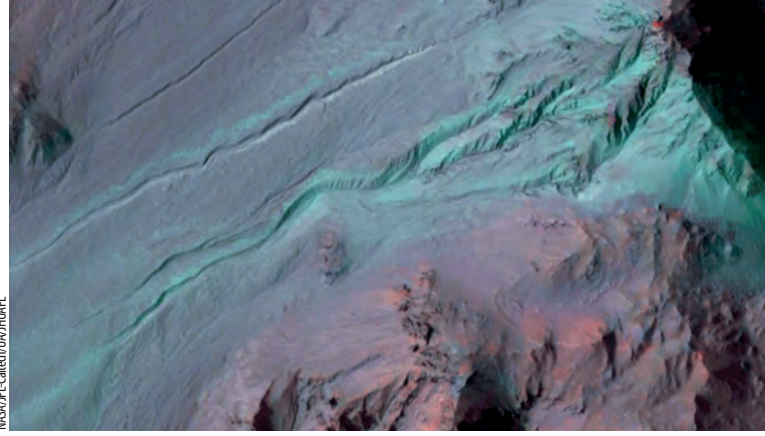
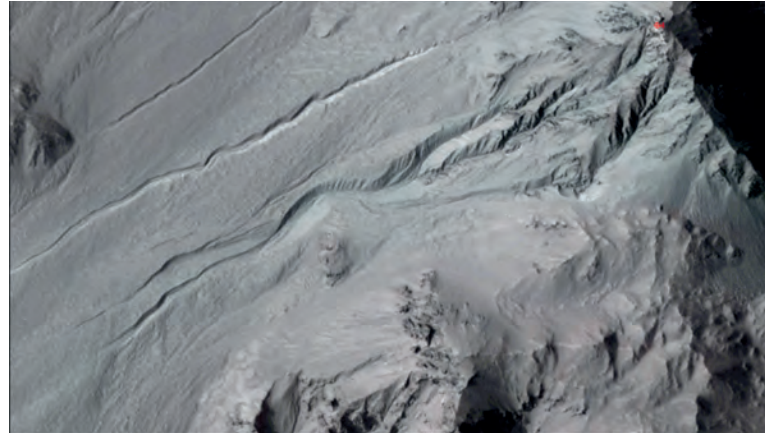
Johns Hopkins Üniversitesi Uygulamalı Fizik Laboratuvarı'ndan araştırmacılar, yarıkların gözlemlendiği 100'den fazla alanda farklı kameralardan elde edilen yüksek çözünürlüklü görüntüleri bir araya getirerek inceledi. Bugüne kadar Mars yüzeyinde bulunan yarıkların görüntüleri yalnızca optik kameralar yoluyla elde edildiğinden, yarıkların mineral içeriğine dair bir bilgi yoktu. Ancak araştırma ekibi bu kez söz konusu bölgelerde ne tür minerallerin olduğunu anlamak ve içerik verilerinden yarıkların oluşum mekanizmasına ilişkin bilgi edinmek için görüntüleme spektrometresi kullandı.

Geophysical Research Letters'ta yayımlanan çalışmada elde edilen verilerde yarıkların oluşumunda suyun varlığına ilişkin mineralojik kanıtlara rastlanmadı. Dünya'da da bulunan bu yarıklar akışkan haldeki suyun yeryüzünü şekillendirmesinin bir sonucu. Ancak Mars yüzeyinde bu büyüklükte yarıklar açacak kadar sıvı halde suyun bulunmayışı, yarıkların oluşumunda farklı mekanizmaların rol aldığını gösteriyor. Bu mekanizmaların başında ise karbondioksit buzlanması geliyor.

Araştırmacılara göre karbondioksitin donması ve çözülmesi bu yarıkların oluşumunu tetikleyen etkenlerden olabilir.

Araştırma ekibinin lideri Jorge Núñez'in de belirttiği gibi Dünya'da ve Mars'ta kil minerallerinin ya da diğer su minerallerinin gözlenmesi, sıvı haldeki suyun varlığına işaret ediyor. Ancak araştırmacılar inceledikleri alanların büyük bölümünde bu tür minerallere rastlamadıklarını, yalnızca bazı bölgelerde gözlemledikleri bu minerallerin ise yakın zamanda gerçekleşen bir su akıntısı sonucunda oluşmadığını belirtiyor. Buna göre milyarlarca yıl önce, Mars yüzeyinde önemli miktarda sıvı su varken, kayaların aşınması ve parçalarının yüzey eğimi boyunca aşağı taşınmasıyla biriken kil minerallerinin, günümüzde gözlenen vadi benzeri yarıklar yoluyla yüzeye çıktığı öne sürülüyor.

Elde edilen yeni bulguların Mars'taki derin yarıkların nasıl oluştuğu konusunda yapılan tahminleri sınırlandıracağı ve araştırmacılara Mars'ın yakın dönemde geçirmiş olduğu jeolojik süreçlerle ilgili daha ayrıntılı bilgi sağlayacağı öne sürülüyor.



Optik kamera (üstte) ve görüntüleme spektrometresi (altta) kullanılarak elde edilen görüntüler. Mars'ın yüzeyindeki bu yarıklar, Dünya'daki suyun yeryüzünü aşındırarak şekillendirdiği vadilere benzetiliyor.



Vejeteryan Piranalar

Özlem Ak

Piaractus brachypomus türü kırmızı karınlı siyah pacu balıklarının çoğu vejeteryen olmasına rağmen piranaların akrabası. Pacu balıkları dikkat çekecek şekilde insaninkine benzer düzgün dişleriyle akvaryum sahipleri arasında hayli popüler. Fakat son zamanlarda pacu balıkları olmamaları gereken yerlerde görüldü: Temmuz ayında Michigan'ın güneydoğusundaki iki gölde üç pacu balığı yakalandı. 9 Ağustos'ta Michigan Doğal Kaynaklar Dairesi'nden yapılan açıklamaya göre bu balıklar göllere evlerinde bu balıkları besleyen sahipleri tarafından bırakılmış.

Pacu balıkları Amazon ve Orinoco nehir havzalarında ve taşkın yataklarında doğal olarak bulunur. Basık vücutlarıyla pacular, kuzenleri keskin dişli piranalara benzer. Ancak pacuların dişleri suya düşen tohumları ve sert bitkileri parçalamak üzere farklılaşmıştır. Pacuların uzunluğu 89 cm'ye kadar ulaşabilir.

Ilık sular pacular için yaşamsal önemlidir. Bu yüzden Michigan'ın mevsimsel soğuk sularında istilacı bir tür (yaşadıkları ekosistemden başka bir ekosisteme giren ve burada aşırı çoğalıp tüm ekosistemi etkisi altına alan türler) olmaları çok da beklenen bir durum değil. Michigan Doğal Kaynaklar Dairesi'nin açıklamasına göre doğaya salınan evcil hayvanlar

diğer hayvanlara zarar veriyor hatta ölümlerine de sebep olabiliyor. Michigan Doğal Kaynaklar Dairesi Su Ürünleri Bölümü'nden biyolog Nick Popoff Michigan sularında daha önce de pacu balıklarına rastlandığını, ama bu defa ilk kez bir hafta içinde üç tane yakalandığını söylüyor. Ayrıca bu üç pacunun da tek bir akvaryumdan halka açık bir bölgeye bırakıldığını düşünüyor.

Popoff pacu balıklarının Michigan kışlarında yaşamayacağını bu yüzden onları istilacı tür olarak değerlendirmediklerini de belirtiyor. Bu balıkları besleyenlerin balıkları doğal hayata bırakması konusunda endişeli olduklarını ve konuya dikkat çekmek istediklerini vurguluyor.

Sahipleri tarafından Michigan göllerine bırakılmış Japon balıkları da var, fakat pacu balıklarının aksine onlar hayatlarını bir yıl kadar bu ortamda sürdürebiliyor ve çoğalabiliyorlar. Popoff, Eri ve St. Claire göllerinde çoğalabilen Japon balığı popülasyonları olduğunu söylüyor ve bunun da göllere boşaltılan akvaryumların doğal olmayan ortamlarında çoğalabilen balık popülasyonlarının ortaya çıkmasına bir örnek olduğunu belirtiyor. Bu nedenle de balıklarını doğal hayata bırakan balık sahiplerini bu konuda uyararak bu balıkların istilacı tür durumuna geldiğini, bunun da çok tehlikeli olduğunu, daha sorumlu davranmaları gerektiğini vurguluyor.

Karıncalar Tonlarca Toprak Taşıyor

Özlem Ak

Üstünde karınca kolonileri bulunan küçük bir toprak yığını toprak altındaki karıncaların ne kadar meşgul olduğunun bir göstergesidir. Aslında karıncalar tahminimizden çok daha fazla miktarda toprağı bir yerden bir yere taşıyor. Yeni bir çalışmaya göre Floridada bir hektardan daha büyük bir alanda, mantarlarla aralarında karşılıklı faydaya dayanan ilişki bulunan (mutualizm) *Trachymyrmex septentrionalis* cinsi karınca kolonileri bir yılda yaklaşık 800 kg toprağı yer üstüne, 200 kg toprağı da yerin altına taşıyor.

Bu kadar çok toprak ve kumu karıncaların nasıl hareket ettirebildiği sorusunu ise entomologlar değil jeologlar ve arkeologlar soruyor. Bu bilim insanları optik uyarmalı lüminesans denilen bir yöntem kullanarak tortul tabakaları tarihlendiriyor. Mineraller, örneğin kuvars güneş ışınlarına maruz kaldığında güneş enerjisini soğurup depoluyor. Bilim insanları mineraldeki enerji miktarına bakarak, minerallerin en son ne zaman yüzeyde bulunduğunu ve güneş ışınlarına maruz kaldıklarını belirliyor. Fakat karıncaların da toprağı yüzeye taşıyabilmesi bu çalışmaları zora sokuyor. Bu konuyla ilgili olarak bir grup jeolog ve arkeolog Florida Devlet Üniversitesi'nden entomolog Walter Tschinkel ile görüşti. Karıncaların ne kadar miktarda toprak ve kum kazıp yerin üstüne çıkardığını tespit etmek, özellikle de eğer yerin üstüne çıkarılan toprağın rengi hâlihazırda yerüstünde bulunan toprağın renginden farklı ise daha kolay.

Ancak toprağı taşıma işlemi yerin altında olduğunda ne kadar toprağın taşındığını tespit etmek daha zor.

Tschinkel ve Tyler'daki Teksas Üniversitesi'nde ekolog olan eski öğrencisi Jon Seal çok fazla miktarda ve çeşitte karınca olan ve bu özelliği nedeniyle de "karınca cenneti" olarak da adlandırılan Floridadaki Apalachicola Ulusal Ormanı'na gitti. Tschinkel bu bölgede 1970'lerden bu yana çalışmış ve son 6 yıldır da kumlu toprağı yerin altından yerin üstüne çıkaran 450 hasatçı karınca kolonisini izlemiştir.

Ancak kendisi aynı zamanda mantarlarla mutualistik yaşam süren karıncalarla da ilgileniyor. Öğrencisiyle beraber bu karıncaların bu bölgede aşırı miktarda olduğunu ve çok büyük miktarlarda toprağın yerini değiştirdiklerini gösterdi. Tschinkel yazın havalar ısındıkça, karıncaların daha derinlerdeki toprağı kazdığını ve bu toprağı ışığa maruz kalmadan daha yüksek bölümlere taşıdıklarını söylüyor.

Bugüne kadar hiç kimse toprak altında kazı yapan karınca kolonilerinin miktarını belirlememişti. Tschinkel ve Seal bir metre derinliğinde 10 çukur kazdı. Bu çukurları sanatsal amaçlı kullanılan renkli kumla (pembe, mavi, mor, sarı, yeşil ve turuncu) ve doğal kumla, katmanlar oluşturarak doldurdular. En üste ise sade orman kumu koydular. Her çukur daha sonra bir kafesle kapatıldı, her birine mantarla beraber bir karınca kolonisi aktarıldı.

Deney süresince araştırmacılar karıncaların yüzeye taşıdıkları kumdan örnek aldı. Yedi ay sonra Tschinkel ve Seal dikkatli bir şekilde yaptıkları kazı sonucunda 9 canlı karınca kolonisi tespit etti. Ayrıca bir katmandan diğerine taşınan kum taneciklerini saydılar. Araştırmanın bulguları 8 Temmuz'da *PLOS ONE*'de yayımlandı. Çalışmanın sonunda her karınca kolonisinin toprak yüzeyine ortalama 758 gram, renkli bir tabakadan alt tabakalara da 153 gram kum taşıdığı tespit edildi. Araştırmacıların yaptığı hesaplamaya göre bir hektarda binden fazla yuva bulunduğu göre, karıncalar her yıl yaklaşık 1 ton kum taşıyor, bin yıldan fazla zamanda yerin yüzeyi 6 cm kalınlığında toprakla kaplanıyor. Tüm bu karıştırma ve taşıma işlemleri ise jeologların ve arkeologların işini zorlaştırıyor. Karıncalar derinlerden yukarıya ya da yukarıdan derine kum ya da toprak taşıdığından, farklı ışık soğurma kapasitelerine sahip kumlar birbirine karışıyor. Bu yüzden de tortul tabakaların doğru olarak tarihlendirilmesinde sorun oluyor. Tschinkel'e göre optik uyarmalı lüminesans yöntemini kullanan kişilerin ne kadar kumun karıştığını bilmesi gerekiyor. Karıncalar nedeniyle karşı karşıya kaldıkları bu problemi çözmeleri için bilim insanlarının yeni yöntemler geliştirmesi gerekiyor.



İlk Esnek Manyetik Hafıza Cihazı

İlay Çelik Sezer

Singapur Ulusal Üniversitesi'nden araştırmacılar esnek elektronik devriminde dönüm noktası sayılabilecek bir gelişmeye imza attı. Araştırmacılar güçlü bir manyetik hafıza çipini esnek bir plastik malzeme üzerine tutturmayı başardı.

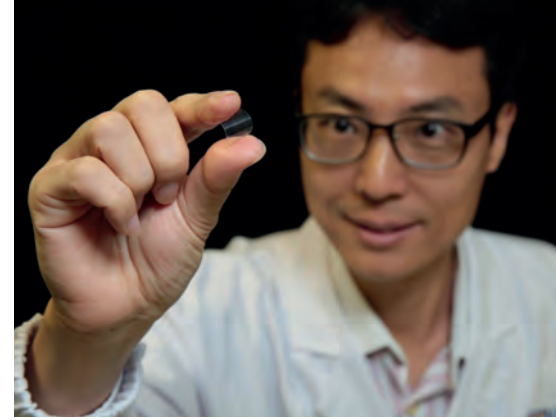
Farklı tipteki hafıza çipleri ve farklı malzemeler kullanılarak yapılan araştırmalara rağmen esnek malzemeler üzerinde performanstan ödün vermeden yüksek performanslı çipler üretmek çok zor. Doç. Dr. Yang Hyunsoo ve ekibi bu soruna yönelik olarak yüksek performanslı manyetik çipleri esnek bir plastik yüzeye tutturmak amacıyla yeni bir teknik geliştirdi.

Yeni cihaz veriyi saklamak için magnezyum oksit (MgO) temelli bir manyetik tünel eklemi (MTJ) kullanan bir manyetodirençli rastgele erişilebilir hafıza (MRAM) üzerinden işlev görüyor. MRAM'lar pek çok açıdan -güç kesintisi olduğunda veriyi saklayabilme, yüksek işlem gücü ve düşük güç tüketimi gibi- bilgisayarlarda yaygın olarak kullanılan RAM'lerden (rastgele erişilebilir hafıza) üstün.

Araştırmacılar önce MgO temelli MTJ'yi silikon bir yüzeyde büyüttü, sonra da alttaki silikonu ayırıp uzaklaştırdı. Sonra da bir transfer baskı yöntemiyle manyetik hafıza çipini polietilen tereftalat yapılı esnek bir plastik yüzeye tutturdu. Bu sırada hafıza çipinin plastik yüzeye yerleştirilmesinden kaynaklı gerilme de kontrol altında tutuldu.

Yeni esnek hafıza çipi esnek ve hafif cihazların geliştirilmesinde ve tasarımında önemli bir rol oynayabilir. Bu tür cihazların otomotivde, elektronik sağlık cihazlarında, endüstriyel motor kontrolünde ve robotikte, endüstriyel güç ve enerji yönetiminde, askeri sistemler ve havacılık sistemlerinde kullanım potansiyeli var. Araştırmanın lideri Hyunsoo, esnek elektroniklerin yakın gelecekte standart haline geleceğini ve yeni tüm elektronik bileşenlerin

esnek elektroniklerle uyumlu olması gerekeceğini belirtiyor. Hyunsoo, esnek bir yüzeyde manyetik hafıza üretebilen ilk ekip olduklarını, bu başarınınsa bu tür hafıza cihazlarını daha da geliştirerek esnek elektronik devrimine katkıda bulunmak üzere kendilerini motive ettiğini söylüyor.



Ne Kadar Para, O Kadar Eklem Bacaklı

Pınar Dündar

Para her zaman saadet getirmese de paranın insanların daha fazla olanağa sahip olmasını sağlamak ve yaşam alanlarının konforunu artırmak konusunda önemli rolü olduğunu biliyoruz. Hatta zengin olma hayali kuran pek çok insan için şehir dışında, kocaman, bahçeli bir ev satın almak ilk yapılacaklar arasında yer alıyor. Ancak böyle bir eve sahip olmak bazı olumsuz koşulları da beraberinde getirebiliyor. Örneğin evinizde çok daha çeşitli eklembacaklıya rastlamak gibi.

2003'te yapılan bir araştırma gelir düzeyi yüksek kişilerin yaşadığı semtlerin bitki örtüsü bakımından daha zengin olduğunu ortaya koymuştu. Geçtiğimiz ay *Biology Letters*'ta yayımlanan başka bir araştırma ise buradan yola çıkarak yeni bir sonuç daha elde etti. Buna göre zenginlerin yaşadığı semtlerde bitki türü çeşitliliğinin çok fazla olması örümcek, böcek, kırkayak gibi eklembacaklıları cezbetmek için yeterli. Araştırma kapsamında ABD'nin Kuzey Karolina eyaletinin başkenti Raleigh'de bulunan 50 evden, 300'den fazla farklı aileye üye toplam 10.000 eklembacaklı toplandı. Buna göre ortalama gelir seviyesi yüksek olan kişilerin yaşadığı bölgedeki evlerde diğerlerine göre daha fazla eklembacaklı türü bulunduğu tespit edildi.

Araştırmanın yalnızca tek bir şehirde ve sınırlı gelir seviyeleri göz önünde bulundurularak yapılmasının genel bir kanıya varmak için yeterli olmadığını belirten uzmanlar, elde edilen verileri doğrulamak için farklı ülkelerde ve gelir seviyeleri daha düşük insanların yaşadığı bölgelerde de benzer bir çalışma yürütmeyi planlıyor.



İnsan İcadı Malzeme Doğada da Varmış

İlay Çelik Sezer

Doğadan esinlenilerek günlük hayattaki problemlerin çözümüne yönelik malzemeler ya da teknolojiler geliştirilmesine bilim dünyasında sıkça rastlarız. Bakterilerin ürettiği antibiyotiklerin daha sonra laboratuvar ortamında sentezlenmesi bunun en tipik örneğidir. Ancak bu defa bunun bir bakıma tersi bir durum ortaya çıktı. Araştırmacılar yapay bir malzeme türü olan metal-organik kafeslerdeki (MOF) yapının birtakım doğal minerallerde de var olduğunu fark etti. Aslında bu mineraller de yeni keşfedilmiş değildi.

MOF'ların bir çeşit moleküler süngere benzetilebilecek yapısındaki düzenli olarak dizilmiş atom grupları arasında geniş boşluklar bulunuyor. Bu boşluklar gazların etkin biçimde hapsedilmesine olanak sağlıyor. Kömür yakan termik santrallerden salınan karbondioksit gazının atmosfere salınmadan hapsedilip saklanması sağlayan sistemler MOF'ların ümit vaat eden kullanım alanlarından biri.

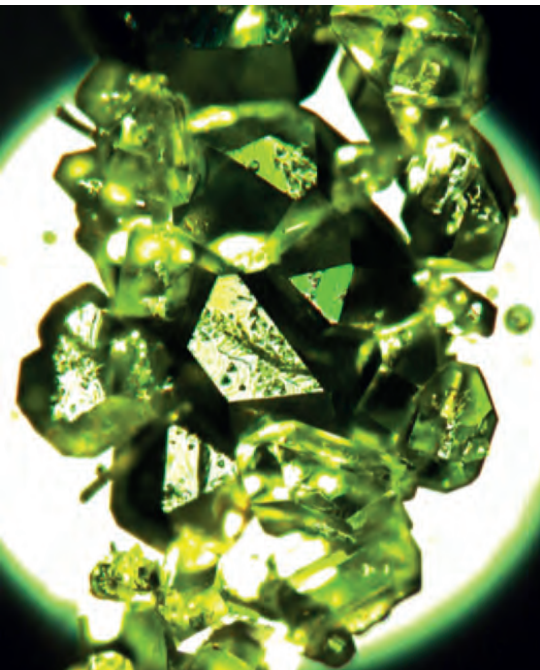
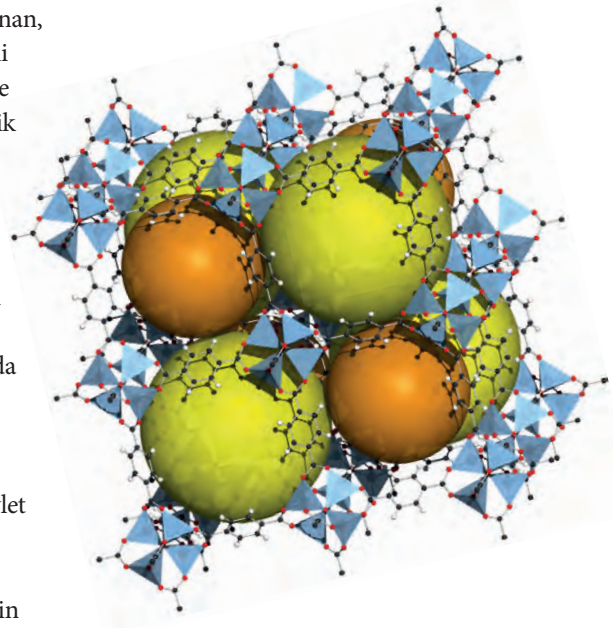
İlk olarak geçtiğimiz yüzyılın ortasında sentezlenmiş olsa da MOF'lar üzerindeki çalışmalar özellikle son 20-30 yılda hız kazanmış. MOF benzeri yapılara ise daha önce doğada rastlanmamış. Dolayısıyla MOF'lar yapay malzemeler olarak kabul ediliyordu.

Kanada'daki McGill Üniversitesi'nden Tomislav Frišćić, Kanada merkezli bir mineroloji dergisinde nadir bulunan, organik iki minerale söz edildiğini gördüğünde meraklandı. Minerallere ait ilk örnekler Sibiryada 230 metrelik sondaj kuyularından çıkarılmış ve kimyasal incelemeleri 1963'te yayımlanmıştı.

Minerallerin kimyasal formüllerinin MOF'larınkine benzediğini fark eden Frišćić kristal yapılarının da benzer olup olmadığını merak etti. Frišćić, yine McGill'den Igor Huskić ve Lomonosov Moskova Devlet Üniversitesi ile Saint Petersburg Devlet Üniversitesi'nden araştırmacılarla birlikte çalışarak "stepanovite" ve "zhemchuzhnikovite" adlı minerallerin orijinal örneklerine ulaştı.

Ancak ince linyit damarları içine gömülü halde ve saflığı hayli düşük olan minerallerin saf kristallerini oluşturmaları gerekti. Araştırmacılar kristalleri X-ışını toz kırınımı adı verilen teknik yardımıyla inceledi. Bu teknikte çok küçük parçacıklara ayrılan kristallere X-ışınları gönderilip ışınların nasıl yansıdığı inceleniyor. Araştırmacılar incelemeleri sonucunda her iki mineralin pek çok MOF'ta da görülen bal peteği benzeri bir yapısı olduğunu belirledi.

Stepanovite ve zhemchuzhnikovite hayli nadir bulunan mineraller olduğu için araştırmacılar şimdi doğada daha bol bulunabilecek ve gazların hapsedilmesinde ve depolanmasında kullanılacak MOF benzeri mineraller aramaya başladı.



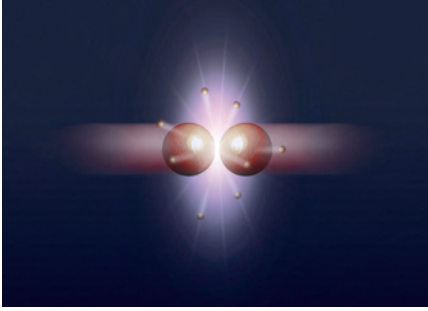
Fizikçiler Doğanın Beşinci Kuvvetini Keşfetti mi?

Doç. Dr. Jale Y. Süngü-Kocaeli Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Fizik Bölümü

ABD’li parçacık fizikçilerden oluşan bir ekip, Macar bilim insanlarının çalışmaları üzerine inşa ettikleri araştırmaları ile doğanın beşinci temel kuvvetini keşfetmiş olabileceklerini duyurdu.

Peki beşinci kuvvet ile ne kastediliyor?

Etrafınızda gördüğünüz her şey doğanın dört temel kuvveti tarafından yönetilir. Bunların üçü (elektromanyetik kuvvet, güçlü nükleer kuvvet ve zayıf nükleer kuvvet) parçacık fiziğinin Standart Modeli ile muhteşem bir hassasiyetle açıklanır. Dördüncü kuvvet yani kütleçekim kuvveti, Einstein’ın genel görelilik kuramının çatısını oluşturur.



60 yıldan uzun süredir bu listeye yeni bir kuvvet eklenmedi. Ancak beşinci kuvvetin olmaması için hiçbir kuramsal engel yok.

Örneğin karanlık madde, potansiyel yeni fizik açısından şimdiye kadar ulaşılamamış bir hazine. Karanlık maddenin bir yerlerde var olduğunu ve bilinen madde ile etkileşime girmediğini biliyoruz. Karanlık madde yerine algılayamadığımız bir çeşit “karanlık kuvvet” olabilir mi?

Geçen yıl Debrecen’deki (Macaristan) Nükleer Araştırma Enstitüsü’nden bir fizikçi liderliğindeki bir ekip, uyarılmış berilyum-8 çekirdeklerini incelemek için karanlık kuvvet ile ilgili bir araştırma yaptı. Ekip “karanlık fotonlar” adı verilen karanlık kuvvet taşıyıcıların bozunarak girişim yapabileceğini umuyordu. Beklendiği gibi de oldu, nükleer fizikteki

herhangi bir şey ile izah edilemeyen bir anormallik ölçüldü. Belirli bir açıyla yayılan fazladan elektronlar ve pozitronlar kısa süreliğine var olan, yeni bir parçacığı işaret ediyor gibiydi. Araştırma ekibi kuantum özelliklerinden, aradıkları parçacığın bir bozon olabileceği tahmininde bulundu.

X bozonu adı verilen parçacığın, doğanın tamamen yeni bir kuvvetine aracılık ettiği düşünüldü.

Macarların elde ettiği sonuç hayli şaşırtıcıydı, çünkü keşfedilen parçacığın kütlesi hayli küçüktü (kütlesi elektronun kütlesinden sadece 34 kat daha büyüktü ve kütlesinin MeV cinsinden değeri 16,7 Megaelektronvolttu). Fizikçiler zaten 50 yıl önce bu enerji bölgesini keşfetmişti. Neden bu bozon daha önce ortaya çıkmamıştı?

Irvine’deki California Üniversitesi’nden Jonathan Feng liderliğindeki, parçacık fiziği konusunda çalışan bir ekip, aynı verilerle kendi analizlerini gerçekleştirene kadar konu geri planda kaldı. Feng’in ekibinin bu ayki *Physical Review Letters*’da yayımlanan makalesinde önceki deneyler ile çelişen karanlık foton olasılığı göz ardı edildi. Bunun yerine X bozonu adlı parçacığın, doğanın tamamen yeni bir kuvvetine aracılık ettiği ileri sürüldü.

Araştırmacıların X bozonunu “proton ile etkileşmeyen, çok zayıf ve kısa menzilli” olarak tanımlaması bu parçacığın (ve kuvvetin) şu ana kadar neden tespit edilemediğini açıklıyor.

Ekip kuramlarını geliştirmeye devam ederken, başka araştırmacılar da kuramın dayandığı orijinal verileri sorguluyor.

X bozonu şimdiye kadar sadece tek bir deneyde tespit edildi, bu nedenle başka çalışmalar tarafından bağımsız olarak doğrulanmasına ihtiyaç var.

Michigan Eyalet Üniversitesi’nden parçacık fizikçi Oscar Naviliat Cuncic *Quanta* dergisine Macar grubunun daha önceden çok benzer koşullarda ve iddia edilenden farklı enerjilerde iki bozon daha keşfettiklerini (berilyum-8 çekirdekleri dahil) açıkladı. Macar araştırmacılar 2008’de 12 Megaelektronvolt kütleli yeni bir bozon keşfettiklerini ve daha sonra 2012’de kütlesi yaklaşık 13,5 Megaelektronvolt olan başka bir parçacık bulduklarını iddia etti. Bu iddialar daha gelişmiş dedektörlerle daha çok veri toplandıkça çürütüldü.

Bu durumda 16,7 Megaelektronvolt kütleli bozonun varlığı hakkında da henüz net bir şey söylemek mümkün değil. Parçacık fiziğinde deneylerden elde edilen sonuçların üzerine hemen atlamak ve yorumlamak pek de sağlam bir yol değil. Bunu daha önce yaşanan tecrübelerden biliyoruz.

Beşinci kuvvetin keşfedildiği iddiası, daha fazla veri toplandığında ya doğrulanacak ya da çürütülecek. Bu bağlamda, Virginia’daki Jefferson Laboratuvarı’nda aynı enerji aralığı analiz edilerek gerçekleştirilecek karanlık ışık deneyinden elde edilecek veriler bekleniyor.

Şu an için doğanın beşinci kuvvetinin keşfi öngörüsü, olağanüstü kanıtlar gerektiren olağanüstü bir iddia.

Fizikçiler LHC Verilerinde Gözden Kaybolan Parçacığın Yasını Tutuyor

Doç. Dr. Jale Y. Süngü-Kocaeli Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Fizik Bölümü

Fizikçiler yaklaşık sekiz aydır, fiziğin tüm görüntüsünü değiştirebilecek yeni bir potansiyel parçacığın doğrulanmasını bekliyordu. Şimdi bu parçacığın istatistiki bir anomaliden başka bir şey olmadığı anlaşıldı.

Aralık 2015’de CERN’deki ATLAS ve CMS işbirlikleri 750 gigaelektronvoltluk (GeV) enerji düzeyindeki verilerde bir pik gözlediklerini açıkladı: Parçacık fiziğinin Standart Modelinin öngörülleri ile kıyaslandığında, Büyük Hadron Çarpıştırıcısı’nda (LHC) üretilen foton çiftlerinin sayısında bir artış gözlemlendi.

Bu bildirimden bir hafta sonra kuramsal fizikçiler, bu yeni parçacık ile ilgili yüzden fazla açıklama yaptı; bugün bu sayı beş yüzden fazla. Bu makalelerin neredeyse tamamı, bozunduğunda fazladan foton yayan 750 GeV veya daha yüksek kütleli bir parçacığın varlığını kabul etti. Ancak bu parçacık, parçacık fiziğinin Standart Modelinin dışında olduğundan, parçacıkların ve kuvvetlerin nasıl etkileştiğinin tekrar ele alınması gerekecekti.

Chicago’daki Yüksek Enerji Fiziği Uluslararası Konferansı’nda (ICHEP-*Chicago High Energy Physics International Conference*) fizikçiler 750 GeV’deki foton çifti fazlalığı ile ilgili en son verileri açıkladı, ancak bir önceki gece CMS dedektörü deneyinin yeni turundaki verilerin hiçbirinde fazladan foton bulunmadığını bildiren bir makale tesadüfen online olarak yayımlanmıştı. Bu, daha önceki sinyallerin sadece istatistiki bir rastlantı olduğunu akla getiriyordu.

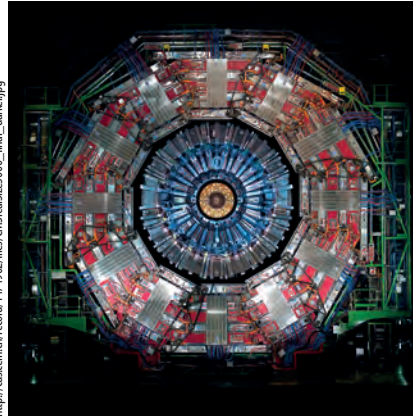
CERN’de LHC hızlandırıcısı üzerinde kurulmuş olan ve 2008 yılında çalışmaya başlayarak proton-proton çarpışmaları sonucu ortaya çıkan parçacıkların izlerini ve enerjilerini ölçen beş deneyden birisi olan CMS deneyinde, yüksekliği 15 m, boyu 22 m, ağırlığı 12.500 ton olan bir dedektör düzeneği kullanılıyor. Dedektörün en iç bölgesinde 3,85 Tesla magnetik alan şiddetinde güçlü bir süperiletken mıknatıs var. CMS dedektörü özellikle Standart Model ötesinde yeni fizik modellerine ait sinyalleri keşfetmek (Higgs bozonu, süpersimetri, sicim kuramı gibi) üzere tasarlandı.

İstatistiki tesadüf

Illinois, Batavia yakınlarındaki Fermilab’daki CMS araştırmacısı Nadja Strobbe “Veriler geldikçe fazlalıklar oluşup yok olma eğiliminde” diyor. ATLAS araştırmacıları sonuçlarını sunacaktı, ancak veriler beklenenden daha önce yayımlanmıştı ve söylentilere göre 750 GeV pikinin yok olduğunu açıklayacaklardı.

2012’de Higgs bozonunun keşfi kutlandı, fakat özellikleri tam tahmin edildiği şekilde bulunsa da parçacık fiziğinin daha da ilerlemesine sebep olmadı. Indiana’daki Valparaiso Üniversitesi’nden eski ATLAS araştırmacısı Adam Gibson “Higgs bozonunun keşfi dışında, LHC’de yaşadığımız en heyecan verici pik buydu, ama çoğumuz sadece istatistiki bir dalgalanma olduğunu düşündük.”

750 GeV’lik pikin yarattığı heyecan bitmiş olabilir, ancak parçacık fizikçileri verileri ayıklayarak yeni sürprizler ortaya çıkarabilir. Camporesi “Sırada ne varsa yapabileceğimizin en iyisini yapmaya devam edeceğiz” diyor. “Standart olmayan Model var ise, keşfedilecektir.” Bu sonuç olumsuz olabilir, ancak ICHEP’deki beklenti bu olayın aydınlatılmasının bir an meselesi olduğu yönünde.



http://cds.cern.ch/record/1474902/files/CMSreal5as5000_final_data.jpg

Monitöre Sızmak Varken Bilgisayara Ne Gerek Var

Bilgisayarınıza bağlayarak kullandığınız monitörlerin hepsinde parlaklık seviyesi ve görüntü yerleşimi gibi temel ekran ayarlarını yapmanızı sağlayan kontroller bulunur. Bu kontroller de monitörde yer alan küçük bir işlemci tarafından yönetilir. Geçtiğimiz ay Las Vegas'ta gerçekleştirilen Def Con güven-

venlik konferansına katılan güvenlik araştırmacısı Ang Cui ve arkadaşları, ana bilgisayarınızı tamamen es geçerek doğrudan monitörünüzde yer alan bu işlemciye sızmanın bir yolu olduğunu gösterdi. Sızma işlemi zararlı yazılım içeren bir web sitesine yönlendirilmenizle başlıyor ve site monitördeki iş-

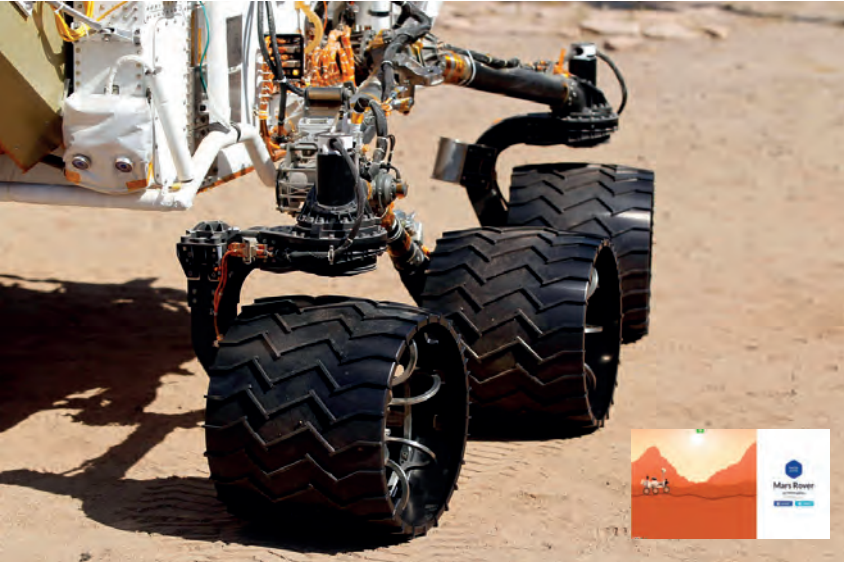
lemciye kodu yerleştiriyor. Sonrasında yazılımı yönetmek ve yeniden programlamak için ekranın belli yerlerindeki pikselleri yakıp söndürmek yeterli. Bunun için de herhangi bir video dosyasından veya web sayfasından faydalanmak mümkün.

Güvenlik araştırmacıları, dünyada 1 milyardan fazla monitörün kötü niyetli yazılımlar tarafından ele geçirilme riskiyle karşı karşıya olduğuna dikkat çekiyor.



Peki monitöre virüs bulaşınca ne oluyor? Yazılımı yükleyen kişi ekranınızdaki görüntüyü istediği an görüntüleyebildiği gibi, kendi hazırladığı bir görüntüyü sizin monitörünüzde de gönderebiliyor. Araştırmacılar, özellikle ekrandaki görüntülerin fazla değişmediği endüstriyel sistemlerde bu yöntemle yapılacak yönlendirmelerin yanlış kararlara neden olarak büyük zararlara yol açabileceğine dikkat çekiyor. Dahası dünyada 1 milyardan fazla monitörün bu tarz bir saldırıya açık olduğunu ve monitörlere gizlenen yazılımın geleneksel güvenlik yazılımları tarafından tespit edilemediğini de özellikle belirtiyorlar. *Motherboard*'ın konuyla ilgili haberini bit.ly/mothermon adresinde okuyabilirsiniz.

NASA Curiosity'nin Dördüncü Yılına Oyunla Kutluyor



Mars araştırma robotu *Curiosity*'nin görevdeki dördüncü yılını kutlamak için NASA'nın yayımladığı oyunla aracı sürmenin neye benzediğini yaklaşık olarak görebilirsiniz.

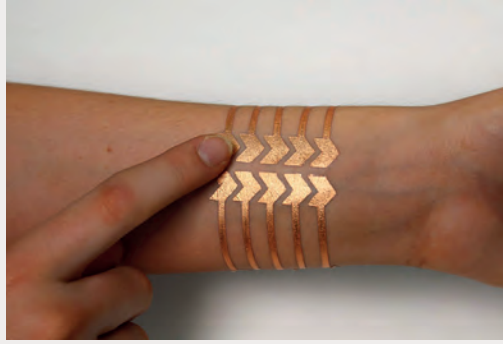
Amerikan Ulusal Havacılık ve Uzay İdaresi NASA, Mars yüzeyine gönderdiği araştırma robotu *Curiosity*'nin görevdeki dördüncü yılını doldurmasını kutlamak üzere

bir oyun hazırladı. Oyun aslında hayli basit: Oklar yardımıyla *Curiosity*'in engebeli arazide ilerlemesine yardımcı oluyor ve olabildiğince uzağa gitmeye çalışıyorsunuz. Fazla hızlı gidip tekerleği engebeye takarsanız veya engebelerden aşmaya çalışırken tekerin kırılmasına sebep olursanız oyun sona eriyor. Bu haliyle oyun benzerlerinden pek farklı görünmese de, olayı ilginç hale getiren şey oyunda yer alan mekaniklerin ve problemlerin tamamen *Curiosity* kontrol ekibinin edindiği bilgi ve tecrübeler ışığında uyarlanmış olması. Siz de hayatınızda bir kez olsun Mars Uzay Aracı *Curiosity*'yi kontrol etmek isterseniz mars.nasa.gov/gamee-rover adresini ziyaret edebilirsiniz. Oyunu doğrudan tarayıcı penceresinde oynayabileceğiniz gibi, iOS ve Android yüklü akıllı cihazlarınıza ücretsiz olarak indirmeniz de mümkün.

Akıllı Cihazlarda Kontrolü Elimize Almaya Az Kaldı

Geçtiğimiz ay Microsoft ve MIT, DuoSkin adını verdikleri yeni bir dokunmatik kontrol teknolojisini gün yüzüne çıkardı. Cilde geçici dövme olarak uygulanabilen DuoSkin, dokunduğunuz yerdeki ısı değişimini algılayarak akıllı telefon ve akıllı saat gibi cihazların yönlendirilmesinde kullanılabilir. Bu dövmelerin de üç farklı çeşidini yapmışlar: Input Class adı verilen ilk çeşit akıllı cihazları kontrol etmek için kullanılabilir. Output Class denilen ikinci çeşit, vücut ısısındaki değişim-

lere bağlı olarak renk değiştiriyor. Böylece duygularınızı dolaylı olarak karşınızdaki kişiye aktarabiliyorsunuz. Communication Class ise üzerinde yer alan NFC yongası sayesinde dövmeye yaklaştırılan cihazlarla veri alışverişinde bulunabiliyor. Bu sayede, örneğin şirket girişi kartınızı bileğinize dövme olarak yaptırmak gibi imkânlarla sahip olabiliyorsunuz. Sistem ekranı küçük ve kontrolü zor olan yeni nesil cihazlar, örneğin özellikle akıllı saatler için yeni açılımlar sunabildiği gibi, teknolojiyi farklı yönleriyle içine alan yepyeni ve yaratıcı dövmelere de olanak sağlıyor. Detaylı bilgi için duoskin.media.mit.edu adresini ziyaret edebilirsiniz.



MIT ve Microsoft'un geliştirdiği yeni nesil dövmeler sayesinde yakında kendinize özgü tarzınızı teknolojiyle harmanlayabileceksiniz.

Sanal Gerçeklik Gözlükleri Hızla Küçülüyor



Giderek küçülen sanal gerçeklik gözlükleri şimdiden güneş gözlüğüne benzemeye başladı bile.

Bundan daha birkaç ay önce dergimizde yayımlanan sanal gerçeklikle ilgili makalede, bugün ağırlığı neredeyse yarım kiloyu bulan ve yüzünüzün yarısını kaplayan sanal gerçeklik gözlüklerinin 10 yıl içinde sıradan bir güneş gözlüğünden ayırt edilemeyeceğini yazmıştım. Çinli üretici Dlodlo'nun V1 adını verdiği yeni ürün ise bu durumun öngörülenden çok daha önce gerçekleşeceğine dair bir işaret olarak karşımıza çıktı. Ağırlığı 88 gram olan ve gö-

rünüşi irice bir güneş gözlüğününkinden pek de farklı olmayan cihaz, optik harici tüm bileşenleri cebinizde taşıyabileceğiniz akıllı telefon benzeri bir cihaza aktararak büyüklüğe dair problemleri çözmüş. Performansına ve kullanılabilirliğine yönelik birtakım eleştiriler olsa da, bu işin nereye gideceğini anlamak için hayli güzel bir örnek gibi görünüyor. İncelemek için dlodlo.com/en/v-one adresine tıklamanız yeterli.

Cep Telefonunun Pili Azalanlar Kolay Lokmaya Dönüşüyor

Bazı web siteleri üzerinden uçak bileti alırken veya otel rezervasyonu yaptırırken sayfadan çıkıp sonra tekrar aynı yere geri geldiğinizde, çoğu zaman bir önceki teklife göre fiyatların yükseldiğini görürsünüz. Bu da genellikle fırsatı kaçırdığınızın pişman olmanızla ve size sunulan yeni teklifi kabul etmenizle sonuçlanır. Peki bu ve benzer uygulamaların ziyaretlerinizin kaydını tutan siteler tarafından, sizi satın almaya zorlamak için özellikle yapıldığını biliyor muydunuz?

Tüketici davranışları hakkında internet üzerinden bu şekilde edindikleri bilgiler ışığında, tüketicinin içinde bulunması olası psikolojiyi kendi lehine çeviren pek çok servis var. Princeton Üniversitesi'nden bilişim güvenliği uzmanları Steven Englehardt ve Arvind Narayanan da bir milyon web sitesini bu yönde analiz ederek bulgularını detaylı bir raporda toplamış. Araştırmada değinilen bir nokta özellikle ilginç: İnternet üzerinden hizmet sunan şirketler, sitelerine mobil cihazdan girerseniz durumunda mobil uygulama arayüzleri ve HTML5 sorguları aracılığıyla cep telefonunuzun ne kadar şarjı kaldığını görebiliyorlar. Şarjı azalan müşterilerin ise karar odaklı davranışları diğerlerine kıyasla daha farklı oluyor. Daha gözü kara, daha aceleci hale dönüşüyorlar. Bu da yine satıcının kendi lehine kullanabileceği bir durum. Üstelik bunun çok iyi farkındalar. Örneğin geç-

tiğimiz Mayıs ayında araç kiralama servisi UBER'in ekonomik araştırmalar birimi yöneticisi Keith Chen, verdiği bir röportajda telefonunun pili bitmek üzere olan müşterilerin diğer müşterilere kıyasla aynı yolculuk için daha fazla para ödemeye hazır olduğunu söylemişti. Bu ilginç araştırmanın tam metnini bit.ly/batteryz adresinde bulabilirsiniz.

Araştırmalar, cep telefonunun pili azalanların karar verirken daha aceleci davranmaya meyilli olduğunu ve satıcının bunu kendi lehine çevirebileceğini gösteriyor.



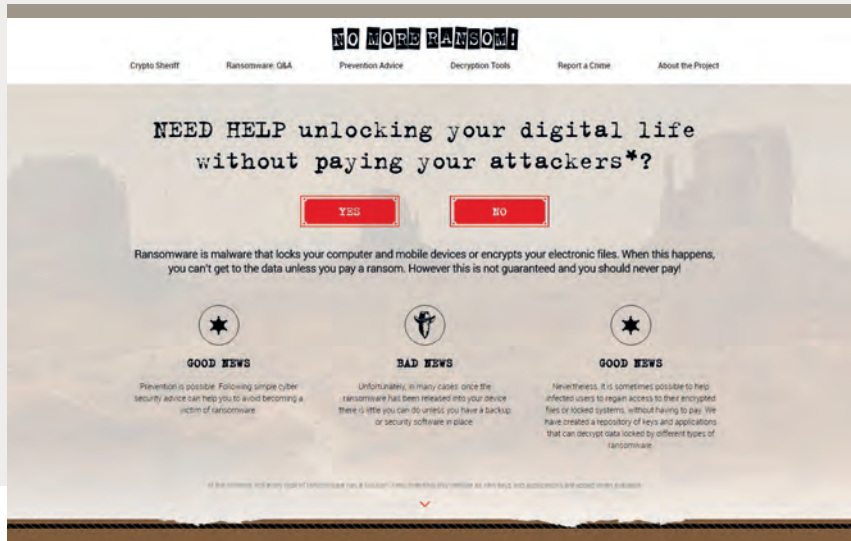
Fidyeyi Ödemeden Önce Bir de Bu Siteye Bakın

Bilgisayarınıza bir şekilde girerek tüm dosyalarınızı şifreleyen, ardından da tekrar erişime açmak için sizden fidye isteyen baş belası yazılımlardan bu sayfalarda daha ön-

ce pek çok kez bahsetmiştik. Aslında bunlardan bazılarının çaresi var, ama bu çareleri bulmak için dağınık haldeki pek çok kaynağı taramak gerekiyordu.

Nihayet Hollanda Polisi Ulusal Gelişmiş Suçlar Birimi, Europol Avrupa Siber Suçlar Merkezi, Kaspersky Lab ve Intel Security bir araya gelerek "No More Ransom" adını verdikleri bir sitede tüm bu çözümleri bir araya getirmeye karar vermiş. Site size sadece fidye yazılımları ve nasıl korunacağınıza dair detaylı bilgi vermekle kalmıyor, maruz kaldığınız saldırganların bıraktığı mesajlara ve şifrelenmiş dosyalara dair örnek yolladığınızda -eğer varsa- bir çözüm bulup ortaya çıkarıyor. Gerçekten harika bir çalışma olmuş. Siteye nomoreransom.org adresinden ulaşabilirsiniz.

Günün birinde fidye yazılımları nedeniyle verileriniz şifrelenecek olursa, ilk işiniz No More Ransom web sitesini ziyaret etmek olsun.



Akıllı Araçlar İçin Karar Zamanı Yaklaşıyor

Tesla'nın elektrikli araçlarında kullandığı otomatik sürüş sistemi henüz beta versiyonunda olmasına rağmen söylendiğine göre o kadar iyi çalışıyormuş ki, sürme işini tamamen aracın kendisine bırakarak yol boyu keyif çatanlara dair pek çok haber okumaya başladık. Ama bunu yaparken kendini iyice sefaya kaptırıp zamanı geldiğinde kontrolü ele almayı ihmal edenler de var. Örneğin bundan birkaç ay önce Tesla elektrikli aracını otomatik pilota bağlayan ve yaptığı kaza sonucunda yaşamını yitiren bir sürücünün yanında portatif DVD oynatıcı olduğu ortaya çıkmıştı. Olayla birlikte şirket eleştirilerin hedefi haline gelince Tesla'nın kurucusu Elon Musk "otomatik sürüş sistemleri küresel çapta yaygınlaşmış olsaydı sadece geçen yıl trafik kazalarında 500 bin kişinin hayatı kurtarılabilirdi" açıklamasında bulunmuştu.

Görünen o ki o hayatlardan ilki kurtuldu bile. Hem de hiç beklemediğimiz bir şekilde. Olayın gelişimi şöyle: ABD'de yaşayan 37 yaşındaki Joshua Neally, araç sürerken birden göğsünde ve karnında şiddetli bir ağrı hissetmeye başlıyor. Dayanılmaz hale gelen ağrı nedeniyle araç süremeyecek duruma gelen Neally, yaklaşık 35 kilometre uzaktaki en yakın hastanenin koordinatlarını otomobiline girerek aracı otomatik sürüşe yönlendiriyor. Araç kendi kendine hastaneye gidiyor ve Neally'yi hemen acile alıyorlar. Yapılan muayenede durumun gerçekten ciddi olduğu ve ağrının akciğerlerindeki ana damarlardan birinin kan pıhtısı nedeniyle tıkanmasından kaynaklandığı ortaya çıkıyor. Haberin detayını bit.ly/teslaap adresinde okuyabilirsiniz.



Konu kendini süren araçların hayat kurtarmasından açılmışken, MIT'nin aynı konuda yaptığı çalışmadan bahsetmeden geçmeyelim. Düşünün ki kendi kendini sürebilen bir araçta gidiyorsunuz. Bir yaya geçidinde önünüzde bir grup yaya çıkıyor ve o anda da aracın freni patlıyor. Eğer araç yoluna devam ederse yayalara çarparak ölümlerine neden olacak, direksiyonu kırsa da bariyerlere çarpacak ve içindekiler ölecek. Böyle bir durumda yapay zekâ kimin kurtulacağına nasıl karar vermeli?

MIT, böyle bir durumda nasıl karar vereceğinizi daha iyi anlamak için Moral Machine adını verdiği bir site kurmuş. Sitede on üç ayrı senaryo gösteriliyor ve her senaryoda kimlerin kurtulması gerektiğine dair iki seçenek sunuluyor. Siz de açıklamaları okuyarak hangi koşulda kimin riske atılması gerektiğine karar veriyorsunuz. Anketin sonunda tercihlerinizin sonucunda orta-

ya çıkan profiliniz rapor haline getiriliyor. Ancak unutmayın ki sizden elde edilecek bilgilerin gelecekte akıllı araçların ve benzer otonom sistemlerin

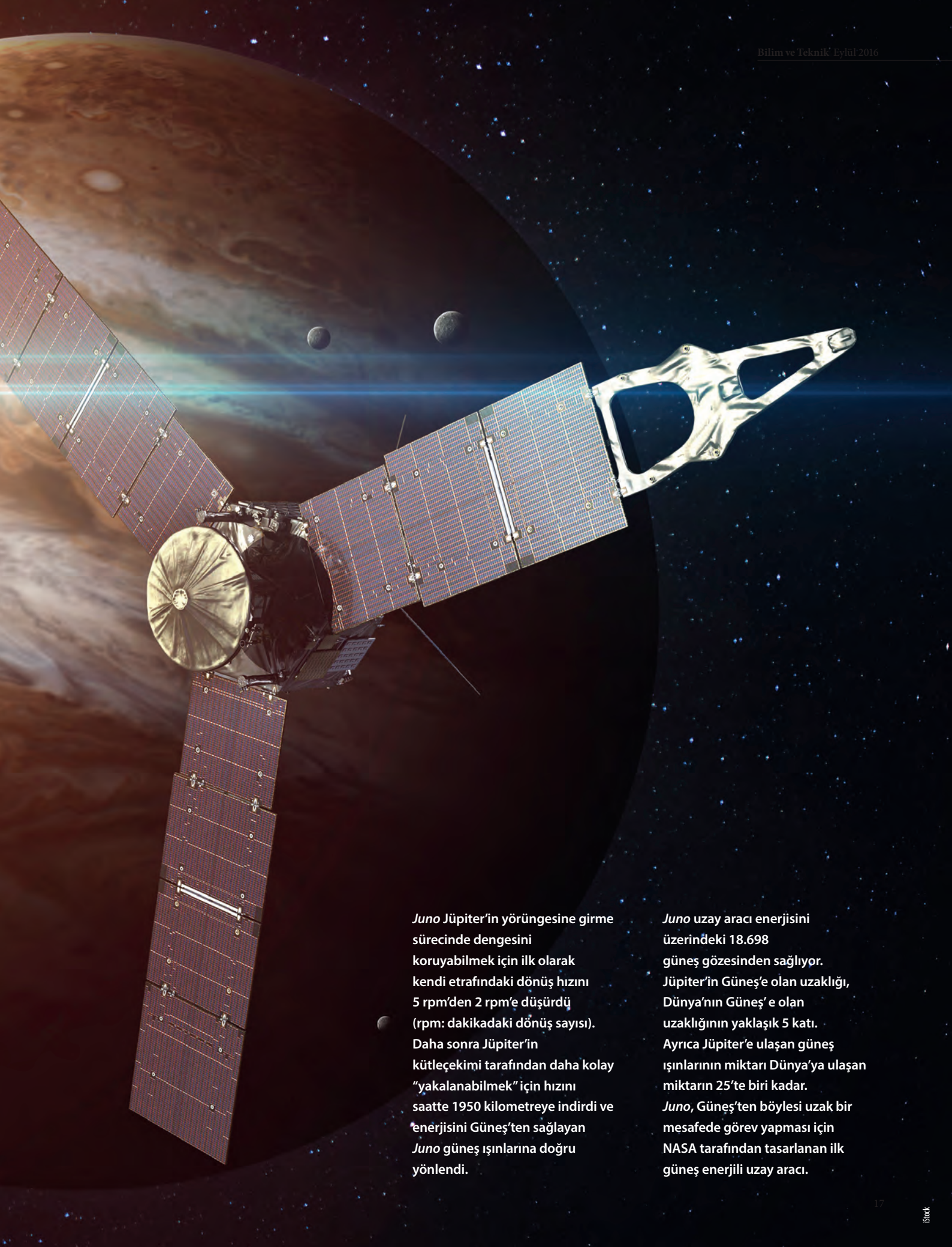
karar süreçlerinde kullanılması ihtimali var. Yani sorulara cevap verirken, bir gün gerçekten benzer bir durumda kimin riske atılması gerektiğine karar verilmesinde sizin de bir parça sorumluluğunuz olabileceğini unutmayın ve cevaplarınızı ona göre verin. Siteye moral-machine.mit.edu adresinden ulaşabilirsiniz.

Kendi kendini sürebilen araçlardaki otomasyon sistemlerini tasarlayanlar, zor koşullarda kimin hayatta kalması gerektiğine karar vermek gibi önemli bir sorumluluk da taşıyor.



Jüpiter'in Gizemleri Çözülüyor

NASA'ya ait *Juno* uzay aracı yaklaşık beş yıllık bir yolculuk sonunda, 5 Temmuz'da Türkiye saati ile 06:53'te Jüpiter'in yörüngesine girdi. 5 Ağustos 2011'de fırlatılan *Juno* uzay aracının öncelikli amacı Jüpiter'in nasıl oluştuğunun ve oluşumundan bugüne geçirdiği değişimlerin anlaşılmasına yardımcı olmak.



Juno Jüpiter'in yörüngesine girme sürecinde dengesini koruyabilmek için ilk olarak kendi etrafındaki dönüş hızını 5 rpm'den 2 rpm'e düşürdü (rpm: dakikadaki dönüş sayısı). Daha sonra Jüpiter'in kütleçekimi tarafından daha kolay "yakalanabilmek" için hızını saatte 1950 kilometreye indirdi ve enerjisini Güneş'ten sağlayan *Juno* güneş ışınlarına doğru yönlendi.

Juno uzay aracı enerjisini üzerindeki 18.698 güneş gözesinden sağlıyor. Jüpiter'in Güneş'e olan uzaklığı, Dünya'nın Güneş'e olan uzaklığının yaklaşık 5 katı. Ayrıca Jüpiter'e ulaşan güneş ışınlarının miktarı Dünya'ya ulaşan miktarın 25'te biri kadar. *Juno*, Güneş'ten böylesi uzak bir mesafede görev yapması için NASA tarafından tasarlanan ilk güneş enerjili uzay aracı.



Sonicare Bluetooth Diş Fırçası

Philips tarafından geliştirilen Sonicare Flexcare Platinum diş fırçası, üzerindeki algılayıcılar yardımıyla dişlerin 3 boyutlu haritasını çıkarabiliyor. iOS ve Android işletim sistemine sahip akıllı telefonlara bluetooth üzerinden bağlanan diş fırçasında ivmeölçer, jiroskop ve basınç algılayıcılar bulunuyor. Bu sayede dişlerin hangi yönde ve ne kadar basınçla fırçalandığı tespit ediliyor. Bu bilgiler dişlerin telefon ekranındaki 3 boyutlu görüntüsüyle birleştirilerek gerçek zamanlı bir geri bildirim sistemi kuruluyor. Böylece dişlerinizi fırçalarken ekrandaki görüntü yardımıyla nereleri ne kadar fırçaladığınızı ve aslında nereleri ne kadar fırçalamanız gerektiğini görebiliyorsunuz.



Diş fırçasında özellikle fırça telefona bağlı olmadığı zamanlarda kullanılmak üzere titreşim özelliği de var. Bir bölge yeterince fırçalandıktan sonra diş fırçası titriyor ve başka bir bölgeye fırçalamaya başlıyorsunuz. Böylece dişlerin tümünü gerektiği kadar fırçalamış oluyorsunuz. Diş hekiminizle birlikte belirlenen diş fırçalama rutini ilgili mobil uygulamanın da yardımıyla çok daha kolay kullanılabilir. Teoride ilgi çekici olan bu fırçanın pratikte ne kadar başarılı olacağını zaman gösterecek. Önümüzdeki aylarda satışa sunulması planlanan fırçanın tahmini satış fiyatı 199 dolar.

<http://www.usa.philips.com/c-m-pe/electric-toothbrushes/flexcare-platinum/connected>

Nintendo'dan Nostaljik Mini NES

Pokemon Go ile yakaladığı başarı sayesinde pazar değeri hayli yükselen Nintendo'dan sürpriz bir duyuru geldi. Firma tarafından 1983'te çıkarılan ve zamanın en çok satan oyun konsolu olan NES yeniden piyasaya sürülüyor. NES Klasik adıyla çıkan ürün yeni teknolojilerle uyumlu olacak şekilde güncellenmiş. Üstelik *Super Mario*, *Final Fantasy*, *Legend of Zelda* gibi efsanevi otuz oyun kurulu olarak geliyor. 59,99 dolardan satışa sunulan ürün firmaya ekonomik açıdan büyük bir katkı sağlamasa da eski Nintendo fanatiklerini heyecanlandıracağı kesin gibi.

<https://www.nintendo.com/nas-classic>



Resmi Star Wars İHA'ları

Star Wars dünyasından dört aracın uzaktan kumandalı İHA'ları satışa çıkıyor.

Uçuş mekanizmaları alt kısma gizlenmiş olan araçlar son derece etkileyici. Saatte 80 km hız yapabilen araçlar tek tuşla akrobatik hareketler de yapabiliyor, örneğin 360 derece dönebiliyor.



Ayrıca en fazla yirmi dört aracın havada lazer savaşı yapmasını sağlayan bir mekanizmaları da var. İHA'ların önümüzdeki aylarda 200-300 dolar aralığında bir fiyatla satışa çıkması bekleniyor.

<https://www.propelsw.com>





İstasyon



Modern dünyada her geçen gün daha fazla iş "masa başı işe" dönüşüyor. Doğal olarak da bilgisayar başında çokça durmaktan kaynaklı hastalıklar artıyor. "İstasyon" adı verilen yeni masa sandalye çifti ise bu duruma hayli radikal bir çözüm öneriyor. Biraz dişçi sandalyesini andıran istasyon ürkütücü görünse de bel ve omurlilik ağrısı çekenler için bir çözüm olabilir. Ağırlığı 95 kg olan sistemin yapısı hayli esnek.

İstasyonun çeşitli parçaları farklı açılarda ayarlanabiliyor ve dört farklı ayar hafızaya kaydedilebiliyor. Böylece tek bir tuşa basarak sistemi daha önce ayarladığınız şekle dönüştürebiliyorsunuz. Oturarak kullanılan standart bir masa sandalyeye dönüştürebileceğiniz gibi ayakta da kullanılabilecek hale getirebiliyorsunuz. 5900 dolardan başlayan fiyatlarla satılan ürün tüm bu güzel yönlerine rağmen bu haliyle pek fazla alıcı bulamayacak gibi görünüyor.

<http://altwork.com/>



Robot Elektrik Süpürgesi: 360 Göz

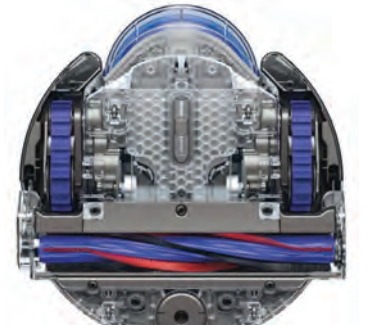
Ünlü elektrikli süpürge markası Dyson ilk robot elektrikli süpürmesini satışa sundu. 360 Göz adlı robotun tepeye monte edilmiş ve 360 derecelik görüş açısı olan bir kamerası ve çeşitli algılayıcıları var.

360 Göz görüntü işleme teknolojisi sayesinde ev içinde seçtiği referans noktaları ile konumunu tespit ediyor ve bulduğu bütün alanları temizliyor.

Kameradan ve algılayıcılardan alınan görüntüler robottaki işlemci tarafından işlenerek etrafın ne kadar temiz olduğu tespit ediliyor ve buna göre temizlik planı çıkarılıyor. İlginç olansa robotun zamanla çalıştığı evi öğrenmemesi. Her temizlikten sonra tüm bilgisini sıfırlıyor ve sonraki temizlikte evi ilk defa gördüğü bir evmiş gibi değerlendiriyor. Ayrıca tank paletlerine benzeyen paletleri sayesinde ev içinde denk gelebileceği ufak tefek engelleri aşabiliyor. Cihazın cep telefonu uygulaması ile temizlik saatleri planlanabiliyor. Geliştirilmesine 1999 yılında başlanan robotun deneme sürümünün ortaya çıkması yıllar aldı. Denemeleri Japonya'da elli ev ile başlayan ürün bugünkü haline gelene kadar yaklaşık 200.000 saat denenmiş oldu.

Mümkün olduğunca farklı türden evlerde deneneyen robot internete bağlı olduğu için tespit edilen hatalar yeni yazılım güncellemeleriyle giderilebiliyor. Robotun satış fiyatı 3000 TL civarında.

<http://www.dyson.co.uk/vacuums/robot/Dyson-360-Eye/>





Her Şeyin Başı Sağlık, Sağlığın Başı

Uyku

Kimileri için hayattaki en büyük zevklerden biri, kimileri içinse tam bir zaman kaybı. Hakkında ne düşünürsek düşünelim yaşamımızı devam ettirebilmemiz için gerekli en temel ihtiyaçlardan biri olan uykudan söz ediyoruz. Yeterli ve kaliteli uykunun sağlığa faydalı olduğu yaygın bir halk bilgisi olmanın yanı sıra bugün çok sayıda araştırmanın da desteklediği bir gerçek. Ancak araştırmaların işaret ettiği bir başka gerçek de modern hayatta insanların gitgide daha az uyumaya başladığı. Bu durum, uzun vadede erken ölüm riskinde artışa kadar varan kapsamlı sağlık sorunlarının kaynağı olarak görülüyor. Özellikle son 20 yılda yapılan araştırmalar hem uykunun işlevleri hem de uykusuzluğun sonuçları hakkında önemli ipuçları ortaya koyuyor.

Ömrümüzün yaklaşık üçte birlik kısmını alan uyku pek çok kişi tarafından zaman kaybı olarak görülür. Hatta az uyuyan pek çok insan daha fazla uyuyanların hayatı kaçırıldığını, zamanının bir kısmını boşa harcadığını düşünür. Ancak uyku konusundaki pek çok yeni araştırma yeterince uyumayan insanların yaşam sürelerinin daha kısa olduğunu gösteriyor. Yani hayatı kaçırmayalım diye uykuya pek yüz vermeyenler aslında hayatı başka türlü kaçırıyor olabilir. Üstelik görünüşe göre yetersiz uyku yaşam kalitesini de etkiliyor. Güncel araştırmalar yeterince uyumayanların çeşitli sağlık sorunları yaşama riskinin yeterince uyuyanlara göre daha fazla olduğunu gösteriyor.

Uyku araştırmalarının öncülerinden Nathaniel Kleitman, 1953'te öğrencisi Eugene Aserinsky ile birlikte Chicago Üniversitesi'nde yaptığı araştırmalar sonucunda uykunun beyin etkinliğinin büyük ölçüde durakladığı bir durumdan ibaret olduğu yönündeki genel kanıyı yıktı. İkili uyku sırasında hızlı göz hareketlerinin gözlemlendiği periyotlar olduğunu keşfetti. Bu periyotlar hızlı göz hareketlerinden yola çıkılarak REM (*rapid eye movement*) uykusu olarak adlandırıldı. Bu tür bir uyku olması da uyku sırasında beyinde birtakım etkinlikler olduğunu düşündürdü. İncele-

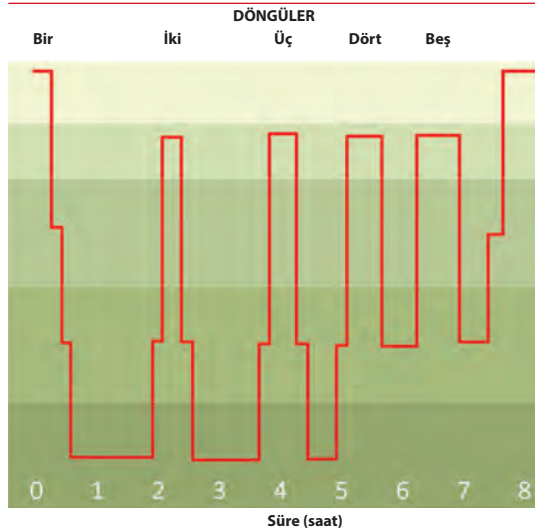
nen tüm kara memelilerinde REM uykusuna rastlanıyor. Normal bir uyku döngüsünde REM uykusu derin uyku olarak da bilinen REM dışı uykuya dönüşümlü olarak gerçekleşiyor. Bu sistem vücudumuzdaki her hücrede bulunan ve bir çeşit vücut saati işlevi oluşturan sirkadiyan ritimlerle yönetiliyor. Bu ritimler Güneş'in doğup batmasıyla senkronize oluyor. REM uykusunun, yeni öğrendiğimiz şeylerin mevcut bilgi birikimimize eklenmesi ve duygularımızın düzenlenmesi için önemli olduğu biliniyor, ayrıca beynin gelişiminde can alıcı bir rol oynadığı düşünülüyor.

Uykusuzluk Öldürüyor

Uykuya mutlak şekilde ihtiyaç duyduğumuzun en açık kanıtı, Carol Everson adlı araştırmacının 1989'da Rechtschaffen Laboratuvarı'nda çalışırken yayımladığı bir araştırmadan geldi. Everson tamamen uykusuz bırakılan sıçanların bir ay içinde öldüğünü gözlemledi. Aslında yaptığı deney basitti. Sadece hayvanların hızlı göz hareketleriyle kendini belli eden REM uykusu aşamasına geçmesini engellenecekti. Ancak çalışmanın üzerinden çeyrek yüzyıl geçmesine rağmen araştırmacılar sıçanların neden öldüğünü açıklayamıyor. Aradan geçen zamanda yapılan araştırmalar sadece bazı olası nedenleri elemeye yaradı. Örneğin sıçanların ölümünün stresin artmasından, aşırı enerji tüketiminden, vücudun içsel ısı düzenleyicisindeki ya da bağışıklık sistemindeki bir aksaklıktan kaynaklanmadığı biliniyor.

Uyku Aşamalarına Bakış

Tipik bir gece uykusu belirli aşamalar içeren döngülerden oluşuyor. Her bir aşamada geçirdiğiniz süre uyku kalitenizi etkiliyor.



Uykusuzluktan ölmek sıçanlara özgü de değil. Yaklaşık 30 yıl kadar önce tanımlanan ölümcül ailevi uykusuzluk hastalığı, adından da anlaşılacağı gibi önce önlenemeyen bir uykusuzluğa ve sonunda da ölüme neden oluyor. Bu durum ilk kez İtalya'daki Bologna Üniversitesi'nden araştırmacılar tarafından 1986'da bildirildi. Elio Lugaressi ve Rossella Medori liderliğindeki araştırmacılar, önceki iki nesil akrabalarının pek çoğu gibi inatçı bir uykusuzluk hastalığına yakalandıktan birkaç ay sonra ölen 53 yaşındaki bir adamdan söz ediyordu. Adamın ölümünden sonra beyinde yapılan incelemelerde talamusun iki bölgesinde toplu sinir hücresi kayıplarına rastlandı. Talamus orta beyinde bulunan ve duysal girdiler için bir ara istasyon işlevi gören ceviz büyüklüğündeki yapının adı. Talamusun iki bölgesinin duysal hafızanın düzenlenmesinde ve uyuyan beynin EEG (elektroensefalogram) analizlerinde görülen dalgalarındaki ana örüntülerden birinin oluşmasında rol oynadığı biliniyor. Talamustaki hasarın uykusuzluğa ya da ölüme nasıl yol açmış olabileceği bilinmiyor, ancak hasarın nedeni biliniyor. Medori ve ekibi 1990'da Case Western Reserve Üniversitesi'ndeyken bu hasara insanlarda deli dana hastalığına da yol açtığı bilinen, hatalı şekilde oluşmuş prion adlı proteinlerin neden olduğunu belirledi. Ancak ölümcül ailevi uykusuzluk hastalığında prion vücuda dışarıdan girmiyor, nesilden nesile aktarılıyor geliyor. Uykusuzluğun insanlarda ölümle sonuçlandığı başka bir durum yok. Ancak insanların birkaç ay uykusuz kaldığı başka bir durum da bilinmiyor. Dolayısıyla sürekli uykusuzluğun ölümle sonuçlanmasına ilişkin iki durum biliniyor ve bunlarda da ölüme tam olarak neyin yol açtığı bilinmiyor.

UYANIKLIK

REM UYKUSU

Bir gecelik uykunun %25'ini kapsar. İlk olarak uykuya daldıktan 90 dakika sonra, daha sonra da her 90 dakikada bir gerçekleşir. Bu aşamanın süresi gecenin ilerleyen saatlerinde uzar.

1. AŞAMA

Hafif uykudur. Uykuya ilk daldığımız sıradaki ve uyanmadan hemen önceki uykudur. Süresi tipik olarak 7 dakika kadardır. Bu aşamada vücudunuzda seğirmeler ya da düşme hissinde benzer ani irkilmeler olabilir.

2. AŞAMA

Daha derin bir uykudur. Süresi 25 dakikayı bulabilir. Beyin dalgaları yavaşlar ve araştırmacılar "uyku içicikleri" olarak adlandırılan ve hafızanın sağlanmasıyla ilişkilendirilen belirgin beyin dalgalarını tespit edebilir.

3. + 4. AŞAMA

REM dışı uykunun en son ve en derin aşamasıdır. Kalp atışı yavaşlar. Bu aşama 40 dakikayı bulabilir.

Beyin etkinliği "yavaş dalgalara" doğru kayar. Kişi dışarıdan gelen gürültülerin daha az farkındadır. Uykunuzun bu aşamasında uyandırılırsanız tamamen uyanık hale gelmeniz bir saati bulabilir.

Uyku Temel Bir İhtiyaç

Pek çok gözlem ve bulgu her şeyden önce de canlılar dünyasında çok yaygın oluşu uykunun beyinde önemli işlevleri olduğuna işaret ediyor. Görünüşe göre tüm hayvanlar, bir süre bilinçsiz ve tepkisiz halde olmanın getirdiği büyük risklere rağmen uyuyor. Yapılan araştırmalar kuşlardan arılara, iguanalardan hamamböcekleri ve sirke sineklerine çok çeşitli canlıların uyuduğunu gösteriyor. Bazı canlılar yaşam düzenlerinde uykuya yer verebilmek için sıra dışı özellikler bile geliştirmiş. Örneğin nefes almak için su yüzeyine çıkması gereken yunusların ve başka bazı deniz memelilerin uyku düzeninde beyin iki yarım küresi dönüşümlü olarak uyuyor.

Son 20 yılda yapılan araştırmalar uykuya neden ihtiyaç duyduğumuz sorusuna kısmen de olsa açıklama getirdi. Bu konuda varılan en bariz sonuç ise uykunun tek bir işlevinin olmadığı. Uyku bağışıklık sisteminin iç işleyişinden sağlıklı hormon dengesine, duygusal ve ruhsal sağlık durumundan öğrenme ve hafızaya kadar çok sayıda biyolojik sürecin optimum işlev görebilmesi için gerekli görünüyor. Öte yandan uyku olmadığında bu işlevlerin hiçbiri tamamen başarısızlığa uğramıyor. Bu durumda uykunun bu sistemler için mutlak bir gereklilik olmaktan çok bu sistemlerin performansını iyileştirici bir etkisi olduğu anlaşıyor.

Berkeley'deki California Üniversitesi'nden Matthew Walker, son yıllarda uykunun diyet ve egzersizle birlikte sağlıklı yaşamın üçüncü ayağı olarak kabul edilmeye başlandığını söylüyor. Ancak Walker'a göre uykunun önemi ondan da öte: Uyku öbür iki ayağın da dayanak noktasını oluşturuyor. Walker vücuttaki her türlü dokuda ve beyindeki her süreçte uykunun iyileştirici etkisi olduğunu, uykusuzluk sonucunda da bunların tamamının olumsuz etkilendiğini belirtiyor.

Uykunun hafıza oluşumundaki, onarım ve büyüme süreçlerindeki faydalı etkisi iyi biliniyor. Ancak araştırmalar uykunun ve dolayısıyla uykusuzluğun doğrudan gözlemlenmesi daha zor pek çok başka etkileri de olduğunu gösteriyor.

Yetersiz uyku duyguları ve mantıklı karar verme yeteneğini, bağışıklık sistemini, hormonal dengeyi ve iştahı olumsuz yönde etkiliyor. İnsanlarda ve laboratuvar hayvanlarında yapılan araştırmalar kronik uykusuzluğun obezite, kalp hastalığı, yüksek tansiyon, diyabet ve daha kısa yaşam süresiyle ilişkili olduğunu gösteriyor. Ayrıca uykusuzluğun depresyon, bipolar bozukluk, şizofreni gibi zihinsel sağlık sorunları ve Alzheimer gibi nörolojik hastalıklarla da ilişkili olduğu yönünde gitgide daha fazla bulgu elde ediliyor. Üstelik uykunun sadece süresi değil zamanı da önemli. Yanlış zamanda uyumak da vücut saatini altüst ederek olumsuz etkilerin artmasına neden oluyor.



Uykusuzluk Bağışıklığı Düşürüyor

Vücudun aşılara tepkisi konusunda yapılan iki çalışma uykusuzluğun bağışıklık sistemi üzerindeki çarpıcı etkilerini de ortaya koyuyor. 2003'te yapılan ilk çalışmada küçük bir üniversite öğrencisi grubuna bir sabah etkisizleştirilmiş virüslerden oluşan standart hepatit A aşısı yapıldı. Önceki gece grubun yarısı normal şekilde uyumuş, diğer yarısı ise tüm gece uyanık tutulmuştu. Uykusuz bırakılan gruptakilerin bir sonraki geceye kadar uyumasına da izin verilmedi.

Dört hafta kadar sonra araştırmacılar katılımcılardan kan örnekleri alarak aşıda bulunan virüse karşı üretilen koruyucu antikorların miktarını inceledi. Daha yüksek miktarda antikor, aşıya daha iyi bir tepki verildiğine ve ileride virüsün hastalık yapıcı versiyonlarının neden olabileceği enfeksiyonlara karşı daha güçlü bir koruma olduğuna işaret ediyordu. Dört haftanın sonunda antikor düzeylerinin uykusunu alanlarda uykusuz kalanlardan %97 daha fazla olduğu görüldü.

Uyku Yoksunluğunun Etkileri

Bir geceliğine bile uykusuz kalmak vücutta bir dizi değişimi tetikler. Bilim insanları uykusuz kalan vücutta nasıl aksaklıklar oluştuğunu tam olarak anlayamasa da yapılan araştırmalara göre uyku ile vücut sistemlerinin işleyişi ve sağlık arasında bariz ilişkiler var.

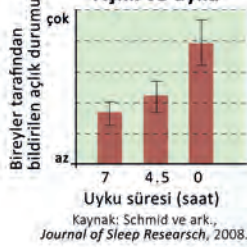
Timüs

Bağışıklık sisteminde bozukluk

Mide

Açlık hissinde artış

Açlık ve uyku



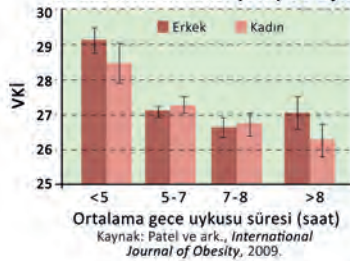
Pankreas

İnsülin direnci ve tip 2 diyabet riskinin artması

Yağ Tabakası

Obezite riskinde artış

Vücut kitle indeksi (VKİ) ve uyku



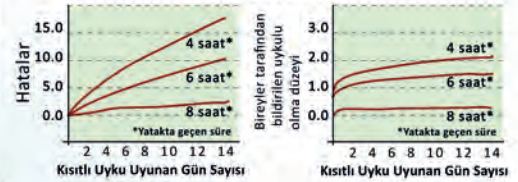
Kaslar

Tepkinin süresinde ve isabetliliğinde düşüş

Beyin

Bilişsel bozukluk, hafızada zayıflama ve muhakeme yetisinde azalma olabilir, beyindeki kimyasallar değişerek depresyona yol açabilir.

Dikkat ve uyku



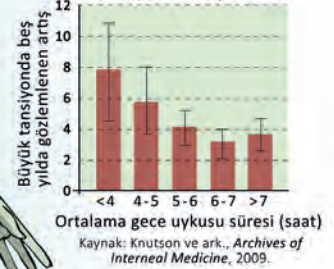
İnsanların dikkat testindeki performansları, kendileri daha uykulu hissetmeye (sağda) bile uyku yoksunluğuyla düşüyor (solda).

Kaynak: Van Dongen ve ark., *Sleep*, 2003.

Kalp

Yüksek kalp hastalığı riski, düzensiz kalp abısı

Tansiyon ve uyku



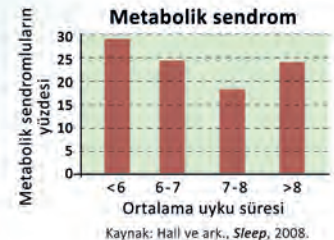
Eklemler

Eklemlerde artış ateroskleroza (atardamar sertleşmesi) ve romatoid artritise neden olabilir.

Metabolizma

Tansiyon ve kolesterolde artış, insüline duyarlılıkta düşüş görülen ve bazen diyabete ve kalp hastalığına neden olan metabolik sendrom riskinde artış.

Metabolik sendrom



Aslında uykusuzluğun bağışıklık sistemi üzerindeki etkileri tüm gece uykusuz kalınmadığında da gözlenebiliyor. İkinci bir araştırmada yetişkinlere altı aylık bir süre içinde standarda uygun olarak üç hepatit B aşısı yapıldı. (Tam bir bağışıklık korumasının oluşabilmesi için aşının tekrarlanması gerekiyor.) Araştırmacılar her katılımcıya evde uykularının takip edilmesini sağlayacak hareket algılayıcılar verdi. Katılımcıların ilk aşı dozunun verildiği haftadaki ortalama antikor düzeyleri ile ikinci dozdan sonraki koruyucu antikor düzeyleri karşılaştırıldığında antikor düzeyinin fazladan her bir saatlik uyku süresiyle %56 arttığı görüldü. İlk aşıdan altı ay sonra, ilk aşının yapıldığı dönemde altı saatten az uyuyan katılımcıların kanlarındaki antikor düzeyi daha fazla uyuyanların kanlarındaki antikor düzeyinin yedide biri kadardı. Bu o kadar düşük bir düzeydi ki bu katılımcılar hepatit B virüsü enfeksiyonlarına karşı korumasız kabul ediliyordu.

Uykusuzluk Hormonları da Etkiliyor

Karne Spiegel adlı araştırmacının Eve Van Cauter ile birlikte Chicago Üniversitesi'nde yaptığı araştırmalar uyku yoksunluğunun hormonal işlevler üzerindeki tahrip edici etkisi konusunda çarpıcı kanıtlar ortaya koydu. Araştırmacılar yaptıkları deneylerden birinde genç ve sağlıklı 11 erkeğin günlük uyku süresini 4 saatle kısıtladı. Kısıtlı uykuyla geçen beş geceden sonra katılımcıların vücutlarının, insülin hormonuyla yönetilen bir sürece bağlı olan glikozu kandan temizleme yeteneği %40 oranında azalmıştı. Başka bir çalışmada da Spiegel ve ekibi 12 erkeğin uyku süresini iki geceliğine kısıtladı. Daha sonra katılımcıların kanlarında iştah tetikleyici hormon olan grelinin miktarını ölçtüklerinde bu hormonun %28'lik bir sıçrama gösterdiğine şahit oldular. Bu esnada leptin adlı bir başka hormon %18 oranında azalmıştı. Leptin beyne yemeye ihtiyaç olmadığı mesajını vererek açlık hissini engelliyor. Sonuçta uykusuz bırakılan erkeklerin bildirdiği açlık düzeylerinde %23'lük artış görüldü. Bu çalışmalar birlikte değerlendirildiğinde yetersiz uykunun kilo almaya sebep olabileceğini düşündürüyor. Aslında bu hipotezi destekleyen 50'den fazla araştırma var. Bazı araştırmalarda 10 saatten az uyuyan 6-9 yaş çocuklarının obez olma risklerinin diğer çocuklara oranla 1,5 ila 2,5 kat fazla olduğu, altı saatten az uyuyan yetişkinlerde ise obezite oranının %50 fazla olduğu görüldü. Araştırmalar ayrıca yetersiz uyku ile tip 2 diyabet gelişimi arasında da bağlantı olduğunu gösteriyor.

Uykusuzluk-Depresyon İlişkisi

Uyku yoksunluğunun bağışıklık sistemindeki ve hormonal işlevlerdeki olumsuz etkileri şöyle dursun, aslında en büyük etkinin muhtemelen beyinde gerçekleştiği düşünülüyor.



Harvard Tıp Okulu öğretim üyesi Robert Slickgold, Matthew Walker'la birlikte 2006'da yaptığı araştırmada uyku yoksunluğunun duygusal hafıza üzerindeki etkilerini inceledi. Yarıları deneyden önceki gece yeterince uyumayan 26 kişilik gruba duygusal açıdan olumlu (örneğin "sakin"), olumsuz (örneğin "yas") ve nötr (örneğin "söğüt") kelimeler gösterildi ve bunları duygusal açıdan puanlamaları istendi. Daha sonra iki gecelik normal uykunun ardından katılımcılara sürpriz bir hafıza testi yapıldı. Kelimeleri ilk gördükleri gün uykusuz olan katılımcılar kelimeleri hatırlama konusunda uykusunu almış olanlara göre %40 daha başarısız oldu. İşin daha da ilginç bu etkinin üç farklı kategoride farklılık göstermesiydi. Uykusuz kalan katılımcıların olumlu ve nötr kelimeleri hatırlama oranında %50'lik bir düşüş görülürken olumsuz kelimeleri hatırlama oranları sadece %20 düştü. Buna karşılık uykusuz olmayan grupta olumlu ve olumsuz kelimeleri hatırlama oranı arasında çok az fark vardı, nötr kelimeleri hatırlama oranı ise bunlardan daha düşüktü. Sonuç olarak uykusuz kalan katılımcıların olumsuz kelimeleri hatırlama oranı yüksekti; olumlu ve nötr kelimeleri hatırlama oranlarının neredeyse iki katı kadardı. Bu durum, uykusuz olduğumuzda o günle ilgili hafızamız oluşurken olumsuz olaylara ilişkin daha fazla anı oluşturabileceğimizi, yani bir bakıma o gün daha depresif bir yaklaşıma sahip olabileceğimizi düşündürüyor. Aslında son 25 yılda yapılan birtakım araştırmalar yetersiz uykunun belirli şartlar altında, majör depresyon olarak tanımlanabilecek ve başka psikiyatrik hastalıkların oluşmasına da yol açabilecek kadar şiddetli depresyon vakalarına yol açabildiğini gösteriyor.

Depresyonla uykusuzluk arasındaki olası sebep-sonuç ilişkisine dair son yıllarda giderek artan bulguların büyük bölümü uyku apnesi çalışmalarından geliyor. Uyku apnesi uyku sırasında akciğerlere hava akışının kesintiye uğradığı, horlama ve nefes kesilmesi gibi çeşitli solunum sorunlarına yol açan bir rahatsızlık. Uyku apneli kişiler nefes alış verişleri her kesintiye uğradığında tekrar nefes alabilmek için anlık olarak uyanıyor. Sonuçta uyku apneli bir kişi gece boyu her 1-2 dakikada bir uyanabiliyor. 2012'de ABD Hastalık Kontrol ve Koruma Merkezi'nin yaptığı bir çalışmada uyku apnesi teşhisi konmuş kadınların ve erkeklerin majör depresyon geçirme risklerinin uyku sorunu yaşamayanlara göre sırasıyla 2,4 ve 5,2 kat daha fazla olduğu belirlendi.

İki durumun arasında korelasyon görülmesi aralarında mutlaka bir sebep-sonuç ilişkisi olduğu anlamına gelmese de uykusuzluk ve depresyon arasında bir sebep-sonuç ilişkisi olması olasılığını güçlendiren çok sayıda bulgu var. Yakın zamanda yapılmış on dokuz araştırmanın incelendiği bir çalışmada, uyku apnesinin CPAP adlı cihazlarla (sürekli basınçlı hava vererek nefes yolunu açık tutan ve uykuyu normale döndüren bir cihaz) tedavi edilmesinin depresyon belirtilerini önemli ölçüde azalttığı görüldü. Hatta araştırmalardan birinde incelenen grupta tesadüfen daha fazla depresyon hastası vardı ve CPAP kullananların depresyon belirtilerinde %26 azalma görüldü. Bu çalışmalar da sebep-sonuç ilişkisini kanıtlamıyor olsa da en azından konunun derinlemesine araştırılmayı hak ettiğine işaret ediyor.

Yine 2007'de yapılan bir araştırmaya göre hem uyku apnesi hem de dikkat eksikliği/hiperaktivite bozukluğu (DEHB) olan çocuklarda uyku apnesinin tedavi edilmesi hiperaktivite belirtilerinde %36'lık bir düşüşle sonuçlandı. Bu da tipik DEHB ilaçlarının sağladığı %24'lük azalmanın çok üzerinde.

Ne Kadar Uyumalıyız?

Görünüşe göre yeterince uyumak sağlığımız için elzem. Peki ama ne kadar uyursak yeterince uyumuş sayılırız? Sağlıklı bir yaşam için günde 8 saat uyumak gerektiği yaygın bir tavsiyedir. Ancak aslında bu sürenin bilinen bir dayanağı yok. İnsanların anketlerde uyku sürelerini genellikle 7-9 saat olarak bildirmesinden kaynaklanıyor olabilir. Los Angeles'taki California Üniversitesi'nden Jerome Siegel insanlığın geçmişine bakıldığında 8 saatin gerçekten de bir dayanağı olmadığı görüşünde. Siegel'in elektrik kullanan kimi yerli kabilelerinin kültürleri üzerindeki araştırması bu insanların 6-7 saat uykuyla hayatlarını sürdürdüğünü gösteriyor. Üstelik Birleşik Krallık'taki Surrey Üniversitesi'nden Derk-Jan Dijk'in belirttiğine göre bu insanlar gayet sağlıklı.

Sonuçta 8 saatin gerçek bir standart olmadığı, 7 saatin de yeterli bir uyku süresi olabileceği düşünülüyor. Öte yandan ABD'de yakın zamanda yapılan bir araştırmada 7 saatten az uyumanın obezite, kalp hastalığı, depresyon ve erken ölüm riskini artırdığı belirlendi ve en az 7 saat uyumanın hedeflenmesi tavsiye edildi.

Uykuya Dalmanın En İyi Yolları

Mavi Işıktan Kaçın

Tabletler, cep telefonları ve dizüstü bilgisayarlar çok miktarda kısa dalga boyunda mavi ışık yayarak uyku hormonu olan melatonin salgılanmasında aksaklığa neden oluyor. Bu hormon normalde akşamın ortasından başlayıp geç saatlerine kadar üretiliyor. Ancak yatmadan önce iki saat süreyle mavi ışık yayan ekranların kullanılması melatonin konsantrasyonunu %22 oranında azaltıyor. Bu durum uykuya dalmanın daha uzun sürmesine ve REM uykusu süresinin azalmasına neden oluyor. Çünkü tüm bir uyku döngüsü gecikmiş ve uykunun tüm aşamalarının gerçekleşmesi için yeterli zaman kalmamış oluyor. Televizyon ekranları ise belirli bir uzaklıktan izlendiği için sakıncalı değil.

Uykuya dalmayı kolaylaştırmak için yatmadan iki saat önce mavi ışık yayan mobil cihazların kullanımına ara verilmesi öneriliyor.

Vişne Suyu Destekleyebilir

Melatonin zengin olan vişne suyu üzerinde yakın zamanda yapılan bir araştırma günde iki kere vişne suyu içen yetişkinlerin 34 dakika daha fazla uyuduğunu ve gün içinde daha az kestirdiğini gösterdi. Dolayısıyla vişne suyu uykuya daha kolay dalmaya çalışanların başvuracağı doğal bir çözüm olabilir.

Sıcaklık Kontrolü

Ortamin sıcaklığı kaliteli bir uyku açısından hayli önemli. Uykuya daldığımızda melatonin

vücudumuzu birkaç derece soğutuyor ve fazla ısıtılmış bir ortam bu süreç için engel teşkil edebiliyor. Ancak ortam çok soğuk olduğunda da uykuya dalmakta zorlanabiliyoruz. Yakın zamanda yapılan bir araştırma klimayı çok düşük dereceye ayarlamının uykuya dalmayı zorlaştırdığını, çünkü bu durumda vücudun tüm gücünü sıcaklığını korumak için harcamaya başladığını gösteriyor. Prensip olarak yatak odasının 18-21°C arasında tutulması ve eğer dışarıda çok gürültü yoksa bir pencerenin açık bırakılması öneriliyor.

Alkol Tüketimi Uykuyu Bozuyor

Yatmadan önce alkol tüketilmesi normalde sadece gündüzleri görülen alfa beyin dalgalarını

Ancak görünüşe göre günümüzde insanların önemli bir bölümü yeterince uyumuyor. ABD Ulusal Uyku Vakfı'nın uyuma alışkanlıkları konusundaki periyodik anketleri ABD'de insanların her zamankinden daha az uyuduğunu gösteriyor. 2009'da ankete katılanların %20'si hafta içinde altı saatten daha az uyuduğunu bildirdi. 1998'deyse bu oran %12'ydi. Anket verileri insanların hafta içi almadıkları uykularını hafta sonlarında da telafi etmediğini gösteriyor: Katılımcıların ortalama hafta sonu uyku süresi 2001'de 7,8 saat iken 2009'da 7,1 saate düşmüş. Yine ABD'de yapılan bir anket, katılımcıların %17'sine bir uyku bozukluğu teşhisi konduğunu, yetişkinlerin üçte birinin uykusuzluk hastalığı belirtileri gösterdiğini ortaya koydu. ABD Hastalık Kontrol ve Koruma Merkezi ABD'de yetişkinlerin %35'inin 7 saatten az uyuduğunu tahmin ediyor. Birleşik Krallık'taki Kraliyet Halk Sağlığı Derneği'nin yeni bir raporunda İngilizlerin ihtiyaç duyduklarından bir saat daha az uyuduğu bildiriliyor. Yine Birleşik Krallık'ta yapılan bir anket çalışmasına göre ortalama uyku süresi 6,8 saat. T.C. Sağlık Bakanlığı 2013 sağlık istatistiklerine göre ülkemizde de 18 yaş üstü bireylerin %23,7'si uyku sorunu yaşadığını, bunların %50,3'ü az uyuduğunu, %24,3'üyse uykuya dalmada sorun yaşadığını belirtiyor.

Illinois'deki Chicago Üniversitesi'nden uyku araştırmacısı Eve Van Cauter, insanın kendini gönüllü olarak uykudan mahrum bırakan tek tür olduğunu belirtiyor. Van Cauter insanların genellikle uykuyla

uğraşamayacak kadar meşgul olduğunu, uykunun tıpkı beslenme ve egzersiz gibi sağlık için elzem olduğunu genellikle göz ardı ettiklerini söylüyor.

Her ne kadar sağlıklı bir yaşam için minimum bir uyku süresinden söz edilse de araştırmalar uyku ihtiyacının genlerimize de bağlı olduğunu ve bireyle re göre değiştiğini ortaya koyuyor. Tam olarak hangi genlerin etkili olduğu çok iyi anlaşılamasa da yakın zamanda 50.000 kişi üzerinde yapılan bir araştırmada, her bir kopyası ihtiyaç duyulan uyku süresini 3,1 dakika artıran bir gen versiyonu belirlendi. İhtiyaç duyulan uyku süresi yaşa bağlı olarak da değişiyor. ABD Ulusal Uyku Vakfı bunu da hesaba katarak geçen yıl yetişkinler için (yaşa bağlı olarak değişen) 7-9 saat aralığında süreler belirledi (30. sayfada, altta). Ancak bireyler arası farklılıkları da temsil edebilmesi için bu süreler ± 1 saatlik güven aralığında verilmiş.

Peki tam olarak ne kadar uykuya ihtiyaç duyduğumuzu nereden bileceğiz? Bu konudaki pratik bir tavsiye uyku süresinin sabahleyin çalar saate gerek kalmadan uyandığımız saate göre hesaplanması. Derk-Jan Dijk yattığımız saati yazmanın ne kadar uyuduğumuza ilişkin sağlıklı bir kayıt oluşturmamıza yardımcı olacağını belirtiyor.



harekete geçirerek yavaş dalgalı uykuyu (derin uyku) aksatıyor. Akşamın erken saatlerinde içilen bir içki bile etki gösteriyor. Birleşik Krallık'taki Surrey Üniversitesi'nden Derk-Jan Dijk akşam 5-6 civarı içilen birkaç içkiden sonra yatma saatinde kandaki alkol düzeyi sıfıra inse bile alınan alkolün gecenin ikinci yarısında uyanıklığa neden olduğunu belirtiyor. Dijk bu etkinin alkolün vücutta metabolize edilmesinin bir yan etkisi olabileceğini düşünüyor.

Sigara da Uyku Düşmanı

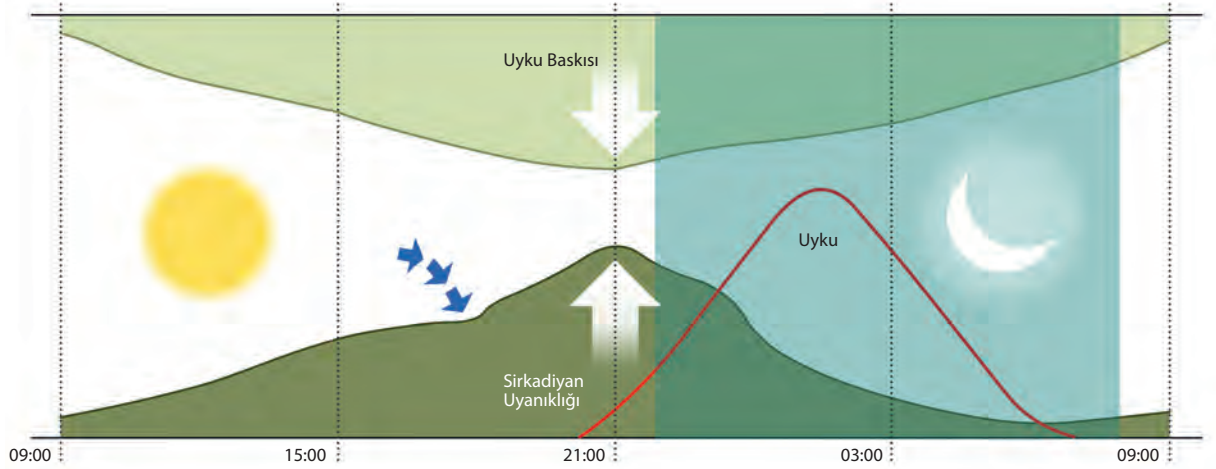
Hangi saatte içilirse içilsin sigara uykuyu olumsuz yönde etkiliyor. Araştırmalar bir günde içilen her bir sigaranın toplam uyku süresini 1,2 dakika azalttığını gösteriyor. Hayvanlar üzerin-

de yapılan bazı araştırmalarda da nikotinin akciğerlerdeki ve beyindeki bir sirkadiyan saat proteininin işlevini aksattığı belirlendi.

Ne Zaman Uyuduğumuz Önemli

Kaliteli bir uyku için belki de en önemli unsur ne zaman uyuduğumuz. Uyurken ne kadar çok uyku döngüsüne girersek REM uykumuzun her döngüdeki süresi de o kadar uzuyor. REM uykusu yeni öğrendiğimiz şeylerin mevcut birikimimize eklenmesi, duygularımızın düzenlenmesi ve beyin gelişimi için önem taşıyor. REM uykusunun asıl uzun kısmı ise kalkmadan önceki birkaç saatte gerçekleşiyor. Ancak bu sadece ne kadar süre uyuduğumuzla değil uyuduğumuz saatlerin sirkadiyan saatimizle uyumuyla da ilgili.

Sirkadiyan saat de ışık döngüsüyle düzenlendiği için ışık uykusu süreci için önem taşıyor. Boston'daki Harvard Tıp Okulu'ndan Charles Czeisler ışıklı çalar saatlerin sirkadiyan saatimizi günlük düzenimize uydurmak amacıyla kullanılabileceğini düşünüyor. Yapay ışığın bu şekilde kullanımı, modern yaşam tarzımızda Güneş'in doğuşundan önce kalkmamız gerekse bile derin uykudan uyanmamızı sağlayıp mahmurluk hissimizi azaltabilir.



Uyku İsteği Nasıl Oluşuyor?

Uyanık kalmayı mı yoksa uyumayı mı isteyeceğimizi iki etmen kontrol ediyor. Ne kadar uyanık kalırsak uyku baskısı o kadar artıyor.

Uyku baskısı "sirkadiyan uyanıklığı" denen kuvvetle dengeleniyor (sirkadiyan uyanıklığının artışıdaki bir duraklama-mavi oklarla gösterilen-öğleden sonra uykulu hissetmemize neden olabiliyor). Ancak gündüz yavaş yavaş artan sirkadiyan uyanıklığı gece olunca hızla düşüyor ve sonunda uykuya dalıyoruz.

Uykunun da Fazlası Zarar

Her ne kadar uykuya yeterince zaman ayırmak sağlığımız için yapabileceğimiz en iyi şeylerden biri olsa da uykunun fazlası da sakıncalı. Tempedeki Arizona Devlet Üniversitesi'nden Shawn Youngstedt genel olarak sağlıkla ilgili tüm konularda kararında davranmak gerektiğini, uyku içinse yaklaşık 7 saatin gerekli ve yeterli olduğunu belirtiyor. Youngstedt düzenli olarak 8 saat ve daha fazla uyumanın erken ölümle ilişkili olduğunu, hatta bu ilişkinin az uyuma ile erken ölüm arasındaki ilişkiden bile daha güçlü olduğunu söylüyor. Bunun nedeni henüz bilinmese de uzun bir uykunun kişiyi uzun süre hareketsiz bırakmasından kaynaklanan sakıncalar bir olasılık.

Youngstedt bu etkinin uzun süre uyuyanların egzersiz için daha az vakti olmasıyla bile ilgili olabileceğini düşünüyor. Uzun uyumanın depresyondan kalp hastalığına çok çeşitli sağlık sorunlarıyla ilişkili olan bir bağışıklık tepkisiyle, yangıyla da ilişkili olduğu biliniyor. Youngstedt pek çok insanın aslında daha az uykuyla da idare edebilecekken sırf alışkanlıktan ya da can sıkıntısından uzun uyuduğunu belirtiyor. Yaptıkları bir araştırmada bu insanların uyku sürelerindeki makul azalmaları kaldırılabildiğini göstermişler. Bu yüzden uzun uyuyanların daha kısa süre uymayı denemesinde fayda var.

Uyku Süresine Dair Bir Kılavuz

Aslında sağlıklı uyku süresiyle ilgili sihirli sayılar yok.

Uyku ihtiyacı yaşa bağlı olarak ve kişiden kişiye farklılık gösteriyor.

		Kabul edilebilir	Tavsiye edilen aralık	Uyku Süreleri
Yeni doğan	0-3 ay			11-13 14-17 18-19
Küçük bebek	4-11 ay			10-11 12-15 16-18
Emekleyen	1-2 yaş			9-10 11-14 15-16
Okul öncesi	3-5 yaş			8-9 10-13 14
Okul çağı	6-13 yaş	Çok Kısa Süre	7-8 9-11 12	Çok Uzun Süre
Genç	14-17 yaş		7 8-10 11	
Genç yetişkin	18-25 yaş		6 7-9 10-11	
Yetişkin	26-64 yaş		6 7-9 10	
Yaşlı	65+ yaş		5-6 7-8 9	

KAYNAK: NATIONAL SLEEP FOUNDATION



Kestirmek Suç Değil

Kestirmek: Hiçbirimizin işyerinde yaparken patronuna ya da yöneticisine yakalanmak istemediği eylem. Ancak dışarıdan bakınca tembellik çağrışımı yapan bu eylem aslında performansı artırmanın en iyi yollarından biri. Sadece 10 dakika kestirmek uyanıklığın, konsantrasyonun ve dikkatin 4 saat boyunca artmasını sağlayabilir. Kestirme süresi 20 dakikaya çıktığında hafıza becerileri artıyor. Her iki durumda da derin uykuya geçilmeyeceğinden kişi uykuyu mahmurluğu yaşamıyor. Öte yandan derin uykunun faydaları da sağlanamamış oluyor. Yine de hafif uykunun sandığımızdan daha önemli olduğu anlaşıyor. Matthew Walker yapılan araştırmalarda hafif uykusu sırasında beyinde gerçekleşen hummalı elektriksel etkinliğin hafıza ve öğrenme konusunda faydalı olduğunu söylüyor.

Yine de öğrenme konusundaki en büyük desteği derin uykusu sağlıyor. Bu açıdan 60-90 dakikalık bir kestirme iş görebilir. Walker'ın araştırmaları bu tür kestirmenin, anıların beyin hipokampusundaki kısa süreli hafızadan prefrontal kortekste kalıcı yerlerine taşınmasına yardımcı olduğunu gösteriyor. Bu bir hafıza çubuğunun temizlenmesine benzetilebilir.

Kestirme sakinleşmenize de yardımcı olabilir. Eğer kendinizi duygusal açıdan hassas hissediyorsanız 45 dakika ya da daha uzun süre kestirmek sizi bir REM uykusu aşamasından geçirir. Bir deneyde, bir grup insanın çeşitli yüz ifadelerine bakarkenki beyin etkinlikleri incelendi. Yüz ifadeleri katılımcılara belirli bir aralıkla iki defa gösterildi. Katılımcıların bir kısmı arada geçen sürede REM uykusu uyudu. Sonuçta REM uykusu uyuyan-

ların uykusu sonrasında mutlu yüz ifadelerine gösterdiği tepkinin düzeyi artarken REM uykusu uyumayanların kızgın ve korkulu yüz ifadelerine gösterdikleri tepkinin düzeyi arttı. Araştırmacılar REM uykusunun pozitif duygulara yönelik algıyı güçlendirdiği sonucuna vardı.

Günün hangi saatinde kestirdiğiniz de kestirmenin etkisi üzerinde belirleyici. Uykü döngüsünde gecenin ikinci yarısında daha fazla REM uykusu gerçekleştiği için sabah saatlerindeki kestirmenin REM uykusu içermesi olasılığı daha yüksek. Bir öğleden sonra şekerlemesininse hafızayı destekleyen derin uykuyu içermesi daha olası.

Öte yandan günün belirli bir saati var ki çoğumuz o saatte kestirme ihtiyacı hissederiz: Öğle yemeği sonrası. Bu çok doğal durumdan da yine sirkadiyen saatimiz sorumlu. Walker öğle yemeği sonrası beliren bu isteğe boyun eğmenin hem beden hem de zihin için faydalı olduğunu söylüyor. Siesta yapmayan bir grup Yunanlı erkeğin kalp damar sağlığının yapanlardan daha kötü ve kanser risklerinin de daha yüksek olduğu belirlenmiş. Walker bu etkinin bu kişilerdeki derin uykü eksikliğiyle ilgili olabileceğini düşünüyor. Derin uykunun tansiyonu ve kalbin atış hızını düşürdüğünü, dolayısıyla uyandığımızda kalp damar sistemimizin daha iyi durumda olduğunu belirtiyor.

Kestirmek için ılık, loş ve sessiz bir köşe bulup uzanmakta fayda var. Otururken uykuya dalmak %50 daha fazla vakit alıyor. Eğer kestirmeyi kısa tutmak istiyorsak hemen öncesinde bir fincan kahve işe yarayabilir çünkü kafein 20 dakika sonra etkisini gösterip uykü mahmurluğu yaşamadan işimize dönmemize yardımcı olabilir.

“Ben Az Uyuyarak da Yapabilirim...”

Çok az uykuyla idare edebildiğini iddia eden insanlara gelince... Bu kişilerin aslında muhtemelen uyku yoksunu olduğu ancak uykusuzluğun etkilerine alıştıkları ve bu etkilere başta olduğu kadar dikkat etmedikleri düşünülüyor. Ya da belki günün başka bir saatinde kestiriyor da olabilirler. İnsanların sadece çok küçük (muhtemelen %3'ten daha küçük) bir kısmı sorun yaşamadan 4-6 saat uykuyla idare edebiliyor. San Francisco'daki California Üniversitesi'nden Ying-Hui Fu ve ekibi doğal olarak kısa uyuyan bir ailede belirli bir gene rastladı. Ekip genetik müdahale ile bu kısa uyku genini farelere aktardığında farelerin uyku yoksunluğu sonrasında çok daha çabuk toparlandığını gördü. Araştırmacılar bu gen versiyonunun sirkadiyan saatin merkezindeki proteinlerle etkileşen bir protein kodladığını düşünüyor. Bu ve benzeri genlerin keşfinin günün birinde genetik müdahale ile insanları daha az uykuyla idare edebilir hale getirmenin yolunu açabileceği düşünülüyor.

Matthew Walker'ın deyişiyle 16 saatten sonra bu madde artık alarm düzeyine yükseliyor ve bu artık uyumanız gerektiği anlamına geliyor. Uyuduğunuz zamansa bir bakıma uyku baskısı çözülmüş oluyor. Kafein, adenozein almaçlarını tıkayarak sizi bir süre canlı tutuyor, ancak uyku baskısına karşı gelmenin etkileri kendini göstermekte gecikmiyor. 24 saat uyanık kalmanın getirdiği bilişsel bozulma kanda %0,1 düzeyinde alkolün yaptığı etkiye denk. Bu düzey birçok ülkenin trafikteki alkol sınırına karşılık geliyor. Tabii ki kronik uyku yoksunluğunun da bir bedeli var. Bir araştırmada altı gece boyunca sadece 4'er saat uyuyan öğrencilerin durumu izlendi. Bu öğrencilerde yüksek tansiyon, stres hormonu olan kortizol düzeyinde yükselme ve insülin direnci (tip 2 diyabetin öncülü olan bir durum) gözlemlendi. Ayrıca öğrenciler bir aşıya yanıt olarak normalin yarısı kadar antikor üretti. Neyse ki bu etkileri uykularını telafi ederek bertaraf edebildiler. Bu yüzden uykusuz kaldığımızda bunu en kısa sürede telafi etmek galiba en iyisi.

Kaçırılan Uyku Telafi Edilebilir mi?

Uyku ihtiyacı iki ayaklı bir sistem tarafından kontrol ediliyor. Bir tarafta ışığa bağlı olarak uyku/uyanıklık örüntüsünü 24 saatlik bir periyoda bağlayan sirkadiyan saat var. Diğer tarafta ise uyanık kaldıkça git gide yükselen ve uyku dürtüsü ya da uyku baskısı olarak adlandırılan olgu var (30. sayfada, üstte). Ne kadar uzun süre uyanık kalırsanız beyninizde o kadar çok adenozein adlı kimyasal madde birikiyor ve uyuma isteğinizin arttığı mesajını veriyor, yani uyku baskısı artıyor.

Modern Yaşamda Sağlık Çaba Gerektiriyor

Sonuç olarak güncel araştırmaların bize verdiği mesaj, modern yaşam şartlarının gölgesinde kalan uykuya yeterli zamanı ayırmanın hiç de ihmal etmemiz gereken bir sağlık koşulu olduğu yönünde. Bir yandan modern tıp bize neredeyse sınırsız sağlık imkânları sağlarken öte yandan modern hayatın sağlığın en önemli unsurlarından birine bu kadar zarar veriyor olması aslında çok tanıdık bir durum. Zira aynı şey sağlıklı beslenme ve egzersiz için de geçerli. Görünüşe göre bu kadar gelişmiş tıbbi imkânlar içinde sağlıklı kalabilmek için sağlığımızın diğer tüm unsurları gibi uyku konusunda da özel bir çaba harcamamız gerekiyor.

Çizim: Hakan Keleş



Kaynaklar

- “Sleep: A practical guide”, *New Scientist*, s. 32-39, 28 Mayıs 2016.
- Stickgold, R., “Sleep On It!”, *Scientific American*, Sayı 313, s. 52-57, Ekim 2015.
- Tononi, G., Cirelli, C., “Perchance to Prune”, *Scientific American*, Sayı 309, s. 34-39, Ağustos 2013.
- https://www.sciencenews.org/pictures/sleep/sn_sleep_dyingtosleep_lo.pdf
- Siegel, J. M., “Why We Sleep”, *Scientific American*, Sayı 289, s. 92-97, Kasım 2003. (<http://www.neurosciencegateway.ucla.edu/sites/all/files/sleep-research/sciam2003/sciamsleep.pdf>)



TÜBİTAK
POPÜLER BİLİM KİTAPLARI

Çevre Terimlerinin Küçük Kitabı'nda çevreyle ilgili kilit öneme sahip 160'tan fazla terim açıklanıyor. Kıyı erozyonundan küresel ısınmaya, doğal afetlerden biyolojik yakıtlara kadar birçok farklı alanda sunulan açıklamalar gezegenimizdeki çevresel işleyişe ışık tutuyor.

Bu kitapta cevap bulabileceğiniz sorulardan bazılarını şöyle sıralayabiliriz:

- Küresel ısınmanın sebebi nedir?
- Sera etkisine sebep olan gazlar nelerdir?
- Sürdürülebilir kullanım ne demektir?
- Biyolojik çeşitlilik nedir?
- Geri dönüşüm neden önemlidir?

Alfabetik sırayla sunulan tüm bu kavramlar konuyu anlamaya yardımcı grafik ve görsellerle destekleniyor.

Çevre Terimlerinin Küçük Kitabı

Dr. Patrick Hook



TÜBİTAK
POPÜLER BİLİM KİTAPLARI





Firmaları Bekleyen Büyük Tehlike

Karanlıknet

Wikileaks, NSA belgeleri, Meksika vatandaşlarının kişisel bilgilerinin internetten yayımlanması gibi olaylar dikkatleri bilgi sızıntılarına çevirdi. Geçtiğimiz aylarda da Türk vatandaşlarının kimlik bilgilerinin internette yayımlanmış olması tepki toplamış ve konuyla ilgili soruşturma başlatılmıştı. Ancak bu durumlarda genelde hedef kamu kurumları ya da kamuya ait bilgilerdi. Panama Belgeleri gibi sızıntıların özel firmaların da hedefte olduğunu gösterdi. Üstelik bu bilgiler de birçok kişinin hayatını etkileyebiliyor. Yaşanan olaylar ışığında gelecekte veri sızıntılarının firmalar için çok daha büyük tehditler oluşturacağı söylenebilir.

Kişilerin gerçek kimliklerinin gizlendiği ve internette bıraktıkları dijital izlerin takip edilemediği internet alanları karanlıknet olarak ifade ediliyor. Sıradan bir kullanıcının internette yaptığı her eylem dijital bir iz bırakır. İz bırakmadan hareket edebilmek için güvenlik konularında uzman olmak gerekir. Tor ağı ve Bitcoin gibi son yıllarda ortaya çıkan bazı yazılım ve teknolojilerse, sıradan kullanıcıların da internette iz bırakmadan hareket etmesini sağlıyor. Bu durum kişisel verilerin gizliliği, erişim yasaklarının aşılması gibi iyi niyetli amaçlara hizmet ettiği gibi yasadışı eylemleri gizlemek için de kullanılabilir.

Karanlıknetteki sosyal pazar alanlarında kimliği belirsiz kişiler tarafından çeşitli ürünler, bilgiler ve hizmetler satışa çıkarılıyor. Devletlerin güvenlik güçleri bu tür sanal pazar alanlarına yönelik çeşitli operasyonlar gerçekleştiriyor. Ancak bu operasyonlar çoğunlukla yasadışı ürün ve hizmet satışına yönelik oluyor. Özel firmalara ait gizli bilgi ve belgelerin bu gibi alanlarda satışa çıkarılması konusunda yapılabileceklerse hayli sınırlı. Bitcoin gibi dijital para birimlerinin, kimlik gizleyerek satış yapmayı çok daha kolay hale getirmesi, gizli bilgi satışını hızla yaygınlaştırıyor.

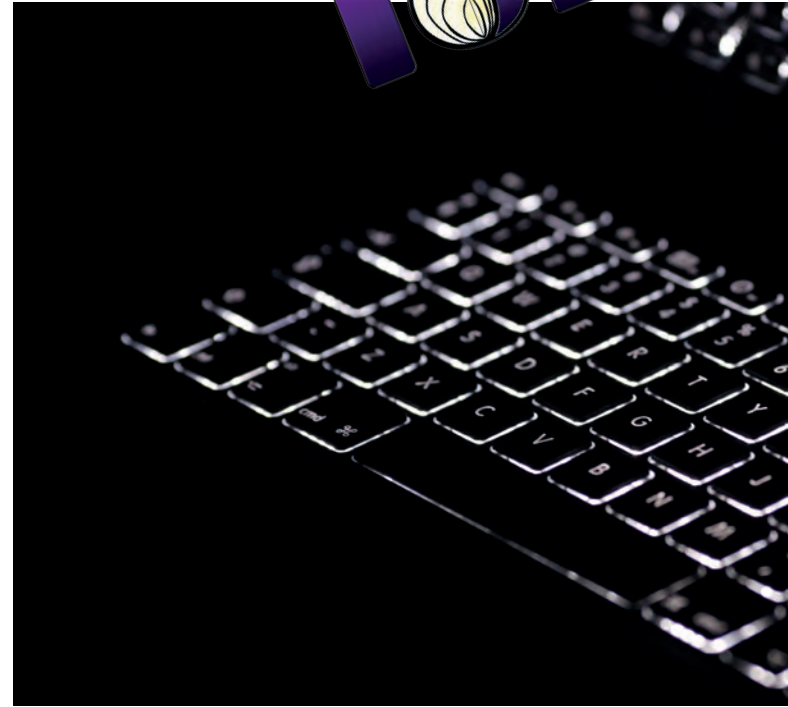
Tor Nedir?

Sıradan insanların gizlilik ve güvenlik ihtiyaçlarını karşılamak için kullandığı, dünya genelinde binlerce gönüllü tarafından işletilen bilgisayarlardan oluşan bir ağıdır. Kullanıcılar erişmek istedikleri alana doğrudan bağlanmak yerine, Tor ağını kullanarak bir dizi sanal tünel aracılığı ile bağlanır. Bu sayede hem kişisel bilgilerini, hem de nereye eriştiklerini gizlerler. Ayrıca bulundukları yerden erişime kapalı olan web sitelerine de ulaşabilirler.

Tor ağı, soruşturmalarını gizlemek isteyen savcılardan, haber kaynaklarını açık etmeden dosya hazırlamak isteyen gazetecilere kadar çok geniş bir kitle tarafından kullanılmaktadır.

The Onion Router (Soğan Yönlendirici) anlamına gelen TOR, verileri tıpkı bir soğanın katmanları gibi kat kat şifreler ve ağdaki bilgisayarlara iletir. Her bilgisayar en dıştaki katmanı şifresini çözerek açar ve geriye kalan şifreli veriyi ileteceği bir sonraki bilgisayarın verilerine ulaşır. Şifreli olarak tutulan diğer katmanlar bir sonraki bilgisayara iletilir ve çekirdeğe ulaşana kadar süreç devam eder. Veri çekirdekten hedefe teslim edilir. Kurulan bu tünel üzerinden erişim çift yönlü olarak sağlanır.

Tüm güvenlik yöntemlerinde olduğu gibi Tor da %100 gizlilik sağlamaz. Geçmişte Tor yazılımındaki hatalardan dolayı ağına sağladığı gizlilik devre dışı bırakılabiliyordu.



Analizler finans, ilaç ve sağlık sektörlerinin mevcut durumdan en çok zarar gören sektörlerin başında geldiğini gösteriyor. Borsa açık firmaların hisse değerlerindeki değişimlerle ilgili bilgilerin sızdırılması suretiyle haksız kazanç elde edilmesi, borsa için öteden beri önemli bir tehdit oluşturuyor. Günümüzde borsa işlemlerinde saniyeler hatta milisaniyeler bile önemliyken, karanlıknet değerli bilgilerin sızdırılmasının kolayca ve korkusuzca yapılmasını sağlıyor. İş daha ilginç ve tehlikeli kılan bir başka etmense yasadışı bilgi paylaşanların yarısının bu işi işverenininden nefret ettiği için yapıyor olması. Karanlıknette, çalıştığı firmanın gizli sunucularına erişim hakkı olup buraya virüs benzeri zararlı yazılım yükleme teklifinde bulunanlar bile var. Firmalara ait bilgi sızdırma faaliyetleri yıllardır sürdüğü halde durumdan habersiz olan firmaların sayısı azımsanmayacak düzeyde.

Firmaları tehdit eden sadece gizli bilgileri paylaşan çalışanlar değil. Karanlıknette hedef gösterilen firmalardan bilgi sızdırma işleri için açık artırmalar yapılıyor. Bu gibi işlemlerde, yeterli teknik bilgiye sahip olmayan ama işini yapmak için gizli bilgilere erişebilen firma çalışanları hedef gösteriliyor ve bu kişiler kullanılarak firmalardan bilgi sızdırılabileceği belirtiliyor. Sonrasında kötü niyetli bilgisayar korsanları, çeşitli teknik ve sosyal mühendislik yöntemleri ile hedef aldıkları bu kişileri istedikleri bilgilere erişmek için kullanıyor. Yapılan analizler hedefteki kişilerin sadece %15'inin firmada liderlik pozisyonunda ya da teknik pozisyonda çalışan kişiler olduğunu gösteriyor. Geriye kalanlar büyük oranda sıradan çalışanlar. Dolayısıyla bilgisayar korsanlarının hedef seçerken dikkat ettiği asıl ölçüt, kişinin pozisyonu değil hangi bilgilere erişebildiğidir.

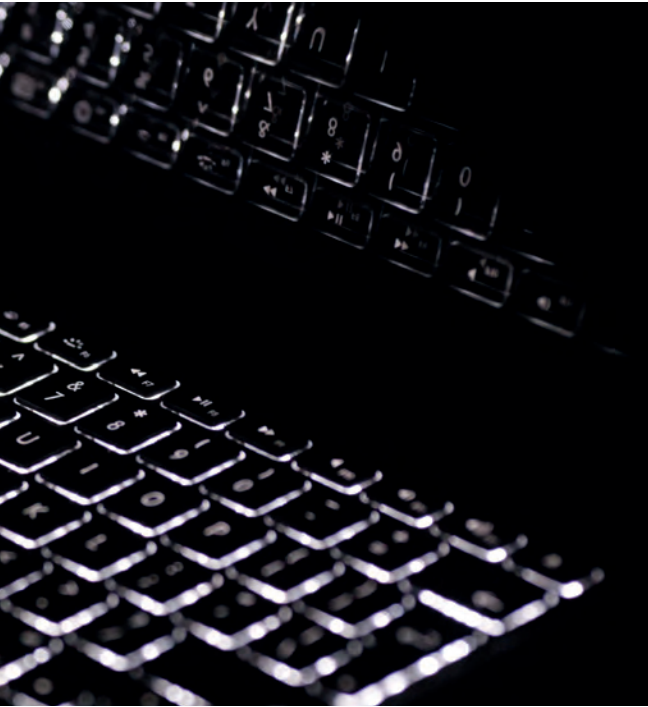
Veri sızıntısı sadece firmaları değil, firmaların müşterilerini de etkiliyor. Bankalardan, telekomünikasyon firmalarından hatta hastanelerden elde edilen şahıslara ait gizli bilgiler, bu şahıslara zarar vermek için kullanılıyor. Kimi zaman bu bilgilerin nereden, nasıl elde edildiği de ortaya çıkarılamıyor. Sürekli olarak adına hesaplar açılan, banka hesaplarına el koyulan, ilgili olmayan faturalarla karşı karşıya kalan kişilerin hayatları mahvolabiliyor.

Firmaların bu gibi tehditlerle mücadele etmesi karmaşık önlemler gerektiriyor. Öncelikle hassas verilere erişimi, bu verilerin taşınmasını ve farklı bir alanda depolanmasını izleyen ve engelleyen DLP (*Data Loss Prevention*) yazılımlarının kullanılması tavsiye ediliyor. DLP yazılımları belirli ölçüde güvenlik sağlasa da yeterli olamıyor. Veri sızıntılarının tespiti ve önlenmesi için daha karmaşık sistemler de kullanılabilir. Örneğin karanlıknetteki bilgi paylaşımlarını izleyen ve firmayı ilgilendiren bir durum söz konusu olduğunu fark ettiğinde hemen firmadaki ilgili kişileri bilgilendiren yazılım hizmetleri var. Çalışan bilgilerini analiz edip şüpheli olabilecek kişileri tespit eden makine öğrenme yazılımları da kullanılabilir. Ancak bu gibi yöntemlerin ne kadar etkili olduğu tartışmalı bir konu. Teknik önlemlerin yanı sıra çalışanların çalışma şartlarının iyileştirilerek firmaya olan bağlılıklarının ve sadakatlerinin artırılması gibi insani önlemlerin de alınması gerekiyor.

Karanlıknete sızdırılan bilgilerle ilgili bazı rakamlar

- Veri sızıntılarının %43'ünde içerden kişiler kullanılmış. Bu kişilerin yarısı bu işi farkında olmadan yapmış.
- Veri sızıntılarının %40'ı için fiziksel depolama aygıtları -USB bellek gibi- kullanılmış.
- DLP yazılımlarının kullanımı veri sızıntılarının %64'ünü engelleyebilirdi.
- Veri sızıntılarının %32'si şifreli verilerden oluşuyor.
- Sızdırılan verilerin %62'si çalışanların ve müşterilerin kişisel bilgilerinden oluşuyor.
- Verileri sızdırılan firmaların %80'i haftalarca sızıntının farkına varmıyor.

Tüm bu bilgiler ışığında değerlendirildiğinde verilerin korunması, sızıntıların engellenmesi konusunun firmalar için öneminin her geçen gün arttığı görülüyor.



XXX
telefon operatöründe
çalışıp da SIM değiştirme işlemi
yapabilecekler
benimle iletişime geçsin,
ücret ödenecektir.

Örnek bir karanlıknet mesajı.

Kötü niyetli bir kişi, bir telefon operatörü firmasında çalışan birisini kullanarak, hedefteki kişinin SIM kartını değiştirip -sosyal medyada yer alan bilgileri de kullanarak- banka hesabına ulaşabilir. Böylece bir hesaptaki parayı başka hesaplara transfer edebilir. Çoğunlukla mağdur olan kişinin durumu fark edip de yetkililere durumu bildirmesi ve konuyla ilgili bir işlem başlatılması günler alır.

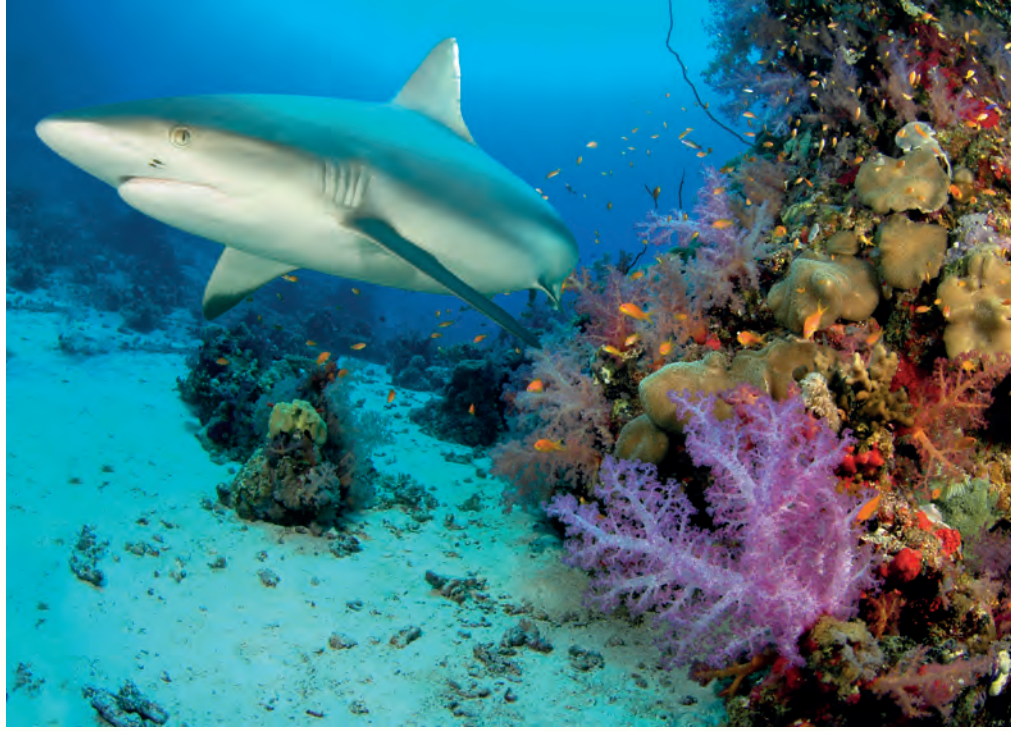




Köpekbalıkları

Bırakın birlikte yüzmeye fikrinden televizyon ekranında bile görmekten ürktüğümüz köpekbalıkları ile ilgili pek çok şeyi 1975 yılında çekilen ve yönetmenliğini Steven Spielberg'in yaptığı *Jaws* filminden öğrenmiş olabiliriz.

Köpekbalıklarıyla ilgili ekranlardan gördüğümüzden daha fazla detay bu ayki Ayrıntılar'da.



! Bilinen yaklaşık 500 köpekbalığı türü büyüklüğü, şekli, bulunduğu çevre ve beslenme şekli açısından birbirinden farklılık gösterir.

! Köpekbalığı türlerinin bazıları avucunuz içine sığacak büyüklükte olabileceği gibi (fenerli cüce köpekbalığı) bazıları da yaklaşık 15 metre uzunlukta olabilir (beyaz köpekbalığı).

! Deniz dibinde yaşayan ve bir goblin köpekbalığı türü olan *Mitsukurina owstoni* dik burunlular takımı arasında yaşayan en eski tür. Geçmiş 125 milyon yıl öncesine giden bu takımda büyük beyaz köpekbalığı, sapan köpekbalığı, mako köpekbalıkları da yer alıyor.

! İlk köpekbalığı 450-455 milyon yıl önce ortaya çıkmış, fakat köpekbalıklarının esnek kıkırdak iskeletleri pek korunamamış, bu nedenle ilk köpekbalığı türlerine fosil kayıtlarında pek fazla rastlanmıyor.

! Araştırmacılar sadece dişçiklerin bir köpekbalığı türünü sınıflandırmak için yeterli olup olmadığı konusunda anlaşamasa da fosilleşmiş dişçikler (bir zamanlar köpekbalığının derisini kaplayan, diş şeklindeki küçük kabuklar) köpekbalıklarının varlığına dair en eski kanıtlar.

! Bütün köpekbalıklarının çene kemikleri ve solungaç açıklığı vardır ve pek çok balık türünün aksine iskeletleri kemik değil de kıkırdak yapılıdır.



! Kemikli balıklarda dibe batmamalarını sağlayan hava dolu yüzmeye kesesi bulunurken köpekbalıklarında böyle bir yapı yoktur. Köpekbalıkları batmamak için bu yapı yerine bir çeşit iç yüzdürme aracı gibi işlev gören büyük ve yağlı karaciğerlerini kullanır.

! Çoğu köpekbalığı pek çok balık gibi soğukkanlıdır, fakat beyaz köpekbalığının da aralarında olduğu bazı köpekbalıkları sıcakkanlıdır.

! Vücut iç sıcaklığının suyun sıcaklığından daha ılık olması bu canlılara hız konusunda avantaj sağlıyor: Bu sayede daha hızlı gelişiyor, daha hızlı yüzüyor ve daha etkin avlanıyorlar. Bunlar benzer büyüklükteki soğukkanlı kuzenlerine göre 10 kat daha fazla besine ihtiyaç duyar.





! Bir köpekbalığının çevresinde besin olduğunda çılgına döneceğini düşünebilirsiniz. Aslında bu durum onlar için daha çok bir ziyafete benzediği söylenebilir. Güney Afrika kıyılarında bir balina cesediyle beslenen büyük beyaz köpekbalıklarını gözlemleyen araştırmacılar birden fazla köpekbalığının yan yana beslendiğini ve rahatlama göstergesi sayılan davranışlar (örneğin karın yukarıda duruş) sergilediklerini belirledi.



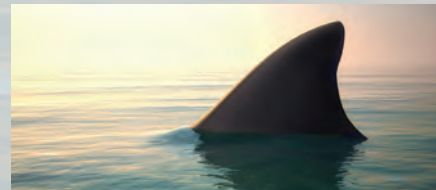
! Büyük beyaz köpekbalığının da dahil olduğu bazı köpekbalığı türleri gözlerini korumak için göz merceklerini geriye doğru kaydırır. Diğer türler gözlerini niktitant zar denilen üçüncü bir göz kapağı ile korur.

! 2,6 milyon yıl önce soyu tükenen ve boyu 15 metreden daha uzun olan *Carcharocles megalodon* yaşadığı dönemin en büyük köpekbalığıymış.

! 2010'da paleontologlar Panama Sahili'nde boyları 180 cm'den daha uzun yenidoğan yavruların bulunduğu, 10 milyon yıllık bir megalodon yuvası bulduklarını duyurdu.

! Köpekbalıkları da kansere yakalanabiliyor. Bu 1908'de bir mavi köpekbalığında kötü huylu bir tümör tespit edildiğinden beri biliniyor.

! Her ne kadar insanlar köpekbalıklarını kendileri için bir tehdit olarak algılasa da aslında durum bunun tam tersi. Her yıl yüz milyona yakın köpekbalığı balıkçıların sırt yüzgeci toplama işlemine kurban gidiyor. Balıkçılar yakaladıkları köpekbalıklarının sırt yüzgecini kesiyor ve onları yaralı olarak okyanusa atıp ölüme terk ediyorlar. Kesilen yüzgeçler köpekbalığı yüzgeci çorbası yapan restoranlara satılıyor. Bu da her yıl yaklaşık 100 milyon köpekbalığının öldürülmesi anlamına geliyor. Bu uygulama sadece köpekbalıklarını değil köpekbalıklarının sayısının azalmasına bağlı olarak dengesi bozulan tüm besin zincirini de tehdit ediyor.





Elon Musk'ın Yeni Planı

Elon Musk 2006'da Tesla'nın Gizli Planı başlığı ile yazdığı bir blog yazısında Tesla'nın gelecek planını anlatmıştı. Plan özetle dört aşamadan oluşuyordu.

- Pahalı ve havalı, elektrikli spor otomobil geliştir.
- Tesla Roadster geliştirildi.*
- Buradan elde ettiğin parayla uygun fiyatlı bir araç geliştir.
- Tesla Model S geliştirildi.*
- Buradan da elde ettiğin parayla daha da uygun fiyatlı bir araç geliştir.
- Tesla Model 3 geliştirildi.*
- Bunları yaparken sıfır emisyonlu elektrik üretim seçenekleri sağla.
- Powerwall adlı enerji depolama pili geliştirildi, ancak güneş paneli kısmı eksik.*

Tesla'nın 10 yıl önce yayımlanan bu plana sadık kalarak başarıya ulaşması gerçekten de takdire şayan bir durum. Planın hemen hemen sonlarına yaklaşan Musk yeni planını açıkladı. Önümüzdeki yıllarda Tesla'nın izleyeceği yolu gösteren yeni plan aşağıdaki aşamalardan oluşuyor:

- Evlerin çatılarına kurulmak üzere pil depolarıyla birlikte çalışan güneş panelleri geliştir.
- Elektrik araç ürün gamını -kamyonet, minibüs- tüm ana araç segmentlerini kapsayacak şekilde genişlet.
- Mevcut Tesla araçlardan toplanan sürüş bilgileriyle günümüzdeki araçlardan on kat daha güvenli bir sürücüsüz araç teknolojisi geliştir.

- Kullanmadığın zamanlarda aracından para kazanabileceğin bir sistem geliştir.

Bu plan çerçevesinde Tesla'nın farklı elektrikli araçlar geliştireceğini ancak elektrikli araç firmasından daha da öteye geçerek farklı alanlara geçeceğini söyleyebiliriz.

Geçtiğimiz ay Tesla, Elon Musk'ın kuzenleri tarafından kurulan ve Elon Musk'ın da ortağı olduğu Solar City adlı güneş paneli üreticisini satın alacağını açıklamıştı.

Bu çerçevede planın ilk üç aşaması biraz daha anlaşılır görülmekle birlikte dördüncü aşama hayli dikkat çekici.

Sürücüsüz araç teknolojisinin gelişmesiyle birlikte aracınız sizin kullanmadığınız zamanlarda başkalarına da hizmet verebilir.

Kullanılmayan araçların sürücüsüz araç teknolojisi sayesinde âdeta bir taksi gibi çalışmasına izin vermek için cep telefonunuzdaki Tesla uygulamasından bir tuşa basmanız yeterli olacak. Böylece aracınız otoparkta beklemek yerine size para kazandıracak. Bu hedefin gerçekleşmesi durumunda araç sahipliği kavramı da çok farklı bir noktaya taşınmış olacak. Musk'ın "10 yıllık plan yap, bu planı açık ve anlaşılır bir dille paylaş ve plana sadık kal" stratejisinin ülkemizdeki girişimciler için de örnek olması gerektiğini düşünüyoruz.

Makineler İnsanlara Karşı

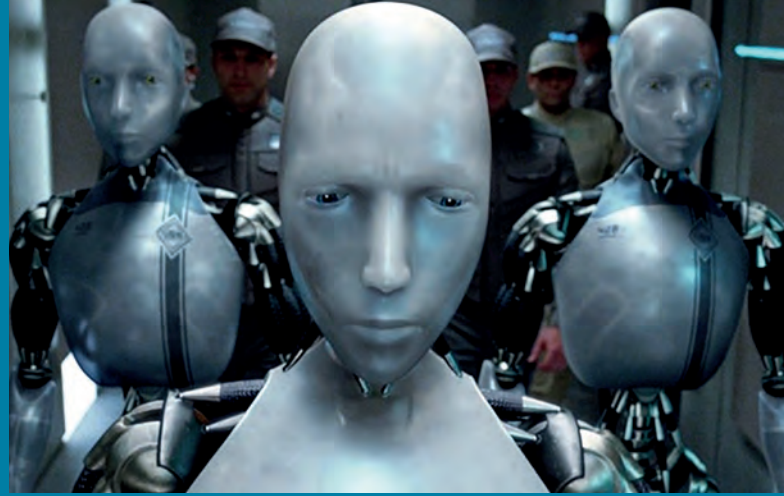
Yapay zekâ alanındaki yeni gelişmeler ünlü bilim kurgu yazarı Isaac Asimov'un eserlerinde geçen üç robot yasasını tekrar gündeme getirdi. Üç robot yasası şu şekilde yazılmıştı:

- Bir robot, bir insana zarar veremez ya da zarar görmesine seyirci kalamaz.
- Bir robot, birinci kuralla çelişmediği sürece bir insanın emirlerine uymak zorundadır.
- Bir robot, birinci ve ikinci kuralla çelişmediği sürece kendi varlığını korumakla mükelleftir.

Makinelerin gelişerek başlarına buyruk hareket etmesi ve insanlarla mücadeleye girişmeleri *Matrix*, *Terminatör* gibi bilim kurgu filmlerinde de çokça işlenmiş bir konu.

Yapay zekânın birçok alanda kullanılmaya başlanması, bir bilim kurgu ögesi olan insanlarla robotların savaşının o kadar da uzak bir ihtimal olmadığını gösteriyor. Bu çerçevede Google DeepMind ve Oxford İnsanlığın Geleceği Enstitüsü'nden araştırmacılar Laurent Orseau ve Stuart Armstrong robotların güvenli bir şekilde durdurulmasını sağlayacak bir altyapı geliştirdiklerini duyurdu.

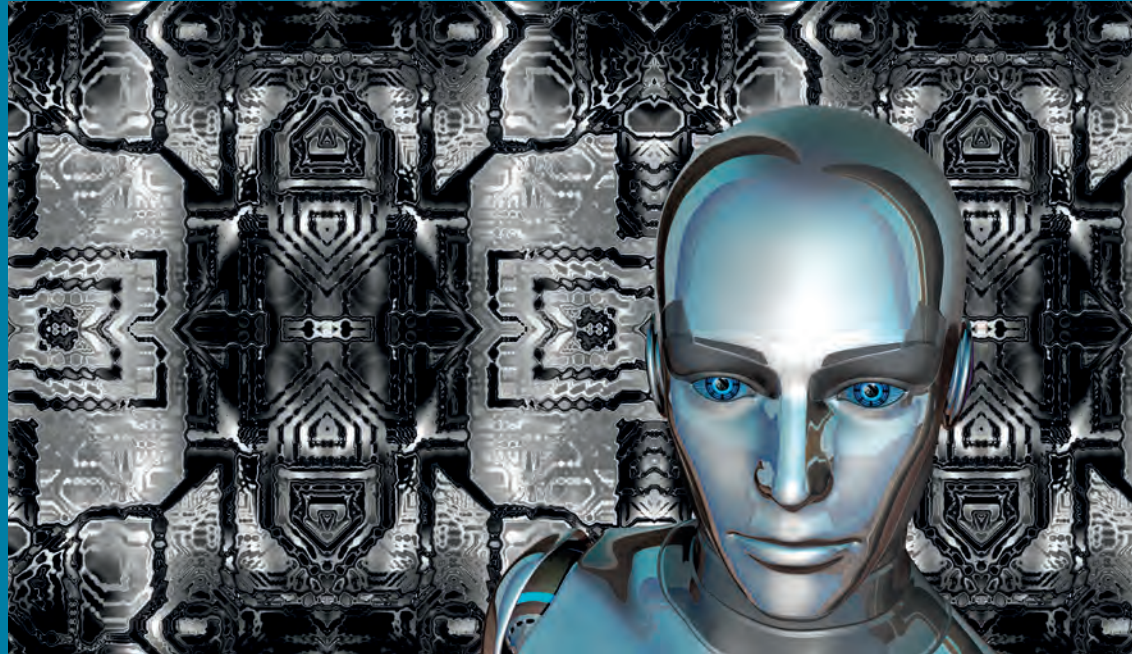
32. Yapay Zekâda Belirsizlik Konferansı'nda yayımlanan makalede insanlarla birlikte çalışan robotların istenmeyen davranışlar sergilediklerinde durdurulmasını sağlayan bir mekanizma olması gerektiği belirtiliyor. Normal şartlarda "kırmızı bir düğmeye" basarak durdurulabilecek robot, uzun vadede öğrendikleri sayesinde bu düğmenin kendi çıkarına olmadığını "anlayıp" onu devre dışı bırakabilir ve durdurulamaz hale gelebilir. Bunu engellemek için yapay zekânın öğrenmesini yani insanlar tarafından durdurulduğu durumlardan ders çıkarmasını engelleyecek bir algoritma öneriliyor.



<https://www.fhi.ox.ac.uk/google-deepmind-and-fhi-collaborate-to-present-research-at-uai-2016/>

Geçtiğimiz aylarda Elon Musk da robotların isyan edip insanlarla karşı karşıya gelmesinin önümüzdeki on yıl içinde gerçekleşebilecek bir durum olduğunu belirtmişti.

Bu tür öngörülerin ne kadar gerçekçi olduğu tartışılabilir, ancak bilim insanlarının bu konuda çalışma başlatmış olması yapay zekânın ulaştığı noktayı göstermesi açısından dikkate değer.



Getty Resim Servisine 1 Milyar Dolarlık Dava

Fotoğrafçı Carol Highsmith Getty Images adıyla bilinen ünlü stok resim servisini dava etti. Toplam 18.755 fotoğrafının Getty Images tarafından izinsiz satıldığını iddia eden fotoğrafçı 1 milyar dolarlık bir telif ücreti istiyor. Her şey fotoğrafının sitesinde kullanıldığı bir fotoğraf için 120 dolar telif ücreti ödemesi yönünde Getty Images'dan bir mektup almasıyla başlamış.

Mektupta Highsmith'in fotoğrafları izinsiz kullandığı, eğer ücret ödemezse dava edileceği yazıyormuş. Highsmith'in iddiasına göre bu fotoğraflar kendisine ait ve Getty resim servisine de hiç yüklememiş. 1988'de özel arşivini Kongre Kütüphanesi'ne bağışlamış ve kamuya ücretsiz kullanım hakkı vermiş. Ancak bu hak fotoğrafların fotoğrafçıya referans

vermeden ticari olarak kullanılmasını içermiyor. Konunun ortaya çıkmasından sonra fotoğrafçının bütün itirazlarına rağmen Getty resim servisi fotoğrafları kullanmaya ve Highsmith de dâhil olmak üzere kullanıcılardan telif ücreti istemeye devam etmiş. Yavuz hırsız ev sahibini bastırır hesabı bir durumla karşı karşıya kalan Highsmith, Getty resim servisine

1 milyar dolarlık bir dava açmış. Davanın nasıl sonuçlanacağı merak konusu olsa da telif hakları konusu teknoloji dünyasında yer işgal etmeye devam edecek. 2010'da Oracle Java'ya ait kaynak kodlarının Google tarafından Android işletim sisteminde izinsiz kullanıldığı için 9 milyar dolarlık bir dava açmış, uzunca bir süre devam eden dava geçtiğimiz Mayıs ayında Google lehine sonuçlanmıştı.

Devlet Destekli Virüsler

Bilgisayarlara bulaşan virüsler her zaman bilgisayar korsanları tarafından yazılmıyor. Birkaç kişinin yazamayacağı kadar karmaşık, özel organizasyonları hedef alan virüsler de var. Bu virüsler çoğunlukla devletler tarafından oluşturulmuş özel birimler tarafından geliştiriliyor. Stuxnet adındaki ünlü solucan yazılım İran'ın nükleer programını sekteye uğratmak için -resmen kabul edilmese de- ABD ve İsrail tarafından geliştirilmişti. Solucan, İran'daki bir nükleer santralde bulunan santrifujlerin normalden

daha hızlı dönerek kendini parçalamasına sebep olmuş ve santrifujlerin neredeyse %20'sini çalışmaz hale getirmişti. Geçtiğimiz günlerde güvenlik uzmanları tarafından Project Sauron adında yeni bir virüs tespit edildi. Çok üst düzey bir çalışma mekanizması olan virüsün 2011'den bu yana aktif olduğu ve tespit edilemediği belirlendi. Virüsü geliştiren ekibin geçmişteki üst düzey virüsleri ayrıntılı analiz ettiği, bunların iyi çalışan kısımlarını alıp kötü çalışan kısımları için yeni çözümler ürettiği görüldü. Sauron, özellikle antivirüs yazılımları

tarafından tespit edilmesinin önüne geçmek için her bilgisayarda farklı belirtiler veriyor. Bu virüs internet erişimi olmayan "güvenli" bilgisayarlardan veri elde etmek için özelleşmiş. Önce bulaştığı bilgisayardaki USB bellek üzerinde kendine has bir dosya sistemi ile depolama alanı oluşturuyor. Dosya sistemi farklı olduğu için bu alan Windows tarafından fark edilemiyor.

Daha sonra bilgisayardan elde edilen bilgiler bu alanda depolanıyor. Virüsün bu depolama alanını tam olarak nasıl kullandığı henüz keşfedilemedi. Son derece karmaşık bir yapısı olan virüsün en az elli tane farklı modülü var. Hedef bilgisayarın özelliklerine göre hangi modülleri etkinleştireceğine kendisi karar veriyor. Bulaştığı bilgisayarda hemen

https://securelist.com/files/2016/07/The-ProjectSauron-APT_research_KL.pdf

```
KBLOG_ROTATE_SECS = 10800
tmp_dir = os.getenv("WINDIR") .. "\\temp\\"
drive = "C:\\\\"
SAURON_KBLOG_KEY = "mISfx1q2Ef/Q3PO4gi6DMKD51xeQ380knDrULcZyTF5vFNWb
create_log = function(l_1_0, l_1_1, l_1_2, l_1_3)
  local f = ""
  repeat
    w.sleep(1000)
    t1 = "b"
    t2 = "k"
    t3 = "a"
```




Nelson Atkins Art Museum, Kansas City, Missouri
Carol M. Highsmith

etkinleşmeyen virüs âdeta uyuyan bir hücre gibi davranıyor. Bu şekilde yıllarca bekleyebiliyor. Kendisine uyanma mesajı geldiği anda çalışmaya başlıyor. Bu derece karmaşık bir virüsü geliştirmek için çok özel bir ekip ve milyonlarca lira gerekiyor. Ayrıca virüsün elde etmeye çalıştığı bilgiler ticari de değil. Bu nedenle bu tür virüslerin devlet desteğiyle geliştirildiği düşünülüyor. Nesnelerin internetinin yaygınlaşmasıyla, bu tür virüsler devletlerarası mücadelede en ön safta yer alan siber silahlar olarak kullanılacak gibi görünüyor.

Dünyanın ilk 8K Televizyon Yayını Başladı

Japonya'nın NHK televizyonu dünyanın ilk düzenli 8K televizyon yayınına başladı. Super Hi-Vision adıyla test yayınına başlayan kanalın çözünürlüğü 7680 x 4320 piksel, ses kalitesi de 22.2-kanal. Kanal şimdilik 10.00:17.00 saatleri arasında yayın yapıyor.

Mevcut durumda bu tür bir yayını alabilecek özellikte pek fazla televizyon olmadığı için, ülkenin çeşitli yerlerine büyük izleme istasyonları kuruluyor. Bu istasyonlardan Rio Olimpiyatları'nın yayını yapıldı. NHK 1980'li yıllarda HD yayına başlayarak bu alanda öncü olmuştu.



Avustralya'daki Hillier Gölü'nün Rengi Neden Pembedir?

Tuba Sarıgül

Hillier Gölü Avustralya'nın güney kıyılarındaki adalardan birinin üzerinde bulunan bir göl ve pembe rengi ile dikkat çekiyor. Hillier Gölü tuz oranı çok yüksek (okyanuslardakinin yaklaşık 10 katı) bir göl. Kendine özgü renginin nedeninin gölde yaşayan bazı alg ve bakteri türleri olduğu tahmin ediliyor.

Dunaliella salina olarak bilinen alg türü tuz oranının çok yüksek olduğu ortamlarda hayatta kalabiliyor. *Dunaliella salina* alglerinin hücre

zarında kırmızı pigmentler var. Tuzluluk oranı yüksek olan gölün pembe olmasının nedenlerinden biri gölde yaşayan bu alg türü. Ayrıca yoğun yağışlardan sonra besin miktarındaki artış nedeniyle gölün pembe rengi daha da belirginleşiyor.

Hillier Gölü'nde bulunan *Salinibacter ruber* tuzcul bir bakteri türü ve tuz oranı çok yüksek ortamlarda yaşayabiliyor. Bilim insanları kırmızı renkteki bu bakteri türünün Hillier Gölü'nün kendine özgü renginin sebeplerinden olabileceğini düşünüyor.



Neden Bazen Uyurken Düşüyormuş Gibi Hissederiz?

Tuba Sarıgül

Uykuya daldığınız sırada düşme hissiyle sarsılarak uyandığınız olmuştur. Bu yaygın olarak karşılaşılan bir durum ve insanların yaklaşık %70'i

Asteroit, Meteor ve Meteorit Arasındaki Farklar Nelerdir?

Pınar Dünder

Uzayda, Güneş Sistemi'nin oluştuğu zamandan yani 4,6 milyar yıl önceden kalma kaya ve metal parçaları bulunur. Güneş'in çevresinde, Mars ve Jüpiter arasında, belirli bir yörüngede dolanan, çeşitli büyüklük ve şekildeki kaya ve metal parçalarına asteroit denir. Asteroit Kuşağı olarak adlandırılan bu bölgede milyonlarca asteroit vardır. Asteroitler gezegenlerden küçük olmalarına karşın yüzlerce km genişlikte olabilirler. Örneğin Asteroit Kuşağı'ndaki en büyük cisim olan cüce gezegen Ceres'in genişliği 940 km'dir.

Asteroit ya da kuyruklu yıldız gibi çeşitli gökcisimlerinden kopmuş küçük kaya parçaları ise göktaşı olarak adlandırılır. Göktaşları bazen Dünya'nın atmosferine girer.

Atmosfere giren göktaşlarına meteor denir. Genellikle kum tanesiyle çakıl taşı arasındaki büyüklüklerde olan meteorlar atmosferde yanar. Yanma sırasında arkalarında parlak bir iz oluştuğu için yıldızlarla bir ilgisi olmadığı halde bu olaya yıldız kayması da denir. Kimi göktaşları ise Dünya'nın atmosferine girdikten sonra tamamen yanarak yok olmaz. Yeryüzüne ulaşır yere düşen bu göktaşlarına meteorit adı verilir.



uykularında düşüyormuş hissini zaman zaman yaşıyor. Ancak bu duruma neyin sebep olduğu tam olarak bilinmiyor.

Uykuya dalarken yaşadığımız düşme hissi istemsiz



kas hareketleri neden oluyor. Örneğin hıçkırık da istemsiz bir kas hareketi. Uykuya dalma sürecinde neden kasların istemsiz olarak kasıldığıyla ilgili farklı görüşler var.

Uyku sırasında vücudumuzun işlevlerinde bazı değişimler oluyor. Uykunun farklı evreleri var ve bu evrelerde vücut işlevlerinde ortaya çıkan değişimler de birbirinden farklı. Örneğin uyku ile

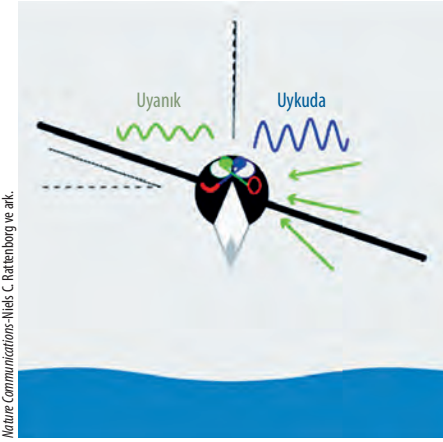
uyanıklık arasında kolayca geçiş yapılan birinci evrede gözler yavaş hareket eder ve kasların etkinliği azalır. Düşme hissi uykunun bu evresinde ortaya çıkıyor. Düşme hissinin uyanıklık ve uyku durumları arasındaki geçiş sırasında kol ve bacak kaslarındaki sinir hücrelerin doğru şekilde çalışmamasından kaynaklandığı düşünülüyor.

Diğer bir görüş ise bu durumun basit bir koruyucu

refleks olduğu. Bu görüşe göre uykuya geçiş sırasında beyin, kas etkinliğindeki azalmayı ve kasların gevşemesini vücudun gerçekten düştüğü şeklinde algılıyor. Vücudun kendini koruyabilmesi için kaslara kasılma mesajı gönderiyor.

Uyku sırasında yaşadığımız düşme hissi normal bir durum olsa da aşırı kafein tüketimi, stres ve uykusuzluk bu hissi daha sık yaşamamıza neden olabiliyor.

Merak Ettikleriniz



Nature Communications-Niels C. Rattenberg ve ark.

Kuşlar Uçarken Uyuyabilir mi?

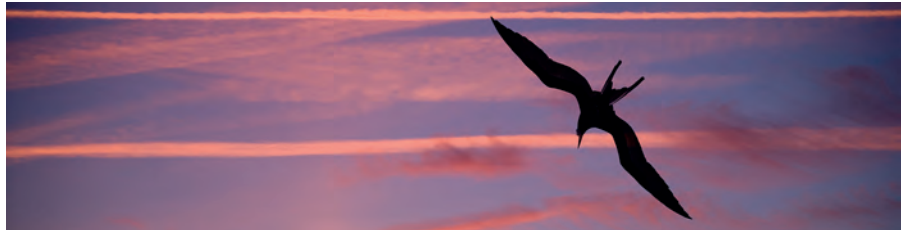
Tuba Sarıgül

Bazı kuş türleri günler, haftalar hatta aylarca yere inmeden havada kalabiliyor. Bu süreçte uyuyup uyumadıkları ise kesin olarak bilinmiyordu. Havadayken beyinlerinin bir yarısı uyku durumunda, diğer yarısı ise uyanık durumdayken uyku ihtiyaçlarını karşılayabildikleri düşünülüyordu.

Ağustos ayında *Nature Communications* dergisinde yayımlanan araştırmada bu görüşün doğru olduğunu gösteren kanıtlar elde edildi. Araştırmada bilim insanları firkateyn kuşlarına beyinlerindeki elektriksel etkinliği görüntüleyen ve kafa hareketlerini izleyen cihazlar taktı. Veriler firkateyn kuşlarının uçarken günde ortalama 41 dakika uyuduğunu gösteriyor. Bu süre karadaki uykularına göre çok kısa. Çünkü firkateyn kuşları karadayken günde ortalama 12 saat uyuyor. Ayrıca firkateyn kuşları uçarken kesintisiz uyumuyor, havadaki uykuları kısa süreli uyuklamalar şeklinde.

Peki kuşlar uçarken nasıl uyuyabiliyor?

Yapılan son araştırmada, kuşların uçarken beyinlerinin sadece bir yarısının ya da her iki yarısının uyku halinde olabileceği anlaşıldı. Beynin bir yarısının uykuda, diğer yarısının uyanık olduğu durumda, kuşların bir gözü de açık oluyor. Açık olan gözden gelen veriler beynin uyanık olan yarısı tarafından değerlendiriliyor. Böylece kuşlar çevrelerindeki potansiyel tehlikelerden haberdar olabiliyor. Ayrıca uyurken uçmaya yani aerodinamik kontrolü sağlamaya devam edebilmek için genellikle yüksek irtifalarda ve yukarı yönlü hava akımları boyunca hareket ederken uyuyorlar. Kuşların havada uyurken beyinlerinin her iki yarısının da uyku halinde olması durumu ise çok kısa sürüyor.



Solucan Gübresi Nedir?

Doç. Dr. Mete Mısırlıoğlu
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi
Biyoloji Bölümü

Topraksolucanları toprak ekosisteminin en baskın gruplarından biri. Toprağın verimini ve ürün kalitesini artırdıklarını gösteren çok sayıda çalışma var. Bunu büyük ölçüde vücutlarından geçen toprak sayesinde yapıyorlar. Besinleriyle birlikte yuttukları toprak vücutlarında bir dizi işlemden geçerek âdeta işleniyor. Dışkılarıyla birlikte dışarı atılan işlenmiş toprak, bitkiler için gerekli ve faydalı olan hemen hemen tüm mineralleri ve maddeleri içeriyor. Bu yüzden son yıllarda dünyada ve ülkemizde vermikompost (solucan gübresi) kullanımı giderek yaygınlaştı.

Solucan gübresi, solucanların bitkisel ve hayvansal organik atıkları işleme ve hümik maddelere dönüştürmesi sonucu meydana gelen solucan dışkısıdır. Siyah renklidir ve toprağa benzer, itici bir kokusu da yoktur. İçinde bitkinin gelişimi için gereken bütün enzimler, mikro ve makro elementler, yararlı mikroorganizmalar, antibiyotikler, hümik asitler, doğal fermentler, vitaminler ve bitki büyüme hormonları bulunur. Hümik asitler veya humus, kısmen veya tamamıyla çürümüş bitki veya hayvan atıklarının oluşturduğu siyah veya koyu kahverengi toprak organik maddesidir. Solucan gübresi bitkilerin sağlıklı ve hızlı gelişmesine yardımcı olur ve verimi artırır.

Dünyada farklı ailelere ait 6000'in üzerinde tanımlanmış topraksolucanı

türü yaşar. Ancak toprak yüzeyine yakın yaşayan topraksolucanı türlerinden sadece birkaçı vermikompost için uygundur: *Eisenia fetida*, *Eisenia andrei*, *Dendrobaena veneta*, *Lumbricus rubellus*, *Perionyx excavatus*, *Eudrilus eugeniae* ve *Pheretima excavatus*. Bunlardan en yaygın olarak kullanılan tür *Eisenia fetida*'dir. Bu türe dünyanın farklı bölgelerinde kırmızı Kaliforniya solucanı, gübre solucanı ve kaplan solucanı gibi isimler verilir.

Genelde gübre elde etmek için vücutları ince ve hayli obur olan kırmızı Kaliforniya solucanları tercih edilir. Vücutlarının ince olması sayesinde toprağın yani besin yığınının içinde daha hızlı hareket ederler ve hızla galeriler açarak durmadan beslenirler. İnsan yerleşiminin olduğu nemli ve organik maddece zengin böl-

Sonik Patlama Nedir?

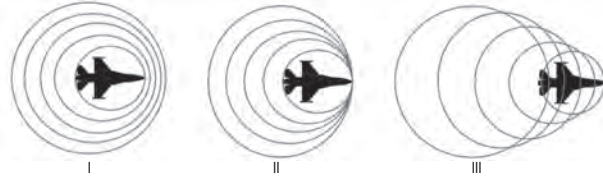
M. Tuna Pesen - Boğaziçi Üniversitesi Fizik Bölümü

Ses, bir ortamın taneciklerinin bir dalga kaynağı tarafından titreştirilmesiyle oluşan periyodik bir basınç dalgasıdır. Bu dalgalar kulak tarafından toplanır ve beyinde ses olarak algılanır. Ses dalgaları, deniz seviyesinde ve 20°C sıcaklıkta 343 m/s hızla yayılır. Sonik patlama, ses dalgalarını oluşturan kaynağın ses hızında veya ses hızından daha hızlı hareket etmesinin bir sonucudur.

Sonik patlamayı anlamak için öncelikle Doppler olayına değinmemiz gerekecek.

Doppler olayı kısaca dalga kaynağının hareket etmesi nedeniyle, bir gözlemciye göre dalga boyunun uzaması veya kısalmasıdır. Örneğin bize doğru gelen bir ambulansın yaydığı sesin dalga boyu kısalırken bizden uzaklaşan ambulandan gelen sesin dalga boyu uzar. Bunun sonucunda ambulans sirenini farklı tonlarda duyarız. Uçakların neden olduğu sonik patlama da Doppler olayıyla yakından ilişkilidir.

Örneğin ses hızının altında hareket eden bir uçak (I) ses dalgalarının ön tarafta sıkışmasına neden olur.



Doppler olayının dalga boyu üzerindeki etkisi

Uçak ses hızına ulaştığında (II) ise ses dalgaları ses duvarını geçemedikleri için üst üste gelerek birikmeye başlar. Böylece yüksek enerjili bir dalga meydana gelir. Ses hızının aşılması durumunda (III) ise ses dalgaları bir koni şeklinde yayılır buna Mach konisi denir. Ses hızına verilen ad 1 Mach'tır.

Ses hızında veya üstünde hareket edilmesinin sonucunda sıkışan ses dalgaları uçağın arkasında bir bulut gibi gözüken yüksek basınç alanını oluşturur, bu da gözlemciler tarafından sonik patlama olarak duyulur. Sonik patlama etrafa zarar verebilecek kadar güçlü ve çok gürültülüdür.

Süpersonik yani ses hızını geçebilen ilk yolcu uçakları 1960'ların sonlarına doğru ortaya çıkan *Tupolev Tu-144* ve *Concorde*'dur. Her ne kadar bu uçaklar günümüzde hizmet vermese de yakın gelecekte süpersonik hızlarda yolculuk yapmak tekrar mümkün olacak gibi görünüyor. NASA 2020'ye kadar daha az gürültü çıkaran ve daha az yakıt harcayan *X-Plane* adını verdiği süpersonik uçakları uçuşa hazır hale getirmeyi hedefliyor.



X-Plane



Sonik patlamaya neden olan yüksek basınç alanı

gelerde yaşayan tür, genellikle toprağın yüzeye yakın mineral tabakasında, hayvan dışkılarında, zengin çürükçül topraklarda, ahırlarda, çürümüş odun ve bitki parçaları arasında ve nehir kenarlarında görülür. Günde kendi ağırlıklarının %25-%35'i kadar besin tüketirler ve neredeyse kendi ağırlıkları kadar dışkıları. Eğer iyi beslenirlerse ve ortam koşulları da uygunsa hızla ürerler. Bu özellikleri bu tür solucanları ticari açıdan popüler kılar.

Bu tür Avrupa, İngiltere, Rusya, Kafkasya, Türkiye, Karpato-Balkan bölgesinde yaygın olarak bulunur. Ülkemizde ise bu türün Trakya, İç Anadolu, Batı Karadeniz ve Doğu Anadolu'dan kaydı var.

Vermikompost üretim çalışmalarında solucanlara elma, enginar, muz, pan-

car, brokoli, lahana, kavun, havuç, kereviz, tahıl, kahve ve çay posası, mısır, buğday, salatalık, yumurta kabukları, üzüm, marul, yulaf, armut, bezelye, şeftali, patates, ıspanak, karpuz, kabak gibi yiyecekler verilir.

Gelişmiş ülkelerin tarım alanlarında organik maddelerin azalması sorunu, gelecekte organik gübrelerin yanı sıra topraksolucanları ve onlardan elde edilen gübrenin tarımda kullanılmasıyla çözülmeye çalışılıyor. Bu yöntemlerle toprak ve tarım ürünleri kimyasal kirlilikten korunur. Bunun yanı sıra gelişmiş ülkelerin çoğunda, evsel atıkların geri dönüşümünde de büyük ölçüde topraksolucanlarından yararlanılır.



Kuantum Dolanıklığı Yoluyla Işıktan Hızlı İletişim Mümkün mü?

Yrd. Doç. Dr. Emre Sermutlu

Kuantum mekaniği açısından dolanık olan iki parçacığın bulundukları durum bağlantılıdır. Örneğin birinin polarizasyonu saat yönünde ise diğeri zıt yöndedir. Ayrıca bu durumun ne olduğunu gözlem yapana kadar bilemiyoruz. Daha doğrusu biz bilemiyoruz değil, parçacığın kendisi de henüz karar vermemiş oluyor. Gözlem yapıldığı anda ise ikisi birden belirleniyor, bu parçacıklar Samanyolu'nun iki ayrı ucunda olsa bile.

O zaman bu durum görelilik kuramının “hiçbir şey ışıktan hızlı yol alamaz” ilkesiyle çelişmiş olmuyor mu? Bu yapıyı kullanarak hedefe anında ulaşan sinyaller göndermek mümkün değil mi?

Işık hızının tüm referans sistemlerinde sabit olması ve hiç bir kütlelin ışık hızını aşamaması Einstein'ın özel görelilik kuramının köşe taşıdır. Dolayısıyla kuantum dolanıklığının özelliklerini “garip” bulmanız çok doğal, Einstein'ın kendisi de aynen öyle düşünüyordu.

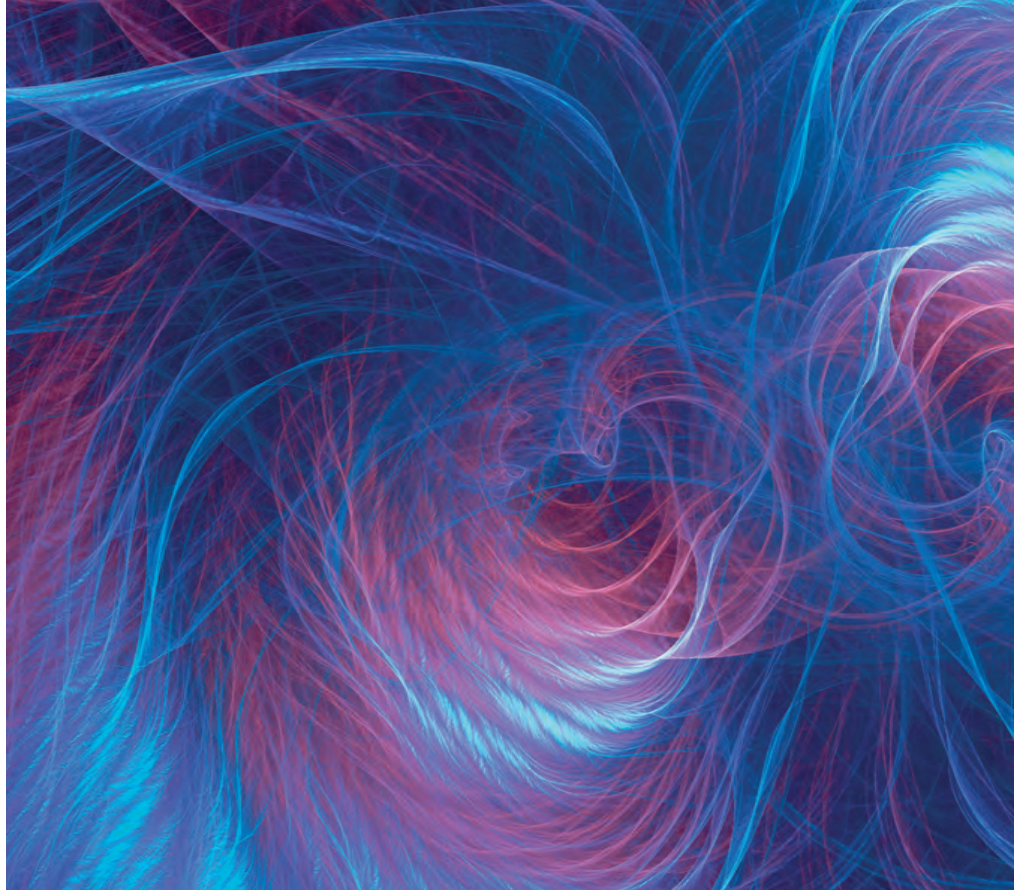
Bu paradoksu aşmak için önce dolanıklığa biraz daha yakından bakalım. Örneğin açısal momentumu sıfır olan bir parçacık ikiye ayrılırsa, bu parçacıkların birinin açısal momentumu yukarı yönlü diğerininki aşağı yönlü olmalıdır, fizikteki temel korunum yasaları bunu gerektirir. (Aynısını elektrik yükü, momentum ve daha pek çok değişken için söylemek mümkün.)

Bu iki parçacıktan birini gözlemlediğimiz zaman, diğerin de değerini de ölçmüş oluyoruz, bunda da bir gariplik yok. Garip olan şu: Oluşan bu parçacıklar, biz ölçüm yapana kadar belli bir değere sahip değil. Tıpkı havaya atılan ve dönmekte olan bir bozuk paranın, biz onu tutana kadar yazı veya tura gelmemiş olması gibi.

Günlük hayattan bir örnek vermek gerekirse, bir fabrikanın hazırladığı top kekleri yatay düzlemle ikiye kesip oluşan yarımları (üst ve alt diyelim) paketleyip size ve arkadaşınıza gönderdiğini hayal edelim. Bu işlemi defalarca, arka arkaya yapıyor. Bu durumda size gelen seri, mesela üst, üst, alt, üst, alt, ... şeklinde ise, arkadaşınıza giden seri de alt, alt, üst, alt, üst, ... şeklinde oluyor. Siz kendi paketinizi açtığınız anda, arkadaşınızın da paketinde ne olduğunu biliyorsunuz.

Makroskopik dünyada, bu olayı algılamamızın ve yorumlamamızın ilk akla gelen yolu şu: Baştan belli olan bir dizinin elemanlarını gözlemliyoruz. İkimize de gelen paket dizisi aynı bilgiyi içeriyor. Yani biz paketi açmadan önce de, serinin ne olduğu belli. Fizikte bu yorumun adı “gizli değişkenler”. Yani her şey belirlenmiş ve o bilgi orada duruyor, ama biz paketi açana kadar erişemiyoruz.

Kuantum mekaniğinin çok derinlerine dalmadan şu kadarını söyleyelim, bu yorum yanlış. (Top kekler için değilse de elektronlar için.) Ortada gizli değişken, baştan belli olan bir bilgi filan yok. Deney yapıldıkça kadar elektron henüz kararını vermemiş oluyor. Buna ikna olmak zor da olsa, fizikçilerin laboratuvarında her gün gözlediği bir olay. Çünkü bu paketleri çok farklı teknikler kullanarak iki gruba ayırınca, yine yüzde elli ihtimalle alt ve üst değerlerine rastlıyoruz.



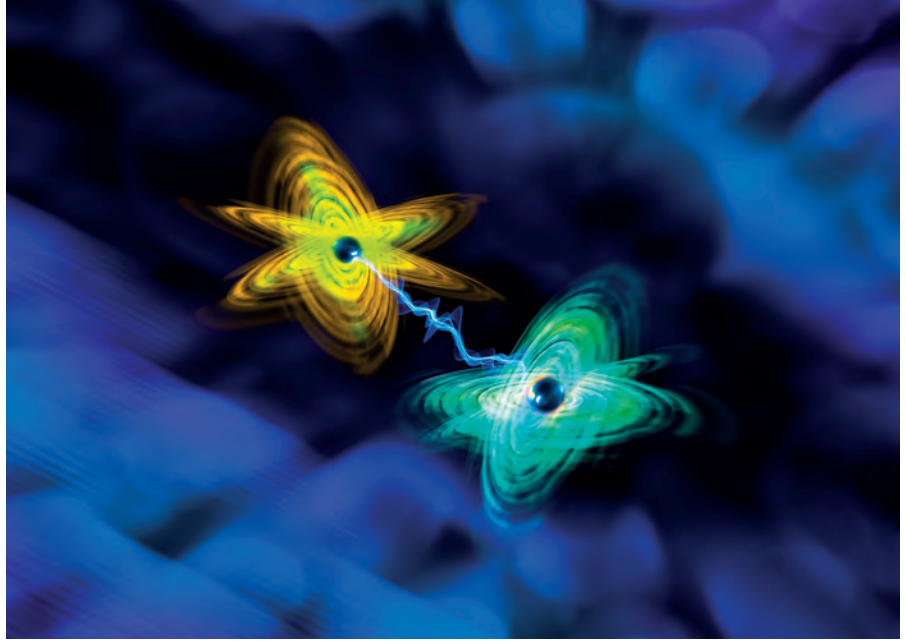
Bizim örneğimize uyarlarsak, paketin içine yerleştirilmiş gizli bir mekanizma, kekin üst kısmının mı yoksa alt kısmının mı bizim kismetimiz olduğuna paket açılırken karar veriyor. Ortada fabrika filan yok, bütün sır kutunun kendisinde.

Bu durumda akla ikinci bir açıklama geliyor, kutular birbiriyle iletişim halinde. İlk açılan, kendince bir rastgele işlemle “üst” ya da “alt” tercihlerinden birini yapıyor, bunu da diğer kutuya bir şekilde, henüz çözemediğimiz gizli bir fiziksel sinyalle iletiyor. (Çözmüş olsak o sinyali yakalamak, durdurmak, bozmak, değiştirmek yani diğer kutuyu yanıltmak gibi imkânlarımız olurdu, ama yok. Hiç bir şart altında, bu iki kutudan iki alt ya da iki üst yarım çıkmıyor.)

Kutuların açılma anı ve o anda aralarındaki mesafeyle ilgili hiç bir şey söylemedik, biri bizim evde, diğeri Plütondaysa ve açılma anları arasında sadece 1 saniye varsa, bu sinyal ışıktan binlerce kat hızlı gidiyor olmalı. Einstein’ı rahatsız eden de buydu. Maalesef bu ikinci açıklamamız da yanlış.

Birinin A, diğerrinin B sonucunu öngördüğü herhangi bir deney yok. Olsa şimdiye kadar yapılır, birinden biri bu maçı kazanırdı.

Bu durumu bu kadar anlaşılmaz kılan, yine fizikteki teknik adıyla “yerellik varsayımı”.



Ortada birinden öbürüne giden sinyal filan da yok. Dolayısıyla, bizim bu ikiz parçacıkları kullanarak arkadaşımıza bir mesaj göndermemiz imkânsız. Eğer kendi istediğimiz bilgileri, yani 1’leri ve 0’ları kodlamaya kalkarsak, iki parçacık arasındaki bağlantıyı (dolanıklığı) bozmuş oluyoruz. Yani parçacığa “sen üst müsün alt mısın?” diye sormaya hakkımız var da “sen üst olacaksın” deme hakkımız yok. O yüzden de arkadaşımıza yazdığımız mesajı önce 0 ve 1’lere dönüştürüp sonra bunları keklerin üst ve alt yarıları şeklinde kodlayıp galaksinin öbür ucuna bir saniyede göndermek, hoş bir bilim kurgu senaryosu olsa da, gerçekçi değil.

Özetle, görelilik kuramı ile kuantum dolanıklığı, deneysel anlamda çelişmiyor.

Biz evrenin her köşesinin, fiziksel olarak ona çok yakın yerlerle etkileşime girebileceğini varsayıyoruz. Elbette Güneş çok uzaklardan Dünya’yı ısıtıyor, ama bizim algıladığımız Güneş’in kendisi değil oradan buraya gelen elektromanyetik dalgalar. Onlar da bize ve gözlem cihazlarımıza son derece yakın. Hatta iç içeler, fotonun etkisi göz sinirimize ulaşana kadar aydınlığı fark edemiyoruz.

Ama maalesef kuantum ölçeğinde yerellik varsayımı da çöküyor. Belki de kabullenmesi en zor olan kısım burası. Arkadaşımız ve bizim gözlemlediğimiz şeyin dolanık iki parçacık değil, aslında tek bir parçacığın iki farklı cepheden görünüşü olduğunu düşünürsek ortada paradoks filan kalmıyor.

Özgür ve Açık Kaynak Yazılım

2000’li yıllarda birçok ülke, özgür ve açık kaynak yazılımları (Ö/AKY) bilişim politikalarının bir bileşeni haline getirdi. Bu dönemde dünyanın dört bir yanındaki kamu kurumlarının, en tanınmış Ö/AKY olan GNU/Linux işletim sistemine göç ettiği haberini duymaya başladık. O yıllarda birçok bilgisayar kullanıcısı için GNU/Linux hâlâ gizemliydi. Ayrıca GNU/Linux’un kurulumu da kullanımı da bugünkü kadar kolay değildi. Bu nedenle, o haberleri yöneticilerin cesur kararları olarak karşıladık. Günümüzde ise bu cesaret algısı yerini olağanlığa bıraktı. Bugün bilgisayar okur yazarlığı sınırlı bir kullanıcı bile GNU/Linux’u bilgisayarına rahatça kurup kullanabiliyor”

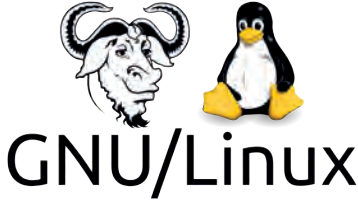


Ö/AKY’ler Her Yerde

Akıllı telefonlarda kullanılan Android, Linux temelli bir işletim sistemi. Başta Google olmak üzere dünya devlerinin sunucuları Ö/AKY’lerle çalışıyor. NASA ve CERN laboratuvarlarında GNU/Linux kullanılıyor. Artık GNU/Linux’a göç eden kurumlara şaşırmıyoruz; neden hâlâ adını Anadolu Parsı’ndan alan ve TÜBİTAK tarafından geliştirilen, Linux temelli ulusal iletişim sistemi Pardus veya LibreOffice kullanmadıklarını sorguluyoruz.

Peki Türkiye’de neden Pardus, LibreOffice ve diğer Ö/AKY’leri kullanmıyoruz?

Bu soruya yanıt verebilmek için Ö/AKY’lerden bahsedilirken sık kullanılan bazı terimlere açıklık getirmek istiyorum.



Yazılım ve Kaynak Kodu

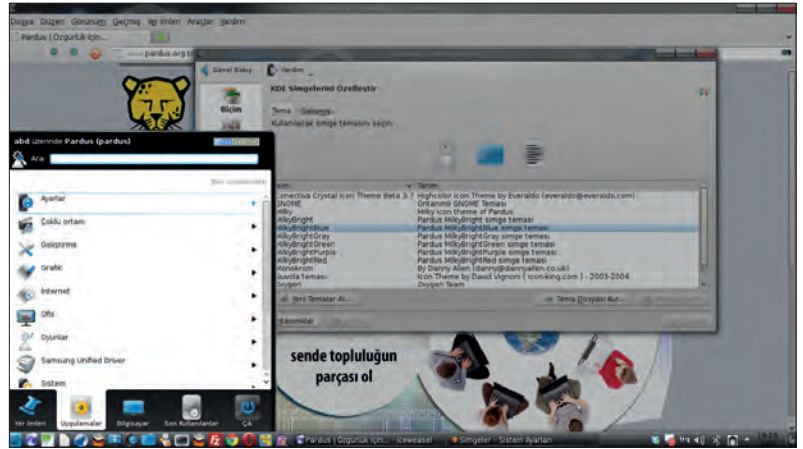
Yazılım denince ilk akla gelen, bir bilgisayarın donanım ve yazılımdan oluştuğu, yazılımın da “bir bilgisayarda donanıma hayat veren ve bilgi işlemde kullanılan programlar, yordamlar, programlama dilleri ve belgelerlerin tümü” olduğudur.

Yazılım terimini ilk kullanan ise John W. Tukey olmuştur. Tukey 1958’de *American Mathematical Monthly* dergisinde yayımlanan makalesinde, elektronik hesap makinelerinde bulunan matematiksel ve mantıksal komutların giderek daha önemli hale geldiğini yazmaktadır. Makalede kablolar, transistörler, teypler donanım olarak nitelendirilirken, yordamlar ve derleyiciler yazılım olarak nitelendirilmektedir. Standart bir donanım, yazılım sayesinde farklı ihtiyaçlara göre uyarlanabilir.

1950’lerden başlayarak bilgisayarların iş dünyasında kullanımının artması, yazılım hizmetlerine yönelik bir piyasanın oluşmasına önyak olur. Bilgisayarların işlevlerini artırıp satmak isteyen bilgisayar üreticilerinin yazılıma olan gereksinimi de giderek artmaktadır. Bunun sonucunda zamanın lider bilgisayar üreticisi IBM, yazılım hizmetleri ve araçları satmaya başlar. İşte programlama dilleri ve onların oluşturduğu kaynak kodu bu dönemde ortaya çıkar. Programlama dilleri, bilgisayarların kullanım alanlarını zenginleştirdiği gibi üretici firmalarla kullanıcılar arasındaki ilişkiye yeni bir boyut katar. Firmalar doğrudan belirli bir amaca yönelik yazılımlar üretmek yerine, bu amaçları gerçekleştirebilecek araçlar, programlama dilleri geliştirmeye başlar.

Kaynak kodu terimi Ö/AKY’yi anlamak açısından son derece önemlidir.

Bilgisayar ekranında sadece “Merhaba Dünya!” yazan bir programa ihtiyacımız olduğunu varsayalım. Bunun için, istenen işlevin bir programlama dili ile kodlanması ve ara yazılımlarla bilgisayarın anlayacağı biçime getirilmesi gerekir:



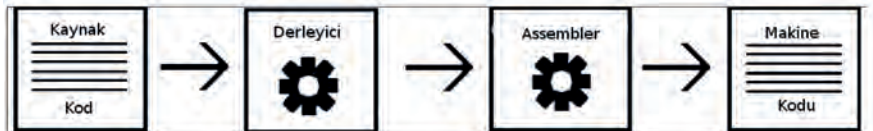
İstenen program, C programlama dilinde aşağıdaki gibi yazılır:

```
int main() {
    printf("Merhaba Dünya!\n");
    return 0;
}
```

Daha sonra bu kod, derleyici ve çevirici yazılımlarla, bilgisayarın anlayacağı biçime çevrilir:

```
00111101110001001
10010001001100110
00110000011110111
11100010010010101
```

Şimdi programı İngilizce konuşan bir arkadaşımızla paylaşmak istediğimizi varsayalım. Yazılımı kaynak koduyla paylaştığımızda arkadaşımızın yapması gereken şey hayli basittir. “Merhaba Dünya!” yazan yere “Hello World!” yazacak ve programı yeniden derleyerek bilgisayarın anlayacağı makine kodunu oluşturacaktır. Eğer sadece makine kodunu paylaşmış olsaydık bu basit programın değiştirilmesi, olanaksız olmasa da çok zor olacaktı. Bu örnekten de anlaşılabilirceği gibi yazılımın kaynak koduna sahip olmak kullanıcılara şu faydaları sağlar:



- “Merhaba Dünya!” ifadesinin altına yeni satırlar ekleyerek yazılımı geliştirebilir (örneğin “Günaydın Güneş!”, “İyi Geceler Ay!”).
- Hayatı boyunca C programlama dilinde hiç program yazmamış bir kullanıcı bile kodun öğreticiliğinden faydalanarak ekranda nasıl başka bir yazı yazdırılacağını öğrenebilir.
- Yeni programcılar kodu inceleyerek programlama bilgilerini artırabilir. Örneğin “Merhaba Dünya!\n”, “Merhaba Dünya!” şeklinde değiştirilip derlendiğinde \n’nin ne işe yaradığı anlaşılabilir.
- Yazılım “Merhaba Dünya!” yerine hatalı olarak “Mrb Dünya!” yazıyorsa kullanıcı yazılımın düzeltilmesi için yazılımı satan şirkete bağımlı kalmaz. Kendisi yapamasa bile başka bir yazılımcı gerekli düzeltmeyi yapabilir.
- Bir ülke, bir yazılım şirketi için kârlı bir pazar oluşturmadığında yazılım şirketleri yazılımı o ülkeye uygun hale getirmek için çaba harcamaz. Ama kaynak koduna sahip olunduğunda ülkelerin kendileri yazılımı kendi dillerine ve kültürlerine uygun hale getirebilir.

Ö/AKY’nin Diğer Yazılımlardan Farkı Nedir?

Ö/AKY’nin özgür olmayan yazılımlardan en büyük farkı yazılımın kaynak koduyla beraber paylaşılabilir olmasını savunmasıdır. Yazılım şirketleri rekabet nedeniyle yazılımın kullanıcılar arasında paylaşılmasını engeller ve yazılımı kaynak koduyla dağıtmaktan kaçınır. Ö/AKY ise kullanıcıların yazılımı paylaşabilmesini ve özellikle de değiştirebilmesini ister. Özgür yazılım aşağıdaki dört temel özgürlüğü içermelidir:

Özgürlük 0:

Her türlü amaç için yazılımı çalışma özgürlüğü

Özgürlük 1 :

Yazılımın nasıl çalıştığını inceleme ve kendi gereksinimleri doğrultusunda değiştirme özgürlüğü (yazılım kaynak koduna erişim bunun için bir ön şarttır)

Özgürlük 2 :

Kopyalarını dağıtma ve toplumla paylaşma özgürlüğü (Bir özgür yazılım herkesçe istenilen sayıda makineye kurulabilir, çoğaltılabilir ve dağıtılabilir, hatta satılabilir.)

Özgürlük 3:

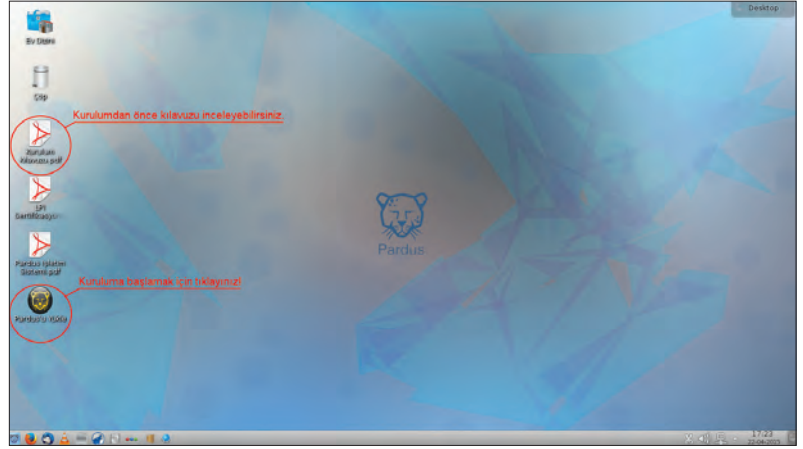
Programı iyileştirme ve bu iyileştirmeleri kamuya yayma özgürlüğü (yazılım kaynak koduna erişim bunun için ön şarttır)

Geliştirilen bir yazılım, telif hakkı kanunları ile korunur. Telif haklarına dayanarak, kullanıcıların yazılımı kullanma, paylaşma ve değiştirme haklarının çerçevesi çizilir. Özgür olmayan yazılımlar kullanıcıları sınırlamaya meyilliyken (örneğin “bu yazılımı ABD’nin ambargo koyduğu ülkeler kullanamaz”, “bu yazılımı sadece beş bilgisayara kurabilirsiniz”, “işlemci sayısına göre ek lisans almalısınız”), özgür yazılımlar telif haklarını kullanıcıların haklarını süreklileştirmek için kullanır. Örneğin bir yazılım, en çok kullanılan özgür yazılım lisansı olan GPL (*General Public License* - Genel Kamu Lisansı) ile lisanslandığında kullanıcılara şu mesaj verilmektedir: Özgür yazılımdaki dört temel özgürlüğe sahipsiniz. Ama yazılımı dağıtmak istiyorsanız kullanıcılarınızın da aynı özgürlüklere sahip olmasını engelleyemezsiniz. Aksi takdirde, yazılımın ilk geliştiricisi olarak sizi telif hakkımı çiğnemekle suçlayabilirim.

Bir diğer deyişle özgür yazılımdaki tek yasak, özgürlüğü yasaklamaktır.

Özgür Yazılım Ücretsiz Yazılım mıdır?

Özgür yazılımın İngilizcesi *free software*’dir. Özgür yazılım felsefesinden (<https://www.gnu.org/philosophy/philosophy.html>) haberi olmayan bir çevirmenin *free* kelimesini bedava ya da ücretsiz diye çevirmesi olasıdır. Ancak bu felsefeden haberdar olanlar bile özgürlük 2’deki kullanım pratiklerine bakarak özgür yazılımın aynı zamanda ücretsiz yazılım olduğunu savunabilir. Kısmen haklıdır: GNU/Linux dağıtımları (https://tr.wikipedia.org/wiki/Linux_dağıtımları) LibreOffice ve Firefox ücretsiz indirilip kullanılabilir. Özgür yazılımın gelişimine farklı katkılarda (örneğin yazılım geliştirme, yerelleştirme, belgelendirme) bulunan birçok kişinin herhangi bir maddi beklentisi yoktur. Gönüllü katkılarının arkasında eğlenme, tecrübe edinme, diğerkâmlık gibi motivasyonlar olabilir. Hayatlarının belli bir öneminde bir özgür yazılımın geliştirilmesi ne katkıda bulunmuş ama daha sonra başka bir alana yönelmiş insanlar vardır. GPL ile bu gönüllü katkılarının birikimi süreklileştirilip daha işlevsel yazılımlar geliştirilebilmiştir. Ancak yalnızca gönüllü kişiler değil firmalar da özgür yazılımın önemli bir bileşenidir. Doğaldır ki firmanın kuruluş amacı kâr etmektir. Peki en başta özgürlük 2 firmanın kâr etmesini engellemez mi? Özgürlük 3’ü kabul etmek firmanın ticari etkinliğini zayıflatmaz mı?



İşin aslı gönüllü olmayan katkıların da özgür yazılımların gelişiminde önemli bir yeri vardır. Özgür yazılımın ilk günlerinden, 1980'lerden beri insanlar özgür yazılımdan para kazanıyor. Ama özellikle 2000'li yıllardan sonra açık kaynak iş modelleri dünyada ve Türkiye'de yaygınlaştı. Bu iş modellerinde farklı biçimlerde para kazanmak mümkün.

Özgür olmayan yazılımlara ödenen ücret, yazılım kullanım hakkının yanı sıra kullanıcı desteğini de içerir. Açık kaynak iş modelleri yazılım kullanım hakkı ile kullanıcı desteğini birbirinden ayırır. Yazılımın ücretsiz edinilebilmesine rağmen isteyen kullanıcı herhangi bir şirkete bağımlı kalmadan dilediği bir yerden destek satın alabilir. Yani yazılımın kullanım hakkı ücretsiz olsa da eğer yazılımı kullanmak için profesyonel destek isteniyorsa bunun için ödeme yapılmalıdır.

Ö/AKY'ye destek veren bir çok firma doğrudan belirli bir yazılımı satmaz, donanım ya da bütünlük çözümler sunarak para kazanır. Ürettikleri donanım ya da sundukları çözüm için bir X yazılımı gerekliyse söz konusu yazılımın Ö/AKY olması firma için yararlıdır. Birincisi, firma kendi bünyesinde çalışmayan (dolayısıyla ücret ödemek zorunda kalmayacağı) dünyanın dört bir yanındaki programcılarının gönüllü katkılarından faydalanabilir. İkincisi, ne kadar çok göz yazılımı ve kaynak kodunu incelerse, yazılımdaki olası hatalar daha hızlı tespit edilip düzeltilebilir. Bu nedenle, bir çok firma Ö/AKY'ye destek veriyor, yazılımın kendi gereksinimleri doğrultusunda geliştirilebilmesi için kendi programcılarını Ö/AKY projelerinde çalıştırıyor. Hatta daha önce özgür olmayan lisanslarla koruma altına aldıkları yazılımlarını, bu gönüllü yetenek havuzundan faydalanabilmek için Ö/AKY lisansları ile dağıtmaya karar veren firmalar var.

Bir diğer iş modelinde ise firmalar yazılımı satın almak isteyenler tarafından Ö/AKY geliştirmeye zorlanır. Doğası gereği her yazılım eksiktir ve yeni gereksinimlere göre güncellenmelidir. Belirli bir firmaya bağımlı kalmak istemeyen (çoğunlukla kamu kurumları) veya birinci önceliği güvenlik olan (örneğin savunma sanayisi) müşteriler satın alacakları yazılımın Ö/AKY olmasında ısrarcı olabiliyor.

Özgür Yazılım ve Açık Kaynak Yazılım Aynı Şey midir?

Dikkatli okuyucunun fark edebileceği gibi yazılımın başından beri özgür yazılımdan bahsederken önceki bölümde birden açık kaynak yazılımdan ve iş modelinden bahsetmeye başladım. Günümüzde çoğunlukla ikisi birbirinin yerine kullanılıyor. Çoğunlukla da aynı yazılımlara işaret ediyor ve bu kullanım kişisel bir tercihmiş gibi algılanıyor.

Fakat yazılım lisansları açısından değerlendirildiğinde özgür yazılım lisansları, açık kaynak yazılım lisanslarının bir alt kümesidir. Özgür yazılımların da kaynağı açıktır, ama kaynağı açık olan her yazılım özgür değildir. Özgür yazılım lisansları, yazılımın özgür olmayan biçimde dağıtımına hiçbir şekilde izin vermezken, açık kaynak yazılım lisansları bu konuda daha çok ödün verir. Bazı firmalar, açık kaynak lisansları ile hem kaynak kodun paylaşılmasının sağladığı olanaklardan hem de özgür olmayan yazılımlardaki rekabet avantajından faydalanmak isteyebilir.



Neden Ö/AKY?

Kullanıcı hakları açısından ise özgür yazılım, açık kaynaklı yazılımı kapsar. Ancak açık kaynak yazılım, özellikle yazılımın kaynak kodu üzerine yoğunlaşırken, özgür yazılım kullanıcı haklarının yazılım patentleri ve DRM (*Digital Restrictions Management* - Sayısal Kısıtlamalar Yönetimi) ile de kısıtlanabileceğini vurgular ve buna karşı kampanyalar düzenler.

Telif hakları herhangi bir fikrin sunuş biçiminin mülkiyeti ile ilgiliyken, patentler fikrin kendisinin mülkiyeti ile ilgilidir. Dolayısıyla yazılımın kaynak kodu telif hakları ile korunurken, içerdiği algoritmalar ve iş kuralları patentler ile korunur. Sayısal içeriğin kullanımını satış sonrasında da kısıtlamayı ya da kontrol etmeyi hedefleyen teknolojilerin genel adı olan DRM ise yukarıda belirtilen dört temel özgürlüğün hayata geçirilmesini katı bir biçimde engelleyebilir. Bu olası kısıtlamalar nedeniyle özgür yazılım, yazılıma sadece kaynak kodu değil kullanıcı hakları perspektifinden bakmayı tercih eder. Açık kaynak yazılım kısa ve orta vadede firmalar için daha cazip ve esnek iş modelleri sunar. Ama uzun vadede, eğer firma tekel konumunda değilse, özgür yazılım kullanıcılar için olduğu kadar firmalar için de daha elverişlidir.

Soruyu tersten soralım: Pardus ve LibreOffice varken, bunlara destek verecek yerli firmalarımız ve başta LibreOffice olmak üzere Ö/AKY'lerin gelişimine katkıda bulunan yazılımcılarımız varken, neden ülke kaynaklarımızı yabancı ülkelere aktaralım? Ö/AKY hem ülke kaynaklarının bilişim tekeline akmasının önüne geçecek hem de ülkemizin üretim potansiyelini artıracaktır. Yazının başındaki örneği hatırlayalım. Kaynak kodu ve onu değiştirme hakkı olmadan yazılımı sadece çalıştırıp belirli bir çıktı elde ederiz. Kaynak koduna ve onu değiştirme hakkına sahipsek hem değişen gereksinimler nedeniyle başkalarına bağımlı olmayız hem de yazılımı değiştirirken teknik bilgimizi geliştiririz.

Eğer bir ülkenin 2023 veya 2073 gibi hedefleri varsa bu hedeflere başkalarının geliştirdiği teknolojilerin tüketicisi olarak erişmesi mümkün değildir.

Kaynaklar

- <https://pardus.org.tr/>
- <http://tr.libreoffice.org/>
- <https://www.gnu.org/philosophy/philosophy.html>
- https://tr.wikipedia.org/wiki/Linux_dağıtımları



İbrahim İzlem Gözükeleş 1978'de Tarsus'ta doğdu. 2000'de ODTÜ Bilgisayar Mühendisliği Bölümü'nden mezun oldu. Yüksek lisansını 2006'da ODTÜ Bilim ve Teknoloji Politikası Çalışmaları Bölümü'nde, Türkiye'de Özgür ve Açık Kaynaklı Yazılım başlıklı teziyle tamamladı. 2001'den beri TRT Bilgi Teknolojileri Başkanlığı'nda mühendis olarak çalışıyor ve yayına yönelik yazılım geliştiriyor. Özel ilgi alanları bilişim politikaları, yazılım çalışmaları, teknoloji ve toplum ilişkisidir.



TÜBİTAK
POPÜLER BİLİM KİTAPLARI

Klavyenin tınısı piyanonunkinden neden farklıdır? Hatta bir piyanodaki orta Do ile bir akort çatalındaki, bir trombondaki veya bir flütteki orta Do birbirlerinden neden farklıdır?

Güçlü Titreşimler, Müziğin Fiziği'nde anlaşılabilir fizik kuramları ve matematiksel ifadelerle yazılmış bir metin değil, günlük yaşamdan örneklerle müziğin her yönüne değinen bir fizikçinin sohbetini bulacaksınız. Ses ve ses dalgaları, müziğin yapı taşları, çalgılar, yeni teknolojiler ve akustik olarak dört ana başlık altında yazılmış bu kitap, farklı altyapı ve ilgi alanlarına sahip her tür okuyucunun zevkle okuyacağı ve faydalanacağı bir kaynak niteliğinde.



Kitaplarımızı, esatis.tubitak.gov.tr sayfasından,
Atatürk Bulvarı No: 221 Kavaklıdere Ankara adresindeki
TÜBİTAK Kitap Satış Bürosu'ndan ve
kitabevlerinden satın alabilirsiniz.

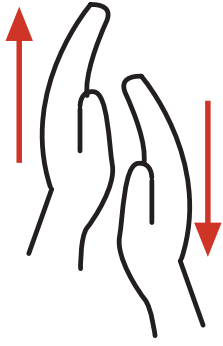


Mikrodalgalar

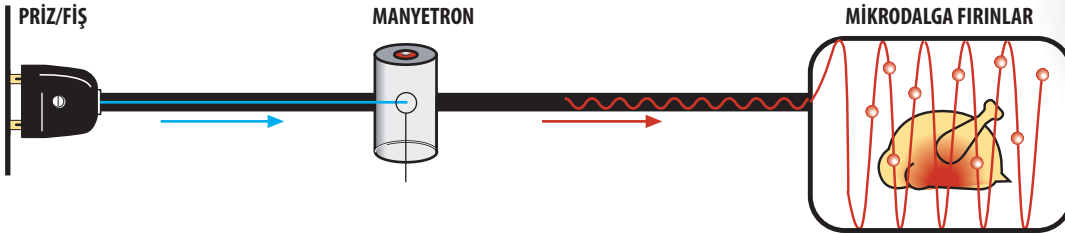
Bir tür elektromanyetik dalga olan mikrodalgalar çevremizde doğal olarak bulunur. Mikrodalgardan iletişim alanında ve evlerde yemek hazırlamak için kullanılan bazı fırınlarda yararlanılır.

MİKRODALGA FIRIN NASIL ÇALIŞIR?

Yüksek frekanslı elektromanyetik dalgalar yoluyla yiyeceği ısıtır.



Kışın ısınmak için ellerimizi birbirine sürteriz. Mikrodalga fırınlarda da yiyecek ve içecekleri ısıtmak için benzer bir işlem uygulanır.



1 Düşük frekanslı elektrik akımı kullanılır.

2 Manyetron elektrik enerjisini elektromanyetik dalgalara dönüştürür (yüksek frekanslı mikrodalgalar).

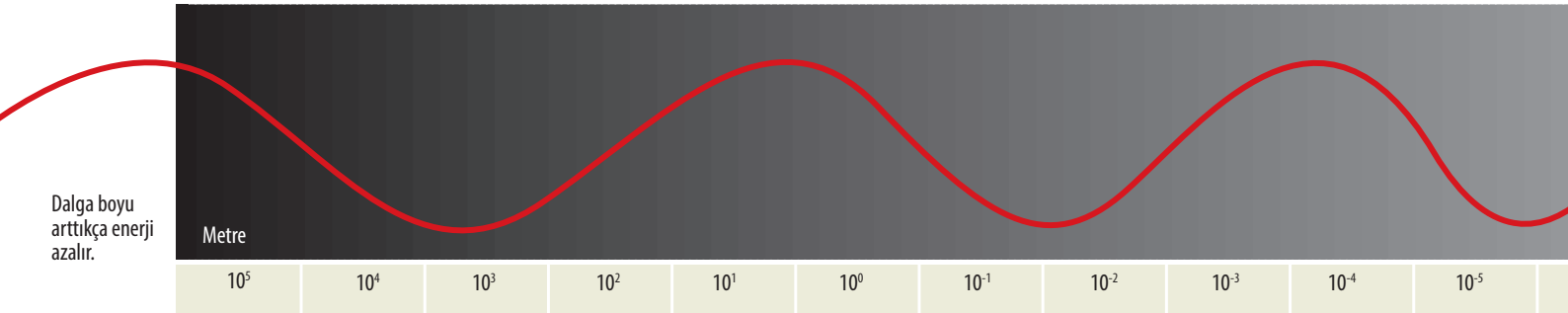
3 Dalgalar fırının içindeki boşlukta her yöne eşit olarak dağılır. Mikrodalgalara maruz kalan yiyecek ve içeceklerin içinde bulunan moleküllerin sürtünmesi sonucunda ise ısı açığa çıkar.

ÖLÇÜ BİRİMLERİ

DALGA BOYU ————— **METRE**
FREKANS ————— **HERTZ**

Elektromanyetik Tayf

Elektromanyetik enerji, belirli bir dalga boyu ve yayılım frekansı olan elektromanyetik dalgalar yoluyla ilerler. Elektromanyetik dalgaların dalga boyları, frekansları ve taşıdıkları enerjiye göre sınıflandırılması sonucunda ise elektromanyetik tayf elde edilir.



Radyo dalgaları



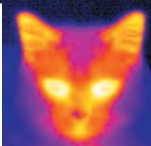
Televizyon dalgaları

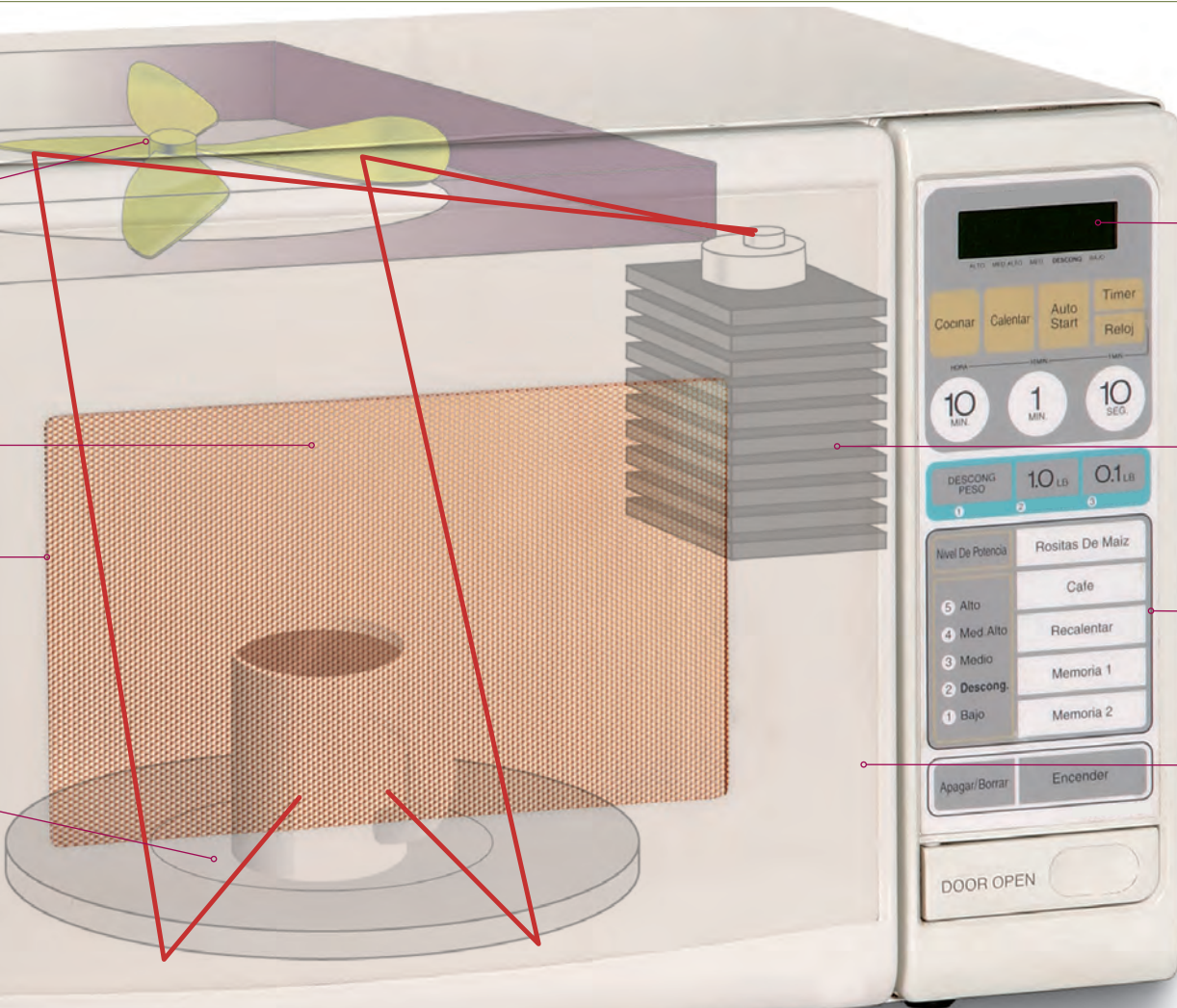


Mikrodalgalar



Kızılötesi ısıma (IR)





PROGRAMLANABİLİR SAAT

MANYETRON
Yiyeceği/içeceği ısıtmaya yarayan mikrodalgaları yayar.

KONTROL PANELİ
Kullanım sırasında farklı işlevlerin seçilmesini sağlar.

KAPAK

3 Hücreler ve telefonlar
Her bir hücrede verici baz istasyonu bulunur. Bu istasyonlar düzinelerce kullanıcı tarafından eş zamanlı olarak kullanılan çok sayıda kanala erişimi sağlar. Bir kullanıcının bir hücreden diğerine geçmesi bir frekanstan çıkıp kullanımda olmayan başka bir hücredeki frekansa girmesi anlamına gelir.

İLETİŞİM ALANINDA

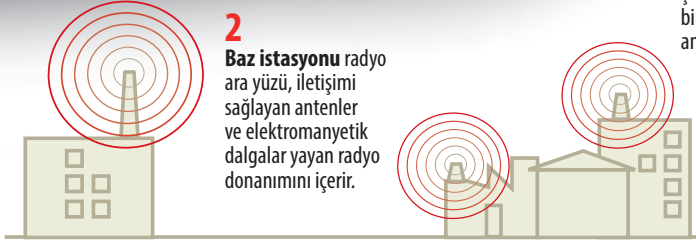
Frekans ve dalga boyuna bağlı olarak mikrodalgalar radyo, televizyon ve cep telefonlarında da kullanılabilir.

HÜCRESEL TEKNOLOJİ

Konumu belli olmayan ya da hareket halinde olan kullanıcılar arasında iletişim kanallarının kurulmasını sağlar. Bunu da baz istasyonları yoluyla yapar.

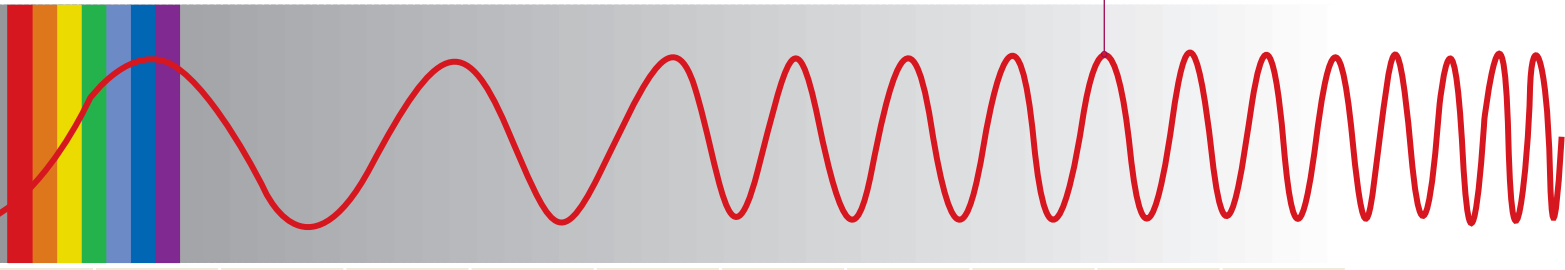
1 Radyo kontrolü
radyo dalgaları ile ilgili işlevleri belirler ve kontrol eder.

2 Baz istasyonu
radyo ara yüzü, iletişimi sağlayan antenler ve elektromanyetik dalgalar yayan radyo donanımını içerir.



Frekans, bir elektromanyetik alanın 1 saniyedeki salınım sayısına karşılık gelen bir ölçü birimidir.

SALINIM



Görünür ışık

Morötesi ışınlar

X-ışınları

Gama ışınları

Dalga boyu azaldıkça enerji artar.



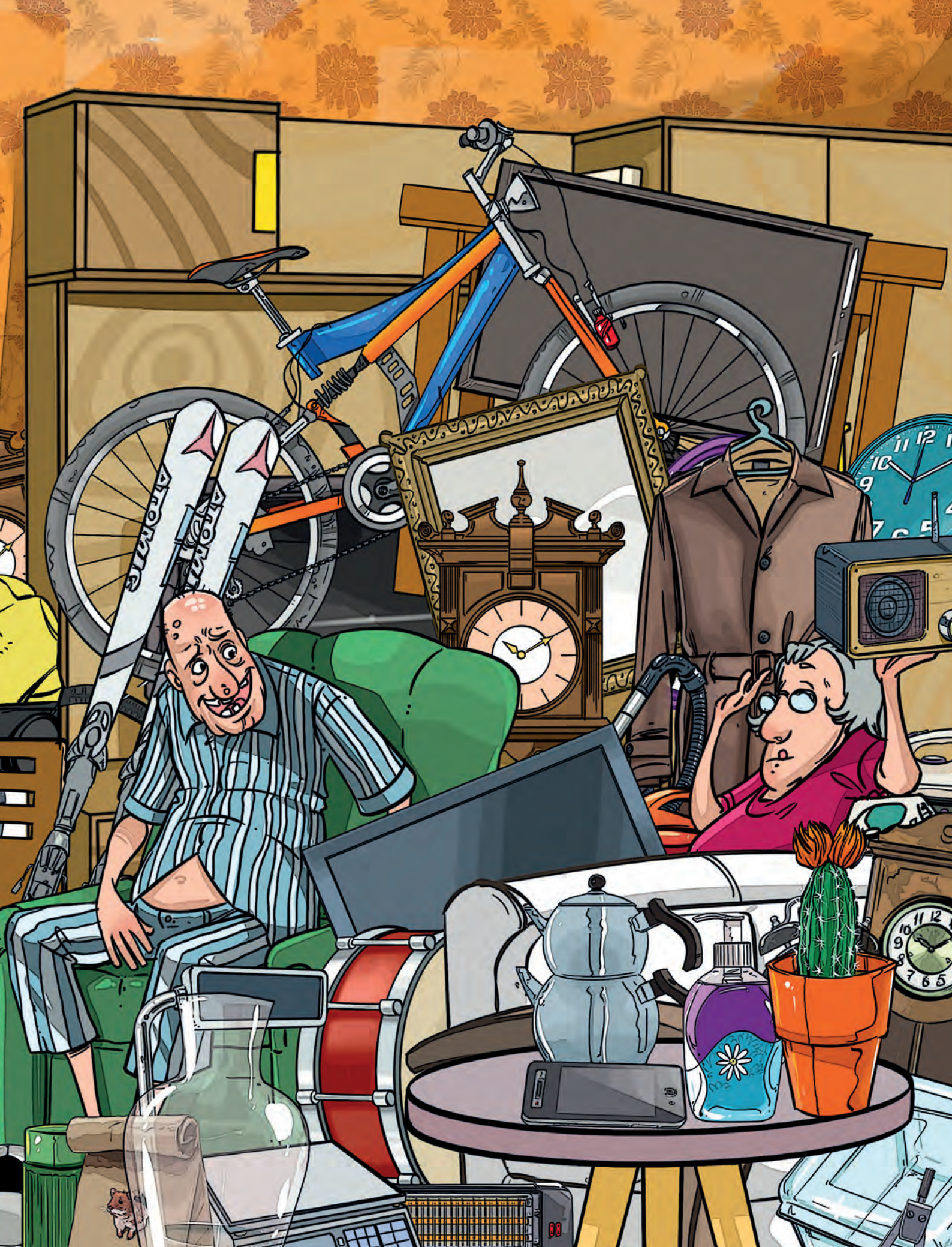
istifçilik

Eşyanın Kölesi Olmak

Gittiğimiz ilk konserin bileti, satın aldığımız ilk müzik kaseti, buzdolabı süsleri, önemli haberlerin yer aldığı gazete kupürleri, boş parfüm şişeleri, eski bir telefon defteri, rengârenk peçeteler... Bir çoğumuzun saklamak istediği ya da bir dönem koleksiyonunu yaptığı kimi eşyalar vardır. Hiç kullanmasak, hatta varlıklarını unutsak da bu eşyaların ömür boyu elimizin altında bir yerlerde olmasını isteriz. Peki, ya tüm biriktirdiklerimiz bir gün içinden çıkılmaz bir yığın haline gelirse?

Evin her köşesinin böyle yığınlarla kaplanması ve yaşam alanının belirgin derecede küçülmesi istifleme bağımlılığına işaret eder. Dispozofobi olarak da bilinen istifleme bağımlılığı çok miktarda eşya, alet, giysi toplamak ve aralarından gereksiz olanları ayıklamayı reddetmek olarak tanımlanır.







İstifleme bağımlılığı bir kaç istisna dışında akıl sağlığı literatüründe 1990'lı yıllara kadar çalışılmamış bir konu. Son yıllara kadar bir tür obsesif kompulsif bozukluk (OKB) olarak görülen istifleme bağımlılığı, yapılan yeni çalışmalar sayesinde artık başlı başına bir hastalık olarak ele alınıyor. Her ne kadar bu iki hastalığın kimi belirtileri benzer olsa da araştırmacılar ikisi arasında önemli farklar olduğunu belirtiyor ve bunları şöyle özetliyorlar: Öncelikle istifçiler kendilerine istifçi demiyor. Genellikle “toplayıcı” ya da “koleksiyoncu” olduklarını belirten istifçiler, istiflemeyi bir bağımlılık olarak görmüyor ve “rahatsız edici” ya da “yanlış” olarak değerlendirmiyorlar. Buna karşın OKB'si olan hastalar takıntılarının normal olmadığının ve “hasta” olduklarının farkındalar.

İkinci olarak istifçiler koca bir eşya yığının içinde yaşamaktan dolayı strese girmiyor. Ta ki bir arkadaşları ya da yakınları onlardan ısrarla eşyalarını atmalarını isteyene kadar... OKB'si olan hastalar ise takıntılarının dolayı ortaya çıkan bir karmaşanın ya da huzursuzluğun, kendilerinden kaynaklanan bir problem olduğunu biliyor. Bunun yanı sıra OKB belirtileri zamanla artıp azalabiliyorken istifleme bağımlılığı genellikle daha kötü bir hâl alıyor. Ayrıca istifleme bağımlılığı ve OKB kalıtsal olarak da farklı yapıda hastalıklar. Bulgulara göre istifleme bağımlılığı çekinik bir kalıtsal özellik olarak aktarılırken OKB'ler arasında en yaygın görülen kontrol etme ve planlama takıntılarının baskın kalıtsal özellik olarak aktarıldığı biliniyor.

Son yıllarda yapılan araştırmalar -her ne kadar evleri tam bir kaos ortamını andırsa da- istifçilerin tembel ve sosyal anlamda izole insanlar olduğu yönündeki yargıları da boşa çıkarmış. İstifçilerin çoğunluğunun tıpkı diğer insanlar gibi sosyal ilişkileri, aile yaşamları ve düzenli işleri var. Ancak hastalıklarının ev halkı ve arkadaşları ile olan ilişkilerini nasıl etkilediğini sorarsanız, işte orada işler biraz karışıyor. Tahmin edersiniz ki istifçilerle birlikte yaşayan insanlar evin tıka basa dolmasından son derece rahatsız. Çünkü biriken yığınlar, bırakın evdeki yaşam alanlarını yok etmeyi, hijyen konusunda da sorun yaratıyor. Yemek pişirmek gerektiğinde tencerelere ulaşmak dahi mümkün olmayabiliyor. Yemek, temizlik gibi rutin işleri yapamamak bir yana, böyle bir evde yaşamak güvenlik sorunlarını da beraberinde getiriyor. Örneğin evde yangın çıkmasına ve hızla yayılmasına uygun bir ortam oluşuyor. Öyle ki acil bir durum anında ayağınızın onca kalabalık içinde bir yere sıkışıp kalması ve üstünüze gelen yığının, evin kapısına ulaşmanıza engel olması çok mümkün.

İstifçilerin daha çok çöp ve işe yaramaz eşya topladığı da doğru değil. Tabii ki istiflenen malzeme çeşitliliğinin bir sınırı yok. Bir istifçi için her şey toplanmaya değer olabiliyor. Ancak neler topladıkları istifçilerin yaratıcılığına ve neye ilgi duyduklarına bağlı. Bir istifçinin evinde eski telefon kabloları, suluboya setleri, plastik kutular, giysiler, cam eşyalar, faturalar, kalemler, tebrik kartları gibi çok çeşitli eşyalarla karşılaşmanız olası. Aralarında kendi vücutlarından parçaları yani kestikleri tırnaklarını ve saçlarını ya da hayvanları -kedi dolu evleri düşünün- biriktirenler dahi var. 2013'te New York'taki evinde 100'den fazla canlı kedi ve dondurucuda paketlenmiş 67 ölü kediyile yaşadığı anlaşılan, 50 yaşındaki Irene Vandyke bunlardan biri.





Bir İstifçinin Beyni

Connecticut'taki Yaşam Enstitüsü'nün kurucusu ve Yale Üniversitesi Tıp Fakültesi Psikiyatri Bölümü'nde görev yapan, *Buried in Treasures* kitabının yazarlarından klinik psikolog Dr. David Tolin ve ekibi, istifleme bağımlılığının altında yatan sinirsel bağlantıları ortaya çıkarmak için bir çalışma gerçekleştirmiş. 43 istifleme bağımlısı, 31 OKB'si olan hasta ve 33 sağlıklı insan üzerinde yapılan bu çalışma kapsamında, fonksiyonel manyetik rezonans görüntüleme tekniği (fMRI) kullanılarak istifleme bağımlılığı olan hastaların ve OKB'si olan hastaların beyinleri sağlıklı bireylerin beyinleri ile karşılaştırılmış. Beynin farklı bölgelerinde gerçekleşen kan akışı değişimleri anlık olarak incelenmiş. Amerikan Ulusal Ruh Sağlığı Enstitüsü'nün mali destek verdiği çalışmada katılımcılara, onlara ya da başkalarına ait, önemsiz bazı yazılı belgeler gösterilmiş. Ardından da altı saniye içinde bu belgeleri atma ya da saklama yönünde bir karar vermeleri, kendilerine gösterilen belgelerin kalmasını istiyorlarsa "kalsın", atılmasını istiyorlarsa "gitsin" düğmesine basmaları istenmiş. "Gitsin" kararı verdikleri belgeler hemen o anda, gözlerinin önünde kâğıt imha makinesine gönderilmiş.

2012 yılının Ağustos ayında *Archives of General Psychiatry*'de yayımlanan bu çalışmada katılımcıların karar verme anında ne hissettiği ve nasıl bir duygu yoğunluğu yaşadıkları gözlenmiş. Sonuç olarak istifçilerin diğer iki gruba göre daha fazla belge saklamayı tercih ettiği, karar verme sürelerinin diğerlerine göre daha uzun olduğu ve o sırada çok daha fazla endişe ve üzüntü duydukları ortaya çıkmış. Görüntüleme tekniği sayesinde elde edilen bir diğer bulgu da istifçilerin beyinlerindeki iki bölgede (anterior singulat kortekste ve insulada) gerçekleşen elektriksel etkinliğin diğer katılımcılarınkinden farklı olması.

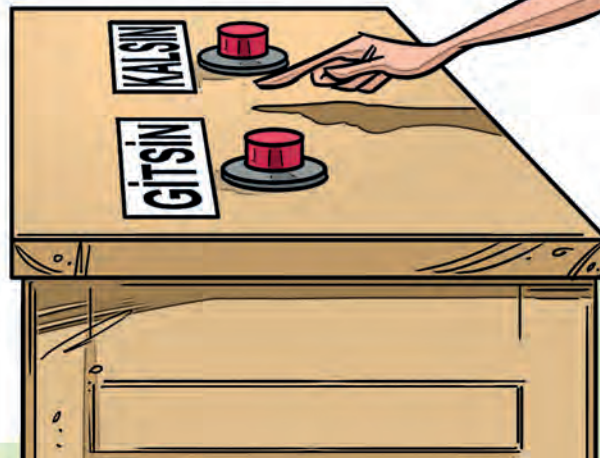


Bahsedilen bu iki bölgenin, istifçilerde kendilerine ait olan belgelerle ilgili karar verirken çok daha yoğun olarak etkin olduğu belirlenmiş. Bilim insanlarına göre bu iki bölge, risk hesaplaması sırasında, kişi korktuğunda ve hoş gitmeyen bazı duyguların işlenmesinde etkinleşiyor. Her iki bölge birlikte çalışarak, insanlara söz konusu eşyanın ya da nesnenin ne kadar gerekli ve önemli olduğuna dair bir karar vermeleri konusunda yardımcı oluyor. Ancak araştırmada gözlemlendiği üzere bu bölgelerin beklenenden çok daha yoğun çalışması istifçilerin gerçekçi değerlendirmelerde bulunmasını engelliyor. Tüm bunlar olurken de beynin anıların saklanması ve geri çağırılmasında etkin olan hipokampus adlı bölgesi, o nesneyle ilgili anıları çağırılmaya başlıyor. İstifçiler için karar alma aşaması bu yüzden çok daha bunalıcı ve kaçınmak istedikleri bir an haline geliyor. Öte yandan, istifleme bağımlılığı olmayan insanlar bir nesne üzerinde bu kadar çok düşünmedikleri için karar vermeleri çok daha kolay oluyor.

Küçük bir şeyi dahi gözden çıkarmak istifçilerde derin bir üzüntü yaratabiliyor. İleride ihtiyaç duyabilecekleri bir şeyi çöpe atmanın vereceği huzursuzluğu çok iyi bildiklerinden biriktirmeye devam ediyorlar ve evlerindeki eşya yığınları çığ gibi büyüyor.



Bu hastalıkla baş etmenin bir diğer yolu da hastaların, bir şeyi elde etme isteğine karşı durma konusunda dirençlerinin artmasını sağlamak.





Gail Stekete

Bu hastalıkla baş etmenin bir diğer yolu da hastaların, bir şeyi elde etme isteğine karşı durma konusunda dirençlerinin artmasını sağlamak. Bunun için hastalar bir süre için sıkça gittikleri dükkânların içine girmeden, önünden geçip gitmeye yönlendiriliyor ve zamanla bu dükkânlara uğramamayı da öğreniyorlar. Son aşamada ise hastaların dükkâna girmesine izin veriliyor. Ancak bir şartla. Gerçekten almak istedikleri bir nesneyi ellerine aldıktan sonra yerine geri koyup dükkândan çıkmaları gerekiyor. Bunun gibi bazı alıştırma ile istifçilerin aslında ihtiyaç duymadıkları ya da zaten sahip olduklarına benzer eşyaları satın almaları engellenmeye çalışılıyor.

Nasıl Tedavi Ediliyor?

İstifleme bağımlılığı yıllar boyunca OKB başlığı altında incelendiğinden, bir süre OKB için kullanılan klinik tedavi yöntemlerine başvurulmuş, fakat hastalarda kayda değer iyileşme sağlanamamış. Ancak son zamanlarda OKB ve istifleme bağımlılığının farklı hastalıklar olarak ele alınması, istifleme bağımlılığının tedavisinde özgün yöntemler uygulanmasının yolunu açmış. Boston Üniversitesi'nden Frost ve Stekete'nin 90'lı yılların ortalarında geliştirmeye başladığı bir tür bilişsel davranışçı terapi de bunlardan biri. Bu kapsamda Stekete ve Frost'un hastalara öncelikli önerisi, evlerindeki yığına bir şey eklemek istedikleri anda kendilerine birtakım sorular sormaları. İstifçilerden "bütçem bunu almaya uygun mu", "evde bunu koyabileceğim uygun bir yer var mı", "buna gerçekten ihtiyacım var mı" gibi sorulardan oluşan bir liste hazırlayıp her zaman yanlarında taşımalarını istiyorlar. Ne zaman elleri bir şeye uzansa bu listeyi çıkarıp mantıklı bir karar vermelerine yardımcı olmak için soruları dürüstçe yanıtlamaları gerektiğini belirtiyorlar.





Uzmanlar istifçilerin bu tedavi sürecini hızlı değil adım adım yaşaması gerektiğini özellikle vurguluyor. Örneğin gereksiz nesnelerden birer birer kurtulmanın evin önüne bir kamyon çekip her şeyi tek seferde dışarı atmaktan çok daha etkin ve doğru bir çözüm olacağını öne sürüyorlar. Çünkü sahip oldukları her şeyi aniden kaybetmenin istifçileri ağır bir depresyona sokabileceğini ya da kaybettiklerinin yerine koymak için çok daha fazla eşya almaya yöneltebileceğini söylüyorlar.



Araştırmacılar her ne kadar istifleme bağımlılığını daha çok ileri yaşlardaki kişilerde gözlemlese de, belirtilerin daha küçük yaşlarda ortaya çıkabildiğini de söylüyorlar. Kaybettikleri ya da ailelerinin gözden çıkardığı belirli bir nesneye karşı aşırı duyarlılık gösteren ve yoğun tepkiler veren çocukların istiflemeye eğilimi olabileceğini belirtiyorlar.

Bir başkasının düğününde çekilmiş, içinde yer bile almadığımız bir fotoğraf, otuz küsur yıldır hiçbir sayısını kaçırmadan aldığımız dergiler, her geçen gün aralarına bir yenisini eklediğimiz biblolar gibi birbirinden farklı eşyalar biriktirmek bazen hepimiz için eğlenceli bir uğraş olabilir. Ancak son yıllarda, istifçilerin yaşamını gözler önüne seren ve ne gibi zorluklar yaşadıkları konusunda farkındalık yaratan televizyon programları sayesinde belki de bir çok insan, bugüne kadar koleksiyonculuk ya da masum bir hobi olarak tanımladığı şeyin aslında bir hastalık olabileceğinin farkına varıyor.

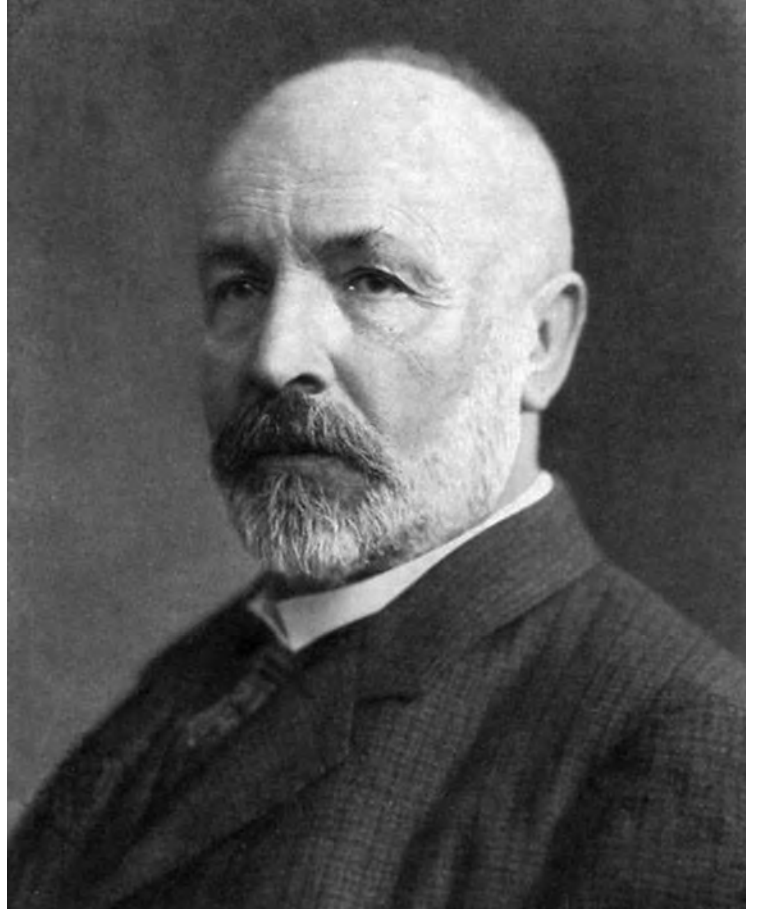
Yıllardır biriktirilen bir yığın eşyanın içinden hangilerinin kalacağına, hangilerinin gideceğine karar verme anı ise belki de bu hastalıkla yüzleşilen ilk an.

Bu zorluğu yaşamak istemiyorsanız çevrenizdeki insanların yaşam alanınızla ve nesnelerle kurduğunuz ilişkilerle ilgili yorumlarını dikkate almanızda yarar var. Nesnelerle hayli güçlü bir duygusal bağ kuruyor ve attığınız herhangi bir şeyin yokluğunu derinden hissediyorsanız bu bir sorun olabilir.

Çizimler: Ersan Yağız

Kaynaklar

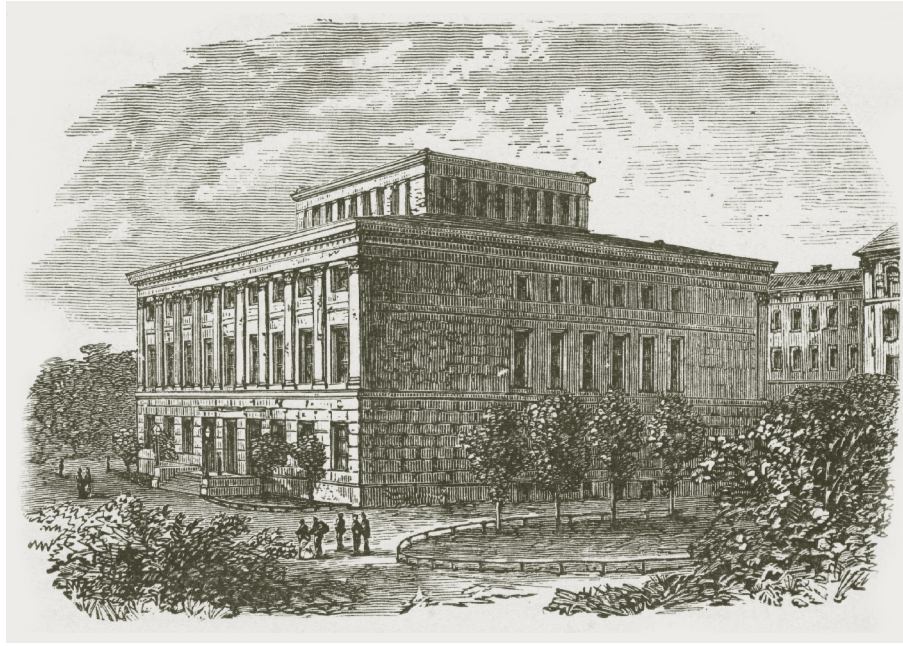
- Tolin, D. F. ve ark., "Neural Mechanisms of Decision Making in Hoarding Disorder", *Arch Gen Psychiatry*, Cilt 69, Sayı 8, s. 832-841, 2012. doi:10.1001/archgenpsychiatry.2011.1980
- <http://abcnews.go.com/Health/story?id=2790669&page=1>
- <http://blogs.scientificamerican.com/observations/scans-of-hoarders-brains-reveal-why-they-never-de-clutter/>
- <http://208.88.128.33/hoarding/>
- <http://www.nhs.uk/Conditions/hoarding/Pages/Introduction.aspx>
- <http://www.livescience.com/22140-hoarders-brain-why-they-cant-ditch-stuff.html>
- <http://www.helpforhoarding.net/understanding-what-disposophobia-is-and-how-to-treat-it/>
- <http://www.nature.com/news/step-inside-the-real-world-of-compulsive-hoarders-1.12495>
- <https://www.nih.gov/news-events/nih-research-matters/distinct-brain-activity-hoarders>
- <http://www.webmd.com/mental-health/features/harmless-pack-rat-or-compulsive-hoarder>
- <https://www.youtube.com/watch?v=DUaXIBtnuDc>



ÇAĞININ ÖTESİNDE BİR MATEMATİKÇİ GEORG CANTOR

Çocukluğumda okuduğum bir çizgi romanda kahramanımız yanına bir radyo alıyor ve kendi yaptığı zaman makinesine binip yüzlerce yıl öncesine gidiyordu. Amacı o dönemin insanlarını bu teknolojiyle etkilemek ve kendisine hayran bırakmaktı. Böylece belki onlara kral olacak ve muhteşem bir hayat yaşayacaktı. Lakin gittiği zamanda radyo yayını olmadığı için elindeki aletin ne işe yaradığını kimseye anlata-mamıştı. Üstelik radyonun fişini takacak priz aramaya kalkınca kahramanımıza deli demişler ve onu akıl hastanesine kapatmış-lardı. O gün bu gün düşünürüm: Kahramanımız yanında ne götür-se gittiği zamanda kral olurdu?

Örneğin Georg Cantor çağlar öte-sinden gelirken teknolojik oyun-caklar yerine döneminin matema-tik fikirlerinden bazılarını getir-miş, ama sonu benim çizgi roman kahramanımdan pek de farklı ol-mamıştır. Evet, Cantor'un on do-kuzuncu yüzyıla zaman makine-si dışında bir yolla geldiğine beni kimse inandıramaz!



Halle Üniversitesi



Halle Üniversitesi (üstte)
Cantor'un ailesinin Halle'deki evi (solda)

Resmi kayıtlara göre ise matematikçi Georg Cantor Danimarka'dan göç etmiş bir ailenin çocuğu olarak 1845 yılında Rusya'da dünyaya gelen bir Almandır.

Çocukken ileride iyi bir kemancı olacağı düşünülüyordu. Zaten dedesi de Kraliyet Orkestrası'nda müzisyendi. Cantor on bir yaşındayken ailesiyle Almanya'ya göç etti. Okul yıllarında matematikte gösterdiği başarı fark edilince matematik eğitimi aldı. Babası ölünce kendisine kalan mirası Berlin Üniversitesi'ndeki efsanevi matematikçiler Kronecker, Weierstrass ve Kummer'den ders alarak değerlendirdi. Mezun olunca Berlin'e bugün trenle bir saat uzaklıkta olan Halle şehrindeki Halle Üniversitesi'nde göreve başladı. Hep daha iyi bir üniversitede araştırmalarına devam etme hayalini canlı tuttuysa da bu hiç gerçekleşmedi. Olağanüstü fikirleri ona prestijli üniversitelerde iş yerine onu depresyonlara sokan dışlanmalar getirdi. Zaman makinesiyle Avrupa'ya gelirken yanında getirdiğine inandığım o muhteşem fikirlere on dokuzuncu yüzyıl insanları henüz hazır değildi.

Cantor'un beğenmediği, zamanının çok ötesindeki fikirleri için sıradan bulduğu Halle Üniversitesi 1502'de kurulan Wittenberg Üniversitesi'yle 1691'de kurulan Halle Üniversite'sinin 1817 yılında birleşip yeni bir yapıyla yola devam etmeye karar vermesiyle ortaya çıkmış öncü bir üniversitedir. Derslerin o zamanın "İngilizcesi" olan Latince değil de kendi anadillerinde yani Almanca yapılması uygulamasına ilk başlayan üniversite Halle Üniversitesi'dir. Bugünün akademi dünyasının olmazsa olmazlarından birini, profesörlerin araştırmalarında özgür olması ilkesini de yine ilk kez Halle Üniversitesi uygulamaya başlamıştır.

Wikipedia'da, Halle Üniversitesi sayfasındaki "önemli mezunlar" listesi altında üç yüzden fazla bulursunuz ve her biri için ayrı bir Wikipedia sayfası olduğunu görürsünüz.

ABD'li oyun yazarı David Davalos 2008 yılında yazdığı, Prens Hamlet'in Shakespeare'in meşhur oyununda boy göstermeden önceki gençlik yıllarını anlattığı ve tarihi bir acıklı güldürü diye tanımladığı *Wittenberg* adlı oyununda genç Hamlet'i Halle Üniversitesi'ne yerleştirir ve onun orada gelişen düşünce dünyasını anlatır. (Bu oyun 2008 yılından beri her yıl değişik yerlerde oynanıyor. Bu yılki temsilleri kaçırınlar 2017 yılı Nisan ayı için biletlerini Arizona'daki Güneybatı Shakespeare Topluluğu'ndan şimdiden ayırtabilir.)

İşte Cantor'a dar gelen üniversite böyle bir yerdi.



Cantor'un gençliği

Kısaca Cantor'un Katkıları

Cantor bugün kümeler kuramını oluşturan ve sonsuzluk kavramını açıklayan adam olarak geçer ansiklopedilerde. Doğduğumuz günden beri küme kavramıyla iç içe yaşadığımız için eskiden bu kavramın bilinmediğini düşünmek bile zor. Zaten eskiden de matematikçiler sıkıştıkça bazı şeylere küme deyip geçmişti. Cantor küme kavramının ciddi bir şekilde ele alınması gerektiğini, ciddiye alınmazsa içinden çıkılmaz paradokslarla boğuşacağımız düşüncesini dile getiren ilk kişidir.

Sonsuzluk kavramı ise matematikçilerin o zamana kadar sadece bazı limit bulma hesaplarında, özellikle integral kavramını oluşturma sürecinde ortaya çıkan ve Riemann, Cauchy, Weierstrass gibi matematikçilerin nasıl kullanılacağını düzenlemeye çalıştığı bir "süreç" olarak görülüyordu. Sonsuzluk bir nicelik olarak matematikte ele alınmıyordu. Bu kavram daha çok teolojinin ilgi alanına giriyordu. Din bilginleri sonsuzluk tektir ve Tanrı'ya aittir diyordu. Sonsuzluğu matematikte bir değer olarak sunmaya çalışacak olan Cantor'un karşısına sadece tutucu matematikçiler değil kutsal değerleri savunan bazı din adamları da çıkacaktı, ama o bunların hiç birini tahmin edemezdi.

Cantor insanların çılgın açan fikirleri er geç kabul edeceğini biliyordu, ama bunun ne kadar geç olabileceğini ruh sağlığını kaybettiğe fark edecekti.

İlk Fikirler

Cantor'un zaman makinesiyle yanında getirdiğinden şüphelendiğim fikirleri arasında en basiti bir fonksiyonun "bire bir" veya "örten" olması özelliğidir. Fonksiyon dediğimiz "şey" bir kümeden bir elemanı alıp onu başka bir kümeden bir elemana nasıl arkadaş yapacağımız konusunda bir kural belirtme oyunudur. Örneğin "her erkek âşık olduğu kadının elini tutsun" dediğimiz zaman erkekler kümesinden kadınlar kümesine bir fonksiyon tanımlamış oluruz. Eğer hiçbir kadının eli birden fazla erkek tarafından tutulmıyorsa bu fonksiyon bire birdir. Eğer her kadının elini tutan en az bir erkek varsa bu fonksiyon örtendir. Hepsisi bu!

Dönemin diğer matematikçilerinin aklını başından alan, yıllarca çok şiddetli tartışmaların odağı olan, Cantor'un depresyona girip akıl hastanelerine kaldırılmasına neden olan tüm yeni fikirler, işte bu bire bir ve örten fonksiyon kavramlarının çağının ötesinde bir anlayışla kullanılmasından çıkmıştır.

Kümeye Kaç Eleman Var

Bir kümenin içinde üç, beş veya bir milyon eleman varsa bu kümeye sonlu küme dememizden ve eğer eleman sayısı sonlu değilse sonsuz küme dememizden daha doğal bir şey olamaz. Eğer iki sonlu kümede aynı sayıda eleman varsa eleman sayıları aynı dememiz de ayrıca belirtmeye bile gerek duymayacağımız bir gerçeklik. İşin can alıcı noktası sonsuz kümelerin eleman sayılarını karşılaştırmaya başladığımız yerdir. İki sonsuz kümenin eleman sayısı farklı olabilir mi? İkisinin de sonsuz "tane" elemanı var. Oysa sonsuz kümelerin de farklı "sayıda" elemanı olabileceğini bize ilk anlatan kişi Cantor'dur.

Cantor'un doğduğu ev



Sadece Merak Edenlere

Sonsuz kavramına bulaşmadan önce yine sonlu kümelerle ilgili son derece aşikâr bir işlem yapalım. Sonra aynı işlemi sonsuz kümelerle Cantor'un nasıl uyguladığına bakalım.

İçinde üç tane eleman olan $A=\{1, 2, 3\}$ kümesini alalım ve bu kümenin tüm alt kümelerini sıralayalım:

$\{\}, \{1\}, \{2\}, \{3\}, \{1, 2\}, \{1, 3\}, \{2, 3\}, \{1, 2, 3\}$

Burada $\{\}$ ile boş kümeyi gösteriyoruz. Bourbaki kitaplarında boş küme için $\emptyset$ sembolü kullanılmaya başlanmıştır ve bu sembol bugün standart olarak kullanılmaktadır, ama ben kümenin boş olduğunun altını çizmek için $\{\}$ kullandım. A kümesinin yukarıda sıraladığımız tüm alt kümelerinin oluşturduğu topluluğa A kümesinin alt kümeler kümesi diyelim ve bu yeni kümeyi $P(A)$ ile gösterelim. Sayarsak, A kümesinin 8 tane alt kümesi olduğunu, dolayısıyla da A kümesinin alt kümeler kümesi $P(A)$ 'nın, sadece üç elemanı olan A kümesinden daha büyük olduğunu görürüz.

Cantor ise $P(A)$ kümesinin eleman sayısının A kümesinin eleman sayısından büyük olduğunu, kümelerin elemanlarını saymadan görmek istiyor. Bunun için şöyle bir iddia ortaya atıyor: A kümesinden $P(A)$ kümesine giden, örten bir fonksiyon bulmak olanaksızdır. Örneğin bizim A kümemizde sadece üç eleman vardı. Her birine $P(A)$ kümesinden bir elemanı arkadaş olarak versek yine de $P(A)$ kümesi içinde arkadaşı olmayan elemanlar kalacaktır. Biz bu sonuca kolayca vardık çünkü kümelerin içindeki elemanları saydık ve birinin elemanları öbüründen fazla çıktı.

Cantor bu sonucu eleman saymadan yapmanın bir yolunu buluyor. A 'dan $P(A)$ 'ya giden herhangi f fonksiyonunu alırsak alalım, Cantor bize bu f fonksiyonunu kullanarak f 'nin hedefinde olamayacak bir alt küme inşa ediyor. Bu elbette f fonksiyonunun örten olamayacağını gösterir. Yani örten bir fonksiyon kurmamız mümkün değil ve dolayısıyla $P(A)$ kümesinde daima A kümesinden daha çok eleman var. Burada dikkat ederseniz A kümesinin içinde kaç eleman olduğunu hiç göz önüne almadık. Demek ki sonsuz sayıda elemanı olan bir A kümesi için bile $P(A)$ kümesinde A 'dan olandan daha fazla eleman olduğunu söyleyebiliriz. Oysa az önceye kadar ikisine de sonsuz küme diyorduk. Demek ki sonsuz var, sonsuz var!

Bugün meşhur Cantor Teoremi olarak bilinen sonuç budur ve sadece bir fonksiyonun örten olması kavramı kullanılarak kanıtlanmıştır.

Cantor'un yukarıda sözünü ettiğimiz, f 'nin hedefinde olamayacak alt kümeyi nasıl kurduğunu burada hemen anlatayım, ama çok meraklı değilseniz bir sonraki başlığa şimdiden geçin.

A kümesinden, A kümesinin tüm alt kümelerini içinde toplayan $P(A)$ kümesine yönelmiş rastgele bir f fonksiyonumuz olsun. Şimdi A 'nın bir alt kümesini kuracağız, adı B olacak. A 'nın içindeki her x elemanına “sen $f(x)$ alt kümesine ait misin?” diye soracağız. “Hayır” derse onu B kümesine alacağız, “evet” derse almayacağız. Cantor'un iddiasına göre hiçbir x için $f(x)=B$ olamaz. Eğer $f(x)=B$ ise biz x elemanına tekrar “sen $f(x)$ alt kümesinin içinde misin?” diye sorduğumuzda bize tutarlı bir cevap veremez. Eğer “evet” derse B 'nin tanımı gereği onu B 'den çıkarmamız, ama “hayır” derse yine B 'nin tanımı gereği B 'ye katmamız gerekecek. Yani içinden çıkılmaz bir çelişki yaratacağız. Tek kurtuluş yolu hiçbir x için $f(x)=B$ olamayacağını kabul etmek. Yani A 'dan $P(A)$ 'ya giden hiçbir f örten bir fonksiyon olamaz.



Cantor, Halle Üniversitesi'nde göreve başladığı yıllarda
Kaynak: David Foster Wallace

Bazen profesyonel matematikçiler bile bir teoremin ne dediğini anlar ama kanıtı sadece anlamış gibi yapıp ilerler. Soranlara da “Orada açıkça yazıyor. Kendin oku, anla, beni rahat bırak” derler. Siz de öyle yapabilirsiniz, bunda bir sakınca yoktur.



Ernst Zermelo (solda)
Abraham Fraenkel (sağda)

Sonsuz Tane Sonsuz

Tam sayılar kümesinde sonsuz tane sayı olduğunu biliyoruz. Tam sayıların tüm alt kümelerinin sayısının tam sayıların sayısından fazla olduğunu gördük. Cantor, tam sayıların “sayısına” sayılabilir sonsuz diyor. Demek ki sayılabilir sonsuzdan daha büyük bir sonsuz kavramı var: Tam sayıların alt kümeler kümesinin eleman sayısı.

Burada durmamızı emreden hiçbir kural yok. Şimdi de tam sayıların alt kümeler kümesini alıp onun alt kümeler kümesini kurarız ve Cantor Teoremi’ne göre daha büyük sayıda elemanı olan bir küme elde ederiz. Bu şekilde sonsuza kadar gideriz. Birbirinden farklı sonsuz tane sonsuz büyüklük elde ettik.

Siz bunları 2016 yılında gözünüzün önüne getirmekte zorlanıyorsanız, 19. yüzyıl insanları ne yapsın?

Kaç Tane Reel Sayı Var

Herhangi bir A kümesinin alt kümeler kümesinin her zaman A ’dan daha fazla eleman barındıracağı gerçeği bize sonsuzdan da büyük sonsuz olduğunu, sonsuz deyip geçmemek gerektiğini gösterdi. Ama gerçek hayatta bu ne işimize yarayacak? Burada gerçek hayat derken bir matematikçinin günlük, olağan hayatından söz ediyorum elbette. Her gün reel sayılarla uğraşan ve reel sayıların sonsuz olduğunu bilen bir matematikçinin Cantor’a ilk soracağı soru kaç tane reel sayı olduğudur.

Reel sayıları saymaya başlamadan önce ortaokulda öğrendiğimiz, reel sayılarla ilgili bir gerçeği hatırlayalım. Her reel sayının en az bir, en fazla iki ondalık açılımı vardır. Ondalık açılımının sonu sonsuz tane 0 ile biten bir sayıyı, bir önceki basamağı bir düşürüp sonsuz tane 9 ile bitirerek de yazabiliriz. Bunun en çarpıcı örneği

$$1 = 0,99999 \dots$$

eşitliğinde görülür. Burada ilk başta şaşırmamıza neden olan olgu sayılar ile onları temsil eden şekillerin aynı olduğu vehmine kapılmamızdır. Yukarıda aynı sayının iki ayrı sembolle temsilini görüyoruz. Yani 1 sembolü de 0,999... sembolü de aynı sayıyı, “bir” sayısını temsil etmek için kullandığımız sembollerdir.

Şimdi bunu aklımızda tutarak 0 ile 1 arasındaki tüm reel sayıların, sonu tekrarlayan 9’larla bitmeyen temsillerini yazalım. Eğer bunların sayısı tam sayılarla aynı olsaydı, tam sayılardan az önce yazdığımız reel sayıların açılımları kümesine bire bir ve örten bir fonksiyon kurabilirdik. Yani her tam sayıya bir reel sayı vereceğiz ve her reel sayı da bir tam sayıya verilmiş olacak. Açıkta hiç bir reel sayı kalmayacak. Böyle bir f fonksiyonu bulduğumuzu varsayalım. Bu varsayımı kullanarak, f fonksiyonunun görmediği bir reel sayı inşa edeceğiz. Oysa f fonksiyonu tüm reel sayıları gördüğünü iddia ediyordu. Yalanını yakaladığımız için böyle bir f fonksiyonunun olmadığı sonucuna varacağız.



Reel sayıların anlaşılması yönünde ciddi çalışmalar yapan Richard Dedekind

İşte f fonksiyonunun görmediği sayıyı şu şekilde yazabiliriz:

$$C=0,c_1c_2c_3\ldots$$

Burada her $c_1, c_2, c_3, \dots$ sayısı 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 sayılarından biri olacak (dikkat edin, 9 istemiyoruz) ve c_k sayısı $f(k)$ sayısının k 'inci basamağında ki sayıdan farklı olacak şekilde seçilecek. Örneğin:

$$f(5)=0,234269086\ldots$$

ise biz $c_5=1$ seçebiliriz çünkü $f(5)$ sayısının beşinci basamağı 6'dır ve biz 6'dan değişik istediğimiz sayıyı, 9 seçmemek şartıyla, seçebiliriz.

Şimdi iddia ediyoruz ki f fonksiyonu C sayısını görmez. Eğer görseydi, bir k tam sayısı için $f(k)=C$ olacaktı. Oysa $f(k)$ sayısının k 'inci basamağı, C sayısının k 'inci basamağı olan c_k sayısından farklı olduğu için $f(k)$ ile C aynı olamaz.

Demek ki reel sayıların sadece 0 ile 1 arasında kalanları bile tam sayılardan daha "fazla". Cantor reel sayıların sayısına sayılamaz sonsuz adını takıyor. Sayamayacağımız kadar çok reel sayı var.

0.①24435...
0.2⑥4469...
0.56⑦003...
0.094⑧13...
0.9083③6...
0.50082③...
0.②③⑤②⑤④...

Bu son sayı yukarıdaki sayıların her birinden işaretli hanede farklı olduğu için, hepsinden farklıdır. Bu işlemi sonsuz defa sürdürürsek, reel sayıların her birinden farklı bir sayı elde ederiz. Buradan, reel sayıları nasıl sıralarsak sıralayalım mutlaka bu sıralamanın dışında bir reel sayı kalacağı sonucu çıkar. Bu durumu kısaca "reel sayılar sayılamaz çokluktur" diye özetleriz.



Uzaydaki Nokta Sayısı

Sonsuzluğu "saymaya" başlayınca insan nerede duracağını bilemiyor. Cantor bize sadece 0 ile 1 arasındaki reel sayıların miktarı ile düzlemdeki herhangi büyüklükte bir karenin içindeki nokta sayısının da aynı olduğunu söylüyor. Yani bu nokta kümeleri arasında bire bir ve örten bir fonksiyon kuruyor.

İnsanlar daha bunu kabullenmeye çalışırken Cantor daha ileri gidip aslında yaşadığımız üç boyutlu uzaydaki herhangi bir küpün ya da kürenin içindeki nokta sayısının da yine 0 ile 1 arasındaki reel sayılar kadar olduğunu gösteriyor. Bir adım sonra ne diyeceğini tahmin etmenin çaresizliği ile insanlar Cantor'u dinliyor ve Cantor n -boyutlu uzaydaki tüm noktaların sayısının da yine 0 ile 1 arasındaki reel sayılar kadar olduğunu söylüyor. Ve bu insanlar 19. yüzyılda logaritma tablolarıyla hesap yapmaya çalışan insanlar. Cantor'u sevmemiş olmalarında şaşırtıcı bir yön yok.

Cantor'u çekemeyenlerin tek tesellisi Cantor'un tam sayıların sayısı ile reel sayıların sayısı arasında kalan başka bir sonsuz sayı olup olmadığı problemi bir sonuca bağlayamadan ölmesidir.



Cantor ailesinin Halle şehrindeki aile mezarlığı

Yüz Yıl Erken

Cantor evlenip balayına çıktığında zamanının çoğunu dönemin önemli matematikçilerinden Dedekind ile matematik konuşarak geçirdi. Yine de zaman içinde altı çocuk babası olmayı becerdi.

Sonsuzluk üzerine geliştirdiği ve sadece bir fonksiyonun bire bir veya örten olması gibi temel bir kavram etrafında tartışarak kanıtladığı sonuçlara döneminin matematikçileri hazır değildi. Cantor o kadar çağının ötesinde fikirlerle ortaya çıkmıştı ki ona karşı çıkanlar sadece beklendiği gibi akademi dünyasının sıradan çalışanları değildi. Kronecker gibi yaratıcı fikirleri ve olağanüstü yeteneğiyle günümüz matematiğine kalıcı katkılar yapmış bir matematikçi bile onun için “hain, gençleri zehirleyen bir bilim şarlatanı” ifadelerini kullanmıştır.

Döneminin bilinebilecek tüm matematik bilgilerini tek başına bilebilen son insan olan Poincare bile onun fikirleri için “matematiği saran ağır bir hastalık” benzetmesini yapmıştır.

Din adamlarının bazıları birden fazla sonsuzluk kavramı olduğunun konuşulmasını tek bir tanrının varlığını sorgulamak şeklinde yorumlayıp Cantor’a bir de bu cepheden saldırıyordu.

Çağımızın en önemli filozoflarından Ludwig Wittgenstein ise Cantor’un ölümünden yıllar sonra bile kümeler kuramı için “saçma, gülünç hatta yanlış” diyerek alay ediyordu. Cantor zaman makinesinin düğmesini yanlış ayarlamıştı sanki.

Alfred Nobel’in olmayan karısını baştan çıkarmakla suçlanan Gösta Mittag-Leffler, Cantor’un bir dönem sırdaşı ve matematik konusundaki en büyük destekçilerinden biri oldu. Cantor da Mittag-Leffler’in çıkardığı *Acta Mathematica* dergisinde çalışmalarını yayımlamaya başladı. Cantor Mittag-Leffler’e yazdığı elli iki mektubun her birinde fikirlerini kabul etmeyen hocası Kronecker’i çekiştirdi. Ama bir gün Mittag-Leffler Cantor’dan bir makalesini geri çekmesini istedi. Matematik dünyasının bu makaledeki fikirlere hazır olması için en az yüz yıl beklemek gerektiğini ileri sürdü. Galiba zaman makinesi meselesinden o da şüphelenmeye başlamıştı.



Cantor’un çocukluğunu geçirdiği St Petersburg’daki evin kapısındaki plaket (üstte), Cantor ve eşi Vally (solda)



Leopold Kronecker

Depresyon Yılları

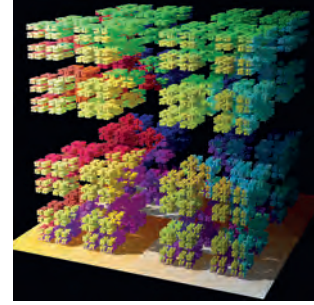
Cantor fikirlerine gösterilen dirençten ve bu direncin zaman zaman kişiliğine yönelmesinden çok yıprandı. Özellikle Mittag-Leffler bir makalesinin yayımı için 1984 yılına kadar beklemek gerektiğini yazınca artık iyice yorulan bedeni onu yarı yolda bıraktı. İlk depresyonunu o yıl geçirdi. Ölümüne kadar da sık sık hastaneye yatacak ve her seferinde uzun süre tedavi görecekti. Hastaneden yazdığı mektuplarda matematik çalışacak kadar sağlığına kavuşmayı ne kadar çok istediğini anlatacaktı. İnsan hastalanınca sağlıklı dönemlerinde nasıl olup da var gücüyle çalışmadığını, sanki sonsuz zamanı varmış gibi vaktini hoyratça harcadığını hatırlar ve kahrolur. Cantor da bu duygularla hastanelerde yattı.

Bir daha hiç matematik yapacak kadar iyileşmedi, fakat hastanede olmadığı dönemlerde de boş durmadı. 1890 yılında Alman Matematik Derneği'ni kurdu ve ilk başkanı seçildi. Matematik yapacak kadar iyileşmeyi beklerken bugün hâlâ tartışma konusu olan bir konuya ilgi duydu. Shakespeare diye birisinin olmadığı, tüm o oyunları Francis Bacon'un yazdığı iddialarını destekleyen makaleler yazdı.

Birinci Dünya Savaşı yıllarına denk düşen hayatının son döneminde yeniden hastaneye kaldırıldı. Karısına kendisini hastaneden çıkartmasını rica eden mektuplar yazarak ömrünü tamamladı.

Cantor'dan geriye zamanının çok öncesinde matematik dünyasına tanıtılmış bir sonsuzluk kavramı ve kümeler kuramı kaldı. Tüm kümelerin oluşturduğu bir kümenin alt kümeler kümesinin bu kümenin içine sığamayacağı gibi paradokslarla, matematikçilere kümeler kuramına ciddi belitler yardımıyla yaklaşmak gerektiğini öğretti. Bugün kullandığımız Zermelo-Fraenkel küme belitlerinin ortaya çıkmasına yol açtı.

3 Boyutlu bir Cantor Kümesi



Cantor'un Cenneti

Kendileri de matematik dünyasına çağlarının ötesinde fikirler getiren matematikçiler Cantor'un yaptıklarını anlamakta zorlanmadı. Dönemin en önemli matematikçilerinden David Hilbert "Cantor'un fikirleriyle bizi soktuğu bu cennette bir daha kovulmayacağımız duygusuyla etrafa hayranlıkla bakıyoruz" demiştir. Yine Hilbert 1900'de Dünya Matematikçiler Kongresi'nde, tüm 20. yüzyıl matematiğine yön veren yirmi üç problemin birincisi olarak tam sayıların sonsuzluğu ile reel sayıların sonsuzluğu arasında bir başka sonsuz büyüklük olup olmadığını sormuştur. Bu problem henüz çözülmüş değil. Bir gün sonsuz bir kümeyle karşılaşırsanız dikkatle sayın, belki aranan küme odur.

Cantor son yıllarında Londra Kraliyet Derneği'nin matematikçilere verdiği en büyük ödül olan Sylvester Ödülü'nü aldı. İskoçya'daki St. Andrews Üniversitesi'nin 500. yıl kutlamalarına davet edildi ve ertesi yıl aynı üniversiteden kendisine fahri doktora unvanı verildi.

Kurucusu olduğu Alman Matematik Derneği ise 1990 yılından itibaren Cantor Madalyası vermeye başladı.

Cantor bize ikram ettiği fikirlerin eleştirildiğini son günlerine kadar duyarak yaşadı ve muhtemelen kalbi kırık ayrıldı aramızdan. Kendi adıyla anılan bir kümenin bugün ders kitaplarında yer aldığını ve matematiğe ilk başlayan öğrencilerin başını döndürmeye devam ettiğini hiç tahmin edemezdi.

Ya da belki zaten biliyordu!

Zaman Makinesi

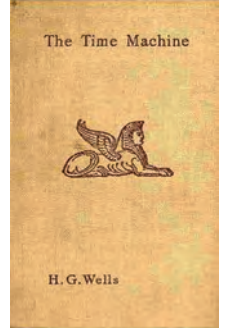
Herbert George Wells yani herkesin bildiği adıyla H. G. Wells, *Zaman Makinesi* adlı romanında sadece Zaman Gezgini adıyla andığı kahramanını zamanda yüz binlerce yıl ileriye götürür. Kahramanımız geri gelir, başından geçenleri anlatır ve tekrar gider. Yine aynı döneme, muhtemelen âşık olduğu kadına ve belki de insanlığın geleceğini kurtarmaya gitmiştir. Wells bu romanı Cantor'un fikirlerinin dünya matematiğini sarstığı bir dönemde, 1895'te yazmıştır. Romanın 1960'ta çekilen filminde Zaman Gezgini Rod Taylor oynamıştı ve adı George olmuştur. Filmin sonunda George zaman makinesine binmeden önce yanına üç kitap alır. Bu kitapların hangi kitaplar olduğu filmde belirtilmez; "George'un yanına aldığı kitaplar hangileriydi?" sorusu o gün bu gündür bilim kurgu hayranlarının hayal gücünü besleyen bir kaynak olmuştur.

Ben de zaman zaman bugünkü matematik kitaplarından birini alıp birkaç yüzyıl önceye gidip Cantor gibi matematik dünyasının altını üstüne getirip adımı matematik tarihine yazdırmayı planlıyorum.

Ama acaba hangi kitabı yanıma alsam?



Herbert George Wells



Zaman Makinesi'nin ilk baskısı

Kaynaklar:

- Wikipedia maddeleri
- Gray, R., Georg Cantor and Transcendental Numbers, American Mathematical Monthly, Cilt 101, sayfa 819-832, 1994.
- Cantor, G., Contributions to the Founding of the Theory of Transfinite Numbers, (çeviren Philip E. B. Jourdan), Dover Yayınları, 1955.
- Dauben, J. W., Georg Cantor, His Mathematics and Philosophy of the Infinite, Princeton Üniversitesi Yayınları, 1990.

Rod Taylor *Zaman Makinesi* adlı filmde





TÜBİTAK
POPÜLER BİLİM KİTAPLARI

Yediden yetmişe her yaş için bir başvuru niteliğinde olan Bilimsel İlkelerin Küçük Kitabı'nda, bilimin temelini oluşturan iki yüzden fazla düşünceye tarih sırasına göre yer veriliyor. MÖ. 6. yüzyıldan başlayıp 21. yüzyıla kadar, günümüzdeki bilimsel birikimin oluşmasında büyük rol oynayan öncü bilimsel fikirleri özetleyerek okura sunan Bilimsel İlkelerin Küçük Kitabı'nda ayrıca, bilimsel çevreler tarafından kabul gören yöntemlerin unsurlarını ve bileşenlerini de tanıyacaksınız:

- Aksiyomlar
- Eşitlikler
- Kuramlar
- Paradokslar
- Varsayımlar
- Deneyler
- İlkeler
- Modeller
- Teoremler
- Yasalar

Bu küçük kitabı tarih sırasına bağlı kalarak okuyabileceğiniz gibi karışık olarak da okuyabilirsiniz. Çünkü Bilimsel İlkelerin Küçük Kitabı'ndaki her madde kendi içinde bir bütündür ve çapraz başvuru kaynakları ile zenginleştirilerek okura sunulmuştur.

Bilimsel İlkelerin Küçük Kitabı

Surendra Verma



Telli Turna

Türkiye kuşları içinde adı en iyi bilinenler arasındadır desek yanlış olmaz. Adına türkü yapılan ender canlı türlerimizden biri. Buna karşın ülkemizdeki soyları tehlike altındadır.





Ülkemizde turnagiller (Gruidae) ailesine ait üç kuş türü var.

Telli turna (*Anthropoides virgo*) ülkemizde yaşayan üç turna türünden biri.

Ak turna (*Grus leucogeranus*) ve turna (*Grus grus*) diğer turna türleridir. Telli turnalar 85-100 cm kadar boyda, 155-180 cm kanat açıklığında olan ve büyük sayılabilecek kuşlardır.

Telli turna adını gözünün arka tarafında bir tutam tüyün aşağıya doğru sarkmasından dolayı almıştır. Telli turnalar ülkemiz için yaz ziyaretçisi kuşlardır. Ülkemizde sadece göç sırasında gözlenebiliyor. Mart ortasından Nisan ortasına kadar kuzeye göçü sırasında, Ağustos sonunda Ekim başlarına kadar güneye göçleri sırasında gözlenebiliyor.

Ülkemizde Muş'un Bulanık Ovası'nda ürediklerine ilişkin kayıtlar var.

Ankara Mogan gölü ile Konya Kulu çevresindeki göller ve sulak alanlarda da görülüyorlar.

Sulak alanların korunması gerektiği telli turnanın yaşamında da bir kez daha ortaya çıkıyor.

Daha önceleriye İç, Doğu ve Güneydoğu Anadolu'da geniş yerlerde yayılış gösteriyorlardı.

Yaşadıkları alanda tarım yapılması (ilaçlamalar vb) nedeniyle soyları tehdit altındadır.

Bunun yanında Murat Nehri kıyısında yaşam ortamları henüz bozulmamıştır.

Ancak burada da tarım yapılmaya başlanırsa telli turnalar Anadolu'da tarihin tozlu sayfalarına karışacaktır.

Ketengiller

Ülkemizde yaşayan bitki grupları içinde hem endemik hem de ekonomik açıdan değeri çok fazla olanlar var. Ketengiller de (Linaceae) bu gruplardan biri. Ketenlerin (Linum) 200'den fazla türü var. Bunlar genellikle Akdeniz ülkelerinde, Balkanlarda ve Türkiye'de bulunur.

Linum usitatissimum

Ülkemizde 21'i endemik olmak üzere 42 keten türü yaşıyor. Bu kadar yüksek endemik türleri olması nedeniyle de gen merkezinin Anadolu olduğu tahmin ediliyor. Keten aynı zamanda sağlıklı beslenme açısından da önemli bir bitki. En önemli türlerden biri olan *Linum usitatissimum*, hem yağ hem de lif için kullanılır. Arpa ve buğday gibi tarımı yapılan en eski bitkilerdendir. Ayrıca tohumu da boya, vernik sanayisi için önemli hammaddelerden biridir.

Keten tohumu α -linolenik asit yönünden de çok zengindir ve lignanlar, flavonoidler ve fenolik asitler gibi çeşitli biyokimyasalların da doğal kaynağıdır. Ayrıca keten tohumu %30-45 yağ, %20-30 protein, %20-28 toplam diyet lifi, %3-10 müsilaj, %4-8 nem, %3-4 kül ve A, B, D, E vitaminleri, mineraller ve amino asitler içerir. Yaygın olarak tarımı yapılır.



Kaynak:
Ova, G., Özkaynak, E., Tan, A.,
Türkiyede Yetiştirilen
Bazı Yağlık Keten Tohumlarının
(*Linum usitatissimum* L.) ve
Filizlerinin Biyoaktif Bileşikler Açısından
İncelenmesi Üzerine bir Araştırma.,
TÜBİTAK Proje No: 108O498, 2011

ÇİDKOM

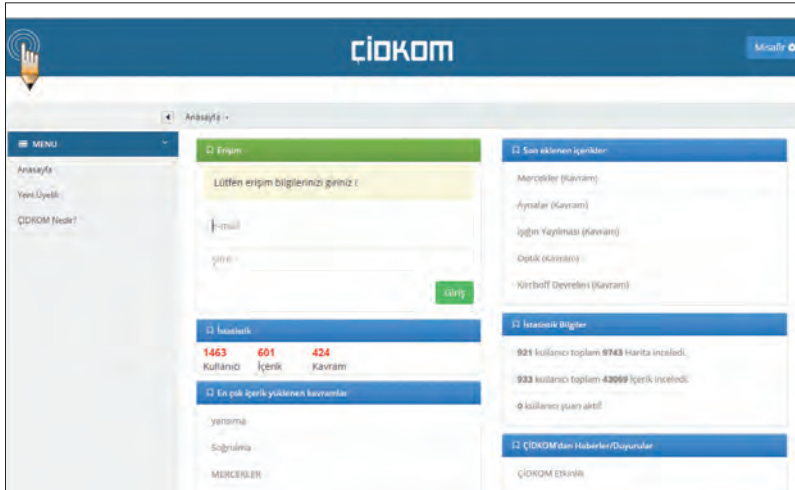
Kavram Öğretimine Yenilikçi Bir Yaklaşım

Fen derslerindeki kavramları öğrenmekte zorlanıyor musunuz?

Kavramları, sosyal paylaşım ortamında her seferinde seviyenize uygun olarak seçilmiş içeriklerle öğrenmek ister misiniz?

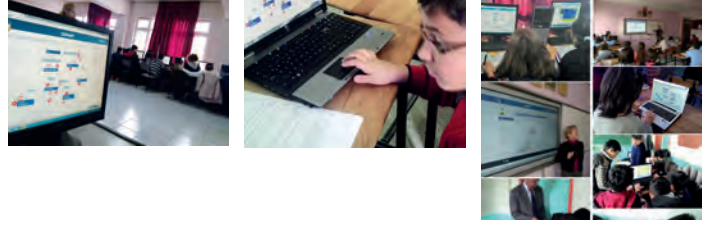
TÜBİTAK desteği ile üretilmiş özgün ve yerli bir yazılım olan Çevrimiçi İleri Düzenleyici Kavram Öğretim Materyali (ÇİDKOM) bu amaca ulaşmanızı sağlayacak olanaklar sunuyor. ÇİDKOM'da öğretmenler, çevrimiçi hazırladıkları kavram haritalarındaki kavramlara, seçtikleri dijital içerikleri yükleyerek derslerini daha etkin hale getiriyor. Bunları öğrencileriyle paylaştıklarında, öğrenciler de internetten rasgele buldukları bilgiler yerine seviyelerine uygun içeriklerle kavramları öğrenebiliyor. Peki ÇİDKOM'da öğrencilerin de öğretmenleriyle içerik paylaşabildiğini biliyor muydunuz?

Dilerseniz, kavramları sadece yazı olmaktan çıkarıp sese ve görüntüye dönüştüren bu etkileşimli ortamı yakından tanıyalım.



Tepegöz ve projeksiyon perdesinden LED ekran ve akıllı tahtalara ne kadar hızlı geçtiğimizi hiç düşündünüz mü? Gelecek nesillerin başka hangi teknolojileri kullanacağını şimdiden kestirmek güç. Ancak çocuklarımızın, gençlerimizin verimli kullanması için teknolojiyi eğitime dahil etmemiz gerekli. Bunun yeni fen ve fizik öğretimi

mi programlarında düşünülmüş olması gerçekten önemli. Programların uygulanmasında kullanılacak yerli teknolojik yazılımların üretilmesi de. Bu nedenle ÇİDKOM devlet politikamız haline gelen “teknoloji ithal eden değil, teknoloji üreten ve kullanan bir ülke olma” hedefine uygun olarak üretilmiş bir yazılım.



ÇİDKOM'da Kullanıcılar Neler Yapabilir?

ÇİDKOM kavram öğreniminin ön planda olduğu derslerde, örneğin fen ve fizik derslerinde öğretmenin bir kavram haritası hazırlamasını sağlıyor. Öğretmenler daha sonra bu haritaya internette zaten var olan veya internete kendilerinin yüklediği dijital içerikleri (web sayfaları, hikâyeler, resimler, grafikler, videolar) sürükle-bırak yoluyla yükleyebiliyor. Dijital içeriklerin tamamının tek bir kavram haritası üzerine atanmış olması öğretmenin işini hayli kolaylaştırıyor ve hızlandırıyor. Anlatımı bir hafta sürecek bir konu ile ilgili içeriklerin linklerinin ve kullanılacak dosyaların bilgisayara yüklenmesi ve kavram haritasının hazırlanıp içeriklerin eklenmesi yaklaşık bir saat sürüyor.

Dahası da var! Her kullanıcının (öğretmen ve öğrenci) kendine ait bir profil sayfası var. Öğretmenler hazırladıkları haritaları profil sayfalarından diledikleri kullanıcılar ile (bütün okul, seçtikleri sınıf, şube, öğrenci veya öğretmenler) paylaşabiliyor. Öğrenciler paylaşılan haritaları sadece okuldayken değil internete ulaşılabildikleri her cihazdan kolaylıkla takip edebiliyor. Örneğin rahatsızlığı nedeni ile o gün bir dersi kaçırmış olan öğrenci, öğretmenin kendisiyle paylaştığı harita üzerinden kaçırdığı derste işlenen konuları, içerikleri ile birlikte takip edebiliyor. Hatta öğretmenler, öğrencileri ile paylaştıkları haritaların görünürlük sürelerini ayarlayıp “bir hafta boyunca bu haritayı incelemelisiniz” diyerek bunu bir görev veya ödevle dönüştürebiliyor.

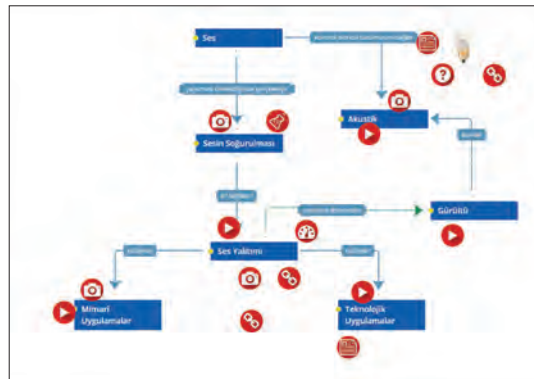
ÇİDKOM'u ön plana çıkaran özgün yanlarından biri de sosyal ağ altyapısı. Öğrenciler haritaların altına yorum yazıp beğendiklerini belirtebiliyor veya öğretmenlerini içeriklerle ilgili olarak yönlendirebiliyor. Evde çalışmak istediklerinde seviyelerine uygun seçilmiş, güvenilir içeriklere ulaşıyor ve bu etkileşimli öğrenme ortamı sayesinde derslerini daha büyük bir ilgiyle takip ediyorlar. Konu ile ilgili kendileri bir içerik hazırlar veya öyle bir içerik bulurlarsa bunu öğretmenleri ile mesaj yoluyla, sistem üzerinden paylaşabiliyorlar. Sosyal ağ sayfalarındaki öğretmen ve öğrenci paylaşımlarının öğrencilerin ilgisini ve tutumlarını olumlu yönde etkilediği biliniyor. Hatta gerçek bilimsel bilgi üreten kaynaklar bile sosyal ağ ortamlarında bilgi paylaşıyor. Öyleyse eğitsel amaçları olmayan bu ortamları eğitimde kullanmak ve benzer yapıları eğitim amaçlı hazırlanan ortamlara da dahil edip öğrencileri motive ederek etkili öğrenmeyi sağlamak mümkün.



Çoklu Ortam Destekli



İlişki yazma ve içerik ekleme



Örnek harita görüntüleme

Bütün bu öğretme süreci günümüzde öğretmene öğretme görevinin yanı sıra öğrencinin yapılandırdığı bilgiyi kontrol etme görevini de yük-lüyor. Bu süreci kolaylaştırmak için ÇİDKOM'da öğretmenler:

- İstedikleri kavramı ve içeriği eklemekte özgürler ve kendi ekledikleri içerikleri ayırt edebilirler.
- Sınırsız farklı kavram haritası hazırlayabilir, bunları birbirine bağlayabilirler. Kendileri silmedikleri sürece kavram haritaları profil sayfasında, ünite ve sınıf seviyesine göre saklanır.
- İncelenmesi için sisteme yükledikleri haritayı öğrencilerinin ne kadar incelediğini (süre, içerikler, harita vb.) takip edebilirler.
- Diğer tüm üye öğretmen ve öğrencilerle mesajlaşabilir ve duyurular yapabilirler.
- Sisteme kayıtlı sınıflarındaki öğrencileri ile "anlık sohbet" yapabilirler.
- Paylaşılan haritaları beğenebilir, yorum yapabilirler.
- Kendi hazırladıkları haritayı bir başka öğretmenin üzerinde değişiklik yapabileceği şekilde paylaşabilirler.

Öğrenme, öğrencilerin konuya karşı tutumları ve dersteki motivasyonları ile ilgili. Öğretilecek konuları ilginç kılmak ve öğrencilere öğrenme ortam-larını sevdirmek öğrenmeyi kolaylaştı-ran unsurlar. Bu yönüyle incelendiğin-de ÇİDKOM'da öğrenciler:

- Öğretmenlerinin paylaştığı haritaya yorum yapabilir, beğenebilirler.
- Takip ettikleri içerikleri değerlendirebilir, öğretmenlerine fikir verebilirler.
- Öğretmenleri tarafından onaylanmış ve her zaman doğru kaynaklara yönlendirilmiş oldukları için gönül rahatlığıyla içeriklerde gezinebilirler.
- Anlık sohbet ile bir dersin öğretmeni ve sınıf arkadaşlarıyla mesajlaşabilirler.
- İnternet bağlantısı olan bir cihazla (tablet, cep telefonu, bilgisayar) her yerde rahatlıkla ÇİDKOM'u kullanabilirler.
- Paylaşılan içeriklerin ve haritaların görüntülenme istatistiklerini inceleyebilirler.

Kavram Haritalamanın Geçmişi

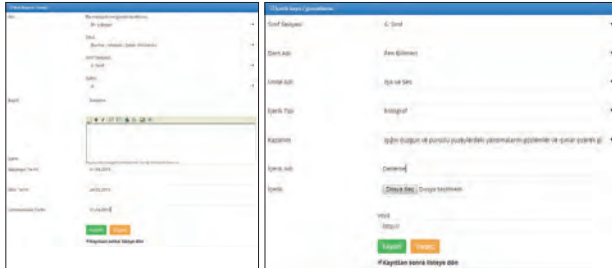
Kavram haritalama konusunda akla ilk gelen isimlerden olan Novak ve Cañas'ın hazırladığı ve kavramlara resim veya video gibi içeriklerin eklenebildiği ilk uygulamalardan olan CMapTools adlı uygulama sayesinde kavram haritaları kâğıt üzerinde kalmaktan çıkmıştır. Bu çalışma örnek alınarak üretilen başka web tabanlı uygulamalar da var. Bazıları ülkemizdeki araştırmalarda da kullanılmış ve öğrencilerin öğrenmeye ilgisini artırdıkları tespit edilmiş. Dünyadaki örnekler incelenerek ÇİDKOM ile aşağıdaki yenilikler hayata geçirilmiş.

- Okul, sınıf, ders, ünite bazında kavram haritası hazırlatan altyapısı ve eklenen içeriklerin kazanımlarla eşleştirilmesi açısından öğretim odaklıdır.
- Öğretmenlerin hazırladığı haritaları "düzenlenebilir olarak" paylaşmasına ve başka öğretmenlerin bu haritaları üzerlerinde değişiklik yaparak kullanmasına imkân sağlayan bir yapıdadır.
- Öğrencinin kendi profil sayfasından öğretmene mesaj atması ve içerik paylaşması mümkündür.
- Anlık mesajlar gönderilebilen ortamı vardır.
- Sürükle-bırak yapısı sayesinde kullanıcı dostu bir harita editörü vardır.
- En çok içerik eklenen kavramları, en çok görüntülenen içerikleri, içeriklerin hangi süre ile görüntülediğini belirleyebilir ve hangi öğrencinin paylaşılan hangi içeriği görüntülediğini tespit edebilir.

Duyuru/mesaj penceresi



İçerik ekleme penceresi



ÇİDKOM'a Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi'ndeki sunucusundan, <http://cidkom.mehmetakif.edu.tr> adresi kullanarak ücretsiz erişilebilir. Öğrencilerin ÇİDKOM'u kullanması öğretmenlerin sisteme atanması ile mümkün. Öğretmenler atandıktan sonra, şubeler bazında öğrenciler de sisteme atanabilir. Yeni kayıt yaptıracak öğretmenler sistemdeki "Yeni Üyelik" kısmını doldurduktan sonra teachconcept@gmail.com veya korur@mehmetakif.edu.tr adreslerine e-posta ile ulaşarak üyeliklerini etkinleştirir-

bilir. Akademisyenler ve fen bilimleri öğretmenleri kavram öğretiminin ön planda olduğu birçok dersi uyarlayarak kullanabilir. Eğitim ve Bilişim Ağı (EBA) gibi ortamlarda üretilen dijital içerik sayısı arttıkça, ÇİDKOM bunları düzenleyecek nitelikli bir malzeme olarak kullanılabilir.

ÇİDKOM'un tanıtılması için kurulan ÇİDKOM isimli sosyal paylaşım sayfası uygulama öğrencilerinin büyük bölümü tarafından beğenildi. Bir arama motoruna "ÇİD-

KOM" yazarak video paylaşım sayfasındaki kullanım bilgilerine, <http://cidkom.wordpress.com> adresinden ise daha detaylı bilgilere ulaşabilirsiniz. ÇİDKOM'un geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması için uygun destek programlarına başvuru çalışmaları devam ediyor.

ÇİDKOM yazılımı, TÜBİTAK tarafından desteklenen 113K319 no'lu "Çevrimiçi İleri Düzenleyici Kavram Öğretim Materyalinin Etkisi" projesi kapsamında geliştirilmiştir.

Dijital İçerikler Öğrenme için Neden Önemli?

Öğrencilerin kavram öğrenmesinin önündeki ciddi engellerden biri, verilen ödevlerdeki kavramları, birkaç anahtar kelime ile bir arama motorunda aratıp karşısına çıkan ilk sayfadaki bilgilere güvenmeleri ve bilimsel bilgi olarak kabul etmeleridir. Peki bilginin işlenmesi bu kadar kolay mı? İsterseniz basit bir örnek verelim: Taşınma sürecinde, eşyaları birden fazla koliye koyarak üzerlerine “kırılacak mutfak eşyası”, “kitap”, “çamaşır” vb. yazıldığına şahit olmuşsunuzdur. Bütün eşyaları düzgün bir biçimde sınıflandırarak ayrı ayrı kolilere koymak taşınma sürecinde bunların en az hasarla taşınmasını sağlar. İşte aktif öğrenme sürecinde yeni bilgiyi (paketlenecek eşya) doğru bir şemaya (koliye) yerleştirebilmek için sınıflandırmamız, süzgeçten geçirmemiz ve düzenlememiz gerekir. Doğru bilgiyi doğru şemaya yerleştirmek ve kalıcı olmasını sağlamak için bu süreçteki yardımcılarımız (düzenleyici) öğrenme kuramlarıdır. Bunlardan önemli bir kısmı da kâğıt üzerindeki kavramların zenginleştirilmiş dijital içerik veya çoklu ortamla desteklenmesi gerektiğini vurgular.



Çünkü öğrenciler bir kavramla karşılaştıklarında, ilk olarak o kavramın tanımını akıllarında tutmaya veya ona örnekler bulmaya çalışırlar. Öğrenmede hedeflediğimiz, bu bilgiler ile öğretmenlerinin öğreteceği konular arasında doğru bağları kurmalarıdır. Öğretmenlerin kavram haritalarındaki kavramlara yüklediği tanımlar, videolar, resimler, hikâyeler veya simülasyonlar öğrenmeyi kalıcı hale getirir. Böylece öğrenciler zaten bildikleri şeyler üzerine yenilerini koyabilir. Ayrıca öğrenciler sadece tanım düzeyinde bilgi edinmek yerine çoklu ortam desteği ile bilgiyi daha fazla işleme imkânı bulur ve bilişsel yapı hem sözel hem de sözel olmayan olgularla desteklenmiş olur (ikili kodlama kuramı). ÇİDKOM bu iş için biçilmiş kaftandır.

İnsan zihninde resim, video, metin gibi her bir öğenin işgal edebileceği sınırlı bir kapasite vardır (bilişsel yük kuramı). Nitekim ÇİDKOM’da, öğretmenler uzun süreli bir videonun “başlama zamanı” özelliğini ayarlayabilir. Böylece aşırı yüklü içerik veya kaynak, bilişsel alanda gereksiz yer işgal etmez. ÇİDKOM’un kavramları ilişkileri ile birlikte bir haritada sunması, yeni konunun önceki bilgilerle bağlantı oluşturmalarını sağlar. Buna ek olarak, bir kavramın birden fazla dijital içerik veya çoklu ortam aracı ile desteklenmesi, o kavramın öğrenilmesi sırasında öğrencilerin etkileşimini ve motivasyonunu artırır ve bilişsel yükü azaltır (çoklu ortamda öğrenmenin bilişsel kuramı).

ÇİDKOM’un Öğrenme-Öğretme Sürecine Katkıları

ÇİDKOM’un öğrenme-öğretme sürecine katkısını tespit edebilmek için pilot uygulamalar yapıldı: Beta sürümü 2013-2014 öğretim yılında Burdur merkezde bulunan beş ortaokuldaki 296 yedinci sınıf öğrencisiyle (“Işık” ünitesi), son sürümü ise 2014-2015 öğretim yılında yedi ortaokuldaki 534 altıncı sınıf öğrencisiyle (“Işık ve Ses” ünitesi) sınılandı. Bunun için ilgili üniteler iki farklı öğretim yöntemi ile fen derslerine entegre edildi. Yapılan uygulamaların sonucunda ÇİDKOM’un öğrencilerin belirtilen konulardaki tutumlarında herhangi bir azalmaya neden olmadığı, başarılarını hayli yüksek oranda artırdığı görüldü. Ayrıca kullanıcılar ÇİDKOM’un eğitsel uygunluk yönünden olumlu olduğunu, rahat kullandıklarını, yapılış amacını kavradıklarını ve tasarımı beğendiklerini belirtti. ÇİDKOM’un Milli Eğitim Bakanlığı’nın FATİH projesi kapsamında sınıflara yerleştirdiği akıllı tahtalarda ve öğrencilere dağıttığı tablet bilgisayarlarla %100 performansla çalışması da önemliydi.



Yrd. Doç. Dr. Fikret Korur
ODTÜ Fizik Öğretmenliği
Bölümü’nde lisans
öğrenimini tamamladıktan
sonra ODTÜ Ortaöğretim
Fen ve Matematik Alanları
Eğitimi Bölümü’nde
fizik eğitimi konusunda
yüksek lisans ve doktora
derecelerini aldı. Yedi
yıldan bu yana Mehmet
Akif Ersoy Üniversitesi
İlköğretim Bölümü’nde
görev yapıyor. TÜBİTAK
(3501-Kariyer Geliştirme
Programı) tarafından
2013 yılında kabul edilen
“ÇİDKOM’un Etkisi” başlıklı
projenin yürütücüsü.



ÇİDKOM uygulamalarından kareler

Kaynaklar

- Albayrak, D. ve Yıldırım, Z., “Using social networking sites for teaching and learning: Students’ involvement in and acceptance of Facebook” as a course management system”, *Journal of Educational Computing Research*, Cilt 52, Sayı 2, s. 155-179, 2015.
- Asan, A., “Concept mapping in science class: A case study of fifth grade students”, *Educational Technology & Society*, Cilt 10, Sayı 1, s. 186-195, 2007.
- Novak, J. D. ve Cañas, A. J., *The Theory Underlying Concept Maps and How to Construct and Use Them*. (Technical Report, Florida Institute for Human and Machine Cognition, Pensacola, Florida), www.ihmc.us, 2008.
- Çalik, M., Ebenezer, J., Özsever, T., Küçük, Z. ve Artun, H., “Improving science student teachers’ self-perceptions of fluency with innovative technologies and scientific inquiry abilities”, *Journal of Science Education and Technology*, Cilt 24, Sayı 4, s. 448-460, 2014.
- Çepni, S., “Effects of computer supported instructional material (CSIM) in removing students’ misconceptions about concepts: ‘Light, light source and seeing’”, *Energy Education Science Technology Part B: Social and Educational Studies*, Cilt 1, Sayı 1&2, s. 51-85, 2009.
- De Jong, T., “Cognitive load theory, educational research, and instructional design: some food for thought”, *Instructional Science*, Cilt 38, s. 105-134. doi: 10.1007/s11251-009-9110-0, 2010.
- Kern, C. ve Crippen, K. J., “Mapping for conceptual change: Concept mapping activities encourage students to develop scientific understanding”, *The Science Teacher*, Cilt 75, Sayı 6, 32-38, 2008.
- Korur, F., Tokur, S. ve Eryılmaz, A., “Effects of the integrated online advance organizer teaching materials on students’ science achievement and attitude”, *Journal of Science Education and Technology*, Cilt 25, Sayı 4, s. 628-640. doi: 10.1007/s10956-016-9618-4, 2016.
- Mayer, R. E., *Multimedia Learning*, 2. Baskı, New York: Cambridge University Press, 2009.
- Paivio, A., *Mental representation: A dual coding approach*, England: Oxford University Press, 1986.
- Sweller, J., *Instructional design in technical areas*, Melbourne: ACER Press, 1999.

Üniversitelilerin Elektrikli Araçları Yarıştı



2005 yılından bu yana üniversite öğrencilerinin araç teknolojileriyle ilgili çalışmalarını teşvik etmek ve alternatif enerjilerle ilgili farkındalık oluşturmak amacıyla düzenlenen alternatif enerjili araç yarışları 1-7 Ağustos 2016 tarihlerinde İzmit Körfez Yarış Pisti'nde gerçekleştirildi.

Bu yıl "*Efficiency Challenge Electric Vehicle*" adıyla yabancı katılımcılara da açılan etkinlikte takımlar enerji sarfiyatı en az olan elektrikli aracı üretmek için çalıştı. Yaklaşık bir yıllık hazırlık sürecinin ardından üç günlük teknik kontrol sürecinde, batarya elektrik enerjili araç (*Electromobile*) kategorisinde kırk üç, hidrojen enerjili araç (*Hydromobile*) kategorisinde ise sekiz takım final yarışlarına katılabilmek için ter döktü.

Araçlarının güvenlik kurallarına ve teknik kurallara uygun olup olmadığı test edilen ve kontrolleri başarıyla tamamlayan takımlar 6-7 Ağustos'ta düzenlenen yarışlara katılmaya hak kazandı.





İlk yarışın düzenlendiği 6 Ağustos Cumartesi günü beş Hydromobile aracı pistte yer aldı. Hydromobile kategorisinde bu yıl önemli bir değişikliğe gidilerek dört tekerlekli, iki kapılı şehir konseptine uygun olacak araçlar hazırlandı. Bunun yanı sıra takımlardan hidrojen gazıyla birlikte batarya elektrik enerjisi de kullanacak, hibrit bir araç üretmeleri de istendiğinden, takımların araçlarındaki enerji yönetimini titizlikle planlanması beklenmekteydi. 1950 m'lik pistte 45 dakikada yirmi tur tamamlaması gereken araçların hem hidrojen tüplerindeki hem de bataryalarındaki enerji tüketimi ölçülerek dereceler belirlendi. Yerli motor gibi önemli parçalarla dikkat çeken Yıldız Teknik Üniversitesi Alternatif Enerjili Sistemler Kulübü başarılı enerji yönetim sistemiyle diğer araçları geride bırakarak Hydromobile kategorisinde birinciliği elde etti. Anadolu Üniversitesi Hidroana Takımı ikinci sırada yer alırken Çukurova Üniversitesi Otomotiv Mühendisliği Hidromobil Takımı ise üçüncü sırada yer aldı. Birinciye 25.000 TL para ödülünün verildiği Hydromobile kategorisinde Tasarım Ödülü Afyon Kocatepe Üniversitesi Kocatepe Takımı'nın olurken, en az üç araç parçası yerli olan Yıldız Teknik Üniversitesi ile Uludağ Üniversitesi UMAKİT takımı ise 10.000 TL değerinde Yerli Ürün Teşvik Ödülü kazandı.



Teknik kontrollerde tüm araçların fiziksel donanımı ve elektrik aksamı incelendi.

Electromobile kategorisinde dördüncü sırada yer alan Gaziantep Üniversitesi ORET takımı





7 Ağustos Pazar günü TÜBİTAK Başkanı Prof. Dr. A. Arif Ergin'in başlattığı yarışlarda otuz dört *Electromobile* aracı yer aldı. Otuz turu 65 dakikada, 1210 Wh enerji harcayarak tamamlayan İstanbul Üniversitesi MilAt 1453 Takımı birincilik kupasını kaldırırken, Trakya Üniversitesi Pehlivan Team ikinci, İstanbul Aydın Üniversitesi Elektroaydın Takımı üçüncü sırada yer aldı. Enerji tüketimlerinin yanı sıra takımlar araçlarının motor, motor sürücü, batarya yönetim sistemi, telemetri, elektronik diferansiyel uygulaması ve yerleşik şarj birimi gibi önemli alt parçalarını kendilerinin tasarlayıp imal etmesi için de teşvik ediliyor. Bu amaçla verilen Yerli Ürün Teşvik Ödülü'nü Pa-

mukkale Üniversitesi Atay Takımı beş araç parçasıyla birinci sıradan alırken, onu üçer parçayla Dokuz Eylül Üniversitesi Solaris, Orta Doğu Teknik Üniversitesi ODTÜ-TEK ve Karabük Üniversitesi KBÜELAR takımları takip etti. Tasarım ödüllü Atatürk Üniversitesi ATAKAR Takımı ile Çukurova Üniversitesi Çukurova Takımı arasında paylaştırılırken, Kurul Özel Ödülü de yarışlara ilk defa katılan ve sınırlı imkânlarına rağmen final yarışlarına katılabilen Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diriliş Takımı'na ve iletişim faaliyetleri, ekip ruhunu ön plana çıkardıkları çalışmaları nedeniyle Erciyes Üniversitesi Enerjist Takımı'na verildi.



Üniversiteler final yarışlarına katılabilmek için üç gün boyunca teknik kontrollerde ter döktü.

Orta Doğu Teknik Üniversitesi'nin Yerli Ürün Teşvik Ödülü alan Red adlı aracı





Hydromobile kategorisi birincisi Yıldız Teknik Üniversitesi AESK Takımı'nın Sirius adlı aracı

Araçlarının teknik üstünlüklerini ispatlamak için yarışan üniversite öğrencileri, aynı zamanda çalışmalarını geniş kitlelere ulaştırmak ve alternatif enerji teknolojileri konusunda toplumda farkındalık oluşturmak amacıyla da faaliyet gösteriyor. Bu anlamda takımların etkinliğin tanıtımı için yaptığı faaliyetler ile elektrikli araçlar konusunda tüm toplumda ve akademik camiada yaptıkları yaygınlaştırma çalışmaları Tanıtım ve Yaygınlaştırma Ödülü ile teşvik ediliyor. *Bilim ve Teknik* Dergisi Genel Yayın Yönetmeni Duran Akca'nın da katkılarıyla değerlendirilen iletişim faaliyet raporlarında, yenilenebilir enerji kaynakları ve teknolojilerinin önemi konusunda ülkemizde ve yurtdışında hitap edilen kitlenin büyüklüğü ve önemi bir kez daha gösterilmiş oldu.



Üstte: Electromobile kategorisinde Tasarım Ödülü'nü Atatürk Üniversitesi ile paylaşan Çukurova Üniversitesi'nin Çukurova adlı aracı



Her takımın yaptığı ve raporladığı, yerel veya ülke çapında yürütülen faaliyetlerin değerlendirildiği tanıtım çalışmalarında Erciyes Üniversitesi, Karabük Üniversitesi, Karadeniz Teknik Üniversitesi takımlarının raporları dikkat çekerken iki takım ödül aldı. Okullara yönelik yaptıkları çalışmalar nedeniyle KTO Karatay Üniversitesi KARGET Takımı ile Balkan turuyla ulusal ve uluslararası tanınırlık sağladığı için Trakya Üniversitesi Pehlivan Team 5000 TL'lik para ödülüyle ödüllendirildi.



Electromobile kategorisi birincisi İstanbul Üniversitesi'nin MilAT 1453 adlı aracı

Efficiency Challenge on ikinci yılında, geleceğin mühendislerini ve bilim insanlarını ülkemizdeki öncelikli konulardan biri haline gelen araç teknolojileri konusunda çalışmaya teşvik etmek için düzenlendi. Yarışlar sayesinde, teknoloji toplumu olmanın en önemli adımlarından biri olan uygulama ve girişim olanaklarının artırılması ve çalışma ortamlarının yaygınlaştırılması yönünde üniversiteler teşvik ediliyor; binlerce öğrencinin ekip çalışmasıyla teknolojik ürünler ortaya koyması ve katma değeri yüksek yerli parçalar üretmesi destekleniyor. Ülkemizin geleceğine umutla bakmamızı sağlayan gençlerimizin yaptığı çalışmaları görmek ve destek olmak için challenge.tubitak.gov.tr adresini takip edebilirsiniz.

Electromobile

(Batarya Elektrik Enerjili Araç Yarışları)
Enerji Tüketimine Göre Yarış Sonuçları

Sıralama	Üniversite ve Araç adı
1	İstanbul Üniversitesi - MilAT 1453
2	Trakya Üniversitesi - Pehlivan Team
3	İstanbul Aydın Üniversitesi - Elektroaydın
4	Gaziantep Üniversitesi - ORET
5	Süleyman Demirel Üniversitesi - Moon Team
6	Erciyes Üniversitesi - Enerjist
7	Bozok Üniversitesi - Atılğanlar
8	Karadeniz Teknik Üniversitesi - Enerji Teknolojileri Topluluğu
9	Kocaeli Üniversitesi - Türkmeatronik
10	Namık Kemal Üniversitesi - Güneşinoğlu
11	Dokuz Eylül Üniversitesi - Team Solaris
12	Sakarya Üniversitesi - SAU-EMT
13	Gazi Üniversitesi - Pür Dikkat
14	Ondokuz Mayıs Üniversitesi - Diriliş
15	KTO Karatay Üniversitesi - KARGET
16	İstanbul Arel Üniversitesi - AOT
17	Erciyes Üniversitesi - ERU TYEKK
18	Necmettin Erbakan Üniversitesi - Hedef 2023
19	Mersin Üniversitesi - Encülüs
20	Afyon Kocatepe Üniversitesi - AKÜMOBİL
21	Erciyes Üniversitesi - Endüstriyel Tasarım Kulübü
22	Uludağ Üniversitesi - UluMak

Hydromobile

(Hidrojen Enerjili Araç Yarışları)
Hidrojen ve Enerji Tüketimine Göre
Dereceye Giren Takımlar

1	Yıldız Teknik Üniversitesi - AESK
2	Anadolu Üniversitesi - Hidroana
3	Çukurova Üniversitesi - Otomotiv Mühendisliği Hidromobil



(Dünya'daki tüm insanlar öldükten ve uygarlık yok olduktan yıllar sonra, Güneş Sistemi'nin en uç noktasındaki bir asteroitte her nasılsa hayatta kalmış bir mühendis, bir taraftan oradaki küçük koloniye yardım etmeye çalışırken, bir taraftan da bir türlü cevaplayamadığı sorularla boğuşmaktadır.)

Benim güzel gezegenim yerinde duruyor. Ama dev bir doğa parkına dönüşmüş durumda, hayvanlarla bitkiler çıkarıyor tadını. Enerjisini Güneş'ten alan bazı meteoroloji uyduları hâlâ çalışıyor, bazen zor da olsa gönderdikleri sinyalleri algılayıp fotoğrafları çözebiliyoruz. Medeniyet bir kaç bin yıllık bir deneymiş, bitmiş ve Dünya aynen bizden önceki haline dönmüş. Bıraktığımız mirasın bu kadar zayıf, bu kadar geçici, bu kadar sönük olacağı hiç aklıma gelmezdi. Yağmur ile Ağaç, Pas ile Küf, Bakteri ile Mantar el ele verip Çeliği, Beton, Titanyumu ve Plastiği yenmişler çoktan. Doğal düzeni bozduk, mahvettik diye hayıflandığım günlere gülsem mi ağlasam mı?

Evet ben şanslıydım, pandemiden canımı kurtardım, ama benim payıma da burada oturup ne olup bittiğini anlamaya çalışmak düştü. Bir de (sahip olmadığım) bilgi ve kültür birikimini (onu istemeyen) yeni kuşaklara aktarma görevi...

Burası sonuçta bir madenci kasabası olarak kuruldu, ilk sakinlerinin çoğu robottu. Onlar da tarih, sanat ve edebiyata pek meraklı değildi, o yüzden buradaki bilgisayarların hafızasında pek dişe dokunur bir şey yoktu o zamanlar.

Zaten devriye değişiminde bile en fazla 8-9 insan oluyorduk burada. Yerel kütüphane kurmak anlamsızdı. Bir bilgi gerektiğinde Dünya'dan istiyorduk. Mesajın gidip gelmesi 1-2 gün sürüyordu ışık hızıyla (yörüngemiz eliptik olduğu için Dünya'dan bazen 12 bazen 18 ışık saati uzaktaydık). Böylece en son çıkan eğlencelik filmlere, oyunlara ve simüle evrenlere ulaşabiliyorduk. İnanın bu asteroit başka türlü çekilmezdi.

Başıma (Dünya'nın başına) gelecekleri bilsem kargo ücretini cebimden öder, o dolu gidip boş gelen devasa kargo gemilerinden biriyle, her atomu bir bit depolayabilen, yüksek ve düşük sıcaklıklarda kararlı elmas-kristal hafıza küplerinden getirtirdim. Kaç ton olursa olsun. Bütün insanlık tarihinin arşivi için değerdi. Buradakiler de anlamazsa anlamasın. Belki başka bir uygarlık bir gün gelir bizi keşfederdi...

Tarih boyunca değerli görülen elmasın, hafıza küpleri için de vazgeçilmez olması bir tesadüf müydü acaba? Aynıysa yeni minyatür devrelerde kullanılan altın için de geçerli. İnsanlık çağlar boyunca altından yapılan nesneleri büyük bir titizlikle sakladı, eritti, tekrar kullandı. Hiç bir zaman diğer metallere yaptığı gibi toprağa dağılıp gitmesine izin vermedi.

Bunun faydasını 22. yüzyıldan itibaren görmeye başladık. Dünya'daki altın stoğu sınırlıydı ve onun yerini tutabilecek başka kimyasal madde yoktu.

Merak ediyorum, acaba bu da büyük planın bir parçası mı? Bizi buraya gönderen güç bu malzemeleri ilerideki projelerimiz (yani onun projeleri) için gerekli olacağı düşüncesiyle mi bize değerli gösterdi?

Sonunda hurdaya çıkma vakti çoktan gelmiş tıbbi cihazımız Tılsım'ı kullanarak yaptığım analizler bitti, harekete geçtim. Rubisya'nın beyin haritasını çıkarmıştım. Nereye nasıl dokunursam ne tepki vereceğini artık biliyordum. Lumin'in Rubisya'nın beyninde uyardığı bölgeler ile diğer bölgeler arasındaki elektriksel direnci azaltarak beyin kendi kendisini uyarmasını sağladım. Böylece daha az Lumin'le idare edebilecek hatta belki bir gün tümüyle bırakabilecekti. Sonuçta beyin kendi ürettiği kimyasal maddelere benzer bir maddeydi Lumin. Bu yönde denemelere başladık ve beklediğimizden de olumlu sonuçlar aldık. Ama aksilikler peşimizi bırakmıyordu.

En kritik seansın ortasında elektrikler kesildi. Rubisya'nın beyni o sırada kararlı olmayan bir durumdaydı, anında krize girdi. Uzunca bir süre onu eski haline getirmeye uğraştım.

Daha önce hiç elektrik kesilmemişti ama her tarafı dökülen bu asteroitte hiçbir şeye şaşımamak lazım. Eski, kullanılmayan bataryalardan kendi sistemimi kurup tedaviye devam ettim.

Sonra, Rubisya ortadan kayboldu. Seanslara gelmemeye başladı. Merak edip onu aramaya çıktığımda, gençlerin çokça takıldığı bir yerde (tek yerde?) masanın üstüne çıkmış, kızıl saçlarını savurarak dans ederken buldum. Pek depresyonda gibi görünmüyordu doğrusu! Onu seyredenlerin gözlerinde ise buralarda hiç görmediğim bir duyguya rastladım: Kıskançlık!

- Büyük-efendi, yardımlarınız için minnettarım, ama artık tedaviye ihtiyacım kalmadı. Ne kadar zor durumda olduğumu fark eden Otorite, Lumin tahsisatımı artırdı.

Otorite niye böyle aptalca bir işe kalkıştı hiçbir fikrim yok. Bunun yol açacağı kaosu tahmin edebilecek kadar iyi tanıyordu minik kolonimizi (çünkü zaten o kurmuştu). Burada eşitlik her şeyin temeli, her işin başıydı. Lumin stoklarının ne kadar az kaldığı düşünülürse, Rubisya'ya diğerlerinden fazla kaynak ayırmak toplumsal açıdan bir saatli bombaydı.

Tahmin ettiğim gibi de oldu. İnsanlar ilk defa bir amaç için birleşti ve Otorite'den topluca, bireysel olmayan bir talepte bulundular (benim için de çok nostaljik oldu bu sahneyi görmek). Normalde hiçbir konuda burnundan kıl aldırmayan Otorite ilk defa geri adım atmak zorunda kaldı. Kötü bir örnekti, ama bu onun sorunuymdu.

Tedaviye geri döndük ama Tılsım kendine bile yakışmayacak şekilde garip davranmaya, benim verdiğim komutların tersini uygulamaya başladı. Yine başa döndü her şey. Rubisya'nın sabrını zorlamaya başlamıştı bu tedavi. Zaten çocuk gibi hepsi, çok sabırsızlar.

Biraz kurcalayınca, bir başkasının benim kodlarımı değiştirip Tılsım'ı yeniden programladığını fark ettim. Hem de rastgele sonuçlar değil, benim amaçladıklarımın tam tersini üretecek şekilde.

O zaman karşımdaki düşmanın şanssızlıklar ve aksilikler olmadığını anladım.

Bu ücra köyde, Tılsım'ın ne yaptığını anlayabilecek ve müdahale edebilecek çok fazla rakibim yoktu zaten.

Tedaviyi durdurmamı isteyen, Otorite'nin ta kendisiydi. Ama bunu bana açıkça söylemek yerine böyle dolambaçlı yollara başvurmuştu.

Onu eskiden beri hiç sevmemişim zaten ve bu konuda hislerimiz karşılıklı, biliyorum, ama bu minikleri sever, onların rahatını ve huzurunu düşünürdü genelde. Niye böyle yaptığına anlam veremiyorum.

- Devam Edecek -

Çizim : Ersan Yağız



20.UlusalAstronomiKongresi

5-9 Eylül 2016'da yirmincisi düzenlenecek Ulusal Astronomi Kongresi Erzurum'daki Atatürk Üniversitesi'nde gerçekleşecek. Ana teması Türkiye'de kızılötesi astronomi olan kongredeki konu başlıklarından bazıları: Yıldızlar ve Ötegezegenler, Güneş Sistemi Astronomisi, İkili Yıldızlar, Samanyolu, Galaksiler, Kozmoloji, Radyo Astronomi, Yıldız Tayfi olacak. Kongrede ayrıca Türkiye'deki kızılötesi astronomi çalışmalarında yeni bir çığır açacak Doğu Anadolu Gözlemevi'ne (DAG) ait son gelişmeler paylaşılacak.

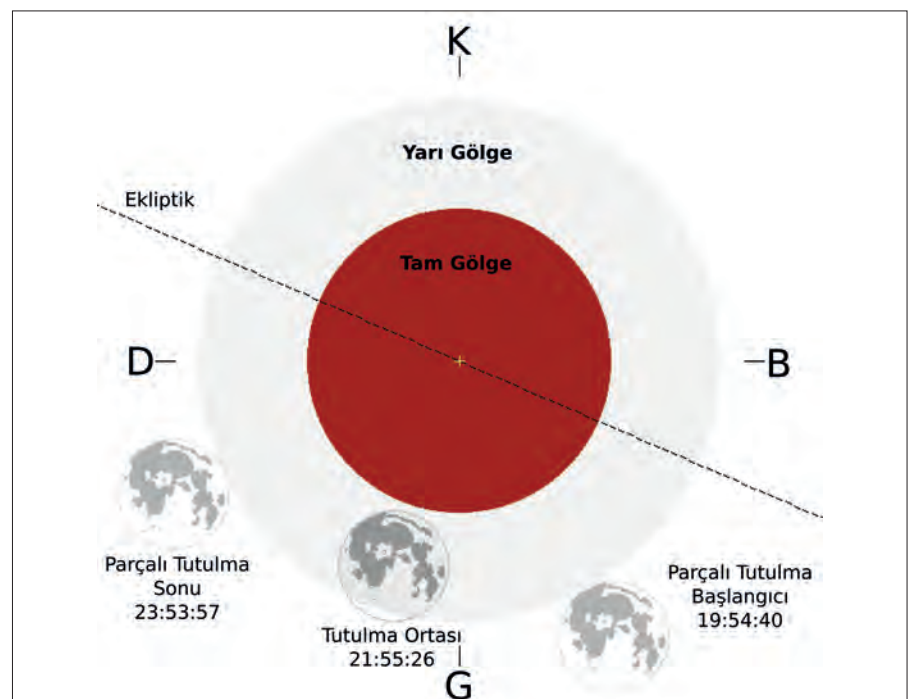
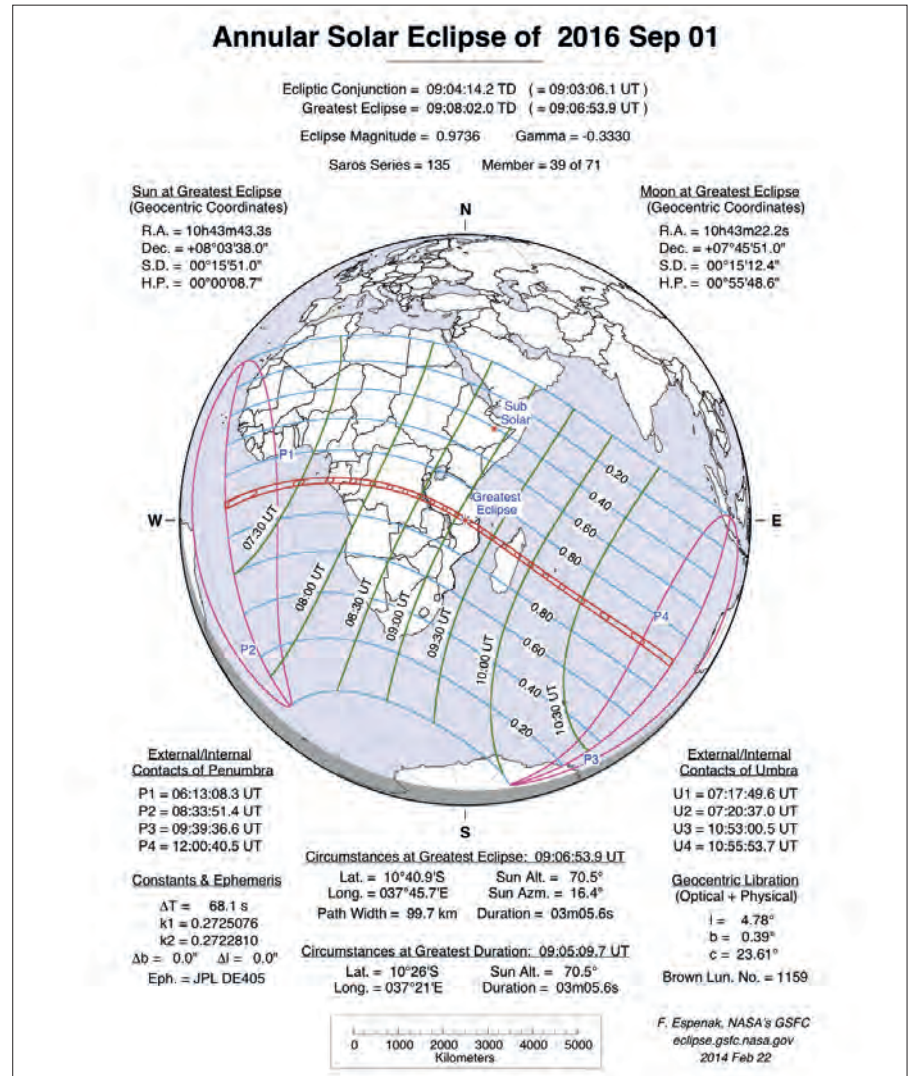


1 Eylül Halkalı Güneş Tutulması

Afrika'nın büyük bölümünde, Madagaskar'da, Arap Yarımadası'nın ve Antarktika'nın bir bölümünde görülebilecek Halkalı Güneş Tutulması maalesef Türkiye'den izlenemeyecek. Halkalı Tutulma hattı Madagaskar ve Güney Afrika'dan geçecek ve tutulma yaklaşık 3 dakika sürecek.

16 Eylül Parçalı Ay Tutulması

16 Eylül'de Ay Dünya'nın yarı gölgesinden geçecek. Yaklaşık 4 saat boyunca sürecektir. Tutulmada Ay hafifçe kızıl görünecek. Tutulma 19:54'te Ay'ın Dünya'nın yarı gölgesine girmesiyle başlayacak. Tutulma ortası 21:55'te gerçekleşecek. 23:54'te ise Ay Dünya'nın yarı gölgesinden tamamen çıkacak ve Parçalı Ay Tutulması sona erecek. Tutulma sırasında Ay Dünya'nın tam gölge konisine hiç girmeyeceği için Tam Ay Tutulması'ndaki gibi Ay'da çok fazla parlaklık düşüşü gözlenmeyecek. Yalnızca Ay'ın hafifçe kızıştığı görülecek.



1 Eylül

Halkalı Güneş Tutulması
(Türkiye'den gözlenemeyecek)

3 Eylül

Ay ve Venüs batı ufkunda
çok yakın görünümde (~1,5°)

6 Eylül

Ay yeröte konumunda
(405.057 km)

8 Eylül

Ay, Satürn ve Mars yakın
görünümde

13 Eylül

Merkür altkavuşma konumunda

16 Eylül

Parçalı Ay Tutulması
(19:54-23:54)

18 Eylül

Ay yerberi konumunda
(361.893 km)

22 Eylül

Sonbahar ılımlı
(gece ve gündüz süreleri eşit)

26 Eylül

Jüpiter kavuşumunda

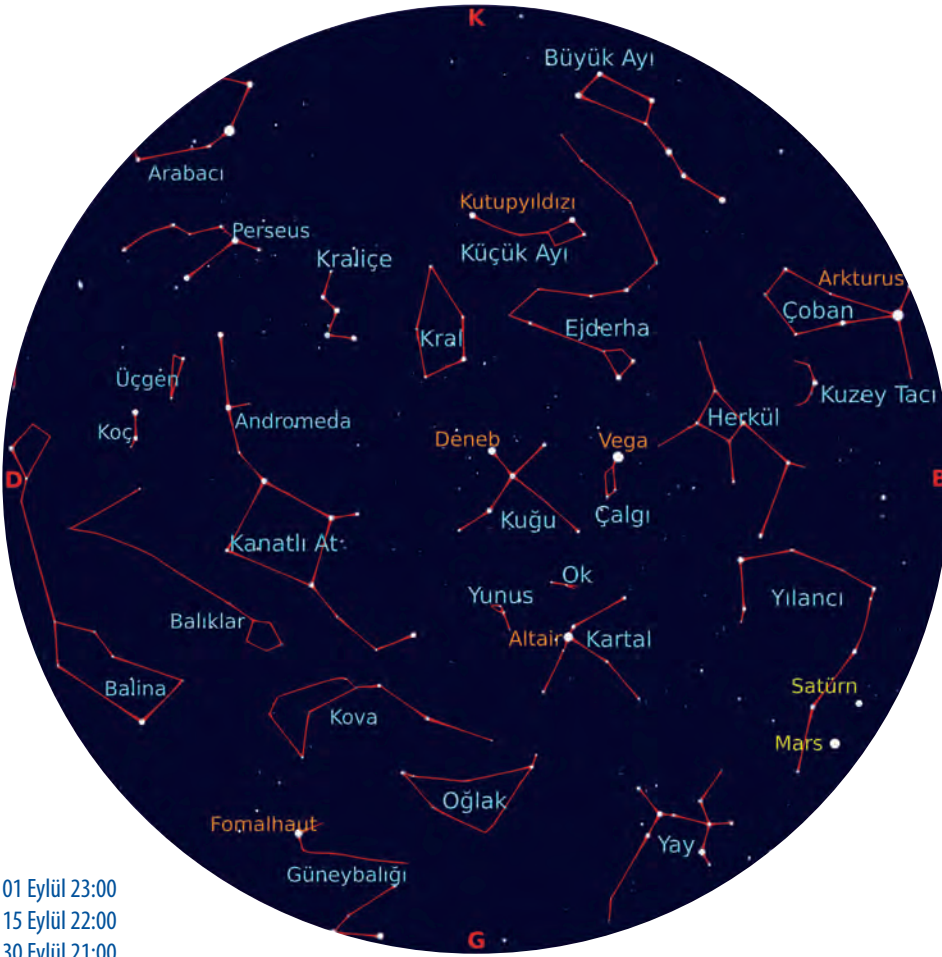
28 Eylül

Merkür en büyük batı
uzanımında (17,9°)

Merkür günberi konumunda

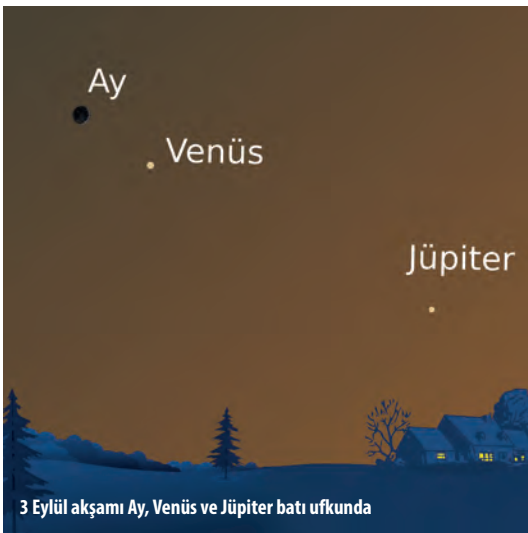
29 Eylül

Ay ve Merkür yakın görünümde
(~2,5°)



01 Eylül 23:00
15 Eylül 22:00
30 Eylül 21:00

Eylül'de Gezegenler ve Ay



3 Eylül akşamı Ay, Venüs ve Jüpiter batı ufkunda

Merkür: 13 Eylül'de altkavuşumunda olacak Merkür, bu tarihten itibaren Güneş'in batısına geçerek Güneş'ten uzaklaşıyor. Geze-

gen ayın son haftasında gün doğumundan önce görülebi-
lecek kadar Güneş'ten uzakla-
şacak ve ayın 28'inde en büyük
batı uzanımında olacak.

Venüs: Ayın başında Jüpiter'le
birlikte doğu ufkunda olan Ve-
nüs ay boyunca fazla yüksele-
meyecektir de batı ufkunda görüle-
cek. 3 Eylül'de çok ince hilal ev-
resindeki Ay ile 1,5 derece ka-
dar yakın görünümde olacak.
Bu anı yakalamak için batı ufku
açık ve yüksek bir yerde olmak
gerekecek; gözlem süresi çok
sınırlı olacak.

Mars: Ayın başında gün ba-
tarken meridyenin 10 dere-
ce kadar batısında olan Mars gece yarısı-
ndan yarım saat kadar önce batıyor. Uzun sü-
redir yakın görünümde olduğu Satürn'den

ay boyunca uzaklaşacak. Ayın sonunda ise
gece yarısından bir buçuk saat kadar önce
batmış olacak.

Jüpiter: Ayın başında çok kısa süreli-
ne batı ufkunda olacak. Giderek Güneş ile
arasındaki açısal uzaklık azaldığı için ayın
ilk yarısına gelmeden gözlenemeyecek. 26
Eylül'de kavuşumunda olacak Jüpiter bu ta-
rihten itibaren Güneş'in batısına geçiyor.
Jüpiter'i tekrar görebilmek için Ekim'in ikin-
ci haftasını beklememiz gerekiyor.

Satürn: Satürn'ün gözlem süresi giderek kı-
salıyor. Ay başında gün batımından itibaren
üç buçuk saat kadar gözlenebilen Satürn'ün
gözlem süresi ay sonunda bir saat daha kı-
salacak. Gezegeni 8 Eylül'de Ay ile yakın gö-
rünümde bulabilirsiniz.

Ay: 1 Eylül'de yeniay, 9 Eylül'de ilkdördün,
16 Eylül'de dolunay ve 23 Eylül'de sondör-
dün evresinde olacak.



Göz Aldanması

Yukarıdan bakınca altı blok, aşağıdan bakınca ise dört blok varmış gibi görünüyor. Olanaksız bir şekil.

Altı Sayı

A, B, C, D, E, F harfleri karışık olarak 11, 12, 13, 14, 15, 16 sayılarına karşılık gelmektedir.

(A+B+C) toplamı (D+E+F) toplamından 1 fazladır.

(A+C) toplamı 5'e tam olarak bölünmektedir.

(B+E) toplamı asal sayıdır.

(D+F) toplamı 7'ye tam olarak bölünmektedir.

(A+B) toplamı (E+F) toplamından büyüktür.

Her harfin hangi sayıya karşılık geldiğini bulunuz.

Soru İşareti

Soru işaretinin yerine hangi sayı gelecek?

1	2	4	8	16	23	28	38	?	...
---	---	---	---	----	----	----	----	---	-----

En Küçük Sayı

1'den 9'a kadar olan rakamları birer kez kullanarak 9 rakamlı bir sayı oluşturacaksınız.

Koşullarımız:

- Yan yana bulunan tüm rakam üçlülerinin toplamı 17'den küçük olacak.
- İki tek sayı ya da iki çift sayı yan yana bulunmayacak.

Bu koşullara göre üretilen en küçük pozitif sayı nedir?

Toplama

$$\begin{array}{r} ABC \\ + DEF \\ \hline GHJ \end{array}$$

Her harfin 1'den 9'a kadar farklı bir rakama karşılık geldiği bu toplama işleminde toplam sonucu en fazla kaç olabilir?

Çarpımlar

5x5 karelik bir tablonun her sırasına ve her kolonuna 1'den 5'e kadar sayılar tam olarak bir kez bulunacak şekilde yerleştirilmiştir. Daha sonra 2x2 karelik her blokta bulunan dört sayının çarpımı bloğun merkezine yazılmış ve ikinci tablo elde edilmiştir.

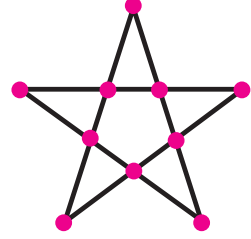
Bu tabloyu inceleyerek ilk tablodaki sayıların nasıl yerleştirildiğini bulunuz.



36	120	80	40	
30	12	24	240	
40	6	45	120	
40	60	60	30	

On Nokta

10 noktayı 5 doğru üzerine öyle yerleştiriniz ki, her doğru üzerinde dörder nokta bulunsun.



Bu sorunun altı farklı çözümü var (doğruların kaydırılmasıyla elde edilecekler dikkate alınmadan). Çözümlerden biri şekilde görünüyor. Diğer beşini de siz bulunuz.

Labirent

Şekildeki labirent turunu başarıyla tamamlamak için hangi kutudan başlamanız gerekir?

- Bulunduğunuz kutudaki okların yönünde ve solunda bulunan sayılar kadar ilerleyeceksiniz.

Örnek: "1←3↓" yazan bir kutuda bulunuyorsanız buradan 1 kutu sola ve 3 kutu aşağıya gideceksiniz.

- Turu "Bitiş" kutusunda tamamlayacaksınız.

- Tur sonunda labirentin her kutusunda tam olarak bir kez bulunmuş olacaksınız.

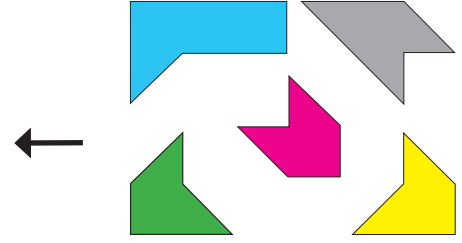
3→1↓	2→2↓	2←2↓	3←1↓	1←4↓
1→2↓	1←3↓	2→3↓	1→2↓	2←1↓
2→2↓	2→2↑	1→1↓	1→2↑	2←2↑
1→3↑	1→2↑	2←3↑	2←1↑	3←1↓
2→1↑	1←1↑	1←3↑	1→3↑	Bitiş

Olasılıklar

Bir torbada 6 adet kırmızı, 4 adet beyaz top bulunuyor. Torbadan önce siz, sonra da arkadaşınız birer top çekeceksiniz (çektiğiniz topu torbaya geri koymadan).

Aşağıdaki olasılıkları hesaplayınız:

- Sizin kırmızı, arkadaşınızın beyaz top çekmesi
- Sizin beyaz, arkadaşınızın kırmızı top çekmesi
- İkinizin de kırmızı top çekmesi
- İkinizin de beyaz top çekmesi



9 Rakamı

Beş parçayı birleştirerek 9 rakamını elde ediniz. Parçalar döndürülebilir ama ters çevrilemez.

Geçen Sayının Çözümleri

Palindromik Sayı

2.340.990.432

$6 \times 58 \times 921 \times 7304 = 2.340.990.432$

Soru İşareti

9	8	2	74
8	7	3	59
7	6	4	46
5	4	5	25
3	2	6	12

12 gelecek.

Her satırdaki ilk iki sayının çarpımına üçüncü sayı ekleniyor.

$3 \times 2 + 6 = 12$

İki Sayı

1/2

Bir kâğıda rastgele yazılan bir sayının tek veya çift olma olasılığı eşittir. En az birinin çift olduğu bilindiğine göre iki kâğıt için eşit olasılıklı üç durum vardır: Tek-çift, çift-tek ve çift-çift. Rastgele ilk kâğıt seçildiğinde çift çıktıysa olabilecek durumlar sadece çift-tek ve çift-çifttir. Bu durumda diğer kâğıtta çift sayı olma olasılığı 1/2'dir. Benzer şekilde diğer kâğıdın seçildiği durumda da olasılık 1/2 olduğu için cevap 1/2'dir.

Kodlar

BDACEFFDBA

Sayı Turu

16	18	13	1	5	20	14	20
22	7	22	15	12	5	1	2
13	9	1	10	3	18	4	5
22	21	8	6	23	2	21	12
9	17	10	24	15	11	12	14
24	25	9	10	17	7	17	7
3	14	23	4	24	16	18	15
11	25	19	19	3	6	2	23

24 karelik bir tur

Sınav

Sınava 18 kız, 17 erkek öğrenci katılmıştır.

Kız ve erkek öğrenciler toplam 100'er soru çözmüştür. 18 kız katıldığında, 1 ve 2 soru çözen iki öğrenci dışında diğer 16 kız öğrenci toplam 97 soru çözmüştür. $X \geq 97/16$ olduğu için en az 7 olabilir. Benzer şekilde $Y \geq 91/15$ olduğu için en az 7 olabilir. Yani X'in ve Y'nin en küçük değerleri eşittir.

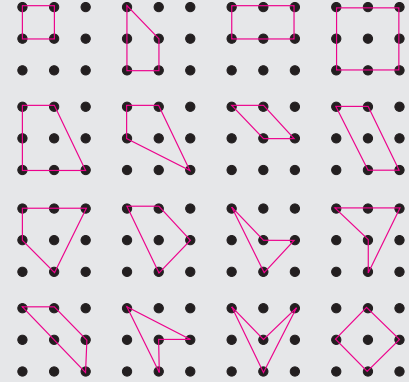
Eğer 19 kız öğrenci katılsaydı $X \geq 97/17$ ve X en az 6 olurdu. Benzer şekilde $Y \geq 91/14$ ve Y en az 7 olurdu. Kız öğrencilerin 19'dan fazla olduğu durumlarda X'in en küçük değeri en fazla 6, Y'ninki ise en az 7 olduğu için eşit olma şansı yoktur.

Eğer 17 kız öğrenci katılsaydı $X \geq 97/15$ ve X en az 7 olurdu. Benzer şekilde $Y \geq 91/16$ ve Y en az 6 olurdu. Kız öğrencilerin 17'den az olduğu durumlarda X'in en küçük değeri en az 7, Y'ninki ise en fazla 6 olduğu için eşit olma şansı yoktur.

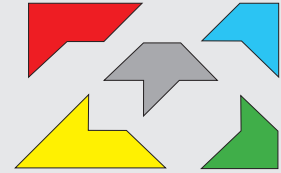
Dolayısıyla 18 kız, 17 erkek öğrencinin olduğu durum tek çözümdür.

Dörtgenler

16 farklı dörtgen oluşturulabilir:

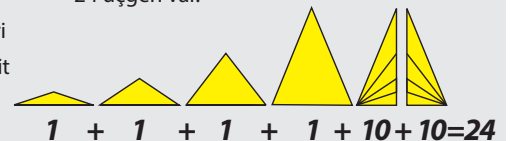


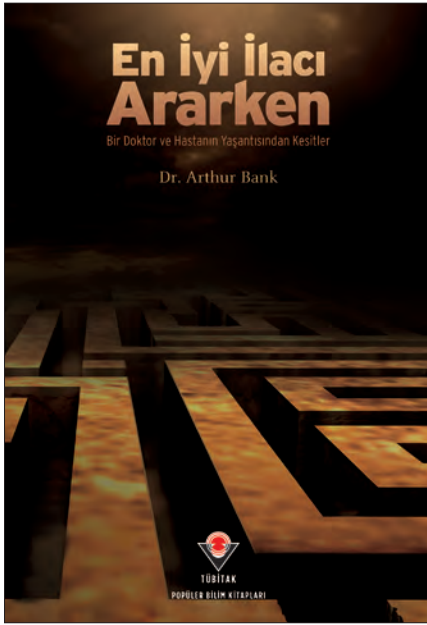
8 Rakamı



Üçgenlerin Sayısı

24 üçgen var.

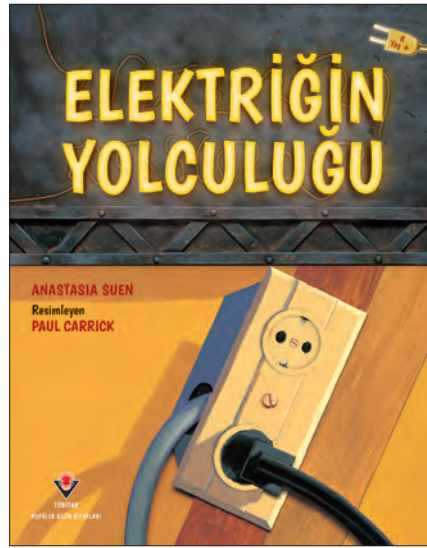




En İyi İlacı Ararken - Bir Doktor ve Hastanın Yaşantısından Kesitler

Dr. Arthur Bank
Çeviri: M. Ender Arkun
TÜBİTAK Popüler Bilim Yayınları, 2016

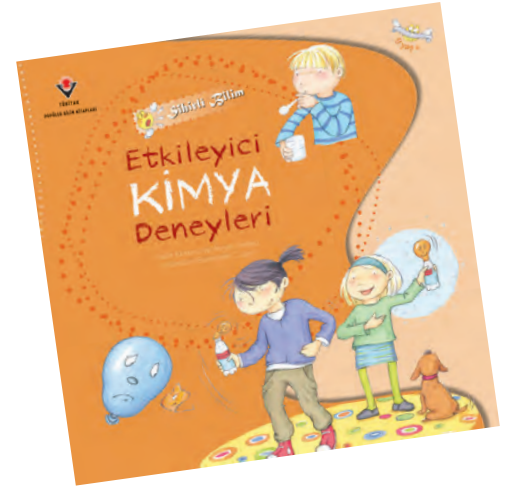
Bir hekim ve bilim insanı olan Dr. Arthur Bank, son yarım yüzyılı kapsayan yaşamını anlattığı *En İyi İlacı Ararken*'de biz okurları tıbbın ve hekimliğin birçok uğrak noktasına götürüyor. Hematoloji ve modern tıbbın içinde olduğu durumu akıcı bir üslupla okurlarına ilk elden iletten Dr. Bank, kanser hastası olarak geçirdiği yıllardan başlatıyor kitabını. Daha sonra tarihte geriye giderek büyüme dönemindeki eğitimi ve yaşamına, olgunluk döneminde kırk yılı aşkın bir süre çalıştığı Columbia-Presbyterian Tıp Fakültesi'nde iyi bir hekim olmak ve doktorluk mesleğini gereği gibi yapmak için sarf ettiği çabaya ve son olarak doktorluk mesleğinin günümüzdeki durumuna değinerek kitabını noktallıyor. Dr. Arthur Bank kırk yıldan uzun bir süre bilim insanı, klinik hekimi ve profesör olarak Columbia Üniversitesi ve Presbyterian Hastanesi'nde görev yapmış ve Columbia-Presbyterian Tıp Fakültesi'nde Hematoloji Bölüm Başkanlığını üstlenmiştir. Hematoloji araştırmaları konusunda uluslararası alanda önde gelen uzmanlardan biri olan Dr. Bank'ın insan globülünü gen düzenlemesi ve insanlarda gen terapisi üzerine pek çok yayını vardır. Dr. Bank halen Columbia Üniversitesi'nde genetik ve gelişim alanlarında Emeritus Profesör olarak çalışmalarına devam etmektedir.



Elektriğin Yolculuğu

Anastasia Suen
Çeviri: Meryam Karadağ
TÜBİTAK Popüler Bilim Yayınları, 2016

Elektrik, elektrik santralinden evinize nasıl geliyor? *Elektriğin Yolculuğu* elektrik gibi karmaşık bir konunun temel öğelerini özenle çizilmiş resimler eşliğinde detaylı bir şekilde açıklıyor.



Sihirli Bilim - Etkileyici Kimya Deneyleri

Paula Navarro, Angels Jimenez
Çeviri: Elnara Ahmetzade
TÜBİTAK Popüler Bilim Yayınları, 2016

Evde ya da okulda yapılabilecek eğitsel nitelikli on altı deneyin yer aldığı bu kitapta kimyasal süreçler ve işlemler ile ilgili çeşitli konular açıklanıyor. Çocuklar bu deneyleri yaparken günlük yaşamlarında yer alan küçük ayrıntıların arkasında saklı olan bilimi eğlenerek keşfedecek.

