

"Sinir Sistemi" Poster ve Yaşayan Dünya DVD'si Derginizle Birlikte...

Bilim ve Teknik



Aylık Popüler Bilim Dergisi
Ekim 2013 Yıl 47 Sayı 551
5 TL

Biz Yapmadık Beynimiz Yaptı

Esnek, Dayanıklı ve Ucuz
Elektronik Dünyasına
Açılan Kapının Anahtarı:

Organik Elektronik

3D Yazıcı Çılgınlığına
NASA da Kapıldı!

İlk Sahibinden Ama
Üçüncü El!



ISSN 13003340



51



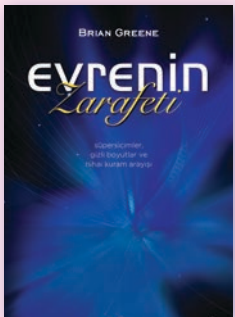
Saklı Gerçeklik

Paralel Evrenler ve Kozmosun Derin Yasaları

Brian Greene

Çeviri: S. Nalan Büyükkantarcioglu

Brian Greene'nin diğer kitapları:



Bir zamanlar “evren” var olan her şey anlamına gelirdi. Her şey. İçinde akla gelebilecek her şeyin bulunduğu bir bütünlük. Oysa son yıllarda fizik ve kozmoloji alanlarındaki keşifler pek çok bilim insanını evrenimizin aslında çok sayıda evrenden sadece bir tanesi olduğu düşüncesine yöneltti. Bu kitapta Brian Greene çeşitli “çoklu evren” anlayışlarını ele alıyor: İçlerinden sadece bir tanesi yaşadığımız evren olan içi içe geçmiş evrenler denizinden oluşan bir çoklu evren; bizden sadece milimetrelerce uzaklıkta olduğu halde göremediğimiz bir çoklu evren; kuantum fiziğinin mümkün kıldığı her türlü olasılığın gerçekleştiği bir çoklu evren. Belki de hepsinden ilginç olanı, tamamen matematiksel işleyişe dayanan bir çoklu evren.

Brian Greene, bu kitapta gerçekliğin asıl doğasının paralel evrenlerde saklı olabileceğine dikkat çekiyor. Böylesine karmaşık bir konuyu son derece keyifli ve anlaşılır bir şekilde irdeleyerek şu temel soruyu da cevaplamaya çalışıyor: Eğer gerçekliğin büyük bölümü bildiklerimizin çok ötesinde özelliklere sahipse, temel bilimlerin nasıl ilerleyebilir?

Saklı Gerçeklik, fizikteki en yeni gelişmelerin geniş kapsamlı bir incelemesini sunuyor ve bizi gerçekliğin uzak sınırlarına doğru olağanüstü bir yolculuğa çıkarıyor, tamamen bilime dayanan ve yalnızca hayal gücümüzle sınırlanabilecek bir yolculuğa.



Çizm: Ersan Yağız

Hep vurgulanır değişimin kaçınılmazlığı ve güzelliği. 1967'nin Ekim ayında yayımlanan ilk sayısından bu yana *Bilim ve Teknik* dergisi de bazen hızlı bazen yavaş hep değişti ve gelişti. Okuyucularını memnun edebilmek için arayışlarını hiç bırakmadı. 1 yaş daha gençleştirmizi simgeleyen bu sayımızın bir kısmını kendimize ayırdık. Daha doğrusu size dünyanın dört bir tarafından gelişmeleri, bilinmeyenleri, fark edilmeyenleri ulaştıran bu müthiş ekibi kendi içinden birinin gözüyle tanıyın istedik. Okuyucularımızın ve yayın kurumumuzun hem kendimizi hem de nasıl çalıştığımızı anlatmamız için yaptıkları baskı bir yana, istedik ki *Bilim ve Teknik*'te değişmeyenleri size anlatalım. Derginin yazarları değişiyor, ama yazarların her seferinde yazısının başına oturduğu andaki heyecanı, her ay yazısını dergide basılı gördüğü andaki heyecanı değişmiyor. Bilgisayarlar, internet sayesinde yazıların nasıl yazıldığı değişiyor. Ama yazı için yapılan araştırmalar, okumalar değişmiyor. Gece uykusu arasında gelen fikirler, tamamlanan cümleler, bitirilen paragraflar değişmiyor. Okuyucunun göreceği bile şüpheli bir kelime için, görse de fark etmeyeceği bir görsel ayrıntı için yapılan konuşmalar, tartışmalar ve hatta kavgalar değişmiyor. Harcanan emek, fazla mesai değişmiyor. Tüm bunlara rağmen hataları sıfıra indiremiyor, o da değişmiyor. Matbaaya basım için onay verilene kadar harcanan emek, duyulan kaygı ve heyecan giderek artıyor. Onay verildiği anda da bitmiyor. Dergi okuyuculara ulaşmadan bir iki gün önce elimize geçtiğinde kaygı ve heyecanla sayfalar çevrilmeye başlanıyor. Her yazar kendi yazısından başlıyor. Bu da değişmiyor. Okuyucular dergi sayfalarında gezinmeye başladığında bir sonraki sayfaya başlamış oluyoruz. İşte bu döngü de hiç değişmiyor. Bu değişmeyenlerin hepsini Özlem İkinci'nin kaleminden, Ersan Yağız'ın çizimleri ve Ödül Töngür'ün tasarımıyla sayfalarımızda bulabilirsiniz.

Bahri Karaçay özlediğimiz yazılarına yeni bir “beyin yazısı” ile devam ediyor. Beyindeki anomaliler ve rahatsızlıklar davranışlara yansır mı? Bu davranışlar suça dönüşürse ne olur? Bahri Karaçay yazısında benzeri soruların cevaplarını arıyor.

Okulların açıldığı bugünlerde Özlem Kılıç Ekici bilgisayarın ve internetin araştırmacılara sağladığı yeni imkânları ve bilim ve toplum ilişkisinde değiştirebileceklerini seriyor gözlerimizin önüne. Börteçin Ege ise hayatımızın içine bu kadar girmiş internetin bugünlere nasıl geldiğinin hikâyesini anlatıyor. Zeynep Bilgici yaşam tarzımızı değiştirmeye aday teknolojilerden birini, organik elektronik alanındaki gelişmeleri mercek altına aldı. Sizler için plastik güneş gözlemlerinin mucidi Ordinaryüs Prof. Niyazi Serdar Sarıçiftçi ve organik elektronik alanındaki çalışmalarıyla Nobel Ödülü alan Prof. Alan J. Heeger ile konuştu.

47. yılımıza girdiğimiz bu sayımızla hep beraber mutlu olalım diye, öğrencilerin çok işine yarayacağını düşündüğümüz iki hediyemiz var: “Yaşadığımız Dünya” DVD’si ve “Sinir Sistemi” posteri.

Hep beraber nice yıllara...

Saygılarımızla,

Murat Yıldırım

Sahibi
TÜBİTAK Adına Başkan
Prof. Dr. Yücel Altunbaşak

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

Yayın Yönetmeni
Dr. Murat Yıldırım
(murat.yildirim@tubitak.gov.tr)

Yayın Danışma Kurulu
Doç. Dr. Burak Aksoyulu
Doç. Dr. M. Necati Demir
Doç. Dr. Kadir Demircan
Dr. Şükrü Kaya
Doç. Dr. Ahmet Onat
Prof. Dr. Gökhan Özyiğit
Prof. Dr. Bayram Tekin

Yazı ve Araştırma
Dr. Zeynep Bilgici
(zeynep.bilgici@tubitak.gov.tr)
İlay Çelik
(ilay.celik@tubitak.gov.tr)
Dr. Özlem Kılıç Ekici
(ozlem.ekici@tubitak.gov.tr)
Dr. Bülent Gözcelioğlu
(bulent.gozcelioglu@tubitak.gov.tr)
Dr. Özlem Ak İkinci
(ozlem.ikinci@tubitak.gov.tr)
Dr. Mahir E. Ocak
(mahir.ocak@tubitak.gov.tr)
Dr. Emine Sonmur Özcan
(sonmur.ozcan@tubitak.gov.tr)
Dr. Tuba Sarıgül
(tuba.sarigul@tubitak.gov.tr)
İbrahim Özyay Semerci
(ibrahim.semerci@tubitak.gov.tr)

Redaksiyon
Sevil Kıvan
(sevil.kivan@tubitak.gov.tr)

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

Sayfa Düzeni / Web
Sadi Atılğan
(sadi.atilgan@tubitak.gov.tr)

Mali Yönetmen
Mehmet Ali Aydınhan
(mali.aydinhan@tubitak.gov.tr)

İdari Hizmetler
Yeter Karasu
(yeter.sivrikaya@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) 468 53 00
Faks: (312) 427 13 36
abone@tubitak.gov.tr

Internet
www.biltek.tubitak.gov.tr

e-posta
bteknik@tubitak.gov.tr

ISSN 977-1300-3380

Fiyatı 5 TL
Yurtdışı Fiyatı 5 Euro
Dağıtım: DPP
http://www.dpp.com.tr

Baskı: PROMAT
Basım Yayın San. ve Tic. A.Ş.
http://www.promat.com.tr/
Tel (212) 622 63 63

Baskı Tarihi: 28.09.2013

İçindekiler

32



40



66



22 Bilim ve Teknik Dergisinin Öyküsü:

Nasıl Hazırlanıyor, Kimler Hazırlıyor? /Özlem İkinci

TÜBİTAK Bilim ve Teknik dergisi bu ay 47. yaşını kutluyor. Her sayısının hazırlanış süreci ayrı bir serüven olan dergimizin hazırlanma aşamalarını, dergi ekibinin kimlerden oluştuğunu doğum günü kutlaması olarak siz değerli okuyucularımızla paylaşmak istedik.

32 Ben Yapmadım Beynim Yaptı /Bahri Karaçay

Beynin sırlarını öğrendikçe duygularımızın ve düşüncelerimizin gerisindeki biyolojik olayları anlamaya başladık. Beynin kimyasında ortaya çıkacak değişikliklerin kişiliğimizi dahi değiştirebileceğini öğrendik. Kafasında işittiği seslere kulak verip baba katili olan Dr. Gilmer'in hikâyesi belki de bu konuya en güzel örneklerden biri.

38 Tarih Boyunca Bilgiyi Saklama ve Aktarma

40 Bilimin Dijital Yardımcıları /Özlem Kılıç Ekici

Bilimsel araştırmalarda kullanılan dijital araçlar, yalnızca araştırmaların daha verimli bir şekilde gerçekleştirilmesini sağlamakla kalmayıp daha açık, daha küresel, daha yaratıcı, ortak çalışmalar ortaya çıkarırken aynı zamanda bilimin topluma yaklaşmasını da sağlıyor.

44 Akıllı Bir Telefon Daha Ne Kadar Akıllı Olabilir? /Zeynep Bilgici

46 Gelecekte Arşivler DNA'da mı Saklanacak? /İlay Çelik

48 Organik Elektronik /Zeynep Bilgici

Şeffaf telefonlar, kıvrılabilir televizyonlar, daha hafif güneş gözeleri ve çok daha fazlası hayal dünyamızdan çıkıp raflardaki yerlerini almaya başladı.

52 Prof. Alan J. Heeger'le Organik Elektronik Üzerine Bir Söyleşi /Zeynep Bilgici

54 Güneş Gözelerine Renk Geliyor /Zeynep Bilgici

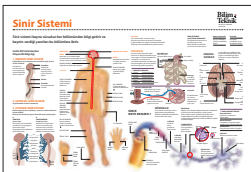
55 Dünya Barışı İçin Güneş Enerjisi /Zeynep Bilgici



- 56 Basılabilen Elektronik Sistemler** /Tuba Sarıgül
Elektronik cihazlar baskı teknolojisi sayesinde mikro işlemciler artık sadece gelişmiş fabrikalarda değil her yerde üretilebilir mi?
- 59 Yeni Ziyaretçimiz Afrika Babul Mavisi** /Bülent Gözcelioğlu
- 60 3D Yazıcı Çılgınlığına NASA da Kapıldı!** /Emine Sonnur Özcan
Uzun süreli uzay seyahatleri için 3D yazıcıyla yiyecek üreten sistem projesiyle, Gelişmiş Yiyecek Teknolojisi programı kapsamında NASA'dan 125.000 dolar karşılıksız destek almayı başardı.
- 63 Uzayda Kuantum Tünelleme ile Oluşan Moleküller** /Mahir E. Ocak
- 64 İlk Sahibinden ama Üçüncü El!** /İbrahim Özey Semerci
Sigara içmenin sağlığa zararlı olduğunda hemfikiriz. Hatta içmesek bile dumanını solumanın da sağlığımız için tehlikeli olduğunu biliyoruz. Ancak birçoğumuz sigara içilen ortam havalandırıldığında tehlikenin geçtiğini düşünüyor. Son yıllarda yapılan çalışmalar durumun pek de öyle olmadığını gösteriyor.
- 66 İnternet Nasıl Çalışıyor?** /Börteçin Ege
İnternet artık sadece hemen hemen her gün kullandığımız bir araç olmaktan çıkarak hem insanların zaman ve mekân kavramını değiştirmeye hem de dünya ekonomisine yön veren bir araç haline gelmeye başladı. Peki, internetin günümüze kadar geçirdiği evrimi ve nasıl çalıştığını hiç merak ettiniz mi?
- 71 Evrensel Grip Aşısı Yolda** /Özlem İkinci

Ek

DVD Yaşadığımız Dünya /Hazırlayan: Bülent Gözcelioğlu
POSTER Sinir Sistemi /Çeviri: İlay Çelik



4

Haberler

14

Ctrl+Alt+Del /Levent Daşkıran

18

Tekno Yaşam /Osman Topaç

72

Merak Ettikleriniz /Tuba Sarıgül-Mahir Ocak

78

Gökyüzü /Alp Akoğlu

80

Nasıl Çalışır? /Murat Yıldırım

82

Türkiye Doğası /Bülent Gözcelioğlu

88

Bilim Tarihinden /H. Gazi Topdemir

90

Matematik Havuzu /Ali Doğanaksoy

92

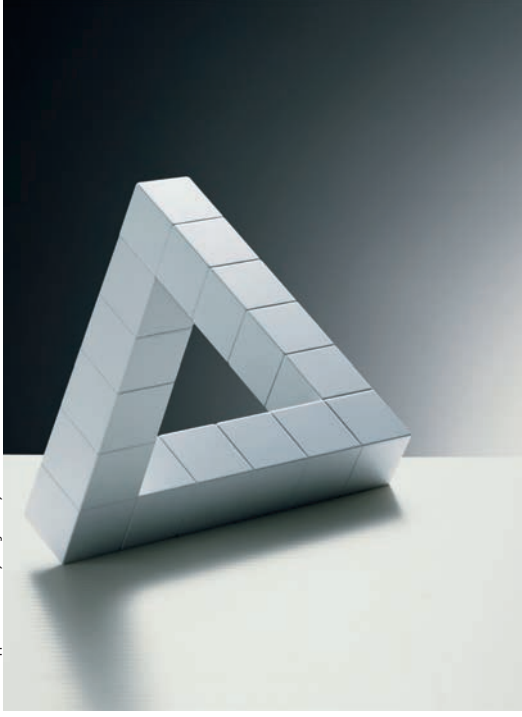
Ayrıntılar /Özlem İkinci

94

Zekâ Oyunları /Emrehan Halıcı

96

Yayın Dünyası /İlay Çelik



Franklin Kappa / Stone / Getty Images Türkiye

Türkiye 18. Zekâ Oyunları Yarışması- Oyun 2013

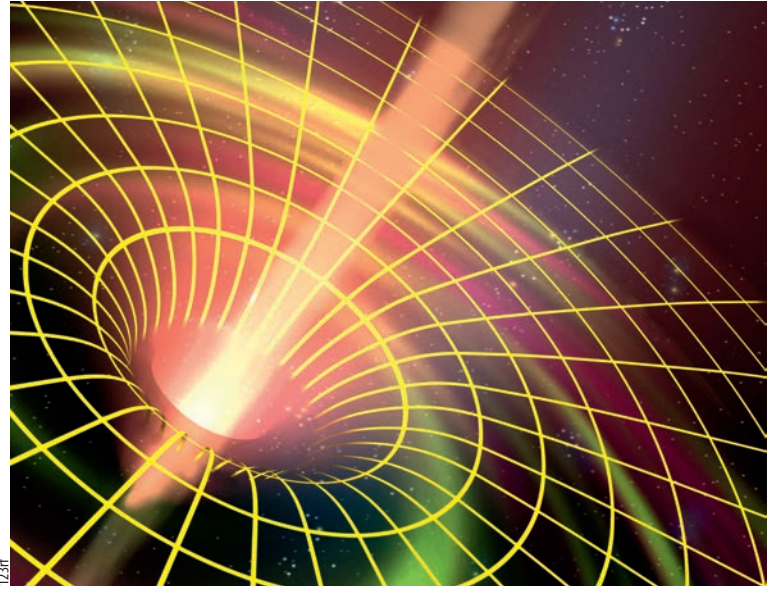
Tuba Sarıgül

Türkiye Zekâ Vakfı tarafından, her yaştaki insanın düşünme, mantık yürütme ve problem çözme alışkanlıklarını ve yeteneklerini geliştirmesine katkıda bulunmak amacıyla düzenlenen Türkiye 18. Zekâ Oyunları Yarışması-Oyun 2013'ün takvimi belli oldu. Herhangi bir sınırlama olmadan herkese açık olan yarışmada değerlendirmeler üç farklı yaş kategorisinde yapılacak. Bu ay Bilim ve Teknik dergisinde eleme soruları yayımlanan Oyun 2013'ün eleme sınavı cevaplarının 21 Ekim 2013 tarihine kadar Türkiye Zekâ Vakfı'na ulaştırılması gerekiyor. Eleme ve yarı final sınav sonuçları www.tzv.org.tr adresinde yayınlanacak. Yarışmayla ilgili daha ayrıntılı bilgiye aynı adresten ulaşılabilir.

Kuantum Kütleçekimi Kuramına Doğru

Mahir E. Ocak

Kütleçekimini tanımlayan genel görelilik kuramı ile temel parçacıklar âleminin başarılı kuramı kuantum mekaniğini birleştirmek için yüz yıla yakın bir zamandır gösterilen çabalara rağmen hâlâ tatmin edici bir kuantum kütleçekimi kuramı geliştirilebilmiş değil. Almanya'daki Albert Einstein Enstitüsü ve Kanada'daki Perimeter Enstitüsü'nden bir grup araştırmacı bu yolda önemli bir adım attı.



123rf

Physical Review Letters'da yayımlanan çalışmada bugüne kadar "sürekli" olduğu düşünülen uzay, küçük temel hücrelere bölünüyor. Daha sonra kuantum fiziğinin ilkeleri bu temel hücrelere, yani uzay-zamanı tanımlayan görelilik kuramına uygulanarak iki kuram birleştirilmeye çalışılıyor. Araştırmayı yapan ekibin üyelerinden Dr. Oriti, uzayın bu yapı taşlarından (temel hücrelerden) meydana geldiğini ve genişleyen bir evren gibi evrim geçirdiğini söylüyor. Çalışmada "grup alan kuramı" temelli bir yaklaşım kullanılmış, fakat sonuçların "döngü kuantum kütleçekimi"

ya da "tensor modelleri" gibi diğer yaklaşımları kapsayacak şekilde genişletilmesi de mümkün.

Geliştirilen kuram ile daha önce tamini edici cevaplar verilemeyen bazı sorulara cevap bulunabileceği düşünülüyor. Örneğin Büyük Patlama'dan kısa süre sonra neden evrenin aşırı miktarda büyüdüğü ya da karanlık enerjinin doğası ile ilgili sorular, geliştirilen yeni kuram ile cevaplanabilir. Fakat elde edilen sonuçlar evrenin homojen olduğu varsayımına dayalı olduğu için öncelikle araştırmacının gezegenler, yıldızlar gibi homojenliği bozan unsurları da içerecek şekilde geliştirilmesi gerekiyor.

Dünya'nın En Büyük Yanardağı Okyanus Dibinde Bulundu

Mahir E. Ocak

Texas A&M Üniversitesi'nden bir grup jeofizikçi Pasifik Okyanusu'nun dibinde Dünya'nın en büyük yanardağını buldu. Japonya'nın bin beş yüz kilometre doğusundaki yanardağ deniz tabanından dört bin metre yükseliyor ve altı yüz elli kilometre genişlikte bir alana yayılıyor. Dr. W. W. Sager önderliğinde yapılan çalışmanın sonuçları Nature Geoscience dergisinde yayımlandı.

Yanardağın saçtığı lavlar, akışkanlıkları yüksek olduğu zaman daha geniş bir alana yayılır. Patlamadan sonra lavlar soğuduğu zaman kalkana benzer bir görüntü ortaya çıktığı için akışkanlığı yüksek lav saçan yanardağlara "kalkan yanardağları" deniyor. Texas A&M Üniversitesi'nin kısaltması olan TAMU'dan esinlenerek Tamu Massif (Tamu Dağ Kitle) adı verilen kalkan yanardağ, tek bir kraterden saçılan lavlar tarafından oluşturulmuş bilinen en büyük yanardağ oldu.

Tamu Massif'i oluşturan kayaların daha önceleri de volkanik olduğu biliniyor,

fakat kayaların kaynağı olan lavların birkaç yanardağın püskürtmesiyle oluştuğu düşünülüyordu. Dağ kütlelerinin birkaç kilometre derinine gönderilen sismik dalgalarla yapılan çalışmalar ise tüm lavların kaynağının tek bir yanardağ olduğunu gösterdi.

Tamu Massif altı yüz elli kilometrelik genişliğiyle Mars'taki altı yüz yirmi beş kilometrelik genişlikteki Olympus dağından bile daha geniş bir alana yayılıyor. Daha önce Dünya'nın en büyük yanardağı olarak bilinen Hawaii'deki Mauna Loa'nın yayıldığı alan ise Tamu Massif'in yalnızca %15'i.



Frederick R. McComaughy / Photo Researchers / Getty Images Türkiye

İnsanlardan Sonra Araçlar da İnternet Bağımlısı Oluyor

Tuba Sarıgül

IEEE (Elektrik Elektronik Mühendisliği Enstitüsü) araştırmacıları 2025'te araçların %60'ında internet bağlantısı olacağını öngörüyor. Otonom araçlara yönelik araştırma ve uygulamaların yoğunlaştığı günümüzde, daha güvenli bir sürüş sağlayan yazılımların geliştirilmesi

açısından araçlar arası iletişim hayli önemli. Bu yazılımların ulaşımında insan hatası faktörünü neredeyse tamamen ortadan kaldıracığı düşünülüyor.

Bu teknoloji sayesinde daha yüksek hızlarda, daha yakın takip mesafeleriyle, daha güvenli bir şekilde seyahat etmenin yanı sıra elverişsiz hava

koşullarında ya da trafiğin yoğun olduğu durumlarda yeni güzergâh belirlemek mümkün. Ayrıca 2040 yılında araçların %75'inde otonom teknoloji sistemleri olacağı tahmin ediliyor. Kablosuz iletişim ve internet teknolojilerine sahip araçlar, bu teknolojiye olan güvenin artmasını ve bu sistemlerin yaygınlaşmasını sağlayabilir.



Sağ Beyniniz mi Baskın, Sol Beyniniz mi? Cevap: İkisi de Değil

Çağlayan Taybaş

Utah Üniversitesi araştırmacılarının son araştırmasına göre insanların sağ beynini ya da sol beynini daha fazla kullandığına dair hiçbir kanıt yok. Bugüne kadar hep sol beyni daha etkin olan kişilerin dil öğrenmede ve sayısal hesaplamalarda iyi olduğu, sağ beyni daha etkin olan kişilerin ise müzik, resim gibi sanatsal alanlarda daha başarılı olduğu düşünülüyordu.



Günlük hayatımızda matematikte başarılı birine sol beyni baskın, müzikte başarılı birine ise sağ beyni baskın dendiğini duyduğumuz olmuştur. Hatta bu durum kişilik özellikleriyle bile ilişkilendirilir. Sağ beyni baskın kişiler yaratıcı, duygusal kişilikleriyle, sol beyni baskın kişiler ise mantıklı ve gerçekçi oluşlarıyla bilinir.

İki yıllık bir çalışma süresince Dr. Jeff Anderson ve ekibi beyinde bir bölgede özelleşmiş bazı işlevleri görüntüledi. Araştırmacılar MRI (manyetik rezonans görüntüleme) tekniğini kullanarak yaşları 7 ve 29 arasında değişen 1011 kişinin beyin görüntülerini inceledi.

Ayrıca her katılımcının beyinde özelleşmiş olduğu düşünülen binlerce bölge üzerinde ölçümler yapıldı. Görüntüleme sonuçlarına göre, bazı işlevler beynin sadece bir yarımküresinde gerçekleşebiliyor, ancak katılımcıların hiçbirinde beynin bir yarımküresinin diğerinden daha etkin olduğu tespit edilemedi.

Elde edilen sonuçlara göre, beyin yarımkürelerinden birinin diğerinden daha baskın olabileceği fikri artık çürütülmüş durumda. Beynin sadece bir yarımküresine özelleşmiş işlevler olabilir, ama bu kişinin beyin o yarımküresini daha etkin kullandığı anlamına gelmiyor.

Yüksek Çözünürlüklü İlk Biyonik Göz

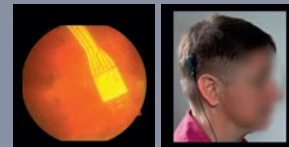
Özlem Ak İkinci



Almanya'daki farklı üniversitelerden ve merkezlerden araştırmacıların işbirliği ile üretilen Alpha IMS adlı protez retinanın klinik denemelerinin ilk aşamasında büyük başarı elde edildi. 9 hastadan 8'i gülümseme, kaş çatma gibi yüz ifadelerini, telefon, çatal ve bıçak gibi nesneleri, kapıların üzerindeki işaretleri fark ettiklerini söyledi.

Almanya Tübingen Üniversitesi'nde üretilen Alpha IMS, özellikle iki nedenle heyecan yaratıyor. Birincisi bu protez retinanın 1500 elektrot ile beyne bağlanarak yeterli çözünürlüğü sağlaması. İkincisi de kendi kendine yetmesi. Peki, bu ne demek? Alpha IMS'e bir sensör yerleştirilmiş, bu sensör doğrudan gözün içine geçen ışıktan görüntü topluyor ve gözbebeklerinizi normal bir şekilde döndürebilmenize olanak veriyor. Alpha IMS ilk gerçek kendi kendine yetebilen biyonik göz olarak değerlendiriliyor.

Günümüzde ABD'de onay alan Argus II adlı protez retinanın sadece 60 elektrotu var. Bu protez ile eğer yan taraftaki bir şeyi görmek istiyorsanız, başınızı çevirmenizi gerektirecek ikincil bir etkisi var.





Dünya Isınıyor, Avrupa Daha da Isınıyor

İbrahim Özay Semerci

Londra Ekonomi ve Politik Bilimler Okulu'na bağlı Grantham İklim Değişikliği ve Çevre Araştırma Enstitüsü ile Warwick Üniversitesi'nden bir grup araştırmacının *Environmental Research Letters* dergisinde yayımlanan çalışmasına göre 1950'den beri Avrupa'nın bazı bölgelerindeki en sıcak gündüzler ve en soğuk gecelerin sıcaklık ortalaması artışı, küresel sıcaklık ortalaması artışının dört katı. Yaz mevsiminin %5'lik diliminde yer alan en sıcak günler incelendiğinde, en fazla ısınmanın güney İngiltere'den başlayıp kuzey Fransa'dan Danimarka'ya doğru ilerleyen bantta olduğu görülmüş. Sıcaklığın ortalama veya ortalamanın hafifçe üstünde olduğu günler incelendiğinde en fazla artışın Fransa ile Almanya arasında olduğu görülmüş. İspanya'nın doğu kesimleri ile İtalya'nın orta kısımlarında ise tüm günlerde belirgin bir ısınma gözlenmiş, ancak sıcaklığın ortalamanın altında olduğu günlerde belirgin bir ısınma gözlenmemiş. İklim değişikliği ile ilgili uluslararası hedef, ortalama sıcaklık artışını 2°C ile sınırlandırmak. Araştırmacılar Dr. David Stainforth, araştırma sonuçlarına bakıldığında bazı bölgelerdeki artışın hedeflenen ortalamanın çok daha üstünde olduğunu söylüyor.



En Kapsamlı Galaksi Kataloğu Yayımlandı

Mahir E. Ocak

Minnesota Üniversitesi'nden bir grup araştırmacı önderliğinde yapılan çalışmalar sonucu 83.000'den fazla bilim insanının katılımıyla bugüne kadarki en kapsamlı galaksi kataloğu hazırlandı. Katalog 300.000'den fazla galaksi hakkında bilgi içeriyor.

Galaksi Bahçesi 2 adı verilen çalışma daha önce Galaksi Bahçesi adı ile yürütülen projenin ikinci aşaması. Çalışmada yer alan Minnesota Üniversitesi fizik ve astronomi profesörü L. Fortson, modern teleskoplarla elde edilen çok sayıda görüntünün bir ya da birkaç bilim insanı tarafından işlenmesinin imkânsız olduğunu söylüyor. Bilgisayarlar ise görüntülerden galaksilerin büyüklüğünü ve rengini belirleyebilmelerine rağmen, şekil ya da yapı gibi daha karmaşık özellikleri ayırt etmekte yetersiz kalıyor. Bu sebeple araştırmacılar projede

gönüllü olarak yer almak isteyen bilim insanlarından yardım almış. Çalışma sonunda oluşturulan atlas daha önceki en kapsamlı atlaslardan bile on kat daha fazla veri içeriyor.

Araştırmacılar çalışmalarda yer almak isteyen gönüllü bilim insanlarına hâlâ ihtiyaç olduğunu belirtiyor. Herhangi bir özel yetenek gerektirmeyen bu çalışmada yer almak isteyenler gerekli tüm bilgileri www.galaxyzoo.org adresinden birkaç dakika içinde edinebiliyor. Galaksi Bahçesi Kataloğu'na data.galaxyzoo.org adresinden ulaşılabilir.

Çevre Dostu Çimento Sıradan Çimentodan Daha Dayanıklı

Mahir E. Ocak

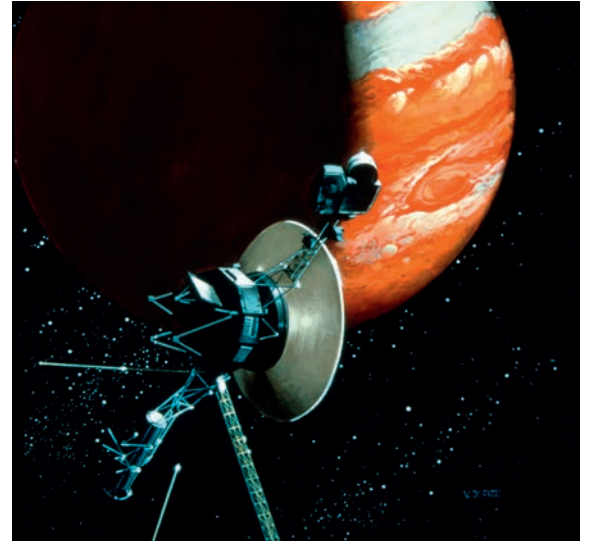
Niels Bohr Enstitüsü'nden bir grup araştırmacı şeker üretimi atığı olan küller kullanılarak üretilen çimentonun normal çimentodan daha dayanıklı olduğunu gösterdi. Dr. J. Jacobsen ve çalışma arkadaşları tarafından yapılan araştırmanın sonuçları *Nature Scientific Reports*'ta yayımlandı.

Şeker kamışından şeker üretildikten sonra arta kalan lifsi atıklar enerji elde edilmesinde yakıt olarak kullanılır. Üretimden geriye kalan küller ise Küba ve Brezilya'da çimento üretiminde kullanılıyor.

Çimentoya amorf silikatların eklendiği karışımların daha dayanıklı olması malzemenin suyun nüfuz etmesine karşı gösterdiği direnç ile ilgili. Fakat çimentonun su ile girdiği tepkimelerin karmaşıklığı sebebiyle su direnci ile ilgili süreçler tam olarak anlaşılmış değil. Niels Bohr Enstitüsü'nden araştırmacılar çimentoya şeker kamışı artığı küllerin karıştırıldığı numuneleri, nötron spektroskopisi kullanarak inceledi. Sonuçlar çimentonun kalitesinin ve dayanıklılığının suyun ne kadarının kimyasal olarak küle bağlandığına göre değiştiğini gösteriyor. Su kimyasal olarak küle bağlandığı zaman daha az hareket ediyor.

Bu da kül içeren çimentoların daha dayanıklı olmasını ve daha az ufalanmasını sağlıyor. Deneyler %20 oranında kül içeren çimentonun niteliklerinin özellikle iyi olduğunu gösteriyor.

İçerdiği oksitler (CaO , SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3) yer kabuğunun %90'ını oluşturduğu için düşük maliyetle üretilen çimentonun elde edilme sürecinde atmosfere çok miktarda karbondioksit (CO_2) salınıyor. Çimentoya katılan kül ise her yıl atmosfere salınan karbondioksitin %5'inin kaynağı olan çimento üretiminin kısmen de olsa çevre dostu olmasını sağlıyor.



Voyager 1 Yıldızlar Arası Uzayda

Mahir E. Ocak

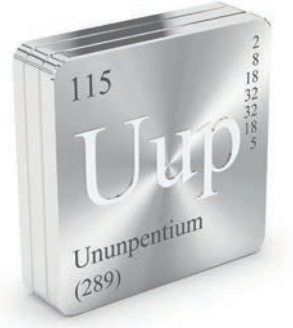
Otuz beş yıldır uzayda yol alan *Voyager 1*'in yıldızlar arası uzaya ulaşmış olduğunu bir yıla yakın bir zamandır devam eden tartışmalar sona erdi. *Voyager 1*'in 25 Ağustos 2012'den beri yıldızlar arası uzayda olduğu açıklandı.

Güneş sistemini ve yıldızlar arası uzayı incelemek amacıyla 1977 yılında uzaya gönderilen *Voyager 1* 2012 yılının Ağustos ayında Güneş'ten 18 milyar kilometre uzağa ulaştı. *Voyager 1*'den elde edilen bilgiler, aracın Güneş sistemini çevreleyen yüklü parçacıklardan oluşan kuşağın dışına çıktığını gösteriyordu. Fakat *Voyager 1*'in çevresindeki manyetik alanın yönünün beklendiği gibi değişmemesi, bilim insanları arasında aracın yıldızlar arası uzaya ulaşmış olduğunu tartışma yaşanmasına sebep olmuştu.

Iowa Üniversitesi'nden Dr. D. A. Gurnett ve çalışma arkadaşları *Science* dergisinde yayımladıkları makalede -manyetik alanla ilgili verileri açıklayamamakla beraber- elektron yoğunlukları ile ilgili hesaplarının *Voyager 1*'in yıldızlar arası uzayda olduğunu hiçbir tartışmaya yer bırakmayacak biçimde ortaya koyduğunu belirtiyor. *Voyager 1*'in güç kaynağı 2025 yılında bitene kadar yıldızlar arası uzay hakkındaki bilgimizi artıracak çok değerli veriler göndermesi bekleniyor.

Yeni Elementin Varlığı Doğrulandı

Zeynep Bilgici



Lund Üniversitesi'nden İsveçli bilim insanları, Almanya'daki Ağır İyon Araştırma Topluluğu'nda (GSI) yaptıkları çalışmalarla periyodik tabloda geçici bir isimle yer alan elementlerden birinin varlığını doğruladı.

Çekirdeğinde 115 proton olan bu element “süper ağır” elementler arasında yer alıyor. Doğadaki en ağır element 92 protonu olan uranyumdur. Bilim insanları atom çekirdeğine daha fazla tanecik ekleyerek nükleer füzyon tepkimeleriyle daha ağır elementler yapabiliyor.

Bu çalışmada da, proton sayısı 95 olan amerikyumdan yapılmış ince bir tabaka üzerine kalsiyum iyonları gönderiliyor. Bu atom çekirdekleri çarpıştığı zaman oluşan 115 protonlu element, yarı ömrü diğer ağır elementlerinki gibi saniyeden daha kısa olduğu için,

çok kısa bir süre var olup hemen bozunuyor. Daha önce Rusya'da atom sayısı 115 olan bu elementin varlığını gösteren çalışmalar yapılmıştı, fakat Uluslararası Temel ve Uygulamalı Kimya Birliği (IUPAC) bu çalışmalarda elde edilen verileri yeterli bulmadığı için bu elemente geçici olarak atom sayısını oluşturan rakamlara bağlı olarak “ununpentium” adını vermişti. Yeni çalışmanın IUPAC tarafından değerlendirilecek verileri yeterli bulunursa, bu elemente resmi bir isim ve sembol verilecek.

Norovirüse Karşı Bakır Kullanımı

İbrahim Özay Semerci

Norovirüs her yıl dünya genelinde 250 milyondan fazla kişide baş ağrısı, ateş, bulantı, kusma, ishal gibi rahatsızlıklara yol açan bir hastalığa (akut gastroenterit) sebep oluyor. Belli bir tedavi şekli veya aşısı olmayan virüs yiyecek ve içeceklerden, kirli yüzeylere veya başkalarına temasla bulaşabiliyor. Southhampton Üniversitesi'nde görevli bir grup araştırmacı %60'dan fazla bakır içeren alaşımların veya bakır içeren yüzeylerin norovirüsü yok ettiğini keşfetti. Daha önceki çalışmalardan bakır alaşımlı yüzeylerin bazı bakteri ve mantarlara karşı etkili bir antimikrobiyal yüzey olarak davrandığı biliniyor. Araştırmacılar

Sarah Warnes bakır içeren antimikrobiyal yüzeylerin klinik ve kamuya açık ortamlarda kullanılmasının hayli bulaşıcı olan patojenin yayılmasını azaltabileceğini söylüyor. Araştırmada görev alan Prof. Bill Keevil ise virüsün çeşitli yüzeylerden bulaşabildiğini ve pek çok temizlik maddesine karşı dayanıklı olduğunu, bu yüzden de bu yüzeylere temas eden insanlara bulaşabileceğini belirtirken kapı kolu ve musluk gibi bakır yüzeylerin bunu önemli bir oranda azaltabileceğini söylüyor. Bu çalışma PLOS ONE isimli dergide “Norovirüsün kuru bakır alaşımlı yüzeylerde inaktivasyonu” başlığıyla yayımlandı.



Periyodik Tabloda Değişiklik Var

Zeynep Bilgici



Uluslararası Temel ve Uygulamalı Kimya Birliği (IUPAC) periyodik tablodaki 19 elementin standart atom ağırlığındaki değişikliği onayladığını açıkladı. Bir elementin standart atom ağırlığı, o elementin izotop adı verilen ve nötron sayıları farklı olan atomlarının yeryüzünde bulunma yüzdelere bağlı olarak hesaplanır. İzotopların bulunma miktarı ne kadar fazlaysa, standart atom ağırlığına katkısı da o kadar fazla olur.

Ağustos ayında TÜBİTAK Ulusal Metroloji Enstitüsü'nde (Gebze) toplanan IUPAC'a bağlı Uluslararası İzotopik Bolluk ve Atom Ağırlıkları Komisyonu (CIAAW) bazı elementlerin standart atom ağırlıklarında yapılması gereken değişiklikleri görüştü. CIAAW, elementlerin izotoplarının yeryüzünde bulunma miktarlarının tekrar hesaplanması ve ölçüm yöntemlerindeki teknolojik gelişmelerle birlikte atom ağırlıklarında daha hassas sonuçlar elde edilmesine dayanarak 19 elementin standart atom ağırlığında değişiklik yapılmasını önerdi. CIAAW tarafından önerilen bu değişiklikler, bu toplantıyı takiben IUPAC tarafından kabul edildi ve Eylül ayında açıklandı. Yapılan açıklamaya göre standart atom ağırlıkları değişen elementler alüminyum, arsenik, berilyum, kadmiyum, sezyum, kobalt, flor, altın, holmiyum, mangan, molibden, niyobyum, fosfor, praseodim, skandiyum, selenyum, toryum, tulyum ve itriyum.

Şu an Uluslararası İzotopik Bolluk ve Atom Ağırlıkları Komisyonu'na ait internet sitesinden ulaşılabilen yeni atom ağırlıklarının tamamı 2014'te *Pure and Applied Chemistry* dergisinde "Standart Atom Ağırlık Tablosu 2013" içinde yayımlanacak.

Fukushima'daki Sızıntı Tokyo Olimpiyatları'na da mı Bulaşıyor?

Emine Sonnur Özcan

Geçtiğimiz Eylül ayında, 2020 Olimpiyatları'nı İstanbul ve Madrid'le birlikte finale kalan Tokyo kazanmıştı. Japonya Başbakanı Shinzo Abe, Buenos Aires'te yapılan seçimler sırasında Tokyo'ya 240 km uzaklıktaki Fukushima'da bulunan nükleer santraldeki sızıntılara ilişkin "kontrol altında" ifadesiyle bir tür garanti vermişti.

Oysa Fukushima Daiichi Santrali'ndeki nükleer kazada zarar gören dört reaktörün hasarlı üniteleri Japonya'nın başını ciddi şekilde ağrıtmaya devam ediyor. Halen su havuzlarında soğutulan santral aksamalarının oluşturduğu radyoaktif olarak kirli su, yeraltında ve üstünde art arda inşa edilmekte olan binlerce tank içinde bekletiliyor. ABD Enerji Bakanlığı'na göre Fukushima Daiichi Nükleer Santrali'ndeki havuzlarda hasar görmüş 11.138 nükleer aksam var. TEPCO yetkilileri Eylül başında, sızıntılardan alınarak ölçülen gama ışınının bir önceki ölçüme göre 18 kat arttığını duyurdu. Japonya Başbakanı Abe, Olimpiyat seçimlerinin ardından 19 Eylül'de radyoaktif suların kontrol altına alınması çalışmalarını denetlemek amacıyla Fukushima Daiichi Nükleer Kompleksi'nin 1 No'lu Santrali'ni ziyaret etti. Ziyaret sonrasında, sızıntıların engellendiği konusundaki ısrarını devam ettirdi. Ancak ne uzmanlar ne de Tokyo Belediye Başkanı aynı görüşte. TEPCO uzmanlarına göre sadece 1 numaralı tanktan tahminen günde en az 400 ton radyoaktif yeraltı suyu Pasifik'e karışıyor. Japon Enerji Ekonomisi Enstitüsü Müdürü Tsutomu Toichi, TEPCO'nun Fukushima'nın temizlenmesi işiyle baş edemeyeceğinin ortada olduğunu, dolayısıyla devletin bunu halka anlatıp acil ekonomik önlemler alması gerektiğini söylüyor.



Tokyo Belediye Başkanı Naoki Onese, 23 Eylül'de bir demeç verip Başbakan Abe'nin Olimpiyat Komitesi'ne yalan söylediğini, ne o tarihte ne de şimdi Fukushima'daki radyoaktif suların kontrol altına alınabildiğini ileri sürdü. Başkan'a göre devlet bu "ulusal" soruna "gerçek bir çözüm" aramalı ve acilen Olimpiyat Komitesi'nden finansal yardım istemeli.

Bugün Japonya, temizleme ya da imha etme yolu bilinmeyen ucu belirsiz tonda radyoaktif suyu depolayıp ucu belirsiz bir zamana kadar toprakları üstünde tutmayı başarmakta büyük zorluk yaşıyor. O kadar ki Fukushima felaketinin toplum sağlığına, çevreye ve ekonomiye çıkardığı ağır faturayla âdeta ulusal bir varoluş sorunu haline geldiğini söylemek mümkün. Bu fotoğrafa bakıp da Fukushima faciasının Japonya'ya Tokyo Olimpiyatları'nın sevincini unutturabileceğini kestirmek işten bile değil.



TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları 20. Yılını Kutluyor

TÜBİTAK'ın 2013 yılı itibarıyla 50. yılına ulaştığı hizmetini azim, başarı, bilgi ve teknoloji temsil ediyor. Bu temsil bilimi sevdirmek, ülkemizde bilim ve teknoloji kültürünün gelişmesinde öncü rol oynamak amacıyla 1993 yılında yayın hayatına başlayan TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları ile daha da güçlendi. Bu yıl 20. yılını tamamlayan Popüler Bilim Kitapları okurlardan gördüğü ilgiyle büyümeye ve bilim okuryazarlığına katkıda bulunmaya devam ediyor.

Bilim Okuryazarlığı Artık Popüler Kültürün ve Entelektüel Olmanın Bir Parçası

Günlük sohbetlerimize henüz girmemiş olsalar da bilim ve teknoloji konuları gazete, dergi, haber programları ve haber sitelerinde her gün yer alıyor. Bazıları kısa bazıları uzun dönemde hayatımızı şekillendirme potansiyeli taşıyan bilimsel gelişmeler çok farklı konularda, örneğin klonlama, küresel iklim değişikliği, GDO'lu ürünler, alternatif enerji kaynakları, doğal felaketler ya da tıbbi bir gelişme, bilim insanlarının üretmeye çalıştığı yeni bir malzeme hakkında olabiliyor. TÜBİTAK Popüler Bilim Yayınları olarak amacımız herkesin bu tür konuları geçerli bilimsel bilgiye ulaşarak anlamasına yardımcı olmak.

Popüler Bilim Kitapları

Önde gelen uzmanlar, popüler bilim yazarları ya da eğitimciler tarafından ka-

leme alınan, yayımlandıklarında uzmanlar tarafından alkışlanan bilim kitaplarını okuyucuyla tanıştırmak bizler için önem arz ediyor. Yetişkin Kitapları birçok bilim dalındaki çeşitli konuları anlatan böylesi kitaplardan.

Başvuru Kitapları her yaşa yönelik olarak hazırlanan, ansiklopedik özelliğe sahip, bol resimli, görsel malzemenin gazetecilik anlayışıyla metinle buluştuğu, resmi eğitim sürecinde, araştırma ve incelemelerde kaynak olarak kullanılabilecek kitapları içeriyor.

Ebeveyn ve eğitimcilerin taleplerine paralel olarak sayısı hızla artan çocuklara ve gençlere yönelik kitaplarımızda protondan proteine, Büyük Hadron Çarpıştırıcısı'ndan RNA'ya, deniz kıyısından gökyüzüne, bitkilerden hayvanlara farklı konular hakkında bilgiler parlak renkli illüstrasyonlar ve çizimlerle sunuluyor.

Küçük yaşta bilimin eğlenceli yüzüyle tanışan minikler ise yayımladığımız ki-

taplarla duyularını geliştirme, kendilerini ve yakın çevrelerini farklı bir açıdan tanıma fırsatı buluyor.

Tüm telif kitap başvurularını ve çeviri kitap önerilerini hem bilimsel hem pedagojik açıdan değerlendiren Yayın Kurulu üyelerimize samimiyet, özveri ve tükenmeyen enerjileri için teşekkür etmeyi borç biliriz.

Uygun görülen çeviri kitaplar telif haklarının alınması, çeviri, redaksiyon, bilimsel danışmanlık, son okuma, sayfa düzeni, basım kontrolü ve basım aşamalarından geçerken, her aşamada gösterilen hassasiyetin farkında olan ve TÜBİTAK'a güvenen okuyucularımızla 2013 yılını tamamlarken toplam kitap satış adedimizin 13 milyona yaklaştığını iftihar duyarak belirtmek isteriz.

Bir sonraki 20 yıl içinde çıkacak kitaplarımız için sabırsızlanıyor, bu heyecanı bizlerle paylaşan tüm okuyucularımıza teşekkür ediyor, sizleri esatis.tubitak.gov.tr sitemizi ziyarete davet ediyoruz.



Dünya'ya Düşüş



Bu fotoğrafta açılmış paraşütü ve ateşlenmiş haldeki roketleriyle görülen *Soyuz TMA-08M* uzay aracı, 11 Eylül'de Kazakistan'ın Zhezkazgan şehrinin uzak bir bozkır bölgesinde Dünya'ya indi. 28 Mart 2013'te göreve başlayan *Soyuz TMA-08M* uzay aracının üç mürettebatı 5 buçuk aydır Uluslararası Uzay İstasyonu'ndaydı. Önceki *Soyuz* uzay araçları fırlatılıştan ancak iki gün sonra uzay istasyonuna kenetlenebilirken, *Soyuz TMA-08M* kenetlenme sürecini 6 saatte tamamladı. Bu, insanlı bir uzay görevinde gerçekleştirilen en hızlı kenetlenme.

İniş sırasında açılan paraşütler *Soyuz* uzay aracının hızını önemli ölçüde azaltıyor. Uzay aracının arkasındaki roketler yere temastan yaklaşık 1 saniye önce ateşlenerek daha yumuşak bir iniş gerçekleştirilmesini sağlıyor.

O anın yakalandığı iyi zamanlanmış bu fotoğraf, iniş bölgesinin üzerinde uçan bir helikopterden çekildi.



Bu olağanüstü güzellikteki fotoğraf Sahra Çölü'nün en ıssız kısımlarından biri olan, Cezayir'in güneyindeki Tanezrouft Havzası'nı gösteriyor. Fotoğrafta da görüldüğü gibi bu bölge koyu renkli kumtaşı tepeleri, dik kanyon duvarları, tuz göllerinin buharlaşması sonucu meydana gelen alanlar (beyaz), kayalarla kaplı platolar, iç içe daireler şeklinde görülen kumtaşı yapılar, "erg" olarak bilinen ve geniş alanlara yayılmış çok katmanlı kum tepeleri sayesinde tanınabiliyor. Fotoğrafın sağ üst bölümünde sarı bir çiçek buketi gibi görünen Erg Mehedjibat, yatay olarak genişlemek yerine yukarı doğru büyüyen yıldız şeklindeki kum tepesi kümelerinden oluşuyor. Bu görüntü Japon ALOS uydusu tarafından Gelişmiş Görünür ve Yakın Kızılötesi Radyometresi (AVNIR-2) ile 24 Haziran 2009 tarihinde çekildi.

Nedir bu Android'den Çektiğimiz

Farklı mobil platformların karşı karşıya kaldığı tehditlere ve zararlı yazılımlara dair raporlara şöyle bir göz gezdirdiğinizde Android'in yerinin apayrı olduğunu görüyorsunuz. Diğer mobil platformlardan farklı olarak, fiyatı yüz liranın altında olan tabletlerden binlerce liralık akıllı telefonlara kadar binlerce üründe kullanılan bu mobil işletim sistemi, günümüzde mobil platformlara yönelik saldırıların en büyük hedefi haline gelmiş durumda. Trend Micro verilerine göre yalnızca Android'e yönelik tehditlerin sayısı geçtiğimiz aylarda 146

bin seviyesine ulaştı. Çoğu da doğrudan çevrimiçi bankacılık uygulamalarına erişimi hedefliyor. ABD'de yapılan bir diğer araştırmaya göre mobil saldırıların yüzde 79'u Android'e odaklanıyor. Neden? Çünkü çok yaygın. Cihazların çoğu belli bir performans çitasının üzerine çıkmadığı için güncellemelerden yararlanabilmiş değil. Böylesine dağınık bir platformu güvenlik açısından sağlam tutmak da doğal olarak bir hayli zor.

Bu durum, nihayet kaçınılmaz bir sonucu da beraberinde getirdi ve Samsung, Android tabanlı cihazlarına fabrika çıkışında güvenlik yazılımları yüklemeyi gündemine aldığını açıkladı. Elbette bunun bir bedeli de olacak. Örneğin sürekli çalışan güvenlik yazılımlarının güç tüketimini yüzde 3 ile 5 arasında artırdığı ifade ediliyor. Bu da genel performansa az veya çok etki edecektir.

Açıkçası telefonumun içine buyur ettiğim bir yazılımın telefon defterindeki herkese benden habersiz kısa mesaj göndermesi veya ben cebimde uyuduğunu sanırken deniz aşırı ülkeleri arayıp ücretli hatlarla saatlerce görüşmesi ihtimali tüylerimi ürpertiyor.



Bu nedenle her ne kadar çoğu kişi bunu aşırı bir önlem olarak görsün de, ben Samsung'un bu yönde atacağı bir adımın son derece yerinde olduğunu düşünüyorum.

Detayları PhoneArena'nın haberinde bulabilirsiniz (bit.ly/17VIQHs).

Antivirüs uygulamalarının Android'le çalışan cihazlara fabrika çıkışında yükleneceği günlere doğru ilerliyoruz.



İnternet Geçmişinize Çekidüzen Verin

justdelete.me			
A directory of direct links to delete your account from web services.			
4shared	500px	9GAG	Abroad
EASY	EASY	EASY	EASY
NO INFO AVAILABLE	NO INFO AVAILABLE	SHOW INFO...	NO INFO AVAILABLE
About.me	Adobe	Airbnb	Amazon
EASY	HARD	EASY	HARD
NO INFO AVAILABLE	SHOW INFO...	NO INFO AVAILABLE	SHOW INFO...
Animal Crossing Community	AOL / Instant Messenger	App.net	Artsy
IMPOSSIBLE	EASY	EASY	EASY
SHOW INFO...	NO INFO AVAILABLE	NO INFO AVAILABLE	NO INFO AVAILABLE
Ask.fm	Assembla	Bambuser	Battle.net
HARD	EASY	EASY	HARD
SHOW INFO...	NO INFO AVAILABLE	SHOW INFO...	SHOW INFO...
BBC iD	Bitbucket	bitly	Blogger
EASY	EASY	IMPOSSIBLE	IMPOSSIBLE
NO INFO AVAILABLE	SHOW INFO...	SHOW INFO...	SHOW INFO...

Sosyal medya odaklı iletişimden fotoğraf paylaşımına, müzik dinlemekten oyun oynamaya kadar internet üzerinde üye-

lik gerektiren sayısız web sitesi var. Bunlara üye olurken ve servisleri kullandığınız süreçte arkanızda ama az, ama çok kendinize da-

ir birçok iz bırakıyorsunuz. Peki olur da bir gün geri dönüp bu izlerden bazılarını silmek isterseniz veya artık kullanmadığınız servislerle bağlarınızı koparmaya karar verirkeniz ne olacak?

Justdelete.me bu gibi durumlarda işinizi kolaylaştırmak için tasarlanmış harika bir site. Son derece sade bir görünümü olan sitede çok sayıda popüler (ve popüler olmayan) üyelik tabanlı web servisine dair üyelik sonlandırma bilgileri yer alıyor. Site, hangi servisin üyelikten ayrılma konusunda sizi ne kadar zorladığını da kolaydan imkânsıza doğru sınıflandırmış. Bazı servislerde üyeliği sonlandırmak için bir sayfaya gidip hesabınızla giriş yaparak ilgili seçeneği işaretlemek yeterli olurken, bazılarında müşteri hizmetlerine e-posta göndermek gerekiyor. Site sizi doldurmanız gereken formlara veya ziyaret etmeniz gereken sayfalara da yönlendiriyor. Siteye **justdelete.me** adresinden erişebilirsiniz.

Justdelete.me internet sitesi, yüzlerce internet servisinin hesap kapatma süreçlerine dair detayları bir araya getiriyor.

Uygulamalarınızı Kurmayın, Yanınızda Taşıyın

Bilgisayarınıza bir uygulama kurduğunuzda, çoğunlukla kurduğunuz uygulamanın ayarlarını ve dosyalarını da kurduğunuz bilgisayarda bırakmak zorunda kalırsınız. Bir diğer bilgisayara geçtiğinizde hepsiyle oturup yeniden uğraşmak gerekir. PortableApps ise bu duruma gayet güzel bir çözüm getiriyor. Programı indiriyorsunuz, daima elinizin altında tutmak istediğiniz yazılımları uygulama dükkânından seçiyorsunuz, USB bellek cihazına veya Dropbox gibi bir bulut hizmetine aktarıyorsunuz. Hepsi bu kadar. Bu noktadan itibaren USB belleği taktığınız veya bulut hizmetlerine erişebildiğiniz her bilgisayarda favori uygulamalarınız elinizin altında. Kurulum derdi yok, kişisel ayarları ve üzerinde çalıştığınız dosyaları bilgisayardan bilgisayara taşıma derdi yok. Tüm seçeneklerin ve dosyaların eşlemesi otomatik olarak gerçekleşiyor.

PortableApps'ın sunduğu uygulamalar arasında müzik çalardan web tarayıcıya, ofis setlerinden disk temizleyiciye kadar çok sayıda işe yarar uygulama yer alıyor. PortableApps'ı indirip kullanmaya başlamak için portableapps.com adresini ziyaret edebilirsiniz. Bu arada hazır konusu açılmışken, Datamation tarafından derlenen ve 67 yazılımdan oluşan "Pahalı yazılımların açık kaynaklı ücretsiz alternatifleri" listesine de bakmanızı öneririm (bit.ly/1f9fJHd).

PortableApps sayesinde sevdiğiniz uygulamaları nereye giderseniz gidin yanınızda taşıyabilirsiniz.



USB'lere Yakın Koruma

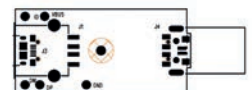
USB bağlantısı, taşınabilir cihazlar ve mobil aygıtlar başta olmak üzere aklınıza gelebilecek hemen hemen her türlü cihazı şarj etmek için de kullanılıyor. Fakat bu durum, özellikle paylaşımına açık alanlarda ve

mobil şarj istasyonlarında aygıtlarını şarj etmek isteyenler için ilginç bir durumu gündeme getirmiş. Şarj cihazı içine veya şarj istasyonuna akıllı telefonunuzda depolanan kişiye özel bilgileri çalmaya yarayacak bir düzenek yerleştiriyorlar. Şarj etmek için telefonunuzu bağladığınızda, telefon rehberinden fotoğraflarınıza kadar ne varsa kaydediyorlar. Buna "juice jacking" deniyormuş, güzel isim.

İşte kendilerine Int3.cc adını veren bir grup araştırmacı, bu ihtimalin önüne geçmek için "USBCondom" adını verdikleri bir aygıt pazarlıyor. Aygıtın yaptığı iş, USB bağlantısı üzerinde yer alan pinlerden veri aktarımı için olanları kapatarak sadece şarj için kullanılan pinlerin erişilebilir kalmasını sağlamak. Böylece aygıtı dilediğiniz herhangi bilgisayara, şarj adaptörüne veya şarj istasyonuna gönül rahatlığıyla bağlayabilirsiniz.

Ürünün detaylarını int3.cc/products/usbcondoms adresinde bulabilirsiniz. Bu arada Kickstarter üzerinde yer alan benzer amaçlı bir diğer proje olan LockedUSB'nin talep edilen maddi desteğe ulaşmakta fazla zorlanmaması, piyasada benzer çözümlere bir ilgi olduğunu gösteriyor (kck.st/15k3r52).

Bu aygıt sayesinde şarj aygıtı süsü verilmiş düzeneklerle gerçekleştirilen bilgi hırsızlığının önüne geçebilirsiniz.



İletişimin Yeni Şekli “Sessiz Çıgıllar”

Farklı servislere girmek için normalde kullandığımız isim ve şifre kombinasyonları dolandırıcıların elini ayağını kesemeyince, ek doğrulama kavramı yaygın olarak hayatımıza girmeye başladı. İlk olarak finans işlemlerinde kullanılmaya başlanan bu özellik, tercihe bağlı olarak cep telefonları veya size özel şifre üreticiler yardımıyla çalışıyor. Sistem, temel olarak birilerinin hesabınıza uzaktan ulaşsa bile fiziksel olarak size ulaşamayacağını varsıyor. Şifre üreticiler ve cep telefonları da sürekli yanınızda taşıdığınız cihazlar olduğu için, sistem normal isim ve şifre bilgilerinin yanı sıra size gönderilen şifrenin (veya elinizdeki şifre anahtarının gösterdiği rakamların) doğru olup olmadığını denetlemeden sizi sisteme sokmuyor. Aslında güzel iş, ama zahmetli.

SlickLogin isimli bir girişim ise işin güvenliğini fazla etkilemeden kullanışlılığını artıracak yeni ve son derece ilginç bir yöntem peşinde. Demişler ki “madem cep telefonuyla doğrulama yapacağız ve sahibi de bilgisayar başında, neden insanı işin içine sokalım?” Yapılması planlanan şey şu: Cep telefonunuz aracılığıyla onaylamanız gereken ve SlickLogin destekleyen servise giriyorsunuz, telefonu bilgisayara yaklaşıtıyorsunuz, isminizi ve şifrenizi yazıyorsunuz. Bunun üzerine cep telefonunuza bir mesaj geliyor ve telefonunuz insan kulağının duyamayacağı frekansta birtakım sesler çıkartıyor. Bilgisayar bu sesleri mikrofonu aracılığıyla dinliyor, bakıyor ki mesaj da doğru, kullanıcının gerçekten bilgisayar başında ve gerçek olduğuna hükmederek onayı veriyor. Söylenildiğine göre sistemi mobil platforma uyumlu hale getirmek için 5 satırlık bir kod eklemek yetiyormuş.

Ne kadar güvenli olduğu veya kopyalanıp kopyalanamayacağı tartışmaları bir yana, cihazların birbiriyle iletişimde kulağın duyamayacağı frekansta ses dalgalarını kullanmak ilginç bir fikir. Detayları slicklogin.com adresinde bulabilirsiniz.



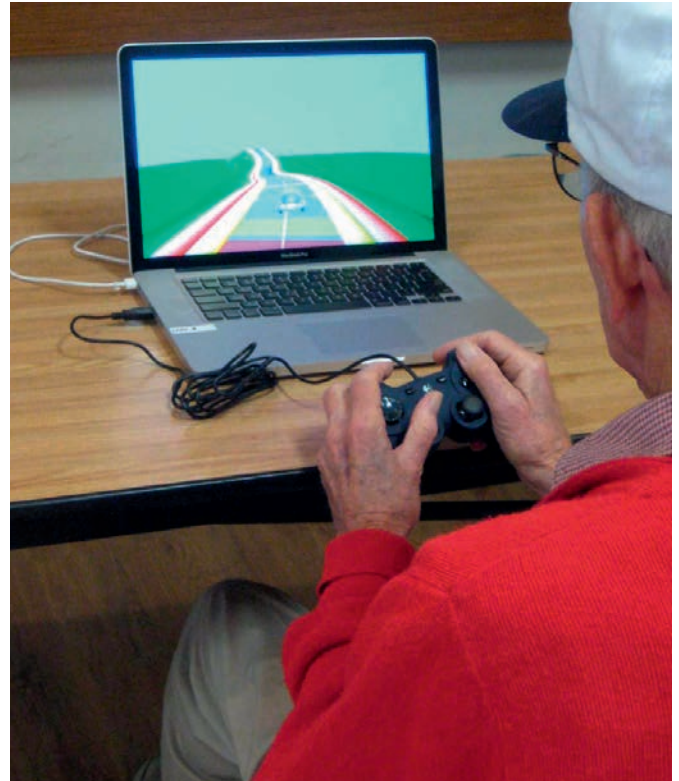
SlickLogin, cep telefonuyla ek doğrulama yapmanızı gerektiren uygulamalarda etkileşimi kolaylaştırma vaadi sunuyor.

Yakında Reçetenize Oyun da Yazarlarsa Şaşırmayın

Bilgisayar oyunlarının dikkat ve algıya olan etkileri uzun zamandır tartışılan ve araştırılan bir konu. ABD'deki Kaliforniya Üniversitesi araştırmacılarının ortaya koyduğu yeni bulgular ise konuya olan bakışı bambaşka yere taşıyacak gibi duruyor. Zira özel olarak tasarlanmış bilgisayar oyunlarının yaşlılarda birden fazla işi aynı anda yapabilme ve odaklanma yeteneklerinin güçlendirilmesi konusunda son derece faydalı olduğunu görmüşler. Üstelik oluşturduğu etki uzun süre devam ediyor.

Araştırmacılar, bunun için NeuroRacer adını verdikleri basit bir oyun tasarlamış. Oyunda amaç bir aracı yol üstünde tutmak ve yeşil halka görüldüğünde kumandadaki düğmeye basmak. 60-85 yaş arası katılımcılar oyun üzerinde 1 ay içinde 12 saat pratik yapmış. Deneğin sonucunda görülmüş ki yaşlıların oyundaki performansı oyunu daha önce oynamamış 20 yaşlarındaki oyuncularından daha yüksek. Üstelik odaklanmanın beraberinde getirdiği olumlu etkilerin 6 ay boyunca devam ettiği de görülmüş.

Ayrıntıları geçtiğimiz ay *Nature* dergisinde yayımlanan araştırmaya göre, bilgisayar oyunlarının yalnızca konsantrasyon eksikliği gibi durumlarda değil hiperaktivite ve depresyonda da işe yarayabileceğine dikkat çekiliyor. Sonuç olarak tedaviye yönelik ilaçların yanı sıra yakın gelecekte bilgisayar oyunlarının da reçeteye eklenmesi mümkün olacak gibi. Detayları on.wsj.com/15NUOU7 adresinde okuyabilirsiniz.



Bilgisayar oyunları ile yapılan egzersizlerin yaşlı bireylerde sağladığı zihinsel gelişim, oyunların reçetelerde yer almasını sağlayacak bir gelişme.

Yazılım Geliştirmek İsteyenler Yaşadı



Microsoft Türkiye'nin Açık Akademi ve Turkcell'in Geleceği Yazanlar adlı projeleri, yazılım geliştirmeye ilgi duyan girişimcilerin Türkçe kaynak ihtiyacını karşılamayı amaçlıyor.

Yazılım her ne kadar oldum olası ilgi çekici bir konu olsa da, özellikle son birkaç yıldır milyarlarca insanın sürekli elinde gezdirdiği mobil cihazların kendi uygulama ekosistemlerini yaratması, konuyu çok farklı bir yere taşıdı. Mobil platformlarda yer almak isteyen büyük şirketlerin yarattığı, yetenekli yazılımcılara olan ihtiyaç patlaması bir yana, bu ekosistemler için uygulama geliştiren yazılımcıların büyük yatırımlara ve kalabalık ekiplere ihtiyaç duymadan büyük paralar kazandığını görmek de girişimcilerin iştahını kabarttı. Araştırma şirketi Gartner'ın verilerine göre 2013 yılında dünyada indirilen mobil uygulama sayısı 102 milyar (gartner.com/newsroom/id/2592315). Ücretsiz olanları bir kenara koyduğunuzda bu uygulamaların toplam 26 milyar dolarlık bir gelir getirmesi bekleniyor. Bu gelirin ortalama yüzde 70'i de geliştiricinin cebine giriyor.

İşte Türkiye'deki dev şirketler de bu alandaki ekonomik potansiyelin büyüklüğüne dikkat çekerek, "hazır nüfusumuz genç ve girişimcilik potansiyelimiz de yüksekken, biz neden bu pazardan daha fazla pay almıyoruz" diyerek gençlere yazılım geliştirme yeteneği kazandıracak girişimlere imza atmaya başladı. Bunlardan biri Microsoft Türkiye'nin 2012 yılında kurumsal sosyal sorumluluk projesi olarak hayata geçirdiği "Açık Akademi". Açık Akademi, acikakademi.com adresinden ücretsiz olarak kayıt olup adım adım yazılım geliştirmenin temellerini öğrenebildiğiniz ve becerilerinizi geliştirebildiğiniz web tabanlı bir eğitim projesi. Açık Akademi'de eğitimleri kendi zamanınıza göre planlayabiliyor ve sınavlarda bilginizi kanıtlayarak üst kademelere ilerleyebiliyorsunuz. Platformda canlı dersler ve diğer Açık Akademi öğrencileriyle ve öğretmenleriyle yardımlaşabileceğiniz forumlar gibi değişik olanaklar da var.

Paylaşılan rakamlar gösteriyor ki Türkiye'de bu gibi girişimlere olan ilgi hiç de fena değil. Açık Akademi'ye bugüne kadar 120 bin kişi kayıt yaptırmış. Bunlardan 2600'ü eğitimleri başarıyla tamamlamış, mezunlar 800 uygulamayı hayata geçirmiş. Projenin hedefleri arasında yazılım geliştirme eğitimini önce lise ve ardından ilköğretim seviyesine indirmek yer alıyor. Ayrıca kendini geliştirerek şirket kurma noktasına gelenler farklı teşviklerden faydalanabiliyor.

Bunlardan bir diğerini de geçtiğimiz ay Turkcell "Geleceği Yazanlar" adını verdiği projeye başlattı. Yalnızca mobil yazılım ekosistemine odaklanan Geleceği Yazanlar, turkcell.com.tr/gelecegiyazanlar adresi üzerinden tıpkı Açık Akademi'de olduğu gibi herkese açık ve ücretsiz bir eğitim platformu sunuyor. Eğitim, gelişim ve mentorluk imkânlarının sunulduğu projede, ortaya çıkacak başarılı mobil yazılımların çeşitli iş modelleri ile hayata geçirilmesi olanağı ve Turkcell iş ortaklığı fırsatları da sağlanıyor.

İçeriği akademisyenlerin ve tecrübeli mobil yazılım geliştiricilerin gözetiminde oluşturulan Geleceği Yazanlar, içeriğinde 1200 sayfa eğitim dokümanı, 13 bin satır kod, örnek uygulamalar ve eğitim videoları barındırıyor. Platform üzerinden eğitim alanlar Android, iOS ve Windows Phone platformlarından dilediklerine odaklanabiliyor. Eğitimi başarıyla tamamlayan ve öne çıkan geliştiriciler bilgi, ürün ve teknoloji desteği, kariyerde öncelik fırsatı, profesyonel danışmanlık gibi olanaklardan da faydalanabiliyor.

Her iki proje de yazılım geliştirmeye ilgi duyanların Türkçe kaynak ihtiyacını karşılamak açısından takdir edilecek girişimler. Üstelik bunun için sizden bir bedel talep etmiyorlar. Açık Akademi ve Geleceği Yazanlar hakkında daha fazla bilgi almak ve ücretsiz olarak kaydolmak için acikakademi.com ve turkcell.com.tr/gelecegiyazanlar adreslerini ziyaret edebilirsiniz.





Mikro- Algılayıcı Basketbol Topu

Evo One basket topu basketbolu sadece bir oyun olarak görmeyenler için tasarlanmıştır. Topun içine, dengesini değiştirmeyecek şekilde yerleştirilen bir mikro algılayıcı kullanılarak topun kendi etrafında dönüş hızı, atım açısı ve denge durumu ölçülüyor. Algılayıcıya öğretilmiş olan en iyi basket atış değerlerine yakın olan atışlarda cihaz duyulabilir bir ses çıkarıyor.



Basket çalışması yapan kişi, bu ses sayesinde basket atış kalitesi hakkında gerçek zamanlı bir geri bildirim almış oluyor. Örneğin basket topunun kendi etrafında saniyede 2 tur atacak şekilde atılmasının, atışın başarılı olması için önemli bir etken olduğu tespit edilmiş. Bu değere yakın dönüş turu ile atılan Evo One, başarılı atış anlamına gelen sinyali verirken, yanlış atılan toplardan herhangi bir ses gelmiyor.

<http://goo.gl/DrmM8d>



Taşınabilir Kablosuz İnternet Erişim Noktası



Kablosuz internet bağlantısı artık hayatımızın bir parçası. Her ne kadar pek çok kişi telefonu ve tableti ile 3G hücresel bağlantı kullanarak internete erişse bile, yurtdışında veya otellerde olduğu gibi geçici süre ile bulunduğumuz ortamlarda, 3G erişimi olmayabiliyor veya değişik nedenlerle var olan kablosuz ağa bağlanamayabiliyoruz. Kablosuz erişimin olmadığı bazı ortamlarda kablolu internet erişimi

bulunabiliyor. Bu gibi durumlar için çantanızda bulunduracağınız bir TP-LINK TL-MR3020 ile kablolu ağlardan kablosuz internet yayını yapabiliyorsunuz. Bir güç adaptörü kullanarak veya bilgisayarınızın USB girişinden enerji alarak çalışabilen bu küçük cihazla, aynı zamanda USB 3G modeminizdeki interneti de kablosuz olarak kullanıma açabiliyorsunuz.

<http://www.tp-link.com/>



Hibrit BMW i8

BMW'nin son oyuncuğu i8 modeli, arka tekerleklere 231 HP güç ileten 3 silindirli benzinli bir turbo motor ile ön tekerleklere 131 HP güç ileten elektrikli bir motora, yani toplamda 362 HP güce sahip martı kanat bir spor otomobil. 0-100 km/saat hızlanma süresi 4,4 saniye olan i8, 100 km'de sadece 3 litre yakıt tüketiyor.

www.bmw.com



Weye Feye: dSLR Fotoğraf Makineleri İçin Uzaktan Erişim

dSLR fotoğraf makinenizi kullanırken, makinenin vizör ve deklanşörünü kullanarak fotoğraf çekme şansınız olmayabilir.

Bazen çekim yapacağınız alan çok dardır, bazen de makinenizin yanında bulunmanız çekeceğiniz cisim açısından uygun olmayabilir. Bu gibi durumlarda Weye Feye ile fotoğraf makinenizi uzaktan kontrol edebilirsiniz. Weye Feye uzaktan erişim modülü, evlerimizde kullandığımız kablosuz ağ sistemine benzer bir ağ oluşturarak 180 metre kadar uzaktan makinenize erişmenizi sağlar. Bunun için Weye Feye modülünün yanı sıra bir iOS

veya Android akıllı telefonunuz veya tabletiniz olması gerekiyor. Weye Feye kullanarak, telefonunuzun ve tabletinizin ekranından, dSLR makinenizin ISO, beyaz, enstantane ve diyafram gibi temel ayarlarını yapabildiğiniz gibi, lensten vizöre düşen görüntüyü de canlı olarak seyredebiliyorsunuz. Ayrıca daha önce çektiğiniz fotoğraflara uzaktan erişerek istediğiniz fotoğrafı anında paylaşabiliyorsunuz.

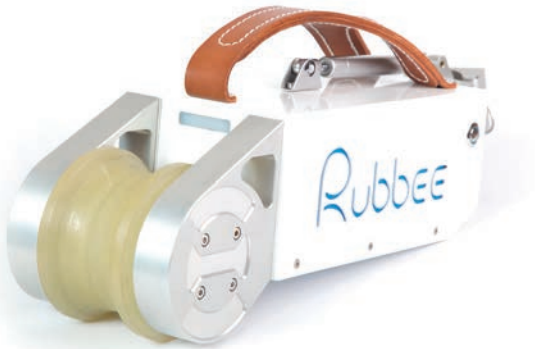
<http://www.weye-feye.com/>



Rubbee ile Her Bisiklet E-Bisiklet

Herhangi bir bisikleti 1 dakika içinde elektrikli bisiklet yapmak istiyorsanız size bir Rubbee lazım. Rubbee taktığınız bisiklet saatte 25 km hızla 25 dakika elektrikle gidebiliyor. Uçaklarda kullanılan kalitede alüminyum malzemenin CNC'de işlenmesi ile üretilen Rubbee, hem şehir bisikletlerinde hem de amortisörlü dağ bisikletlerinde başarıyla sınanmış. Deneme sürüşlerine ait videoları aşağıdaki linkte bulabilirsiniz.

www.rubbee.co.uk



Havada Giden Tren

Magnetic levitation (manyetik olarak havada kalmak) kelimelerinin birleşimiyle oluşturulan MAGLEV sözcüğü, tekerlek yerine manyetik raylar üzerinde havada giden trenler için kullanılıyor. Hâlâ araştırma aşamasında olan teknolojiye Japonlar sona yaklaşmış durumda. Japon hükümeti, Nagoya ile Tokyo arasında 285 km'lik bir MAGLEV ray sistemi inşa etmeyi planlıyor. Bu hatta kullanılacak olan MAGLEV tren üzerinde çalışan araştırmacılar, deneme sürüşlerinde saatte yaklaşık 500 Km sürat kaydetmiş.

<http://goo.gl/Ef2KMx>



TV Kaydedici: TiVo Roamio Pro

Televizyon kanalları arttıkça, sevdiğiniz ve seyretmek istediğiniz programların aynı saatte yayınlanma ihtimali de artıyor. Kaçırdığınız programları daha sonra seyretmek için yapmanız gereken şey o programları kaydetmek. TiVo Roamio bu amaca hizmet etmek üzere tasarlanmış, özellikleri açısından biraz da abartılmış televizyon kaydedici bir cihaz. TiVo Roamio kullanarak aynı anda 6 kanalı kaydedebiliyorsunuz. Yüksek çözünürlükte 450 saat video kaydı yapabilen Roamio ile standart çözünürlükte 3000 saat görüntü kaydı yapabiliyorsunuz.



Kablosuz internete bağlayabileceğiniz Roamio ile sevdiğiniz programları yayımlayarak iOS cihaz sahibi sevdiklerinizle paylaşabiliyorsunuz veya iOS cihazlarınızla kaydettiğiniz programlara erişebilirsiniz.

www.tivo.com



Kuşseverler için iCihaz Kutusu

iCihazların fotoğraf çekme kalitesi yükseldikçe, bu cihazların fotoğraf çekme özelliğinin ilginç amaçlar için kullanımı da artıyor. Her ne kadar elinde 10 inç tabletle fotoğraf çekmeye çalışan insanlar tuhaf bir görüntü oluştursa da, yazımıza konu olan bu kutu sayesinde en azından fotoğrafları çekilen kuşlar bu tuhaflığa şahit olmayacak. Bu iCihaz kutusu, isminden de anlaşıldığı üzere sadece bir kutu, herhangi bir teknoloji barındırmıyor. Sadece var olan iCihazınızın güvenli bir şekilde dik durmasını sağlıyor. Bu kutuyu, fotoğrafını çekmek istediğiniz kuşların bulunduğu bir yemliğin yanına yerleştiriyorsunuz. Daha sonra iCihazınıza başka bir iCihazla veya ağ üzerinden bilgisayarınızla ulaşarak uzaktan fotoğraflar çekebiliyorsunuz. Tabii yüksek çözünürlüklü ve sesli videolar da çekmeniz mümkün.

<http://www.birdphotobooth.com/>



Bilim ve Teknik Dergisi'nin Öyküsü

Nasıl Hazırlanıyor, Kimler Hazırlıyor?

Bilim iletişiminin en önemli araçlarından biri olan popüler bilim dergilerinin Türkiye'deki ilk örneği TÜBİTAK *Bilim ve Teknik* dergisi bu ay 47. yaşını kutluyor. Her sayısının hazırlanış süreci ayrı bir serüven olan dergimizin hazırlanma aşamalarını, dergi ekibinin kimlerden oluştuğunu doğum günü kutlaması olarak siz değerli okuyucularımızla paylaşmak istedik.

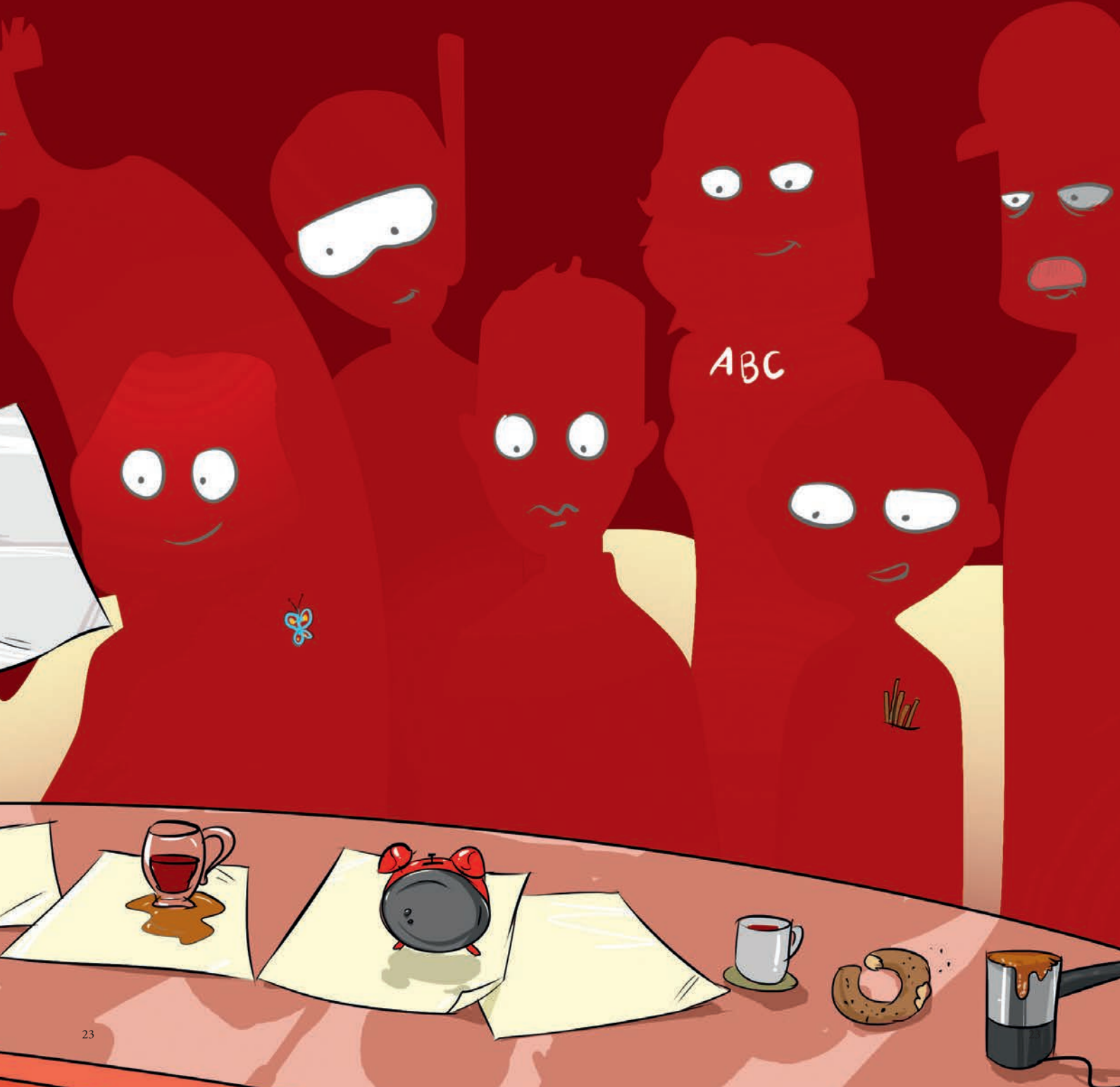
Sizler her ayın başında dergiyi elinize aldığınızda bizler yeni sayının hazırlıklarına çoktan başlamış oluyoruz. Biten sayının matbaaya gönderilmesi, yeni sayı için ilk içerik toplantısı zamanının geldiği anlamını taşıyor. Bu ilk içerik toplantısında yazarlar önceki sayıyı hazırlarken bir sonraki sayı için yaptıkları araştırmalar sonucunda ele almayı planladıkları bir ya da daha fazla konuyu genel yayın yönetmeni Duran Akca, yayın yönetmeni Murat Yıldırım ve diğer dergi çalışanları ile paylaşıyor.

Genel yayın yönetmenimiz Duran Akca yıllardır dergi kadrosunda. Bu sebeple de derginin hazırlanışında, teknik aşamalardan yazı yazmaya ve yazıların kontrolüne kadar her basamakta görev yapmış. Aynı zamanda dergide iletişim alanında eğitim almış tek kişi de kendisi. 1987 yılında Gazi Üniversitesi İletişim Fakültesi Gazetecilik Bölümü'nü bitiren genel yayın yönetmenimizin hem sahip olduğu deneyim hem de iletişimci gözüyle yaptığı öneriler, yazarlara da yazılara da önemli katkı sağlıyor.



Yazı ve araştırma ekibi önemli bilimsel haberler veren güvenilir web sitelerini, dünya çapında önemli popüler bilim dergilerini internet üzerinden takip ediyor. Yazarlar kendi ilgi ve uzmanlık alanlarına göre ve gündemdeki önemli bilimsel gelişmeleri göz önünde bulundurarak konu seçiyor. Konuların okuyucularımızda ilgi uyandırıcı ve bilgilendirici olması, bilimsel gerçekleri içermesi bizim için en önemli ölçütler. İçerik toplantılarını her hafta başı tekrarlıyor, içerikte yapılabilecek değişiklikleri, yeni konu önerilerini tartışıyoruz. İçerik tablosunda bir toplantıdan diğerine genellikle birtakım değişiklikler oluyor.

Her hafta yaptığımız içerik toplantılarına ek olarak ayda bir defa, genellikle de her ayın ilk haftasında yayın kurulu toplantısı yapıyoruz. Farklı üniversitelerin farklı bölümlerinde öğretim üyesi olan yayın kurulu üyeleriyle yaptığımız aylık toplantılarda öncelikle bir önceki sayının değerlendirilmesi yapılıyor, eleştiriler ve görüşler alınıyor. Ardından üzerinde çalıştığımız sayıda yer alacak yazılar hakkında yayın kurulu üyelerimiz bilgilendiriliyor, fikirleri, önerileri alınıyor, eleştirileri değerlendiriliyor.





İlk içerik toplantısından sonra dergi yazarları yazacakları konu hakkında hummalı bir araştırmaya başlıyor. Kimi zaman bir bilim insanı ile röportaj yapmak gerekiyor. Toplantılarda bir röportaj yapılmasından söz edilmesi durumunda genellikle gözler Özlem Ak İkinci'ye dönüyor. Lisans eğitimini Hacettepe Üniversitesi Biyoloji Bölümü'nde, yüksek lisans ve doktora eğitimini ODTÜ Biyoteknoloji Bölümü'nde tamamlamış olan Özlem genellikle yazıları için tıp ve sağlık alanındaki gelişmeleri konu olarak seçiyor. Diğer yandan da yaptığı röportajlarla derginin bir nevi muhabirliğini yapıyor. Röportaj yaptığı bilim insanının hayatını da yazılarına özellikle aktarıyor, bu hikâyelerin gençlere ilham olacağını ve bilim insanı olma yolunda tercih kullanmalarında yönlendirici olacağını düşünüyor. Röportajlar gençleri bilime, bilimsel çalışmaya özendirici olması açısından önem taşıyor. "Ayrıntılar" köşesini de hazırlayan Özlem, bu köşede pek çok konuda az bilinen ya da hiç duyulmamış gerçekleri okuyucularla paylaşıyor.

Bir diğer yazarımız İlay Çelik lisans eğitimini ODTÜ Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü'nde, yüksek lisans eğitimini de aynı üniversitenin Biyoteknoloji Bölümü'nde tamamlamış. Şu sıra ODTÜ Jeodezi ve Coğrafi Bilgi Teknolojileri Bölümü'nde doktorasına devam eden İlay'ın eğitim konusundaki çok yönlülüğü sosyal hayatına ve iş hayatına da yansıyor. Kendisi için "hem söyler, hem yazar" dediğimiz İlay yazılarını yazarken güzel sesiyle mırıldandığı türkülerle de odamızı şenlendirir. Yazılarında genellikle yaşam bilimleri ve çevre konularını işleyen İlay, yeni yayımlanan popüler bilim kitaplarının tanıtıldığı "Yayın Dünyası" köşesini de hazırlıyor. İlay dergideki görevinin yanı sıra doktora çalışmalarına devam ediyor ve bir Anadolu müziği topluluğunda vokal yapıyor.

12 yıldan bu yana *Bilim ve Teknik* dergisinde yazan, Türkiye'nin kıyı şeridindeki sualtı canlılarını, batıkları, jeolojik yapıları gözlemleyen ve görüntüleyen Bülent Gözcelioğlu *Bilim ve Teknik* dergisinin görselliği ile zengin "Türkiye Doğası" köşesinin yazarı. Köşesinin fauna ve flora bölümlerinde ülkemizdeki ilginç bitki ve hayvan türlerinin özelliklerini anlatan ve bunları ilgi çekici görselleriyle tamamlayan arkadaşımız, köşesinin doğa tarihi bölümünde okuyucuya tarih öncesi Anadolu'da yaşamış canlılarla ilgili bilgi aktarıyor. Ankara Üniversitesi Biyoloji Bölümü'nden mezun olan Bülent yüksek lisans ve doktora derecelerini de aynı bölümden aldı.



Yaptığı dalışlarda deniz altındaki gizemli dünyayı keşfeden Bülent sadece deniz canlılarını değil tarih sayfalarında yerini almış pek çok batığı da gözlemledi. İşte bunlardan birkaçı: Kekova'daki batık şehir, Kalkan açıklarındaki York Düşesi batığı, Çanakkale Boğazı'ndaki I. Dünya Savaşı batıkları.

Artık biliyoruz ki doğa bilimsel çalışmalar için bir ilham kaynağı. Pek çok bilimsel araştırmanın temelinde doğadan alınan esin var. İşte bu bilimsel çalışmaların en sadık takipçisi de Özlem Kılıç Ekici. Özlem yazılarında genelde doğayı ve canlıları temel alarak yapılan araştırmaların ve doğadan ilham alınarak geliştirilen teknolojilerin ne kadar önemli olduğunu vurguluyor. Yazılarında doğanın sistemleri, yaşam bilimleri ve yeni nesil teknolojiler her zaman iç içe. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü mezunu olan arkadaşımız yüksek lisans derecesini Virginia Teknoloji Üniversitesi'nden, doktora derecesini de Nebraska Üniversitesi'nden bitki patolojisi üzerine yaptığı çalışmalarla almış. Doğaya ama özellikle de çiçeklere olan merakı masasına yaklaşan herkes tarafından hemen fark edilebilir. Yazarken dış dünyayla bağlantısı neredeyse kesilen Özlem'in yazılarının önemli bir diğer özelliği de her zaman dört sayfadan fazla olması.

2013 yılının başından bu yana aramıza farklı uzmanlık alanlarına sahip arkadaşlarımızın katılması dergideki konu çeşitliliğinin artmasını sağlarken diğer yandan bize daha kalabalık bir ekiple, etkileşimli çalışmanın avantajlarını getirdi. Aramıza yeni katılan arkadaşlarımızın hepsine hoş geldiniz diyor ve başarılar diliyoruz.



Daha önce TÜBİTAK'ta farklı bir birimde çalışan Emine Sonnur Özcan *Bilim ve Teknik* ekibine yedi ay önce katıldı.

Lisans eğitimini Gazi Üniversitesi'nin Resim ve Tarih bölümlerinde tamamlayan arkadaşımız, yüksek lisans eğitimini Gazi Üniversitesi'nde Osmanlı düşünce tarihi, doktorasını ise Hacettepe Üniversitesi'nde erken dönem İslam tarihi ve tarih yazıcılığı konularında yapmış. Tahmin edeceğimiz gibi derginin yazar ekibindeki tek sosyal bilimci olan Sonnur, tarihin yanı sıra hem bir blog yazarı hem de bir aktivist olarak yenilenebilir enerji kaynakları, nükleer enerji, GDO'lu besinler gibi farklı konularla da ilgileniyor.



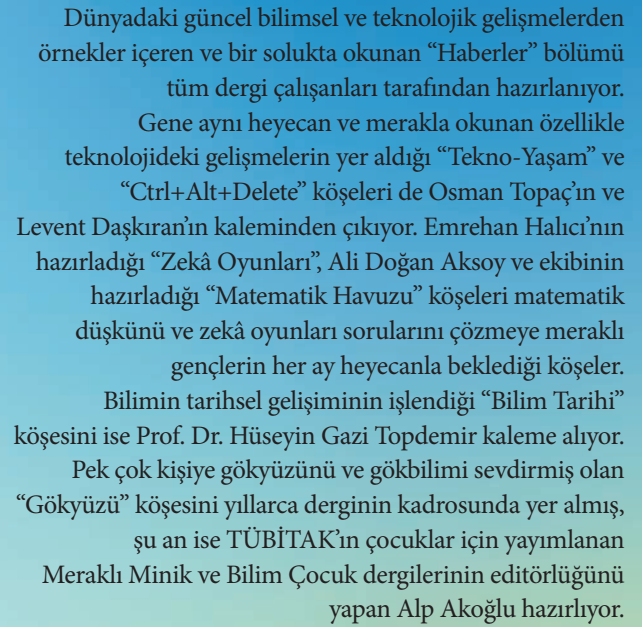
Mahir dergi ekibine Haziran ayında katıldı. Kuantum mekaniği, istatistiksel mekanik ve görelilik kuramı yazılarında en çok tercih ettiği konular. Arkadaşımız Bilkent Üniversitesi Kimya Bölümü'nden mezun olduktan sonra yüksek lisansını ve doktorasını Chicago Üniversitesi'nde kuramsal kimya üzerine yapmış. Kendisiyle bütünleşmiş kahve kupasını hiçbir şekilde yanından ayırmayan Mahir'in diğer bir özelliği de meraklı bir bilim insanının bakışlarına sahip olması.

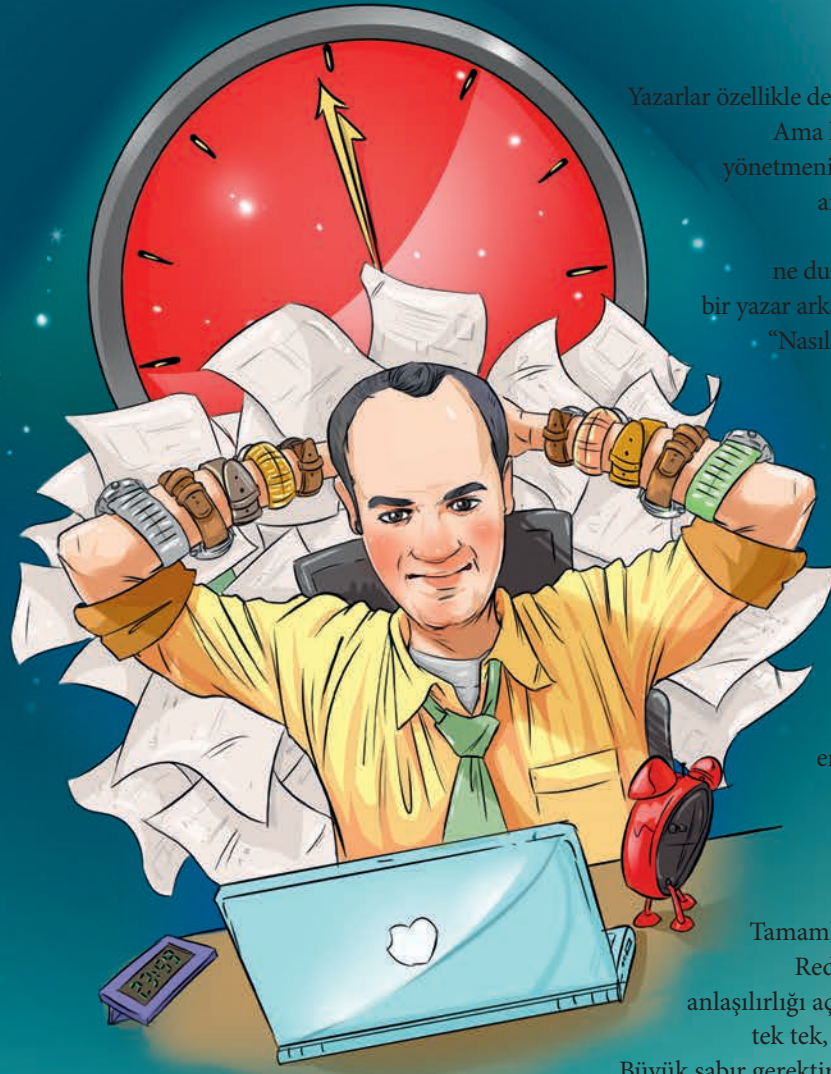
Derginin en ilgi çeken köşelerinden biri olan "Merak Ettikleriniz" köşesi bir süre aradan sonra Temmuz ayından itibaren tekrar okuyucularımızın meraklarını gidermek üzere dergide yerini aldı. Bu köşede ilginç konulardaki soruları aramıza yeni katılan arkadaşlarımız Tuba Sarıgül ve Mahir Ocak yanıtlıyor.

Lisans, yüksek lisans ve doktora eğitimini Gazi Üniversitesi Kimya Bölümü'nde tamamlayan Tuba'nın yazı konusu olarak ilgisini en çok gökbilim ve astrofizik konuları çekiyor. Masasında her daim özenle hazırlanmış kurabiyeler ve çikolatalar bulundurmasından ise en çok oda arkadaşları memnun olsa gerek.



A cartoon-style illustration of a large, orange, segmented telescope mounted on a silver tripod. The telescope is angled upwards towards the top right. The background is a solid blue sky filled with several white, four-pointed stars of varying sizes. The entire illustration is set within a white rectangular frame.





Yazarlar özellikle de yazı teslim tarihi yaklaştıkça telaş ve kaygı içinde oluyor.

Ama kaygının ve endişenin en yüksek düzeyi her zaman yayın yönetmenimiz Murat Yıldırım'da gözleniyor. Kendisini, başını elleri arasına almış bir halde gözlerinde "bu sayı nasıl yetişecek" endişesiyle bir odadan diğer bir odaya ya da yazarların ne durumda olduğunu sormak için bir yazarın yanından diğer bir yazar arkadaşımızın yanına gittiğini görmek her zaman mümkün.

"Nasıl Çalışır" köşesini hazırlayan Murat, Boğaziçi Üniversitesi Fizik Bölümü'nde lisans eğitimini tamamladıktan sonra

Iowa Üniversitesi'nde yüksek lisans ve doktora eğitimini katıhal fiziği üzerine yapmış.

Dışarıdan gelen yazıları ilk değerlendiren kişi olan

Murat daha sonra bu yazıları fikirlerini almak üzere o konuyla ilgili dergi çalışanına gönderir.

Buradan anlaşılacağı üzere yazarlar kendi yazılarını hazırlamanın yanı sıra dışarıdan gelen yazıları da inceler, önerilerini ve eleştirilerini yayın yönetmenine bildirir. Bir sayı hazırlanırken sonraki sayının yazılarını planlamaya çalışan Murat'ın en büyük hayali derginin en az üç ay ileriden gitmesi, yani hazırlanmakta olan sayıdan sonraki üç sayının da hazırlanmış halini görmek.

Tamamlanmış yazıları bekleyen bir sonraki aşama redaksiyon.

Redaktörümüz tüm yazıları yazım kuralları ve yazı dilinin anlaşılabilirliği açısından kontrol ediyor. Bu, dergiye girecek her yazının tek tek, büyük bir özen ve dikkatle okunması anlamını taşıyor.

Büyük sabır gerektiren bu işin üstesinden lisans eğitimini ODTÜ Sosyoloji Bölümü'nde almış redaktörümüz Sevil Kıvan geliyor.

Sevil'e gönderilen her yazı yazarlar için heyecanlı bir bekleyişin başlangıcı oluyor aslında. Yazılarımızda ne tür hatalar yaptığımızı görmeyi meraklı bekliyoruz. E-posta kutumuzda redaktörden gelen e-postayı görür görmez açmak ve düzeltmelere şöyle bir göz atmak ("acaba çok kırmızı işaret var mı") ilk işimiz oluyor. Daha sonra düzeltmeler inceleniyor, üzerinde konuşulması gereken noktalar varsa redaktörümüzle fikir alışverişi yapılıyor, değişiklikler yazar tarafından onaylanıyor. Yazılar son haline kavuştuğunda artık okuyucunun gözüne hitap edecek ve okuyucuya "oku beni" dedirtecek aşamaya, yani sayfa tasarımını bitirme aşamasına geliniyor.





Yazılarımız için üye olduğumuz sitelerden uygun görseller bulmanın yanı sıra çizer arkadaşlarımızdan yardım alıyoruz ve bu arkadaşlarımız gerçekten yaratıcılıklarını konuşarak çizimlerini kısa sürede ilgili yazara ulaştırıyor. Çizimler son haline yazar ve çizer arasındaki fikir alışverişleri sonrasında geliyor.

Ardından yazılar ve görseller sayfaların ön tasarımını yapan Sadi Atılğan'a ardından da sayfalara son halini veren tasarımcımız Ödül Evren Töngür'e iletiliyor.

Görseller ya da çizimler sayfaya bir bütünlük içinde yerleştirildikten sonra yazılar ilgili yazarlara gönderilerek hem tasarım konusundaki fikirleri alınıyor hem de yazıların son kontrolleri yapılıyor.

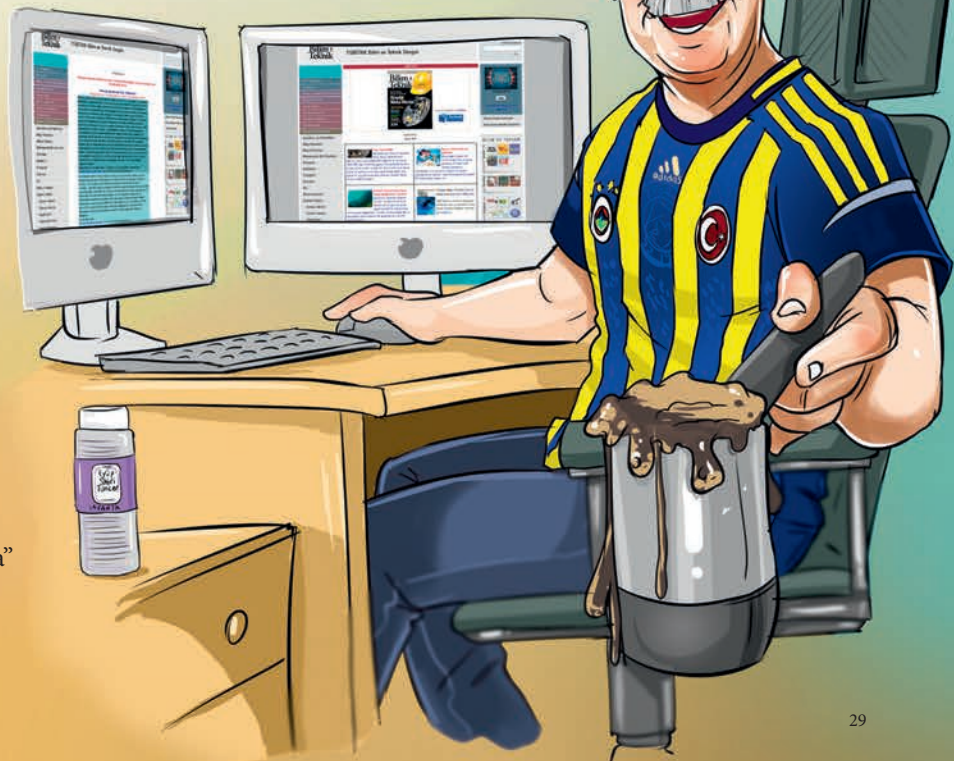
Derginin hiçbir bölümünde hiçbir hata olmaması için bu "son kontrollerin" ardından aslında defalarca başka son kontroller ve düzeltmeler de yapılıyor.

Bu süreçte redaktörümüz Sevil'in, tasarımcımız Ödül'ün ve Sadi'nin masalarının yanında küçük kuyruklar oluşuyor.

Hacettepe Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Grafik Ana Sanat Dalı mezunu olan, 18 yıldır farklı dönemlerde *Popüler Bilim Kitapları*'nda ve *Bilim ve Teknik Dergisi*'nde tasarım desteği vermiş olan Ödül, bu son aşamadaki telaşa, yoğunluğa ve koşuşturmaya rağmen huzur veren sakinliği ile son düzeltmeleri yapıyor, yazıları tekrar kontrol edilmek üzere genel yayın yönetmeni Duran Akca'ya, yayın yönetmeni Murat Yıldırım'a ve Özlem Ak İkinci'ye gönderiyor. Özlem tüm yazıların son hallerini kontrol etmekle görevli aslında bir nevi "son ütücü". Bundan sonra baskıya hazır hale gelmiş her yazı yayın kurulu üyelerine gönderiliyor.



Tüm bu koşuşturma ve yoğunluk sırasında burnumuza gelen Sadi'nin elleriyle yaptığı Türk kahvesinin kokusu ise hemen "biraz mola" mesajı olarak alınıyor. Zira Sadi'nin her gün gerçekleştirdiği Türk kahvesi ritüelleri dergide herkes tarafından biliniyor.



Dergimizin formları 16 sayfadan oluşuyor. Formalar sondan, yani 6. formadan başlayarak matbaaya gönderiliyor. Matbaaya basım onayı verilene kadar, hatta sonrasında bile düzeltmeler, tartışmalar devam ediyor. Bu heyecanın ve stresin tek amacı ise sizlere kusursuz bir sayı ulaştırmak. Dergi ekibi 47 yıllık geçmişinde çok kez değişmiş olsa da TÜBİTAK *Bilim ve Teknik* dergisinin değişmeyen en önemli özelliklerinden biri bu olsa gerek. Bu arada dergiye 47 yıldır yaptığı katkılar ve hiçbir zaman esirgemediği destek için TÜBİTAK yöneticilerine tüm *Bilim ve Teknik* okuyucuları adına teşekkür ediyoruz.



İşte *Bilim ve Teknik* çalışanları ve derginin hazırlanış öyküsü.

Matbaadan derginin bize ulaşmasını beklemek sanki dergiyi ilk kez görecekmişiz gibi bir heyecan yaratıyor hepimizde. Bu aşamada matbaa çalışanlarının özverili çalışmaları devreye giriyor, dergimiz basılıyor, kamyonlara yükleniyor ve dağıtım şirketi aracılığıyla kitabevlerine, marketlere, büfelere gönderiliyor. Masalarımızda yeni sayıyı gördüğümüzde "işte bu sayı çok iyi oldu" dediğimiz de oluyor, gözümüzden kaçan küçük hataları fark ettiğimizde hayıflandığımız da. Ama hiçbir şey 47 yıllık bir derginin ekibinde olmanın gururunu ve her sayıda daha iyisini yapma heyecanımızı değiştirmiyor.

“Bilim ve Teknik”le büyüdüm, “Bilim ve Teknik bilimi sevmemdeki en büyük etken”
diyecek daha nice yeni nesiller görmek dileğiyle...

SON

Çizimler: Ersan Yağız





BEN YADNADIM! BEYNİM YADTI

Sinirbilimlerdeki gelişmeler sayesinde beyindeki doğuştan veya sonradan olma anormallikler ve zedelenmeler ile davranış bozuklukları arasındaki ilişkiler çözülmeye başladı. Bu konudaki bilgi ve birikimimiz arttıkça beynin biyolojisinin davranışlarımızın oluşmasında ne kadar önemli olduğunu ve bir zamanlar düşündüğümüzün aksine her zaman kendi isteğimiz doğrultusunda davranmadığımızı öğrenmeye başladık. Bu gelişmeler ışığında, nasıl DNA mahkeme salonlarında yerini almışsa, beyin konusundaki biyolojik verilerin de geleceğin hukuk sisteminde yer alacağına kesin gözüyle bakılıyor.



Benjamin Gilmer kendini bildi bileli hep doktor olmak istemişti. Yıllar sonra bu rüyası gerçekleşiyordu. Eğitimi ni bitirmiş ve tayini North Carolina Eyaletine bağlı Cane Creek adlı küçük, sevimli bir kasabaya çıkmıştı. İşe başlama yı dört gözle bekliyordu. Ancak işiyle ilgili garip iki şey vardı. Kendisinden önce orada çalışan doktor öz babasını öldürdüğü için ömür boyu hapisteydi. İkinci gariplik ise baba katili o doktorla soyadlarının aynı olmasıydı: Önceki doktor Vince Gilmer, kendisi doktor Benjamin Gilmer! (ABD’de doktorlara soyadlarıyla hitap edilir). Hatta iş görüşmesi yaptığı heyette bu isim benzerliğinden dolayı bazı hastaların muayenehaneye gelmeyeceğini düşünüp kaygılananlar dahi olmuştu. Ama eğitimi süresince çok başarılı olduğu için onu kaçırmak istememiş, işe almışlardı.

Dr. Gilmer’in garipliğin ilk işaretlerini görmesi için fazla beklemesi gerekmedi. İlk hastalarından birini muayene etmek için odaya girdiğinde kadının panik atak geçirdiğini gördü. Hasta nefes nefeseydi, kalbi göğsünü yırtıp çıkacakmış gibi çarpıyordu. Zavallı kadın kendisini baba katili Dr. Gilmer’in muayene edeceğini düşünmüştü.

Aradan zaman geçtikçe ve hastalar yeni Dr. Gilmer’a alıştıkça ona önceki Dr. Gilmer’dan bahsetmeye başladılar. Fakat anlattıkları gazetelerin tanıttığı “soğukkanlı katille” hiç uyuşmuyordu. Vince Gilmer hastaları için her şeyi yapmaya hazır, babacan bir doktordu.

Ruth Tracy Vince Gilmer’in hastalarından biriydi. Muayene olmak için Vince Gilmer’a ilk görüldüğünde işini daha yeni kaybetmişti. Kocas da çalışmıyordu ve sağlık sigortaları yoktu. Ruth, Vince Gilmer’a herhangi bir tahlil yapmamasını çünkü ödeyecek paraları olmadığını söylemiş, ama o duymamış gibi yapıp tahliller için para almamıştı. Altı ay boyunca Ruth Tracy’den muayene ücreti de almamıştı. Bu sürede onu ilaç şirketlerinin verdiği örnek ilaçlarla tedavi etmişti.

Benjamin Gilmer pek çok hastadan benzer şeyler duyuyordu. Vince Gilmer son derece sevecen, yardıma hazır, nazik ve hastalarını dikkatle dinleyen bir doktordu. Parası olmayan bir hastasından para yerine mısır aldığı dahi olmuştu. İhtiyacı olanlara maddi yardımda bulunmuştu. Yılda bir kasabanın itfaiye erlerini bedava sağlık kontrolünden geçirmişti. Doktorların hastaların evlerine gitmesinin tarih olduğu ABD’de, o ücretsiz ev ziyaretleri yapmıştı. Tanıdıklarına sebepsiz yere hediyeler alan biriydi. Onları selamlarken sarılmayı ihmal etmezdi. Hastaları onun yanından hep kendilerini daha iyi hissederek ayrılırdı.

Jarol Davis de onun hastalarından biriydi ve Vince Gilmer’in babasını azaptan kurtarmak için öldürdüğünü düşünüyordu. Vince’in babası dünya genelinde 25 milyondan fazla insanı etkilediği tahmin edilen bir hastalığın, Alzheimer hastalığının kurbanıydı (bkz. Şenel, F., “Günlük Hayat ve Anılar Alzheimer’e Teslim”, *Bilim ve Teknik*, Haziran 2013).

Alzheimer hastası bir yakını olan herkes gibi Vince için de babasının durumu dayanılmazdı. Fakat bu durum, her ne kadar içler acısı olsa da baba katili olmasını gerektirir miydi?

Benjamin, hastalardan Vince Gilmer hakkında yeni şeyler öğrendikçe olan bitende bir gariplik olduğunu düşünmeye başladı. Dava hakkında araştırma yapmaya ve ilgili kişilere ulaşarak onlardan bilgi almaya karar verdi. Bir taraftan da korkuyordu, sonuçta söz konusu olan bir katildi. Hapisten çıkıp kendisinin peşinden gelebilirdi. Çünkü ne de olsa Benjamin onun yerini almıştı, onunla aynı yaşıydı, onun kurduğu, yıllarca uğraşıp başarıya ulaştırdığı muayenehanesini adeta sahiplenmişti, hatta onun eski evinde oturuyordu. Bazı hastalar Benjamin’in fiziksel olarak da Vince’e benzediğini söylüyordu. Vince Gilmer onu da ortadan kaldırmaya çalışabilirdi.

Benjamin, cinayet öncesinde olup bitenleri anlamaya çalıştı. Cinayetten yaklaşık bir yıl kadar önce Vince Gilmer ciddi bir trafik kazası geçirmişti. Otomobili takla atmış ve otobanın kenarındaki direklerden birine çarpmıştı. Direkt otomobilin üstüne düşmüş, otomobili neredeyse ikiye bölmüştü. Vince hastanede kendine geldiğinde karısı dâhil kimseyi tanıyamamıştı. Ancak bu durumu yaklaşık 24 saat sürmüştü.

Kazadan bir süre sonra sürpriz bir gelişme daha olmuştu. Vince diğer günlerden farksız bir günde işe gelmiş ve muayenehanede çalışan iş arkadaşlarına eşinden ayrıldığını haber vermişti. Hâlbuki Vince’i tanıyanlar o güne kadar mutlu bir evliliği olduğunu düşünüyordu. Vince hemen o hafta sonu kendine kalacak bir yer ayarlamış ve evden ayrılmıştı bile. Ayrıllık içkiye yönelmesine neden olmuştu, ama içki problemini işine hiç yansıtırmamıştı. Her şey normal düzeni içinde seyretmişti.

2004 yılının 28 Haziran günü de olağan bir şekilde başlamış, Vince babasını kaldığı hastaneden alıp muayenehanesine yakın bir bakımevine taşımak üzere işten erken ayrılmıştı. Babası 60 yaşındaydı ve ilaçlarını düzenli olarak alması gerekiyordu, ama hastalığı ilerlediği için ilaçlarını almada, üstünü değiştirmede, yemeğini yemede hatta tuvalet ihtiyacını gidermede yardıma ihtiyacı vardı. Yürüyemiyor, ya yürütece ya tekerlekli sandalyeye ihtiyaç duyuyordu. Vince babasının hastanede gördüğü bakımdan memnun kalmamıştı. Daha yakında olursa onu daha sık kontrol edebilecekti.

Bakımevine gitmeden önce babasının en sevdiği göle uğramak üzere yola koyulmuşlardı. Ne olduysa yolda olmuştu. Vince mahkemede olanları anlatırken babası ile geçmişte yaşadığı bazı kötü olayları hatırladığını, Vietnam gazisi olan ve savaştan sonra garipleşen babasının yolculuk esnasındaki bazı hareketleri ve sözlerinin durumu iyice kötüleştirdiğini, kafasındaki bir sesin “onu öldür, onu öldür” deyip durduğunu ve sonunda o sese kulak vererek babasını öldürdüğünü itiraf etmişti.

Babasının cesedi sonraki Cuma günü bulunmuş, Vince’in özel olarak ismini işlettiği tişört sayesinde de kimliği hemen belirlenmişti. İlginç olan ise cinayetin gerçekleştiği Pazartesi gününden cesedin bulunduğu Cuma gününe kadar Vince’in herhangi bir anormal davranış sergilememiş olmasıydı. Salı günü polise babasının gece habersiz olarak evden ayrılıp kaybolduğunu bildirmişti. Hastalarıyla randevularını iptal etmemiş, günlük yaşamına hiç bir şey olmamış gibi devam etmişti.

Fakat Cuma günü evine gelip birkaç soru soran dedektif onun cinayetle bir bağlantısı olduğunu hemen anlamış ve tutuklama kararı çıkartmak üzere evden ayrılmıştı.

Bütün bunlar Vince'in soğukkanlı bir katil olduğu görüşünü destekliyordu. Fakat Benjamin'in dikkatini çeken bir şey vardı. Vince'in savunması dönüp dolaşıp tek bir kelimedeydi: "Serotonin". Vince'e göre kendini kaybetmesinin ve babasını öldürmesinin nedeni beyindeki serotonin yetersizliğiydi. Serotonin beyinde sinir hücreleri arasında uyarı akışı sağlayan ve nörotransmitter adını verdiğimiz moleküllerden biridir.

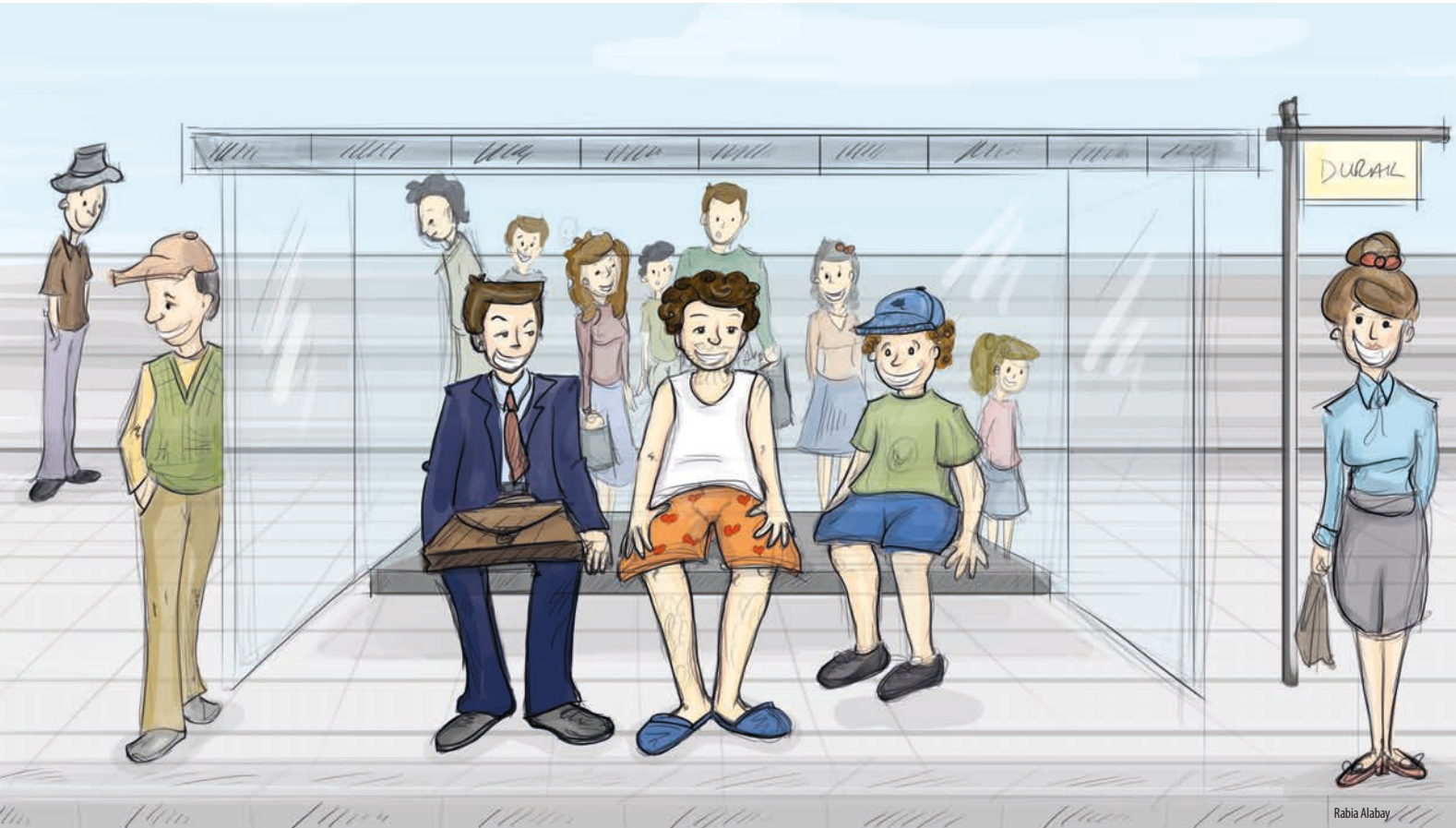
Beyin nörotransmitterleri son derece ekonomik kullanır. İşlerini gören nörotransmitterler salgılandıkları sinir hücresine geri döner ve bir sonraki sinir ateşlenmesi ile tekrar sinaps boşluğuna boşalıp yine kendi almaçlarına bağlanarak önceki sinirden gelen uyarıyı bir sonraki sinire aktarırlar. Sıkça kullanılan bir antidepresan grubu, sinapslardaki serotonin miktarını yükseltmeye yöneliktir. Kısaca SSRI (*Selective Serotonin Reuptake Inhibitor*) yani seçici serotonin geri alım engelleyici olarak anılan bu grup ilaçlar, isimlerinden de anlaşılacağı gibi ikinci sinir hücresine iletiyi aktaran serotoninin birinci sinir hücresine geri alımını engelleyerek sinapstaki serotonin miktarının artmasını sağlar. Artan serotonin depresyonda olan hastanın yeniden normale dönmesini, depresyondan kurtulmasını sağlar. Ancak bu ilaçların etkilerinin görülebilmesi için birkaç hafta kullanılmaları ve bu süreçte kan dolaşımındaki miktarlarının belli bir düzeye ulaşması ge-

reker. Aniden değil, doz azaltarak bırakılmaları gerekir. Aniden bırakılmaları durumunda kişide intihar düşünceleri, ajitasyon ve hatta psikozlar ortaya çıkabilir.

Vince yıllardır kaygı bozukluğu yaşıyordu. Eşinden ayrılması durumunu daha da kötüleştirince SSRI almaya başlamıştı. Ancak babasını görmeye gitmeden iki gün önce ilaç almayı aniden bırakmıştı. Mahkemede bu nedenle beyinin normal çalışmadığını, aşırı derecede ajite olduğunu, hatta kafasının içinde sesler duymaya başladığını söylemişti. İlaç aniden bırakmasının yan etkileri çok kötü olmuştu.

Onu kontrol eden bir psikolog, cinayeti işlerken bilincinin yerinde olduğuna, işlediği suçtan kurtulmak için yalan söyleyip numara yaptığını karar vermişti. Mahkemede jüri üyeleri de aynı sonuca varmış ve Vince'i müebbet hapse mahkûm etmişlerdi. Bütün bunlara rağmen dava kayıtlarını inceleyen Benjamin hâlâ Vince'in gerçeği söylüyor olabileceğini düşünüyordu. Araştırmalarında bazı kişilerde antidepresan kullanımının veya bırakılmasının kişiyi şiddete yönelttiğini okudu. Ayrıca beyinde meydana gelen hasarların bazılarının da kişiyi şiddete yönlendirebildiğini öğrendi. Vince'in geçirdiği kazanın yaptıklarında etkisi olabilirdi. Benjamin sonunda Vince ile irtibat kurmaya karar verdi.

Hapishanede onu ziyaret ettiğinde Vince'in gerçekte olduğundan en az on, on beş yıl daha yaşlı görüldüğünü fark edecekti. Vince'in konuşması da anormaldi, ağzından çıkan kelimelerin ne olduğunu anlamak çok zordu. Elleri devamlı hareket ediyordu.



Birini yumruk yapıp diğerinin içinde ovuşturuyordu. Bunu devamlı yapmaktan avcunun içi kıpkırmızıydı. Kollarını göğsüne yakın tutuyor, durmadan konuşuyor, bazen bir çocuk gibi etrafa, tavana bakıyor, bir konudan diğerine atlıyordu. Dişlerinin birkaçını da kaybetmişti. Hapishane doktorundan kendisine SSRI verilmesini istediğini, verilmeyince de kendini kaybettiğini, bunun sonucu olarak gardiyanlardan dayak yediğini söyleyecekti. Dişlerini o sırada kaybetmişti. Benjamin diğer mahkûmlardan ve gardiyanlardan Vince'in durumunun zaman içinde giderek kötüleştiğini de öğrenecekti.

Üç hafta sonra Benjamin tekrar hapishaneye gitti. Bu sefer yanında bir arkadaşı, psikiyatrist Steve Buie de vardı. Bir saatlik bir kontrolden sonra Buie de Vince'in anlattıklarının inandırıcı olmadığı sonucuna vardı. Bununla birlikte Vince'in hareketlerinin gerisinde SSRI'i bırakmasının veya beyin hasarının yanı sıra başka anormallikler de olabileceğini düşünmüştü. Vince'te bir anormallik olduğu kesindi, özellikle bu kadar hızlı yıpranıp yaşlanıyor olması normal değildi. Benjamin ve Buie hapishaneden ayrılırken bir ara Buie aniden durup Benjamin'e "Huntington olabilir mi?" diye soruverdi.

Hapishanedeki diğer mahkûmlara yaşamına son vereceğini söylemeye başlayınca Vince'i bir psikiyatri kliniğine gönderdiler. Klinikteki doktor onu muayene ettikten sonra, hapishanede yıllardır isteyip durduğu ama bir türlü alamadığı 80 mg SSRI'i yazıvermişti. İlacın etkileri olağanüstüydü. Bir süre sonra konuşması dü-

zelmeye ve söyledikleri anlaşılmaya başladı. Konuşmasının akıcılığı ve içeriği zihinsel işlevlerinin de iyileştiğine işaret ediyordu. Artık eskisi gibi konudan konuya atlamıyor, sorulara mantıklı cevaplar veriyordu. Hastane doktoru sadece SSRI almasını sağlamakla kalmayıp onda Huntington hastalığına neden olan mutasyonun olup olmadığını belirlemek için Vince'ten kan alıp genetik test için bir laboratuvara göndermişti. Testin sonucu pozitif; Vince Huntington hastalığına neden olan mutasyonu taşıyordu. Belli ki Huntington hastalığının ilerlemeye başlaması Vince'in daha önce başlayan ve yaşamakta olduğu psikolojik problemlerin üstüne tuz biber ekmişti. (Huntington hastalarının şiddete başvurmadığını, aksine şiddete maruz kalabildiklerini belirtmek isterim).

Huntington hastalığı beyni etkileyen, zamanla kötüleşen ve henüz tedavisi olmayan genetik bir hastalıktır. Beynin kasları kontrol etmesini etkiler, bilişsel açıdan kötüleşmeye ve psikiyatrik problemlere neden olur. Fiziksel semptomları çoğu zaman orta yaşlarda (35-44) ortaya çıkar. Yavaş gelişen ve genellikle de 10-20 yıllık bir süre içinde kişiyi yürüme, konuşma, düşünme ve mantıktan yoksun bırakan berbat bir hastalıktır. Semptomların bebekken de, genç yaşlarda da ortaya çıktığı görülebilir.

Benjamin Vince'e inanmakta haklı çıkmıştı. Onun defalarca tekrarladığı "beynimde bir gariplik var, beynim normal çalışmıyor" ifadesi savcı ve jüri üyeleri tarafından inandırıcı bulunmamıştı, ama gerçeği yansıtıyordu. Benjamin bu durumu kullanarak davanın yeniden görüşülmesini sağlamaya çalışacaktı.

Huntington Hastalığı

Hastalık adını 1872 yılında kalıtsal olduğunu ilk defa gözlemleyen Dr. George Huntington'dan alıyor. Hastalık Huntingtin geninde meydana gelen mutasyon sonucu ortaya çıkar ve dominant kalıtım yolu izler. Bildiğiniz gibi her birimiz biri annemizden diğeri babamızdan gelen ve çiftler halinde bulunan yaklaşık 20-25 bin gen taşıyoruz. Örneğin her birimizde iki Huntingtin geni var. Hastalık dominant kalıtım yolu izlediği için bunlardan birinde mutasyon olması hastalığı ortaya çıkarır. Resesif kalıtım izleyen hastalıklarda ise hastalık ancak her iki gende de mutasyon olması durumunda ortaya çıkar. Genetik bozukluğun dominant veya resesif kalıtım yolu takip etmesi hastalığın o bozukluğu taşıyan kişinin çocuklarında ortaya çıkma şansını da belirler. Yirmili yaşlarda çocuk sahibi olmuş birine orta yaşlarda Huntington hastalığı teşhisi konması, o kişinin çocuklarının %50 olasılıkla Huntington hastalığına yakalanacağı anlamına gelir. Bilinmeyen bir nedenle bu hastalık batı Avrupa, Asya ve Afrika kökenli insanlarda daha fazla görülüyor.

İnsan gen haritasına baktığımızda bazı genlerin yapısında tekrarlayan DNA dizilimine rastlıyoruz. Huntingtin geni (HTT) bu tekrarların görüldüğü genlerden biri. HTT'nin yapısında bu tekrar sitozin-adenin-guanin (CAG) üçlü nükleotidinden oluşuyor ve proteinin yapı taşları olan amino asitlerden glutamini kodluyor. HTT proteini, bu tekrardan dolayı yan yana dizilmiş onlarca glutamin amino asitinden oluşan bir bölüm içeriyor. Bu üçlünün sayısı ile Huntington hastalığının ortaya çıkma-

sı ve şiddeti arasında ters bir bağlantı söz konusu. 26'dan az CAG tekrarı olması normalken, 27-35 arasında olması hastalığın ortaya çıkma riskini artırıyor, ama bu kişiler genellikle hastalığa yakalanmıyor. 36-39 CAG tekrarı olması hastalığa yakalanma riskini artırıyor ama bu kişilerin sadece bir kısmı hastalığa yakalanıyor. Tekrarların sayısının 40 ve üzerinde olması hastalığın ortaya çıkmasını bir bakıma garantiliyor. 36-39 tekrar olması durumunda hastalık çok daha ileri yaşlarda ortaya çıkıyor.

Huntington hastalarının %7'sinde 40 ve üzeri CAG tekrarı görülüyor ve hastalığın belirtileri bu kişilerde 20 yaşın altında ortaya çıkıyor, bu da hastalığın çok ağır seyretmesine neden oluyor. Huntingtin mutasyonu beyin değişik bölgelerini etkiliyor, ancak farklı bölgeler üzerindeki etkisi de farklı oluyor. Hastalığın en belirgin fiziksel semptomu "Huntington dansı" olarak da tanımlanan, kişinin vücudunun kendi kontrolü dışında, aniden ve rastgele hareket etmesi. Hastalık beyin korteks adını verdiğimiz ve ileri düzey işlevlerden sorumlu bölgesini de etkilediği için zaman içinde kişilikte değişimler ve bilişsel özelliklerde kötüleşme ortaya çıkar. Beynin vücudun hareketlerini yöneten bölümlerindeki sinir hücreleri hastalıktan etkilendikçe hasta vücudunu kontrol edemez hale gelir, anormal yüz ifadeleri birbirini takip eder, yemek yemede ve yutkunmada zorluklar ortaya çıkar, konuşma da etkilendiği için hasta iletişimde zorluklar yaşamaya başlar. Hastalığın tedavisi olmadığı için hasta giderek kötüleşir ve hastalığa yenik düşerek yaşamını yitirir.

Çünkü belliki Vince kendini savunacak durumda değildi. Belki Vince'in suçlu olduğu gerçeği değişmeyecekti ama müebbet hapisten kurtulması mümkün olabilirdi. Ancak hapiste kalmasıyla dışarda olması artık pek fark etmiyordu. Çünkü Vince, hapsite mahkemenin verdiği, dışarda ise genlerinde yatan ölüm fermanıyla baş başaydı.

Vince'in hikâyesi bir istisna gibi görünse de beyin zedelenmesi içeren adli vakaların sayısı giderek artıyor. Modern sinirbilimlerdeki gelişmeler sayesinde artık beyinde meydana gelen zedelenmeler veya anormallikler ile davranış bozuklukları arasında ilişki kurmaya başladık. Bu konudaki bilgi ve birikimimiz arttıkça beynin biyolojisinin davranışlarımızın oluşmasında ne kadar önemli olduğunu fark etmeye ve bir zamanlar düşündüğümüzün aksine her zaman kendi isteğimiz doğrultusunda davranmadığımızı görmeye başladık. Bu konuda ilginç bir örnek ABD'de bir okul öğretmenin başına gelenler oldu.

Evli olan kırk yaşındaki Mr. Oft daha önce hayatında hiç yapmadığı bir şeyi yapmaya, gizli gizli internete cinsel içerikli sitelere girmeye başlıyor. Bu yetmiyormuş gibi çevresindeki kadınlarla konuşurken de uygun olmayan cinsel içerikli kelimeler kullanıyor. Tedavi görmek için gittiği klinikte çalışan hemşirelere ve diğer hastalara da sarkıntılık etmeye kalkınca yargıç hapsine karar veriyor. Ancak hapse gitmeye hazırlandığı gece aşırı derecede baş ağrısı şikâyeti ile hastaneye kaldırılıyor. Yapılan testlerde yazı yazmada ve çizim yapmada güçlük çektiği de ortaya çıkıyor. Virginia Üniversitesi Hastanesi'nde beyinin MRI çekildiğine beyinde, sağ orbitofrontal kortekste yumurta büyüklüğünde bir tümör olduğu ortaya çıkıyor. Ameliyatla tümör alındıktan sonra olağanüstü bir şekilde Mr. Oft'un davranışları normale dönüyor. Cinsel içerikli sitelere de girmiyor. Fakat Mr. Oft bir yıl kadar sonra tekrar baş ağrılarından şikâyet etmeye başlıyor. Ayrıca anormal davranışları da yeniden şu yüzüne çıkıyor. Beyin MRI çekildiğinde ilk ameliyatta tümörün küçük bir parçasının beyinde kaldığı ve aradan geçen sürede yeniden büyümüş olduğu anlaşılıyor. İkinci bir ameliyatla bu tümör de alınca uygunsuz davranışlar ve cinsel içerikli internet sitesi tutkusu da kendiliğinden kayboluyor.

Beynin frontal ve temporal lob adını verdiğimiz bölgelerinin tahrip olması ve bu bölgelerde beyin dokusu kaybı sonucu ortaya çıkan fronto-temporal bunama hastalığında, kişilerin sosyal kuralları çiğnemekten çekinmediği, örneğin sokak ortasında giysilerini çıkardıkları, mağaza sahibinin gözünün içine baka baka mağazadan bir şeyler çaldıkları veya herkesin gözü önünde

çöplerden çıkardıkları yiyecekleri yedikleri gözleniyor. Çünkü bu hastalarda, normalde kişilerin toplum içinde uygunsuz davranmasını engelleyen beyin mekanizması, bu işlevi idare eden beyin dokularının zedelenmesi sonucu çalışmaz hale geliyor.

Bazı beyin rahatsızlıkları için kullanılan ilaçların beklenmedik sonuçları da, beyin biyokimyasında meydana gelecek küçük değişikliklerin dahi önemli sonuçlar yaratabileceğini ispatlıyor. Mayo Clinic'te Dodd ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada tedavi amacıyla etken maddesi Pramipexole olan ilacı alan bazı Parkinson hastalarının kumara karşı aşırı derecede ilgi duymaya başladığı, hatta bir kaçının çok kısa sürede on binlerce dolar kaybedecek kadar bağımlı hale geldiği gözleniyor. Aynı ilacı kullanan bir kısım hastada ise aşırı yemek yeme, aşırı alkol tüketimi veya aşırı seks düşkünlüğü gibi bağımlılıklar ortaya çıkıyor.

Peki nasıl oluyor da bir ilaç kişilikte bu kadar değişiklik yaratabiliyor? Parkinson hastalığının sonucu olarak, beyin substantia nigra adı verilen bölgesinde yer alan ve dopamin adını verdiğimiz nörotransmitteri üreten sinir hücreleri ölür. Bu sinirler birtakım motor işlevleri kontrol ettiği için hastalığın erken evrelerinde kişilerin yürümesinde anormallik gözlenir. İlerleyen evrelerde zihinsel ve kişilikle ilgili problemler de ortaya çıkar; özellikle depresyon, uyku bozukluğu, duygusal problemler ve nihayet bunama hastalığının en sık görülen semptomları arasındadır. Pramipexole beyinde eksik olan dopaminin yerini doldurmak için kullanılır. Dopamin, motor işlevlerin yanı sıra beyin ödül sisteminin de bir parçası olduğu için kişiyi zevk aldığı etkinliklere, yemeye, içmeye ve karşı cinse yönlendirir. İşin güzel tarafı ilaç nedeniyle ortaya çıkan bu semptomlar, ilacın dozunun azaltılması ile ortadan kalkar.

Yukarıda sadece birkaç örneğini verdiğim bu durumlar, insan davranışlarının gerisinde beyin biyolojisinin olduğunu gösteriyor. Bu bilimsel gerçekler ışığı altında hâlâ "davranışlarımız yüzde yüz kendi kontrolümüz altındadır" diyebilir miyiz? Vince'in davranışı acaba ne oranda kendi isteklerinin, ne oranda SSRI'ı bırakmasının, çekmekte olduğu psikolojik rahatsızlıkların ve bütün bunların üstüne Huntington hastalığının eklenmesinin sonucudur? Fronto-temporal bunama geçiren birinin mağaza sahibinin gözü önünde hırsızlık yapmasına bilerek ve isteyerek yaptığı bir hareket olarak mı yoksa yanlış olduğunu bildiği halde bir türlü kendini kontrol edemeyerek kalkıştığı bir hareket olarak mı bakmamız gerekir? Tahmin edeceğimiz gibi konu hukuki açıdan da büyük önem taşıyor.



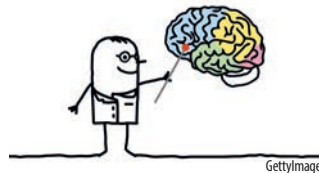
Hukuk devletlerinde suçlu birinin hüküm giymesi, uzmanlar tarafından akli dengesinin yerinde olup olmadığının belirlenmesine bağlı. Ceza kanunumuz akıl hastalığını cezai sorumluluğu ortadan kaldıran veya önemli derecede azaltan sebeplerden sayıyor. Ancak söz konusu kişinin akıl hastası olduğunun bir psikiyatristin raporu ile belgelenmiş olması şartı aranıyor. Akıl hastası olduğu belgelenen kişiler ise güvenlik tedbirleri alınmış sağlık kurumlarında koruma ve tedavi altına alınıyor. Bilinen akıl hastalıklarında bu değerlendirme kolaylıkla yapılabiliyor. Ancak akıl hastalıkları kategorisine girmeyen vakalarda, örneğin Vince Gilmer ve Mr. Oft örneklerinde, kişinin akıl hastası mı yoksa normal mi olduğunu neye göre belirleyeceğiz? Akıl hastalığı da olsa, beyin rahatsızlığı da olsa veya beyinde bir tümör de olsa, sonuçta her ikisinin de hareketlerinin gerisinde beyinlerinde olup bitenler yatıyor.

Bir adım daha ileri gidip suçun köklerini genler düzeyine indirgediğimizde durum daha da karmaşılaşıyor. Bilimsel çalışmalar bazı genleri taşıyan insanların suç işleme olasılıklarının taşımayanlara göre daha yüksek olduğunu gösteriyor. Kişinin suç genleri taşıyıp taşımadığını davanın belgeleri arasında değerlendirmeye kalkışmak şimdilik “daha da neler” dedirtecek bir yaklaşım olarak görülebilir. Ancak geçmişte akıl hastalarına yapılan ve bugünün kriterleri ile işkence sayılan uygulamalar, bu tür bir yaklaşımın hiç de yersiz olmadığını gösteriyor. Ortaçağda akıl hastalarının şeytanın etkisinde olduğuna inanılıyor, şeytanın veya kötü ruhların bedenlerini terk etmesi için hastalar işkenceye varan işlemlere maruz bırakılıyordu. Örneğin hastalar sıcak suya sokuluyor veya sülfür dumanına maruz bırakılıyordu. Bu uygulama, kötü ruhların bu işkenceye dayanamayıp hastanın vücudunu terk edeceği mantığıyla yapılıyordu. Huntington hastalarının sonu çok daha kötü olabiliyordu. Cinlerin onların vücutlarını tutsak aldığına veya büyücü olduklarına inanıldığı için bu insanlardan öldürülenler olduğu biliniyor.

İkizler ve evlatlıklar üzerinde yapılan çok sayıda çalışma, suç işlemeye yatkınlığın ve antisosyal davranışların kalıtsal olduğunu gösteriyor. Bu çalışmalardan bir kısmı, bazı genleri taşıyanların suç işleme olasılıklarının taşımayanlara kıyasla 4 kat, cina yetten yargılanma olasılıklarının 8 kat, cinsel tacizde bulunma olasılıklarının 13 kat fazla olduğunu ortaya koyuyor. Elbette her şey genlerde bitmiyor. Saç ve göz rengimiz gibi tamamen genlerin kontrolünde olan özelliklerimiz dışındaki çoğu özelliğimiz, genlerimizle yaşadığımız çevre arasındaki etkileşim so-

nucunda ortaya çıkıyor (bkz., Karaçay, B., *Yaşamın Sırrı DNA*, “Genlerle Çevrenin Dansı”, TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, 3 Basım, 2012). Nitekim İngilteredeki King’s College’den Avshalom Caspi liderliğindeki bir grup araştırmacı, çocukluklarından beri takip edilen 26 yaşındaki 442 Yeni Zelandalı erkek üzerinde yaptıkları bir araştırmada, MAOA geninin (monoaminoksidaz geni, beyinde norepinefrin, serotonin ve dopamin gibi nörotransmitterlerin miktarlarını belirleyen bir gen) düşük düzeyde çalışan formunu (MAOA-L) taşıyanların -özellikle de çocukluklarında istismara maruz kalmışlarsa- herhangi bir suçtan hüküm giyme olasılıklarının dört kat daha fazla olduğunu buldu. Geni taşıyan ama normal bir çocukluk geçirmiş olanlarda genin herhangi bir etkisi olmamıştı. Bu sonuç da kişinin genetik yatkınlığının yanı sıra yetiştiği çevrenin ve yaşam tecrübelerinin de belirleyici olduğunu gösteriyor. Meyer-Lindenberg ve grubu ise MAOA geninin farklı formlarının etkisinin beyne de yansıdığını buldu. MAOA-L genini taşıyanların amigdalaları, örneğin bir tartışma sırasında çok daha etkindi, öte yandan beynin davranışları kontrol eden prefrontal bölgesindeki işlev azalmıştı. Bu kişilerde beynin fiziki yapısı da genin diğer formunu (MAOA-H) taşıyanlardan farklıydı. Bu çalışmalara göre genlerle başlayan farklılıklar, beynin yapısına ve biyolojisine, oradan da kişinin davranışına ve suç işlemeye yatkınlığına kadar uzanıyordu.

Bu gelişmeler ışığında, nasıl DNA mahkeme salonlarına tamamen girmişse, geleceğin hukuk sisteminde de beyin konusundaki biyolojik verilere daha çok yer verileceğine kesin gözüyle bakılıyor. Genetik, beyin ve davranışlar arasındaki ilişkiler hakkında öğreneceklerimiz şüphesiz suç işlemeye yatkın fertlerin erken yaşlarda belirlenmesine yardımcı olacaktır. Böyle bir bilgi ile donanmış toplumlar bu çocukların yetişmesine gösterecekleri yakın ilgi ile hem bu insanları topluma kazandırmış hem de suç oranı çok daha düşük yarınları garanti altına almış olacaklar.



Kaynaklar

- Dr. Gilmer and Mr. Hyde. *This American Life*. 2013. <http://www.thisamericanlife.org/radio-archives/episode/492/dr-gilmer-and-mr-hyde>
- Dodd, M., Klos, K. J., Bower, J. H., Geda, Y. E., Josephs, K. A., Ahlskog, J. “Pathological Gambling Caused by Drugs Used to Treat Parkinson Disease”, *Archives of Neurology*, Cilt 62, s.1377-1381, 2005.
- Caspi, A., McClay, J., Moffitt, T. E., Mill, J., Martin, J., Craig, I. W., Taylor, A., Poulton, R., “Role of genotype in the cycle of violence in maltreated children”, *Science*, Cilt 297, s. 851-854, 2002.
- Eagleman, D., *Incognito - Secret Lives of the Brain*, Vintage Books – Random House, 2012.

Tarih Boyunca Bilgiyi Saklama ve Aktarma

Günümüzden yaklaşık 40.000 yıl önce, yontma taş devrinde (paleolitik çağ) yaşayan insanlar duygularını, düşüncelerini ve gelecek nesillere aktarmak istedikleri mesajlarını, renk veren çeşitli doğal malzemelerle mağaraların duvarlarına, kayaların ve taşların üzerine çizmiş. Bu şekilde başlayan bilgiyi saklama ve aktarma yolculuğu bin yıllık süreçte son bulmamış, aksine ivme kazanarak gelişmeye devam etmiş. İlerleyen zamanda paleolitik çağdaki insanların hayal bile edemeyeceği gelişmeler yaşandı ve 21. yüzyıl başlarından itibaren kişisel elektronik cihazların yıldızı olarak kabul edilen tabletler hayatımızın önemli bir parçası oluverdi. İşte tam da bu noktada, uygarlığın hafızasının elektronik olarak depolanmasında gelecek yıllarda nelere tanık olacağımız hepimizin merak ettiği önemli bir husus.

Çağlar Arası Bağlantılar

Bugün kullandığımız haberleşme tekniklerinin temeli, eski çağlardaki insanların kayalara çizdiği figürlü mesajlara dayanır. Uygarlığın öncüsü olan Mezopotamya, Çin ve Mısır hakkında kil, tahta ve papirüs üzerine yaptıkları şekiller, yazılar ve resimler sayesinde pek çok şey öğreniyoruz. Ortaçağın tutkuları ve korkuları, parşömenler üzerine yazılmış yazılarla ve 15. yüzyıldan itibaren de matbaa aracılığıyla bizlere kadar ulaştı. Bu tarihten itibaren insanlığın kültürel mirası kâğıt üzerine işlenmeye başladı. Fakat yeni binyıl bizleri tamamen yeni bir gelişmeyle tanıştırdı: Elektronik depolama. Bu gelişme sayesinde arşivlenen veri ve bilgi miktarı hızla artarak akıl almaz bir seviyeye ulaştı.



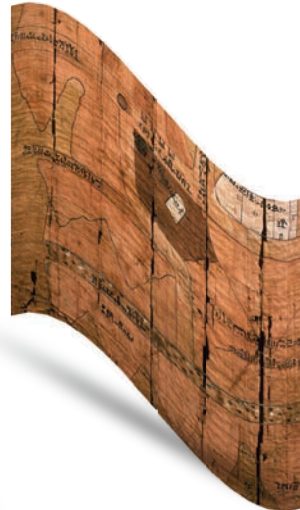
MÖ 40000

Taş
Mağaraların taş duvarları ve kayaların yüzeyleri, insanoğlunun doğadan elde ettiği renklerle yaşama ilişkin figürleri kaydettiği ilk bilgi kaynağı.



MÖ 3200

Kil
Yazı, tarihte ilk kez Mezopotamya'da Sümer tapınaklarında, kilden yapılan tabletler üzerine çivi yazısı şeklinde kaydedildi.



MÖ 3000

Papirüs
Eski Mısır'da papirüs isimli su bitkisinin liflerinden elde edilen bu malzeme, üzerine yazılıp çizilenlerle bilgiyi saklamayı kolaylaştırdı.



MÖ 200

Parşömen
Hayvan derisinin özel işlemlerden geçirilmesiyle üretildi. Yavaş yavaş papirüsün yerini aldı. Adını, üretildiği ilk yer olduğu söylenen İzmir'in Bergama (Yunanca Pergamon) ilçesinden alır.

Tabletlerdeki Büyük Değişim

20. yüzyılın sonunda bilgiyi saklama ve aktarma alanında hayal gücümüzün sınırlarını zorlayan ve farklı işlevsel destekler sunan çeşitli elektronik cihazlar hayatımıza girmeye başladı.

Elektronik Mürekkep

Elektronik kitaplarda yaygın olarak kullanılan bir teknolojidir. Pigment içeren bu ekran teknolojisinde akım uygulanan noktada pigmentler görüntüyü oluşturur. LCD'lerden farklı olarak pigment bir kez ekran yüzeyine çıkınca orada kalmak için güce ihtiyaç duymaz. Böylece aygıt hem kâğıt benzeri keskin bir görüntü sunar, hem de sadece sayfa değiştirirken enerjiye ihtiyaç duyduğu için pil ömrü binlerce sayfa çevrimine yeter. Ancak teknolojisi gereği ekranı hızlı tazelemekle ve çok sayıda rengi göstermekle ilgili sorunları vardır.

Tablet Bilgisayarlar

Günümüz bilgi saklama ve depolama teknolojilerindeki son gelişmelerden biri olan tablet bilgisayarlar tek bir üniteye birleşmiş ekran, devre ve bataryadan oluşur. Video, oyun, müzik ve film gibi içeriklerin kullanılmasını sağladığı gibi web tarama, elektronik posta ve görüntülü görüşme hizmetleri de sunar. Çok yönlü işlevselliğinin yanı sıra ince ve hafif tasarımı sayesinde gündelik hayatın önemli bir parçası haline gelmiştir. Tablet bilgisayarlarda Android, IOS veya Windows gibi farklı işletim sistemleri bulunur.

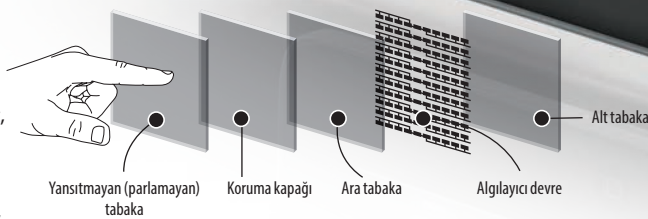


Tabletlerin en önemli özelliği klavyelerinin olmamasıdır. Dokunmatik ekranları parmak ucu veya dokunmatik ekranlara uyumlu işaretleme kalemeleri yardımıyla kullanılır. Tabletlerin ekranları sıvı kristal (LCD) teknolojisine sahip.

2. yüzyıl

Kâğıt

2. yüzyılın sonuna doğru Çin'de kullanılmaya başlanmış olan kâğıt, 8. yüzyıl sonunda Abbasilerin başkenti Bağdat'a ve oradan da zamanla Avrupa'ya ulaştı. Kâğıt sanayisi ortaçağ sonrasında, baskı teknolojisinin gelişmesiyle ilerledi.



Bilimin Dijital Yardımcıları

Bilimsel araştırma yapma ve bulguları paylaşma şekli köklü bir değişiklikle karşı karşıya. Eskiden laboratuvarlarda kalem ve kâğıt ile yapılan “klasik bilim”, her geçen gün hızla gelişen bilgi iletişim teknolojisi araçları, ağlar ve medya sayesinde artık daha modern, açık, şeffaf, küresel, ortak çalışmalar yapmaya teşvik eden, yaratıcı ve topluma yakın bir hale gelmeye başladı. Yeni bir terim olan “dijital bilim” bilim insanlarının araştırmalarını zaman kaybı olmadan kolayca planlamasını, takip etmesini ve yönetmesini sağlıyor. Bu bağlamda geliştirilen platformlar ve uygulamalar, araştırmacıların dijital çağı yakalamasını sağlayacak teknolojik ve pratik çözüm önerileri sunuyor. Dijital araçlar ve yazılımlar sayesinde kullanıcılar laboratuvar yönetimi hakkında bilgi sahibi olmanın dışında, bilimsel bilgi alışverişini artıracak, günlük işlerini kolaylaştıracak ve bilim dünyasında daha fazla açıklığın teşvik edilmesini sağlayacak kullanıcı dostu araçlardan da haberdar oluyor. Peki, siz bu programların ne kadarını biliyorsunuz? Bu ayki yazımızda, günümüzde bilimsel araştırmalarda sıkça kullanılan bazı dijital teknoloji araçlarını inceliyoruz.



Ister öğrenci olun ister araştırmacı, mühendis ya da sıradan bir kişi, hayatınızın bir döneminde yazmak, çizmek, sunum hazırlamak, hesaplama ve analiz yapmak için birtakım programlar, yazılımlar, internet, e-posta gibi bazı bilgi ve iletişim teknolojileri araçlarını kullanmayı öğrenmişsinizdir.

Bilimde Açıklık ve İşbirliğinin Önemi

Bilim insanı hipoteze ve bilimsel yöntemle dayalı bir araştırma sürecinde veri toplar, analiz eder ve bu verilerden mantıklı çıkarımlar elde etmeye çalışır. Sonrasında bulgularını bilimsel bir dergide yayımlar.



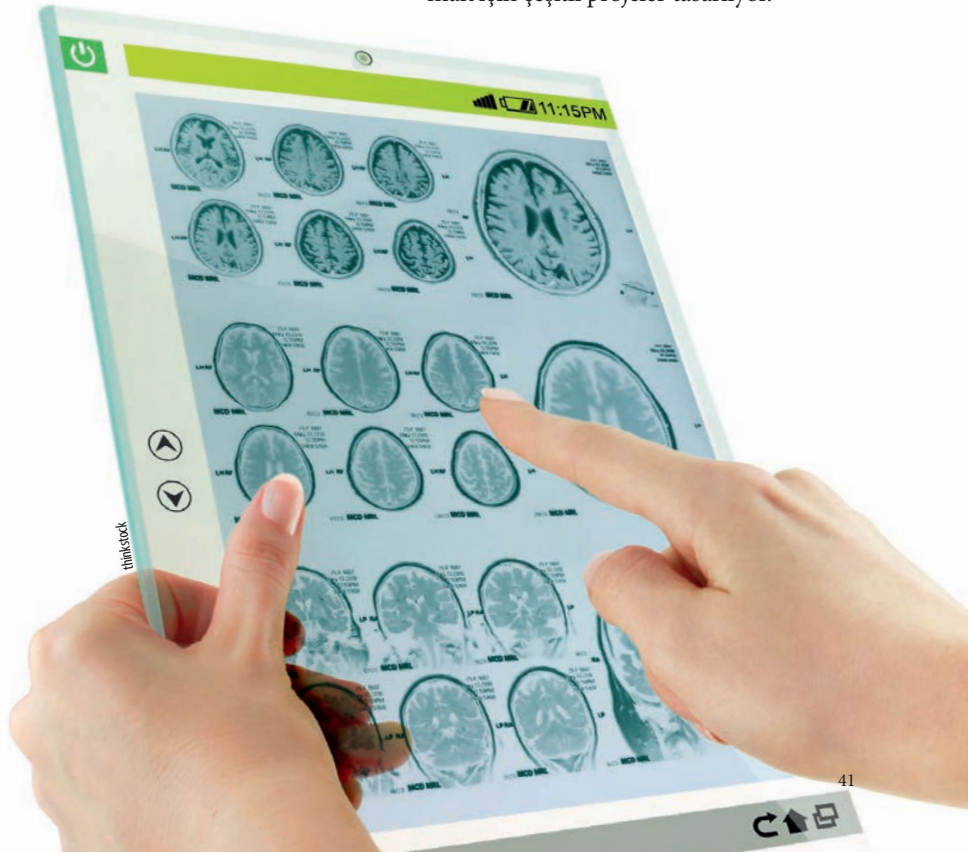
Hele ki şimdilerde nerdeyse vücudumuzun bir uzantısı haline gelen akıllı telefonlar ve tabletler, çok çeşitli uygulamalar ve sosyal medya ile birlikte, hem kişisel hem de iş hayatımızda hayli sık başvurduğumuz araçların arasında en ön sıralarda yer alıyor. Son birkaç yıldır özellikle bilim insanları için geliştirilen uygulamalar, programlar ve dijital teknoloji, laboratuvaradaki hayata da yeni ufuklar açıyor.

AB 7. Çerçeve Programı'nın devamı niteliğinde olan ve Avrupa Komisyonu tarafından 2014-2020 yılları arasında yürütülecek yeni Araştırma Fonu ve Yenilik Çerçeve Programı "Horizon 2020" gündeminde, destek verilmesi planlanan öncelikli alanlardan biri olan "Mükemmel Bilim" başlığı kapsamında, bilimin dijital araçlarla gerçekleştirilmesi, yayılması, dağıtılması ve dönüştürülmesi konularına hayli geniş yer verilmiş. Bu bağlamda "dijital bilim" terimi temel olarak, bilgi iletişim teknolojileri ağlarının, araçlarının ve medyasının gelişmesi ve benimsenmesi neticesinde, bilimsel etkinliklerin gerçekleştirilmesine yönelik olanaklardaki köklü değişiklikleri yansıtır.

Çoğu zaman araştırmacılar yayımlanacak bir bilimsel makalede tümüyle ele alınması mümkün olmayan, terabaytlarca veri toplayabilir. Bu nedenle, yayımlanan makaleler toplanan verilerin bir özeti niteliğini taşır.

Bilimsel araştırmalar her zaman beklenen sonuçları da vermeyebilir. Bilimde yeni bir olgunun ortaya çıkarılması için bazen yüzlerce deneyin yapılması gerekebilir, elbette bu deneylerden bazıları diğerlerine nazaran çok daha bilgilendirici olabilir. Bazı deneyler en iyi deney koşullarının elde edilmesi amacıyla gerçekleştirilir, bazı deneyler hiçbir etki yaratmaz ve "negatif veri" ortaya koyar. Ama sonuçta bilimsel araştırmada elde edilen her bir veri değerlidir. Çünkü elde edilen tüm bilimsel verilerin sonraki araştırmalara basamak oluşturma potansiyeli vardır. Verilerin paylaşılması için geliştirilen yeni mekanizmalar deneylerin tekrarlanarak bilimsel bulguların doğrulanmasına olanak tanır. Verilerin paylaşılması, deneysel bulguların yinelenmesini önler ve bilimsel süreci hızlandırır. Bilimsel verilerin açıklığının ve bu verilere erişimin giderek artması, disiplinler arası işbirliği de doğurabilir ve daha çok sayıda kurumun ve organizasyonun araştırmalara yatırım yapmasını sağlayabilir.

Ancak veriler nasıl daha açık hale getirilebilir? Günümüzde çok sayıda yazılımcı, bilim insanlarının yeni teknolojiler üretmesine yardımcı olmak ve her geçen gün daha fazla sayıda verinin daha çok kişi tarafından erişilebilir olmasını sağlamak için çeşitli projeler tasarlıyor.



Bibliyografyanın ve Kaynak Taramalarının Yönetilmesi

Bilimsel araştırma sürecinde, okunan ve referans gösterilen makalelerin listesi önemli hale gelir. Bibliyografyanın yönetilmesinde kullanılan araçlar, yayın listelerini ve bu listelere bağlı dosyaları genellikle PDF formatında çevrimiçi olarak ya da bilgisayarınızda çevrimdışı tutmanıza olanak sağlar. Bu anlamda *EndNote*, *PLoSReader*, *RefWorks*, *CiteULike*, *Papers*, *Mendeley* ve *Zotero* en sık kullanılan programlar olarak biliniyor. Büyük veri tabanlarının yönetilmesine olanak tanıyan bu programlarla, bibliyografyalar ve PDF dosyaları paylaşılabiliyor, metinlere ilişkin kısa bilgiler ve açıklamalar bulunabiliyor.

Ekip Çalışmasının Düzenlenmesi

Toplantılar ve beyin fırtınası oturumları laboratuvarlardaki hayatın temposunu belirler. Bu oturumlarda, bazı basit ve genel araçlar kullanılır. Örneğin *Colwiz*, programların etkin bir şekilde yönetilmesine ilişkin çeşitli araçlar, takvimler ve ajandalar ile bağlantılı bir bibliyografya yönetim programıdır. Bu bağlamda kullanılan en klasik araçlardan biri olan *Google Calendar* grup ajandalarının paylaşılmasını sağlar. *Doodle* etkinliklerin ve toplantıların planlanmasına yardımcı olur. *Dropbox* gibi içerik paylaşım siteleri ise dosya alışverişini kolaylaştırır.

Veri ve İçerik Arşivleme, Düzenleme ve Paylaşım Platformları

Bilimsel verilerin çevrimiçi olarak erişilebilir olması, potansiyel olarak yeniden kullanılabilirliğini sağlayabilir. Bu platformlar aynı zamanda daha fazla şeffaflık sağlanması amacıyla yönelik bir girişim olarak da görülüyor. Günümüzde daha çok genetik ve sosyal bilimciler açık veri kullanımı girişiminde bulunuyor.

SciVee bilimsel videoların, yayınların, konuşma, konferans ve ders kayıtlarının paylaşılmasını sağlıyor. Araştırma et-



kinliğine adım adım eşlik edecek bir uygulama olarak *myExperiment*, araştırmacılara iş akışlarının paylaşılmasına ve ortak çalışmalar yapılmasına yönelik bir ortam sunuyor. *Figshare* araştırma içeriğinin bir bütün halinde paylaşılmasına, kolayca araştırılmasına ve referans gösterilmesine yönelik bir hizmet veriyor. *SlideShare* ise konuşma ve konferanslardan alınan görsel malzemeleri erişilebilir hale getiriyor.

Bir not alma yazılımı olan *Evernote* ile notlar, fotoğraflar, web görüntüleri ve ses kayıtları merkezi bir programda yönetiliyor. *Epicollect* uygulaması ile çok farklı alanlarda gerçekleştirilen projelerden her türlü veri toplanabiliyor.

Projects ve *LabTimer* uygulamaları, araştırma çıktılarının güvenli, basit ve yapılandırılmış bir şekilde düzenlenebilmesi, ayrıca iş süreçlerinin ve takvimlerinin oluşturulması amacıyla tasarlanmıştır.

SureChem ve *Spresimobile* bilimsel ve mesleki topluluklara patentli kimya verilerinin, kimyasal yapıların ve formüllerin temin edilmesini sağlıyor. *SciCalc*, *Qiagen* ve *MyLab* sayesinde hesaplamalara ve kimyasal kataloglara erişim sağlanabiliyor.

BioRAFT uygulaması ile araştırmacılar eğitime uygunluk, biyogüvenlik, tehlikeli kimyasallar, radyasyon yönetimi ve diğer laboratuvar güvenlik gereksinimlerini yönetiyor.

Ancak veri paylaşımında, bilimsel rekabetin yol açtığı isteksizliğin yanı sıra, hâlâ pek çok teknik zorlukla karşılaşıldığından da bahsediliyor. Sonuçların başkaları tarafından da erişilebilir hale gelmesi amacıyla tam olarak belgelenmesi, uzun ve karmaşık bir iş. Günümüzde hâlâ bu sürecin yeniden düzenlenmesi ve standart hale getirilmesine ihtiyaç var.



Araştırmanın Görünürlüğünü Arttırmak

ResearchBlogging ve *ScienceSeeker* kişisel bilimsel ağ günlüklerinden gelen yüzlerce paylaşımın bir araya geldiği platformlar olarak biliniyor. Ağ günlüğü iletilerinin yanı sıra *Twitter* ve *Facebook* gibi sosyal ağlarda da bilimsel sonuçların internet aracılığıyla yayılması sağlanıyor.

Dijital çağda bilimsel etkinin alternatif bir şekilde ölçülmesi ihtiyacına yönelik olarak hazırlanan *Altmetric.com* yazılımı, sosyal medya, referans yöneticileri ve uluslararası gazeteler ve bilim dergileri gibi ana medya kanallarını izleyerek, araştırmanın kısa sürede gerçek hayatta yarattığı ilgi ve etkiyi ölçmeyi amaçlıyor.

Bilgi iletişim teknolojileri bilginin üretilmesi, iletilmesi ve yaygınlaştırılması yollarını büyük ölçüde değiştirmişe benziyor. İnternet teknolojileri, büyük çaplı hesaplama ve depolama uygulamaları, veri araştırma/kurtarma araçları, mobil cihazlar ve sosyal medya, değişik kullanıcı grupları tarafından benimsenmiş durumda. Bilimin dijital araçlarla desteklenmesi yönündeki gelişmelerin, araştırma ve yenilik süreçlerinin doğasında köklü bir dönüşüme neden olduğu da apaçık ortada. Yeni araçlar ve yeni araştırma kültürleri, yalnızca araştırmaların daha verimli bir şekilde gerçekleştirilmesini sağla-

makla kalmayıp bilim ve araştırmaların daha açık, küresel, ortak çalışmalar yapmaya teşvik edici, yaratıcı ve topluma daha yakın olarak yapılmasını da sağlıyor. Bu nedenle bilim, toplum, politika ve yenilik açısından maksimum faydanın sağlanabilmesi için, dijital bilimin etkili bir şekilde geliştirilmesinin ve yaygınlaştırılmasının desteklenmesine ihtiyaç olduğunun altı çiziliyor.

Ancak dijital bilim potansiyelinin tam anlamıyla kullanılması ile ilgili bazı politik zorlukların olduğundan bahsediliyor. Geleneksel araştırma sistemlerinin ve kültürlerinin, araştırma sürecinde açıklık ve işbirliğinin daha çok takdir edilmesi ve daha iyi bir şekilde ödüllendirilmesi yönünde değiştirilmesi gerektiği vurgulanıyor. Ayrıca çok daha fazla fayda sağlayabilmek amacıyla, dijital bilimin araştırma kurumları ve farklı disiplinler tarafından mümkün olan en geniş ölçüde benimsenmesi ama diğer yandan bu yeni araştırma yapma yollarının doğuracağı olası risklerin ve olumsuz etkilerin de ele alınması gerekiyor.

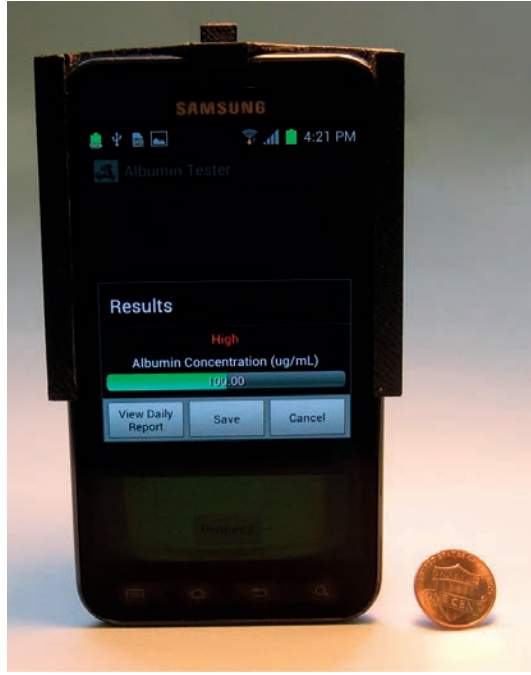


Kaynaklar

- <http://www.mysciencework.com/en/MyScienceNews/6270/the-new-digital-tools-for-scientific-research>
- <http://www.scoop.int/scientific-social-network>
- <http://www.newscientist.com/article/mg21728992.700-careers-guide-2013-i-scientist.html?full=true#Ujg9mz82SeY>
- <http://www.dlib.org/dlib/march12/mcmahon/03mcmahon.html>
- <http://blogs.royalsociety.org/in-verba/2012/01/05/digital-tools-for-the-scientific-endavour-one-response-to-the-changing-world-of-science/>
- <http://prezi.com/eb9huuoekcp/twitter-for-research/>
- <http://www.digital-science.com/>
- <http://www.nextscientist.com/online-tools-for-digital-scientists/>
- <http://ec.europa.eu/digital-agenda/en/digital-science>

Akıllı Bir Telefon

Daha Ne Kadar Akıllı Olabilir?



Akıllı telefonların artan ve çeşitlenen uygulamalarla gün geçtikçe daha da “akıllı” olduğunu görüyoruz. Hayatımızın hemen hemen her alanında kullandığımız akıllı telefonlar, Prof. Dr. Aydoğın Özcan ve ekibinin geliştirdiği cihazlarla birlikte sağlık alanında yepyeni bir rol üstleniyor.



Kaliforniya Üniversitesi'nde görevli Prof. Dr. Aydoğın Özcan akıllı telefonlara uyarlanabilen ve kolay taşınabilen cihazlar üzerinde çalışıyor. Her biri tıp dünyasında bir hayli dikkat çeken bu çalışmalar arasında akıllı telefonlara takılarak kan testi yapabilen veya besinlerdeki alerjen maddeleri tespit edebilen cihazlar akla ilk gelenler arasında.

Akıllı telefonlarla sağlık alanında yapılabilecek uygulamalara bir yenisini daha ekleyen Prof. Özcan ve ekibi, Ağustos Ayında *Lab on a Chip* Dergisi'nde yayımlanan çalışmalarında idrardaki albümini akıllı telefonla tespit edebilecek yeni bir cihaz geliştirdi.

Albümin kanda bulunan bir protein ve idrarda belli bir yoğunluğun üzerinde bulunması böbrek hastalıklarının en önemli işareti. Prof. Özcan ve ekibinin geliştirdiği Android tabanlı cep telefonu ile desteklenen bu cihazlar, akıllı telefonun kamerasına takılıyor. Sadece 148 gram olan bu cihaz, tek kullanımlık tüplere konulan idrar ile kontrol tüplerinin

sonuçlarını karşılaştırarak albümin miktarını çok kısa sürede telefondaki bir akıllı uygulama yardımıyla telefon ekranında gösteriyor. Bir hayli hassas sayılabilecek bu yöntemle 5-10 $\mu\text{g} / \text{ml}$ albümin bile tayin edilebiliyor.

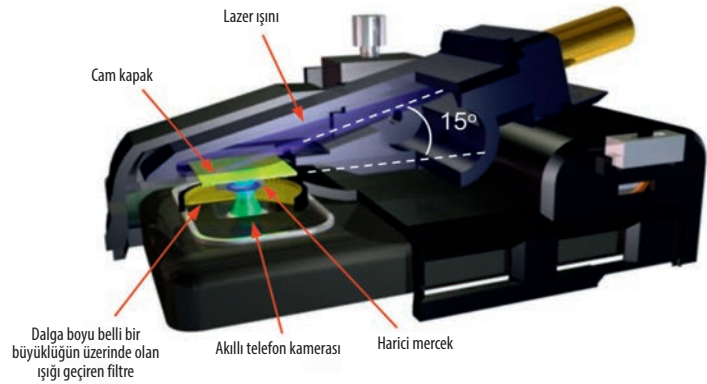
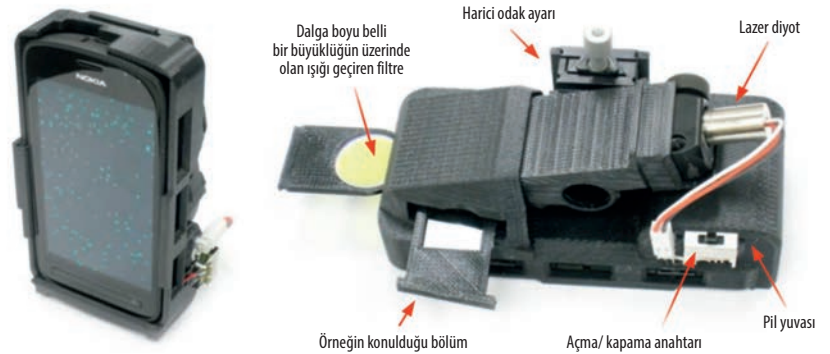
Prof. Özcan, Eylül ayında *ACS Nano* dergisinde yayımlanan bu alandaki diğer çalışmasında yine akıllı telefonlara takılarak kullanılacak bir floresan mikroskobu geliştirdi.

Çıplak gözle göremediğimiz virüslerin ve nanoparçacıkların incelenmesine olanak sağlayan bu mikroskobun ağırlığı sadece 186 gram. Bu çalışmada, geliştirilen cihaz doğrudan akıllı telefonun kamera sistemine bağlanarak tek bir sitomegalovirüs (HCMV) gözlenebildi. Bu gelişme cep telefonu bazlı görüntüleme sistemleri için bir milat niteliğinde. Nitekim *Los Angeles Times*, *Wired Magazine*, *Forbes* gibi önemli birçok yayın organında haber konusu oldu.



**Prof. Dr.
Aydoğan Özcan
Kimdir?**

2000 yılında Bilkent Üniversitesi Elektrik Elektronik Bölümü'nden mezun olan Dr. Özcan, doktorasını Stanford Üniversitesi Elektrik Elektronik Mühendisliği Bölümü'nden 2005 yılında almış. 2006 yılında Harvard Tıp Fakültesi'ndeki Wellman Center for Photo-Medicine bölümünde çalıştıktan sonra, 2007 yılında UCLA Elektrik Mühendisliği Bölümü'ne katılmış. UCLA Üniversitesi'nde profesör olarak çalışmalarına devam eden Dr. Özcan, geniş alan görüntüleme ve fiber optik gibi konularda yaptığı çalışmalarından dolayı pek çok ödül kazanmış. Bunlar arasında Microscopy Today Innovation Ödülü (2013), Popular Science Brilliant 10 Ödülü (2012), Genç Bilim İnsanları ve Mühendisler Başkanlık Kariyer Ödülü (2011), Rockefeller Vakfı Health Innovation Ödülü (2011), National Geographic Yılın Yükselen Mucidi Ödülü (2010) sayılabilir.



HCMV virüsü organ nakli olmuş, HIV virüsü kapmış veya bağışıklık sistemi zayıflamış hastalarda ölümcül tehlikelere yol açabiliyor. Bir HCMV virüsünün büyüklüğü 150 ile 300 nm arasında değişir. Bir ölçü olması açısından belirtelim ki tek bir saç telinin kalınlığı yaklaşık 100.000 nm'dir.

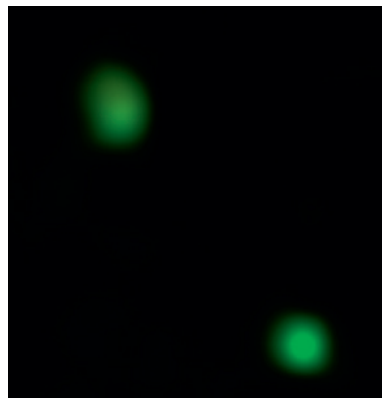
Yine aynı çalışmaya göre, bu cihazla büyüklükleri sadece 90-100 nm arasında değişen polistirenden yapılmış floresan parçacıklar da gözlemlenebildi.

Prof. Özcan'ın insanlığın hizmetine sunduğu bu cihazların en önemli ortak özelliklerinden biri her iki çalışmada da geliştirilen cihazların 3D yazıcı teknolojisi kullanılarak üretilmesi. Üretim teknolojisinin kolaylığına bağlı olarak, bu cihazların maliyeti de bir hayli düşük.

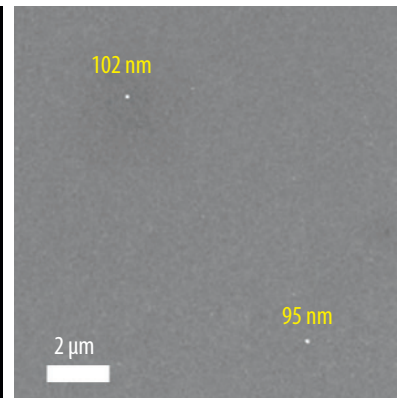
Bugün ancak laboratuvar ortamında büyük cihazlar kullanarak yapılan testleri, hafif ve taşınabilen cihazlar ile kişinin kendisinin yapmasını mümkün kılan bu iki çalışma sayesinde, birçok hasta bu tip

testler için tıp merkezine gitmek zorunda kalmayacak. Bunun yanı sıra dünyanın birçok yerinde doktorların yanlarında taşıyabileceği bu cihazlar, hastalık teşhisi için yeterli olacak gibi görünüyor.

Akıllı telefon ile elde edilen görüntü



SEM ile elde edilen görüntü



Akıllı telefon ile elde edilen sonuçların doğruluğu Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) kullanılarak kontrol edildi.

Gelecekte Arşivler DNA'da mı Saklanacak?

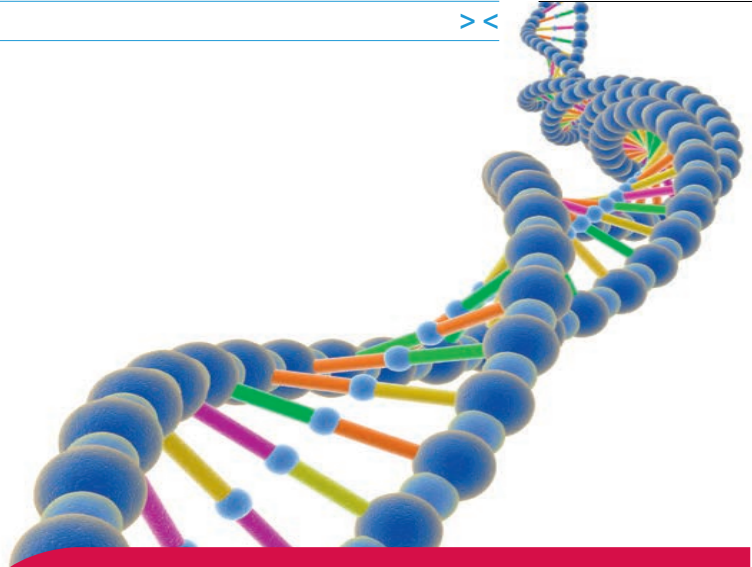
Günümüzün en önemli sorunlarından biri veri saklama. Hem veri elde etme teknolojilerinin gelişmesi hem de şimdiye kadar elde edilen verilerin birikmesi, veri saklamaya yönelik yeni stratejiler gerektiriyor. Artık bankalar, devlet kurumları ve araştırma kuruluşları gibi pek çok kurumun veri saklama ihtiyacı terabitlerle değil petabitlerle ölçülüyor. Şimdilerde bir grup araştırmacı çok miktarda veri saklamanın en akla hayale gelmedik yollarından biri üzerinde çalışıyor. Araştırmacılar DNA molekülünü bir veri saklama ortamı olarak kullanma denemeleri yapıyor.



DNA birkaç milyar yıldır yaşamın bilgisini güvenli bir şekilde taşıyor. Bu gerçek, bilim insanlarına yaşamı kodlayan bu molekülün veri saklamak için de kullanılabileceğini düşündürdü.

İngiltere'deki Avrupa Biyoinformatik Enstitüsü'nden Nick Goldman ve Ewan Birney adlı araştırmacıların önderliğinde çalışan bir ekip, çok fazla miktarda veriyi az miktarda DNA molekülü içinde saklamanın etkin bir yöntemini geliştirdi. Aslında DNA'da veri depolama fikrinin geçmişi yaklaşık 15 yıl öncesine dayanıyor. En son geçtiğimiz yıl Harvard Tıp Okulu'ndan George Church ve ekibi, Church'ün de yazarları arasında bulunduğu bir kitabın görseller de içeren 5,27 MB büyüklüğündeki bir HTML kopyasını DNA molekülüne kodlamış, bunu bir çip üzerinde saklayıp daha sonra tekrar dijital kitap haline çevirmişti. Goldman ve Birney'se geçtiğimiz Ocak ayında *Nature*'da yayımlanan yeni yaklaşımlarıyla DNA'da gram başına saklanabilen veri miktarını üç katına çıkarmayı başardı.

Araştırmacılar geliştirdikleri yöntemi, Watson ve Crick'in DNA'nın moleküler yapısını açıkladığı 1953 tarihli makalenin bir PDF kopyasından, Martin Luther King'in meşhur "Bir hayalim var" konuşmasının 26 saniyelik bir kısmından, Shakespeare'in 154 sonesinden ve verileri çevirmede kullanılan bir metin dosyasından oluşan, toplam 750 KB büyüklüğündeki veriyi DNA'da saklamak için kullandı. Araştırmacılar saklamak istedikleri verileri önce 0'lar ve 1'lerden oluşan standart ikili koda, daha sonra da 0'lar, 1'ler ve 2'lerden oluşan üçlü bir koda çevirdi. Bu aşama, kodda hatalar oluşmasını engellemek için gerekliydi. Araştırmacılar daha sonra da bu kodu DNA'nın kimyasal bazları olan A'lar, C'ler, T'ler ve G'lerden oluşan diziler biçiminde kodladı. Sonuçta ulaştıkları saklama kapasitesiyle 1 gram DNA içinde 2,2 milyon GB veri depolanabiliyor, bu da ancak 468.000 DVD'nin saklayabileceği veri miktarına karşılık geliyor. Üstelik araştırmacılar başka tedbirlerin yanı sıra verileri tekrarlı olarak kopyaladıkları bir hata düzeltme sistemi sayesinde saklanan verinin %100 doğrulukla okunmasını da sağladı.



Veriyi DNA'da Saklamak Ne Kadar Verimli

DNA'nın bir veri saklama ortamı olarak kullanılabilmesi tabii ki istenen DNA dizilerinin yüksek doğrulukla sentezlenmesini ve yine DNA diziliminin yüksek doğrulukla "okunmasını" sağlayan moleküler teknolojiler sayesinde mümkün oluyor. Üstelik bu teknolojilerin maliyeti her geçen gün azalıyor. Goldman ve Birney şu an geline nokta DNA'da veri saklamanın ne kadar verimli olduğu konusuna da kafa yormuş. Günümüzde çok fazla miktarda veriyle uğraşan kuruluşlar verilerini genellikle manyetik bantlarda saklıyor. Ancak verilerin bu ortamda uzun süre güvenli şekilde saklanabilmesi için belirli aralıklarla yeniden yazılması gerekiyor. Oysa DNA, kuru ve soğuk bir ortamda binlerce yıl bozulmadan kalabiliyor. Bunları dikkate alarak manyetik bantlarla DNA arasında veri saklama maliyeti açısından bir karşılaştırma yapan Goldman ve Birney, DNA'nın ancak 600 yıldan uzun süre saklanacak veriler için verimli bir seçenek olduğunu belirtti. Araştırmacılar sürecin en pahalı kısmı olan DNA sentezlemenin, yani DNA'ya veri kaydetmenin maliyetinin şimdiki %1'ine inmesinin, verileri saklamanın verimli olacağı minimum süreyi 50 yıla düşürebileceğini belirtiyor.

DNA'nın her dönemde geçerli olabilecek bir veri saklama ortamı olduğu düşünülüyor, çünkü insanlık DNA'yla her zaman ilgileniyor olacak ve bir takım DNA dizisi sentezleme ve DNA dizilimi okuma teknolojileri her zaman var olacak. Oysa manyetik ya da elektronik teknolojiler hızla değiştiği için belirli bir dönemde kullanılan saklama ortamları yeni teknolojilerle uyumsuzluk gösterebiliyor. Örneğin artık plak ya da kaset çalan cihazlar neredeyse ortadan kalkmış durumda.

Ancak DNA'nın tam olarak bir taşınabilir bellek gibi kullanılamayacağına dair eleştiriler de var. Örneğin bir veri DNA'da kodlanıp saklandıktan sonra üzerinde ufak değişiklikler yapmak bir taşınabilir bellekte olduğu kadar kolay değil. Benzer biçimde verinin sadece bir kısmına erişmek de mümkün değil. Dolayısıyla DNA'nın şu an için, örneğin taşınabilir belleklerin yerini alması tabii ki söz konusu değil. Ancak yakın gelecekte, özellikle de DNA sentezleme ve okuma teknolojilerinin maliyeti düşünce, DNA'nın arşiv amaçlı uzun süreli veri saklama ihtiyacı için kullanılabileceği düşünülüyor.

Kaynaklar

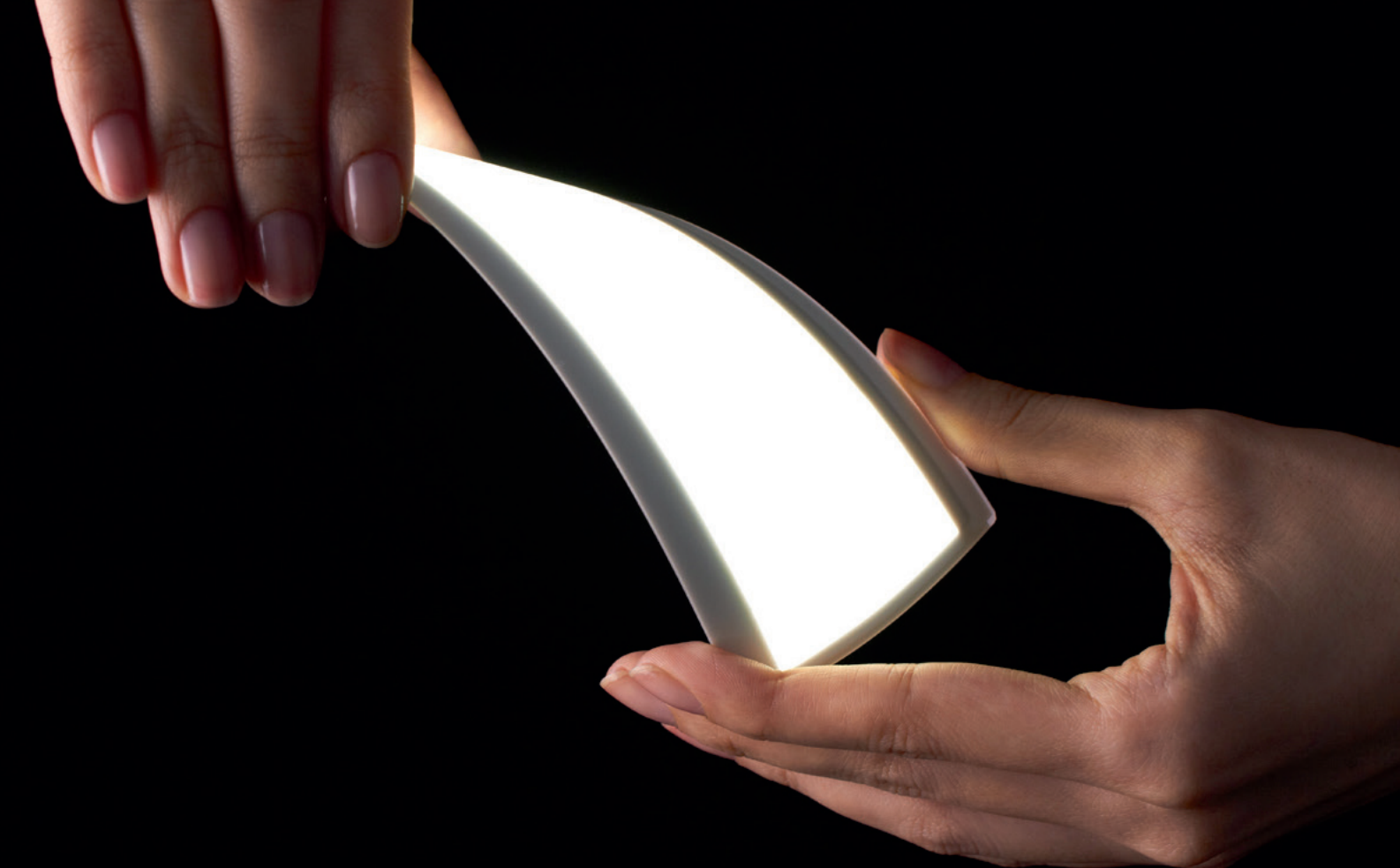
- Ehrenberg, R., "DNA could soon prove practical for long-term data storage", *Science News*, Cilt 183, Sayı 4, s. 5-6, 2013.
- <http://news.sciencemag.org/sciencenow/2013/01/half-a-million-dvds-in-your-dna.html>
- http://www.embl.de/aboutus/communication_outreach/media_relations/2013/130123_Hinxton/

Esnek, Dayanıklı ve
Ucuz Elektronik Dünyasına
Açılan Kapının Anahtarı:

Organik Elektronik

Hayatımızı kolaylaştıran yeni cihazlar bir yana, televizyon ve bilgisayar teknolojisindeki ilerlemeler artık akla hayale sığmaz oldu. “Daha ne olabilir” diye düşünüyorsanız hemen söyleyelim, elektronik dünyasında yeni bir çağ başladı: Esnek elektronik cihazlar.

KonicaMinolta_flexOLEDlighting



Cok yakın bir zamanda televizyonunuz rulo haline getirilip istediğiniz yere taşıyabileceğiniz kadar hafif ve ince bir plastikten olacak. Teknoloji geliştikçe bu ürünlerin maliyetlerinin de düşürülmesi planlanıyor. Cep telefonları da ceplere rulo şeklinde girecek. Bugün elektronik cihazlarımızı korumak için sık sık kurduğumuz “aman düşmesin”, “ekranı çok hassas” ya da “sudan uzak tutalım” gibi cümleler tarihe karışacak, çünkü organik elektronik sistemlerin kullanılması ile birlikte yeni nesil elektronik cihazlar daha dayanıklı olacak.

Bunlar organik elektronik alanının yakın gelecekte bize vaat ettikleriyle ilgili düşüncelerimiz. Şimdi gelin hep beraber organik elektronik teknolojisini tanıyalım, bakalım sizin hayalinizde neler canlanacak.

Organik elektronik, bilgi işlem alanında polimerlerin veya daha küçük moleküllerin iletken olarak kullanıldığı bir oluşum. Bize, yıllarca yalıtım malzemesi olarak kullandığımız plastiklerin uygun işlemlerden geçirildikten sonra iletken olarak da kullanılabileceğini gösteriyor.

Aslında elektronik cihazlar bugünkü yaygın kullanımlarını inorganik bir yarı iletken olan silisyuma borçlu, çünkü silisyumun elektronikte kullanılması ile birlikte mikro-elektronik teknolojisi ortaya çıktı. Böylece elektronik cihazlar küçüldü ve kullanımları kolaylaştı, fakat küçülmeleri yüksek altyapı ve işletim maliyetleri doğurdu.

Elektronik alanında maliyeti düşürmek için silisyuma alternatif olarak pek çok avantajı olan organik yarı iletkenler öne çıkıyor. Bu avantajların en başında organik maddelerin kolay ve hızlı üretilmesi gelir. Bunun yanı sıra elektronik alanda kullanılacak organik iletkenler düşük sıcaklıklarda kolayca işlenebilir, çok ince film yapmaya elverişlidir, geniş ve esnek yüzeylere uygulanabilir ve daha sı uygulamaya özgü sentezlenebilirler. Bu nedenle organik elektronik silisyuma alternatif olmakla kalmayıp silisyum kullanılarak yapılamayan pek çok yeniliğin de yolunu açacak gibi görünüyor.

Zaten bugün yaygın olarak kullandığımız silisyum bazlı elektronik cihazlar esnek değil hatta çabuk kırılabilirler, fakat organik elektronik sistemler plastik üzerine uygulanabildiği için yumuşaktır. Bu nedenle elektronik cihazlara hem esneklik hem de darbeye karşı dayanıklılık sağlıyor. Ayrıca organik elektronik sistemlerin üç boyutlu baskı yöntemi ile üretilmesi de mümkün, bu alanda teknolojik gelişim sağlandıktan sonra çok daha kolay ve uygun maliyetle üretilcekler, üretimdeki kolaylık verimi de arttıracak. Bu da uzun vadede daha az enerji kullanan, çevre dostu bir elektronik dünyasının kapılarını açacak gibi görünüyor. Organik elektronik sistemler günümüzde yaygın olarak ışık yayan organik diyotlar, organik ince film transistörler ve organik fotovoltaikler (güneş gözeleri) olarak kullanılıyor. Bu nedenle bu sistemlere telefondan aydınlatmaya, sağlık sektöründen ileride yaygınlaşacağı düşünülen akıllı ambalajlara kadar pek çok alanda rastlayabiliriz.

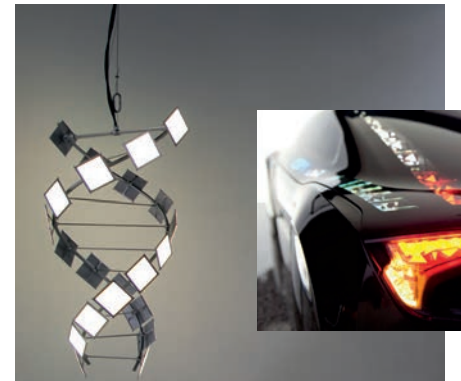
Işık Yayan Organik Diyotlar (OLED)

Organik LED olarak bilinen OLED, ışık yayan ince organik filmlerin yüklü iki elektrot arasına yerleştirilmesiyle oluşur. Bu elektrotlara gerilim uygulandığında organik filmler sahip oldukları enerji bantlarına göre belirli renkte ışık saçar. Kullanılan organik maddelerin enerji bantları sentez aşamasında kontrol edilebilir, bu da istenen tüm renklerin elde edilmesini mümkün kılar. Günümüzde OLED’ler yaygın olarak aydınlatmalarda ve ekran teknolojisi olarak telefonlarda ve televizyonlarda kullanılıyor.

OLED Aydınlatmalar: Gecenin en karanlık saatlerinde evimizi gün ışığıyla aydınlatacak pencereler, ışık saçan parlak tavanlar, halılar, hatta giysiler... Bunlar OLED’in kullanım alanlarından sadece bir kaçı. Esnek ve ince yapıları OLED’lerin aydınlatmada kullanılması bizi her geçen gün hayrete düşürecek birçok yeniliğe kapı açtı.



Hayal gücümüzün sınırlarını zorlayan OLED aydınlatmaların özelliklerinden kısaca bahsedelim. OLED’ler çok ince olmalarına rağmen tüm yüzey üzerinde homojen bir ışık yayar. Çalışırken ısınmaz ve enerjiyi verimli kullanırlar, içerdikleri organik maddenin enerji bandına göre sayısız renkte olabilirler. Yapılarında zararlı maddeler bulundurmaz (floresandaki cıva gibi). En büyük avantajları elektrik iletmeye yarayan elektrotların ve bunların arasına koyulmuş organik filmlerin plastik bir yüzeye yerleştirilebilir olması, çünkü böylece esneklik kazanırlar ve kullanım alanları bir hayli genişler.



Organik Elektronikler Sistemlerle Sahte Para Kullanımı Engellenebilir

Günümüzde hologram, filigran (ışığa tutulduğunda görülen resim veya yazı), kabartma baskı gibi pek çok teknik olmasına rağmen sahte para kullanımını yine de tam olarak önlenemiyor. Uzun zamandır paraların üzerine çip uygulaması düşünülüyor. Fakat yaygın silikon çiplerin kâğıt paraların üzerine konulabilecek kadar ince olmaması ve uygulama aşamasında kâğıda zarar vermesi, bu fikrin uygulanmasını engelliyordu.

Son yıllarda yapılan çalışmalar, OTFT'lerin (organik ince film transistörler) kâğıt paraların üzerine uygulanabilecek kadar ince ve esnek olduğunu gösteriyor. Ayrıca OTFT'ler kâğıt üzerine doğrudan uygulanabiliyor ve 3V civarında bir voltajla çalışıyor.



Organik Ekran Teknolojisi: Son dönemlerde büyük birçok firma telefon ve televizyonlarında OLED'leri kullanıyor.

OLED'lerin günümüzde yaygın olan LCD, LED gibi görüntü teknolojilerinden daha üstün pek çok özelliği var. Öncelikle diğerlerinden çok daha ince, esnek ve hafifler. OLED ekranlarda renkler, yapısında inorganik yarı-iletken bulunduran LED ekranlarda olduğundan çok daha parlak ve keskindir.

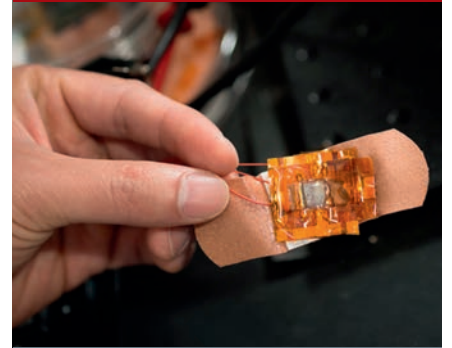
LCD ekranlar, ekranın arka tarafından gelen ışığı geçirerek veya engelleyerek görüntü oluşturur, dolayısıyla sürekli yanan bir arka ışığa ihtiyaç duyar. Arka ışık nedeniyle bu ekranlarda tamamen siyah bir piksel elde etmek mümkün olmaz. OLED ekranlar ise kendi ışıklarını elektrolüminesansla sağladıkları için arka ışığa gerek yoktur. Bu yüzden kontrast oranları yüksek, görüş açıları geniştir. Sürekli yanan bir arka ışık olmadığı için bu ekranlar diğerlerine göre daha tasarrufludur.

Organik Transistörler

Sinyal yükseltici ve anahtar olarak kullanılan transistörler modern elektronik cihazların temel yapı taşıdır. Organik alan etkili transistörler (OFET) organik transistörlerin en yaygın olarak kullanılan türüdür. OFET'ler silisyum transistörlerden çok daha avantajlıdır. Bu avantajların en öne çıkanı esnek yapısıdır. OFET'ler düşük sıcaklıklarda üretildikleri için plastiklerin üzerine yerleştirilebilirler. Bu da onlara esneklik kazandırır. Ayrıca OFET'ler biyolojik ve kimyasal faktörlere duyarlıdır, bu nedenle biyomedikal alanında kullanılabilirler.

Küçük molekülü OFET'lerin yük taşıma mobiliteleri (taşıyıcı hareket kabiliyeti) 2000 yılında $1 \text{ cm}^2/\text{Vs}$ 'den ($\text{cm}^2/\text{Volt saniye}$) daha azken yeni organik maddelerin sentezi ile 2012 yılında $8-11 \text{ cm}^2/\text{Vs}$ 'ye ulaştı. İlk zamanlar bu sonuçlar sadece çok temiz ve ultra yüksek vakum altında elde ediliyordu. Son dönemde, daha basit ve daha düşük maliyetle yüksek performanslı OFET üretme yöntemleri bulundu. Bu alandaki gelişmeler de göz önünde bulundurulduğunda 2020 yılında bu değerin $100 \text{ cm}^2/\text{Vs}$ 'ye ulaşması bekleniyor. Polimer içeren OFET'lerin performansları da artıyor. 2000 yılında $0,01 \text{ cm}^2/\text{Vs}$ olan mobiliteleri 2010 yılında $1,0-3,0 \text{ cm}^2/\text{Vs}$ 'ye ulaşmış bile. Yarı iletken organik malzemelerin katmanlı bir yapıda ince filmler halinde kullanıldığı organik ince film transistörler (OTFT), LCD ekranların piksel sürücü devrelerini oluşturan amorf silisyum transistörlerin yerini alacak gibi görünmekle birlikte, çok ucuz RFID (radyo frekansı ile tanımlama teknolojisi) ve akıllı kartların da yaygınlaşmasını sağlayacak gibi.

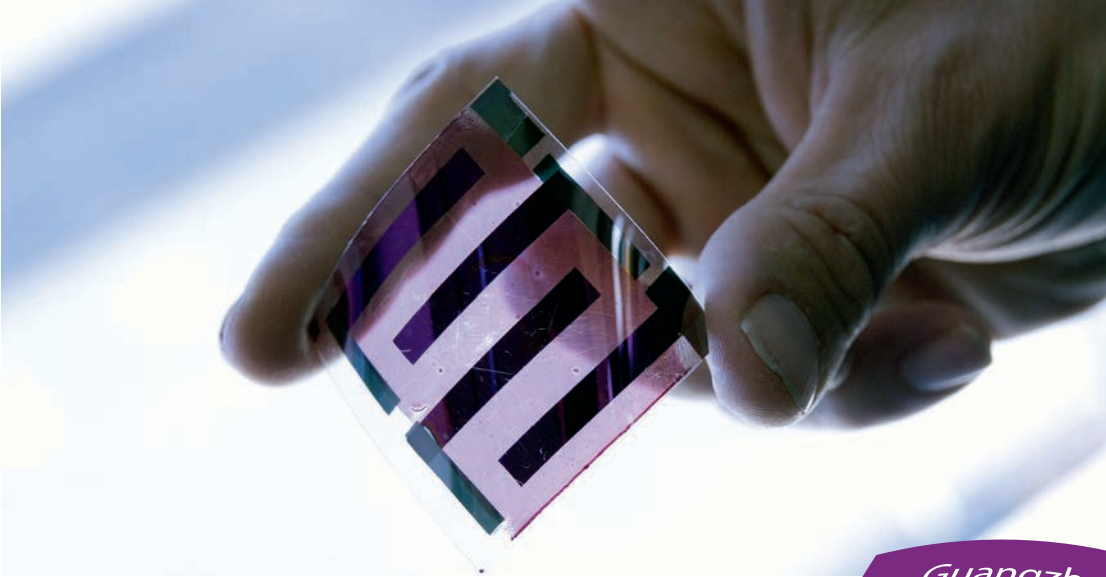
OFET'lerin Kullanılmasıyla Kalp Monitörizasyonu Kolaylaşıyor



Stanford Üniversitesi'nden araştırmacılar OTFT'den (organik ince film transistörler) kullanımı kolay, ucuz ve pul büyüklüğünde mobil kalp monitörleri üretti. Sensörler bir bandajla bileğe takılıyor ve gündelik hayata engel olmadan gün boyu kan basıncını ve kalp atışlarını ölçebiliyor. Belli bir duyarlılığa sahip bu sensörler, 10 ms'den daha kısa olan cevap süreleriyle doktorların ciddi kardiyovasküler problemleri önceden anlamasına yardım edecek gibi görünüyor.

Bütün bu ilerlemelere rağmen organik transistörlerle ilgili halâ geliştirilmesi gereken bazı yönler var. Mesela termal olarak kararlı OFET'lerin üretimi ile ilgili çalışmalar sürüyor. Hâlbuki biyomedikal alanda kullanılacaklarsa yüksek sıcaklıkta sterilizasyona dayanabilmeliler.





**Guangzhou New Vision
Esnek Panel Geliştirdi**

Tamamen renkli 4,8 inç büyüklüğündeki
bu panel aktif OLED teknolojisiyle üretildi.
Kalınlığı sadece 100 mikron, ağırlığında 1 gram.

Teknoloji Artık Daha Geniş Kitlelere Ulaşıyor



Elektronik dünyasındaki yenilikleri yakalamak hiç kolay değil ve şüphesiz organik elektroniklerin bu yeniliklere çok katkısı olacak. Biz bu yeniliklerin hayatımıza getireceği değişiklikleri düşünürken, organik elektronikler bir süredir dünyanın elektrik ulaşmayan bazı bölgelerini aydınlatmaya başladı bile.

Bugün 1 milyardan fazla insan elektriğe ulaşamıyor. Bu nedenle kerosen, pil ve dizel yakıtlı jeneratörlere bağlı yaşıyorlar. 2011 yılında bir İngiliz firması olan Eight19 ucuz maliyetli organik güneş gözeleri geliştirdi.

Afrika'da kullanılmaya başlanan bu gözelerde önceden doldurulan kartlar kullanılıyor. Kerosenden çok daha güvenli ve ucuz olan bu yöntem birçok insanın hayatını da aydınlatıyor.

Organik Fotovoltaikler

Temiz, sürdürülebilir ve ucuz enerji arayışı Güneş enerjisinin kullanılmasına yönelik çalışmaları her geçen gün artırıyor. Ülkemizin bu alandaki gereksinimleri ve yapılacaklar TÜBİTAK'ın Vizyon 2023 Projesi'nde, Çevre ve Sürdürülebilir Kalkınma Tematik Paneli Vizyon ve Öngörü Raporu'nda ayrıntılı olarak yer alıyor.

Güneş gözeleri, Güneş enerjisini kullanılabilir enerjiye dönüştürür. Organik güneş gözelerinde organik molekül tabakası ışığı soğurur ve doğrudan elektrik enerjisine çevirir. Güneş gözelerinde kullanılan organik malzemeler arasında iletken polimerler, boyalar ve pigmentler yer alıyor. Günümüzde organik güneş gözelerinin dönüşüm verimliliği %10-13 arasında, bu oranın %15-20'ye ulaşacağı tahmin ediliyor.

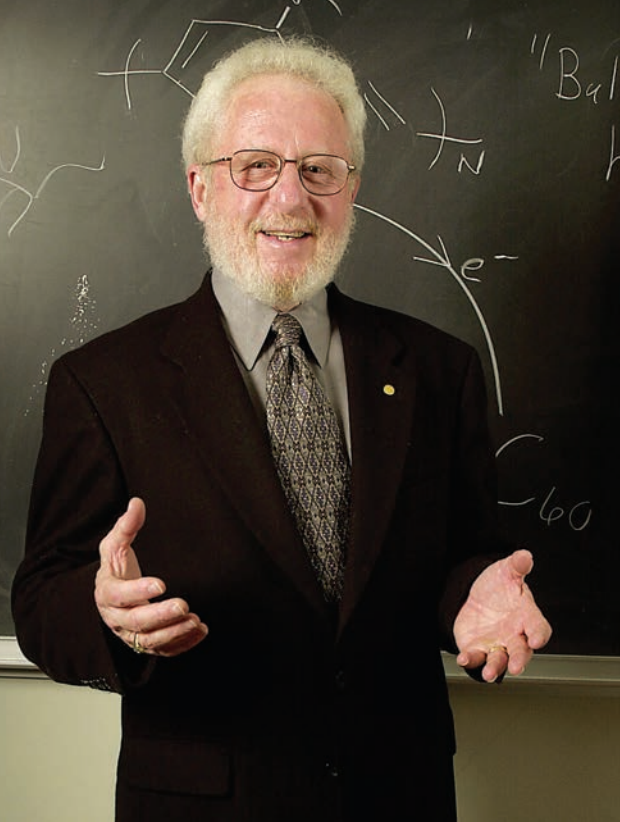
İletken polimerlerle ilgili çalışmalarıyla 2000 yılında Nobel Kimya Ödülü alan Prof. Alan J. Heeger ve plastik güneş gözelerinin mucidi Ordinaryüs Prof. Niyazi Serdar Sarıçiftçi Ağustos'ta İstanbul'da yapılan Dünya Barışı için Güneş Enerjisi isimli konferansa katıldı. Biz de bunu fırsat bilerek bu önemli bilim insanlarıyla ileriki sayfalarda bulacağınız ve merakla okuyacağınız umut ettiğimiz söyleşileri yaptık.

Kaynaklar

- <http://www.popularmechanics.com/technology/engineering/news/inside-the-future-how-popmech-predicted-the-next-110-years-14831802>
- http://www.rsc.org/images/2012-CS3-White-Paper_tcm18-229347.pdf
- www.oled-info.com
- www.bumems.ee.boun.edu.tr/publications/organik_elektronik.pdf
- <http://news.stanford.edu/news/2013/may/skin-heart-monitor-051413.html>
- <http://www.konicaminolta.com/oled/index.html>
- http://www.tubitak.gov.tr/tubitak_content_files/vizyon2023/csk/CSK_son_surum.pdf
- <http://eight19.com/overview/indigo-pay-you-go-solar>
- Glowacki, E. D., Sarıçiftçi, N. S., Tang, C. W., "Organic Solar Cells", *Encyclopedia of Sustainability Science and Technology*, s. 97-128, 2012.
- Zschieschang, U., Yamamoto, T., Takimiya, K., Kuwabara, H., Ikeda, M., Sekitani, T., Someya, T., Klauk, H., "Organic Electronics on Banknotes", *Advanced Materials*, Cilt 23, s. 654-658, 2011.

Prof. Alan J. Heeger'le Organik Elektronik Üzerine Bir Söyleşi

Japon bilim insanı Hideki Shirakawa poliasetilen sentezlerken yanlışlıkla gerekenin çok üstünde katalizör ekledi ve gümüş bir film şeklinde poliasetilen polimeri elde etti. Bu sırada ABD'de Alan J. Heeger ve Alan G. MacDiarmid bazı polimerleri halojenle katkılıyordu. Bu iki çalışmanın yolu, Tokyo'daki bir konferansta verilen kahve molasında MacDiarmid ve Shirakawa'nın karşılaşmasıyla kesişti. Shirakawa, Heeger ve MacDiarmid, ortak bir çalışmayla iletken ve yarı-iletken polimerler sentezlediler ve bu konuda ilk yayınları 1977 yılında geldi. İyot katkılı poliasetilen iletkenliği ile ilgili çalışmalarından dolayı 2000 yılında Nobel Kimya Ödülü'nü kazandılar. Her geçen gün elektronik dünyasının daha çok ilgisini çeken iletken organik maddelerin bu alanda kullanılmasıyla birlikte organik elektronik teknolojiye hayatımıza girmeye başladı.



Prof Alan J. Heeger, Nebraska Üniversitesi'nde Fizik ve Matematik bölümlerini bitirdikten sonra Kaliforniya Üniversitesi Berkeley'de fizik alanında doktorasını tamamladı. 1982 yılına kadar Pennsylvania Üniversitesi'nde çalıştı. 1982 yılından bu yana Kaliforniya Üniversitesi Santa Barbara'da çalışıyor. Yayımlanmış 800'den fazla bilimsel makalesi ve 50'nin üzerinde de patenti var.

Aslında organik elektronik alanı ile ilgili ilk çalışmalar daha öncelere dayansa da yaygınlaşmasında bu Nobel Ödülü'nün katkısı çok büyüktür.

2000 yılında Nobel Kimya Ödülü alan Prof. Alan J. Heeger ile organik elektronik üzerine konuştuk.

BTD: Organik elektronik teknoloji nedir ve öne çıkan avantajları nelerdir?

AJH: Organik elektronik teknolojisini basitçe silisyum yerine organik maddeler kullanılarak üretilmiş elektronik sistemleri konu alan bir teknoloji dalı olarak tanımlayabiliriz. Organik elektronik sistemler kullanılarak üretilmiş cihazlar bugün yaygın olarak kullanılan silisyum bazlı elektronik cihazlardan çok daha avantajlıdır. Organik elektronik teknoloji kullanılarak üretilmiş elektronik sistemler esnek ve şeffaf olabilir. Ayrıca üç boyutlu yazıcılarla basılabilirler, bu nedenle maliyetleri düşüktür, daha doğrusu bu yazıcı teknolojisi gelişince maliyetleri düşecek. Mobiliteleri (taşıyıcı hareket kabiliyeti) amorf silikona göre yüksek, bu nedenle televizyon ekranları için çok daha uygunlar.

Organik elektronik sistemleri silisyumlu olanlardan daha üstün yapan özelliklerden biri de hafif olmaları.

Hafif oldukları için evlerin çatılarını organik güneş gözeleriyle kaplayabiliriz, böylece hem enerji hem de yalıtım maliyeti çok düşer.

Özetleyecek olursak düşük fiyatlı, hafif, şeffaf, esnek olmaları, bunlara bağlı olarak inorganik elektronik sistemlerin kullanılamayacağı alanlarda kullanılabilimleri ve daha başka pek çok nedenle, organik elektronik alanı teknoloji dünyasının önemli bir parçası haline gelmiştir. Dünyanın en önemli elektronik üreticilerinden biri olan Samsung, organik elektronik sistemlerini “geleceğin materyalleri” olarak değerlendirdiği için şimdiden iki binin üzerinde bilim insanını bu konuda çalıştırmaya başlamış durumda.

BTD: *Organik elektronik teknolojisini hayatımızda pek çok alanda görmek mümkün. Sizce bu teknoloji en hızlı ilerlemeyi bu alanların hangisinde gösterdi?*

AJH: En hızlı gelişmeler organik güneş hücreleri ve ışık yayan organik ekran (OLED) teknolojilerinde oldu. Organik elektronik kullanılarak üretilmiş cihazlar ilk defa ekran teknolojisinde ticarileşti. Samsung, bana göre bu işteki ilk firma, Galaksi serisi cep telefonlarında OLED teknolojisini kullanmaya başladı. Ayrıca yine Samsung ve LG, OLED televizyonları satışa sundu, şimdi fiyatları çok yüksek ama kısa zamanda hızla düşecek. Yakın zamanda bilgisayarlarda ve tabletlerde de bu teknolojiyi göreceğiz.

Ekran konusuna gelmişken bahsetmek istediğim bir şey daha var. Ekranlarda sürekli olmayan silisyum transistörlerden oluşan pikseller sorun oluşturduğu için, artık arka ekranlar metal oksit yarı iletkenlerden yapılıyor. Fakat organik alan etkili transistörlerle (OFET) ilgili çalışmalarımızın sonuçları, OFET’lerin arka ekranlarda kullanılmaya bir hayli uygun olduğunu gösteriyor. Çünkü OFET’ler hem istenilen boyutlarda üretilebiliyor hem de üç boyutlu yazıcılarla basılabiliyor. Bu nedenle OFET’ler yakın zamanda teknoloji dünyasında pek çok şeyi değiştirecek gibi görünüyor.

BTD: *İletken polimerlerle ilgili çalışmalarınız 2000 yılında H. Shirakawa, A. G. MacDiarmid ve size Nobel Kimya Ödülü’nü kazandırdı. Sizce bu ödülün organik elektronik alanının gelişmesine nasıl bir katkısı oldu?*

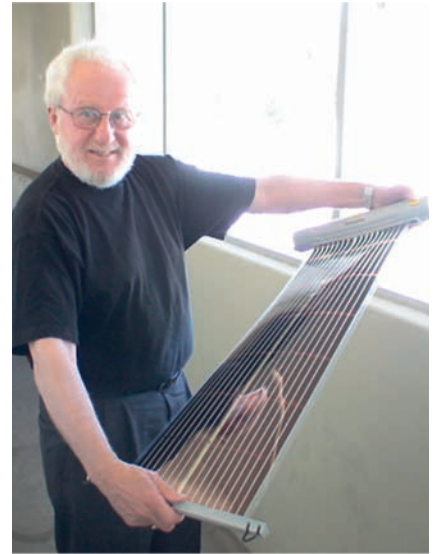
AJH: Biz polimerlere ilk kez elektronik işlevsellik kazandırdık ve iletken polimerlerle ilgili çalışmaları başlattık, böylece polimer araştırmalarında yeni bir alan açtık. Bilim elbette ödül için yapılmaz fakat kazanan ödüller çalışmanın fark edilmesini sağlar. Nobel Ödülü’nün diğerleri arasında ayrı bir önemi vardır ve tüm dünyaya yeni araştırma konuları için fırsatlar sunar. Nitekim alınan bu ödül iletken polimerler konusuna büyük bir ilgi çekti, öyle ki organik sentez yapan pek çok bilim insanı “Bunları ben de sentezleyebilirim” diye düşündü.

Bu konuyla ilgili yayınların ve atıfların bu kadar çok artması, konunun bilim dünyasına yeni bir alan sunduğunu açıkça gösteriyor.

Bilim dünyasında yapılan çalışmalar teknoloji dünyasında her geçen gün hayret verici yeniliklere imkân sağlıyor. Başlattığımız bu hikâyenin gösterdiği gelişme beni gerçekten şaşırtıyor ve şaşırtmaya devam edecek. Bugün dünyanın her yerinde mühendisler ekranları, devreleri, elektronik cihazları basabiliyor ve yarın belli ki daha pek çok yeniliğe tanık olacağız.

BTD: *Biraz da son dönemde neler üzerine çalıştığınızdan bahsedebilir misiniz?*

AJH: Güneş gözeleri ve transistörler üzerindeki çalışmalarımı bazı şirketlerle sürdürüyorum. Bunların yanı sıra iletken polimerlerle ilgili çalışmalarım oldu. 1990 yılında iletken polimerler üzerine bir şirket kurdum, 2000 yılında Dupont satın aldı. Ayrıca üç şirketin kurucu ortağıyım. Bunlardan birinde metal oksit içeren arka ekranlar yapılıyor. Diğer ikisinde ise biyoteknoloji üzerine çalışmalar yapıyoruz. Çok ilginç olduklarını düşündüğüm için biyoteknoloji çalışmalarını da sizinle paylaşmak istiyorum. Bu şirketlerden biri Cynvenio. Burada kan örneklerinden tümör analizi yapıyoruz. Genellikle kanser hastalarının kanlarında dolaşan kanser hücreleri vardır. Biz kandaki çok çok az sayıdaki kanser hücrelerini yakalıyoruz, bunları hayli yüksek saflıkta elde ediyor ve DNA dizisine bakıyoruz. Kanser genetik bir hastalık olduğu için eğer mutasyonun nerede olduğunu bilirsek, ne kanseri olduğunu da bilebiliriz. Biz de bu şirkette yürüttüğümüz çalışmalarla bir kan örneğinde kanser olup olmadığını ve varsa ne kanseri olduğunu bile tespit edebiliyoruz. Bugün, sadece ABD’de iki buçuk milyon civarında kadın meme kanserini yenmiş durumda, fakat yine de endişelerinin bitmediğini biliyoruz. Belki de bu insanlar her akşam yatağa girdiklerinde kansere tekrar yakalanma korkusunu hissediyor, ama artık endişe etmelerine gerek yok, tek yaptırmaları gereken sonucunu yirmi dört saatte alacakları bir kan testi. Diğer biyoteknoloji şirketinde ise yine kanserle ilgili çalışmalar yapıyoruz. Burada kanda dolaşan kanser hücrelerini sayabiliyoruz, bu da bize erken teşhis imkânı sağladığı gibi, kullanılan ilaçların ne kadar işe yaradığını gözlemlene imkânı da sağlıyor. Bu çalışmaların getirdiği pek çok fayda sayabilirim, ama en önemlisi bu tip testlerin insanlara iç huzuru vermesi.



Yarı iletken ve metalik polimerlerle ilgili ilk çalışmalara imza atan Prof. Heeger, bu konuda H. Shirakawa ve A. G. MacDiarmid ile yaptıkları ortak çalışma neticesinde 2000 yılında Nobel Kimya Ödülü’nü kazandı.

Kaynaklar

- http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/chemistry/laureates/2000/
- <http://www.chem.ucsb.edu/people/academic/alan-heeger>

Güneş Gözelerine Renk Geliyor

Organik fotovoltaikler arasında yer alan plastik güneş gözeleri esneklik, geniş alanlara uygulanabilme ve uygun maliyet nedeniyle yakın geleceğin en heyecan verici organik elektronik kullanım alanı olarak değerlendiriliyor.



Bu konuda ilk patent ve yayın Ordinaryüs Prof. Niyazi Serdar Sarıçiftçi'ye ait. Prof. Sarıçiftçi fulleren ile yarı iletken polimerleri birleştirerek Güneş'ten yapay fotosentezle elektrik elde edebilen plastik güneş gözeleri yaparak güneş enerjisinin kullanılmasında yeni bir alan açtı.

Plastik güneş gözelerinin mucidi Ordinaryüs Prof. Niyazi Serdar Sarıçiftçi ile organik güneş gözeleri üzerine bir söyleşi yaptık.

BTD: Organik güneş gözelerini ve bu konudaki çalışmalarınızı kısaca açıklayabilir misiniz?

NSS: Güneş gözeleri içerdikleri maddelere göre organik ve inorganik olabilir. İnorganik güneş gözelerinde silisyum, galyum arsenik gibi kristal yapıda inorganik elementler kullanılır. Organik güneş gözeleri ise adından da anlaşılacağı üzere organik yarı iletkenler kullanılarak üretilmiş güneş gözeleridir. Bu güneş gözelerinde kullanılan organik maddeler küçük moleküller veya polimerler olabilir.

Küçük moleküller içeren güneş gözelerinde porfirin gibi maddeler kullanılır. Bu tip güneş hücreleri üzerinde daha önceden detaylı olarak çalışıldı, hatta bu konuyla ilgili ilk patenti Ching Tang 1978 yılında Kodak adına aldı. Güneş gözelerinde kullanılan küçük organik maddelerin bazı dezavantajları var. Mesela bu maddeler çözünmez, o nedenle daha çok vakum kullanılarak ince katmanlar halinde elde edilebilirler bu da maliyeti yükseltir.

Benim uzmanlık alanım ise plastik güneş gözeleri olarak da bilinen polimerik yarı iletkenler içeren güneş gözeleri. Bu konudaki ilk yayınlamı 1992 yılında Kaliforniya Üniversitesi, Santa Barbara'da Prof. A. J. Heeger'in yanında çalışırken yaptım ve hemen çalışmanın patentini aldık. Bu çalışmada, iletken polimerler uyarılmış hallerinde yeterli kadar yük taşıyamadıkları için, onları fullerenle heterojen olarak karıştırdım. Bu foto-elektron aktarımını sağladı, böylece polimerlerden güneş gözesi üretebildik. Zaman içinde çok gelişme gösteren plastik güneş gözeleri, günümüzde boya gibi çözünebiliyor, bu da bir gazete basar gibi geniş alanlara uygulanabilmesini sağlıyor.

BTD: Güneş enerjisinin elektrik ve ısı enerjisine hatta kimyasal enerjiye dönüştürülmesi üzerine pek çok çalışma yapılıyor. Bu çalışmaların içinde plastik güneş gözelerinin silisyum güneş gözelerine göre yeri nedir?

NSS: Silisyum güneş gözeleriyle organik güneş gözelerinin kıyaslanması aslında bugün hâlâ temel bir soru. Silisyum güneş gözelerinin çok iyi özellikleri var. Mesela ömürleri uzun, 30-40 sene dayanabilirler, fakat cam gibi serttirler ve kolay kırılırlar. Mekanik

özellik açısından bakacak olursak hiçbir zaman polimerlerin sağlayacağı esnekliğe sahip olamazlar. Plastik güneş gözelerinin mekanik özellikleri çok daha yüksektir, bu nedenle mesela yere düştüğünde kırılmayan bir güneş paneli yapabilirsiniz. Dahası silisyum güneş gözeleri genellikle koyu siyah ya da gri olur, polikristalinden yapıldıkları zaman en fazla mavimsi olurlar. Renklerini değiştirmek çok zordur. Hâlbuki organik yarı iletkenler kullanıldığı zaman kırmızı, sarı, mavi fark etmez, sadece sentez yöntemi değiştirilerek istenen renkte güneş gözesi yapılabilir. Bu nedenle plastik güneş gözeleri mimarların da ilgisini çekiyor.

BTD: Bir de bu iki tür güneş gözesinin verimliliği üzerine konuşmak istiyoruz. Günümüzde plastik güneş gözelerinin verimliliği silisyum güneş gözelerinden daha düşük. Plastik güneş gözelerinin silisyum güneş gözelerinin verimliliğine ulaşması mümkün olacak mı?

NSS: Tabii, o konuda en ufak bir şüphemiz yok. Bizim ilk ürettiğimiz güneş gözelerinin verimliliği %0,1 civarındaydı, yakın zamanda Mitsubishi %13 civarında rekor bir randımanla üretime geçeceğini açıkladı. Bu da yaklaşık 100 kat bir artışa denk geliyor. Bu büyük artış, bu konunun tüm dünyada ilgi görmesi ve çalışmaların çok yaygın olmasına bağlayabiliriz.

Bugün normal bir silisyum gözesi %18-20 arası verimle çalışır. Buna ulaşmakta bir sorun yok, hatta geçilmesi bile mümkün. Fakat her güneş gözesinin de aşamayacağı kendi matematiksel ve fiziksel verimlilik sınırı var. Plastik güneş gözeleri için bu sınır termodinamik olarak bakacak olursak %30'un biraz üstünde, oralara ulaşmaya bence daha çok var, hem zaten oralara ulaştık bu limite seve seve katlarız.

BTD: Günümüzde organik güneş gözelerinin endüstriyel kullanımı var mı?

NSS: Bir takım ön üretimler başladı. Konarka adında bir şirket büyük baskı makineleriyle organik güneş gözeleri üretti. Almanya'da Heliatek diye bir firma var, onu da sanırım bir Japon firması satın aldı, %10'luk organik güneş gözeleriyle çalışıyorlar. Ayrıca Japonya'da Mitsubishi firması 2013'te büyük üretime geçeceğini açıkladı.

Bunlar aktif maddesi organik maddeler olan organik güneş gözeleri, bir de bunun yanında Gratzel teknolojisi dediğimiz, aktif madde olarak titanyum dioksit elektrotu kullanan, ama yine yapısında organik molekül bulunduran gözeler var. Bazılarına göre bunlar da organik güneş gözeleri sınıfına giriyor. Bu fotoelektrokimyasal dediğimiz güneş gözeleri Michael Gratzel tarafından bulundu. Bu sistemin en büyük dezavantajı sıvı bir elektrolit kullanmak gerekmesi, bu sıvılar da genellikle zehirlidir. Bu teknoloji, plastik güneş gözelerinden daha önce bulunmuş olmasına rağmen üretimdeki zorluklardan dolayı hâlâ tam anlamıyla piyasaya çıkamadı. Bu konuda Sony'nin ve Eight19'un çalışmaları var.

Dünya Barışı İçin Güneş Enerjisi

Bugün başlıca enerji kaynağımız olan fosil yakıtlar hem Dünya'nın doğal dengesine zarar veriyor hem de giderek tükeniyor. Ekonomik ve politik problemlere de neden olan fosil yakıtlara alternatif olabilecek ve bağımsız enerji sağlayabilecek birçok enerji kaynağı var. Bunlar arasında daha temiz enerji kaynağı olarak görülen yenilenebilir enerji kaynaklarıyla ilgili çalışmalar her geçen gün hız kazanıyor. Daha barışçıl ve daha temiz bir Dünya için temel enerji kaynağı olarak Güneş enerjisinin kullanılmasını savunan Ordinaryüs Prof. Niyazi Serdar Sarıçiftçi'nin düzenlediği Dünya Barışı İçin Güneş Enerjisi isimli konferans Ağustos ayında İstanbul'da gerçekleşti.

Açılış törenine Cumhurbaşkanı Abdullah Gül'ün de katıldığı bu konferansta Nobel Kimya Ödülü almış W. Kohn'un (1998) ve A. J. Heeger'in (2000) yanı sıra bu konuda önemli çalışmalar yapmış pek çok bilim insanı da vardı.

Prof. Dr. Niyazi Sarıçiftçi ile ayrıca düzenlediği bu konferansı ve Güneş enerjisinin önemini de konuştuk.

BTD: "Dünya Barışı İçin Güneş Enerjisi" derken Güneş enerjisinin hangi yönlerden Dünyamıza barış getireceğine inanıyorsunuz?

NSS: Güneş enerjisi zengin fakir, küçük büyük ya da din, dil ayrımı yapmayan bir enerjidir. Dünyanın petrole ve doğalgazla barışçıl bir geleceği yoktur, bugün üç beş tane petrol şirketi, iki üç tane ülke bu işi ellerine almıştır. Zaten bugün petrol savaşları başlamış durumda. Yarın dış kaynaklar doğalgazı Türkiye'ye kapatırsa ülkemizin ekonomisi de kısa zamanda çöker. Türkiyemizin istiklali de istikbali de güneş enerjisinde.

Güneş enerjisi demokratik bir enerji, Afrika ülkeleri bile buna ulaşabilecek durumda. Eğer Afrika ülkeleri de kendi enerjilerini kendileri üretirse hem o bölgenin gelişmesini hem de barışı sağlamış oluruz.

Bunun yanı sıra Güneş enerjisi yenilenebilir bir enerjidir. Yenilenebilir enerji herhangi bir artışı ve tüketimi olmayan, sürekliliği olan enerjidir. Maalesef Dünyamız uzun süredir tam bir mirasyedi gibi yeraltında ve yer üstünde ne bulduysa yakıyor. Elbet bir gün petrol bitecek. İklim verdiğimiz zarar da ortada, maalesef bütün bu felaketler artık gözle görülür bir hal aldı.

BTD: Bu kongre için İstanbul'u seçmenizin bir sebebi var mı?

NSS: Güneş enerjisinin tüm Dünya'ya barış getirmesini istiyorsak, bu alandaki teknolojiler belli bölgelerle sınırlı kalmamalı. Biz de ülkeler arasındaki bilimsel transferi sağlayabilmek için hem jeopolitik konumu nedeniyle hem de gerçekten Doğu Batı arasında köprü olduğu için İstanbul'u seçtik. Eğer biz bu kongreyi Avusturya'da yapsaydık birçok Afrikalı vize sorunu nedeniyle katılamayacaktı.

BTD: TÜBİTAK'ın Vizyon 2023 projesine yönelik çalışmalarınız var mı?

NSS: TÜBİTAK'ın Vizyon 2023 projesine yönelik bir takım katkılarımız olabilir tabii. TÜBİTAK'ın iki senedir düzenlediği, yurtdışında yaşayan bilim insanları kurultayı var. Orada ben de enerji panellerine katkıda bulundum, umarım bütün bu çalışmalar Türkiye'nin 2023 vizyonuna taşınır.

Eğer biz 2023'te bugünkü anlamda petrol ve doğalgaza bağımlı olursak o zaman gerçekten yol alamamışız demektir, ama kendi Güneşimizden kendi enerjimizi elde edersek Türkiye'yi kimse tutamaz.

Ord. Prof. Niyazi Serdar Sarıçiftçi

St. Georg Avusturya Lisesi'ni bitirdikten sonra gittiği Viyana Üniversitesi'nde Fizik lisans eğitimini ve doktora programını tamamladı. Doktora eğitiminin ardından 1989-1992 yılları arasında Stuttgart Üniversitesi Fizik Bölümü'nde, 1992-1996 yılları arasında da Prof. A. J. Heeger'in davetiyle gittiği Kaliforniya Üniversitesi'nde çalıştı. Burada yarı iletken polimerleri kullanarak güneş gözelerini keşfetti ve 1992 yılında bu konuda ilk patenti aldı. 1996 yılında Avusturya Hükümeti tarafından Ordinaryüs unvanı verilen Sarıçiftçi, Johannes Kepler Üniversitesi Fizikokimya Enstitüsü başkanı olarak göreve başladı. Bugün bu görevle birlikte aynı zamanda kurucusu da olduğu Linz Organik Güneş Gözeleri Enstitüsü müdürlüğünü de yürütüyor. 500'den fazla yayını ve birçok patenti olan Sarıçiftçi, 7 bilimsel kitap yayınlamıştır. 2000-2010 yılları arasında yapılan yayınların aldığı atıf sayılarına göre, malzeme bilimi konusunda çalışan bilim insanları arasında dünyada 14. sırayı almıştır (ISI Thomphson Reuter Material Science Ranking). Güneş enerjisi ve plastik güneş gözeleri üzerine yaptığı çalışmalardan dolayı aldığı ödüller arasında "Grünpreis" (2001), "Energy Globe Oberösterreich" (2003), TÜBİTAK Bilim Ödülü (2006), Avusturya'da "Yılın Bilim İnsanı Ödülü" (2008) ve Avusturya'nın Nobel Ödülü diye bilinen "Wittgenstein Ödülü" (2012) vardır.

Doğrusu, bu kadar yıllık tecrübeme dayanarak, ülkemizin doğalgaz ve petrolden hemen vazgeçeceğini düşünmediğimi söyleyebilirim. Fakat kendi içinde düşünüldüğünde Güneş enerjisinden başka bir çözüm göremiyorum.

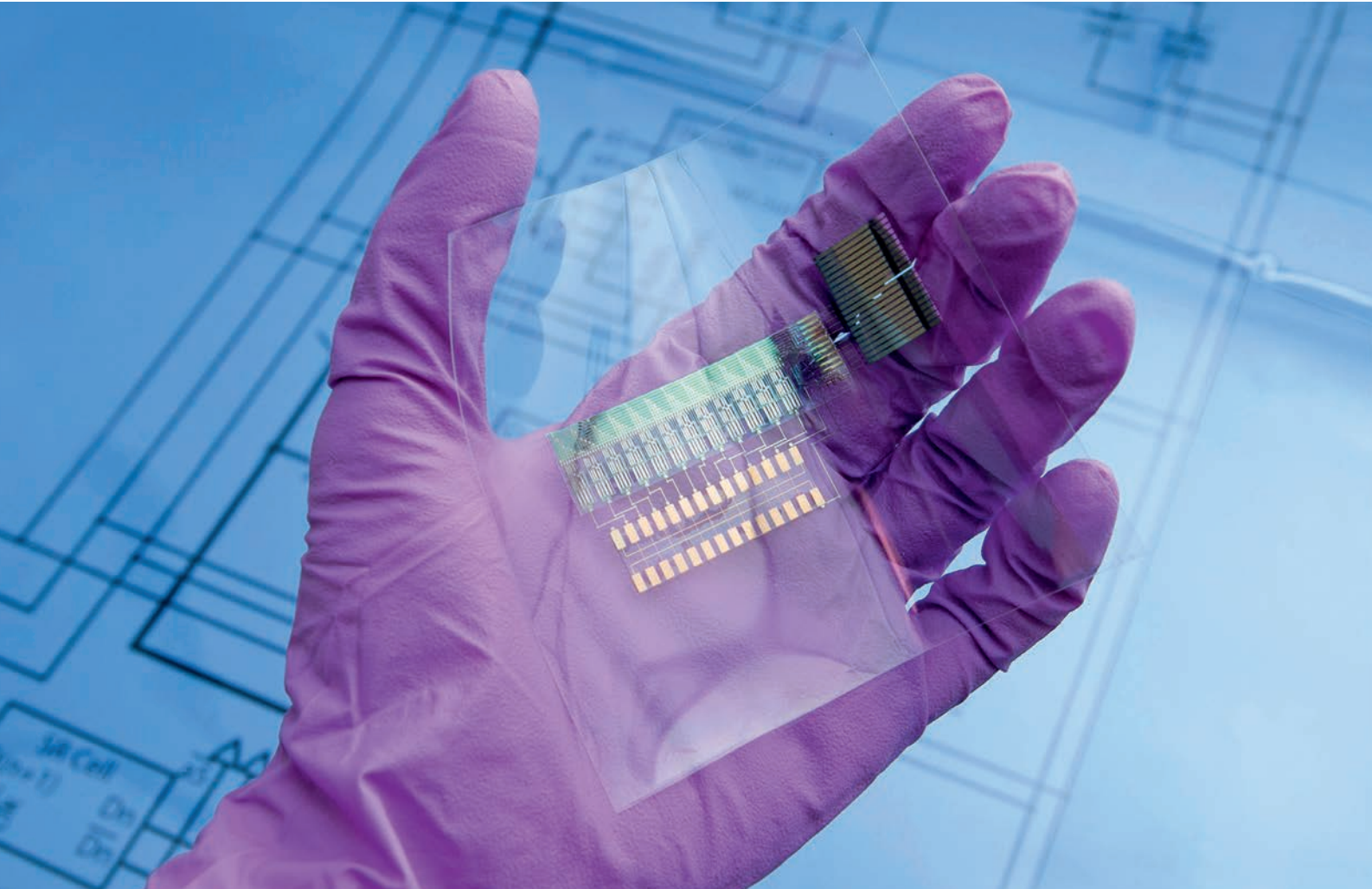
Bugün bir de nükleer enerjiyle ilgili çalışmalar var. Hâlbuki nükleer enerji çok farklı problemler getirebilir, çünkü nükleer enerjinin yakıtlarından başka atıkları da büyük bir sorun. Bugün Almanya bile bu atıkları ne yapacağını bilemiyor. Benzer şekilde Japonya Fukushima felaketinden sonra hâlâ o bölgeye hâkim olamıyor. Eğer nükleer enerjiyle Güneş enerjisini sadece sağlayacağı enerji ve verimlilik açısından düşünürsek, eminim Güneş enerjisi her açıdan ülkemize yeter.

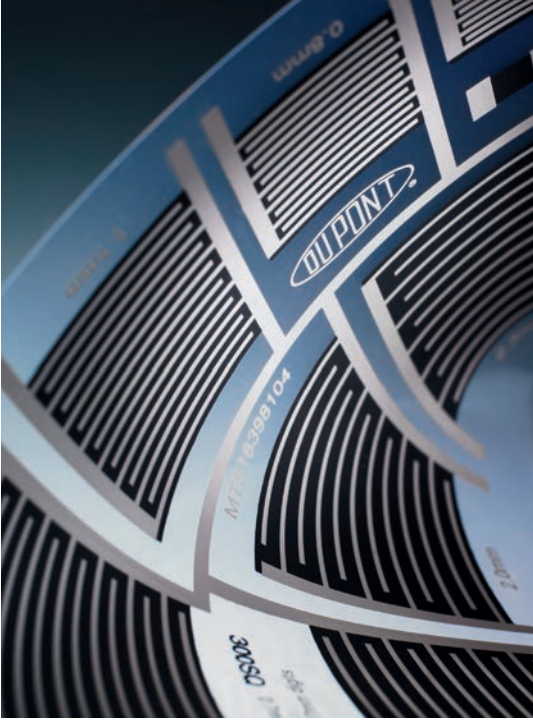


Elektronik Cihazlar Baskı Teknolojisiyle Artık Sadece Gelişmiş Fabrikalarda Değil Her Yerde  retilabiliyor

Basılabilen Elektronik Sistemler

Elektronik endüstrisi, enerji ihtiyacı daha az, maliyeti düşük ve hafif cihazlar geliştirmeye çalışırken yeni üretim yöntemleri ve malzemelere yönelik araştırmalara ivme kazandırıyor. Otomotiv, havacılık, savunma sanayi gibi pek çok alanda yeni gelişmelere imkân tanıyan baskı, organik ve esnek elektronik teknolojileri, kimya ve malzeme bilimi ile ortak bir çalışma alanı bulmuş durumda.





Transistör, diyot gibi parçalardan oluşan elektrik devreler, elektronik cihazların temel bileşeni. Geçtiğimiz 50 yılda modern elektronik cihazlarda yaşanan olağanüstü gelişmeler transistörlerin keşfi sayesinde mümkün oldu. Milyonlarca transistörün yanı sıra diğer elektronik devre elemanlarını da içeren birleşik devrelerin yani mikroçiplerin üretimi, gelişmiş mikro üretim süreçleri gerektiriyor. Ancak bir mikro işlemci fabrikasının kurulumunun maliyeti yaklaşık 2 milyar dolar ve silisyum kullanılan mikro işlemcilerin üretimi iki haftada tamamlanıyor. Bu nedenle mikro üretim yöntemi ancak sınırlı sayıda şirket tarafından uygulanabiliyor.

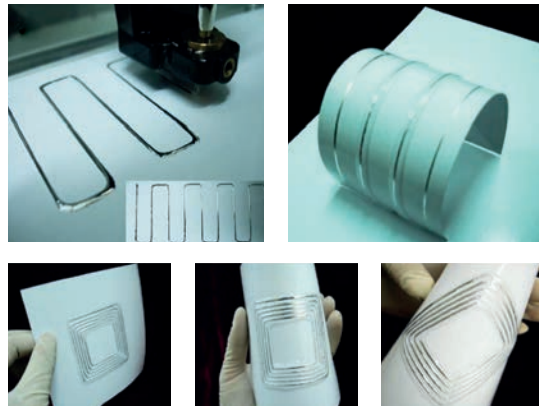
Çoğunlukla ham maddenin oyularak ya da yontularak üretildiği ve kalıplama, döküm, kaynak gibi maliyeti yüksek ve karmaşık süreçler içeren geleneksel yöntemlerin yerine, bir ürünün yapıldığı malzemenin çok ince katmanlarının üst üste eklenerek üretilmesi olarak tanımlayabileceğimiz 3D baskı yöntemi, kullanılan baskı malzemelerinde ve baskı yöntemlerinde sağlanan gelişmeler sayesinde seri üretimin geleceği olabilir. 3D baskı üretim yönteminin bu avantajları plastik, kâğıt gibi kolay ulaşılabilir ve esnek yüzeyler ile birleştirildiğinde elektronik teknolojilerinde daha ucuz ve hızlı üretim yöntemlerinin geliştirilmesini sağlayabilir.

Baskı elektronik teknolojisinde en önemli aşama baskı işlemine uyumlu, yüksek performanslı, yarı iletken baskı malzemelerinin yani “mürekkeplerin” geliştirilmesi. Ayrıca baskı yöntemlerindeki çeşitli-

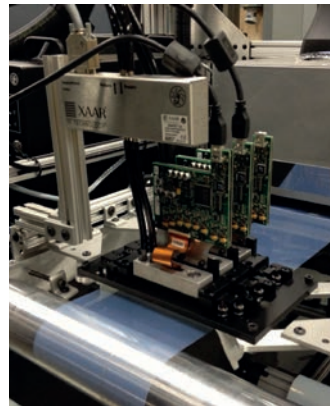
lik -mürekkep püskürtme, ekran baskı, gravür baskı, rulodan ruloya geniş formatta baskı gibi- bu teknolojinin elektronik sistemlerin üretiminde kullanımını da kolaylaştırıyor.

Baskı malzemelerinin seçiminde, elektronik cihazın kullanım alanına göre sahip olması gereken özellikler dikkate alınıyor. Bu yöntemde kullanılan baskı malzemeleri genellikle taşıyıcı bir sıvı içindeki nano ölçekte parçacıklardan oluşuyor. Baskı malzemesinin kuruma süreci yüksek sıcaklıklarda gerçekleştiriliyor. Cam, seramik gibi yüzeyler yüksek sıcaklığa dayanıklıyken plastik, kâğıt ve diğer esnek ve ince film yüzeyler yaklaşık 150°C’ye kadar ısıtılabilir. Baskı teknolojisinin esnek yüzeylere uygulanabilmesi için bu sıcaklıkların altında kullanılabilen baskı malzemelerinin geliştirilmesi gerekiyor.

Elektronik sistemlerde kullanılan malzemelerin sahip olması gereken en önemli özelliklerden biri elektronun akış hızını ifade eden yük taşıma mobilitesinin yüksek olması. Tek kristal yapıdaki silisyumdan üretilen elektronik transistörlerin yük taşıma mobilitesi 1000 cm²/Vs (cm²/Volt saniye) iken organik (küçük moleküllü ya da polimerik) malzemelerden üretilen elektronik sistemlerde bugün ulaşılabilen değer yaklaşık 10 cm²/Vs. Uluslararası bir kimya şirketi olan DuPont ve Cornell Üniversiden araştırmacılar ise *Science* dergisinde yayımlanan çalışmalarında yük taşıma mobilitesi 100 cm²/Vs olan karbon nanotüp baskı malzemesi geliştirdi. Bu, polikristal yapıli silisyumun mobilitesi ile karşılaştırılabilir bir değer. Yük taşıma mobilitesinin artmasını sağlayan gelişmeler sayesinde baskı teknolojileri gelişmiş elektronik sistemlerin, örneğin mikro işlemcilerin üretiminde kullanılabilir.



Jing Liu ve arkadaşları *Scientific Reports* dergisinde yayımlanan çalışmalarında sıradan bir kâğıt üzerine elektrik devre basmayı mümkün kılan bir yöntem geliştirdi.



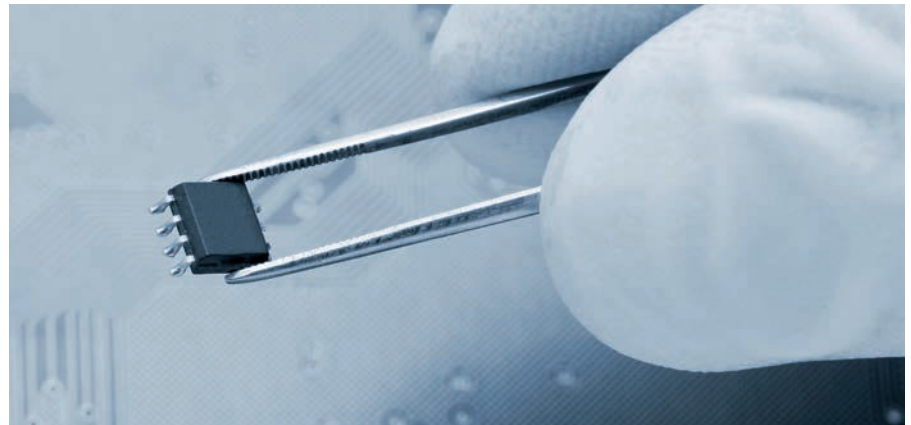


Baskı malzemeleri, nanoparçacık içeren mürekkepler ve organik mürekkepler olmak üzere iki temel başlık altında sınıflandırılabilir. Nanoparçacık içeren baskı malzemeleri, bu işlem için uygun çözücülerde kolayca çözünerek kararlı ve basılabilir mürekkeplerin düşük sıcaklıklarda (<250°C ve pek çoğu 150°C'nin altında) üretimine imkân veriyor. Bu tür baskı malzemelerinde parçacıkların çok küçük olması daha düşük sıcaklıkta bir araya gelmelerini sağlıyor. Nanoparçacık mürekkepler altın (Au), gümüş (Ag), bakır (Cu), çinko oksit (ZnO), alüminyum oksit (Al₂O₃) gibi çok farklı malzemelerden üretiliyor. Organik baskı malzemelerinde yarı iletken küçük moleküllü organik maddeler ya da polimerler kullanılıyor. Elektronik sistemlerin baskı yöntemiyle üretiminde dielektrik özellikte inorganik ve polimer mürekkeplerden de yararlanılıyor. Normalde yalıtkan olan ancak elektrik yükleri molekül içinde kısmen ayrılan polar moleküllü dielektrik malzemelere herhangi bir elektrik alan uygulandığında, moleküller düzenli bir şekilde yönlenecek malzemenin polarize olmasına neden oluyor. Elektrolüminesans özellik gösteren baskı malzemeleri ise esnek elektrolüminesans aydınlatmaların baskı teknolojisiyle üretiminde kullanılıyor. İletken baskı malzemeleri 2012 yılında 2,86 milyar dolarlık dev bir pazara sahip oldu. Bu değerin 2018 yılında 3,36 milyar dolara çıkacağı tahmin ediliyor.

Yarı iletkenlerin (genellikle silisyumun) kullanıldığı elektronik sistemlerde milimetrekare başına bir milyon transistör bulunan birleşik devreler üretmek mümkün. Böylece üstün özelliklere sahip elektronik cihazlar zamanla daha da küçülüyor. Transistörün büyüklüğünü ifade eden iletken bantın genişliği silisyum temelli elektronik sistemlerde 14 nanometre (nanometre metrenin milyarda biri-

ni ifade eder) seviyesine inmiş durumda. Baskı teknolojilerinde ise mürekkep püskürtmeli baskı yöntemiyle 1 mikrometre (mikrometre metrenin milyonda biridir) seviyesinde.

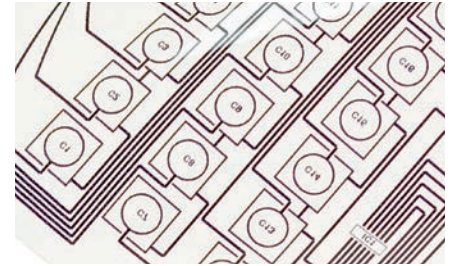
Günümüzde baskı teknolojisi genellikle radyo frekansı ile tanımlama (RFID) sistemlerinde radyo dalgaları yayan ya da toplayan antenlerin üretiminde kullanılıyor. RFID teknolojisi ticari ürünlerin etiket takibi, elektronik pasaport ya da kimlik kartı sistemleri, spor zaman ölçüm sistemleri gibi farklı uygulama alanlarında kullanılıyor. Tıbbi görüntüleme, teşhis gibi amaçlarla kullanılan biyosensörler ekran baskı gibi yüksek hızlı baskı yöntemleriyle esnek ya da sert yüzeylere basılarak üretiliyor. Ayrıca farklı mürekkeplerin aynı yüzey üzerine basılmasını sağlayan baskı teknolojileri farklı amaçla kullanılacak sensörlerin üretiminde kullanılıyor. Yapısında elektron fazlalığı olan n-tipi ve elektron noksanlığı olan p-tipi yarı iletken mürekkeplerin geliştirilmesi, esnek ince film güneş gözelerinin baskı yöntemiyle üretimine imkân tanıyor.



Günümüzde elektronik sistemlerde genellikle yarı iletken malzeme olarak silisyum kullanılıyor. Silisyum, yarı iletkenlerin kullanıldığı cihazların en önemli özelliği olan ve elektronun akış hızını ifade eden yük taşıma mobilitesi ve elektrik devrelerindeki iletken hattın genişliği konusunda sağladığı avantajlar sayesinde, üstün özelliklere sahip elektronik cihazların mikro ölçekte üretimine imkân sağlıyor. Son yıllarda gerçekleşen tekno-

lojik yenilikler, yarı iletken malzemelerin %99,999999 gibi yüksek saflıkta üretimi ile mümkün oluyor. Ancak bu işlemler maliyetleri artırıyor. Ayrıca silisyumun kullanıldığı elektronik sistemlerin geleneksel yöntemlerle üretimi yüksek sıcaklıkta gerçekleşiyor. Baskı teknolojisi yarı iletken temelli elektronik sistemlerdeki bu sorunlara çözüm olabilir.

Şu an için sağlanan gelişmeler mikro ölçekli elektronik sistemlerin baskı teknolojisiyle üretimi için yeterli olmasa da, gelecek nesil baskı malzemeleri ve yöntemleri yüksek performanslı, esnek, şeffaf, geniş yüzey alanlı elektronik cihazların düşük maliyetlerle ve basit üretim yöntemleriyle üretiminin önünü açabilir.



Kaynaklar

- Subramanian, V. ve ark., "Printed Electronics For Low-Cost Electronic Systems: Technology Status and Application Development", Solid-State Device Research Conference, 2008.
- Someya, T., "Printed electronics: Nanotube inks make their mark", *Nature Nanotechnology*, Cilt 4, Sayı 3, s.143-144, 2009.
- Schlom, D. G., Pfeiffer, L. N., "Oxide electronics: Upward mobility rocks!", *Nature Materials*, Cilt 9, Sayı 11, s. 881-883, 2010.
- http://www2.dupont.com/MCM/en_US/assets/downloads/prodinfo/Printed_Electronics.pdf
- Kamyshny, A., Steinke, J., Magdassi, S., "Metal-based Inkjet Inks for Printed Electronics", *The Open Applied Physics Journal*, Cilt 4, Sayı 1, s. 19-36, 2011.
- Daniel, J., "Printed Electronics: Technologies, Challenges and Applications", International Workshop on Flexible and Printed Electronics (IWPE 10), 2010.
- <http://www.idtechex.com/>



Kelebekler Lepidoptera takımı üyeleridir. Kanatlarının üzerinde, içinde pigment olan keratin yapılardan pullar oluşmuştur. Bundan dolayı pul kanatlılar olarak da adlandırılırlar. Aslında kanatlarının yanı sıra gövdeleri ve bacakları da tamamen pullarla kaplıdır. Kelebeklerin bacakları koşucu-yürüyücü tipte olur. Ağız yapılarıysa emici tiptedir. Ağız parçalarından "galea" adı verilen kısmın uzamasıyla hortum denen yapı oluşmuştur. Besinlerini tat alma organları yardımıyla seçerler. Antenler genellikle tüy biçimindedir, ancak farklı anten tipleri de görülür. Larvaları tırtıl şeklindedir. Larva evresinden sonra kozanın içinde saklandıkları pupa evresini geçirip ergin hale gelirler.

Yeni Ziyaretçimiz Afrika Babul Mavisi

Kelebekler renkli kanatları, narin yapıları, kısa ömürleri, uzun göçleri gibi nedenlerle içinde yaşadığımız ekosistemin en ilginç canlıları arasındadır. Öyle ki sadece bilim insanları değil doğa fotoğrafçıları, amatör bilimciler de kelebeklerin peşinde. Bugün dünyanın her yerinde olduğu gibi ülkemizde de kelebekleri fotoğraflayan, belgeleyen çok sayıda fotoğrafçı var. Doğa fotoğrafçıları kelebekleri fotoğraflarken belgeleme çalışmalarına da bilimsel katkı sağlıyor. Doğa fotoğrafçıları sayesinde kelebeklerin yayılış alanları yeni kayıtlarla birlikte daha iyi şekilleniyor. Bu çalışmalara en son örnek Eylül'de Hatay'da gerçekleşti. Mustafa Kemal Üniversitesi öğrencileri Ömer Tartıcı ile Hikmet Saraç ülkemizde yaşadığı bilinmeyen Afrika Babul Mavisi Kelebeğini (*Azanus jesous*) fotoğrafladı.

Kuşif, 14 Eylül 2013'te Hatay-Antakya'ya bağlı Dursunlu beldesinde yapıldı. Kelebeği fotoğraflamak yaklaşık 8 saat sürmüş ve sonunda daha önce belgelenmemiş bir kelebek türü kayda geçirilmiş. Fotoğraflamadan sonra Antakya Kelebek Gözlem Topluluğu başkanı Ali Atahan'dan bilgi alınmış. Afrika Babul Mavisi Kelebeği'nin boyu yaklaşık 2 cm. Bu kelebek, özellikle kanat altı desenleri ile dikkat çekiyor. Ülkemizde bulunan kelebeklerden en çok Akdeniz Mücevher Kelebeği'ne (*Chilades galba*) benziyor, ancak ondan arka kanat iç köşesin-

deki benekler ile ön kanat medyan kısmında yer alan bantlar sayesinde ayrılıyor. Anavatanı Afrika'nın Sahra güneyi bölgesi olan bu kelebek Ortadoğu ülkelerinden Ürdün, İsrail ve Lübnan'da görülebiliyor. Geçmişte Kıbrıs'ta da bir kez kaydedilmiş, çok nadir göçmen olarak sınıflanmış bir kelebek. Afrika Babul Mavisi'nin ülkemizde kalıcı olup olmadığı hakkında Antakya Kelebek Gözlem Topluluğu ile Mustafa Kemal Üniversitesi Biyoloji Bölümü ortaklığında araştırma yapılması planlanıyor.

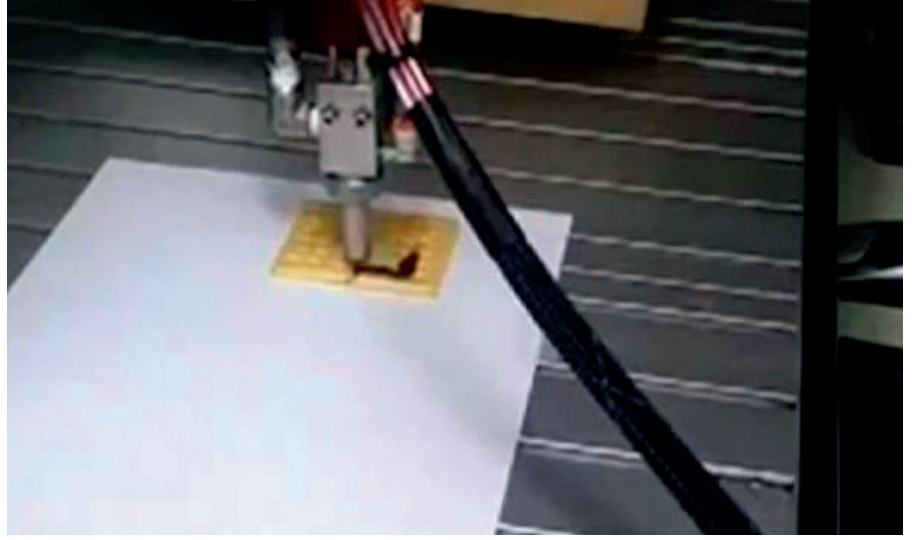
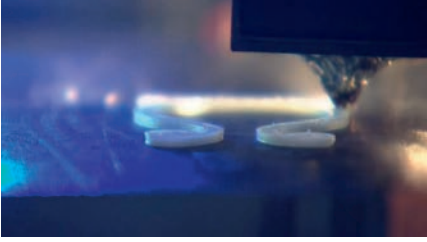
Katkılarından dolayı Dr. Evrim Karaçetin'e teşekkür ederiz.



3D Yazıcı Çılgınlığına NASA da Kapıldı!



Geçtiğimiz Aralık ayında yayımladığımız ve üç boyutlu (3D) yazıcıların ayrıntılı olarak incelendiği yazımızı (bkz. Ekici, Ö., “Üç Boyutlu Yazıcı Teknolojisi”, *Bilim ve Teknik*, Aralık 2012) okumayanlar için özet bir tanım verelim: “Katmanlı üretim” de denilen 3D yazıcı teknolojisi, bilgisayarda üç boyutlu olarak tasarlanmış ya da üç boyutlu olarak taranmış herhangi bir nesnenin, uygun maddeler 3D yazıcı kartuşlarına yüklendikten sonra yazıcının düğmesine basıldığında ete kemiğe bürünmesi, yani üç boyutlu olarak yazıcıdan çıkması demek.



3D yazıcı, son on yılda kat ettiği hızlı gelişmeyle, gelmiş geçmiş en çığırn teknolojik aletlerden biri. ABD Başkanı Obama, 2012 başlarında ticari ve hobi amaçlı kullanılmaya başlanan 3D baskı teknolojisini, geçtiğimiz Şubat ayında Kongre'de yaptığı bir konuşmada "üretimde devrim yapacak teknoloji" olarak sunmuştu. Bugüne kadar üç boyutlu yazıcı teknolojisiyle kumaştan makinalı tüfeğe, isimleri bu sayfaya sığmayacak çeşitlilikte nesne üretildi. Yenilerinin üretimi için yürütülen araştırma geliştirme çalışmaları da son hızla devam ediyor.

NASA, uzay teknolojisinde ve uzay yolculuklarında kullanmak üzere 3D yazıcılarla ilgili araştırmaları destekleyen önemli kuruluşlardan. Geçtiğimiz Mart ve Haziran ayları NASA ve 3D yazıcı ilişkisinde çok önemli birer aşama olarak kabul edilebilir.

ABD'de bulunan SMRC isimli firma Mart ayında, uzun süreli uzay seyahatleri için 3D yazıcıyla yiyecek üreten sistem projesiyle, Gelişmiş Yiyecek Teknolojisi programı kapsamında NASA'dan 125.000 dolar karşılıksız destek almayı başardı. NASA'nın Küçük İşletme Yenilik Araştırmaları I. Aşama desteğini alan projeye firma, yeni nesil 3D yazıcı ve mürekkep püskürtme teknolojilerini kullanarak uzun süreli uzay yolculukları için yiyecek tasarlamayı, üretmeyi ve bunların besin değerlerini test etmeyi hedefliyor.

Proje başvuru özetine göre, düzeneğin 3D yazıcı kısmı makrobesinleri (nişasta, protein ve yağ), biçimi ve besin dokusunu basarken mürekkep püskürtücü baskıya mikrobesinleri, tadı ve kokuyu ekleyecek. SMRC başvurusunda, başarılı bir sonuca ulaşmak için Kuzey Carolina Devlet Üniversitesi'ndeki Besin Bilimi Programı ve Uluslararası Tatlar ve Kokular isimli şirketle bir ekip oluşturulacağını da belirtiyor. SMRC'nin beyni sayılan Hintli makine mühendisi Anjan Contractor, 2012 sonlarında 3D yazıcıyla çikolata basmayı başarmıştı. Aslında bu bir ilk değildi. İlk 3D çikolata basımı, İngiltere'deki Exeter Üniversitesi'nce yapılan bir araştırmayla 2011 Temmuz'unda gerçekleştirildi. NASA'nın SBIR I. Aşama proje önerileri, gerçek sistemlere dönüşeceği kesin olmayan, başlangıç aşamasındaki tasarımları içeriyor. Söz konusu yiyecek basma teknolojisi II. Aşama projelerinde sonuç verilebilir, ama gerçek bir uzay yolculuğunda denenmesi birkaç seneyi alacak.

NASA'nın uzayın derinliklerine düzenlediği uzun yolculuklar, yaşam destek sistemlerinin (astronotların beslenmesi gibi) geliştirilmesini zorunlu kılıyor. İşte bu nedenle NASA'nın Gelişmiş Yiyecek Teknolojisi Programı var. Program, uzay ekibini minimum zamanda güvenlik, ulaşılabilirlik, çeşitlilik ve besin istikrarı özellikleri taşıyan kumanyayla buluşturacak yöntemler geliştirmeyi hedefliyor. Besin istikrarından kasıt, sürdürülebilirlik.



Çünkü mevcut yiyecek sistemi, hedeflenen besin özellikleriyle örtüşmüyor. Raf ömrü beş yılı geçmeyen yiyeceklerle Mars'a ya da başka uzak gezegenlere ulaşmak mümkün değil. Soğutma ve dondurmaya sağlamak uzay aracında önemli miktarda enerji kaynağı bulunmasını gerektirdiği için, eldeki NASA kumanyaları içlerindeki mikro besinler parçalanarak ayrı ayrı paketlenmiş, raf ömrü sınırlı yiyecekler. Üstelik daha astronotlar yerden havalanmadan seçilmiş oluyorlar. Yani ekip elemanlarının yiyeceklerini bireysel zevklerine göre seçme ya da gerçek yemekler hazırlama şansı yok.

NASA, 3D yazıcıdan yiyecek basma projesinin altı aylık I. Aşama kısmına 125.000 dolar bağışlayarak, bu teknolojinin ekibin harcadığı zamanı ve atıkları azaltıp azaltmadığını, besin istikrarı sağlama kapasitesini ve raf ömrü uzun malzemelerden çeşitli yiyecekler üretilip üretilmeyeceğini sınıması olacak.

3D baskı, NASA'nın geleceğin uzay çalışmalarında ihtiyaç duyulacak yeni bilgi ve becerileri ortaya çıkarmak için yatırım yaptığı birçok dönüşüm teknolojisinden yalnızca biri.

Öte yandan NASA'nın bu yıl Temmuz'da gerçekleştirdiği testler 3D yazıcı teknolojisi açısından devrim niteliğinde. 3D yazıcıyla üretilen bir roket motoru yakıt enjektörü, NASA'nın Cleveland'daki Glenn Araştırma Merkezi'nde yüksek sıcaklık testinden geçirildi.

Yapılan testler, seçici lazer eritme teknolojisi -yüksek güçte lazer ışını aracılığıyla, ince metal tozlarını eritip birleştirerek 3 boyutlu yapılara dönüştürme- kullanılarak üretilmiş, çok önemli bir roket motoru parçasının yetkinliğini ortaya koydu. <http://www.designboom.com/technology/nasa-successfully-tests-a-3d-printed-rocket-engine-injector/>



NASA'nın uzay teknolojilerinden sorumlu başkan yardımcısı Michael Gazarik, zamandan ve maliyetten tasarruf

sağlayan 3D yazıcı teknolojisinin yani katmanlı üretimin Dünya'da ve potansiyel olarak uzayda, motor parçaları ve hatta bütünüyle uzay aracı üretiminde kullanılabileceğini söylüyor.

Aerojet Rocketdyne isimli roket firmasının katkısıyla test edilen, 3D baskı yöntemiyle üretilen yakıt enjektörü, NASA'nın Oyun Kuralları Değiştirici Teknoloji Programı kapsamında desteklenmişti.

Bu tür enjektörler geleneksel süreçlerle bir yıldan uzun zamanda üretilirken, 3D yazıcı teknolojisiyle dört aydan daha kısa bir sürede üretilebiliyor ve maliyette %70 düşüş sağlanıyor.

NASA'nın 3D teknolojisi arayışları daha da hızlanacak gibi. ABD geçtiğimiz Mayıs ayında NASA dâhil beş devlet kurumunun (Savunma, Enerji, Ticaret Bakanlığıları ve Ulusal Bilim Vakfı) şemsiyesi altında oluşturulacak üç 3D baskı teknolojileri enstitüsü için 200 milyon dolar kaynak ayırdığını duyurdu.



Kaynaklar

- <http://www.pcworld.com/article/2038413/obama-plays-up-3d-printings-military-applications-under-new-manufacturing-plans.html>
- http://sbr.gsfc.nasa.gov/SBIR/abstracts/12/sbir/phase1/SBIR-12-1-H12.04-9357.html?solicitationId=SBIR_12_P1
- <http://sbr.gsfc.nasa.gov/SBIR/abstracts/12/sbir/phase1/SBIR-12-1-H12.04-9357.html>
- http://www.nasa.gov/directorates/spacetechnology/home/feature_3d_food.html#Ue-C6G22dCU
- http://www.exeter.ac.uk/research/newsandevents/news/title_145191_en.html
- <http://www.indiawest.com/news/12100-austin-engineer-aiming-to-create-pizza-from-3-d-printer.html>
- <http://gcd.larc.nasa.gov/2013/06/httpwww-space-com20658-3d-printer-international-space-station-2014.html/>
- <http://www.nasa.gov/content/nasa-industry-test-3d-printed-rocket-engine-injector/#.UfEPm22dCV>



Uzayda Kuantum Tünelleme ile Oluşan Moleküller

Uzayda gözlemlenen bazı organik moleküllerin oluşumunda kuantum tünellemelerin etkili olduğu anlaşıldı.



Kimyasal bir tepkimenin gerçekleşme oranını belirleyen en önemli etkenlerden ikisi çarpışma sıklığı ve tepkimeye giren maddelerin enerjisi. Tepkimeye giren maddelerin daha fazla enerjiye sahip olması tepkimenin gerçekleşmesi için aşılması gereken potansiyel enerji engelini aşılmasını kolaylaştırıyor. Dolayısıyla ortalama enerjinin bir ölçüsü olan sıcaklık yükseldiği zaman tepkimeler daha hızlı gerçekleşiyor. Bunun yanı sıra çarpışma sıklığı arttıkça tepkimenin gerçekleşme oranı da doğal olarak artıyor. Bu sebeple tepkimenin gerçekleştiği ortamdaki madde miktarı da önem kazanıyor. Çünkü tepkimeye giren maddelerin ortamdaki miktarı arttıkça çarpışma sıklığı da artıyor.

Uzayda gözlemlenen karmaşık organik moleküllerin varlığını ise bu bilgilerle açıklamak zor. Uzaydaki madde yoğunluğu düşük olduğu için çarpışma sıklığı düşük. Bunun yanı sıra uzayın ortalama sıcaklığı da yaklaşık -270°C olduğu için, tepkimeye giren maddelerin potansiyel enerji engelini aşması çok zor. İngiltere'deki Leeds Üniversitesi'nden bir grup araştırmacı uzayda karmaşık organik moleküllerin oluşabilmesini kuantum tünelleme ile açıkladı.

Kuantum mekaniğinin günlük hayattaki alışkanlıklarımızdan kaynaklanan beklentilerimize aykırı çok sayıda özelliğinden biri de, parçacıkların potansiyel enerji engellerini tünelleyerek geçebilmesine izin vermesi. Bir parçacığın bir potansiyel enerji engelini tünelleyerek geçme olasılığı, parçacığın toplam enerjisi ile bariyer enerjisi arasındaki fark arttıkça azalıyor.



Leeds Üniversitesi araştırmacıları metoksi radikalının metanol ve hidroksilden nasıl oluştuğunu incelerken, tepkimenin -210°C'de oda sıcaklığından 50 kat daha hızlı gerçekleştiğini gözlemledi. Bu kadar düşük sıcaklıklarda tepkimeye giren maddelerin potansiyel enerji engelini aşması zor. Fakat kinetik enerjileri düşük olduğu için bir kez çarpıştıktan sonra birbirlerine yapışıyorlar. Tepkime daha sonra tünelleme ile gerçekleşiyor. Araştırmalar uzayda gerçekleşen her on çarpışmadan birinin tünelleme sayesinde tepkimeyle sonuçlandığını gösteriyor. Uzay ortamında tünelleme olmadan ancak her on milyon çarpışmadan birinin tepkimeyle sonuçlanabileceği belirtiliyor.

Kaynak

Shannon, R. J., Accelerated chemistry in the reaction between the hydroxyl radical and methanol at interstellar temperatures facilitated by tunneling, *Nature Chemistry*, Cilt 5, s. 745-749, 2013

İlk Sahibinden Ama Üçüncü El!

1900'lü yılların ortalarından beri sigara içmenin kansere neden olduğu biliniyor. Bu keşiften bir süre sonra sigaranın sadece içenlere değil, ortamda bulunan ve pasif içici olarak tanımlanan kişilere de hayli zararlı etkileri olduğu anlaşıldı. Son yıllarda ise üçüncü el duman adı verilen sigara dumanı kalıntılarının, sağlığımıza göz ardı edilemeyecek kadar zararlı olduğu anlaşılmaya başlandı. Sigaranın insan sağlığına olumsuz etkileri yanma esnasında ortaya çıkan duman üzerinden gerçekleşiyor. Ortaya çıkan dumanın farklı hallerine birinci el, ikinci el ve üçüncü el duman gibi isimler veriliyor. Sigara içenlerin akciğerlerine doğrudan çektikleri sigara dumanına birinci el duman deniyor. Ortama üfledikleri duman ve sigara yanarken ortaya karışan duman ikinci el duman olarak isimlendiriliyor. İkinci el dumana maruz kalan kişilere bilindiği gibi pasif içici deniyor.



Sigara içilen ortamlar ne kadar havalandırılırsa havalandırılsın kapalı ortamdaki çeşitli eşyalara ve duvar yüzeylerine yapışan duman kalıntılarının tamamen kurtulmak mümkün değil. Bu durum özellikle evdeki hemen hemen her yüzeye temas eden çocuklar için büyük bir risk oluşturuyor.

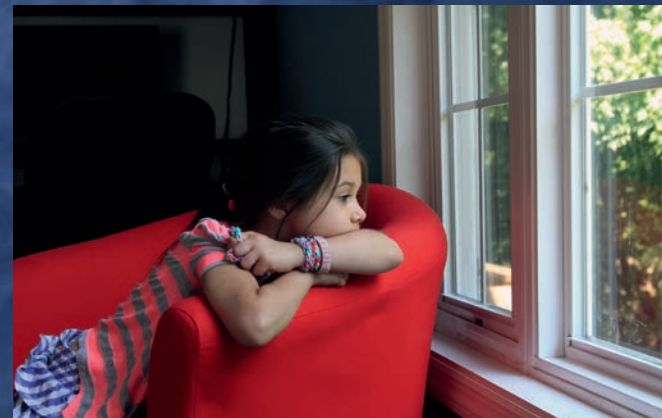
Çocukların yetişkinlerden genel olarak iki kat daha fazla toz yuttuğu belirtiliyor. Çocuğunuzdan 5 kat daha iriyseniz ve o sizden 2 kat daha fazla toz yutuyorsa, çocuğunuz kabaca sizin günlük olarak yuttuğunuzun 10 katı fazla toz yutuyor demektir. Herhalde kimse çocuğunu içinde üçüncü el duman bulunan bu kadar fazla miktarda toza maruz bırakmak istemez.

Üçüncü El Duman

Sigara içilmiş olan kapalı bir ortamı kapıyı ve pencereleri açarak iyice havalandırdığınızı düşünün. Hava tertemiz ama halı, perde, koltuk döşemeleri gibi yerler hâlâ kokuyor. Ya da balkonda bir sigara içtiniz ve eve girdiniz, üzerinize sinen koku sizi ele veriyor. Ya da elinizi kokluyorsunuz ve özellikle sigarayı tuttuğunuz elinizde yoğun bir koku duyuyorsunuz. İşte sigara içilen ortamlar havalandırıldıktan sonra bile ortamda ve üzerimizde dumandan geriye kalan maddelere üçüncü el duman deniyor. Üçüncü el duman kavramı, Dana Farber Harvard Kanser Enstitüsü'ndeki bir araştırma ekibi tarafından üretilmiş.

Nasıl bulaşıyor?

Üçüncü el duman özellikle ev, işyeri, otomobil gibi kapalı mekânlarda çeşitli yüzeylere yapışıyor. Kumaş döşemeler, halı, perde, duvar gibi yüzeyler üçüncü el dumanın bulaşacağı en muhtemel yerler. Çünkü insanların en çok temas ettiği yerler buralar, ancak durum bununla da sınırlı değil. Evinizin içinde oturup kalktıkça havaya karışan ve havada yer değiştiren toz zerrecikleri ile birlikte üçüncü el duman denilen kimyasallar da havalanıyor ve yer değiştiriyor. Üçüncü el duman zerrecikleri hareket esnasında hem tenimize yapışıyor hem de nefes alıp verirken ağzımıza ve burnumuza giriyor. Ayrıca kendiniz sigara içmesiniz bile aile fertleri veya arkadaşlarınızla tokalaşırken veya onlara sarılırken de üçüncü el dumana maruz kalıyor olabilirsiniz.





Sigara içen kişilerin akciğerlerinden dışarı üflediği duman ile yanmakta olan sigara dumanının oluşturduğu karışıma ikinci el duman deniyor. Amerikan Ulusal Kanseri Enstitüsü kansere neden olduğu bilinen en az 69 kimyasal bulunduğunu belirtiyor.

İçinde neler var?

İlk bakışta üçüncü el duman, ikinci el dumanın çok daha az zararlı madde içeren hali gibi geliyor insana. Ancak araştırmacılar ikinci el dumanda var olmayan bazı zararlı maddelerin üçüncü el dumanda var olduğunu keşfetmiş. Bunu duyunca insan şaşırıyor ve pek de inanası gelmiyor. Öyle ya, birinci el ve ikinci el sigara dumanından geriye kalanlar üçüncü el duman olarak nitelendiriliyorsa bu nasıl olabilir? 2010 yılında *Proceedings of the National Academy of Sciences*'te yayımlanan bir çalışmada araçlardaki ve kapalı mekânlardaki nikotin kalıntısının havadaki nitroz asitle (HNO_2) tepkimeye girip tütüne özgü, nitrozaminler (TSNAs) adı verilen ve kansere neden olan kimyasallar oluşturduğu belirtilmiş. Bunlardan NNA [4-(metilnitrozamino)-4-(3-piridil)bütanal] isimli nitrozamin ikinci el dumanda yok. Ayrıca nikotinin ozon (O_3) ile tepkimeye girerek çok küçük zerrecikler oluşturduğu, bunların da zararlı kimyasalları taşıyabilecekleri ve deri yoluyla dokulara sızabilecekleri belirtilmiş. Bu çalışmada üçüncü el dumanda kanserojen 11 madde bulunduğu ve bunlara radyoaktif bir madde olan polonyum-210'un da dâhil olduğu vurgulanmış.

Etkileri neler?

Üçüncü el dumanla ilgili son yıllarda yoğun çalışmalar yapılıyor. Bunlardan biri de geçtiğimiz Mart ayında *Mutagenesis* isimli dergide yayımlandı. Kaliforniya Üniversitesi Lawrence Berkeley Ulusal Laboratuvarı'ndaki araştırmacıların başını çektiği bir grup tarafından gerçekleştirilen araştırma, üçüncü el dumanın insan hücrelerinde mutasyona neden olduğunu (mutajenik) gösteren ilk çalışma. "Üçüncü el duman insan hücrelerinde DNA hasarına neden oluyor" başlığıyla yayımlanan çalışmada kısa sü-

reli (akut) ve uzun süreli (kronik) olarak üçüncü el dumana maruz kalan insan hücrelerinin bu durumdan nasıl etkilendiği araştırılmış. Çalışmada ilk olarak şerit halindeki kâğıtlar kapalı ortamda kısa süreli (20 dakika içinde 5 sigaranın yakıldığı kapalı ortamda) ve uzun süreli (196 gün içinde toplamda 258 saat) olarak dumana maruz bırakılmış. Bu süre içinde kâğıtların bulunduğu kapalı ortam toplamda 35 saat kadar havalandırılmış. Daha sonra insan hücreleri kısa süreli ve uzun süreli olarak dumana maruz kalan yani üzerlerinde üçüncü el duman bulunan şerit halindeki kâğıtlardaki maddelerle kültür ortamında etkileşime sokulmuş. Neticede üçüncü el dumanın DNA zincir kırılmalarına ve hasarlarına neden olduğu bulunmuş. Bu etkilerse gen mutasyonuna neden olduklarından kansere sebep olabiliyor. Tabii uzun süreli olarak dumana maruz kalan kâğıtlardaki kalıntıların hücrelerde daha fazla DNA hasarına neden olduğunu da belirtelim. Araştırma ekibinden Dr. Bo Hang bu çalışmaya kadar üçüncü el dumanın zehirli etkileri tam olarak anlaşılamamıştı derken, "ikinci el dumandan daha az miktarda kimyasal içeren üçüncü el dumanın da genlerde hasara neden olduğunu deneysel olarak göstermek iyi oldu" diye ekliyor.

Ne kadar kalıcı?

Üçüncü el dumanın şimdiye kadar pek dikkate alınmamasının sebebi gözle görülmemesi. Ancak bu sinsi ajanı tamamen ortadan kaldırmak maalesef çok zor. Çalışmalarda sigara içen kişilerin boşalttığı evlerin iç yüzeylerinde ve tozlarda iki aydan daha fazla bir süre sonra bile üçüncü el dumanın varlığı tespit edilmiş. Elektrikli süpürge ile süpürme, silme, havalandırma gibi yaygın temizlik yöntemlerinin nikotin kirlenmesini azaltmada etkili olmadığı görülmüş. Lawrence Berkeley Ulusal Laboratuvarı tarafından gerçekleştirilen araştırmada yer alan Dr. Hugo Destaillats bu durumu "kokuyu azaltmak için bazı şeyler yapabilirsiniz, ancak üçüncü el dumanı tamamen temizlemek çok zor" diyor ve yapılabilecek en iyi şeyin eşyaları, örneğin halıları değiştirmek ve duvarları boyamak olduğunu söylüyor.

Eğer sigara içen biriyse bir daha çocuğunuza sarılırken ona sadece sevginizi aktarmadığınızı dikkate almanız hiç de fena olmaz.



İnternet Nasıl Çalışıyor?

İnternet, modern toplumlarda bireylerin günlük yaşantısından devlet kararlarının alınma süreçlerine kadar, hemen hemen her alana girmiş durumda. İnternetle beraber daha düne kadar hayal edilmesi zor olan şeyler artık parmaklarımızın ucunda. İnternet sunduğu tüm teknik imkânların yanı sıra ortaya çıkışından sonra hayli kısa bir zaman içinde dünya ekonomisindeki ağırlığını her geçen gün daha fazla hissettiren, hatta dünya ekonomisine yön veren bir araç haline geldi. Kısacası internet ortaya çıkışından çok kısa bir süre sonra, dünyanın yepyeni bir ekonomi çağına girmesine önayak oldu. Google, facebook ve Amazon gibi günümüzün en büyük

bilişim devleri kurallarını internetin belirlediği bu yeni dönemde hayata gözlerini açtı ve aynı dönemde bu kuvvetli rüzgâra ayak uyduramayan bazı çıkarlar devrildi. Görüldüğü kadarıyla çok yakın bir gelecekte savaşlar bile internet ortamına taşınacak. Peki, bu harikulade aracın mucitleri kim, interneti internet yapan nelerdir ve her şeyden önce dünyanın en önemli buluşlarından biri olan internetin işleyişinden kimler sorumlu? Gelin şimdi, günümüzün belki de en etkili kitlesel iletişim aracı olan internetin nasıl doğup geliştiğine ve neredeyse “ışık hızında” çalışan küresel ölçekte bir sisteme nasıl dönüştüğüne beraber göz atalım.

İnternet Sanki Soluk Alıp Veren Bir Organizma!

Eğer interneti organik bir canlıymış gibi değerlendirecek olursak her canlı gibi internet de kendine hayat veren çeşitli organlardan oluşuyor diyebiliriz. Çok genel bir tanımla bu organizmanın iskeleti ARPANET'ten, damarları yüz binlerce hatta belki de milyonlarca kilometre uzunluğunda ki fiber optik kablolardan, beyni ise web sunucularından oluşur. Bu organizmanın ana besin maddesi ise sayısal verilerdir. Elektrik, en başta internetin beyni olan web sunucuları olmak üzere tüm yapıyı ayakta tutarken, internetin damarları olan kablolar bu organizmaya ait hücreler tarafından her saniye talep edilen besinleri yani sayısal verileri bu hücrelere yani internet kullanıcılarına taşımakla yükümlüdür. Bu muhteşem organizmanın yüzü ise yüz milyonlarca web sayfasından oluşur.

Birinci İnternet Dönemi: ARPANET

İnternet fikri ilk olarak 1960'larda yani Soğuk Savaş döneminin en gerilimli yıllarında, dönemin Sovyet Sosyalist Cumhuriyetler Birliği'nden bilimsel ve teknolojik yönden geri kalmak istemeyen ABD hükümeti tarafından ortaya atılmıştı. 1957'de SSCB tarafından uzaya fırlatılarak yörüngeye başarıyla oturtulan dünyanın ilk yapay uydusu Sputnik, SSCB karşısında uzay yarışını ne pahasına olursa olsun kazanmak isteyen ABD'de büyük bir şok etkisi yaratmıştı. ABD hükümeti, uzay yarışını yeniden kazanmak için artık tek çarenin, birbirinden farklı tiplerde ağ yapısına sahip olan Amerikan üniversitelerinin daha kolay ve daha hızlı bilgi paylaşımı için bir an önce birbirine bağlanması olduğunu düşünüyordu. Bunun üzerine 1962'de bir grup bilgisayar bilimci (J. C. R. Licklider, Leo Beranek, Richard Bolt ve Robert Newman) tarafından Intergalactic Computer Network adlı bir proje hazırlandı ve ardından hummalı bir şekilde gerekli altyapı çalışmalarına başlandı. Söz konusu proje o kadar gerçekçi ve kapsamlıydı ki günümüz internetinin ana hatları bu proje kapsamında daha o zamandan belirlenmişti bile. Daha sonraki yıllarda gerekli bilgisayar teknolojilerinin ve teknik altyapının geliştirilmesinin ardından ABD'nin en önemli üniversiteleri ARPANET (Advanced Research Projects Agency Network) adı verilen bir ağ çerçevesinde birbirine bağlandı (1969). Günümüz internetinin gelişimine de büyük katkıları olan UNIX, C ve TCP/IP gibi birçok teknoloji "tüm ağların anası" olarak da adlandırılan ARPANET sayesinde geliştirilmiştir. ARPANET, daha sonraları gittikçe gelişerek küresel çapta işleyen bir sistem haline getirildi ve dünyanın dört bir yanındaki üniversiteleri ve kurumları birbirine bağlamaya baş-

ladı. Başlangıçta işleyişleri pek de güvenilir olmayan ağ protokolleriyle çalışan ARPANET, 1973-1983 yılları arasında ABD'li bilim adamları Robert Kahn ve Vinton Cerf tarafından geliştirilen TCP/IP'nin (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) kullanılmaya başlanmasıyla teknik açıdan daha güvenilir bir sistem haline geldi. Yine bu dönemlerde e-posta gibi servislerin ve ARPANET'e bağlanmak isteyen bilgisayarların kullanmak zorunda olduğu ef-sanevi işletim sistemi UNIX'in daha da geliştirilmesiyle ARPANET büyümeye başladı. ARPANET, 1983 yılından itibaren TCP/IP ağ protokolünün kullanılmaya başlanmasıyla bilim çevrelerince "internet" olarak adlandırılmaya başlandı. ARPANET, Soğuk Savaş döneminin bitimine kadar başarılı bir şekilde hizmet verdi ve 28 Şubat 1990'da dönemin ABD hükümetinin bir kararıyla resmen kapatılarak tahtını günümüz internetine devretti.

İkinci İnternet Dönemi: Ticari Kullanıma Açık İnternetin Doğuşu

ARPANET'le beraber birinci internet döneminin bitmesiyle birlikte, Amerikan Ulusal Bilim Vakfı (NSF) tarafından alınan bir kararla ARPANET'ten miras kalan teknik altyapı sadece üniversitelerin tekelinde bulunan bir altyapı olmaktan çıkarıldı ve küresel çapta ticari kullanıma açıldı. 1990'lı yılların başlarında CERN'in (Avrupa Nükleer Araştırma Merkezi) direktifleri doğrultusunda İngiliz fizikçi ve bilgisayar bilimci Tim Berners-Lee'nin World Wide Web (kı-saca WWW) protokolünü geliştirmesiyle ve bu servisin 1990'lı yılların ortalarına doğru yine CERN tarafından bütün insanlığın hizmetine sunulmasının kararlaştırılmasıyla beraber, hepimizin bildiği ikinci internet dönemi başladı.



Tim Berners-Lee

WWW: Yaşasın World Wide Web!

Her ne kadar World Wide Web ve internet kavramları aynı şeyler olmasa da genelde eş anlamlı olarak kullanılıyor. İlke olarak World Wide Web, birbirlerine hiperbağlarla bağlı olan web sayfalarının HTTP veya HTTPS protokolleri üzerinden çağrılmasını ve görüntülenmesini mümkün kılan bir hizmet. Bu açıdan bakıldığında WWW protokolünün belkemiğini HTTP (*Hypertext Transfer Protocol*) ve HTTPS (*Hypertext Transfer Protocol Secure*) protokolleri, web adreslerini tanımlayan URL'ler (*Uniform Resource Locator*) ve HTML (*Hypertext Markup Language*) adlı metin tabanlı işaretleme lisansı oluşturuyor. HTTP protokolü, HTML işaretleme lisansı ve ilk (metin tabanlı) web tarayıcı 1990'lı yılların başlarında, İngiliz bilgisayar bilimci Tim Berners-Lee yönetimindeki bir ekip tarafından, CERN'in İsviçre'deki ve Fransa'daki, farklı teknolojik altyapıya sahip temsilciliklerinin birbirine bağlanması ve birbirleriyle sorunsuzca bilgi alışverişinde bulunabilmesi için geliştirilmişti. İnternetin NSF tarafından tüm insanlığın kullanımına açılması kararının ardından CERN de World Wide Web servisinin tüm insanlığın hizmetine sunulması kararını aldı ve bunu gerçekleştirirken de büyük ölçüde ARPANET'ten miras kalan teknolojik altyapıdan faydalandı.

HTTP (*Hypertext Transfer Protocol*)

Günümüz internetinin belkemiğini WWW protokolü, WWW protokolünün belkemiğini ise HTTP protokol ailesi, web adreslerini temsil eden URL ve HTML işaretleme lisansı oluşturuyor. HTTP ilke olarak verilerin bir iletişim ağı üzerinden paylaşılmasını sağlayan bir araç. World Wide Web'de bulunan web sayfalarının kullanılan web tarayıcıya yüklenmesini sağlıyor. 1989'dan itibaren CERN'de Tim Berners-Lee'nin yanı sıra Roy Fielding ve başka bazı CERN çalışanları tarafından geliştirilmeye başlanan HTTP protokolünün ilk sürümü 1991'de yayımlandı (HTTP 0.9). HTTP bağlantıları için kullanılan standart port numarası 80'dir.

ma lisansından çok bir metin işaretleme lisansıdır. Başlıca görevi web sayfalarının birbirlerine bağlanmasını ve bu sayfalarda yer alan görsellerin ve metinlerin web tarayıcılarda doğru bir şekilde görüntülenmesini sağlamaktır. Tıpkı diğer protokoller gibi HTML'nin geliştirilmesinden de World Wide Web Consortium (W3C) sorumludur.

Web Tarayıcı

Web tarayıcılar World Wide Web'de bulunan bilgilerin, verilerin ve web sayfalarının görüntülenmesi amacıyla geliştirilen özel yazılımlardır, yani WWW'nin görünen yüzüdür. Sadece metin tabanlı işlev gören ilk web tarayıcıların aksine günümüz web tarayıcıları çok gelişmiştir.



Kısa adı W3C olan World Wide Web Consortium 1 Ekim 1994'te Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nde (ABD) kurulmuştur. Başta Avrupa ve Asya olmak üzere dünyanın birçok ülkesinde temsilcilikleri vardır. W3C'nin görevi World Wide Web protokolü ile ilgili teknolojilerin geliştirilmesi, kullanımlarının yaygınlaştırılması yani standartlaştırılmasıdır. Kurucusu ve başkanı, aynı zamanda World Wide Web'in mucidi olan Tim Berners-Lee'dir. W3C tarafından geliştirilen bazı teknolojiler şunlardır: HTML, CSS, XML, XHTML, RDF, OWL, SKOS ve SPARQL.

HTTPS (*Hypertext Transfer Protocol Secure*)

Güvenli HTTPS protokolü, HTTP'nin bir versiyonu. HTTP'nin aksine web sunucusu ile web tarayıcı arasındaki iletişimin şifrelenmiş bir şekilde gerçekleşmesini sağlar. Netscape tarafından 1994'te HTTP protokolüne SSL protokolünün entegre edilmesiyle geliştirilmiş, özellikle son yıllarda siber saldırıların artması ve kablosuz internetin yaygınlaşmasıyla birlikte daha da önem kazanan bir protokol haline gelmiştir. HTTPS bağlantıları için kullanılan standart port numarası 443'dür.

HTML (*Hypertext Markup Language*)

Yine Tim Berners-Lee öncülüğünde web protokollerine paralel olarak geliştirilen HTML, günümüzde de web sayfalarının oluşturulmasında kullanılan ana teknolojilerden biridir. HTML, bir programla-

Çok çeşitli protokolleri (HTTPS, FTP), dosya tiplerini (farklı türde görseller, pdf belgeleri) ve e-posta iletişimini desteklemektedirler. İlk web tarayıcı yine Tim Berners-Lee tarafından 1990'da geliştirilmişti. Nexus adındaki bu tarayıcı sadece metin tabanlı çalışıyordu ve grafik, resim gibi görselleri görüntüleyemiyordu. Fakat internet dünyası çok geçmeden Amerikan Ulusal Süperbilgisayar Uygulamaları Merkezi'nde (*National Center for Supercomputing Applications*, kısaca NCSA) çalışan Marc Andreessen ve Eric J. Bina tarafından geliştirilen Mosaic adlı ilk grafik tabanlı web tarayıcı ile tanışacaktı (1993).





Web Adresi

İnternette tipik bir web sayfasının adresi, kısa adı URL olan (*Uniform Resource Locator*, yani tekörnek kaynak konumlayıcı) bir bağlantı adresiyle gösterilir (örnek: <http://www.tubitak.gov.tr/>). Kısa adı URI olan (*Uniform Resource Identifier*) tekörnek kaynak tanımlayıcılardan türetilen URL'ler, günlük dilde web adresi ve internet adresiyle eş anlamlı olarak kullanılıyor.

1990'lı yılların başlarında yani web'in emekleme döneminde web sayfalarının adreslenmesi için henüz özel bir mekanizma geliştirilmemişti. Günümüzde kullandığımız URL tabanlı web adresi sistemi ilk olarak 1992-1994 yılları arasında Tim Berners-Lee önderliğinde webdeki her türden kaynağa (belge, görsel, video) tek tip erişimi tanımlamak ve organize etmek amacıyla geliştirildi. URL'lerin yani web adreslerinin oluşturulma esasları UNIX işletim sisteminden örnek alınmıştı (bkz. Ege, B., "UNIX 40 Yaşında!", TÜBİTAK Bilim ve Teknik, s. 34-37, Şubat 2012).

IP Adresi (Internet Protocol Address)

Tıpkı diğer iletişim ağlarında olduğu gibi internet ortamında bulunan cihazların da (bilgisayar, akıllı telefon, televizyon) gerektiğinde birbirleriyle iletişime geçebilmesi gerekir, bunun için de hepsinin bir adrese ihtiyacı vardır. İnternet ortamında bulunan cihazların en azından bir tane IP adresi olmak zorundadır. İnternette bir IP adresiyle sadece bir veya daha çok cihaz bağlanabileceği gibi (örneğin çok yöne doğru yayın yapan cihazlar) bir cihazın birden çok IP adresine sahip olması da mümkün.



Bu açıdan bakıldığında bir cihazın IP adresi posta adresi gibidir, fakat fiziksel bir posta adresinin aksine sanal ortamdaki bu adresler belirli bir zaman ve mekân kavramına bağlı değildir. IP adresi sayesinde dünyanın herhangi bir yerinden bir cihaza gönderilen bilgi paketçikleri, bu uzun yolda otomatik olarak devreye giren ve paketçikler bir ağdan diğerine geçtikçe bu paketçiklerin rotasını her defasında yeniden çizen yönlendiriciler (*router*) tarafından büyük bir hızla hedeflerine ulaştırılır.

Yeni Nesil İnternet Protokolü: IPv6

İlk sürümü 1981 yılında gerçekleştirilen IPv4 (*Internet Protocol Version 4*) 32 bitlik bir adresleme sistemine sahip. 0 ile 255 arasında değerler alabilen toplam dört sayıdan oluşan yapısı ile toplam 4.294.967.296 IP adresi verme kapasitesi var ($2^{32} = 256^4 = 4.294.967.296$). IPv4 adresleri şu şekilde yazılır: 192.0.168.255. Fakat bu yılın Eylül ayı itibarıyla sadece ABD'de 1,5 milyarın üstünde IP adresi kullanılıyor olacağını düşünürsek, bu protokolün ömrünün dolmak üzere olduğunu kolaylıkla görürüz.

İnternet alan adlarının verilmesi, ağ protokolleri tarafından kullanılacak port numaralarının belirlenmesi, IP adres alanlarının tahsisi ve DNS sisteminin yönetimi, Ekim 1998'de kurulan ve merkezi Los Angeles'ta (ABD) bulunan ICAAN'ın (Internet Corporation for Assigned Names and Numbers) başlıca görevleri arasındadır.

Bunu yıllar önce gören ve internet protokollerinin geliştirilmesinden ve standartlaştırılmasından sorumlu olan IETF (*Internet Engineering Task Force*) yakın bir zamanda IPv4'ün yerine yıllardan beri üzerinde çalışılan IPv6'yı, yani internet protokolünün yeni sürümünü geçirmeyi hedefliyor. İnternet protokolünün yeni sürümlerinin geliştirilmesinden de sorumlu olan IETF'nin başlıca görevi internetin teknik altyapısı ile ilgilenmektir. IETF, bu kapsamda internetin teknik açıdan kusursuz bir şekilde işlemesi için gerekli protokolleri geliştirir ve bunların standartlaşmasını sağlar.

IPv6, IPv4'ten farklı olarak 128 bitlik adresleme sistemiyle çalışacağı ve toplam 2^{128} yani $256^{16} \approx 3,4 \cdot 10^{38}$ IP adresi verme kapasitesine sahip olacağı için şu anda yaşanan IP adresi kıtlığı da yakında tarih olacak. Yine IPv4'ten farklı olarak on altı tabanlı sayı sistemi ile çalışacak olan IPv6'da IP adresleri şu formatta olacak: 70a1:0dc5:0000:55b3:10ef:9b3e:f399:1234

Web Sunucusu

İnternette ya da diğer bir deyişle webde yayımlanacak her bir web sitesi, bir web sunucusunda bulunmak zorunda. Buna göre bir web sunucusunun ana görevi bir web tarayıcı tarafından çağrılan bir web sitesi ile ilgili belgeleri ve kaynakları, istemciye göndermek. İnternet ortamında bulunan her bir kaynak (bilgisayar, web sitesi, akıllı telefon) gibi, her bir web sunucusunun da benzersiz bir IP adresi olmak zorunda.

DNS (Domain Name System)

Peki, web tarayıcınızı açıp bir web adresi girdiğiniz zaman neler oluyor dersiniz? Çok kısa özetlersek: Tarayınıza girdiğiniz web adresi, ilk aşamada World Wide Web'in en temel bileşenlerden biri olan DNS sistemi sayesinde ilgili web sayfasının bulunduğu web sunucusunun IP adresine çevrilir. İkinci aşamada, bulunan IP adresi web tarayınıza gönderilir.

Son aşama ise söz konusu web sayfasının internet tarayıcınız tarafından o web sunucusundan istenmesi ve görüntülenmesidir.

Yıldırım hızında ve tıkr tıkr işleyen bu çevrim sisteminin altında yatan sihirli kelime ise DNS'dir. DNS'nin ana görevi kullanıcılar tarafından girilen web adreslerinin internet protokolü dünyasındaki gerçek adlarına, yani IP adreslerine çevrilmesidir (tıpkı telefon rehberinde bir isme karşılık gelen telefon numarasının bulunması gibi). İnternet dünyasında geçerli olan tek mutlak tanımlayıcı IP adresleridir. Web adreslerinin olmasının tek sebebi birtakım harflerden ve rakamlardan oluşan IP adreslerinin akılda tutulmasının zor olmasıdır. DNS, 1983 yılında ABD'li bilgisayar bilimci Paul Mockapetris tarafından icat edilmiş ve geliştirilmiştir. Dünya geneline yayılmış binlerce sunucudan oluşan ve ağaç şeklinde hiyerarşik bir yapısı olan DNS protokolü sayesinde, bütün internetteki alan adları organize edilir.

Sonuç

Bilgisayar bilimci Tim Berners-Lee, World Wide Web protokolünü geliştirmekle zaten mükemmel bir altyapıya sahip olan interneti tüm insanlığa tanıttı ve daha da faydalı bir hale getirerek insanlık tarihinde yeni bir çıkış açtı. Fakat günlük hayatta genel olarak internet dediğimiz bu müthiş araç sadece World Wide Web protokolünden oluşmuyor. Özellikle de WWW'nin icadından beri internete sürekli yeni hizmetler eklendi ve hâlâ ekleniyor (örneğin e-posta hizmeti, forumlar, çevrimiçi oyunlar, internet telefonu vb.). Böylece internet sadece fiziksel olarak değil kavramsal ve işlevsel açılardan da sürekli büyüyor ve gelişmeye devam ediyor.

Kaynaklar

- *Who is Source*, "Domain Counts & Internet Statistics", <http://www.whois.sc/internet-statistics/country-ip-counts/>, Eylül 2013.



Evrensel Grip Aşısı Yolda

Bilim insanları 2009 yılında bazı kişilerin ağır bulaşıcı hastalıklara nasıl direnç gösterdiğini araştırdı ve elde ettikleri veriler ışığında evrensel bir grip aşısı geliştirmeye bir adım daha yaklaştı.



thinkstock

Londra Imperial College araştırmacıları domuz gribi salgını sırasında gönüllü hastalardan kan örnekleri topladı ve sonraki iki grip dönemi için muhtemel belirtileri bildirdi.

Bilim insanları araştırmalarında salgının başında bu çeşit ağır hastalıklara karşı direnç gösteren kişilerin kanında, CD8 T denilen bağışıklık hücrelerinin daha fazla olduğunu tespit etti.

Nature Medicine dergisinde yayımlanan bu çalışmanın sonuçlarına göre araştırmacılar vücudun daha fazla bu hücrelerden üretmesini sağlayacak bir aşının, yeni türler de dâhil olmak üzere tüm grip virüslerine karşı etkili olacağını düşünüyor.

Çalışmayı yürüten Imperial College Ulusal Kalp ve Akciğer Enstitüsü'nden Prof. Ajit Lalvani sürekli yeni grip virüsü türlerinin ortaya çıktığını ve bazılarının ölümcül olduğunu belirtiyor.

Bugünün grip aşıları, bağışıklık sisteminin yaygın olan virüslerin yüzeyindeki yapıları fark edecek antikorları üretmesini sağlıyor. Fakat bu aşılar, genellikle yüzey yapılarının değişmesiyle birlikte her yıl değişen virüs türlerinin bir adım gerisinde kalıyor.

Daha önceleri deneysel modeller T hücrelerinin gribe karşı koruyucu olduğunu gösteriyordu, fakat şimdiye kadar bu fikir salgın sırasında insanlarda sınanmamıştı.

Prof. Lalvani'nin ekibi 2009 yılının sonbaharında araştırmalarına başlamak üzere Imperial'da çalışanlardan ve öğrencilerden oluşan 342 kişilik gönüllü bir grup oluşturdu. Bu gönüllülerden kan örnekleri ve burun sürüntüsü örnekleri alındı. Tüm gönüllüler her üç haftada bir kendilerine gönderilen sağlıkları ile ilgili bir anket doldurdu. Grip belirtileri gösteren gönüllüler burun sürüntüsü örneği alıp laboratuvara gönderdi.

Sonuçta araştırmacılar daha ağır şekilde grip geçiren gönüllülerin kanlarında birkaç tane CD8 T hücresi tespit ederken, gribe daha hafif geçiren kişilerin kanında daha fazla CD8 T hücresi tespit etti.

Prof. Lalvani bağışıklık sisteminin normal mevsimsel gribe karşı bu hücreleri ürettiğini, antikorlardan farklı olarak bu hücrelerin yeni türlerde bile değişmeyen virüsün merkezini hedef aldığını belirtiyor. Aynı zamanda Prof. Lalvani 2009'da görülen grip salgınıyla eşsiz bir doğal deney yaptıklarını, T hücrelerinin daha önce karşılaşmamış ve dolayısıyla da antikor üretilmemiş yeni virüs türlerini fark edip etmediğini ve bu virüslere karşı kişileri koruyup korumadığını sınama şansına sahip olduklarını vurguluyor.

Bulgularının, vücutta bu özel CD8 T hücrelerinin daha fazla üretilmesinin grip gibi hastalıklara karşı kişileri koruyabildiğini gösterdiğini söyleyen Prof. Lalvani bunun evrensel bir grip aşısı geliştirmek için bir fırsat olduğunu belirtiyor. Prof. Lalvani şu an CD8 T hücrelerini üretmek için aşılama yoluyla bağışıklık sisteminin nasıl uyarılacağını bildiklerini de sözlerine ekliyor. Bu bulgular ışığında kişileri gribe karşı koruyacak ve gribin diğer kişilere bulaşmasını önleyecek bir aşı tasarlayabileceklerini, böylece yıllık mevsimsel gribin önlenileceğini ve kişileri de gelecek salgınlara karşı koruyabileceğini vurguluyor.

Merak Ettikleriniz



Beynimiz Veri Depolama Alanı Olarak Nasıl Çalışıyor?

Tuba Sarıgül

Anılarımızın beynimizde bıraktığı izler, yaşanan olayın zamanını, yerini ve bize hissettirdiği diğer bütün duyguları hatırlamamızı sağlıyor.

Sinirbilim alanında çalışan bilim insanları beyindeki bu izlere bellek ismini veriyor. Duyu organlarından gelen işitsel, görsel ve kavramsal veriler beyinde ilk önce kısa süreli belleği oluşturur. Kısa süreli bellek, kalıcılığı birkaç dakika olan az sayıda veriden oluşur. Uyarıların tekrar etmesi durumunda anılar uzun süreli belleğe dönüşür.

Belleğin moleküler seviyede nasıl çalıştığını gösteren Nobel Ödüllü bilim insanı Eric Kandel, kısa süreli ve uzun süreli belleğin oluşumu sırasında etkin olan nöronların farklı proteinler ve kimyasal maddeler ürettiğini gösterdi. Bellekle ilgili genel kabul gören bir kuram henüz

olmamasına rağmen anıların beyin ön lobunda ve hipokampusta depolandığı düşünülüyor. Beynimizde kaydedilen görsel, işitsel, duyuşsal veriler eşzamanlı olarak depolandığı için bir olayı yeri, sesi, kokusu ve zamanı ile bir bütün olarak hatırlıyoruz.

Belleğin beyinde fiziksel bir yer kaplayıp kaplamadığı yani nöronların oluşturduğu bir sistem olup olmadığı yakın zamana kadar bilinmiyordu. Anılarımızın özel beyin hücrelerinde depolandığı ve belirli bir anıyı kaydeden nöronların ortadan kaldırılması durumunda o anının da bellekten silindiği ilk kez Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nden araştırmacılar tarafından gösterildi.

Asbest Nedir?

Mahir E. Ocak

Asbest değişik türleri olan lifsi yapıda silikat mineralleridir. Sahip olduğu fiziksel özelliklerden dolayı geçmişte sanayide çok sayıda iş için tercih edilen asbestin kullanımı, sağlığa zararlı olduğu anlaşıldığı için pek çok ülkede yasaklanmıştır. Türkiye'de de asbest kullanımı 2011 yılından beri yasaktır.

Asbest ısıya karşı dirençli, fiziksel ve kimyasal tahribata dayanıklı ve ucuz olması sebebiyle özellikle 19. yüzyılda sanayide yaygın olarak kullanılmıştır.

Asbest madenciliğinin tarihi dört bin yıl öncesine kadar gider. 19. yüzyılın sonlarında daha büyük ölçeklerde yapılmaya başlanan asbest madenciliği hâlâ devam ediyor. 2009 yılında Rusya, Kanada, Brezilya, Kazakistan ve Çin'de iki milyon tonun üzerinde asbest çıkarılmıştır. Asbestin kullanım alanları arasında yanmayı geciktiren kaplamalar, beton, tuğla, boru yalıtım malzemeleri, çatı yalıtım malzemeleri, zemin kaplama malzemeleri, çatı kaplama malzemeleri ve benzeri ürünlerin imalatı sayılabilir.

3-20 mikrometre uzunluğunda, 0,01 mikrometre çapındaki asbest lifleri çıplak gözle görülmez. Asbesti belirlemek için yaygın olarak kullanılan yöntemler polarize ışık mikroskopisi ve geçirimli elektron mikroskopisidir.

Tüm asbest türleri ciddi sağlık sorunlarına sebep olur. Akciğer kanseri, mezotelyoma ve asbestoz (bir pünömokonyoz türü) bu sağlık sorunlarının en önemlilerindendir.



Bir Saldırıda Kimyasal Silah Kullanılıp Kullanılmadığı Nasıl Anlaşılıyor?

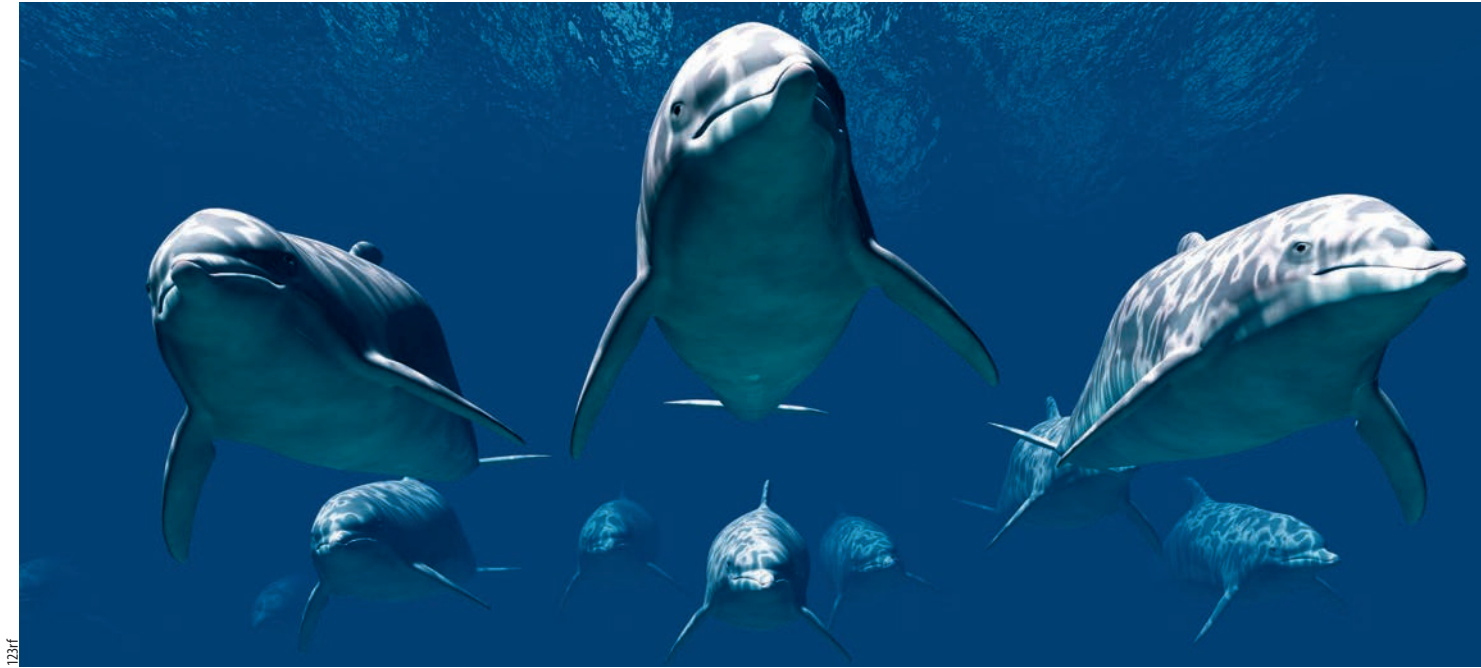
Tuba Sarıgül



Kimyasal silahların izleri çevresel örneklerin (toprak, su, şarapnel parçaları, saldırıya maruz kalmış insanların kıyafet örnekleri) yanı sıra kan, doku, idrar gibi biyolojik örneklerde de aranıyor. Bir saldırıda kimyasal silah kullanılıp kullanılmadığını belirlemek isteyen araştırmacılar zamanla yarışmak zorunda. Kimyasal maddelerin pek çoğu kısa sürede parçalandığı için çevresel örneklerde bulunabilecek kimyasal silah etken maddesinin bir kaç saat içinde belirlenmesi gerekiyor. Bu maddeler parçalandıktan sonra oluşan ürünler

bir kaç gün gibi nispeten daha uzun bir süre analiz yapma imkânı sağlıyor.

Biyolojik örneklerde ise etken maddenin kendisinin ya da parçalanma ürünlerinin kalıntıları ile bu maddelerin özellikle kandaki proteinlerle bağlanarak oluşturduğu belirli yapılar inceleniyor. Örneğin kasların kontrol edilmesinde kilit rolü olan asetilkolinesteraz enzimine bağlanarak sinir sistemini etkileyen sarin gazının kanda bağlandığı farklı proteinler incelenerek, bir kaç hafta sonra bile kimyasal saldırının izlerini bulmak mümkün oluyor.



123rf

Kaç Tür Deniz Memelisi Vardır?

Mahir E. Ocak

İnsanların da dâhil olduğu memeli sınıfı çok sayıda hayvan türü içerir. Okyanuslarda başlayan canlı yaşamının karaya da geçmesinden sonra memelilerden bazılarının okyanuslara geri döndüğü düşünülüyor. Deniz memelileri olarak adlandırılan bu hayvanların bilinen 128 türü vardır. Bu türler arasında foklar, yunuslar, balinalar ve deniz ayıları da bulunur.

Deniz memelileri dört gruba ayrılır. Cetacea grubu (88 tür) balinaları ve yunusları, pinniped grubu (33 tür) fokları ve deniz aslanlarını, sirenia grubu (4 tür) deniz ineklerini, fissiped grubu (3 tür) ise kutup ayılarını ve su samurlarını içerir.

Deniz memelilerinin okyanuslara bağımlılığı türlere göre farklılık gösterir. Örneğin yunuslar ve balinalar yaşamlarının tamamını sulara geçirirken, foklar üremek için karaya çıkar. Su samurları ve kutup ayıları ise denizlere çok daha az bağımlıdır.

Bazı deniz memelilerinin soyu avlanma, kirlenme ve küresel iklim değişikliği gibi sebeplerle tükenme tehlikesiyle karşı karşıyadır.



123rf





Elmaslar Nasıl Oluşur?

Mahir E. Ocak

Elmas bilinen en sert maddedir. Karbonun doğal olarak bulunan iki formundan biri olan elmasa bu özelliğini atomların birbirine kuvvetli kimyasal bağlarla bağlandığı üç boyutlu kristal yapı kazandırır. Karbonun doğal olarak bulunan diğer formu olan grafit ise iki boyutlu karbon katmanları arasında kuvvetli kimyasal bağlar olmadığı için elmasın aksine hayli yumuşaktır. Elmaslar çok sert oldukları için yüzyıllardır kuyumculukta (%25) ve sanayide (%75) oymacılık için kullanılır.

Tamamen saf olan bir elmas renksizdir. Yapısal bozukluklar ve saflığı bozan diğer

maddeler elmasın renkli görünmesine sebep olur. Örneğin azot elmasın sarı ya da kahverengi, bor ise gri-mavi olmasına sebep olur. Şekildeki kalıcı bozulmalar ise pembe ya da kırmızı rengin kaynağıdır. Doğada en sık rastlanılan elmas saf karbondan oluşan renksiz elmadır. Onun ardından sarı, kahverengi ve mavi elmas gelir. Kırmızı elmas en nadir rastlanılan elmas türüdür.

Doğal elmaslar atomların kristal yapıya tek tek eklenmesi ile yüzyıllar içinde oluşur. Elmasların buhar çöktürme gibi kimyasal süreçler ile sentezlenmesi de mümkündür.

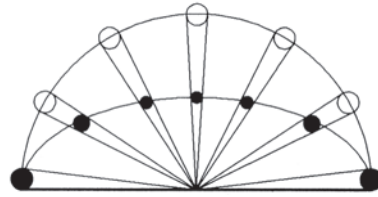
Ay'ın Farklı Büyüklüklerde ve Renklerde Görünmesinin Nedeni Nedir?

Tuba Sarıgül

Ay'ın Dünya etrafındaki yörüngesi dairesel değil elips olduğu için Ay'ın Dünya'ya olan uzaklığı sürekli değişir. Bu durum dolunayı farklı büyüklüklerde algılamamıza neden olur.

Ay'ın ufuk çizgisi hizasında daha büyük görünmesinin sebebinin ise göz yanılsaması olduğu düşünülüyor. Ancak bilim insanları bu durumun nedenini tam olarak açıklayabilmiş değil. Kuramlardan biri algıdaki bu farklılığa ön plandaki cisimlerin neden olduğu. Ancak uçak pilotları ön planda herhangi bir cismin olmadığı yüksek irtifalarda da benzer tecrübeler yaşıyor. Diğer kuram bu durumu, insanların gökyüzünü basık bir kubbe gibi algılaması nedeniyle ufuk çizgisini daha uzak, gökyüzünün yüksek kısımlarını daha yakın algılamasıyla açıklıyor. Ay'ın büyüklüğünün değişmemesine rağmen, gözümüzün daha uzak ve daha yakın olarak algıladığı cisimlere farklı şekillerde odaklanmasının bu duruma neden olduğu düşünülüyor.

Ay'ın farklı renklerde görülmesi de tanık olduğumuz bir durum. Ay gündüz saatlerinde mavi gökyüzünde soluk beyaz görünürken, geceleri parlak sarı,



bazen de turuncu-kırmızı renktedir. Uzaydan çekilen fotoğraflarda görüldüğü gibi Ay'ın gerçek rengi gridir. Çoğunlukla oksijen, silisyum, magnezyum, demir, kalsiyum ve alüminyumdan oluşan yüzeyi Ay'a gri rengini verir.

Ay'dan yansıyan ışık gözümüze ulaşmadan önce atmosferdeki parçacıklar tarafından saçılır. Farklı dalga boylarındaki ışık ışınlarının farklı miktarlarda saçılması Ay'ın



farklı renklerde görünmesinin temel nedenidir. Benzer bir durum Güneş için de geçerlidir. Ufuk çizgisi hizasındayken Ay'dan yansıyan ışığın atmosferde aldığı yol uzadığı için, dalga boyu kısa olan mavi ışığın neredeyse tamamı saçılır ve Ay kırmızı-turuncu renkte görünür. Gökyüzünde yükseldikçe atmosferdeki parçacıkların engelleyici etkisi azaldığından gördüğümüz renk sarıya döner.



Beyin Haritalama Nedir?

Tuba Sarıgül

İnsan beyninde yaklaşık 100 milyar nöron var ve her bir nöron binlerce başka nöronla bağlantılı. Beynimiz 30 saniyede Hubble Uzay Teleskopu'nun ömrü boyunca ürettiği kadar veri üretiyor. Sinir sistemini inceleyen bilim insanları beynin karmaşık yapısını aydınlatmak için beyin haritalama yöntemini kullanıyor. Beyin haritalama, örneğin bir bardağı kaldırmaya karar verdiğimizde ya da korktuğumuzda nöronların nasıl çalıştığını ve bu sırada

nelerin değiştiğini anlamak için beynin ayrıntılı anatomik haritasını çıkarmak olarak tanımlanabilir. Kısaca beynin yapısı ile işlevleri arasındaki bağlantının görülmesidir. Beyin haritalamada beynin belirli bir hedefi yerine getirirken etkin olan kısımlarını gösteren görüntüleme yöntemleri kullanılır. Bu yöntemler, beynin yapısında ya da işlevlerinde meydana gelen değişimleri belirlemeye yönelik olarak farklılık gösterebilir.



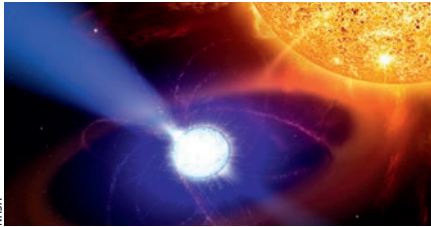
Volkanik Topraklar Neden Verimlidir?

Tuba Sarıgül

Yanardağlar sebep oldukları lav akıntıları, zehirli gazlar ve kül bulutları ile büyük zararlara neden oluyor. Ancak bunlar kısa vadeli etkileri. Uzun vadede ise yeryüzünün belki de en verimli tarım alanlarının oluşmasını sağlıyorlar. Yanardağların patlaması sonucu çevreye saçılan volkanik kül ve magmanın soğumasıyla pek çok mineral yerin derinliklerinden yüzeye çıkıyor. Daha sonra oluşan volkanik kayalar Güneş'ten gelen enerji, atmosferdeki nem ve çeşitli

gazlar nedeniyle fiziksel ve kimyasal olarak aşınıyor. Böylece yararlı mineral ve besinler canlı türleri için kullanılabilir hale geliyor. Volkanik topraklar Dünya'nın yüzeyinin %1'ini kaplamasına rağmen Dünya nüfusunun %10'unu besliyor. Yanardağların çevresindeki arazilerin tarım için elverişli ve verimli olması nedeniyle potansiyel tehlikelerine rağmen insanlar bu bölgeleri yerleşim alanı olarak kullanıyor. *Science* dergisinde

yayımlanan bir çalışmada araştırmacılar, 1700'lerde Hawaii Adaları'na yerleşen ilk Avrupalıların yaptığı tarımın sulak alanlarda yetişen patates gibi nişastalı bitkilere dayalı olmasının nedeninin, nispeten kurak olmasına rağmen o bölgedeki yanardağ patlamaları sonucu oluşan besince zengin volkanik toprak olabileceğini ortaya koydu. Ülkemizde Niğde-Nevşehir yöresinde de benzer bir durum söz konusu.



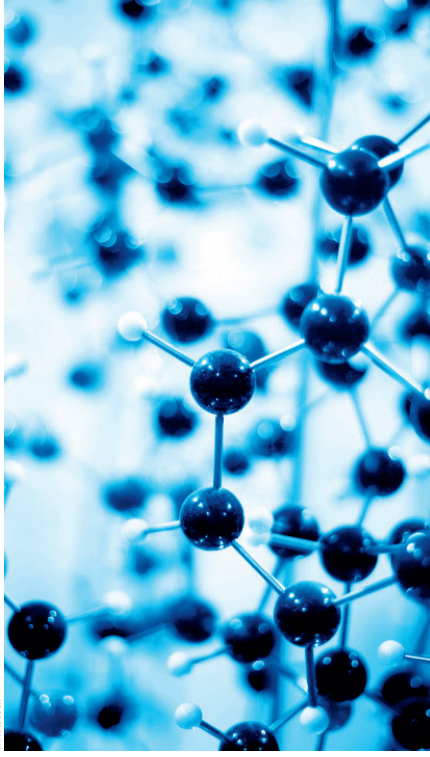
Sıcak Cisimler Neden Kırmızıdır?

Tuba Sarıgül

Sıcaklığı mutlak sıfır noktasının (0 Kelvin) üzerinde olan her cisim ışıır. Isınan cisimlerin ışımasının nedeni, atomların ya da moleküllerin termal titreşim enerjilerinin bir kısmını foton olarak salmasıdır.

Demir bir çubuk yüksek sıcaklıklara ısıtılırsa önce kırmızı daha sonra beyaz renkte parlar. Isı enerjisinin ışık enerjisine dönüştüğü bu olay, akkor hale gelmek olarak tanımlanabilir. Sıcaklığın yükselmesi ile cisimlerin ışıma renginin değişmesinin nedeni, sıcaklığa bağlı olarak ışıma miktarının belirli bir dalga boyu aralığında maksimum olmasıdır. Örneğin sıcaklığı 1000 Kelvin olan bir cisim her dalga boyunda ışıya da ışıma miktarının en fazla olduğu dalga boyu aralığı kızılötesi bölgededir. Sıcaklık arttıkça bu aralık görünür

bölgeye doğru kayar. Böylece sıcaklığı artan cisimlerin yaydığı ışığın rengi de kırmızıdan maviye doğru kayar. Yüzeyinin sıcaklığı yaklaşık 6000 Kelvin olan Güneş en çok 550 nanometre dalga boyunda ısıdığı için sarı renkte görünürken, sıcaklığı 10.000 Kelvin'nin üzerinde olan daha sıcak yıldızlar daha kısa dalga boylarında ışıır, o nedenle de mavi görünür. Kırmızı her ne kadar insanlar için yüksek sıcaklığı ifade etse de soğukun rengi olarak algıladığımız mavi kırmızıdan daha "sıcaktır".



thinkstock

Mol Sayısı Nasıl Bulundu?

Tuba Sarıgül

Herhangi bir maddenin bir molü, değeri Avogadro sayısı ile ifade edilen, atomların ya da moleküllerin belirli bir sayısıdır. Her ne kadar bu kavrama ismi verilmiş olsa da, kavram aynı sıcaklık ve basınçtaki bütün gazların, eğer hacimleri eşitse aynı sayıda parçacık içerdiğini keşfeden İtalyan bilim insanı Amedeo Avogadro tarafından tanımlanmamıştır. Avogadro sayısı terimini kullanan ilk bilim insanı Fransız fizikçi Jean Baptiste Perrin, bir sıvı ya da gazdaki asılı parçacıkların düzensiz hareketleri üzerine yayımladığı bir makalede bu terimi evrensel bir sabit olarak kullandı.

Belirli bir miktar maddedeki atomların ya da moleküllerin sayısını doğru olarak belirleyebilmek için

farklı yöntemler kullanılır. Avogadro sayısının hassas bir şekilde ölçülmesi ilk olarak elektron elektriksel yükünün hesaplanmasına yönelik çalışmalar sonucunda mümkün oldu. Bugün bu amaçla kullanılan yöntemde, kristal yapıdaki bir malzemedeki (örneğin yüksek saflıkta silisyumdaki) tekrar eden en küçük birimdeki atom sayısının belirlenebilmesi amacıyla malzemenin yoğunluğu X-ışınları kırınımından yararlanılarak ölçülüyor.

Günümüzde Avogadro sayısı, temel enerji seviyesindeki karbon-12'nin 12 gramındaki atomların sayısı olarak tanımlanıyor ve ABD Ulusal Standartlar ve Teknoloji Enstitüsü (NIST) tarafından Avogadro sayısının bilinen en kesin değeri $6,0221415 \pm 0,0000010 \times 10^{23}$ olarak kabul ediliyor.

Sert Su Nedir?

Mahir E. Ocak

Hayatin kaynağı olan suyun bileşimini tanımlamak için kullanılan ölçütlerden biri de sertlik. Suyun sertlik derecesinin insan sağlığına bilinen bir etkisi olmamasına rağmen sanayide su kullanılan cihazların bozulmasına sebep olduğu için sertliğinin belirlenmesi ve gerekirse giderilmesi önemlidir.

Suyun sertlik derecesini belirleyen şey içerdiği çok değerlikli katyon, yani (+2) ya da daha fazla değerlikli iyon miktarıdır. Sertlik suyun içerdiği Ca^{2+} ve Mg^{2+} iyonlarının toplam derişiminin milimol/Lt olarak ifade edilmesiyle belirtilir. Toplam derişimi 0,6 mmol/Lt'den az olan sular yumuşak, 0,6 mmol/Lt ile 1,2 mmol/Lt arasında olan sular kısmen sert, 1,2 mmol/Lt ile 1,8 mmol/Lt arasında olan sular sert, 1,8 mmol/Lt'den fazla olan sular ise çok sert olarak sınıflandırılır.

Sert suyun kullanıldığı cihazlarda oluşan kireç tortuları yüzünden cihazlar bozulabilir. Bu sebeple sanayide kullanılan suyun sertliğinin giderilmesi önemlidir. Suda çözünmüş kalsiyum ve magnezyum iyonlarının kaynağının kalsiyum bikarbonat ve magnezyum bikarbonat olduğu durumlarda, suyu kaynatarak kalsiyumun ve magnezyumun karbonat bileşikleri şekline çökmesi sağlanabilir. Çöktürler süzildükten sonra geriye kalan su soğuduğu zaman sertliği giderilmiş olur. Bu yüzden bikarbonat

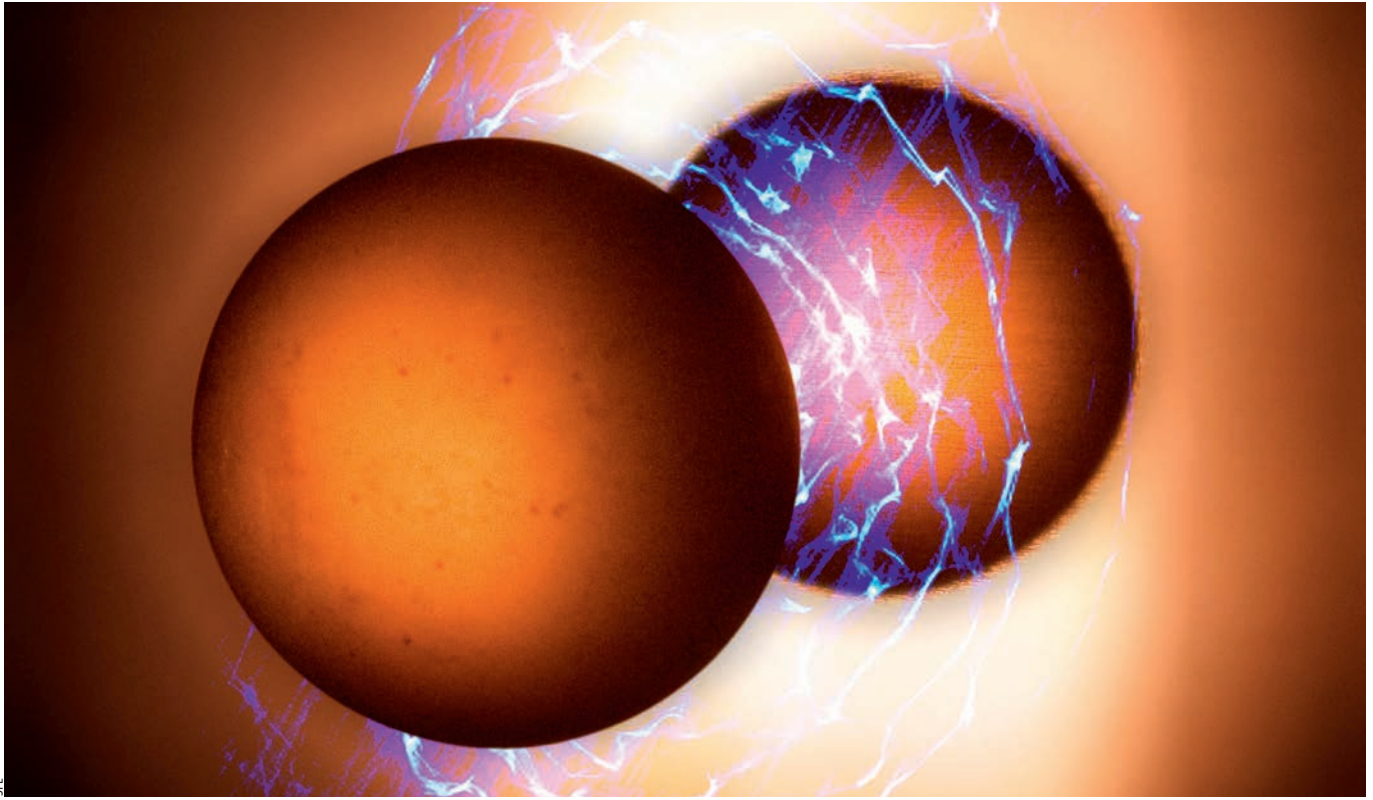


thinkstock

içeren suların sertliği “geçici sertliktir”. Kalsiyum ve magnezyum iyonlarının kaynağının sülfat bileşikler olduğu durumlarda ise kaynama çöktür oluşumuyla sonuçlanmayacağı için suyun sertliği kaynatılarak giderilemez. Böyle suların sertliği “kalıcı sertlik” olarak adlandırılır. Yine de, yapılan adlandırmaya rağmen, bu suların sertliği başka kimyasal süreçlerle giderilebilir.



123rf



Güçlü ve Zayıf Nükleer Kuvvet Nedir?

Tuba Sarıgül

Evrendeki dört temel kuvvetten kütleçekim kuvveti ve elektromanyetik kuvvet günlük hayatımızı etkileyen tanınmış kavramlar. Güçlü nükleer kuvvet ve zayıf nükleer kuvvet ise atom çekirdeği ölçeğinde ve daha küçük ölçeklerde gözlenen, günlük hayatta etkisini doğrudan fark edemeyeceğimiz kuvvetler.

Güçlü nükleer kuvvet, protonu oluşturan kuarkları bir arada tutan kuvvettir. Çekirdekdeki parçacıklardan proton artı elektrik yüklü, nötronlar ise yüksüzdür. Aynı elektrik yüküne sahip parçacıklar arasında oluşan elektromanyetik itme kuvvetine rağmen -proton ve nötronlar kuarklardan meydana geldiği için- güçlü nükleer kuvvet çekirdeği bir arada tutan kuvvet olarak da tanımlanabilir. Bu kuvvetin taşıyıcıları gluonlardır. Güçlü nükleer kuvvet, iki cisim arasında gidip gelen bir top gibi enerji ve momentum alışverişi

sağlayan parçacıklar sayesinde ortaya çıkar. İsminden anlaşılacağı gibi güçlü nükleer kuvvet, temel kuvvetler arasında en güçlü olanıdır. Ancak etkinliği yaklaşık olarak çekirdeğin çapı kadar kısa bir mesafe (10^{-15} m) ile sınırlıdır. Güçlü nükleer kuvvetin diğer kuvvetlerden önemli bir farkı vardır. Kuarklar birbirlerine yaklaştıkça birlerini daha az çekerken birbirlerinden uzaklaştıkça daha çok çeker. Hatta protonun içindeki iki kuark arasındaki mesafe 10^{-15} m iken aralarındaki çekim kuvveti Dünya üzerindeki 16 tonluk bir kütleyle etki eden kütleçekim kuvvetine eşdeğerdir. Bu kuvvet o kadar fazladır ki, kuarkları birbirlerinden ayırmak mümkün değildir. Henüz serbest kuark gözlenememiştir, hatta kuarkların serbest gözlenemeyeceği fizikçiler arasında yaygın bir kanıdır ancak bu kuramsal olarak ispat edilmiş değildir.

Zayıf nükleer kuvvetin şiddeti güçlü nükleer kuvvetin milyarda biridir. Parçacıklar üzerindeki temel etkisi kuark ve leptonların türlerini (çeşni) değiştirmesidir. Kararsız çekirdeklerin

bozunmasından, nötrinoların ve diğer lepton türlerinin çekirdek ile etkileşiminden sorumludur. Güçlü nükleer kuvvetten etkilenmeyen nötrinolar zayıf nükleer kuvvetten etkilenir. Bu kuvvet olmasaydı Güneş'in enerjisini sağlayan füzyon (çekirdeklerin birleşme tepkimesi) ve pek çok radyoaktif bozunma tepkimesi gerçekleşmezdi. Zayıf nükleer kuvvetin taşıyıcıları olan W^+ ve Z bozonları büyük parçacıklar olduğundan (kütleleri protonun kütlelerinden yaklaşık 80-90 kat daha fazladır) etkin oldukları mesafe (yaklaşık 10^{-18} m) güçlü nükleer kuvvete göre daha kısadır. Elektromanyetik ve kütleçekim kuvvetlerinin taşıyıcıları kütesiz kabul edildiğinden etki mesafeleri sonsuzdur. Zayıf nükleer kuvvetin taşıyıcıları ise kütleli oldukları için ancak çok kısa mesafelerde etki eder. Diğer yandan güçlü kuvvetin taşıyıcısı olan gluonlar kütesiz olmalarına rağmen kuarklar gibi 10^{-15} m içine hapsolmüştür. Bu nedenle günlük hayatımızda güçlü ve zayıf nükleer kuvvetin etkilerini doğrudan gözlemleyemeyiz.



Alamy

Çift Küme

Sonbaharda Samanyolu kuşağının en zengin bölgesi gökyüzünü terk ediyor. Ancak sonbahar ve kış gökyüzünde de yazı aratmayacak güzellikte gökcisimleri bulunuyor. Bunlardan biri de Perseus Takımyıldızı'nda bulunan Çift Küme. Bu gökcismi, gökyüzündeki en parlak yıldız kümelerinden biri ve onu temiz bir gökyüzü altında çıplak gözle bile görebilirsiniz.

Çift Küme, adından da anlaşılacağı gibi birbirine yakın iki açık yıldız kümesinden (NGC 869 ve NGC 884) oluşur. Kümelerin her biri gökyüzünde Ay'ın kapladığı kadar bir alanı kaplar. Kümeler birbirine yapışık gibi görüldüğünden Çift Küme'nin genişliği yaklaşık iki Ay çapı (bir aç derecesi) kadardır. Her iki küme de temiz bir gökyüzü altında çıplak gözle görülebilir. Her ne kadar yıldızlarını seçebildiklerini söyleyenler olsa da, kümeler çıplak göze silik birer bulut gibi görünür. NGC 869'un parlaklığı NGC 884'üne göre biraz daha fazladır.

NGC 869, daha parlak olmasının yanı sıra daha zengin bir küme. Dürbünle onlarca yıldız

zını seçebilirsiniz. Kümenin merkezindeki birkaç parlak yıldız da özellikle dikkati çeker. NGC 884'ün farklı yanı içerdiği kırmızı yıldızlardır. Bu küme diğerine göre biraz daha sönük olduğundan bize daha uzakmış gibi gelir. Oysa kümeler kabaca aynı uzaklıktadır.

Kümelerin içerdiği toplamda 300 kadar mavi süperdev yıldız, Çift Küme'nin çok genç olduğunu gösteriyor. Çünkü bu dev yıldızlar yakıtlarını o kadar hızlı tüketir ki ömürleri 100 milyon yılı (Güneş 4,5 milyar yasındadır) aşmaz. Gökbilimciler kümelerin yaklaşık 14 milyon yaşında olduğunu hesaplıyorlar.

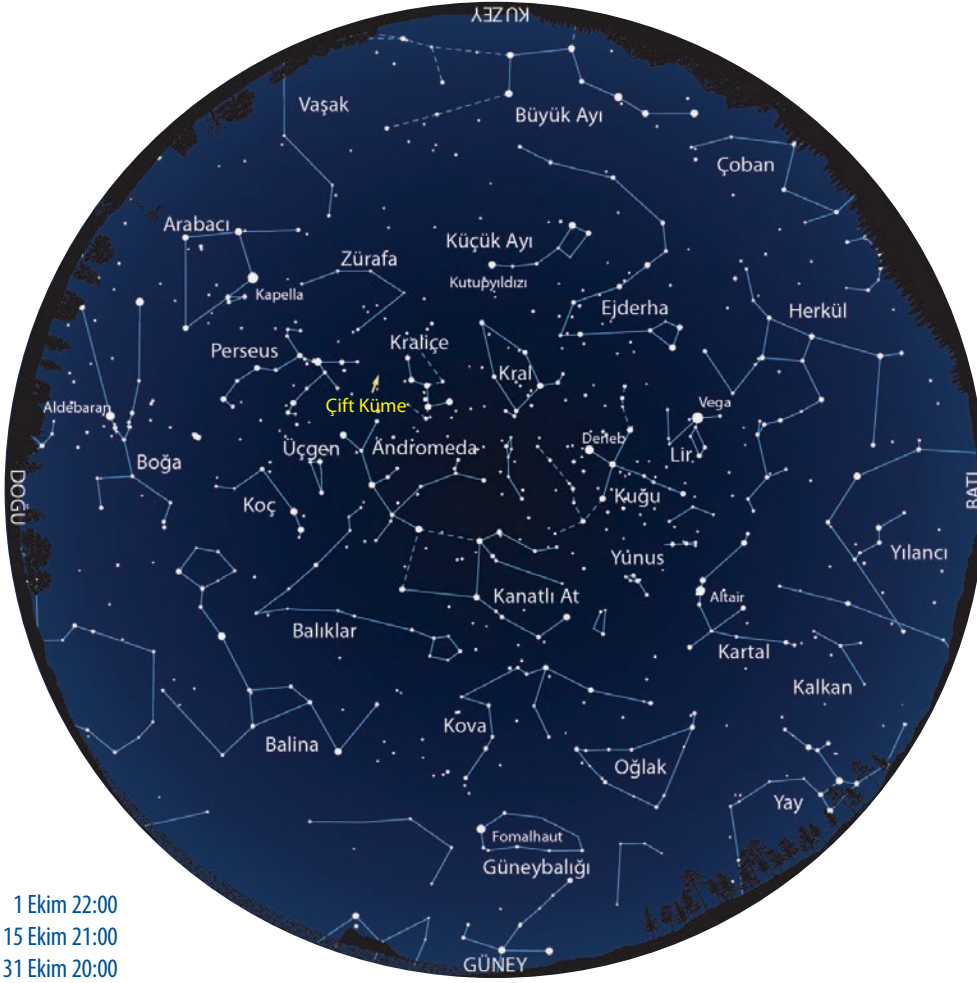
Çift Küme'yi gözlemenin en iyi yolu bir dürbün kullanmak. Çünkü bir teleskopla çifti aynı anda görüş alanına sığdırmak pek mümkün değil. Çift Küme Kraliçe ve Perseus takımyıldızlarının arasında yer alıyor. Kümeleri gökyüzünde bulmak için bu sıralar kuzeydoğu ufkunda yan duran bir M ya da W harfini andıran Kraliçe Takımyıldızı'nın altına bakmak. Çıplak gözle seçemiyorsanız dürbünle bu bölgede bi-

raz gezinirseniz Çift Küme'ye mutlaka denk gelirsiniz. Çift Küme Samanyolu kuşağı üzerinde yer aldığından dürbünle gezinirken bu bölgenin yıldızlar bakımından ne kadar zengin olduğunu göreceksiniz.

Çift Küme'yi gökyüzünde bulmak için yandaki gökyüzü haritasından yararlanabilirsiniz. Burada kümelerin yeri işaretlenmiş durumda.

Yarigölge Ay Tutulması

18/19 Ekim gecesi 00:50-04:50 saatleri arasında gerçekleşecek tutulma ülkemizden gözlenebilecek. Ay'ın % 80'lik bir bölümü Dünya'nın yarigölgesinden geçeceği için Ay'ın bir bölümü hafifçe kızarmak ancak bu bir tam tutulmadaki gibi belirgin olmayacak. Tutulma ortası saat 02:50'de gerçekleşecek. Yani kızarma bu sırada en belirgin durumunda olacak.



1 Ekim 22:00
15 Ekim 21:00
31 Ekim 20:00

1 Ekim

Ay ve Mars sabaha karşı doğuda yakın görünümde

8 Ekim

Ay ve Venüs günbatımında yakın görünümde

15 Ekim

Mars ve Regulus güneydoğusunda yakın görünümde

16 Ekim

Venüs ve Antares günbatımında çok yakın görünümde

18/19 Ekim

Yarıgölge Ay tutulması

20 Ekim

Orion göktaşı yağmuru (en fazla 20 adet/saat)

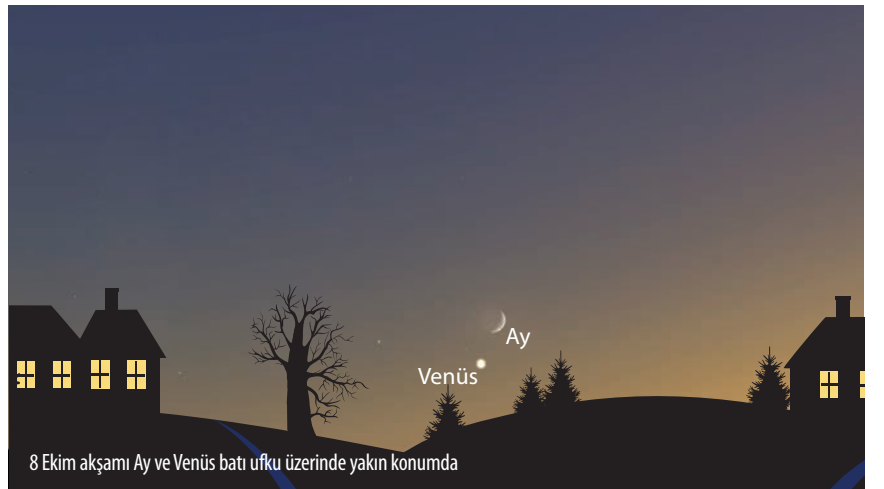
Ekim'de Gezegenler ve Ay

Merkür ayın neredeyse tamamında akşam gökyüzünde olmasına karşın ufuktan çok az yükselecek. Gezegen, ayın ortalarına kadar akşam Güneş battıktan yaklaşık bir saat sonra batacak. Bu nedenle hava tam kararmadan batacak ve gözlenmesi zor olacak.

Venüs akşamları batı ufku üzerinde. Gezegen parlaklığı sayesinde günbatımının hemen ardından görülebiliyor. Venüs bu ay içinde ufkun üzerinde bir miktar yükselecek ve ay sonunda Güneş'ten yaklaşık 2,5 saat sonra batıyor olacak.

Mars sabah gökyüzünde yavaş yavaş yükseliyor. Gezegen hava aydınlanmaya başlamadan yaklaşık üç saat süreyle doğu ufku üzerinde görülebilecek.

Jüpiter artık geceyarısı civarı doğuyor. Gezegen günler ilerledikçe daha da erken doğuyor olacak ve önümüzdeki aylarda akşam gökyüzümüzü süslemeye başlayacak.



Satürn hava karardığında güneybatı ufku üzerinde ufka çok yakın konumda bulunuyor. Gezegen ayın ikinci yarısından itibaren ufka iyice yaklaşacak ve artık bir süre görülemeyecek.

Ay 5 Ekim'de yeniay, 11 Ekim'de ilkindördün, 19 Ekim'de dolunay, 26 Ekim'de sondördün hallerinde olacak.

Taşınabilir Bellek

Hayatımıza 10 yıldan biraz daha uzun bir zaman önce giren, USB (Universal Serial Bus-Evrensel Seri Veriyolu) bağlantılarını kullanan ve güç kaynağına ihtiyaç duymayan taşınabilir bellekler, veri depolamanın vazgeçilmez ortamı haline geldi. Küçük, hafif ve pratik olmalarının yanı sıra hızlı da olmaları ve sundukları yüksek veri depolama kapasitesi, onları son derece kullanışlı hale getiriyor. Taşınabilir belleklerin megabyte ile başlayan serüveni gigabyte ölçeğini çoktan aştı ve terabyte sınırına doğru ilerliyor. Üstelik fiyatları bundan 10 yıl önce hayal bile edemeyeceğiniz kadar ucuz.

Anlık Bellek

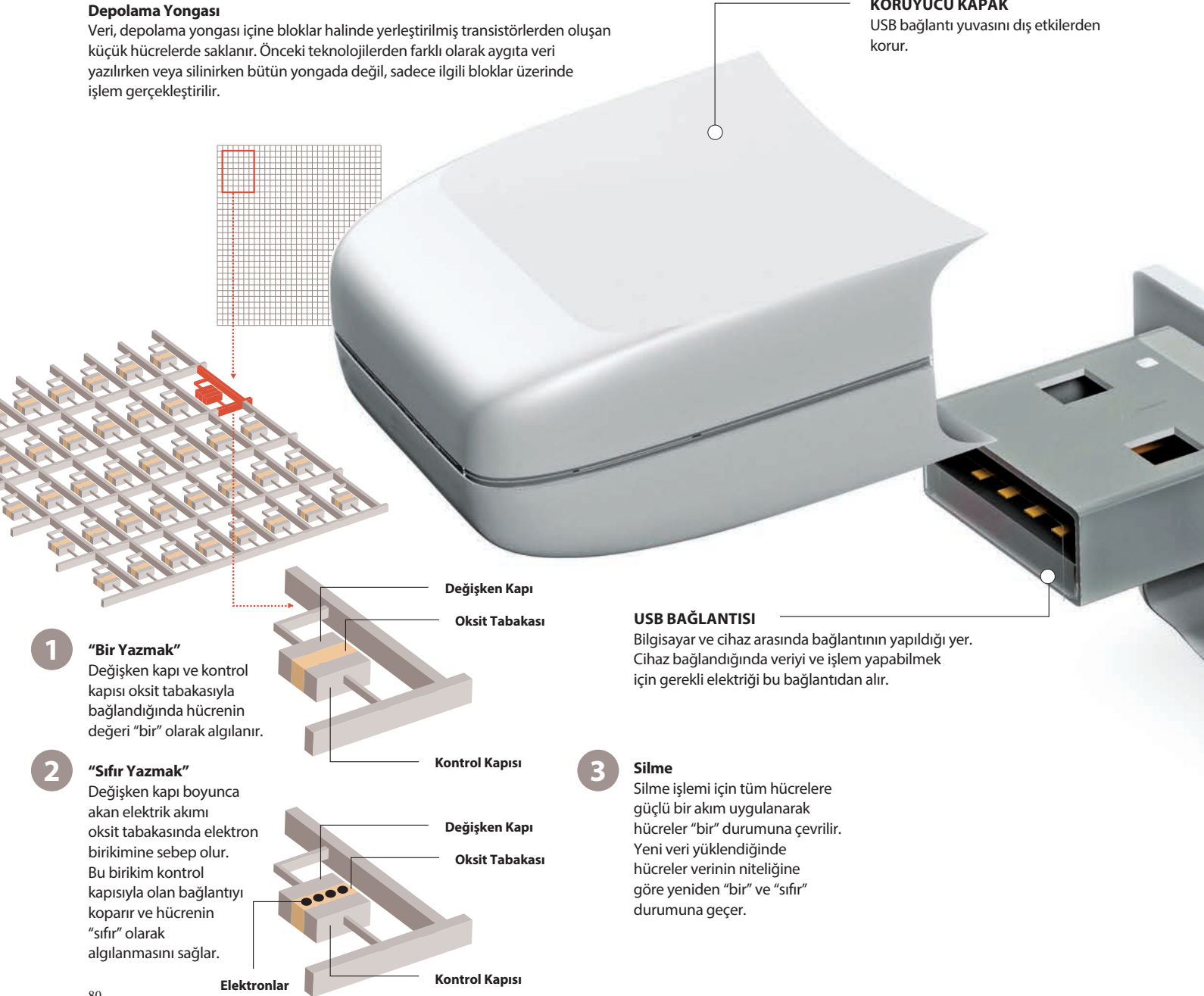
Anlık bellekler, küçük elektronik cihazlarda veri depolamak için kullanılır. Anlık belleklerde tutulan veriler güç kesildiğinde kaybolmaz, hareketli parça içermedikleri için taşınma sırasındaki sarsıntılar nedeniyle veri kaybı riski düşüktür. Anlık belleklere defalarca veri kaydedilip silinebilir.

Depolama Yongası

Veri, depolama yongası içine bloklar halinde yerleştirilmiş transistörlerden oluşan küçük hücrelerde saklanır. Önceki teknolojilerden farklı olarak aygıtta veri yazılırken veya silinirken bütün yongada değil, sadece ilgili bloklar üzerinde işlem gerçekleştirilir.

KORUYUCU KAPAK

USB bağlantı yuvasını dış etkilere korur.



1

"Bir Yazmak"

Değişken kapı ve kontrol kapısı oksit tabakasıyla bağlantığında hücrenin değeri "bir" olarak algılanır.

2

"Sıfır Yazmak"

Değişken kapı boyunca akan elektrik akımı oksit tabakasında elektron birikimine sebep olur. Bu birikim kontrol kapısıyla olan bağlantıyı koparır ve hücrenin "sıfır" olarak algılanmasını sağlar.

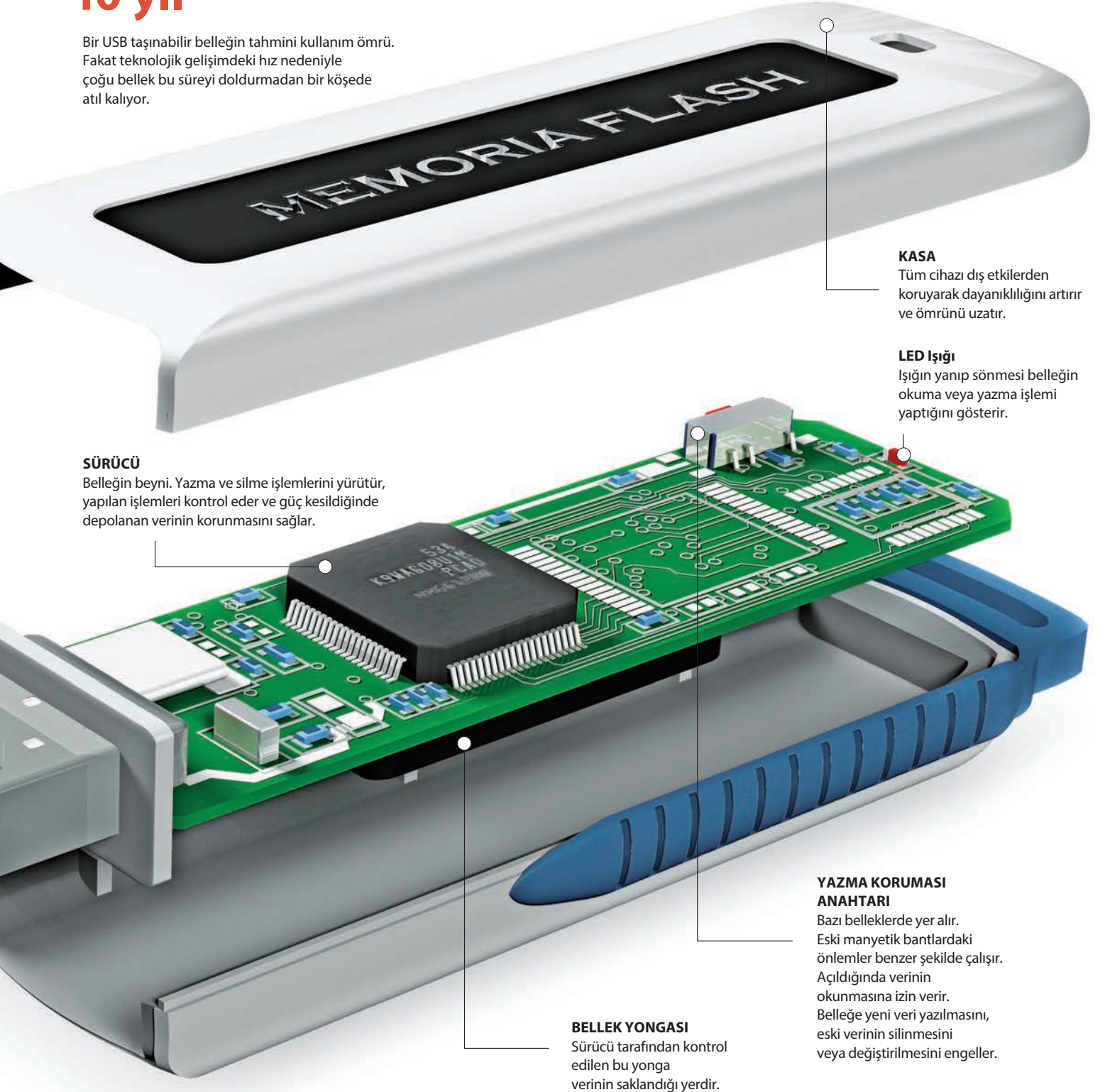
3

Silme

Silme işlemi için tüm hücrelere güçlü bir akım uygulanarak hücreler "bir" durumuna çevrilir. Yeni veri yüklendiğinde hücreler verinin niteliğine göre yeniden "bir" ve "sıfır" durumuna geçer.

10 yıl

Bir USB taşınabilir belleğin tahmini kullanım ömrü. Fakat teknolojik gelişimdeki hız nedeniyle çoğu bellek bu süreyi doldurmadan bir köşede atıl kalıyor.



KASA

Tüm cihazı dış etkilere koruyarak dayanıklılığını artırır ve ömrünü uzatır.

LED Işığı

Işığın yanıp sönmesi belleğin okuma veya yazma işlemi yaptığını gösterir.

SÜRÜCÜ

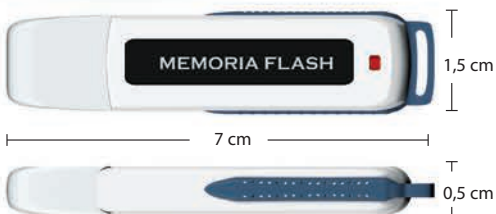
Belleğin beyni. Yazma ve silme işlemlerini yürütür, yapılan işlemleri kontrol eder ve güç kesildiğinde depolanan verinin korunmasını sağlar.

YAZMA KORUMASI ANAHTARI

Bazı belleklerde yer alır. Eski manyetik bantlardaki önlemler benzer şekilde çalışır. Açıldığında verinin okunmasına izin verir. Belleğe yeni veri yazılmasını, eski verinin silinmesini veya değiştirilmesini engeller.

BELLEK YONGASI

Sürücü tarafından kontrol edilen bu yonga verinin saklandığı yerdir.



8 MB

IBM tarafından piyasaya sürülen ilk taşınabilir belleğin kapasitesi. Kapasitesi o dönem yaygın olan floppy disklerin 5 katından fazlaydı.

Türkiye Süngerleri

Türkiye deniz canlıları içinde gözle görülebilecek büyüklükteki en ilkel hayvan grupları arasında süngerler gelir. Bugün Ege ve Akdeniz'de (Marmara Denizi'nde az rastlanır) kayalık bir bölgede yapacağınız herhangi bir tüplü ya da tüpsüz dalışta, dikkatle bakarsanız kayalıkların üzerinde ve gölge olan yerlerinde büyük olasılıkla bir sünger türüne rastlarsınız. Süngerler kayalar, hayvan kabukları ve buna benzer sert zeminlere yapışık yaşar. Bazı süngerler kaya oyukları veya mağara içleri gibi, görünmeyen yerlerde yaşarken, bazıları açıkta yaşayabilir. Çok farklı vücut yapıları, şekilleri ve renkleri vardır. Vazo, kadeh, boru, çalı, bir yüzeyi kaplayan örtü şeklinde, düzenli veya düzensiz kümeler halinde bulunabilirler. Boyları 1-2 mm ile 2 metre arasında değişir. Sarı, kırmızı, pembe, siyah, mor, turuncu, mavi olabilirler. Vücutları, içeride bir kanal sistemi oluşturan deliklerle (por) kaplıdır. Bu kanallar "oskula" adı verilen açıklıklar ile sonlanır. Kanallar içinden sürekli su akar. Sünger bu suyun içindeki bakterileri, mikroalgleri ve organik artıkları yakalayıp beslenir. Süngerlerin hemen hemen hepsi vücutlarının üzerindeki deliklerden geçebilecek kadar küçük maddeleri (%80) ve tek hücrelileri (%20) besin olarak alır. Süngerlerde, diğer çok hücreli canlılarda olduğu gibi, organ oluşumu ve gerçek dokular yoktur. Hem eşeyli hem de eşeysiz çoğalabilirler.





Ülkemiz denizlerinde 100'den fazla sünger türünün yaşadığı biliniyor. Yaygın olarak görülenler arasında *Axinella sp.*, *Agelas oroides*, *Aplysina aerophoba*, *Chondrosia reniformis* türleri gelir.

Akıntıya açık kayalık yerlerde bol besin bulunduğundan süngerler en iyi yeri kapmak için diğer türlerle biyokimyasal bir savaş halindedirler.

Su altı modeliği yapan Abdurrahman Türke teşekkür ederiz.

Fotoğraflar: Dr. Bülent Gözcüoğlu

Parazit bitkiler yaşamak için gerekli olan besinlerin tamamını ya da bir kısmını üzerindeki yaşadıkları başka bitkilerden alır. Bazı parazit türlerde fotosentez için gerekli olan klorofil bulunur. Bunlar fotosentez yapar. Ancak suyu ve bazı besin tuzlarını konakçı bitkilerden alırlar. Bunlara yarı parazit bitkiler denir. Klorofilsiz parazit bitkiler de vardır. Bu bitkiler fotosentez yapamaz ve tüm ihtiyaçlarını konakçı bitkiden karşılar. Bunlar da tam parazit bitki olarak adlandırılır.

Türkiye florasında da parazit yaşama uyum sağlamış bitki türleri var. Bu türlerden biri canavarotugiller olarak bilinen *Orobanchaceae* ailesi. Ailenin üyelerinde klorofil bulunmaz ve tam parazit bir yaşam sürerler. Parazit yaşam, canavarotlarının köklerinde emici kollar oluşması ve bu emici kolların konak bitkinin köklerinin içine girmesiyle gerçekleşir.

Dünyada 150'den fazla, ülkemizde 40'tan fazla türü vardır.

Verem otu-canavar otu (*Orobanche sp.*) ve kardaşkanı (*Phelypaea sp.*) en bilinenleridir. Kardaşkanı peygamber çiçekleri (*Centaurea sp.*) üzerinde parazit olarak yaşar.

Parazit Bitki Ailesi Canavarotugiller



Fotoğraf: Prof. Dr. Bayram Göçmen
Phelipaea coccinea / Kardaşkanı
Kartevin Dağı / Malazgirt / Muş 2013

Kaynaklar

- Güner, A., *Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler)*, ANG Vakfı / Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi, Kasım 2012
- Akman, Y., Güney, K., *Bitki Biyolojisi Botanik*, Palme Yayıncılık, 2011.
- <http://turkherb.ibu.edu.tr>

Ormanları

Anadolu'nun Tarih Öncesi

Anadolu'nun tarih öncesi yaşamının izlerini sürmeye devam ediyoruz. Bilindiği gibi tarih öncesi canlıların varlığına ilişkin bilgiler fosillerden elde ediliyor. Bir canlının fosil olup günümüze kadar gelebilmesi çok küçük bir olasılık. Dünya'daki kayalardan yalnızca %15'i fosil oluşumuna uygun. Bitkilerin fosilleşmesi daha da zor. Kalsiyum içeren yapıları, örneğin kemikleri yok. Ayrıca yapılarındaki organik maddelerin çoğu ayrıştırıcılar tarafından karbondioksit ve suya parçalanarak biyosferdeki döngüye tekrar katılır.

Fosil ormanlar da geçmişin az rastlanan izleridir.

Ülkemizde bu fosil ormanlardan var.

Ankara'nın Çamlıdere ilçesinde ve çevresinde bol miktarda, miyosen döneme

(23,8 milyon-5,32 milyon yıl önce) uzanan orman ağacı fosilleri var. Fosil ormanlar,

taşlaşma (petrifikasyon) denilen

bir tür fosilleşme süreci sonucunda oluşur.

Taşlaşma gerçekleşirken bitkilerin odun dokusunda ağırlıklı olarak silis minerali birikebilir.

Silişleşme de denen bu fosilleşmede bitkilerin doku ayrıntıları çok iyi korunur.

Silisin kaynağı volkanik etkinliklerdir.

Çamlıdere'deki taşlaşmış ağaçlar için

"silişleşmiş ağaçlar" terimi de kullanılıyor.

Fosil ağaçların bazılarına örnek olarak *Quercus* (meşe),

Tilia (tlılamur), *Pinus* (çam), *Acer* (akçağaç), *Fagus* (kayın),

Carpinus (gürgen), *Ulmus* (karaağaç) ile soyları tükenmiş

Sequoia (sekoya) ve *Glyptostrobus* (servi) verilebilir.

Bitki fosillerinin oluşması için oksijensiz ya da oksijence fakir ortamlar daha uygundur. Diğer bir deyişle fosil oluşumu için bitkilerin çökme ortamında çürümeye karşı korunması gereklidir.

Ayrıca çökme ortamının asitlik derecesinin fazlalığı ve suda yoğun olarak eriyik tuzların bulunması ayrıştırıcıların enzimlerinin çalışmasını engeller.

Çökme ortamının aşırı basınç ve sıcaklığın etkisinde de kalmaması gerekir. Volkanik ve metamorfik kayalarda fosile rastlanmamasının nedeni budur. Fosiller yalnızca tortul kayalarda oluşur.

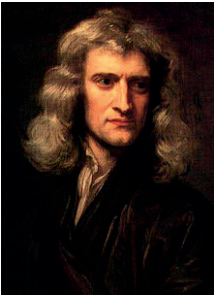
Çizim : Ayşe İnan Alican

Kaynaklar

- Akkemik, Ü., Türkoğlu, N., Poole, I., Çiçek, İ., Köse, N., Gürgen, G., "Woods of a Miocene Petrified Forest near Ankara, Turkey", *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, Cilt 33, Sayı 1, s. 89-97, 2009.
- http://www.jmo.org.tr/resimler/ekler/2bb90e8976aab52_ek.pdf?tipi=23&durur=X&sube=0
- (Dr. Eşref Atabey, Dr. Gerçek Sarac., Çamlıdere (Ankara) Taşlaşmış Ağaç Fosil Ormanı)

Bilimsel Devrim

Bilimsel devrim ifadesi 16. yüzyılda başlayıp 18. yüzyılda tamamlanan bir dizi bilimsel ve felsefi gelişmenin özgünlüğünü ve çığır açıcı niteliğini vurgulamak için kullanılır. Bu sürece damgasını vuran Kopernik'in *Gök Kürelerinin Döngüsel Hareketi* (1543), Vesalius'un *İnsan Vücudunun Yapısı* (1543), Bacon'ın *Novum Organum* (1620), Harvey'in *Kalbin ve Kanın Hareketleri Üzerine* (1628), Galileo'nun *İki Büyük Dünya Sistemi Üzerine Diyalog* (1632), Descartes'in *Yöntem Üzerine Konuşma* (1637) ve Newton'un *Doğa Felsefesinin Matematik İlkeleri* (1686) adlı kitaplarının yayımlanmasıdır. Ancak bilimsel devrim denince akla öncelikle Isaac Newton (1642-1727) gelir. Bunun haklı birkaç nedeni vardır. Bunlardan biri Newton'un kütleçekimini bulması ve bunu doğada meydana gelen değişimlerin açıklanmasında bir neden olarak kullanmasıdır. Kütleçekiminin keşfi fizik ve astronomi tarihinde bir dönüm noktasıdır.



Isaac Newton

Newton'dan önce Kepler (1571-1630) gezegen hareketlerini matematiksel olarak açıklamış, yörüngelerinin elips olduğunu belirlemişti. Ancak gezegenlerin neden elips çizerek dolandığına ilişkin bir açıklamada bulunmamıştı. Bununla birlikte Güneş'ten çıkan ve gezegenleri elips yörüngelerde hareket etmeye zorlayan bir güçten bahsetmişti. Kepler'in Güneş'ten çıktığını düşündüğü böyle bir güçten söz etmesine ve ona böyle bir rol vermesine şaşırmamak gerekir. Çünkü Kopernik'ten beri Güneş gök nesneleri arasında kutlu bir konuma taşınmıştı. Güneş'in bütün varlığın merkezine konulması, evrende olup biten değişimleri açıklamak için de hatırı sayılır bir açıklama sistematigi sağlamaktaydı. Hatta Kopernik, bilimsel devrimi başlatan çalışması *Gök Kürelerinin Döngüsel Hareketi* adlı kitabında bu durumu şöyle betimlemişti:

"Her şeyin ilki ve en üstünde olanı, kendisini ve her şeyi saran, bunun için de hareketsiz olan Sabit Yıldızlar Küresi'dir. Burası, adeta bütün öteki yıldızların hareketinin ve konumunun dayandığı yerdir. Sonra gezegenlerin ilki olan ve yörüngesini 30 yılda tamamlayan Satürn gelir. Ondan sonra 12 yıllık yörünge dönüşüyle Jüpiter vardır. Sonra da iki yılda dönen Mars. Dördüncü sıradaki dönüş, bir ilmeğe benzeyen Ay çemberiyle birlikte, Yer'i kuşatır. Beşinci sıradaki Venüs, dokuz ayda aynı yere döner. Altıncı sıradaki yeri ise seksen günlük dönüşüyle Merkür alır. Ne var ki hepsinin ortasında Güneş durur. Zaten kim bu son derece güzel tapınaktaki ışık kaynağını, bütünü eşit biçimde aydınlatabileceği bu yerden başka ya da daha iyi bir

Çünkü Antikçağ ve Ortaçağ düşüncesinde egemen bir unsur olarak yer alan evrenin düzenli olduğu düşüncesi, Kopernik'in (1473-1543) evrenin merkezinde Yer'in değil de Güneş'in olduğunu ileri sürmesiyle anlamsızlaşmış, düzenli evren anlamına gelen kozmos bir tür kaosa dönüşmüştü. Başka bir deyişle bilim insanlarının önünde artık yeni bir dünya vardı; bu dünyanın da bir düzeninin olduğunun ve olup bitenlerin bir düzenliliğinin olduğunun gösterilmesi gerekiyordu. Antikçağ'da bu düzenlilik doğal bir durum olarak kabul edilirken, Ortaçağ'da araştırma gereksinimi duymadan Tanrıya havale edilmişti. Modern dönemle birlikte doğada olup bitenler üzerinde belirleyici rolün doğal nedenler olduğu düşünüldüğü için, artık Dünya'da düzeni anlamayı sağlayacak bir güce gereksinim duyuldu. Bu güç de kütleçekimi olarak düşünüldü.

yere koyabilir ki? Kimileri ona haklı olarak evrenin ışığı, kimileri evrenin aklı, kimileri ise evrenin yöneticisi adını veriyor. (.....) Gerçekten de Güneş, sanki bir kral tahtında oturur gibi, çevresinde dolaşan yıldız ailesini yönetiyor."

Kopernik, bu betimlemesiyle Güneş'i kutlu bir konuma yerleştirmişti. Ancak yine de Güneş'in evrende olup bitenleri neden düzenlediği ve daha da önemlisi bu düzeni ne ile sağladığı sorusunun cevaplanması, başka bir deyişle gezegenlerin neden Güneş'in etrafında dolandığının açıklanması gerekiyordu. Newton bütün bu soruları kütleçekimi düşüncesiyle cevapladı. Diğer taraftan evrenin Ay-üstü ve Ay-altı olmak üzere birbirinden farklı özelliklere sahip iki kısma ayrıldığını savunan Aristoteles'te hareket kuvvetle olanaklıydı. Bir cismin hareket edebilmesi için ona kuvvet uygulanması gerekiyordu. Gök nesneleri kristal kürelere çakılıydı ve bu kürelere Tanrı hareket vermişti. Ancak Galileo (1564-1642) Aristotelesçi evren ayrımının temelsiz olduğunu, Ay-üstü ve Ay-altı evren kısımlarının aynı yapıda olduğunu ve kristal küreler bulunmadığını belirleyince, gök nesnelerinin boşlukta nasıl hareket ettiği de bir sorun olmaya başladı. İlk bakışta eylemsizlik ilkesi bu soruna bir çözüm sağlıyormuş gibi görünüyordu. Ancak hem Galileo hem de Descartes (1596-1650) eylemsizliğin döngüsel değil, doğrusal bir hareket olduğunu ileri sürmüştü. Bundan dolayı, kapalı yörünge hareketinin nedenin gösterilmesi gerekiyordu. Bütün bu sorunları çözümleyen Newton olduğu için bilimsel devrimin de mimarı kabul edildi.

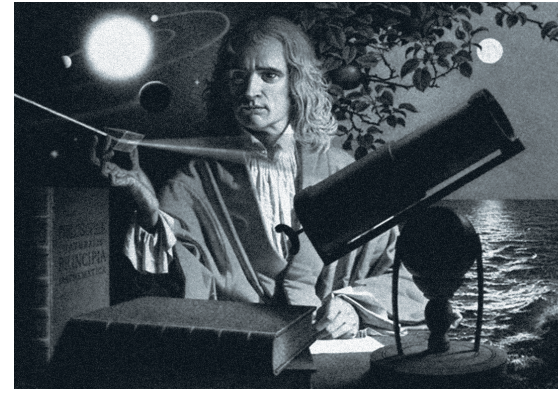
Newton'un başarıları bunlarla sınırlı da değildir. Aynı zamanda gelenekselleşmiş bilim anlayışının değişmesinde de önemli bir rolü vardır. Doğa filozofu adını verdiği bilim insanının doğada olup bitenler karşısında nasıl bir tutum sergilemesi gerektiğini de ele almış ve başyapıtı olan *Doğa Felsefesinin Matematik İlkeleri*'nde şöyle demiştir: "*Olgulardan doğanın kuvvetlerini keşfetmek, sonra da bu kuvvetler yardımıyla diğer olayları açıklamak*". Bu açıklamasından Newton'un bilimsel çalışma sürecini nasıl tasarladığını anlamak olanaklıdır. Burada dikkatlice ifade edilmiş üç adım vardır: Gözlem, kuram oluşturma ve öndeyi. Yani öncelikle doğada meydana gelen olaylar, onları oluşturan nedenlerin keşfedilmesini sağlayacak bir titizlikle gözlemlenecek, sonra elde edilen veriler bir kuram çerçevesinde birleştirilecek ve en sonunda bu kurama dayanarak hem o olgu açıklanacak, hem de daha sonra meydana gelecek olanlar önceden kestirilecektir.

Bilimsel çalışmaya karşı benimsediği bu tutumdan dolayı Newton'a pozitivist denmiştir. Yani bilimde spekülasyonlara yer vermediği savunulmaktadır. Bu ifadede gerçeklik payı çok yüksektir, çünkü yukarıdaki tanımda bilimsel çalışma açıkça olgulardan elde edilen kanunlar yardımıyla yeni olguları açıklamak olarak belirlenmiştir. Dolayısıyla olgudan kaynaklanmayan her türlü metafizik veya teolojik açıklama modeli dışarıda bırakılmıştır. Newton bu tutumunu da ünlü "varsayım uydurmadım" (*Hypotheses non Fingo*) sözüyle dile getirmiştir. Burada vurgulanmak istenen, deneyden gelmeyen varsayımların bilimde yerinin olmadığıdır.

Newton'un dikkati büyük ölçüde gezegenlerin neden elips yörüngelerde dolandığı, neden Güneş'ten uzaklaşmadığı ve benzeri gök dinamiği ile ilgili sorularına takıldığından, Galileo ile önemli bir değişime uğrayan hareket problemini yeniden ele aldı. Geliştirdiği yeni yaklaşımın esasını yeryüzünün ve gökyüzünün birbirlerinden farklı olmadığı düşüncesi oluşturmaktadır. Bunun için şöyle bir kurguda bulunur: Eğer çok yüksek bir dağın tepesinden bir nesne büyük bir

kuvvetle fırlatılsa, o nesne belirli bir uzaklığa düşer. Fırlatma kuvveti artarsa nesne daha uzağa düşecektir. Sonunda öyle bir kuvvetle fırlatılsın ki nesne fırlatıldığı yere geri gelsin. Bu durumda nesne bir gök nesnesi haline gelir, doğal bir uydu gibi Yer'in etrafında dolanıp durur.

Böylece yer ve gök bölgelerini birleştiren Newton, dalından düşen elmanın hareketi ile Ay'ın hareketini aynılaştırmıştır. Yani Ay kuvvet etkisiyle Yer'in etrafında dolanırken, dalından kopan elma da Yer'e düşmektedir. Elmanın yere düşmesine neden olan kuvvet de, Ay'ı yörüngesinde dönmeye mecbur eden kuvvet de Yer'in elmaya ve Ay'a uyguladığı kuvvettir. Kütleçekiminin elmayı etkilediği gibi, Ay'ı da etkilediğinden artık emindir. Ancak bu kuvvetin miktarının belirlenmesine, yani konunun matematiksel olarak gösterilmesine ve kütleçekiminin ölçülmesinde kullanılacak bir yöntem gereksinim vardı. Newton aradığı yöntemi, yıllardan beri çalışmış bir konu olan mermi yolu hakkındaki çalışmalardan buldu. Ay'ı yörüngesinde tutan kuvvetin kütleçekimi olduğunu ve onun yörüngesinin bir mermi yoluna benzetilebileceğini belirtir. Bir mermi fırlatıldığında, eğer Yer olmasaydı, dümdüz gidecektir. Ancak kütleçekiminden dolayı buna olanak yoktur. Benzer şekilde eğer fırlatılmayıp bırakılırsa, yine kütleçekiminden dolayı düşecektir. Aynı şey Ay'ın dolanım hareketi için de söz konusudur. Diyelim ki Ay yörüngesi üzerinde bir noktadayken Yer ortadan kalksa, yani çekim gücü yok edilse, o zaman Ay düzgün doğrusal hareket yapacaktır. Ama böyle olmamaktadır. Neden? Çünkü kütleçekimi dolayısıyla Ay çekilmekte ve belirli bir yörüngede dolanmak durumunda kalmaktadır. Demek ki Ay ve Yer karşılıklı birbirlerine etki etmektedir. Newton bu etkinin nesnelerin aralarındaki mesafenin karesiyle ters, kütlelerinin çarpımıyla doğru orantılı olduğunu belirlemiş ve $F = G \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{d^2}$ biçiminde gösterilen ünlü çekim kanununu bulmuştur. Newton henüz çekim kuvvetinin nasıl meydana geldiğini ve bu kuvvetin ne olduğunu açıklığa kavuşturamamış olsa da, gezegen yörüngelerinin elips olduğunu matematiksel olarak kanıtlamıştı. Bir bü-



tün olarak ele alındığında, Newton mekaniğinin çok büyük bir başarıya ulaşacağı kesindi. Çünkü yeryüzü ile gökyüzünün ilke ve yapı bakımından bir ve aynı şey olduğu düşünülerek temel yasalar oluşturulmuştur. Yani nasıl ki yeryüzünde bir nesneyi kuvvet harekete geçiriyorsa, gökyüzünde de aynı şey söz konusudur. Newton, Aristoteles'in aksine, yeryüzü olgularıyla gökyüzü olguları arasında fark olduğunu düşünmemiştir. Gökyüzündeki olguları fiziksel bir temelle oturarak anlamlandırmak istemiştir. Evrensel çekim yasası bunun bir sonucudur. Bu yasadaki başka Newton üç hareket kanunu geliştirmiştir:

I. Eylemsizlik: Her maddesel varlık durağan durumunu veya düz bir doğru boyunca hareketini ancak ve ancak bir dış kuvvet tarafından etkilenirse değiştirir.

II. Hareketteki Değişme: Bir cisim kuvvet uygulandığında, cisim kuvvetin uygulandığı yönde ivme kazanır. Kuvvet ters yönde ise durur ($F = m \cdot a$).

III. Etki-Tepki: Bir cisim diğer bir cisim kuvvet uyguladığında, kuvvet uygulanan cisim de kuvvet uygulayana ters yönde ancak eşit miktarda kuvvet uygular.

Böylece kütle ve kuvvet gibi önemli kavramların niceliksel olarak oluşturulması fiziğin birtakım geleneksel saplantılardan arınmasını sağlayan büyük bir ilerleme olmuştur. Newton gezegenlerin Güneş etrafında dönmelerini sağlayan kuvvet düşüncesini kütleçekimi kavramına dönüştürmeyi başarmıştır.

Kaynaklar

- Bixby, W., *Galileo ve Newton'un Evreni*, Çeviren: N. Anık, TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, 1997.
- Christianson, G. E., *Isaac Newton ve Bilimsel Devrim*, Çeviren: Z. Aydın, TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, 2004.
- Copernicus, N., *Göksel Kürelerin Dönüşleri Üzerine*, Çeviren: S. Babür, Yapı Kredi Yayınları, 2002.
- Koyré, A., *Bilim ve Devrim Newton*, Çeviren: N. Küçük, Salyangoz Yayınları, 2006.
- Newton, I., *Mathematical Principles of Natural Philosophy*, Great Books of Western World, Cilt XXXIV, Encyclopaedia Britannica Inc., 1952.
- Voelkel, J., *Johannes Kepler ve Yeni Gökbilim*, Çeviren: N. Özlük, TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, 2002.

Değerli okurlarımız, önümüzdeki sayıdan itibaren Eğlence Havuzu ve Olimpik Havuz köşelerinde yer alan problemlerden herhangi birinin doğru çözümünü gönderen ilk iki okuyucumuza TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları'ndan birer kitap hediye edilecektir. Soruların yayımlandığı ayın ilk 15 günü içinde, matematik.havuzu@tubitak.gov.tr adresine çözümlerinizi birlikte yazışma adresinizi de göndermeniz gerekiyor.

Kum Havuzu

SAÇ TELLERİ

Bir insanın başında ortalama olarak 150.000 saç teli bulunur. Yine ortalama olarak her ay 3000 saç telinin döküldüğü hesaplanmıştır. Bu bilgileri kullanarak bir saç telinin ortalama olarak başımızda kalma süresini hesaplayabilir misiniz? (Havuzu girerken mutlaka bone takınız.)

HAFTALIK

Halil ve Murat gelirlerinden bahsetmektedir. Halil "geçen hafta, fazla mesai ücreti ile birlikte elime 345 TL geçti" der ve ekler "normal haftalıgım, fazla mesai ücretimden 265 TL daha fazla". Halil'in haftalığı kaç liradır?



YAMAN'IN YAŞI

Yaman dedesine "Beş sene sonra yaşıım, doğduğum yılın son iki hanesine eşit olacak" dediğinde dedesi gülümseyerek "Öyle mi? Ne tesadüf, aynı şey benim için de geçerli" der. Dedesi Yaman'dan kaç yaş büyüktür?

Eğlence Havuzu

100 ELDE ETME

Aşağıdaki sayıların (sırasını değiştirmeden) aralarına sadece +, -, x veya / sembollerini koyarak ve istediğiniz kadar parantez kullanarak 100 elde edebilir misiniz?

Örnekler:

5, 5, 9, 8, 3 kullanılırsa

$5/5 + 9 \times (8 + 3) = 100$ elde edilir.

7, 4, 3, 6, 2 kullanılırsa $7 \times 4 + (36) \times 2 = 100$ elde edilir.

1. 3 1 7 7 7

2. 5 5 9 2

3. 5 8 3 9 5

4. 9 9 6 6 5 3 5 2

5. 5 6 6 9 6 9 2 2

6. 9 9 2 3 6 5 8 6



VASIYET

Eşi hamile olan Romalı bir asker savaşa çağrılınca vasiyetini açıklar. Doğan çocuk erkek olursa tüm servetinin 1/3'ü eşine, 2/3'si oğluna kalacaktır. Çocuk kız ise servetinin 2/3'si eşine, 1/3'ü kızına kalacaktır. Asker savaşta hayatını kaybeder. Bir müddet sonra da eşi biri erkek biri kız ikiz bebekler dünyaya getirir. Vasiyete sadık kalmaya çalışarak mirası nasıl bölüşürsünüz?



TELEFON NUMARASI

Azra, içinde 4 rakamı olan sayıları sevmemektedir. Telefon numarası almak için başvuran Azra'ya sevmediği bir numaranın gelme olasılığı mı yoksa gelmeme olasılığı mı daha yüksektir? (Her telefon numarası 7 basamaklı olup ilk basamağı 0 olabilir.)



KORSANLAR VE ALTINLAR

Beş korsan 100 altını paylaşmak istiyor. Kıdem sırasına göre ilk sıradaki korsan bir paylaşım yapıyor ve oylamaya sunuyor. Diğer korsanların en az yarısı bu paylaşımı kabul ederse paylaşım işlemi sona eriyor, kabul etmezse ilk korsanı öldürüyorlar ve sıradaki korsan paylaşımaya devam ediyor. Kazançları değişmiyorsa, korsanlar daha çok kişinin ölmesini tercih ediyor. İlk korsan en çok altını alabilmek için nasıl bir strateji izlemelidir?

KARTALLAR

Bir nehrin iki kıyısında, birer ağaç bulunmaktadır. Ağaçların biri 15 metre, diğeri 10 metre uzunluğundadır ve ağaçların arasındaki mesafe de 25 metredir. Her iki ağacın tepesinde birer kartal etrafı süzmektedir. Bir ara nehirde, iki ağacın arasında bir noktada bir balık su yüzeyine yaklaşır. Kartalların ikisi de aynı anda havalanır ve balığa aynı anda ulaşırlar. Balığın suyun yüzeyine çıktığı noktanın uzun ağaca mesafesi nedir?

KÖSTEBEK

Bir köstebek, bir önceki gece çıktığı deliğin yanındakinden olmak koşuluyla, her gece yan yana 5 delikten birinden çıkıyor. Ziya ise köstebeğin hangi delikten çıktığını bilmeden her gün bu deliklerden istediği birine tuzak kuruyor. Ziya köstebeği yakalayabilir mi?



Süs Havuzu

$$2 + 0 \cdot 1 + 3 = 5$$

$$-2 - 0! + 13 = 10$$

$$2 + 0 + 13 = 15$$

$$20 \cdot 1^3 = 20$$

$$20 - 1 + 3! = 25$$



GEÇEN SAYININ ÇÖZÜMLERİ

Kum Havuzu

DÖRT İŞLEM İLE 100 $(7 + 7)(7 + \frac{1}{7}) = 100$
ERDENER'İN YOLU

Pastane ile istasyon arası yolun on ikide biridir.
 Yani yol bir saat sürmektedir. Erdener 7:15'te evden çıkmıştır
 ve 8:15'te kütüphaneye ulaşmıştır.

TOPLAMA = ÇARPMA!

$$1 + 1 + 2 + 4 = 1 \times 1 \times 2 \times 4$$

$$1 + 1 + 1 + 2 + 5 = 1 \times 1 \times 1 \times 2 \times 5$$

$$1 + 1 + 1 + 3 + 3 = 1 \times 1 \times 1 \times 3 \times 3$$

$$1 + 1 + 2 + 2 + 2 = 1 \times 1 \times 2 \times 2 \times 2$$

Eğlence Havuzu

100 ELDE ETME

1. 7 4 8 0 9 : $7 + 4 + 80 + 9 = 100$
2. 9 7 2 8 3 : $97 - 2 + 8 - 3 = 100$
3. 4 2 7 7 7 : $4/2 + 7 \times (7 + 7) = 100$
4. 5 6 7 7 5 6 5 8 : $5 + 6 + 7 \div 7 + 5 \times 6 + 58 = 100$
5. 1 4 8 5 3 6 4 8 : $14 \times 8 - 5 \times 3 + 6 \times 4 \div 8 = 100$
6. 8 4 2 7 2 2 3 2 : $(8 \div (4 \times 2) + 7 + 2) \times (2 + 3) \times 2 = 100$

(Doğru cevap gönderen okurlarımız: M. Kemal Ardoğa, Zeynel Abidin Emir, Mert Yazgan, Yusuf Emre Köroğlu)

YÜK TRENİ

Trenin uzunluğu 135 metredir. Salih 6 saniyede 135 metre gördüğüne göre, diğer trenin Salih'in bulunduğu trene göre hızı 81 km/saattir. Yani trenin yere göre hızı 36 km/saat olarak bulunur.
 (Doğru cevap gönderen okurlarımız: M. Kemal Ardoğa, Vurol Zafer, Mert Yazgan, Yusuf Emre Köroğlu)

RAKAMLAR VE SAYI DEĞERLERİ

İlk olarak birler basamağındaki rakam değerlerinin toplamını hesaplayalım. Her rakam 10^8 kere geçtiği için bu toplam $(1 + 2 + \dots + 9) \times 10^8 = 45 \times 10^8$ olur. Her basamak için bu toplamı hesaplırsak istenen cevap 405×10^8 olur.
 Doğru cevap gönderen okurlarımız: M. Kemal Ardoğa, Zeynel Abidin Emir)

İNŞAAT - KAMYON

Fabrika ile inşaat alanı arasındaki mesafe d kilometre olsun. Kamyon 20 km/saat hızla giderse saat 10:00'da, 30 km/saat hızla giderse saat 8:00'de alana varır. Buradan $\frac{d}{20} - \frac{d}{30} = 2$ ve $d = 120$ bulunur. Kamyon saat 4:00'te yola çıkmaktadır. Tam zamanında inşaat alanına varmak için kamyonun hızı 24 km/saat olmalıdır.
 (Doğru cevap gönderen okurlarımız: Kenan Yılmaz, M. Kemal Ardoğa, Mert Yazgan, Yusuf Emre Köroğlu, Enes Erdoğan, Abdullah Şükrü Aslan, Ayşenur Gözden, Zeynel Abidin Emir)

Olimpik Havuz

ÜSTEL İFADE

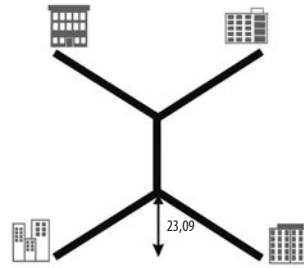
$n \cdot 2^{n+1} + 1$ ifadesinin bir tam sayının karesi olmasını sağlayan tüm n pozitif tam sayılarını bulunuz.

AÇIORTAYLAR

Çeşitkenar bir ABC üçgeninin AL ve BK iç açıortayları çiziliyor ($L \in [BC]$, $K \in [AC]$) $[BK]$ doğru parçasının orta dikmesi AL doğrusu ile M noktasında kesişiyor. $LN // MK$ olacak şekilde BK doğrusu üzerinde bir N noktası alınıyor. $|LN| = |NA|$ olduğunu gösteriniz.

PALİNDROM

15.951'den sonraki palindrom sayılar sırasıyla 16.061+ 16.161 ve 16.261'dir. Kamyon bir buçuk saatte yaklaşık 110 km gider, bu nedenle Talat beyin ilk gördüğü palindrom sayı 16.061'dir. Dönüş yolu 110 km'den çok olduğu için döndüğü zaman 16.161 sayısını göremez. Yani gördüğü palindrom sayı 16.261'dir. Sonuç olarak fabrika ile mağaza arasındaki mesafe $(16.261 - 15.951)/2 = 155$ kilometredir.
 (Doğru cevap gönderen okurlarımız: Zeynel Abidin Emir, M. Kemal Ardoğa, Yusuf Emre Köroğlu)



SİTE YOLU

Evet, bulunabilir. Örneğin şekilde yolların uzunluklarının toplamı 218,56 metredir.
 (Doğru cevap gönderen okurlarımız: Mert Yazgan, Yusuf Emre Köroğlu)

Olimpik Havuz

KİRİŞLER DÖRTGENİ

$EF + BC$ 'ye paralel ise ABC üçgeni ikizkenar olmak zorundadır ve AD doğrusuna göre $E + Y$ noktaları $F + Z$ noktalarının simetrisi olur, buradan sonuç çıkar. Şimdi EF 'nin BC ile P noktasında kesiştiğini kabul edelim. Menelaus teoreminden $BD = BF + CD = CE + AE = AF$ olduğu için $\frac{BP}{CP} = \frac{BF}{FA} \cdot \frac{AE}{EC} = \frac{BD}{DC}$ dir. Buradan P noktasının A 'ya bağlı olmadığı, sadece D 'ye bağlı olduğu çıkar. Ayrıca aynı nokta ZY ve BC 'nin kesişiminden de elde edilir. Dolayısıyla $PE \cdot PF = PD^2 = PY \cdot PZ$ bulunur ve $EFZY$ 'nin bir girişler dörtgeni olduğu gösterilmiş olur.

17'DEN FARKLI FARKLAR

$1 \leq m \leq 59$ ve $1 \leq n \leq 17$ için $A_{mn} = \{34m + n - 34 + 34m + n - 17\}$ ve $1 \leq k \leq 7$ için $B_k = \{2006 + k\}$ kümelerini ele alalım. Bu kümelerin her birinden en fazla bir sayı seçebileceğimiz için en fazla $59 \cdot 17 + 7 = 1010$ sayı seçebiliriz. Öte yandan, bu kümelerin her birinin en küçük elemanını seçtiğimizde koşulu sağlayan tam olarak 1010 sayı buluruz.

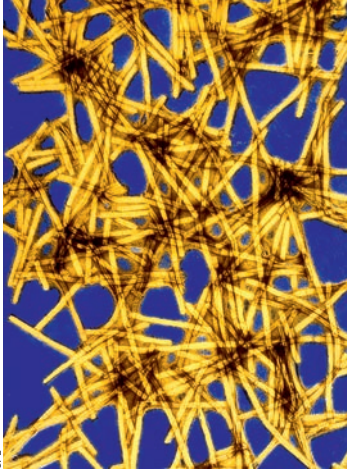
CANKURTARAN EKİBİ

Ali Doğanaksoy,
 Çetin Ürtiş,
 Enes Yılmaz,
 Fatih Sulak,
 Muhiddin Uğuz,
 Zülfükar Saygı.



Ayrıntılar

ozlem.ikinci@tubitak.gov.tr



Virüsler

! Virüs, Latince zehir ve yapışkan sıvı anlamına geliyor.

! Bazı bilim insanlarına göre virüsler canlı değildir, hücreleri yoktur, besinleri enerjiye çeviremezler, canlı bir konakçı hücre olmadan sadece etkisiz bir kimyasal paketi gibidirler.

! Tüm bunlara rağmen virüsler için "cansız" da denilemiyor. Çünkü genleri var, çoğalabiliyorlar ve doğal seçilim yoluyla evrimleştikleri iddia ediliyor.

! Aslında bu konuyu bilim insanları 1892'den beri, yani Rus mikrobiyolog Dmitry Ivanovsky'nin tütün bitkisindeki bir enfeksiyonun bir bakteriden daha küçük "bir şey" yoluyla yayıldığını söylediğinden beri tartışıyor. O "şey" artık tütün mozaik virüsü olarak adlandırılıyor.

! Tütün mozaik virüsünü iğnemsî kristal proteinler halinde saflaştırması Amerikalı biyokimyacı Wendell Stanley'e 1946 yılında tıp alanında değil ama kimya alanında Nobel Ödülü'nü getirdi.

! 1992'de İngiltere'deki zatürre salgınının sebebinin, bir su soğutma kulesindeki amipin içine gizlenmiş yeni bir virüs türü olduğu tespit edildi. Bu yeni tür o kadar büyüktü ve yapısı o kadar karmaşıktı ki

başlangıçta bakteri olduğu düşünüldü. Daha sonraları bakteriye benzeyen bu olağanüstü virüs Mimivirus olarak adlandırıldı.

! Mimivirusün genom dizilimini Fransız biyolog Didier Raoult yaptı. Mimivirus 900'den fazla genle, bilinen diğer virüslerin ve pek çok büyük bakterinin taşıdığından daha fazla gen içeriyor.

! Mimivirusün yakından akrabası olan ve Mimivirüsten daha büyük olan Mamavirus de Paris'teki bir su soğutma kulesindeki bir amip içinde keşfedildi.

! Ayrıca Mamavirüse yapışık, çok daha küçük bir virüs daha tespit edildi. Bu küçük virüse, dünyanın ilk yapay uydusunun da ismi olan ve Rusçada "uydu" anlamına gelen "Sputnik" ismi verildi.

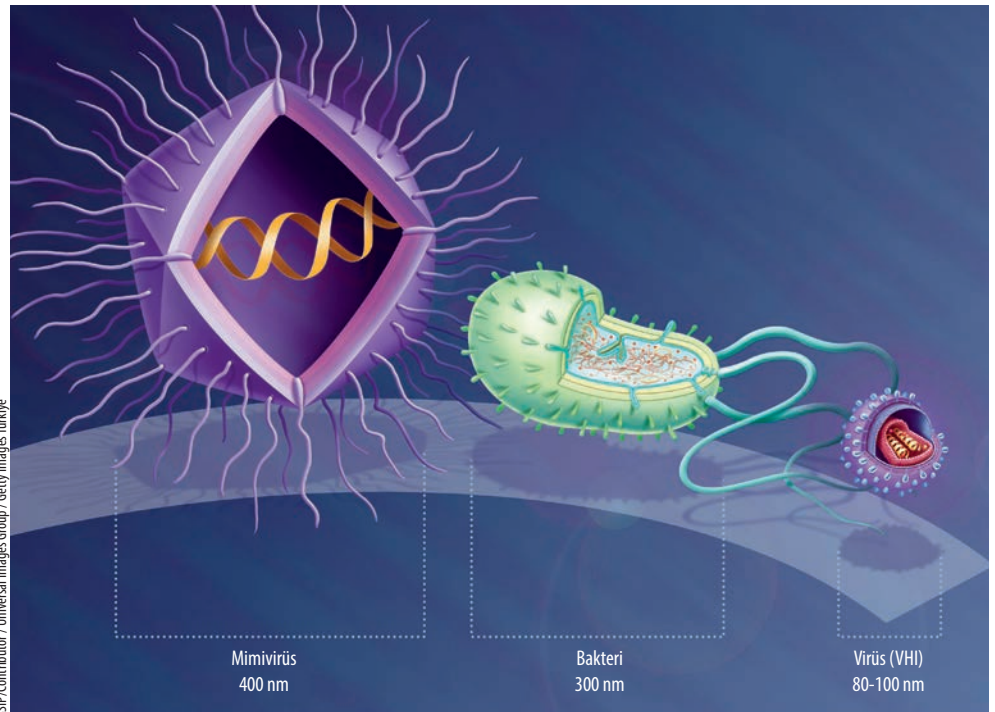
! Bu gelişmelerden sonra amiplerin yeni virüsleri aramak ve keşfetmek için çok uygun yerler olduğu düşünölmeye başlandı.

! Virüslerin hayvanları, bitkileri, mantarları, protozoaları, arkeaları ve bakterileri enfekte ettiğı biliniyor.

Asıl ilginç olan bazı virüslerin diğer virüsleri enfekte edebilmesi, örneğın Mamavirusü enfekte eden Sputnik gibi.

! Tüm insanların DNA'larının yarısının, aslında atalarının yumurta ve sperm hücrelerinin enfekte eden ve bu hücrelere yerleşen virüslerin genetik materyallerinden geldiğı düşünölmöyör. Bu hücrelere yerleşen virüslerin çoğunun nesli tükenmiş. 2005 yılında Fransız araştırmacılar nesli tükenmiş bu virüslerden birini yeniden ortaya çıkarmak için ilgili makamlardan izin istemiş. Bazı bilim insanları bu girişime itiraz etse de Araştırma Bakanlığı bu projeyi onaylamış. Ancak Phoenix adı verilen virüs üzerinde çalışmalar yapılsa da herhangi bir sonuç elde edilememiş.

! Öte yandan genomumuzdaki diğer virüs kalıntılarının, otoimmün hastalıkların ve bazı kanser türlerinin gelişmesinde rolü olduğu düşünölmöyör.



BSIP Contributor / Universal Images Group / Getty Images Türkiye

TÜRKİYE ZEKA VAKFI
TÜRKİYE 18. ZEKA OYUNLARI YARIŞMASI "OYUN 2013" ELEME SINAVI

Adı, Soyadı:

E-posta:

Doğum Yeri:

Doğum Tarihi:

Cinsiyeti:

Öğrenim Durumu:

Meslek:

Telefon:

Adres:

1. Soru işaretinin yerine ne gelecek?

3, 6, 6, 16, 15, 24, ?, ...

Cevap :

2. Aşağıda ne anlatılmak isteniyor?

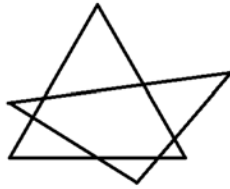
STR TAN

Örnek: **OK S** → OKYANUS (OK YAN "US")

Cevap :

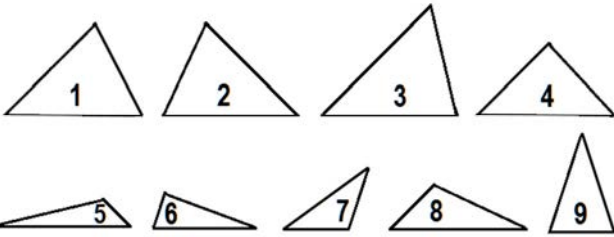
3. İki adet üçgeni dilediğiniz

boyutlarda çizerek ve dilediğiniz biçimde yerleştirerek sekiz adet üçgenin sayılabildiği bir şekil elde edebilirsiniz. Dört adet üçgen çizerek en fazla kaç adet üçgenin sayılabildiği bir şekil elde edilebilir?



Cevap :

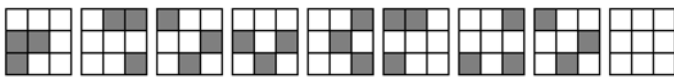
4. Aşağıdaki üçgenlerden dördünü kullanarak bir kare, kalan beşini kullanarak da bir düzgün beşgen oluşturunuz.



Kullandığınız üçgenlerin numaralarını belirtiniz.

Kare : _____ Düzgün beşgen: _____

5. Son şekli uygun biçimde karalayınız.



6. Pozitif bir tamsayının yazılışındaki her harf en az iki kez kullanılmıştır. Bu koşulu sağlayan en küçük sayı nedir?

Cevap :

7. Aşağıda şifrelenmiş beş harfli sözcüğü bulunuz.

ACYCOTFLOY

Cevap :

8. Onar harflik üç sözcüğün aynı dörder harfi silinmiştir.

Diğer harfleri aşağıda verilen bu üç sözcüğü bulunuz.

Not: Birleşik sözcüklerin bitişik yazıldığı varsayılacaktır. (Örneğin "YER ÇEKİMİ" yerine "YERÇEKİMİ").

AADIİŞ _____, EOTÜÜZ _____, EHİİOP _____

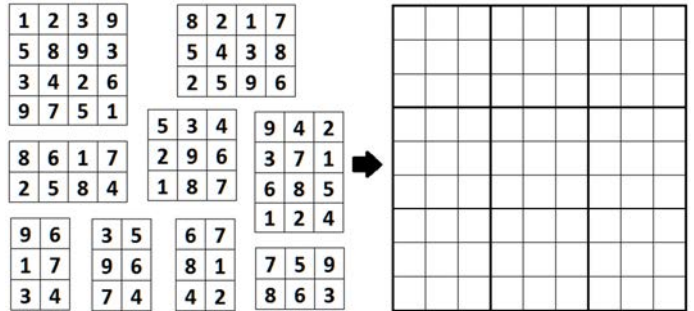
Cevap : _____, _____, _____

9. 5, 7, 9, 11, 13 sayılarını ve toplama, çıkarma, çarpma, bölme işaretlerinin her birini tam olarak bir kez kullanarak 75 sayısını elde ediniz. Dilediğiniz kadar parantez kullanabilirsiniz.

Cevap :

10. Aşağıdaki dokuz bloğu tabloya öyle yerleştirin ki;

standart bir SUDOKU tablosu oluşsun. (SUDOKU tablosunda; her sırada, her kolonda ve her blokta -sınırları gösterilen 3x3'lük kareler- 1'den 9'a kadar olan sayılar tam olarak bir kez bulunur.)



Sorular Emrehan Halıcı tarafından hazırlanmıştır. Telif hakları Türkiye Zeka Vakfına aittir.

• Oyun 2013 herkese açıktır ve katılım ücretsizdir. • Değerlendirmeler 14 yaş altı (2000 ve sonraki yıllarda doğanlar), 14-21 yaş arası (1992-1999 yıllarında doğanlar) ve 21 yaş üstü (1991 ve önceki yıllarda doğanlar) olmak üzere toplam üç kategoride yapılacaktır. • Soruları, süre kısıtlaması olmadan tek başınıza çözünüz. • Cevaplarınızı en geç 21 Ekim 2013 Pazartesi günü postayla, faksla veya TZV web sitesindeki cevap formunu doldurarak vakfımıza ulaştırınız. • Sınavların sonuçları www.tzv.org.tr adresinde yayınlanacaktır. • Yarışmada her kategorinin ilk üç derecesine tablet bilgisayar (toplam 9 adet) verilecektir. • Yarı Final Sınavı 23 Kasım 2013 Cumartesi günü Ankara, İstanbul, İzmir, Gaziantep ve Antalya'da, Final Sınavı ve Ödül Töreni 21 Aralık 2013 Cumartesi günü Ankara'da TBMM Tören Salonu'nda yapılacaktır. • Detaylı bilgilere Türkiye Zeka Vakfı web sitesinden ulaşabilirsiniz.

TÜRKİYE ZEKA VAKFI • MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI • ODTÜ • TOBB • TÜBİTAK



Google

Göz Aldanması

Kâğıt üzerinde çizilebilen ancak üç boyutlu olarak üretilemeyecek bir cisim

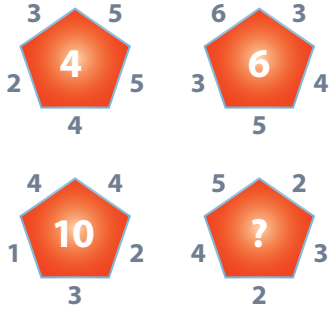


Futbol Maçı

Bol gollü geçen bir maçta A takımı, B takımını 9-5 yenmiştir. A takımının maçın hiçbir bölümünde mağlup duruma düşmemiş olma olasılığı kaçtır?

Soru İşareti

Soru işaretinin yerine hangi sayı gelecek?



Tartı Seti

Bir tartı seti oluşturmak üzere üç ağırlık belirleyecek ve her ağırlıktan üçer adet alacaksınız.

Amacınız iki kefeli bir denge terazisinde bu dokuz ağırlığı kullanarak 1'den N'ye kadar bütün tam sayı ağırlıkları tartabilmektir.

N sayısı en çok kaç olabilir?

Notlar:

- Ağırlıkları terazinin iki kefesine de koyabilirsiniz.
- Tarttığınız her tam sayı ağırlıkta terazi dengede olmalıdır.

Sekiz Sözcük

Aşağıdaki tabloya gerekli işlemleri uygulayıp soldan sağa 4 ve yukarıdan aşağıya 4 olmak üzere toplam 8 sözcük elde ediniz.

	1	2	3	4
5	V	D	T	D
6	Z	R	Z	Y
7	Y	I	K	E
8	P	O	J	A

- Her işlemde ya bir satırı bir kare sağa doğru kaydırırsınız ya da bir sütundaki tüm harfleri alfabede kendisinden bir sonra gelen harfle değiştirirsiniz.
- Satırı kaydırırken tablonun sağından taşan kare en sola gelir.
- Sütundaki harfleri değiştirirken Z'den sonra A gelir.
- Satırların ve sütunların her birine en fazla bir kez işlem uygulayabilirsiniz.

	1	2	3
4	U	M	L
5	Z	L	O
6	T	R	T

	1	2	3
4	L	U	M
5	Z	L	O
6	T	R	T

	1	2	3
4	M	U	M
5	A	L	O
6	U	R	T

	1	2	3
4	M	U	M
5	A	L	O
6	T	U	R

Kod Uzunluğu

Alfabemizin 29 harfi kullanılarak X uzunluğunda kodlar üretilmiştir. Rastgele seçilen bir kodun en az iki harfinin aynı olma olasılığı %50'den büyük olduğuna göre, X en az kaç olabilir?

İki Bin On İki

Aşağıdaki boş kareleri gerekli biçimde doldurarak eşitlikleri sağlayınız.

- A) $1 \square 2 \square 3 \square 4 \square 5 \square 6 \square 7 \square 8 = 2012$
- B) $1 \square 2 \square 3 \square 4 \square 5 \square 6 \square 7 \square 8 \square 9 = 2012$
- C) $1 \square 3 \square 5 \square 7 \square 9 \square 2 \square 4 \square 6 \square 8 = 2012$
- D) $9 \square 8 \square 7 \square 6 \square 5 \square 4 \square 3 \square 2 \square 1 \square 0 = 2012$

- Sadece toplama, çıkarma, çarpma, bölme işaretlerini kullanabilirsiniz.
- Bir kareye en fazla bir işaret koyabilir ya da boş bırakabilirsiniz.
- İşlemlerde çarpma ve bölme, toplamaya ve çıkarmaya göre önceliklidir.

Not:

1'den fazla çözüm olabilir.

$$2 \square 4 \square 6 \square 8 \square 1 \square 3 \square 5 \square 7 \square 9 = 2012$$

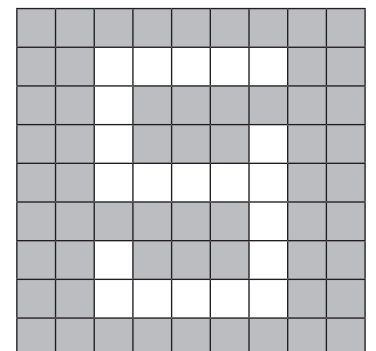
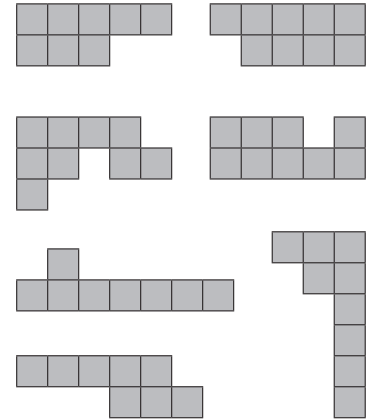
$$\rightarrow 2 \square 4 \square 6 \square 8 \square 1 \square 3 \square 5 \square 7 \square 9 = 2012$$

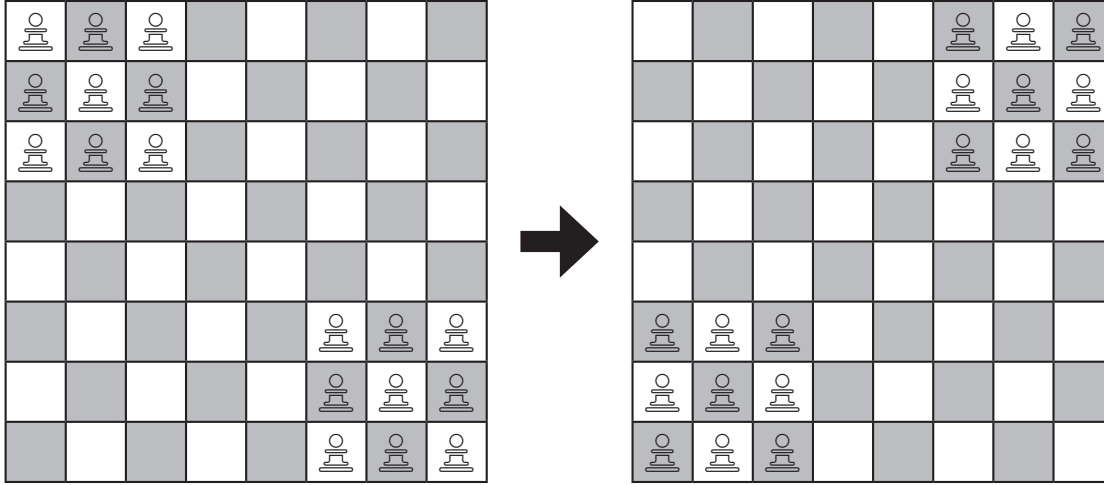
$$\rightarrow 246 \times 8 - 1 + 35 / 7 \times 9 = 2012$$

Parça Birleştir

Aşağıdaki 7 parçayı uygun biçimde yerleştirerek en alttaki tabloyu elde ediniz.

Parçalar döndürülebilir ancak ters çevrilemez.



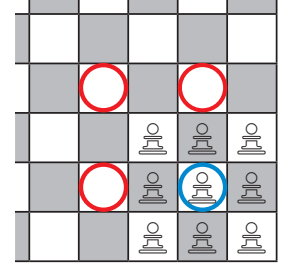


Piyonlar

18 piyon bir satranç tahtasına yukarıdaki şekilde gösterildiği gibi yerleştirilmiştir. Bu tahtayı sağ altta görülen hale getirebilir misiniz?

Her hamlede bir piyonu, kendisine komşu olan (yatay, dikey ya da diyagonal) bir piyon üzerinden atlatıp onun bitişiğindeki kareye (boş olması koşuluyla) koyabilirsiniz.

Örnek: Mavi daire içine alına piyon, kırmızı daire ile gösterilen karelere gidebilir.



Geçen Sayının Çözümleri

Puan Tablosu

Maç sonuçları:

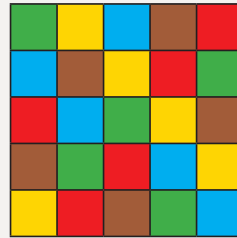
A 2 - 1 B
A 1 - 1 C
A 0 - 5 D
B 0 - 0 C
B 0 - 1 D
C 2 - 0 D

Puan Tablosu:

	O	G	B	M	A	Y	P
A	3	1	1	1	3	7	4
B	3	0	1	2	1	3	1
C	3	1	2	0	3	1	5
D	3	2	0	1	6	2	6

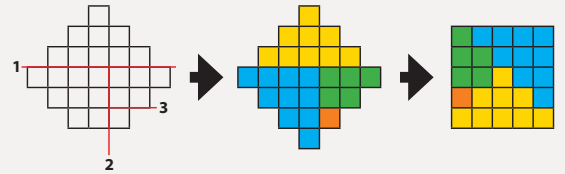
Boş Kareler

Her sırada ve kolonda her renk yalnızca bir kez bulunuyor.



Dört Parça

Farklı çözümler bulunabilir.



Dört Yüzlüyü Boyamak

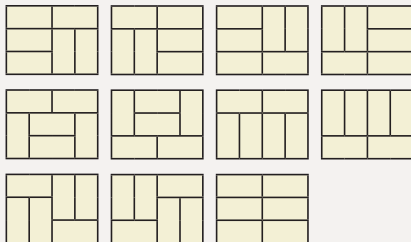
30 farklı biçimde boyanabilir. Sadece 4 renginiz olsaydı 2 farklı şekilde boyayabilirdiniz. 6 renk arasından 4 renk, 15 farklı şekilde seçilebileceği için cevap $2 \times 15 = 30$ 'dur.

Zar

$1556/7776 = 389/1944$

Bloklar

11 farklı biçimde yapılabilir:



Soru İşaretleri

5 ve 9 gelecek.

1	0	1	7	2	4	3	1
3	8	4	5	5	2	5	9

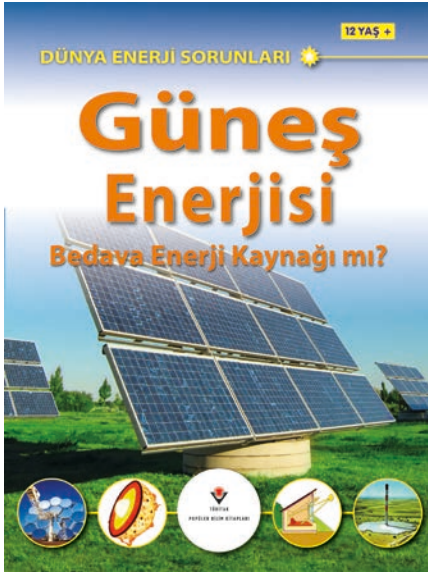
(10'dan başlayarak 7'şer artan bir dizi kutulara yerleştirilmiş:
10, 17, 24, 31, 38, 45, 52, 59.)

Piyonlar

65.536 farklı biçimde yapılabilir. Tahtanın içindeki 4×4 'lük bölüm 2^{16} farklı şekilde doldurulabilir. Geri kalan kareler ise tek sayı şartı sağlanacak biçimde doldurulur.

Sürgülü Cetvel

11/28 (A da bitirme olasılığı 17/28)



Dünya Enerji Sorunları Güneş Enerjisi Bedava Enerji Kaynağı mı?

Jim Pipe

Çeviri: Emine Bademci

TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları,

Haziran 2013

Güneş enerjisi, küresel ısınma ve tükenmeye başlayan fosil yakıtlar gibi sorunların çözülmesine katkıda bulunuyor. Güneş enerjisini toplayan sistemler çevreyi kirletmez ve neredeyse her yerde kurulabilirler. Ne var ki bunlar pahalı sistemlerdir ve güneş enerjisiyle üretilen elektriği depolamak için ucuz ve etkili yöntemlerin geliştirilmesi gerekiyor. Dünya Enerji Sorunları gelecekte yakıt ihtiyacımızı karşılamak için önümüzde duran seçenekleri ele alan yeni ve güncel bir dizi. Bu dizide büyük fikirler, düşünmeye sevk eden şema ve fotoğraflarla desteklenerek kolayca anlaşılacak şekilde anlatılıyor. Dizideki kitaplar temel bilgiler vermenin yanı sıra geçmişe, olası sonuçlara ve değişimi gerçekleştirmek için neler yapabileceğimize bakarak tartışma yaratmayı da amaçlıyor.

Jim Pipe: Çocuk kitapları yazarı ve editörü. Yayımlanmış eserlerinden bazıları: *Keşifler Çağı Yerküreyi Keşfedenler* (TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, 2008), *Uçaklar, Gemiler, Roketler Nasıl Çalışır?* (TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, 2009), *Gezegenimiz Dünya Ekosistemleri* (TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, 2013), *Dünya Enerji Sorunları Petrol Nereye Kadar?* (TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, 2013)

Büyük Patlama'nın Işığı (Zamanın Başlangıcından Gelen Mesaj)

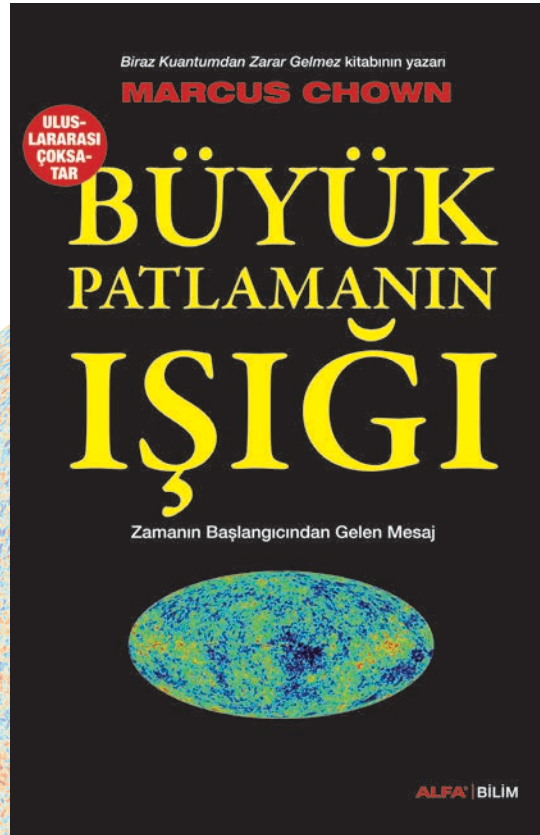
Marcus Chown

Çeviri: Başak Çiğdem Devrim

Alfa Bilim, Ocak 2013

Büyük Patlama'nın Işığı Büyük Patlama'dan Bartakalan ışının hikâyesini anlatıyor. Bu ışının izlerini bugün hâlâ bulmak mümkün. Televizyonu açıp kanallar arasında dolaştığınızda ekranınızdaki akımın yüzde biri Büyük Patlama'dan gelen ışıındır. Televizyon anteni tarafından yakalanmadan önce, uzayda 13,7 milyar yıldır yol almaktadır ve dokunduğu son şey Büyük Patlama'daki ateş topudur.

Geçen yüzyılın en büyük evrenbilimsel keşfi olan Büyük Patlama ışınımını bulan kişilerin ve bunu görüntülemek için 1992'de inşa edilen NASA'nın Evrensel Ardan Gezgini (COBE) uydusunun hikâyesini anlatan kitabın yazılmasını tetikleyen, COBE'nin çektiği, evrenin olağandışı bebeklik fotoğrafıdır. Stephen Hawking bunu "Yüzyılın hatta tüm zamanların keşfi" olarak tanımlar. COBE projesinde görev alan iki bilim insanı John Mather ve George Smoot 2006'da Nobel Ödülü'ne layık görüldü. Hawking'in Zamanın Kısa Tarihi'nden sonra en çok okunan bilim kitabı olan Büyük Patlama'nın Işığı kâşiflerinin ağzından Büyük Patlama ışınımının keşfini anlatan tek kitap.



Marcus Chown: *New Scientist*'in evrenbilim danışmanı olan Marcus Chown, kariyerine California Institute of Technology'de radyo astronomi araştırmacısı olarak başlar. Popüler bilim dalında birçok ödüllü olan İngiliz yazar, ülkemizde Alfa yayınlarından çıkan *Biraz Kuantumdan Zarar Gelmez* kitabıyla tanınıyor. *The Universe Next Door*, *Afterglow of Creation*, *The Magic Furnace* isimli kitapların da yazarı olan Chown evren, kozmoloji ve kuantum gibi zor konuları geniş kitlelere aktarmak gibi zor bir işi başarmıştır.





TÜBİTAK

Kitaplarımızı satın almak için

esatis.tubitak.gov.tr

adresimizi ziyaret ediniz.

İNDİRİM FIRSATLARI

150 TL - 250 TL
%5 indirim +

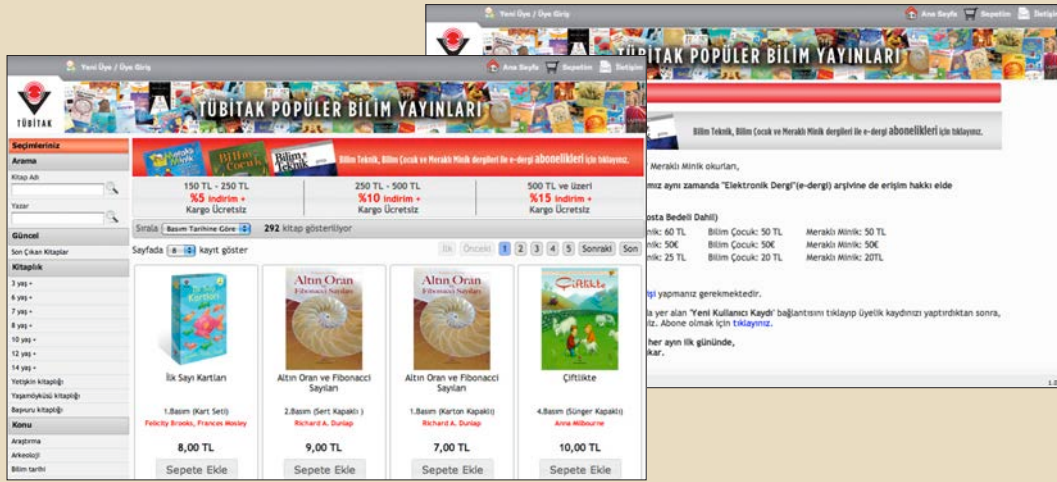
Kargo Ücretsiz

250 TL - 500 TL
%10 indirim +

Kargo Ücretsiz

500 TL ve üzeri
%15 indirim +

Kargo Ücretsiz



Siparişiniz üç iş günü içinde PTT kargoya teslim edilecektir.

YAYINLARIMIZI TÜBİTAK KİTAP SATIŞ BÜROSU (Atatürk Bulvarı No: 221 Kavaklıdere ANKARA)
İLE KİTABEVLERİNDEN DE EDİNEBİLİRSİNİZ.



TÜBİTAK popüler bilim dergilerine abone olun, siz yorulmadan dergileriniz adresinize gelsin.

**Bilim ve Teknik, Bilim Çocuk ve Meraklı Minik dergilerine
abone kayıtları sürüyor**

İnternet sayfamızdaki abone formunu doldurup kredi kartı ya da havale yoluyla ödemenizi yapabilirsiniz.



Şimdi Abone Olabilirsiniz

www.biltek.tubitak.gov.tr