

"Yolumuzu Aydınlatanlar" Posterı Dergimizle Birlikte...

Bilim ve Teknik



2015
ULUSLARARASI
IŞIK YILI

Aylık Popüler Bilim Dergisi
Eylül 2015 Yıl 48 Sayı 574
5 TL

İbn-i Heysem'den Einstein'a Işık Uygarlığı

Mega Kentlerin Metabolizması

Çin, Dünyanın Süper Bilgisayar Gücü

Orman Yangınlarıyla Mücadele Robotu

Mercan Resiflerinin Haline Tercüman Olan Bir

"Artivist"



“Benim mânevi mirasım ilim ve akıldır” Mustafa Kemal Atatürk



Bugün yerküre üzerinde karşılaştığımız sorunların önemli bir kısmı uygarlığımızın bilimsel ve teknolojik gelişiminin dolaylı veya doğrudan sonucu. Diğer yandan artan ortalama ömür ve yükselen yaşam kalitesi uygarlığımızın tamamen yanlış yolda olmadığını göstergesi. Görülüyor ki bilim ve teknoloji ile başımıza açtığımız problemlerin çözümü, bilimi ve teknolojiyi kullanırken olası sonuçlar hakkında çok daha dikkatli olmaktan geçiyor. İnsanın bugün karşılaştığı sorunlara çözüm ararken, ışık temelli teknolojilerin oynayabileceği role dikkat çekmek için 2015 “Uluslararası Işık ve Işık Temelli Teknolojiler Yılı” ilan edildi. LED’ler, lazerler ve fiber optik kablolar kullandığımız son teknoloji ürünü pek çok cihazın parçası. Ayrıca 2015 ışıkla ilgili önemli pek çok tarihi keşfin ve gelişmenin keşişimini işaretliyor.

İbn-i Heysem’in yüzyılları etkileyen optik konulu kitabını yazmasının üzerinden 1000 yıl, Fresnel’in ışığın dalga özelliğini göstermesinin üzerinden 200 yıl, Maxwell’in ünlü denklemlerinin bir araya getirilerek çözülmesinin üzerinden 150 yıl, Einstein’ın ışığın uzayda yayılımını da betimleyen genel görelilik kuramını açıklamasının üzerinden 100 yıl, lazerin ve fiber optik kabloların keşfinin üzerinden 50 yıl geçmiş. Bu sürelerin bir kısmı yaklaşık olsa da 2015’i ışık yılı ilan etmek için yeterli. Biz de bu sayımızın bir kısmını ve kapağımızı 2015 Uluslararası Işık Yılı’na ayırdık. Enis Yazıcı ışığı ve ışık teknolojilerini anlattığı iki yazı ve posterle dosyanın yükünü çekerken birçok arkadaşımız da kısa yazılarla ışığın farklı yönlerini ele aldı.

Yerkürede karşılaştığımız problemleri pek çok farklı alanlardaki yetkililer, bilim insanları, gazeteciler ve bazen de sanatçılar gündeme taşıyor. İlay Çelik Sezer bu ay küresel ısınmanın ve deniz kirliliğinin çok değerli mercan resif ekosistemleri için oluşturduğu tehlikeyi yeteneği ile gündeme getiren bir sanatçı, bir “aktivist”i sayfalarımıza taşıdı. Zeynep Bilgici ise bir Türk bilim insanının da dahil olduğu, mega kentleri ve sorunlarını pek çok farklı yönüyle ele alan bir araştırmayı sayfalarımıza taşıdı. Börteçin Ege ise bu ayki yazısında bizim dahil olmadığımız bir yarış konu alıyor. Süper bilgisayarlar konusunda Çin liderliği Amerika Birleşik Devletleri’nden devraldı ve bırakacak gibi de görünmüyor.

Türkiye’den ve özellikle kurumumuzun dahil olduğu etkinlikler ile ilgili haberler ve yazılar bizim için ayrı bir gurur ve mutluluk kaynağı. Bu sayımızda alternatif enerjili araç yarışları, TÜBİTAK Türkiye Ulusal Gözlemevi tarafından düzenlenen 18. Ulusal Gökyüzü Gözlem Şenliği ve TÜBİTAK TEYDEB projesinin bir sonucu olarak ortaya çıkan yangın söndürme robotu ile ilgili yazıları bulabilirsiniz.

Birbirinden güzel yazılarla dolu bu sayımızı da keyifle okumanız dileğiyle...

Saygılarımızla,
Murat Yıldırım

Sahibi
TÜBİTAK Adına Başkan
Prof. Dr. Ahmet Arif Ergin

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

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

Yayın Danışma Kurulu
Prof. Dr. Erol Arcaklıoğlu
Prof. Dr. Zafer Evis
Prof. Dr. Gökhan Özyiğit
Yrd. Doç. Dr. Emre Sermetuoğlu
Prof. Dr. Sinan Sertöz
Dr. Ahmet Uludağ
Prof. Dr. Hamza Yılmaz

Yazı ve Araştırma
Dr. Zeynep Bilgici
(zeynep.bilgici@tubitak.gov.tr)
İlay Çelik Sezer
(ilay.celik@tubitak.gov.tr)
Pınar Dündar
(pinar.dundar@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)
Mehmet Koçak
(mehmet.kocak@tubitak.gov.tr)
Dr. Mahir E. Ocak
(mahir.ocak@tubitak.gov.tr)
Dr. Tuba Sangül
(tuba.sangul@tubitak.gov.tr)
Yusuf Yıldız
(yusuf.yildiz@tubitak.gov.tr)

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

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

Sayfa Düzeni
Sadı Atılğan
(sadi.atilgan@tubitak.gov.tr)

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

Web
Burak Fevzi Sabah
(burak.sabah@tubitak.gov.tr)

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

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

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

Tel
(312) 298 95 61
(312) 468 53 00

Faks
(312) 427 66 77

Abone İlişkileri
(312) 222 83 99
Faks: (312) 221 18 60
abone@tubitak.gov.tr

İnternet
www.bilimteknik.tubitak.gov.tr

e-posta
bteknik@tubitak.gov.tr

ISSN 977-1300-3380

Fiyatı 5 TL
Yurtdışı Fiyatı 5 Euro
Dağıtım: TDP
http://www.tdp.com.tr

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

Baskı Tarihi: 28.08.2015

İçindekiler

31



64



72



- 16 Mars Yüzeyinde “Genç” Bir Krater** / *Tuba Sarıgül*
- 22 Alternatif Enerjili Araçlar Yarıştı** / *Nagehan Ramazanoğlu*
Kocaeli Körfez Yarış Pisti bu yıl 11.si gerçekleştirilen TÜBİTAK Alternatif Enerjili Araç Yarışları'na ev sahipliği yaptı. Hidrojen (Hidromobil) ve batarya elektrik (Elektromobil) enerjisiyle çalışan araçların yarıştığı organizasyonda her iki kategoriye de İstanbul Üniversitesi'nin araçları damgasını vurdu.
- 26 18. Ulusal Gökyüzü Gözlem Şenliği'nin Ardından** / *Erdem Aytekin*
- 28 Doğadaki Işık Olayları** / *Pınar DüNDAR*
- 29 LED'lerle Yeni Işık Devrimi** / *İlay Çelik Sezer*
- 30 Günbatımıyla Gelen Zorluk** / *Özlem Ak İkinci*
- 31 Lazerler** / *Murat Yıldırım*
- 32 Işık Uygarlığında 2015 Uluslararası Işık Yılı** / *Enis Yazıcı*
UNESCO 2015 yılını “Uluslararası Işık Yılı” olarak ilan etti ve bu karar Birleşmiş Milletler çatısı altında Uluslararası Bilim Konseyi ve başka birtakım ulusal ve uluslararası organizasyonlar tarafından da kabul edildi.
- 36 Çift Kimlikli Işık** / *Enis Yazıcı*
Kulağa ne kadar inanılmaz gelse de ışık hem dalga, hem parçacıktır. Onu nasıl görmek istersek öyledir. Doğa, gözlemcilerin varlığından bağımsız değildir!.
- 40 2015 Uluslararası Işık Yılı ve İbn-i Heysem** / *Murat Yıldırım*
- 54 Orman Yangınlarıyla Mücadele Robotu** / *Pınar DüNDAR*
Yaz aylarının en üzücü haberleri arasındaki orman yangınlarında, bu yaşam kaynaklarının büyük bir kısmını kaybediyoruz. Yalnızca birkaç saat içinde yok olabilen ormanların tekrar yetişebilmesi için yıllar geçmesi gerekiyor. Üstelik yangınlar ve söndürme çalışmaları sırasında yok olan bitki örtüsünün, kaybedilen yaşam alanlarının ve can kayıplarının geri dönüşü yok.



- 58 Çin: Dünyanın Süper Bilgisayar Gücü / Börteçin Ege**
Çin tarafından geliştirilen ve üretilen Tianhe-2 tam iki buçuk yıldan beri tahtını başka hiçbir süper bilgisayara kaptırmıyor ve dünyanın en güçlü süper bilgisayarlar listesinin en başında duruyor.
- 64 Mega Kentlerin Metabolizması Nasıl Çalışıyor? / Zeynep Bilgici**
Her geçen gün kalabalıklaşan dünyada, köy ve şehirlerde yaşayan nüfus oranları da değişiyor. Kentlerdeki iş, sağlık ve eğitim olanakları, köylerde yaşayan insanların kentlere göçmesine neden oluyor. 1800'lerde insanların yaklaşık %2'si kentlerde yaşarken, bu sayı 1900'lerde %13'e (yaklaşık 220 milyon kişi), 2011 yılında ise %52'ye (yaklaşık 3,5 milyar kişi) ulaştı.
- 70 CERN'de LHCb Deneyi Beş Kuark İçeren Yeni Bir Parçacık Gözlemledi / Enis Yazıcı**
- 72 Mercan Resiflerinin Haline Tercüman Olan Bir "Artist" / İlay Çelik Sezer**
Pek çok sanatçı, bilimsel çalışmaların tehlikelerini açıkça ortaya koyduğu ancak popüler gündemde bir türlü yer bulamayan çevre sorunlarını eserlerine konu ediyor.
- 77 Bükülen Işık Işınları ile Bilgi Aktarımı / Mahir E. Ocak**
- 78 Otizm ve Aşı / Özlem Kılıç Ekici**
- 80 Cihan Harbini Bitiren İspanyol Gribi / Kadir Demircan**
1918 yılının Ocak ayında başlayan İspanyol gribi salgını 1920 yılının Haziran ayında biter. I. Dünya Savaşı'nda 9 milyon civarında kişi öldüğü bilinirken 1918-1919 yıllarında bu salgın dolayısıyla 40 milyon civarında kişinin öldüğü tahmin ediliyor.

Ek

POSTER Yolumuzu Aydınlatanlar /

Hazırlayan: Enis Yazıcı - Grafik Tasarım Uygulama: Erhan Balıkcı

4

Haberler

12

Ctrl+Alt+Del / Levent Daşkiran

18

Tekno Yaşam / Elif Zehra Arslan

42

Ayrıntılar / Özlem Ak İkinci

44

Merak Ettikleriniz / Tuba Sarıgül-Mahir E. Ocak

50

Türkiye Doğası / Bülent Gözcelioğlu

88

Gökyüzü / Erdem Aytekin

90

Nasıl Çalışır? / Börteçin Ege

92

İğne Deliğinden Gelecek / Emre Sermutlu

94

Zekâ Oyunları / Emrehan Halıcı

96

Yayın Dünyası / İlay Çelik Sezer

13. İnsansız Hava Sistemleri Yarışması'nda Anadolu Üniversitesi 6. Oldu

Özlem Kılıç Ekici

Anadolu Üniversitesi Mühendislik Fakültesi öğrenci ve öğretim üyeleri tarafından oluşturulan “Anadolu Üniversitesi Devrim Ekibi” Uluslararası İnsansız Araç Sistemleri Derneği'nin (AUVSI) 17-21 Haziran tarihleri arasında ABD'de 13'üncüsünü düzenlediği “İnsansız Hava Sistemleri” (SUAS) yarışmasına katıldı. İnsansız hava sistemleri konusundaki en prestijli ve zorlu yarışma olarak bilinen yarışmaya katılan 55 ekip arasında yer alan Anadolu Üniversitesi Devrim Ekibi 6. oldu.

Anadolu Üniversitesi Mühendislik Fakültesi bünyesinde Kasım 2013'te Elektrik Elektronik Mühendisliği Öğretim Üyesi Yrd. Doç. Dr. Tansu Filik ve ekibi tarafından hazırlanmış olan ve Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) Komisyonu tarafından desteklenmesi uygun görülerek 2014 yılı başında yürürlüğe giren “Otonom İstihbarat, İzleme ve Keşif Amaçlı İnsansız Hava Sistemi Geliştirme Projesi” kapsamında yarışmaya giren Anadolu Devrim Ekibi'nde takım pilotu olarak Havacılık ve Uzay Bilimleri Fakültesi Öğretim Üyesi Araş. Gör. Zafer Öznelbant, takım kaptanı olarak Mert Bülent Sarıyıldız, yapısal birimde Furkan Bahat, otopilot/seyrüsefer bölümünde Furkan Üzmez ve Gözde Yaşar, görüntü işleme bölümünde ise Ünal Bayrakçı, Çağrı Candan ve Bilal Arslan görev aldı.

Yarışmaya Türkiye'yi temsil eden diğer ekip olan İstanbul Teknik Üniversitesi (İTÜ) ekibi ise 19. oldu.

Yarışmaya Türkiye'yi temsil eden diğer ekip olan İstanbul Teknik Üniversitesi (İTÜ) ekibi ise 19. oldu.



Boğaziçi Üniversitesi'nden İşitme Kaybı Teşhisine Yönelik Yeni Bir Teknoloji

Özlem Kılıç Ekici

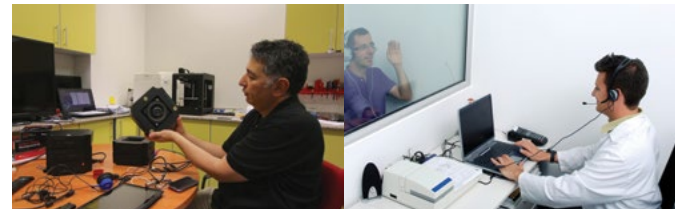
Boğaziçi Üniversitesi tablet tabanlı uygulama kullanarak, kablosuz ölçüm yapma özelliği olan odyometre cihazı geliştirdi. Yeni nesil teknolojiyle uyumlu olan ve kablosuz özelliğiyle dikkat çeken cihaz, işitme kaybı teşhisinde önemli rol oynayacak.

Boğaziçi Üniversitesi Biyomedikal Mühendisliği Öğretim Üyesi Prof. Dr. Mehmed Özkan öncülüğünde ve Boğaziçi Üniversitesi öğrencilerinin katkılarıyla geliştirilen BOARGE isimli odyometre cihazı, hastane ve kliniklerde tanı, işyerlerinde de tarama amacıyla işitme kaybı ölçümü yapılmasına imkân sağlayacak.

İşitme kaybı yaşayan hasta odyometrik ölçüm için bir kabine giriyor, kabinin dışında odyometristin kullandığı bir test cihazı vasıtası ile belli tonlarda, şiddeti belirlenmiş sesler uygulanarak hastanın işitme eşiği tespit ediliyor. Normal yöntemlerde, kabin dışındaki cihazla kabin içindeki cihaz analog sinyallerin iletildiği kablolarla bağlanıyor ve bu cihazlar çok hassas kalibre edilmiş olsa dahi yıpranmış, okside olmuş kablolar ve bağlantılar tolere edilebilir düzeyden daha fazla sinyal kaybına sebep olabiliyor. BOARGE ile kabin bağlantılarına gerek kalmadan, kablo ve bağlantıların neden olduğu sinyal kayıpları oluşmadan ölçüm yapılabilir. BOARGE'nin kablosuz yapısı odyometriste hareket serbestliği

sağlarken, tablet ortamında geliştirilen kullanımı kolay arayüzü sayesinde etkileşimli ve daha hızlı ölçüm yapmak mümkün oluyor. Gömülü sistem ve ileri mikrodenetleyici teknolojisi ile standartların çok üzerinde hassasiyette ve doğrulukta ses sinyali elde ediliyor. Bu da benzerlerine göre ölçümün kalitesini ve güvenilirliğini artırıyor.

Cihaza eklenecek fonksiyonların, klinik fonksiyon testlerinin ve sertifikasyon süreçlerinin tamamlanmasının ardından ürünün bir yıl içinde piyasaya sürülmesi hedefleniyor.



Akıllı Telefonla Grip Olma Riskini Hesaplamak Mümkün

Zeynep Bilgici

Her geçen gün daha da “akıllı” olan telefonlar pek çok alanda olduğu gibi kullanıcılara sağlık alanında da farklı hizmetler sunuyor. Üzerlerine takılan cihazlar sayesinde tıbbi ölçümler yapabilir hale gelebilen bu telefonlar, mobil sağlık uygulamaları yüklenmesiyle sağlık durumunuzu yakından takip edebiliyor. Kan şekeri seviyesi, tansiyon veya kilo seyri gibi farklı parametreleri kayıt altına alabilen bu uygulamalar ilaç zamanının hatırlatılması veya acil durumda nöbetçi doktora ulaşılması gibi farklı pek çok görevi de üstlenebiliyor. Duke Üniversitesi’nde (ABD) yapılan çalışmayla mobil sağlık uygulamalarının kullanılabildiği alanlara bir yenisi ekleniyor.

Epidemiyoloji alanında çalışan araştırmacıların yani hastalıkların nedenlerini, görülüş oranlarını, yayılışlarını, hastalıklara karşı önlem ve korunma yollarını inceleyen bilim insanlarının istatistik alanında çalışanlarla ortak geliştirdiği yeni bir yöntem sayesinde içinde bulunulan ortamın grip riski taşıyıp taşımadığı tespit edilebiliyor. Bu yöntemin, ABD’deki üniversite öğrencilerindeki grip vakalarının yaygınlığı nedeniyle öncelikli olarak üniversitelerde uygulanması planlanıyor. Buna göre, akıllı telefonuna bu çalışmada geliştirilen özel bir uygulamayı yükleyen öğrencilerin gün boyunca hangi ortamlara girdikleri veya bulundukları ortamı kimlerle paylaştıkları kaydediliyor. Öğrenciler, aynı zamanda kendilerini nasıl hissettiklerini ve varsa sağlık şikâyetlerini belirli aralıklarla sisteme yüklüyor. Sistemde kullanıcılara ait el yıkama sıklığı, grip aşısı olup olunmadığı gibi farklı veriler de yer alıyor. Bütün bu bilgileri kullanan özel bir program grip olma riskini hesaplıyor.



Çalışıp çalışmadığı ilk kez 2013 yılında Michigan Üniversitesi’nde (ABD) 100 öğrencinin katılımıyla 10 hafta boyunca denenen ve başarılı sonuçlar veren bu yöntemle ilgili son gelişmeler, bu yıl Ağustos ayında Avustralya’da yapılan uluslararası bir konferansta (*International Conference of Knowledge, Discovery and Data Mining*) sunuldu. Hasta olma riskinin hesaplanmasının yanı sıra hastalığı önleyebilecek yöntemlerin de geliştirilmesi hedeflenen bu çalışma ABD Ulusal Bilim Vakfı (NSF) tarafından destekleniyor.

Gen Terapisiyle Sağırılık Tedavisi

Mahir E. Ocak

Boston Çocuk Hastanesi’nde ve Harvard Tıp Okulu’nda çalışan bir grup araştırmacı, farelerde görülen ve mutasyonların sebep olduğu bir sağırılık türünü gen terapisiyle tedavi etmeyi başardı. Dr. Jeffrey Holt ve arkadaşlarının yaptığı araştırmanın sonuçları *Science Translational Medicine*’da yayımlandı.

Farelerde, mutasyona uğradığı zaman sağırlığa sebep olan yetmişten fazla gen var. Deneylerse TMC1 adlı gen üzerinde yapılmış. Seslerin elektrik sinyallerine dönüştürülmesinde önemli rol alan bu gende meydana gelen mutasyonların, tüm sağırıkların %4-8’ine sebep olduğu biliniyor. Deneyler, TMC1 geni mutasyona uğradığı için sağır olmuş farelere sağlıklı TMC1 genleri verildiği zaman farelerin yeniden duymaya başladığını gösteriyor. Geliştirilen yöntemin gelecekte insanlarda da uygulanabileceği düşünülüyor.



hassas oldukları antibiyotiklere direnç gösterdiğini gözlemledi. Bu da onlara bu durumun başka bakteriler için de geçerli olabileceğini düşündürdü. Mahan'a göre bu bulgular, antibiyotik geliştirme süreçlerinin erken aşamalarında hayvan modelleri kullanılması ve laboratuvarlardaki ilaç hassasiyeti testlerine vücut içinde direnci tetikleyen spesifik biyokimyasal ortamları taklit eden koşulların da dahil edilmesi gerektiğini gösteriyor. Mahan ayrıca ilaç firmalarının depolarındaki pek çok kimyasalın sırf laboratuvar testlerinde etkisiz olduğu için antibiyotik vasfından yoksun olarak etiketlendiğini, oysa bunlar arasından vücut içinde antibiyotik etki gösteren ilaçlar çıkabileceğini ve çoklu dirence sahip bakteri enfeksiyonlarında kullanılabileceklerini düşünüyor.

TİM TÜRKİYE
TEKNOLOJİ MECLİSİ

intel

Robot Yarışmasında Şimdi "SIRA SENDE"

TİM ve Intel Türkiye'nin düzenlediği robot yarışması için geri sayım başladı. Hic vakit kaybetmeden takvimi kur, projeni hazırlamaya başla.

Başvuru kayıtları ve detaylar timarabi.org ve turkeyinnovationcenter.org ile ilgilenen innohub uygulaması üzerinden robotyarismasi.innovatim.org

Başvuru için son tarih: 16 Ekim 2015



#robotumkaygibi

INNOVATIM

Bu yarışta TİM adına INNOVATIM tarafından yarışılacaktır.

Chrome Kullananlar Dikkat!

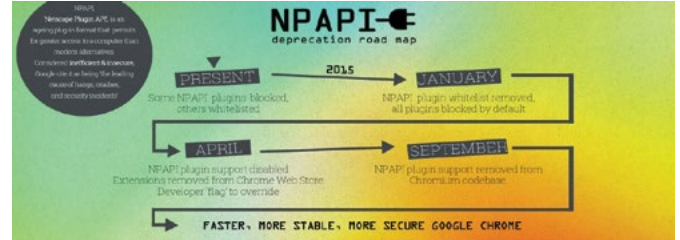
Erdoğan Yavaş

Dünyada olduğu gibi ülkemizde de web ortamında yoğun bir şekilde java applet teknolojisi kullanılıyor. Özellikle elektronik imza işlevini içinde barındıran, başta kamu kurumları olmak üzere birçok uygulama geliştirici, java applet teknolojisini ve dolayısıyla NPAPI teknolojisini kullanıyor.

NPAPI eklentisi, web tarayıcıların görüntüleyemediği içeriğin görüntülenebilmesi için gerekli başka uygulamaların çalıştırılmasında kullanılır. Ancak web ortamından son kullanıcı bilgisayarında uygulama çalıştırılması çeşitli güvenlik risklerini de beraberinde getiriyor. Bu güvenlik riskleri ve performans problemlerinden dolayı Chrome bu eklentiye olan desteğini Ocak 2014'ten itibaren kademeli olarak kaldırmaya başladı.

Chromium Blog'dan (<https://www.chromium.org/developers/npapi-deprecation>) yapılan açıklamaya göre Chrome web tarayıcıları, 2015 Eylül'de çıkması planlanan sürüm 45'ten itibaren NPAPI eklentisi kullanan teknolojileri desteklemeyecek. NPAPI'ye alternatif olarak daha güvenilir ve performanslı HTML5, PPAPI, Native Client, WebRTC gibi modern teknolojilerin kullanılması tavsiye ediliyor. Önceden NPAPI kullanan uygulamalar bu modern teknolojilere geçmeye başladı. Örneğin Adobe Flash uygulaması PPAPI teknolojisini kullanacak şekilde yenilendi; YouTube'da video gösterim için HTML5 kullanılmaya başlandı.

Elektronik imza yapısında akıllı kart teknolojisinin kullanımı ve dolayısıyla tarayıcı ile kullanıcı donanımı arasındaki etkileşim NPAPI eklentisi kullanılarak sağlanıyordu. Bu sebeple NPAPI'nın yerini alacak yeni teknolojiler ve bu teknolojilerin nasıl kullanılacağı herkes tarafından merak ediliyordu.



Elektronik imza konusunda çalışmalar yapan Estonyalı uzmanlar elektronik imzada NPAPI kullanımına alternatif olarak, son kullanıcı bilgisayarındaki Native Client ve Native Messaging teknolojilerinin kullanıldığı chrome-token-signing ve bu teknolojilere web ortamından erişim için arayüz sağlayan hwcrypto

JavaScript kütüphanesini geliştirdi. Bu teknolojiler vasıtasıyla NPAPI'ye bağımlı kalmadan elektronik imza atılabilir.

Java.com'da tavsiye edildiği gibi Chrome dışındaki web tarayıcıların (Firefox, Internet Explorer, Safari) kullanılması kısa vadede çözüm olarak görünse de ileride bu web tarayıcıların da NPAPI'ye olan desteğini kaldıracak olması belirtilen modern teknolojilerin kullanımını kaçınılmaz hale getiriyor.



Bilim Genç Mobil Uygulaması Yayında

Tuba Sarıgül

TÜBİTAK'ın gençlere yönelik ücretsiz ve elektronik yayını Bilim Genç mobil uygulaması App Store ve Google Play'de yerini aldı.

Zenginleştirilmiş içeriği ile sadece okuyarak değil izleyerek ve uygulayarak öğrenme imkânı sağlayan Bilim Genç'e erişmek artık çok daha kolay. Mobil uygulaması sayesinde okuyucular cep telefonlarından ve tabletlerinden Bilim Genç'e ulaşabiliyor. Bilim Genç mobil uygulamasını App Store'dan ve Google Play'den ücretsiz olarak indirebilirsiniz.

Güncel konuların ele alındığı popüler bilim yazılarının, bilim dünyasından son gelişmele-

rin, ilginç soruların cevaplarının, uluslararası alanda bilime katkı sağlayan başarılı bilim insanlarımızın yaşam öykülerinin ve araştırma konularının yer aldığı söyleşiler ve daha fazlası Bilim Genç'te. Bilim Genç'in zenginleştirilmiş içeriği ve etkileşimli köşeleri sayesinde karmaşık bilimsel konular daha kolay anlaşılıyor.

Bilim Genç'in içeriği okuyucularla birlikte oluşturuluyor. Gençler projelerini, fotoğraflarını ve videolarını profil alanlarına yükleyerek ve

Bilim Genç'te paylaşarak bilim dünyasına adım atıyor.

Bilim Genç'e www.bilimgenc.tubitak.gov.tr adresinden ulaşabilirsiniz.



Müzik Beyin Fonksiyonlarını Geliştiriyor

Özlem Kılıç Ekici

Üsküdar Üniversitesi Müzik Terapi Uygulama ve Araştırma Merkezi-MÜTEM'de yapılan araştırmalarda müziğin bazı psikolojik rahatsızlıklarda beyin kimyasallarını ortaya çıkararak beyin işlevlerini geliştirdiği tespit edildi.



Müziğin nörobilim alanında önemli bir tedavi aracı olduğunu belirten MÜTEM Müdürü Prof. Dr. Sevda Asqarova özel eğitim gerektiren, zihinsel, fiziksel, konuşma ve dil gelişim güçlüğü olan, duyuşal, görsel, sosyal, duygusal veya davranış problemleri olan hastaların bağımsız yaşam becerilerini geliştirmek ve topluma uyumlarını sağlamak amacıyla müziğin kullanıldığını kaydetti. Bunu bilimsel bir çalışmayla ortaya çıkaran Prof. Dr. Asqarova'nın konuya ilişkin makalesi Pinnacle Medicine & Medical Sciences dergisinde yayımlandı (http://pjpub.org/pmms/pmms_202.pdf, <http://pjpub.org/pmms-2015.htm>).

Makalede müzikle terapinin tıbbi bir tedavi yöntemi olarak sinirbilimde önemli bir yeri olduğu, müziğin stres ortamlarında sinirsel kimyasalları ortaya çıkardığı, ayrıca merkezi sinir sistemi ve beyin kabuğunda yer alan düşünme, öğrenme, konuşma, beden kontrolü ile ilgili merkezleri uyarak beynin işlevlerini geliştirdiği vurgulanıyor.

Boğaziçi Üniversitesi, 19. Uluslararası Robocup Yarışması'na Katıldı

Zeynep Bilgici

Türkiye'nin ilk çoklu robot sistemini geliştiren, Boğaziçi Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dekanı ve Bilgisayar Mühendisliği Bölümü öğretim üyesi Prof. Dr. H. Levent Akın ve ekibi 19. Uluslararası Robocup Yarışması'nda çeyrek final derecesi aldı.

1997 yılında başlanan ve her yıl farklı bir ülkede düzenlenen Uluslararası Robocup Yarışması 2011 yılında Türkiye'de gerçekleştirilmişti. Bu yıl Çin'de 19.su gerçekleştirilen ve 40'tan fazla ülkenin katıldığı etkinlikte yapay zekâ, robot bilimi ve robot teknolojisindeki gelişmelerin tartışıldığı sempozyumların yanı sıra robot futbolu, robotların arama-kurtarmada ve günlük hayatta kullanımı gibi kategorilerde yarışmalar düzenlendi. Dr. Akın liderliğindeki Boğaziçi Üniversitesi ekibi, 12 değişik kategoride yarışmanın yapıldığı etkinliğe beş robottan oluşan futbol takımı ile katıldı. İnsansı robotlarla futbol liginde yarışan ekip, Türkiye'yi ba-

şarıyla temsil ederek çeyrek final derecesiyle şampiyonadan ayrıldı. Boğaziçi Üniversitesi bu başarıyla Robocup 2016'ya ön elemeye girmeden katılma hakkı elde etti.



Uluslararası Moleküler Biyoloji ve Genetik Kongresi

Özlem Kılıç Ekici

Bu sene 2-5 Ekim tarihleri arasında gerçekleşecek kongrede oturum konuları arasında kanser, ilaç araştırmaları, sinirbilim, epigenetik, kök hücre ve gen terapisi yer alıyor.

İstanbul Teknik Üniversitesi Uluslararası Moleküler Biyoloji ve Genetik Öğrenci Kongresi 2007'den beri gerçekleştiriliyor. Kongre'de çeşitli ülkelerden gelen akademisyenler katılımcılara çalışmalarını sunuyor. Oturumlar arasında gerçekleşen poster sunumlarında yüksek lisans ve doktora öğrencileri de çalışmalarını katılımcılarla paylaşabiliyor. Ayrıntılı bilgi için www.mbgkongre.itu.edu.tr adresini ziyaret edebilirsiniz.





Çocuk Beyninde Kitap Sevgisi Sinyalleri

İlay Çelik Sezer

Kitap okunan evlerdeki çocukların bir şekilde kitaplara daha çok ilgi gösterdiğine şahit olmuşuzdur. Yeni yapılan bir araştırmada kitap dolu bir evde büyümenin çocukların beyni üzerinde etkili olabileceğini düşündüren bulgular elde edildi.

Pediatri araştırmacısı John Hutton yaşları 3 ile 5 arasında değişen 19 çocuğun beyinlerini işlevsel MRI yöntemiyle inceledi. Beyinleri MRI ile taranmaktayken çocuklara bir hikâye dinletildi. Hikâye, örneğin “Kurbağa kütüğün üzerinden atladı.” cümlesindeki gibi dönüm noktaları içeriyordu. Çocuklar bu cümlelerdeki eylemi hayal ettiklerinde beyinlerinde anlık bir tepki oluştu. Deneye katılan çocuklar farklı yoğunluklarda kitap okunan evlerden geliyordu. Araştırmacılar çocukların evlerindeki kitap okuma yoğunluğunu belirlemek için ebeveynlere de bir anket uyguladı.

Deney sırasında daha çok kitap okunan evlerdeki çocukların beyinlerinin belirli bir bölgesinin, daha az kitap okunan evlerdeki çocuklarınkine göre daha yüksek düzeyde etkinleştiği görüldü. Parietal temporal oksipital bölge adı verilen bu kısım görüntüleri kafada

canlandırmayla ve hikâyeleri anlamlandırma becerileriyle ilişkilendirilmiş. Bunlarsa örneğin çocukların kurbağayı kütüğün üzerinden atlarken hayal etmekte kullandıkları beceriler.

Hutton araştırmanın sonucunu bir ilişkilendirme olarak görmenin daha doğru olduğunu, çocuklar sadece belirli bir anda gözlemlendiği için beyindeki bu değişikliğe evde kitap okunuyor olmasının sebep olup olmadığını söylemenin mümkün olmadığını belirtiyor. Hutton çalışmanın sadece beynin önemli olabilecek kısımlarına ilişkin işaretler sağladığını söylüyor. Araştırmada gözlemlenen beyin etkinliği kalıbının okuma davranışıyla ne şekilde ilişkili olduğu da açık değil. Ayrıca fMRI sinyalleri beyin etkinliğinin bir ölçüsü olarak kabul edilen kan hareketlerine dayanırken bazı araştırmalar bu ölçünün çocuklarda o kadar da geçerli olmayabileceğini gösteriyor.

Haberler

Yıldırımlar Kayaçları Atom Ölçeğinde Şekillendiriyor

Tuba Sarıgül

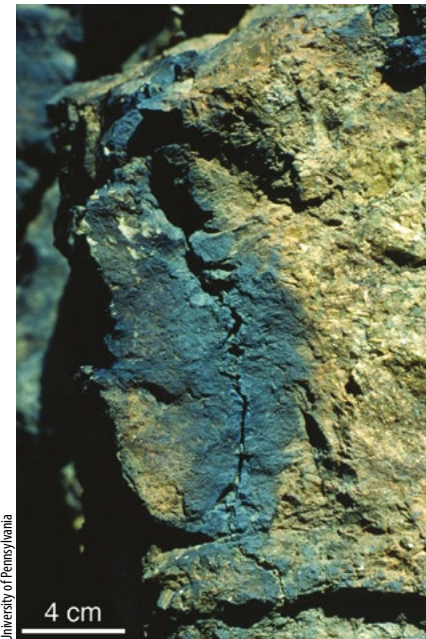
Fransa'da bulunan bir kayaç üzerinde yıldırım çarpması sonucu oluşan yarığı inceleyen bilim insanları yıldırımların kayaçların kristal yapısında atom ölçeğinde değişimlere neden olduğunu belirledi.

Yıldırım çarpmalarında kayaçların fiziksel ve kimyasal özelliklerinde sıcaklık artışı nedeniyle değişimler meydana geldiği biliniyordu. Örneğin yıldırımlar kum taneciklerinin eriyip bir araya gelmesini sağlayarak fulgurit ya da yıldırım taşı olarak bilinen içi boş boru şeklinde yapıların oluşmasına neden olabilir.

Sonuçları American Mineralogist dergisinde yayımlanan araştırmada bilim insanları Fransa'nın Les Pradals bölgesinde bulunan bir kayaç örneğini yüksek çözünürlüklü optik mikroskop altında inceledi. Kayaçın yıldırım çarpan bölümünün yüzeyinde, seramiklerdeki sır katmanına benzeyen parlak siyah bir katman olduğu anlaşıldı. Yapılan incelemeler bu katmanın kristal örgüsüne sahip olmadığını gösteriyor. Ancak araştırmacılar kayaçın daha iç kısımlarında birbirine paralel şeritler şeklinde bir yapı oluştuğunu belirledi. Daha önce kayaçların yapısındaki bu şekildeki değişimlerin,

minerallerin kristal yapısında yüksek basınç etkisiyle meydana geldiği düşünülüyordu. Bu nedenle kayaçların yapısındaki bu tür oluşumların ancak yeryüzüne çarpan göktaşları etkisiyle ortaya çıkabileceği kabul ediliyordu.

İncelenen kayaçın içinde sadece 3 mikrometre genişliğinde olan bu oluşum, bilim insanlarına yıldırım çarpması sırasında enerjinin nasıl dağıldığı hakkında fikir veriyor.



University of Pennsylvania

Güneşle Otobüs Yolculuğu Başlıyor

Özlem Kılıç Ekici

İstanbul-İETT Türkiye'nin ilk güneş panelli şehir içi toplu taşıma aracını üretti.

İstanbul Elektrik Tramvay ve Tünel İşletmeleri Genel Müdürlüğü (İETT) BOTOBÜS'ün ardından şimdi de güneş panelli otobüs ile çevre duyarlılığına dikkat çekiyor. Geçen sene hizmet vermeye başlayan BOTOBÜS'ün üst kısmına yerleştirilen bitkiler fotosentez yaparak karbon emisyonunu azaltırken, otobüsün çatısı güneş ışınlarına doğrudan maruz kalmadığı için enerjiden tasarruf sağlanarak klima performansı artırılıyor. Klima suyuyla da yaz-kış canlı kalabilen bitkilerden oluşturulan ekolojik çatıdaki bitkiler sulanıyor.

Güneş panelli otobüste ise akü ile çalışan tüm sistemlerin, araç içi led ekranların, İstanbul kartları okuyan validatör cihazların, anons sisteminin, kablosuz ağ ve şarj hizmetinin, aydınlatmanın ve kameraların enerji ihtiyacı güneş enerjisi ile karşılanacak. Tavanı 15 adet güneş paneli ile kaplanan otobüste önemli oranda akü tasarrufu sağlanıyor. Otobüs güneş enerjisi ile çalıştığı için karbondioksit, azotoksit, kükürtoksit ve uçucu kül salımı da olmuyor. Bir otobüse pilot olarak uygulanan güneş panellerinin diğer otobüslerde de yaygınlaştırılması hedefleniyor.



Dünyanın En Önemli Koku ve Tat Araştırmacıları Boğaziçi Üniversitesi'nde Buluşuyor

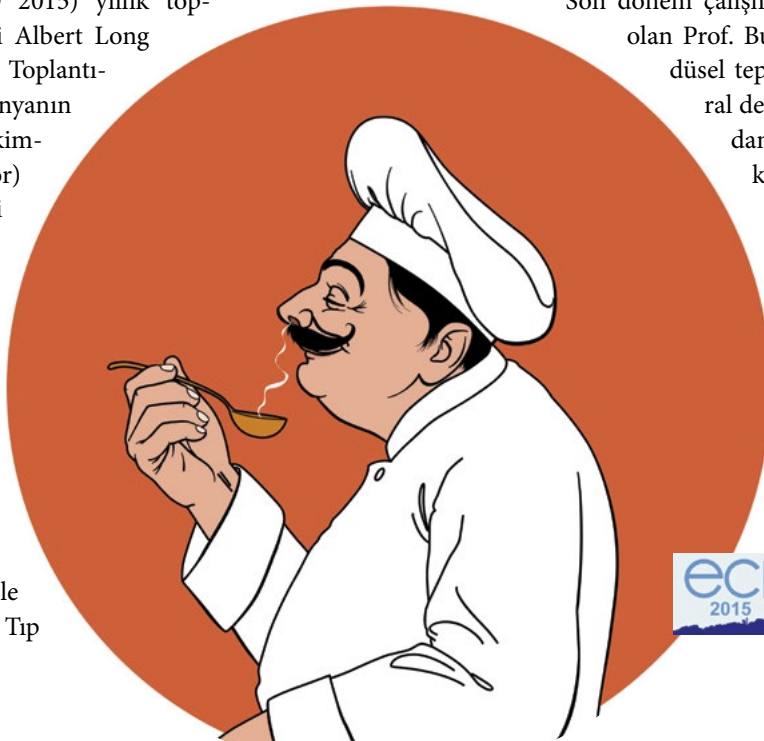
Özlem Kılıç Ekici

Avrupa Kemosensör Araştırma Organizasyonu'nun 25. yıllık toplantısı 1-5 Eylül tarihleri arasında Boğaziçi Üniversitesi'nde düzenleniyor. Koku ve tat araştırmacılarının buluşacağı toplantıya 2004 yılında Nobel Ödülü alan Prof. Dr. Linda B. Buck da katılacak.

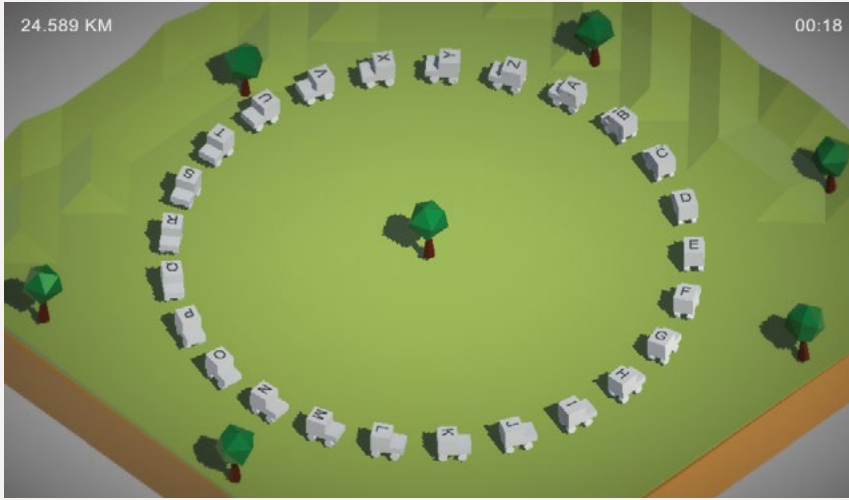
Boğaziçi Üniversitesi Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü öğretim üyesi Doç. Dr. Stefan Fuss liderliğinde bu yıl 25.si düzenlenen Avrupa Kemosensör Araştırma Organizasyonu'nun (ECRO 2015) yıllık toplantısı Boğaziçi Üniversitesi Albert Long Hall'da gerçekleştiriliyor. Toplantıda koku ve tat alanında dünyanın önde gelen araştırmacıları "kimyasal duyu" (kemosensör) bilimindeki son gelişmeleri tartışacak. Koku ve Tat Araştırmaları Derneği'nin (<http://tkad.org>) desteğiyle gerçekleşen toplantıda 200 katılımcının yer alması bekleniyor. Koku reseptörlerin bulunması ve koku sisteminin moleküler temelini aydınlatılması konusunda yaptıkları çalışmalarla Richard Axel ile birlikte Nobel Fizyoloji veya Tıp

Ödülü'nü kazanan Prof. Dr. Linda B. Buck, ECRO 2015 kapsamında vereceği seminerde koku sisteminde bulunan dört farklı koku reseptörü ailesini nasıl bulduklarını anlatacak.

Son dönem çalışmalarıyla ilgili bilgi verecek olan Prof. Buck, sosyal ipuçlarına içgüdüsel tepkiler vermeyi sağlayan nöral devreler ile ilgili çalışmalarından da bahsedecek. Prof. Buck konuşmasının yanı sıra genç bilim insanları için düzenlenen bir sempozyumun da liderliğini üstlenecek. Organizasyon hakkında daha detaylı bilgiye <http://www.ecro-online.com/ecro2015/> adresinden ulaşabilirsiniz.



Kendi Kendini Süren Araçlar Trafik Sorununu Bitirecek mi?



Error-Prone oyunuyla birkaç kişi bir araya gelip sürüş becerinizi otonom sistemlerle kıyaslayabilirsiniz.

Şu aralar sağda solda sıkça görmeye başladığımız, kendi kendini sürebilen araç fikrine bazılarımız burun kıvrıyor, bazıları-
mız gelmelerini ipte çekiyor (ben mese-la). Peki ya bu tip araçların hayata kataca-
ğı en önemli şeyler arasında trafik sıkışık-

lığının azaltılması da olduğunu söylesem? Eminim birçoğunuzda büyük sempati ya-ratmış olurum. Durum gerçekten de böy-le. Araştırmacılar, trafikte birbiriyle süre-kli etkileşim halinde olan otonom sistemle-rin tıpkı birbirine bağlı tren vagonları ve-

ya kaotik kalabalıkları bir anda düzene so-kan yürüyen merdivenler gibi düzenli bir akış sağlayabileceğine dikkat çekiyor. Bel-ki bunu yaparken farkında değilsiniz ama gerçekten de sıkışık trafikte seyir halindey-ken yavaşça ilerlemeye devam etmek yeri-ne frene bastığınız sırada veya gereksiz şe-rit değiştirmeler sırasında neden olduğu-nuz yavaşlama, trafiğin geriden gelen kıs-mında dalga dalga yayılıyor. Bu etkiyi da-ha iyi anlatabilmek için ilginç bir de oyun hazırlamışlar. Error-Prone adı verilen bu oyunda, bir çember içinde düzenli bir şe-kilde dolanan 26 araçtan herhangi birinin kontrolünü üzerindeki harfin olduğu tuşa basarak devralıyorsunuz ve trafikteki mev-cut düzene uyum sağlamaya çalışıyorus-nuz. Tabii bu iş düşündüğünüz kadar kolay olmuyor. Oyunu internet üzerinden dene-mek veya bilgisayarınıza indirmek için ma-dewithmonsterlove.itch.io/error-prone ad-resini ziyaret edebilirsiniz.

ABD’de Üniversiteler Arası “Süper İletişim Ağı” Kuruluyor

Normal kullanıcılar interneti web’de gezmek, oyun oynamak, film izlemek, mü-zik dinlemek gibi genel amaçlar için kul-lanıyor. Üniversite ve araştırma birimleri-nin böyle bir ağdan beklentileri ise çok da-ha farklı uçlara doğru yönelebiliyor. Örne-

ğin fizik, astronomi, genetik gibi alanlar-da bilimsel araştırmalar yapanların, toplan-mış petabyte (bin TB) hacmindeki veriyi sü-per bilgisayarlarla hızlıca gönderip işleye-rek sonuç almak gibi ihtiyaçları var. Bu da normalden daha hızlı, daha farklı kurgulan-

mış ağlara ihtiyaç duyuyor. Bu amaçla baş-ta Amerika Birleşik Devletleri’nin Kalifor-niya Üniversitesi’ne bağlı 10 yerleşkeyi ve başka eyaletlere dağılmış 10 araştırma biri-minin doğrudan birbirine bağlayacak Pacific Research Platform (Pasifik Araştırma Plat-formu) isimli bir ağı devreye alınacağı du-yuruldu. 5 milyon dolara mal olması plan-lanan bu platform, üniversiteler ve araştı-rma birimleri arasında saniyede 10 gigabit-le 100 gigabit arasında bağlantıya izin ve-recek. Bu da normal bir kullanıcının eriş-e-bileceği hızın onlarca, hatta yüzlerce katı-na karşılık geliyor. Konuya dair detaylı bil-gi için bit.ly/cenic-prp adresini ziyaret ede-bilirsiniz.

ABD’de üniversitelere ve araştırma birimlerine özel olarak kurgulanan ağ, normalin yüzlerce katına ulaşan hızlarla veri aktarımını mümkün kılacak.



Basın Bülteniyle 100 Milyon Dolarlık Vurgun Yapmışlar



Elinize bir imkân geçse de size “git istediğin sistemden bilgi aşır” deseler ilk tercihiniz ne olurdu? Rakibinizin e-posta mesajları mı? Endüstriyel ve ticari sırlar mı? Gizli devlet arşivleri mi? Peki herhangi birinizin aklına “basın bülteni” çalmak gelir miydi? Ukraynalı bilgisayar korsanlarının aklına gelen işte bu olmuş. ABD’deki Mar-

ketwire, PR Newswire ve Business Wire basın bülteni dağıtım servislerine sızmışlar ve 5 yıl boyunca henüz dağıtımı yapılmamış 150 bin basın bültenini tarayarak elde ettikleri hassas finansal bilgiler yardımıyla 100 milyon dolara yakın borsa vurgunu yapmışlar. Bu ilginç haberin detaylarını bit.ly/prscam adresinde okuyabilirsiniz.



Bilgisayar korsanlarının yayımlanmamış basın bültenlerinden elde ettikleri finansal bilgilerle 5 yıl içinde 100 milyon dolarlık borsa vurgunu yaptığı sanılıyor.

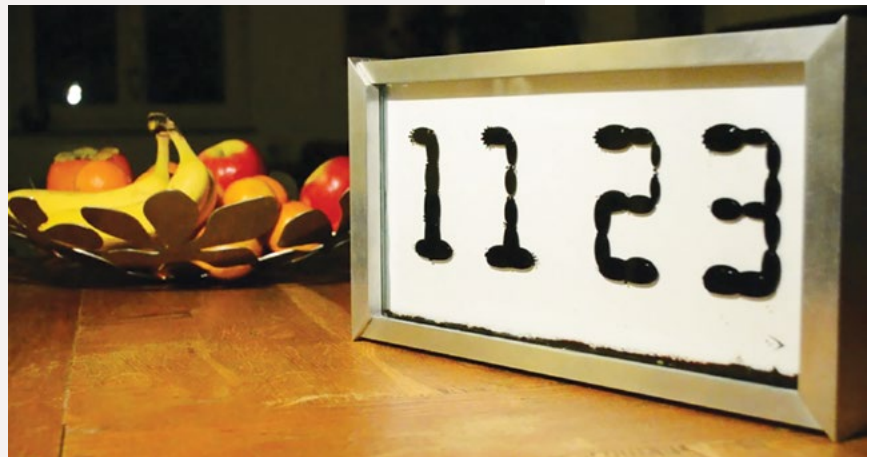
Dijitali Doğayla Buluşturan “Sanat Gibi Saat”

Düşünün ki bir saat panosu yaptınız. Ama ekran olarak sıvı kristal yerine “ferro likit” denilen, manyetik özelliğe sahip bir sıvı kullandınız. Ortaya ne çıkar? Sabah uyandığınızda ekranında olup bitenleri seyretmekten hazırlanmayı unutacağınız kadar güzel bir saat çıkar. Dijitalin doğayla buluşması olarak nitelendirilen Ferrollic projesi de işte bu fikirle doğmuş. Yakın zamanda seri üretime de geçmesi planlanan bu saat zamanı ekranında öyle farklı şekillerde gösteriyor ki, dakikalarca bakmaktan kendinizi alamıyorsunuz. Benzer mantıkla hazırlanmış bir akıllı saati de kolumuzda gezdireceğimiz günleri ipe çekiyorum. Detaylar ve video için ferrollic.com adresini ziyaret edebilirsiniz.



Ferrollic adlı bu saat, manyetik özelliğe sahip sıvı yardımıyla şir gibi görüntüler ortaya koyuyor.

Bu arada saat ve sanat demişken, ünlü Helvetica yazı setinden ilham alan ve tasarlandığı yıla atıfla sadece 1957 adet üretilen Mondaine Helvetica 1 Smart Watch’a da bakmadan geçmeyin (mondaine-usa.com/products/helvetica-no-1-smart-watch).



Etrafınızdaki Sesler Yeni Şifreniz Olacak

Bundan bir süre öncesine kadar bilgisayarlarla yaptığımız tüm hassas işlemleri sadece kullanıcı adı ve şifrelerimiz yardımıyla yürütüyorduk. Ama baktılar ki birileri şifrelerimizi ele geçirdiğinde sonuçları bir hayli ciddi olabiliyor, iki aşamalı güvenlik diye bir sistem devreye girdi. Türkiye’de özellikle internet bankacılığı kullananların yakından tanıdığı bu sistemde sadece şifrenizi girmeniz yeterli olmuyor. Sistem sizden aynı zamanda bizzat sahip olduğunuz bir cihaza, örneğin cep telefonunuza gönderilen şifreyi de girmenizi istiyor. Şifrenizi ele geçiren kişinin cep telefonunuzu da çalmış olması nispeten daha düşük bir ihtimal olduğu için hesaplarınız daha güçlü bir şekilde korunmuş oluyor. Diğer yandan, bu sürecin beraberinde getirdiği zahmet de azımsanacak gibi değil. Cep telefonunuzu çıkarıp kilidini açacaksınız da, mesajı bulacaksınız da, şifreyi okuyacaksınız da, ekrana gireceksiniz de... İşte bunun önüne geçmek için ETH Zürih Üniversitesi’nde-



Sound-Proof adlı yeni güvenlik sistemi, ortam seslerinden hareketle şifre girme sürecini kolaylaştırmayı hedefliyor.

ki araştırmacılar Sound-Proof adlı bir sistem geliştirmiş. Sisteme iki aşamalı güvenlikle girmeniz gerektiğinde hem telefonunuzun, hem bilgisayarınızın mikrofونunu açarak bulunduğunuz ortamdaki sesleri dinliyor ve birbiriyle karşılaştırıyor. Sesler eşleşirse gerçek-

ten de telefonunuzun yakınlarda olduğuna karar veriyor ve giriş isteğini onaylıyor, böylece sizin devreye girmenize gerek kalmıyor. Artık siz de internette hesaplarınıza girerken dedikoduya biraz ara verirsiniz. Detayları sound-proof.ch adresinde bulabilirsiniz.

Türkçe’nin Yeni Bilimsel Terimleriyle İnternette Tanışın



Türkiye Bilimler Akademisi (TÜBA) tarafından Türkçe Bilim Terimleri Sözlüğü Projesi kapsamında hayata geçirilen Mühendislik Terimleri Sözlüğü internette hizmete girdi.

Türkiye Bilimler Akademisi (TÜBA) tarafından Türkçe Bilim Terimleri Sözlüğü Projesi kapsamında hayata geçirilen Mühendislik Terimleri Sözlüğü, Boğaziçi Üniversitesi Elektrik-Elektronik Mühendisliği öğretim üyesi Prof. Dr. Bülent Sankur’un yürütücülüğünde hazırlandı ve internet üzerinden kul-

lanıma sunuldu. Yaklaşık 35 yıldır Türkiye’de bilim dilinin gelişmesine emek veren Sankur, yüzlerce akademisyenin gönüllü katkısıyla ve büyük bir titizlikle hazırlanan çalışmayla bilim dünyasına yeni terimler kazandırmayı amaçladığını ifade ediyor. Yirmi iki ayrı mühendislik alanındaki temel terimle-

ri kapsayan, eğitim-öğretimde, yayınlarda ve yönetmeliklerde geçen, endüstri, araştırma, ticaret pratiğinde kullanılan 30 bin terimlik Mühendislik Terimleri Sözlüğü, Türkçede terim birliğine varmak için önemli bir adımı simgeliyor. Sözlük aynı zamanda Türkçe bilim ve teknoloji yazını alanında bir başvuru kaynağı olacak. Üstelik Türkçe’nin gelişimine katkıda bulunmak amacıyla başlatılan proje tamamlandığında Mühendislik Terimleri Sözlüğü’nün yanı sıra Doğa Bilimleri Sözlüğü, Tıp Terimleri Sözlüğü ve Sosyal Bilimler Sözlüğü’nün de eklenmesiyle toplam terim dağarcığı 100 bine ulaşacak. Türk Dil Kurumu’nun sözlüğünde toplam 550 bin kelime olduğunu düşündüğünüzde, çalışmanın boyutları daha net ortaya çıkıyor. Detaylar için www.tubaterim.gov.tr adresini ziyaret edebilirsiniz.

Peynir Dilimi Kadar Diske 16 Terabyte Veri Sığıyor

SSD adı verilen bellek tabanlı disklerin, mekanik parça içermedikleri için sarsıntı nedeniyle oluşabilecek veri kaybı riskini azaltma, hızlı veri aktarımı ve enerji tasarrufu gibi avantajlarından daha önce defalarca bahsetmiştik. Samsung'un duyurduğu yeni 2,5 inç boyutlarındaki 16 terabyte kapasiteli disk ise bugüne kadar pek üzerinde düşünmediğimiz bir konuyu gündeme getirdi: SSD'ler bugüne kadar mekanik disklerin fiziksel sınırlamalar nedeniyle koyduğu kapasite sınırlarının da ötesine geçebiliyor. Neticede bugün tek bir disk üzerinde bu ölçekte kapasite sunabilen tek bir örnek bile yok. İş artık öyle ilginç bir noktaya geldi ki, normal bir evrak çantasına bu disklerden doldurup 1 petabyte (bin TB) veriyi koltuğunuzun altında taşıyabilirsiniz. Bundan 10 yıl sonra kolumuzun altında exabyte (1 milyon TB) kapasiteli disklerle gezerken de dönüp bu olan bitene bir zamanlar neden şaşırdığımıza kafa yorabiliriz. Ars Technica'nın konuya dair detaylı haberine bit.ly/samsung16tbhdd adresinden ulaşabilirsiniz.

Samsung'un 16 TB'lık yeni SSD disk dünyanın en yüksek kapasiteli diski unvanını ele geçirdi.

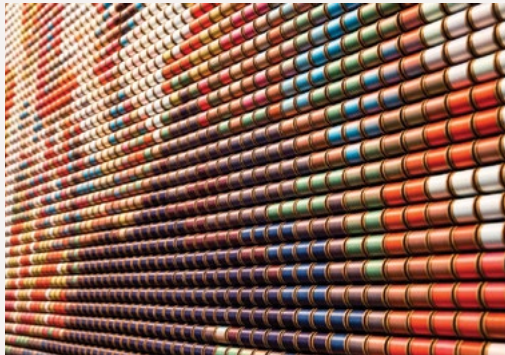


1 Tonluk Ekranı İlmek İlmek Örüyorlar

Bizler HD, 4K diye diye yüksek çözünürlüklü ekranlar arasında dolaşırken, birileri çözünürlük olarak bunlar kadar etkileyici olmasa da fikir olarak insanı heyecanlandıran işler peşinde. F21 Thread Screen adlı ekranın çözünürlüğü de baktığınızda sadece 80 piksel 80 piksel ve her bir pikselde görüntülenebilen renk sayısı sadece 36. Ama görüntünün nasıl oluşturulduğuna gelince iş değişiyor. Çünkü bu ekran, görüntüyü 6400 iplik makarası ve 10 kilometreden fazla ip kullanarak deyim yerindeyse ilmek ilmek dokuyor. Sistemin mekanik yapısı öylesine detaylı ve karmaşık ki, içerdiği parça sayısı 200 binin üzerinde ve bütün ekranın toplam ağırlığı 1 tondan fazla. Sadece bu ekranı taşımak için, ağırlığa ve hacme fazla etki etmeyecek özel bir iskelet kurgulamak zorunda kalmışlar. İşin daha da ilginç, ekran biraz yavaş olmakla birlikte animasyonlu GIF bile görüntüleyebiliyor. Nasıl çalıştığını görmek için f21threadscreen.com adresini ziyaret edebilirsiniz.

Bu arada konu hazır ilmekten açılmışken, yazdığınız bilgisayar kodlarını desene dönüştürüp kazak modeli olarak kullanabileceğiniz 64 Stitches diye bir servis de var. Böyle bir şey ilginizi çekerse detayları 64sts.com adresinde bulabilirsiniz.

200 binden fazla parça içeren ve ağırlığı 1 tonu geçen bu ekran aldığı görüntüyü ilmek ilmek dokuyarak işliyor.





Mars Yüzeyinde “Genç” Bir Krater

NASA'nın *Mars Reconnaissance Orbiter* uzay aracı tarafından Mart ayında çekilen bu görüntüde jeolojik ölçekte genç olarak sınıflandırılacak bir krater görülüyor. Mars'ın Sirenum Fossae bölgesindeki kraterin çapı yaklaşık 1 kilometre.

Kraterlerin yoğun olarak bulunduğu ve ortalama rakımın yüksek olduğu Güney Yarımküre'de yer alan Sirenum Fossae bölgesi, Güneş Sistemi'nin en yüksek dağı olan Olympus Dağı'nın da içinde yer aldığı Tharsis volkanik bölgesinin güneybatısına doğru yaklaşık 2500 kilometre boyunca uzanıyor.

İnsan ömrüyle kıyaslandığında hayli yaşlı olsa da bu krater jeolojik ölçekte “genç” bir krater olarak sınıflandırılabilir. *Mars Reconnaissance Orbiter* uzay aracının üzerindeki yüksek çözünürlükte görüntüleme yapabilen HiRISE (*High Resolution Imaging Science Experiment*) kamerası tarafından çekilen fotoğrafta kraterin kenarlarının hayli keskin görünmesi ve yamaçların dik kısımlarındaki yarıklar nedeniyle bilim insanları kraterin yakın bir geçmişte oluştuğunu düşünüyor.



Knightscope K5 Güvenlik Görevlilerinin İşini Elinden mi Alacak?

ABD merkezli güvenlik şirketi Knightscope, ülkenin güvenlik endüstrisine harcadığı parayı ve suç oranının ülkeyi uğrattığı 1 trilyon dolardan fazla zararı göz önünde bulundurarak Knightscope K5 isimli güvenlik robotunu geliştirdi.



Şirketin CEO'su William Santana Li'nin ifadesi ile güvenlik görevlilerinin ve polislerin işini kolaylaştıracak akıllı gözler ve kulaklar olarak düşünebileceğimiz bu robotun yapısında 360 derece görüş açılı 4 kamera, ses kaydı yapabilen bir mikrofona, hoparlör, havadaki biyolojik, kimyasal ve radyolojik değişimleri algılayabilen sensörler, lazerler ve alarmlar var. Şüpheli hareketleri ve ses seviyesindeki ani değişiklikleri tespit ederek gerekli birimlerle irtibata geçebilen robotun araç plakası okuma ve araç kaydı araştırma özellikleri de var. Özellikle emniyet teşkilatında kullanımının yaygınlaşması beklenen Knightscope K5, uyarıları ve topladığı verileri Knightscope güvenlik merkezine iletiyor ve verilerin değerlendirilmesi burada yapılıyor. Yaklaşık olarak bir insan büyüklüğünde olan robotlardan dördü aktif kullanım ve deneme amacıyla birkaç şirkete gönderilmiş bile. Knightscope K5'in suç oranını %50 oranında azaltması hedefleniyor.

<http://knightscope.com>

Biri Sizi Gözetliyor

Formda olmanın ve sağlıklı yaşamın sırrının sadece dengeli beslenmekten değil aynı zamanda hareketli bir yaşam tarzına sahip olmaktan geçtiğini savunan Dr. Kağan Bakanoğlu ve Ar-Ge uzmanı Dr. Gürkan Üstümkar'ın, kablosuz haberleşme ve fitness alanındaki deneyimlerini birleştirerek 2013 yılında İzmir'de kurduğu teknoloji firması Formetre'nin bünyesinde, *Made In Turkey* damgalı bir aktivite ölçer taşınabilir cihaz ve akıllı bileklik Formetre geliştirildi.



Göz kırpması gibi hızlı ve kısa süreli hareketleri algılayacak kadar hassas 3 boyutlu ivmeölçer sensörleri olan bileklik, kullanıcısının adım sayısını, yürüyüş hızını, yürüdüğü mesafeyi, yürüyüş süresini ve sıklığını algılayarak yakılan kalori miktarını hesaplıyor ve ilgili verileri web ara yüzü uygulamasına gönderiyor. Formetre, 3 boyutlu ivmeölçer sensörü sayesinde kullanıcısının aldığı kalorienin vücut tarafından işlenmesi ve yakılması bakımından hayli önemli olan uyku kalitesini de ölçüyor ve daha düzenli ve sağlıklı bir beslenme ve uyku düzeni için tavsiyelerde bulunuyor. Mobil uygulaması henüz geliştirilme aşamasında olan akıllı bilekliğin web uygulamasının kurulumu aşamasında kullanıcı boy, kilo, yaş ve cinsiyet bilgilerini girerek gün içinde yaptığı aktivite miktarını ve belirlediği hedefin ne kadarını gerçekleştirdiğini takip edebiliyor. Formetre 99 liradan satılıyor.

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



Kaybolmayan Şemsiye

Çanta, cüzdan ve şemsiye üretiminde dünyaca ünlü firma Davek, akıllı teknoloji dünyasına akıllı şemsiye Davek'i tanıttı. New York merkezli firmanın ürünü geliştirmekteki öncelikli amacı ise unutkan kullanıcılara kendisini kaybettirmeyen bir şemsiye sunmak. Davek bunu nasıl mı yapıyor?



Sapına yerleştirilmiş küçük bir Bluetooth cihazı ile. Kullanıcı ilk önce iOS ve Android uyumlu Davek uygulamasını akıllı telefonuna yüklüyor. Sonrasında ise akıllı şemsiyeyi yaklaşık 60 saniye boyunca telefonunun yakınında tutuyor ve böylelikle şemsiyeyi telefona bağlıyor. Kullanıcı şemsiyeden 9-10 metre kadar uzaklaştığında uygulama sesli bir bildirim ile kullanıcıyı uyarıyor. Davek, uygulaması üzerinden aynı zamanda hava durumunu takip etme olanağı sunarak kullanıcının o gün şemsiyesini yanına alıp almama konusunda karar vermesine de yardımcı oluyor. Davek Eylül ayında 89 dolardan satılmaya başlanacak.

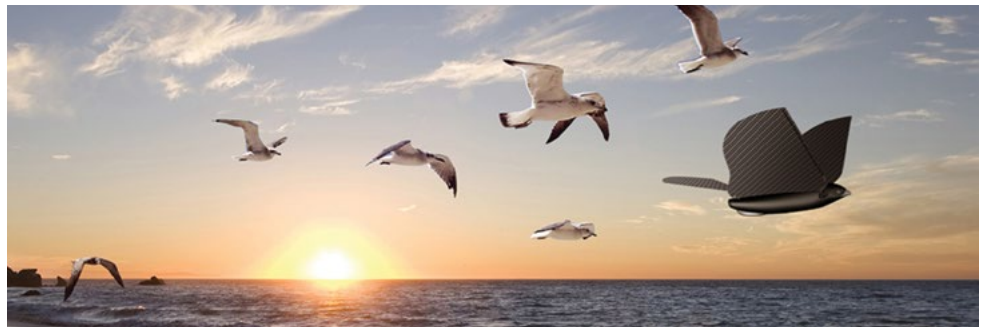
<http://davekny.com/>



İnsansız Hava Aracı Pazarına Bir Yenisi Daha Eklendi

1969 yılında dünyanın ilk uçabilen mekanik kuşu TIM'i icat eden Fransız Van Ruymbeke ailesinin üyelerinden Edwin Van Ruymbeke, kanat çırpın ve manevra kabiliyetine sahip insansız hava aracı (İHA) *Bionic Bird*'ü geliştirdi. Belirli bir uzaklıktan bakıldığında bir kuşa benzediği için kuşlara zarar vermek isteyen diğer canlılardan gelebilecek olası darbelere karşı dirençli olması gereken cihazın kanatlarında ve kuyruğunda karbon fiber, gövdesinde ise elastik köpük kullanılıyor. Bir telefon veya tablet ile yönlendirilebilen *Bionic Bird*, şimdilik sadece iPhone 4S, iPhone 5 ve iPad mini modelleri ile uyumlu çalışıyor. 9,2 gr ağırlığında, 100 metrelik uçuş menzilli İHA, tam şarjla 8 dakika boyunca uçabiliyor.

Yumurtaya benzeyen şarj cihazı ile tekrar şarj edilmesi 1 saat sürüyor. Türkiye'den sipariş ettiğinizde fazladan 20 dolar vermeniz gereken cihaz 99 dolardan satılıyor. <http://www.mybionibird.com/?lang=en>





Li-Ning ve Xiaomi Birlikteliğinden Doğan Akıllı Ayakkabı

Gün geçtikçe cihazların daha da akıllandığı günümüz dünyasında, geliştirdiği akıllı telefon, akıllı lamba, akıllı aktivite bandı ve bileklikleri ile teknoloji liderleri arasında adını sıkça duyduğumuz Xiaomi, Çin spor markası Li Ning ile ortaklık yaparak akıllı spor ayakkabısı Li-Ning Smart Shoes'u geliştirdi. Birçok noktaya yerleştirilmiş hareket sensörleri sayesinde kullanıcısının attığı adım sayısı, yaktığı kalori miktarı, yürüdüğü ve koştuğu mesafe uzunluğu gibi birçok aktivite verisini kaydeden Li-Ning Smart Shoes, topladığı bu verileri yapısındaki bir çip ile Bluetooth teknolojisi üzerinden akıllı telefondaki uygulamasına gönderiyor.



Suya, tere ve basınca dayanıklı olarak geliştirilen ayakkabılarda kullanılan askeri sınıf hareket sensörleri, aktivite verilerinizin doğru analiz edilmesini sağlıyor. Açık ve koyu turuncu, mavi, yeşil ve gri renk seçenekleri ile kullanıcıların beğenisine sunulan Li-Ning Smart Shoes, sporculara yönelik özel tasarımı ile 64 dolara, daha basit ve günlük kullanıma uygun tasarımı ile ise 32 dolara satışa sunuldu.

<http://www.gizchina.com/2015/07/15/li-ning-partners-with-xiaomi-introduces-smart-shoes/>



Yardımcı Koçunuz

Özellikle atletler için giyilebilir teknoloji geliştirme konusunda çalışmalar yapan Kanada merkezli firma TritonWear, yüzücü gözlüğünün arkasına takılarak antrenman sırasında yüzücünün hızı, attığı kulaç sayısı, kulaç hızı, yüzmeye ve dinlenme süresi, su altında kat ettiği mesafe ve toplam kat ettiği mesafe gibi on ikiden fazla değişkeni ölçerek gerçek zamanlı verileri yüzücü koçunun akıllı telefonunda veya tabletinde bulunan uygulamasına gönderen küçük bir cihaz. Fonksiyonu itibarıyla adeta bir yardımcı koç görevi üstlenen TritonWear, antrenman esnasında hesap yaparak zaman kaybetmek istemeyen koçlara, yüzücünün teknik konulardaki eksikliklerini daha çabuk görme ve giderme fırsatı sunuyor. Cihaz, yüzücünün performans ölçümlerini otomatik geri bildirim olarak uygulamasına aktardığı için yüzücü ve koç tarafından ilgili verilerin analiz edilmesine ve sezonluk hedeflerin belirlenmesine olanak sağlıyor. Yurtdışında satılan ve hakkında olumlu geri dönüşler alınan TritonWear'ın satışına Türkiye'de henüz başlanmadı.

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



Kulaklığınızı Şık Bir Bileklikte Taşımaya Ne Dersiniz?

Çalışmalarına yakın zaman önce San Francisco'da başlayan dijital aksesuar firması Ashley Chloe'nun başarılı tasarımcıları ve mühendisleri, giyilebilir ve akıllı teknoloji ürünlerine bir yenisini daha ekledi: Helix Cuff. Teknoloji ve moda takipçisi müzikseverler için geliştirilen Helix Cuff, kulaklık kablosunun dolanması sebebiyle ortaya çıkan kulaklık taşıma problemine çözüm getiren ve kulaklığınızı bilekliğinizde rahatlıkla taşıma fırsatı sunan bir ürün.

Zarif ve şık tasarımı ile günlük yaşantınızda kullandığınız herhangi bir aksesuardan farksız görünen cihaz farklı zamanlarda olmak şartı ile sekiz farklı cihaz ile Bluetooth teknolojisi kullanarak eşleşebiliyor ve kullanıcıya kolaylıkla müzik dinleme fırsatı sunuyor.



Bu Kask Sinyal Veriyor

Bileklik, üzerindeki tuşlar sayesinde müziği oynatma/durdurma, ileri/geri sarma ve müziğin sesini açma/kapama işlemlerini kontrol etme imkânı sağladığı için aynı zamanda bir kumanda olarak kullanılırken, kulaklığın üzerindeki mikrofon sayesinde de kullanıcısının gelen aramalara cevap vermesine olanak sağlıyor. iOS, Android ve Windows uyumlu çalışan kulaklık beyaz, siyah, gümüş, altın ve şampanya renk seçenekleri ile 99 dolara satılıyor.

<http://thirdwavefashion.com/2015/07/on-our-radar-the-helix-cuff/>

Boston'da bir grup girişimci ve bisiklet sürücüsü, trafikte bisiklet sürücülerinin görünürlüğünü artırarak güvenliğini sağlayan LED aydınlatma sistemine sahip akıllı bisiklet kaskı Lumos'u geliştirdi. Öncelikli geliştirilme amacı trafikteki diğer araçların bisiklet sürücülerini fark etmesini sağlayarak kaza oranını düşürmek olan kask, arkasında bulunan sağ ve sol sinyal lambası göstergeleri ve kaska yerleşik ivmeölçerle çalışan fren ışıkları sayesinde bisiklet sürücüsünün daha rahat ve emniyetli yol almasını sağlıyor. Sürücü, bisikletin gidonuna taktığı kablosuz bir kumanda aracılığıyla dönmek istediği yönün sinyalini veriyor ve gelen bir bildirim sesi ile sinyalin kaskın üzerine yansıdığını anlıyor. Herhangi bir yavaşlama ve frene basma anında ise kaskın arkasındaki fren ışıkları otomatik olarak yanıyor. Kaskın ön tarafında gece sürüşlerinde yolu aydınlatması için bir de beyaz ışık bulunuyor. USB çıkışlı şarj aleti ile şarj edilebilen dâhili bataryasının ömrü yaklaşık iki buçuk saat olarak belirtilen Lumos akıllı kaskın satış fiyatı 99 dolar.

<http://techcrunch.com/2015/07/14/lumos/#.ocujxr:RHfu>

Alternatif Enerjili Araçlar Yarıştı



Kocaeli Körfez Yarış Pisti bu yıl 11'si gerçekleştirilen TÜBİTAK Alternatif Enerjili Araç Yarışları'na ev sahipliği yaptı. Hidrojen (Hidromobil) ve batarya elektrik (Elektromobil) enerjisiyle çalışan araçların yarıştığı organizasyonda her iki kategoriye de İstanbul Üniversitesi'nin araçları damgasını vurdu.



3 Ağustos 2015 tarihinde 58 üniversite takımının kayıt yaptırmalarıyla başlayan etkinlik, sonraki üç gün araçların teknik kontrolleriyle devam etti. 7 Ağustos Cuma günü yapılan deneme yarışları ile sıralamaları belirlenen araçlar hafta sonu yapılacak yarışlar için hazırlıklarını tamamladı. 8 Ağustos Cumartesi günü teknik kontrolleri başarıyla tamamlayan dokuz hidrojen enerjili araç, 10 turu 45 dakikada tamamlamak üzere 1950 m'lik pistte yerlerini aldı. Deneme yarışları-

nın da galibi olan İstanbul Üniversitesi'nin Hidroist adlı aracı 19,5 km'de 62,9 L hidrojen tüketimi ve yaklaşık 1,56 TL maliyetle kategorisinin en verimli aracı olarak birinciliği elde etti. Yıldız Teknik Üniversitesi Hyd-RS adlı aracıyla ikinci, Karadeniz Teknik Üniversitesi H-Vira adlı aracıyla üçüncü olurken tasarım ödülü, Timsah-H adlı Hidromobil aracıyla motor ve motor sürücüsünü kendisi üreten tek Hidromobil takımı olan Uludağ Üniversitesi'ne verildi.



Elektromobil üçüncüsü Electra

9 Ağustos Pazar günü 37 Elektromobil aracı iki grup halinde kıyasıya yarıştı. TÜBİTAK Başkanı Prof. Dr. A. Arif Ergin'in başarı dilekleriyle yarışa başlayan katılımcılar toplam 58,5 km'lik parkuru 65 dakikada tamamlamaya çalıştı. Yarış sonunda araçların enerji sarfiyatları hesaplanarak sıralama belirlendi. İstanbul Üniversitesi'nin Socrat-Ev'15 adlı aracı 58 km'lik yolu yaklaşık 36 kuruşluk maliyetle tamamlayarak yarışta birinci oldu. Dizel bir otomobilin aynı mesafeyi 8,8 TL maliyetle yol aldığı hesaba katıldığında elektrikli araçların enerji verimliliği daha net bir şekilde anlaşılabilir. Socrat-Ev'15'i İstanbul Üniversitesi'nin başka bir Elektromobil aracı olan Milat takip ederken, Yıldız Teknik Üniversitesi Electra aracıyla üçüncü sırada yer aldı. Tasarım ödülünün Trakya Üniversitesi'nin Pehlivan ElekTrak adlı aracına verildiği yarışlarda dereceye giren takımlara ödülleri Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanı Fikri Işık ve Kocaeli Valisi Hasan Basri Güzeloğlu tarafından verildi. Ödül töreninin ardından katılımcıların araçlarını inceleyen Bakan Işık, dereceye giren araçlar ile pistte tur attı.

Katılımcı takımların geliştirdiği araçların yanı sıra alternatif enerjiler ve teknolojileri konusunda toplumda farkındalık oluşturmaya yönelik faaliyetleri teşvik etmek amacıyla bu yıl ilk defa Tanıtım ve Yaygınlaştırma Ödülü de verildi. Afyon Kocatepe Üniversitesi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Gediz Üniversitesi, İstanbul Aydın Üniversitesi, Karabük Üniversitesi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Namık Kemal Üniversitesi, Süleyman Demirel Üniversitesi ve Trakya Üniversitesi takımlarının yıl boyunca yürüttüğü tanıtım faaliyetlerine ilişkin raporlar değerli bulunurken, bu daldaki ödül İstanbul Üniversitesi Socrat-Ev takımı ile Çukurova Üniversitesi 1,5 Adana takımı arasında paylaştırıldı.

Elektromobil ikincisi Milat



Hidromobil ikincisi Hyd-RS



Hidromobil birincisi Hidroist



Hidromobil tasarım ödülü Timsah



Hidromobil üçüncüsü H-Vira

Elektromobil birincisi Socrat





Elektromobil tasarım ödülü Pehlivan

Ödüllerle ilgili başka bir yenilik ise araç parçalarını kendi tasarlayıp üreten takımlara yönelik oldu. Araçların ana parçalarından motor, motor sürücüsü, batarya yönetim sistemi, yerleşik şarj birimi, telemetri ve elektronik diferansiyel uygulamalarından en az üçünü kendileri üreten altı takıma Yerli Ürün Teşvik Ödülü verildi. Red adlı araçlarında motor ve motor sürücüsü dahil beş parçayı kendileri üreten Orta Doğu Teknik Üniversitesi'nin yanı sıra Karabük Üniversitesi KBÜELAR, Dokuz Eylül Üniversitesi Solaris, Afyon Kocatepe Üniversitesi AKÜ Mobil, Gediz Üniversitesi GTECH, Karadeniz Teknik Üniversitesi Enerji Teknolojileri Topluluğu da 5000 TL para ödülü ve plaket ile ödüllendirildi. Etkinlik boyunca gösterdikleri takım ruhu ve yardımlaşmadan dolayı Gümüşhane Üniversitesi Santa takımı ile Kırıkkale Üniversitesi Hidrokale takımına Kurul Özel Ödülü verildi.

İstanbul Elektrik Tramvay ve Tünel İşletmeleri'nin (İETT) katılımcılara mekanik destek sağladığı etkinlikte dereceye giren ve takımların kendi ürettiği parçaları kullanan araçlar, Türkiye İhracatçılar Meclisi (TİM) tarafından gerçekleştirilecek Türkiye İnovasyon Haftası'nda yer almak üzere dikkatleri üzerlerine çekti. Birinciye 25.000 TL, ikinciye 20.000 TL, üçüncüye ise 15.000 TL para ödülünün verildiği yarışlarda gelecek yıllar için destek ve ödül miktarının artırılmasının yanı sıra takımların araç parçalarını kendilerinin üretmesinin teşvik edilmesi planlanıyor.



Elektromobil

(Batarya Elektrik Enerjili Araç Yarışları)
Enerji Tüketimine Göre Araç Sıralamaları

Sıralama	Üniversite ve Araç adı
1	İstanbul Üniversitesi - Socrat-Ev'15
2	İstanbul Üniversitesi - Milat
3	Yıldız Teknik Üniversitesi - Electra
4	Atatürk Üniversitesi - Yakutiye
5	Çukurova Üniversitesi - Akıncı
6	Trakya Üniversitesi - Pehlivan ElekTrak
7	Karadeniz Teknik Üniversitesi - e-Vira
8	Atatürk Üniversitesi - Palandöken
9	Karabük Üniversitesi - Nar V2
10	Dokuz Eylül Üniversitesi - Demobil
11	Gediz Üniversitesi - Revolution
12	Çukurova Üniversitesi - Atok
13	Süleyman Demirel Üniversitesi - Teknomobil
14	Çukurova Üniversitesi - 1,5 Adana
15	Gaziantep Üniversitesi - Ecotron
16	Süleyman Demirel Üniversitesi - Cimbi Mobil
17	Namık Kemal Üniversitesi - Kiraz
18	İstanbul Gelişim Üniversitesi - Gelişim
19	İnönü Üniversitesi - Battalgazi
20	Kocaeli Üniversitesi - TM-Alfa
21	Afyon Kocatepe Üniversitesi - AKÜ'ü Araba
22	Bülent Ecevit Üniversitesi - Voltran
23	Cumhuriyet Üniversitesi - Kangal
24	Mersin Üniversitesi - Özgecan
25	Bozok Üniversitesi - 3M Elektro
26	KTO Karatay Üniversitesi - Doru
27	Yıldırım Beyazıt Üniversitesi - Thunderbolt 2
28	Çankaya Üniversitesi - Bee-R
29	Dumlupınar Üniversitesi - Dev-A
30	Düzce Üniversitesi - Cezeri
31	Gazi Üniversitesi - Leo

Hidromobil

(Hidrojen Enerjili Araç Yarışları)
Katılımcı Üniversiteler ve Araçları

1	İstanbul Üniversitesi - Hidroist
2	Yıldız Teknik Üniversitesi - Hyd-RS
3	Karadeniz Teknik Üniversitesi - H-Vira
4	Uludağ Üniversitesi - Timsah H
5	Anadolu Üniversitesi - Kemik
6	Gümüşhane Üniversitesi - Hidrovos
7	Gaziantep Üniversitesi - Hidrofistik





18. Ulusal Gökyüzü Gözlem Şenliği'nin Ardından

Işık kirliliğinden uzak, gökyüzünün açık ve Ay'ın olmadığı bir gecede, çıplak gözle yaklaşık 5000 kadar yıldız görebileceğinizi biliyor muydunuz? Şehirlerin yoğun ışığı altında yaşayanlar bu yıldızları ve gökadamız Samanyolu'nun gökyüzündeki izini göremez. Birkaç parlak yıldız ve Güneş Sistemi içindeki birkaç gezegen hariç, gök cisimlerini ışık kirliliği içinde boğulan şehirlerimizde göremeyiz. Doğru aydınlatma tekniklerini kullanmadan ve ışık kullanımı konusundaki farkındalığı artırmadan yıldızlara özlem içinde yaşamaya devam edeceğimiz gibi görünüyor. Şimdilik hâlâ yıldızlı kubbenin altında saklanabileceğimiz karanlık bölgeler var, fakat ışıkla kirlenerek sayıları azalıyor. Gökbilim meraklılarının gidebileceği yerler her yıl biraz daha azalıyor. Halen şehir ışıklarına direnen, 18 yıldır gökbilimcileri ve meraklıları aynı çatı altında toplayan Saklıkent, 2015, Uluslararası Işık ve Işık Temelli Teknolojiler Yılı'nda da Ulusal Gökyüzü Gözlem Şenliği'ne ev sahipliği yaptı. İlk kez 1998 yılında *Bilim ve Teknik* dergisi tarafından düzenlenen, yıllardır gökbilimcileri ve gökyüzü meraklılarını kendine çeken Ulusal Gökyüzü Gözlem Şenliği'ne bu sene de ilgi büyüktü. TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi tarafından, bu yıl 18'incisi düzenlenen şenlik 20-23 Ağustos 2015 tarihleri arasında Antalya Saklıkent'te, TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi yerleşkesinin bulunduğu Bakırlitepe'nin eteklerinde yapıldı. Şenlikte toplam 350 kayıtlı katılımcı vardı. Uzmanların, atölye yürütücülerinin ve değerli hocalarımızın katılımıyla 400'ün üzerinde gökbilim meraklısını yıldızların altında buluşturan şenlik, yoğun programıyla da 7'den 70'e tüm katılımcıların hafızalarında güzel izler bıraktı.



Ülkemizde profesyonel ve amatör gökbilimcileri, astronomi meraklılarını bir araya getiren en eski gözlem şenliği olan Ulusal Gökyüzü Gözlem Şenliği yaklaşık 2000 m yükseklikteki Saklıkent'te gerçekleşti. Burası Antalya'nın ışık kirliliğinden etkilenmesine rağmen halen ülkemizin en iyi gözlem yerlerinden biri olma özelliğini koruyor.

Türkiye'nin farklı şehirlerinden gelen katılımcılar şenlik boyunca açık olan gökyüzünün ve teleskoplarla yapılan gözlemlerin keyfini doyasıya yaşadı. Şenlik dört güne ve üç geceye yayılan sunumlar, atölye faaliyetleri, müzik dinletileri, gözlemler ve TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi Bakırlıtepe yerleşkesi gezisini kapsıyordu. Her anı dolu dolu geçen şenlikte geleceğin gökbilim meraklıları da unutulmamıştı. Gök atlası, usturlab, Güneş saati, maket yapımı, resim yarışmaları, su roketi gibi bilimsel deneyleri de kapsayan atölyeler hem çocuklardan hem de büyüklerden büyük ilgi gördü. Resim yarışmalarında dereceye girenlere çeşitli ödüller verildi.

Gözlemler Türkiye'nin birçok üniversitesinden ve astronomi topluluğundan gelen uzmanlar eşliğinde, çapları 20 cm civarında teleskoplarla yapıldı. Sabahın ilk ışıklarına kadar devam eden gözlemlerde ilk

gün çıplak gözle gözlem yapılarak takımyıldızlar anlatıldı. Bu sayede gökyüzünü tanıyan katılımcılar teleskopla yapılacak gözlemler için hazır. Şenlik boyunca Ay, gezegenler ve derin uzay cisimleri gözlemlendi. Uzmanlar tarafından her biri hakkında detaylı bilgiler verildi. Gözlem alanında dikkat çeken bir diğer unsur bazı amatör astronomların getirdikleri teleskoplar ve görüntüleme araçlarıyla gökyüzü fotoğrafçılığı çalışmaları yapmasıydı. Günün ilk saatlerine kadar süren çalışmalar sonunda hayli profesyonel ürünler ortaya çıktı. Gündüz yapılan gözlemlerde ise teleskoplara takılan filtreler sayesinde Güneş gözlemi yapıldı. Özellikle Hidrojen-Alfa filtreli Güneş teleskobuyla yapılan gözlemler yoğun ilgi gördü.

Katılımcılar için en önemli etkinliklerden biri de TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi gezisiydi. Ülkemizdeki en büyük teleskobun da bulunduğu 2500 m yüksekliğindeki yerleşkede bulunan teleskoplar gözlemevi uzmanları tarafından katılımcılara tanıtıldı.

Yıllardır gökbilim meraklılarını kendine çeken, astronomi konusundaki ilginin artmasını sağlayan Ulusal Gökyüzü Gözlem Şenliği, gökbilimin topluma aktarılmasındaki öncü rolünü sürdürürken yeni gözlem ve bilim şenliklerine de esin kaynağı oluyor.



Doğadaki Işık Olayları

Pınar Dündar

Işığın ortaya çıkardığı çarpıcı görüntülerle doğada sıkça karşılaşıyoruz. Göz alıcı bir günbatımı, rengârenk bir gökkuşağı ve kutuplardaki ışıkların dansı, kutup ışıkları bunlardan yalnızca birkaçı.

Yağmur damlalarının güneş ışığıyla karşılaşmasıyla ortaya çıkan gökkuşağı, doğa fotoğrafçılarının pek çoğu için görüntülenmesi vazgeçilmez bir olay. Birbirinden farklı renklerden oluşan bu kemerli yapı, optik biliminin en temel olgularından biri olan ışığın kırılması ilkesine dayanıyor. Bir çoğumuzun altından geçmek için büyük çaba sarf ettiği gökkuşağı ışığın kırılma indisleri farklı olan ortamlardan geçerken bükülmesi sonucunda oluşuyor.

Işığın doğada yarattığı en ilginç olaylardan biri de dergimizin 2013 Mayıs sayısında da yer verdiğimiz kutup ışıkları. Rengârenk ışıkların tıpkı dans ediyor gibi görüldüğü bu olay Güneş'ten kopup gelen elektrik yüklü küçük parçacıkların atmosferin iyonosfer katmanındaki atomlarla çarpışmasıyla başlar.



Belki de her gün tanık olduğumuz ancak çoğu zaman farkına bile varmadığımız günbatımları da ışığın kırılmasının bir sonucu. Güneş batarken yayılan farklı tonlardaki renkler, havada asılı duran parçacıkların beyaz renkli güneş ışığının içinden geçerken saçılmasıyla oluşuyor. Akşam saatlerinde havadaki parçacık oranı gündüz olduğundan daha fazla olduğu için günbatımları daha göz alıcı bir biçimde kendini gösteriyor.

Çarpışma sonucu atomlar bu parçacıklardan enerji alıp uyarılmış hale geçer. Atomların eski haline dönerken yaydığı enerji, elektromanyetik dalga yani ışık şeklinde açığa çıkar. Bu rengârenk ışıklar ise göz alıcı kutup ışıklarını oluşturur.

Kaynaklar
<http://www.light2015.org/Home/LearnAboutLight/Light-in-Nature.html>
Gözcüoğlu, B. "Gökyüzündeki Ateş Kutup Işıkları", *Bilim ve Teknik*, s. 24-25, Mayıs 2013.

LED'lerle Yeni Işık Devrimi

İlay Çelik Sezer



LED'ler ışık teknolojisiyle ilgili en önemli buluşlardan biri. Öyle ki LED'lerin icadıyla başlayan aydınlanma devrimi Thomas Edison'un başlattığı devrimle kıyaslanıyor. İşte bu yüzden LED'i geliştiren bilim insanları Isamu Akasaki, Hiroshi Amano ve Shuji Nakamura 2014 Nobel Fizik Ödülü'ne layık görüldü.

LED'ler çok geniş kullanım alanına sahip ve diğer ışık kaynaklarına göre pek çok üstünlükleri olan cihazlar. Ancak çığır açıcı olarak nitelendirilmelerinin en önemli nedeni aydınlanma maliyetlerini çarpıcı ölçüde düşürmeleri ve düşük enerji gereksinimiyle çevre dostu olmaları.

Aslında LED'ler yaklaşık yarım yüzyıldır kullanılmıyordu ancak aydınlanmada etkin olarak kullanılabilmesi, daha sonra beyaz LED'lerin geliştirilmesine olanak veren parlak mavi LED'in 1994'te geliştirilmesiyle mümkün oldu. Sonuçta aydınlanma teknolojisinde ve sektöründe son 20 yılda çok önemli bir değişim yaşandı.

LED'ler, yani ışık yayan diyotlar, içlerinden elektrik akımı geçtiğinde ışık üreten yarı iletken cihazlar. LED'ler yarı iletken kristaller içeriyor. İçlerinden elektrik akımı geçtiğinde kristal bileşiklerinin bileşimine göre kırmızı, yeşil, sarı ya da mavi ışık yayıyorlar.

Sarımsı florişil bir tabakanın eklenmesiyle mavi LED'lerle beyaz ışık da üretilebiliyor. LED'lerle beyaz ışık üretmenin bir başka yoluysa kırmızı, yeşil ve mavi (RGB) LED'leri bir arada kullanmak. Bu yöntem özellikle, asıl amaç aydınlatma değil farklı renklerle deko-

ratif etkiler oluşturmak olduğunda kullanılıyor. Kırmızı, yeşil, mavi LED'ler farklı oranlarda kullanılarak tüm renk tonlarını elde etmek mümkün. Hem bu hem de LED'lerin belirli bir yönde ışık yaymaları ve çok küçük olmaları sınırsız tasarım olanağı sunuyor.

LED'ler akkor lambalara göre 25 kat daha uzun ömürlü olabiliyor ve %75'e varan enerji tasarrufu sağlayabiliyor. Aydınlanmanın küresel enerji gereksiniminde önemli bir paya sahip olduğu düşünülürse bu ciddi bir avantaj. Dünya elektrik tüketiminin %20'lik bir kısmı aydınlanma amaçlı. Küresel sera gazı salımının %6'sı da yine aydınlatmadan kaynaklanıyor, buysa yolcu taşımadan kaynaklı salımın %70'ine karşılık geliyor. Eğer LED'ler kullanılarak küresel enerji tüketiminde sadece %40'lık bir tasarruf yapılırsa, dünya fotovoltaiik ve rüzgâr enerjisi pazarlarının toplamına eşit miktarda (129 milyon ABD doları) tasarruf sağlanabileceği ve kömür yakan 642 enerji santralının salımına eşit miktarda karbondioksit salımının önlenilebileceği öngörülmüyor. LED teknolojisinin sürekli geliştiği ve maliyetlerin düştüğü hesaba katılırsa bu hiç de zor değil.

LED'ler aydınlanma dahil pek çok alanda günlük yaşamımızın önemli bir parçası haline gelmiş durumda. Pek çok ev aletinde LED'ler kullanılıyor. Televizyonlardaki, bilgisayarlardaki ve cep telefonlarındaki LCD ekranlarda, ayrıca cep telefonlarına entegre edilen fenerlerde ve flaşlarda hep LED'ler kullanılıyor. Ayrıca veri depolama (blue-ray diskler), veri iletimi (Li-Fi) ve makine görüş sistemleri (örneğin barkod tarayıcılar) gibi pek çok farklı teknoloji alanında da LED'lerin avantajlarından yararlanılıyor.

Kaynaklar:
<http://www.theclimategroup.org/what-we-do/news-and-blogs/infographic-lighting-the-clean-revolution-the-rise-of-leds-and-what-it-means-for-cities>



Günbatımıyla Gelen Zorluk

Dr. Özlem Ak İkinci

Dünyada 1,5 milyardan fazla kişi için gece, ya karanlıkta kalmak ya da sağlıksız gaz lambası ışığı anlamına geliyor. Düşük kaliteli aydınlatmanın sağlık ve eğitim açısından önemli etkileri var. Bu nedenle olsa gerek Uluslararası Işık Yılı'nın önemli amaçlarından biri de ya hiç ya da güvenilir ışık kaynağı olmayan bölgelerde güneş enerjisiyle çalışan taşınabilir, yüksek parlaklığa sahip LED fenerlerin kullanılmasını teşvik etmek.

Kırsal kesimlerde yaşayan aileler, temel ihtiyaçlarının pek çoğunu karşılamak için sadece gündüz saatlerinde çalışabiliyor. Gelişmekte olan ülkelerdeki çocukların çoğundan ailelerine katkıda bulunmaları için gün boyu çalışmaları bekleniyor. Çocuklar yetersiz olan ya da hiç olmayan ışık nedeniyle akşamları herhangibir şey okuma, yazma ya da ödev yapma şansına sahip değil. Bu da eğitimden yoksun kalmaları anlamına geliyor. En önemlisi de sağlık kuruluşlarının bu durumdan etkilenmesi. Hastanelerde hastalara sadece gündüz bakılabiliyor, gece ise yeterli ışık olmaması nedeniyle hizmet vermek zorlaşıyor. Gelişmekte olan bu ülkelerde sağlık personeli sayısının sınırlı olması ve hastalıkların artması hastanelerin yeni aydınlatma araçlarına sahip olmasının ne kadar önemli olduğunu gösteriyor.



Gelişmekte olan ülkelerdeki ve üçüncü dünya ülkelerindeki elektrik erişimi olmayan 1,3 milyar insan, ışık gereksinimlerini gaz lambalarıyla sağlıyor. Bu lambalar her yıl 1,5 milyon insanın ölümüne neden oluyor. Gaz lambası dumanını solumak günde 4 paket sigara içmeye eşdeğer etki yapıyor ve çoğunlukla da milyonlarca kişide astım, bronşit, zatürre gibi solunum yolu hastalıklarının ve kanserin gelişmesini tetikliyor. Gaz lambalarının açık alevi aynı zamanda yangın tehlikesi demek. Yoksul aileler gelirlerinin yarısını yeterli aydınlatma sağlamayan gaz yağı için harcıyor. Diğer yandan gaz yağı atmosfere çok zararlı karbon yayıyor. Gelişmekte olan topluluklara temiz ve etkin enerji sağlamak sadece sağlık açısından değil üretkenlik açısından da hayati önem taşıyor.

Ancak bu toplulukları sürdürülebilir yüksek teknolojili aydınlatma kullanmaları gerektiği konusunda ikna etmek hayli zor. Güneş enerjisi ve LED ile temiz aydınlanmanın sağlanması yönünde çaba gösteren sayısız kuruluş var. Küresel Şebeke Dışı Aydınlatma Derneği (*The Global Off-Grid Lighting Association*, GOGLA) sözü edilen bu kuruluşların en etkin olanı. GOGLA'ya göre şebeke dışı aydınlatma, kendi başına önemli ve gelişmekte olan bir piyasa haline gelmiş durumda. Elbette LED'lerin ve güneş panellerinin maliyeti azaldığında bu teknolojilerin uygulanabilirliği de artacak.

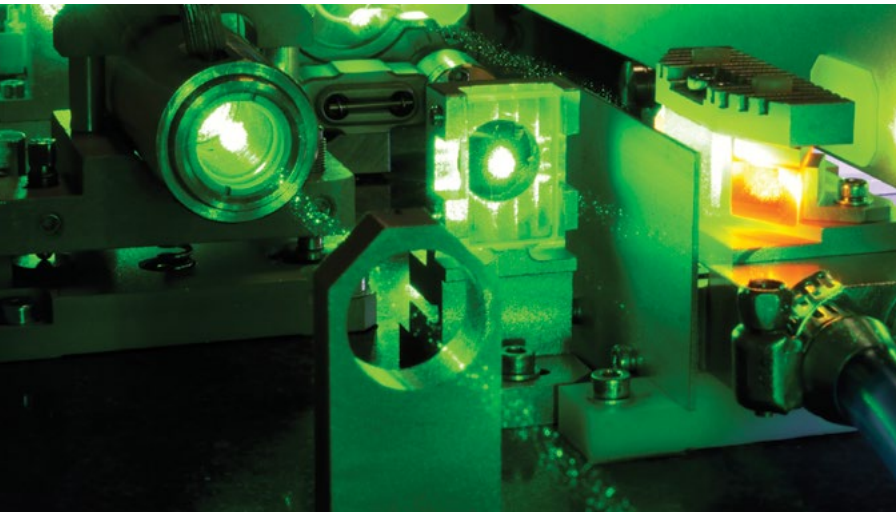
Kaynak
<http://www.light2015.org/Home/LightForDevelopment/Study-after-Sunset.html>

Lazerler

Dr. Murat Yıldırım

Bilim kurgu filmlerinin vazgeçilmezi lazer silahları her ne kadar hayatımıza girmemiş olsa da lazerlere yaşamımızın her alanında rastlayabiliyoruz. Alışverişte satın aldıklarınızın barkodunu okuturken veya evde sevdiğiniz bir filmi DVD çalarınızda oynatırken lazer teknolojisini kullanıyorsunuz.

Lazer basitçe ışık dalgalarının güçlendirilmesi-
dir. Güçlendirme süreci ışığın bir kısım özellikleri-
nin hassas bir şekilde tanımlanmasını ve kontrolü-
nü sağlar. Beyaz olarak gördüğümüz gün ışığı birçok
rengi, dolayısıyla frekansı barındırır. Fakat lazer ışı-
ğı gün ışığına kıyasla çok çok küçük bir frekans ara-
lığı barındırdığı için kendine ait, saf bir renge sahip-
tir. Ayrıca lazerler kendilerine ait özellikleri sayesi-
nde diğer ışık kaynaklarına kıyasla dağılmadan yayı-
labilir ve çok daha ufak alanlara odaklanabilir, çok
daha parlak ve güçlü olabilir. Bu sayede ameliyatlarda kullanılabilecek hassasiyete ve çeliği kesecek güce ulaşabilir.



Lazerler şu anda bilimsel araştırmalarda hassas ölçümler yapmaktan dış beyazlatmaya, takı tasarımından çelik levhaların kesimine, askeri alanda hedef işaretlemeye kadar birçok alanda kullanılıyor ve daha etkin ve verimli olarak kullanılmaları için araştırmalar sürüyor.

Kaynaklar:
<http://http://www.light2015.org>

Işık Uygarlığında

2015 Uluslararası Işık Yılı

Tam 1050 yıl önce, Basra'da Hasan adı verilen bir çocuk doğdu. Dönemin bilim ve araştırma merkezi olan bu coğrafya, sıra dışı bir zekâya sahip çocuğun kendini keşfetmesi için çok uygun bir ortamdı. Hasan, eğitimine masallar diyarı Bağdat'ta devam etti. Astronomiden yerbilimlerine kadar her alanda devrin en iyi bilginleri bu şehri merkez olarak seçmişti. Hasan ibn-i Heysem, bu kurtlar sofrasında kısa sürede üne kavuştu. Daha sonraları ise Mısır'a taşındı ve kendini dış dünyaya kapayarak araştırmalarına yoğunlaştı.

Özellikle optik bilimi onun için bir tutku halini almıştı. Kendi devrine kadar ışıkla ilgili yazılmış eserlerin hiçbirini tatmin edemedi. Tarihini görmediği bir yenilikçilikle deneyler tasarlıyor, deneylerin sonuçlarına göre kuramlarını şekillendiriyordu. Gözlemleri ile üstün matematiğini ustalıkla birleştiriyordu. Bilim tarihçilerinin, onu modern anlamda "ilk bilim insanı" olarak nitelendirmesinin nedeni, geliştirdiği kontrollü deneylere ve gözlemlere dayalı bilimsel yöntemiydi.



Ibn-i Heysem sayesinde insanlık ilk defa ışığın doğası hakkında somut verilere ulaşmıştı. Fotoğraf makinesinin temeli olan karanlık odadan kırılma ve yansıma konularına kadar, ışıkla ilgili her konuda araştırma yaptı. Öyle ki, o güne kadar sonsuz bir hızla ilerlediği düşünülen ışığın sınırlı bir hızı olduğunu öngörüyor; hatta az yoğun ortamdan çok yoğun ortama geçişte gözlenen kırılma olgusunu, ışığın yoğun ortamda daha yavaş ilerlemesine bağlıyordu. Çalışmaları kendinden iki yüzyıl sonra yaşamış olan Bacon'ın çağdaş bilimsel yöntemi geliştirmesinde en büyük ilham kaynağı oldu. Kendisinden altı yüzyıl sonra yaşamış olan Descartes bile ışığın yoğun ortamda daha hızlı ilerlediğini iddia ederek İbn-i Heysem'in gerisinde kalıyordu. Bu uzak görüşlü adam Descartes'tan Huygens'e, Da Vinci'den Kepler'e kadar onlarcasını etkilemeyi başarmıştı.

Tam bin yıl önce İbn-i Heysem'in tutuşturduğu kıvılcım, bugün içinde yaşadığımız ışık uygarlığının işaret fişegi oldu. Onun ilkeleriyle ışığın davranışını çözen insanlık zaman içinde gözlük, teleskop, mikroskop, prizma gibi icatlarla gelişimine devam etti. Sekiz yüzyıl sonra sıra ışığın kendisinin ne olduğunu anlamaya gelmişti. 1815 yılında Fresnel ışığın bir dalga olduğunu ortaya çıkardı. Sonra ki yıllarda Faraday, manyetik alandan geçen ışığın polarizasyon yönünün değiştiğini fark ederek ışıkla elektromanyetizma arasındaki ilişkiyi ilk kez keşfetti. Maxwell 1865'te ışıkla ilgili asırlık birikimleri zirveye taşıdı ve elektromanyetik dalga kuramını oluşturarak ışığı uzay boşluğunda ilerleyen bir elektromanyetik alan olarak modelledi. Maxwell'in modeline ait matematiksel denklemler ile o güne kadarki gözlemler mükemmel bir uyum içindeydi.

Işığın sadece gözümüzle algılayabildiğimiz bir varlık olmadığını, aslında görüldüğünden çok daha geniş bir kavram olduğunu 1800 yılında Herschel'in kızılötesi ışığı keşfiyle anladık. William Herschel prizmayla Güneş'in ışığını renklerine ayırıştırarak termometre ile her rengin sıcaklığını ölçerken, kırmızı ışığın ötesindeki bölgenin de termometreyi etkilediğini fark etti. Böylece, gözümüzle algılayamadığımız ışık renklerinin olduğu ortaya çıktı. Aynı yıllarda morötesi ışınların da keşfiyle evren algımız birden katlanıverdi. Artık duvarların ötesini görebiliyor, milyonlarca ışık yılı uzaktaki yıldızlardan gelen ışığı inceleyebiliyorduk.

20. yüzyılın ilk yılları ışık uygarlığının altın çağı oldu. Bir yanda kızılötesi ışık olan radyo dalgaları üzerine yapılan çalışmalar haberleşme, savunma sanayileri ve uzay araştırmalarında çığır açarken, diğer yanda yüksek enerjili morötesi ışıklar olan X ve gama ışınları ile atom araştırmalarında, sağlık ve görüntüleme teknolojilerinde devrim niteliğinde buluşlara imza atıldı. İnsanoglu ışığın ne olduğunu çözdükçe ona hükmetmeyi başarıyor, hiç umulmadık faydalarını birbiri ardına keşfediyordu. 1895'te Wilhelm Röntgen, yüksek enerjili elektronları yavaşlatarak elde ettiği X-ışınlarını karısının elinden geçirerek

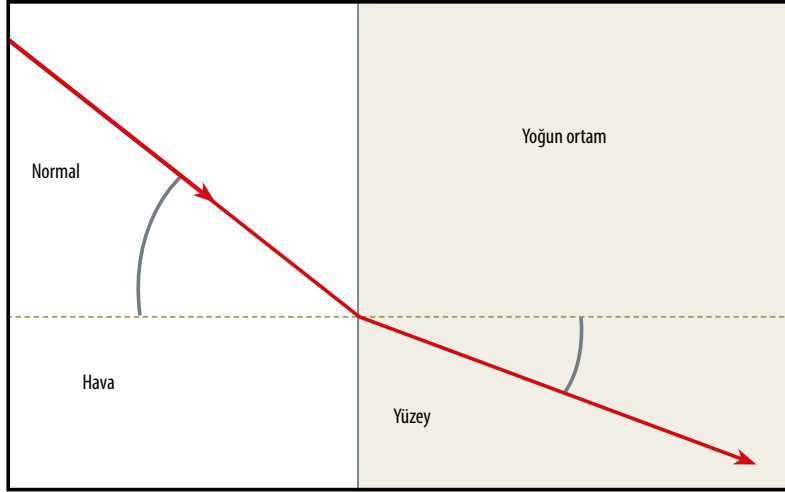
el kemiklerinin görüntüsünü elde ettiğinde, tıpta bir çığır açığının farkına varmış olmalı. Ancak bu ışınlar insan vücuduna uzun süre isabet ettiğinde telafisi imkânsız zararlara yol açıyor. Dünyamız çok yoğun bir şekilde uzaydan özellikle de Güneş'ten gelen X-ışınlarına maruz kalsa da bizler bundan etkilenmeyiz. Morötesi ışınlar atmosfer tarafından büyük oranda soğurulduğu için uzaydan gelen yüksek enerjili, zararlı ışınlar bize zarar vermez. Ancak atmosfer tarafından soğurulduğu için yıldızların yüksek frekanslı ışıınımlarını da yeryüzünden göremeyiz. Uzay araştırmaları için morötesi ışığı algılayan teleskoplar Dünya yörüngesine gönderilir ve bu sayede evrenin görünmeyen köşelerinde gizli pek çok sırrı çözeriz. NASA'nın gönderdiği Chandra X-Işın Gözlemcisi bunlardan biridir. Chandra X-ışını teleskobuyla normal teleskopların asla algılayamayacağı karadelikler hakkında geniş bir bilgi birikimimiz oldu. Karadelikler aşırı kütleçekimine sahip ölü yıldızlardır. Karadelğin olay ufkundan ışık bile kurtulamaz, bu yüzden görünmezler. Ancak çevrelerinde yıldız, gaz veya toz bulutu varsa karadeliklerin kütleçekimine kapılarak çok yüksek hızlarda karadeliğe düşer. Bu sırada çok ısınır ve morötesi ışırlar. Karadelikleri bu şekilde tespit etmek mümkündür.

Işık ile İlgili Araştırmalara Verilen Nobel Ödülleri

Bugüne kadar verilen 108 Nobel Fizik Ödülü'nden 25'i doğrudan ışığı ve ışık teknolojilerini ilgilendiren çalışmalara verildi.

1901	Wilhelm Röntgen X-ışınlarını keşfiyle	1920	Albert Einstein fotoelektrik etkiyi açıklamasıyla	2002	Riccardo Giacconi kozmik X-ışınları kaynağı bulduğu için
1903	Antoine Henri Becquerel, Pierre ve Marie Curie radyasyon üzerine yaptıkları araştırmalarla	1921	Niels Bohr atom spektrum çizgilerini açıklamasıyla	2005	John Hall ve Theodor Hänsch lazer temelli spektroskopisi üzerine yaptıkları araştırmalarla
1905	Philipp Lenard katot ışınları çalışmalarıyla	1924	Karl Manne Georg Siegbahn X-ışın spektroskopisi çalışmalarıyla	2006	John Mather ve George Smoot kozmik fon ışıınımindaki anizotropi üzerine yaptıkları çalışmayla
1907	Albert Abraham Michelson spektroskopisi üzerine çalışmalarıyla	1927	Arthur Compton ışığın parçacık yapısının anlaşılmasına yaptığı katkıyla	2014	Isamu Akasaki, Hiroshi Amano ve Shuji Nakamura verimli mavi LED keşifleriyle Nobel Ödülü almaya hak kazandı.
1908	Gabriel Lippmann girişim desenleri kullanarak fotoğrafik olarak renkleri elde etmesiyle	1930	Chandrasekhara Raman ışık saçılma çalışmalarıyla		
1911	Wilhelm Wien ısı ışıınımları üzerine çalışmalarıyla	1936	Victor Franz Hess kozmik ışıınımları keşfiyle		
1914	Max von Laue X-ışını kırınımı ile kristal yapıları gözlemlemesiyle	1964	Charles Townes, Nicolay Basov ve Aleksandr Prokhorov lazerin keşfine katkılarıyla		
1915	Henry Bragg ve Lawrence Bragg kristal yapıları X-ışınları kullanarak analiz deneyleriyle	1966	Alfred Kastler atomik rezonanslar üzerine optik yöntemler geliştirmesiyle		
1917	Charles Glover Barkla elementlerin karakteristik X-ışınlarını elde etmesiyle	1978	Arno Penzias ve Robert Wilson kozmik fon ışıınımları keşifleriyle		
1918	Max Planck ışığın kesikli yapıda (kuanta) olduğu açıklamasıyla	1981	Nicolaas Bloembergen ve Arthur Schawlow lazer spektroskopisine yaptıkları katkıyla		
		1997	Steven Chu, Claude Cohen ve William Phillips lazer ışığı ile atom soğutma çalışmalarıyla		

Uzayın gizemleri sadece X-ışınlarıyla değil, kızılötesi ışınlarla da çözülüyor. Özellikle 1965'te Aron Penzias ve Robert Wilson adlı iki mühendis, uzayın her yönünden gelen belirli bir frekanstaki radyo dalgalarını keşfettiğinde bilim dünyasında büyük heyecan yaşanmıştı. Keşfettikleri ışıma, evrenin ilk var olduğu Büyük Patlama anından bir hatıraydı.



En kısa zaman ilkesi

"Fermat ilkesi" olarak da bilinen bu ilkeye göre, ışık iki nokta arasındaki yolu olabilecek en kısa sürede alır. Işık iki farklı ortamda bulunan iki nokta arasında ilerlerken doğrusal bir yol izlemez. Aksine yoğun ortamda daha kısa yol almayı tercih eder ve ortam değiştirdiği noktada ışığın doğrultusu değişir. Çünkü yoğun ortamda ışık daha yavaş ilerler. İbn-i Heysem ışığın hızının sınırlı olduğunu, hatta ortamın yoğunluğuna göre hızının azaldığını keşfetmesiyle ışık kırılmalarını açıklayamayı başarmıştı. Böylece Fermat ilkesinin ilk halini tarihe kaydetmişti.

Işık, hangi dalga boyunda olursa olsun, belli bir kaynaktan çıktıktan sonra uzay boşluğunda her yönde dağılarak ilerler. Fakat 1960'larda bilim adamları aynı dalga boyunda, eş fazlı hareket eden bir ışın demeti oluşturmayı başardı. Bu, çok uzun mesafeler boyunca dağılmadan ilerleyebilen, yoğunlaştırılmış tek renkli bir ışık elde etmek demekti. Lazer adı verilen bu ışık teknolojisi önceleri "problemi olmayan bir çözüm" olarak adlandırılırsa da, kısa sürede sayısız uygulama alanı buldu. İlk olarak 1974'te barkod tarama olarak kullanıldı. 1978'de optik disk sürücülerde kullanılarak veri depolama cihazlarında kullanıldı. Lazer teknolojisi sayesinde uzay gemileriyle optik haberleşme mümkün oldu. Tıpta yüksek enerjili lazer kullanılmaya başlandı ve kansız ameliyatlar, böbrek taşı kırma, göz ameliyatları, tümörlü bölge yakma gibi birtakım operasyonlar gerçekleştirildi. Hedef belirleme, uzaklık ve hız ölçme gibi uygulamalarla savunma endüstrisinde sıklıkla kullanılır oldu. Lazer teknolojisi fotokopi cihazlarına inanılmaz bir hız kazandırdı. Endüstride, bilim ve araştırma alanlarında ısıtma, işaretleme, kesme gibi sayısız işlemlerde kullanılmaya başlandı. Örneğin Apollo 11 ve Apollo 14 astronotları Ay ziyaretlerinde yüzeye ayna bırakmıştı. Teksas'taki MacDonald Gözlemevi'nden gönderilen lazer ışını bu aynalardan yansıyarak tekrar Dünya'ya ulaşıyor. Lazer ışığının gidip gelme süresi ölçülerek Dünya ile Ay arasındaki mesafeyi tam olarak belirlemek mümkün oluyor.

Lazer teknolojileri son 50 yıldır hayallerin ötesinde ilerleme kaydetti. Artık son derece yoğun ve güçlü lazer ışınları üretmek mümkün. Bu yoğun lazer uygulamalarından biri parçacık hızlandırıcılarda devrim niteliğinde yeniliklere kapı aralamış durumda. "Laser WakeField Acceleration" (LWFA) adı verilen yeni teknolojide, kısa aralıklarla plazma halindeki maddeye gönderilen aşırı yoğun lazer atımları, plazma içinde sadece birkaç santimetre aralıkta milyonlarca volt elektrik potansiyelin oluşmasına neden oluyor. Plazmaya dışarıdan elektron gönderilince bu elektronlar plazma içinde oluşan potansiyel nedeniyle son derece yüksek hızlara ulaşabiliyor. Lawrence Berkeley Ulusal Laboratuvarı'nda 9 cm gibi bir aralıkta 4,2 milyar eV enerjiye sahip elektronlar üretilbildi. CERN, FermiLab gibi büyük hızlandırıcılarda bu değerlere ulaşmak için birkaç kilometre uzunluğunda dev tüneller kullanıldığı düşünülürse, lazer teknolojisinin geleceğimizi nasıl değiştireceği hakkında ipuçları yakalamak mümkün.

20. yüzyıl başlarında ışık ile madde arasında sanılandan çok daha kuvvetli bir etkileşim olduğu ortaya çıkmıştı. Atomun yapısı keşfedildikçe, elektronların atom etrafında rastgele dönmediği, belirli yörüngelere hapsedildiği anlaşıldı. Bu elektronlar dışarıdan (ısıtarak veya elektrik alan uygulama yoluyla) enerji verilerek uyarıldığında geçici bir süre üst mertebeli yörüngelere çıkıyor, ancak tekrar eski konumlarına döndüklerinde ışık yayarak enerji kaybediyorlardı. Bu hayli ilginç bir sonuç doğurdu. Her elementin ve bileşiğin kendine has enerji değerlerine sahip yörüngeleri vardı ve uyarılan her elementten ve bileşikten ancak belirli dalga boylarında ışık çıkıyordu. Bu, tam olarak bir elementin parmak izini yakalamak demekti. Böylece her bir element, hatta her bir bileşik, uyarıldığında yaydığı ışık ile kendisini belli eder. Dolayısıyla, laboratuvarı oturduğumuz yerden milyonlarca ışık yılı uzaktaki bir yıldızdan gelen ışığı inceleyerek bile, yıldızın kimyasal bileşimine dair fikir elde etmemiz mümkün oldu. Uzaydan gelen ışınları bu yöntemle ilk inceleyenler 1860'lı yıllarda Margaret ve William Huggins'ti. Yıldızlardan gelen ışığı analiz ettiklerinde, yıldızlarda da Dünya'daki hidrojen, demir, karbon gibi elementler bulunduğunu gördüler. Bu hayret edilecek bir sonuçtu, çünkü o güne dek fizik ötesi anlamlar yüklenen gök cisimlerinin de aslında bildiğimiz maddeden oluştuğu ilk defa belirlenmişti.

Spektroskopi denilen bu yöntem çok kısa bir sürede sayısız farklı alanda uygulanmaya başlandı. Belli bir miktar örneğin içinde hangi elementin veya hangi bileşiğin ne oranda bulunduğunu tam olarak belirlemek spektroskopi yöntemiyle mümkün oldu.



Bugün ışık spektroskopisi ile pek çok hastalığa kolayca tanı konabiliyor, endüstride gerekli yerlerde kimyasal analizler kolayca yapılabiliyor, astronomide en uzak bulutsuların içerikleri kolaylıkla saptanabiliyor. Farklı ışık spektroskopisi yöntemleri hayatın her alanında yüzlerce uygulama alanı buluyor ve hayatımızı kolaylaştırıyor.

Günümüz teknolojisinde yarı iletken malzemelerin çok önemli bir yeri var. Elektronik devrelerin olmazsa olmazı, silisyum temelli yarı iletken diyotlar ve transistörlerdir. Bazı yarı iletken devre elemanlarının elektrik alan uygulandığında ışık yaydığı 1927'den beri biliniyordu. Ancak uygulamalarının ortaya çıkması için yaklaşık 40 yıl beklemek gerekti. İlke aynı: Elektrik alan uygulanan malzemenin içindeki elektronlar, üst mertebeli enerji seviyelerine uyarılır. Elektronlar tekrar alt mertebeli enerji seviyelerine dönerken belirli dalga boylarında ışık yayar. Yarı iletken malzemenin türüne ve bileşimine göre bu ışığın rengini ve şiddetini kontrol etmek mümkündür. "Işık yayan diyot" (LED) olarak adlandırılan bu malzemeler özellikle 80'li yıllardan sonra hayatımızın her alanında yoğun bir şekilde kullanılıyor. LED aydınlatmalar çok uzun ömürlü olmaları, elektrik enerjisinin neredeyse tamamını ışık enerjisine dönüştürmeleri, TV ekranından sokak lambalarına kadar sayısız alanda kullanılabilmeleri ve ucuz, çevreci hammadde kullanmaları gibi avantajlarından dolayı ışık medeniyetimizin en önemli aktörlerinden biridir. Özellikle son yıllarda organik malzemelerden üretilen LED cihazlar (OLED) taşınabilir elektronik aletlerde esneklik, düşük enerji tüketimi ve geri dönüşüm sağladığı için günlük hayatımızda yer almaya başladı.

Işığın ve ışığa bağlı tüm bu teknolojilerin yaşamımızdaki önemine vurgu yapmak amacıyla, UNESCO 2015 yılını "Uluslararası Işık Yılı" olarak ilan etti ve bu karar Birleşmiş Milletler çatısı altında Uluslararası Bilim Konseyi ve başka birtakım ulusal ve uluslararası organizasyonlar tarafından da kabul edildi. 2015 Işık Yılı Yönlendirme Komitesi Başkanı John Dudley Uluslararası Işık Yılı'nın, ışık teknolojilerinin problem çözme yetisinin yöneticilere gösterilmesi açısından müthiş bir fırsat olduğunu belirtiyor. Uluslararası Işık Yılı olarak bu yılın tercih edilmesinin nedeni 2015'in İbn-i Heysem'in optik çalışmalarını topladığı Kitab-ül Menazir adlı eserinin bininci yılı, Einstein'ın ışığın davranışını betimlediği görecelik kuramının yüzüncü yılı ve Fresnel'in ışığın dalga yapısını göstermesinin iki yüzüncü yılı olmasıdır. UNESCO'ya üye devletler ışık teknolojileri hakkında farkındalık oluşturmak amacıyla etkinlikler düzenlemeye de teşvik ediliyor. Konuyla ilgili ayrıntılı bilgi için light2015.org internet adresine başvurulabilir.



Kaynaklar

- "Uluslararası Işık Yılı" aktivite listesi: <http://light2015blog.org/www.ibnalhaytham.com/>
- Smith, A. M., "What is the History of Medieval Optics Really About?", amphilosoc.org/sites/default/files/proceedings/480202.pdf
- Smith, A. M., "Alhacen's Theory of Visual Perception", *Transactions of the American Philosophical Society*, Sayı 91, Bölüm 4&5, 2001.
- Pukhov, A. ve Meyer-ter-Vehn, J., "Laser Wake Field Acceleration (LWFA)", *Applied Physics*, Cilt 74, s. 355, 2002.
- Fu, Q., "Solar Radiation", *Encyclopedia of Atmospheric Sciences*, Academic Press, s. 1859, 2002.
- Townes, C. H., "How the Laser Happened: Adventures of a Scientist", Oxford University Press, s. 69, 1999.

Çift Kimlikli Işık

Asırlar boyunca insanoğlu ışığın gizemini çözmeye çalıştı. Antik Çağlarda görme olayının insan gözünden bir çeşit ışın çıkması ile gerçekleştiği düşünülüyordu. Arap bilim insanları daha 10. yüzyılda Batlamyus'a kadar uzanan bu fikrin yanlış olduğunu göstermişti. Batıda Alhazen olarak bilinen İbn-i Heysem'e göre eğer gözden ışın çıkıyor olsaydı insanların karanlıkta da görebilmesi gerekirdi. İbn-i Heysem optik konusunda kontrollü deneyler yaparak optik biliminin temellerini oluşturdu. Müslüman bilim insanları atmosferin kalınlığını Güneş'ten gelen ışığın kırılmasından yola çıkarak hesaplayacak kadar bilgiliydi. Fakat ışığın kendisinin ne olduğuna dair dişe dokunur bir kuram geliştirememişlerdi.



Daha sonraki yüzyıllarda Avrupada ışıkla ilgili çalışmalar pek çok spekülasyonun gölgesinde yapılmaya başlandı. Işık genel olarak iki ana kavram ile açıklanmaya çalışılıyordu. Birincisi Newton'un öncülük ettiği görüş olan, ışığın taneciklerden oluştuğu fikriydi. Newton ışığın yansıması, doğrusal yol izlemesi gibi gözlemsel verilere dayanarak ışığın parçacık yapılı olduğunu iddia ediyordu. İkincisi ise 17. yüzyılın sonlarında Huygens'in başı çektiği dalga görüşüydü. Işığın uzayı doldurduğu düşünülen esir adlı bir tür üst maddenin titreşimlerinden oluştuğu fikri hâkimdi. Kısacası, ışık bir çeşit dalgaydı.

Evreni doldurduğu sanılan ve maddenin özü (*materia prima*) olarak kabul edilen esir fikrini Avrupalı bilim insanları Antik Çağ Yunan filozoflarından ödünç almıştı. Kadim bilginlerin epeyce kafa yordduğu esir ateş, toprak, hava ve sudan sonra beşinci element olarak kabul ediliyor, diğer dört elementten farklı bir konumda değerlendiriliyordu. Bu kavram hem Doğulu, hem Batılı düşünürlerin eserlerinde yer bulmuş, Newton devri İngiltere'sine kadar uzanmış ve modern bilimin temellerini atan insanların da evren hakkındaki felsefi görüşlerini etkilemişti.

Işıkla ilgili gözlemler sonucunda -kırılma, saçılma, girişim deneyleri oluşturma gibi özelliklerinden dolayı- ışığın parçacıktan çok dalga yapısında olduğu anlaşıyordu. Bilim insanları için esir kavramıyla ışığın dalga olmasını özdeşleştirmek, o gün için kaçınılmaz bir sonuçtu. Çünkü eğer ışık bir dalga ise, uzayı dolduran bir “şeyi” dalgalandırması gerekiyordu ve o “şey” olmaya en uygun aday da esirdi.

Işığın dalga olduğunu gösteren en bilindik deney Young deneyidir. 1801 yılında Thomas Young, ışığın dalga olup olmadığını anlamak için harika bir deney tasarladı. Deneyde belirli bir renkteki ışık, birbirine çok yakın, son derece minik iki deliğe gönderilir. Bu iki delikten geçen ışık huzmeleri saçılarak ilerler ve karşıdaki bir ekrana ulaşır. Önce, her deliğin karşısında bir aydınlık alan oluşmasını bekleriz. Fakat iki delikten sızan ışık, beklenen aksine ekran üzerinde iki alan aydınlatmaz, bunun yerine aydınlık ve karanlık saçaklar oluşur. Bunun sebebi, deliklerden çıkan ışınların dalgalar halinde ilerlemesidir. Yani iki ayrı kaynaktan gelen ışınlar dalgalar halinde ilerledikleri için, bir ışık dalgasının tepe noktasıyla diğer ışık dalgasının çukur noktasının üst üste geldiği yer ekranda karanlık görünür. Çünkü tepe ve çukur noktalar birbirlerini sıfırlamıştır. İki tepe veya iki çukur noktasının üst üste geldiği bölgeler ise aydınlık görünür. Fizikçiler bu deneydeki olguyu iki delikten çıkan ışın demetlerinin girişimi olarak adlandırır. Young deneyi, ışığın dalga mı yoksa parçacık mı olduğu sorusuna kesin bir nokta koydu ve ışığın dalga yapısını tescilledi. Hatta bu deneyle belirli bir renkteki ışığın dalga boyunu belirlemek de mümkün oldu.

Uzunca bir süre ışığın dalga olduğundan ve esir diye bir şeyin içinde ilerlediğinden kuşku duyulmadı, ta ki 19. yüzyılın sonlarına gelene kadar. Bilim tarihinin altın devirlerinden sayabileceğimiz

bu dönemde fizikçiler çok cesur sorular soruyor ve bu sorulara cevap bulmak için dâhice deney düzenekleri kurguluyordu. Bu sorulardan biri de esirin var olup olmadığı idi. Eğer ışık esir gibi bir ortamın içinde ilerliyorsa ve Dünya da uzayı dolduran bu esirde yol alıyorsa, Dünya dönerken ışığın hızının değiştiğini algılamalıydık. Tıpkı bir nehirde akıntı yönünde giden bir gemiyle, akıntının aksi yönünde giden bir geminin aynı motor kuvvetiyle hareket etmelerine rağmen dışarıdan bakan gözlemciye farklı hızlarda gidiyor görünmesi gibi. Işık esir içinde ilerlerken, Dünya'nın hareketi nedeniyle ışığın hızının da değişmesi gerekirdi. Michelson ve Morley adlı iki fizikçi kusursuz bir deney düzeni hazırladı. Dünya Güneş etrafında dönerken, kendi eksenini etrafında da döner. Bu iki hareket günün yarısında aynı yönde ise diğer yarısında zıt yöndedir. Aradaki farktan yararlanarak esir maddesinin ışık hızına etkisini ölçeceklerdi. Ancak hiç ummadıkları bir sonuçla karşılaştılar. Deneyi nasıl yaparlarsa yapsınlar ışık hızında en ufak bir değişim gözlemleyemediler. Deney daha sonraki yıllarda çok daha hassas düzeneklerle de tekrarlandı. Işığın hızı her şekilde sabit çıkıyordu. Michelson-Morley deneyi esirin varlığını ispatlamak için tasarlanmış bir deney olarak, bilim tarihine “başarısızlıkla” sonuçlanan en meşhur deney olarak geçti. Zira esir diye bir şeyin varlığına işaret eden hiçbir kanıt yoktu.

1846'da, tarihin gördüğü en iyi deneycilerden biri olan Michael Faraday elektrik alan ile manyetik alanın aslında aynı fiziksel gerçeğin iki farklı yansıması olduğunu gösteren harika deneyler yaptı. Böylece elektromanyetizma doğdu. Elektromanyetik kuramın sağlam bir matematiksel temele oturmasını sağlayan ise James Clerk Maxwell oldu. Maxwell, kurguladığı denklemlerle elektromanyetik dalgaların doğada nasıl davrandığını mükemmel bir şekilde açıkladı. Bunu yaparken olağanüstü bir şey fark etmişti:



Elektromanyetik dalgaların yayılma hızının ışık hızıyla tam olarak aynı olduğunu. Bunun tek bir anlamı olabilirdi, ışık bir elektromanyetik dalgaydı.

Işık, uzayda ilerleyen elektrik ve manyetik alan şiddetlerinin değişmesiyle oluşan elektromanyetik alan titreşimlerinden ibaretti. Yıllar geçtikçe ışık üzerindeki sır perdesi aralanıyordu. Işığın ne olduğu artık tam olarak biliniyor, kimse ne esirden ne de ışığın esir içindeki elektromanyetik alan dalgalanması olduğundan kuşku duymuyordu. Tüm kuramlar bu temel üzerine oluşturuluyor, çalışmalar ışığın hızının neden sabit olduğunu açıklamak üzerine yapıyordu. Lorentz, Larmor, Poincaré gibi matematiğin altın çocukları hep bu varsayımlar üzerine kafa yoruyordu. Ancak huzur bozucu bir istisna hep var olagelmıştır.

1887'de Heinrich Hertz yüksek voltaj verilmiş iki metal arasında oluşan kıvılcımları inceliyordu. Metalleri morötesi ışına maruz bırakınca kıvılcım atmalarının uzadığını fark etti. Daha uzun kıvılcımlar üretmek için mor ötesi ışık kullanılabiliyordu. Işığın elektrik akımını etkilediğini gösteren bu deney, 1899'da J. J. Thomson'un elektronu keşfetmesiyle daha ilgi çekici bir hal aldı. Çünkü elektrik akımı denilen şey, tam olarak elektron adlı parçacıklardan oluşuyordu.

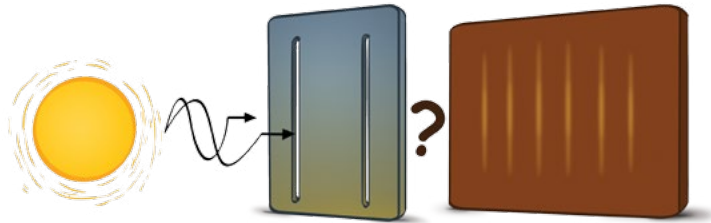
Artık fizikçiler metal bir yüzeyden elektron koparmak için ışığın kullanılabileceğini biliyordu. Maxwell'in denklemlerine göre, daha yüksek enerjili elektron koparmak için daha şiddetli ışık kullanılmalıydı. Çünkü ışığın dalga kuramı olan Maxwell denklemleri, metalden kopan elektronların enerjisinin, metale gönderilen ışığın şiddetiyle doğru orantılı olması gerektiğini öngörüyordu. Ancak yapılan deneylerde ışığın şiddetinin artırılması sadece kopan elektronların sayısını artırıyor. Ama ışık şiddeti ne kadar artırılırsa artırılın, metalden kopan elektronların enerjisi artmıyordu. Bu sonuç tam bir baş belasıydı.

1902'de Philipp Lenard yaptığı deneylerde metalden kopan elektronun enerjisi ile gönderilen ışığın frekansı arasında doğrudan bir ilişki olduğunu fark etti. Frekans, elektromanyetik dalganın bir saniyedeki titreşim sayısıdır ve ışığın rengini belirleyen özelliktir. Sözgelimi bir metale kırmızı ışık gönderilince düşük enerjili elektronlar elde edilirken, mavi ışık gönderildiğinde yüksek enerjili elektronlar elde ediliyordu. Çünkü kırmızı ışık düşük frekanslı, mavi ışık yüksek frekanslı elektromanyetik dalgadır. Çok şiddetli bir kırmızı ışıkla metalden bir tane bile yüksek enerjili elektron koparılamıyordu. Fakat çok zayıf bir mavi ışık bile yüksek enerjili elektron elde etmeye yetiyordu. Fizik dünyasında işler gerçekten çok karışmıştı. Belki de o güne kadar en sağlam fiziksel başarı olan ışığın dalga kuramı, Lenard etkisi denen bu olayla sarsılmıştı. Kimse işin içinden çıkamıyor, deney hangi şartlarda tekrar edilirse edilsin, kopan elektronların enerjisi metale gönderilen ışığın şiddetiyle değil frekansı ile orantılı oluyordu.

1905'te fizik dünyasında hiç tanınmayan bir adam art arda yazdığı makalelerle adeta bir kurtarıcı rolüne bürünmüştü. Yazdığı makalelerden biri bu durumu açıklığa kavuşturdu. Albert Einstein, fotoelektrik etki adını verdiği bu olayda ışığın yapısını yeniden sorguluyor ve fizikçilerin inançlarını derinden sarsıyordu.

Einstein'a göre metale gönderilen ışık, foton adını verdiği parçacıklardan oluşuyordu. Foton kuramı ışığın uzayda ilerleyen bir dalgadan ziyade, kesikli dalga paketçiklerinden oluştuğunu söyler. Einstein bu fikri Max Planck'ın 1900'de yaptığı bir sunuma dayandırmış ve onun kuantum fikrini kullanmıştı. Onlara göre bir ışık parçacığının enerjisi, sahip olduğu frekans ile belirli bir sabitin çarpımına eşitti. Bahsedilen sabit daha sonraları Planck sabiti olarak adlandırıldı. Bu açıklama ile Einstein bir anlamda kuantum çağını başlatmış oldu. Robert Millikan 1914'te elektronun elektrik yükünü bulduğu meşhur deneyini, Einstein'ın bu kuramı üzerine bina etmişti. Sonuçta 1918'de kuantum fikriyle Planck, 1921'de fotoelektrik etki açıklamasıyla Einstein, 1923'te de elektronun yükünü keşfiyle Millikan Fizik Nobel'ine layık görüldü.

Fotoelektrik etki kuramı ile metallerden kopan elektron enerjisinin, ışığın frekansına nasıl bağlı olduğu açıklanmış oldu. Böylece Maxwell'e ait ışığın dalga kuramı zarar görmeden paçayı kurtarmıştı. Fakat bu sefer daha büyük bir sorun çıktı. Asırlar sonra Newton'un ışık için ortaya attığı iddia tekrar dirilivermişti. Işık gerçekten de parçacıklardan oluşuyordu. Peki ama ışık nasıl oluyor da hem dalga, hem de parçacık oluyordu? Eğer ışık parçacıklardan oluşuyor olsaydı iki ışın demetinin birbiri içinden geçerken birbirlerini etkilemesi, ışık parçacıklarının çarpışması gerekmez miydi? Ama iki su dalgasının birbirlerini hiç etkilemeden geçip gitmesi gibi, ışın demetleri de birbirlerinden hiç etkilenmiyordu. Demek ki *Yıldız Savaşları* filmlerindeki ışın kılıçları gerçekte hiç var olamaz.



Ortada son derece ilginç bir durum vardı. Bir yanda ışığın apaçık dalga olduğunu gösteren Young deneyi ve Maxwell'in bunun üzerine bina ettiği ışığın dalga kuramı; diğer yanda ışığın parçacık olduğunu gösteren fotoelektrik etki ve Einstein'ın foton kuramı. Her ikisi de hem deneysel, hem kuramsal olarak inanılmaz güçlü ve doğrudur. Işık bizimle dalga geçiyor olmalıydı. Deney düzeneği ışığın dalga olduğunu görmek için tasarlanırsa dalga, parçacık olduğunu görmek için tasarlanırsa parçacık olarak görünüyordu. Bu duruma fizikçiler ışığın parçacık-dalga ikilemi adını verdi ve ışığın çift kimlikli doğasını öylece kabul ettiler. Belki ki doğa ona nasıl baktığımıza göre farklı görünebiliyordu. Tıpkı bir silindiri iki boyutlu bir uzaydan gözlemlemek istersek bir açıdan baktığımızda daire, diğer açıdan baktığımızda dikdörtgen görmemiz gibi. İçinde yaşadığımız anlık bir zaman dilimiyle sınırlı üç boyutlu evrenimizden ışığı anlamak istediğimizde, nasıl baktığımıza bağlı olarak ışık bize farklı görünüyor. Keşke doğanın bu çetrefilli oyunu sadece ışık için geçerli olmakla kalsaydı...

Young deneyini tekrar hatırlayalım. Çift yarıktan oluşan bir engele bu sefer dalga değil de parçacıklar gönderdiğimizi düşünelim. Atılan her parçacık ya iki yarıktan birinden geçerek karşıdaki ekrana ulaşacak ya da engele takılacak ve ekrana ulaşamayacaktır. Sonuçta ekranda iki iz görünecektir, her bir yarıktan geçen parçacıkların, yarıkların izdüşümünde oluşturduğu iki iz. Young deneyi, parçacık olduğundan asla şüphe edilmeyen elektronlarla yapılırsa sonuç ne olurdu?

1961’de Claus Jönsson, Young deneyini ışık yerine elektron kullanarak yapmayı başardı. Sonuç gerçekten inanılmazdı. Çünkü ekranda elektronların bıraktığı izler parçacıkların bırakacağı izlere benzeriyordu. Tıpkı ışıktaki olduğu gibi, elektronlar da ekranda saçaklar oluşturmuştu. Oysa elektronlar parçacık oldukları için iki delikten birinden geçmek zorundaydı. İki ayrı delikten geçip giden iki elektron asla birbirini etkilememeli ve kendi ilerledikleri doğrultuda ekrana çarparak iki farklı bölgede iz bırakmalıydı. Hâlbuki ışık dalgaları gibi bir şekilde birbirlerinden etkileniyor, girişim yapıyor ve dalga saçakları şeklinde iz bırakıyorlardı. Fizikçiler deneyi bir adım ileri taşıdı ve elektronların birbirinden etkilenmesini önlemek amacıyla elektronları tek tek göndermeye başladılar. Elektron iki delikten herhangi birinden geçip ekrana çarpıyordu. Uzunca bir süre beklenirse tek tek gönderilen elektronlar iki deliğin ekrandaki uzantısında, iki ayrı bölgede iz bırakmış olacaktı. Ama öyle olmadı. Elektronlar tıpkı ışık dalgalarının bıraktığı izler gibi saçaklar oluşturmaya devam etti. Bu gerçekten inanılmaz bir olaydı.



Çünkü tek bir elektron dahi kendi kendiyile girişim yapıyor ve tek başına bir dalga gibi davranıyor. Tek bir elektronun kendiyile girişim yapabilmesi için iki delikten birden aynı anda geçmesi gerekir. Bunun mümkün olmadığı çok açık. Öyleyse bu durum ancak elektronun ilerlerken parçacık olarak değil, uzaya dağılmış bir dalga olarak ilerlemesi ile açıklanabilir.

Deney daha büyük parçacıklarla, atomlarla, hatta moleküllerle tekrarlandı. Sonuç hiç değişmedi. Öyle ki, 60 karbon atomundan oluşan ve bir protondan beş yüz bin kat daha büyük olan “buckyball” adlı moleküllerle bile deney tekrarlandığında girişim saçakları gözlemlendi. Moleküler ölçekte her şey dalga gibi davranıyordu. Her parçacık aynı zamanda bir dalgaydı.

Young deneyinde parçacıkların veya ışığın hangi delikten geçtiğini tespit etmek üzere deliklere birer algıç konunca, ekrandaki girişim saçakları kaybolur. Çünkü algıç delikten geçen şeyi algıladığında o şeyi “parçacık” olarak yakalamıştır. Ama gözlemlemeden ekrana düşmesine izin verildiğinde parçacıkların tekrar girişim saçakları oluşturduğu görülür. Bu, doğanın bize oynadığı muzipçe bir oyundur. Parçacıkların izlediği yol bizim için tamamen bilinmez olmalıdır. Yolu izlersek parçacık asla dalga gibi davranmaz. Diyelim ki deliklere gönderdiğimiz elektronların deliklerden geçip gitmesine izin verdik. Ama ekrana çarpmadan hemen önce deliklerden birini kapadık. Bu durumda doğa yine bizi şaşırtır ve ekranda görünen iz saçak değil, tek bir delikten geçen parçacıkların izi olur. Yani elektron yolda ilerlerken bizim deney düzeneğine müdahale etmemizin ardından dalga gibi değil de parçacık gibi davranmaya karar veriyor! Bir anlamda, geçmiş gelecekte etkilenmiş oluyor.

Tüm bu süreç bize ışığın ve atom ölçeğinde hiçbir şeyin kesin bir şekilde tarif edilemeyeceğini öğretti. Bizim içinde bulunduğumuz şartlar ile kuantum dünyasının şartlarının anlaşılabilir derecede farklı olduğunu gördük. Kulağa ne kadar inanılmaz gelse de ışık hem dalga, hem parçacıktır. Onu nasıl görmek istersek öyledir. Doğa, gözlemcilerin varlığından bağımsız değildir!

Çizim: Ersan Yağız

Kaynaklar

- Ocak, M. E., “Bakmadan Gören Kamera”, *Bilim ve Teknik*, Kasım 2014.
- Young, T., “A Course of Lectures on Natural Philosophy and Mechanical Arts” <http://www.biodiversitylibrary.org/item/63005#page/11/mode/1up>
- Jönsson, C., “Electron Diffraction at Multiple Slits”, *American Journal of Physics*, Cilt 42, 1974.
- Wheaton, B. R., “Philipp Lenard and the Photoelectric Effect, 1889-1911”, *Historical Studies in the Physical Sciences*, Cilt 9, 1978.
- Kelley, D. H., Milone, E. F., *Exploring Ancient Skies: An Encyclopedic Survey of Archaeoastronomy*, Springer, 2005.

KİMLİK KARTI	
ADI	: İŞİN
SOYADI	: FOTON
MEDENİ HALİ	: DALGA
SİCİL NO	: 123456

KİMLİK KARTI	
ADI	: İŞİL
SOYADI	: İŞİMAK
MEDENİ HALİ	: PARÇACIK
SİCİL NO	: 654321

2015 Uluslararası Işık Yılı ve İbn-i Heysem

Birleşmiş Milletler (BM) Genel Kurulu'nun 20 Aralık 2013 tarihli 68. toplantısında 2015 yılı "Uluslararası Işık ve Işık Temelli Teknolojiler Yılı" ilan edildi. BM ışığın ve ışık temelli teknolojilerin, sürdürülebilir gelişmeye ve kalkınmaya ve aynı zamanda enerji, eğitim, tarım, sağlık gibi alanlardaki küresel sorunlara çözüm üretilmesindeki katkıları hakkında küresel bir farkındalık oluşturmak için bu kararı aldı. Işık tıpta çığır açarken fiber optik kablolarla ve internetle iletişimi de tamamen değiştirdi. Günlük hayatımızın vazgeçilmez bir parçası olan ışık küresel problemlerin çözümünde de kritik bir rol oynayabilir.



Kitâb el-Mendâzir'ın
1572 tarihli Latince baskısı

Konu ışık olunca doğal olarak akla optik bilimi ve bu bilime katkı yapanlar geliyor. İbn-i Heysem "modern optik biliminin kurucusu" ve ışığın doğasını anlamak için modern bilimsel yöntemleri ilk uygulayanlardan. Fakat biz her konuda gruplaşabildiğimiz gibi Müslüman ve Türk bilim insanlarının bilime katkısı hakkında da gruplaşmayı uzun zaman önce başardık. Şu anki tüm teknolojik gelişmeleri İslam uygarlığının aydınlık çağındaki bilimsel gelişmelere bağlamak ile o zamana ait

gelişmeleri ve çalışmaları yok saymak arasında savruluyoruz. Gerçekçi olmayan iki yaklaşım arasında kalıp bu altın devrin niçin devam etmediği, bilimsel düşüncenin neden gerilediği gibi önemli soruları ıskalıyoruz. Batılı bilim tarihçileri tarafından verilen "tarihin en büyük optikçisi", "ikinci Batlamyus", "ilk modern bilim insanı gibi" pek çok unvanı olan bu bilim insanının öncüsü olduğu bilimsel yöntemlerin niçin yaygınlaşıp kurumsallaşmadığını merak dahi etmiyoruz.

Hasan ibn-i Heysem 965 yılında Basra'da doğdu. O zamanların önemli bilim merkezleri olan Basra'da ve Bağdat'ta öğrenim gördü. Öğrenimini tamamladığında tanınmış bir mühendis ve bilim insanıydı. Mısır'ın can damarı olan Nil'in sebep olduğu seller ve su baskınları nehrin etrafındaki verimli toprakların olduğu kadar bu topraklarda yetişen ürünlerin zarar görmesinin de nedeniydi. Mısır'daki Fatımi halifesi bu meşhur mühendisi bu su baskınlarını kontrol altına alması için görevlendirmek üzere çağırdı. İbn-i Heysem günümüzün Asvan barajına benzer bir barajın da dahil olduğu bir sulama kanalları projesi önerdi. Fakat arazide yaptığı çalışmada projenin uygulanamaz olduğu ortaya çıktı. Söylenceye göre halifenin gazabından korkan ibn-i Heysem yıllarca deli numarası yapmak zorunda kaldı. Ancak bu sayede ev hapsiyle kendini kurtarabildi.

Çalışmalarını öncüllerinden farklı kılan çok önemli bir detay vardı: Kontrollü deneyler. Modern bilimsel araştırmanın da temeli olan kontrollü deneylerde sadece bir bağımsız değişkeni incelemek için diğer tüm değişkenler sabit tutulur. Örneğin bir ilacın etkisini anlamak için, iki gruba ayrılan benzer sağlık durumundaki hastaların bir kısmına ilaç verilirken diğerlerine hiçbir etkisi olmayan şeker tabletlerin verilmesi kontrollü bir deneydir. Bu sayede değişken hakkında mantıksal çıkarımlar yapılabilir. İbn-i Heysem'in kontrollü deneyler tasarlayıp gözlemler yapması daha sonra kuramlar geliştirerek deney sonuçlarını matematik, özellikle de geometri kullanarak açıklamaya çalışması ona "ilk modern bilim insanı" unvanını kazandırdı.

İbn-i Heysem düz, küresel ve parabolik aynalar kullanarak yansıma optiği ve farklı yoğunluklu şeffaf ortamlarda ışığın hızı ile ilgilenerek kırılma optiği konularında çalıştı. Modern fotoğraf makinelerinin ve projektörlerinin temel çalışma ilkesi olan karanlık oda düzenekleri ile deneyler yaptı. Işığın yayılımı, gökkuşağının ve gök cisimlerinin etrafındaki hâlinin oluşumu gibi temel optik olayları açıklamak için uğraştı. Gözlemlerini açıklamak için kuramlar üretti. Çalışmalarının ve kuramlarının bir kısmını yedi ciltlik *Kitâb el-Menâzır*'da topladı. Sonraki yüzyıllarda Irak'tan Endülüse İslam uygarlığı coğrafyasında ve Avrupa'da yapılan optikle ilgili birçok çalışmada ibn-i Heysem'in etkilerini ve izini görmek mümkündür. *Kitâb el-Menâzır* Latince'ye *De Aspectibus* isimle çevrilmiştir. Tam olarak kim tarafından ne zaman çevrildiği bilinmese de yapılan atıflara bakılarak 12. yüzyılın sonu, 13. yüzyılın başı gibi çevrildiği tahmin ediliyor. Roger Bacon, René Descartes, Leonardo da Vinci, Johannes Kepler ve Christian Huy-

gens gibi önemli ortaçağ ve rönesans düşünürlerinin ve bilim insanlarının, ibn-i Heysem'den ve çalışmalarından etkilendiği yaygın olarak kabul ediliyor. Birçok bilim tarihçisi tarafından optik biliminin kurucusu sayılıyor. Her ne kadar optik bilimine tutkusu ve katkıları ile bilinse de ibn-i Heysem, matematiğin, astronominin ve doğa bilimlerinin atası sayılan doğa felsefesi alanlarında da çalışmalar yapmıştır. Yazdığı kitap sayısı kayıtlarda 96 olmasına rağmen günümüze sadece 55 tanesi ulaşmıştır.

BM 2015 Işık Yılı etkinliklerinin bir parçası olarak Paris'teki merkezinde uluslararası bir konferansa ev sahipliği yapacak. 14-15 Eylül tarihlerinde düzenlenecek bu konferansa Türkiye'den de katılım olacak. Konferans 8. ve 15. yüzyıllar arasında yaşanan İslam uygarlığının altın çağındaki başarılarla ve ibn-i Heysem'in çalışmalarına ve hayatına odaklanacak.



Niçin 2015 Uluslararası Işık Yılı?

2015 ışık ile bir çok önemli olayın ilginç yıldönümlerine denk geliyor.

1015 İbn-i Heysem'in optik kitabını yazması

1815 Fresnel tarafından ışığın dalga olduğunun önerilmesi

1865 Maxwell tarafından ışığın bir elektromanyetik dalga olduğunun önerilmesi

1915 Einstein tarafından ışığın davranışının betimlendiği görelilik kuramının önerilmesi

1965 Penzias ve Wilson tarafından kozmik fon ışınımının keşfedilmesi

1965 Charles Kao'nun ışığın fiber kablolarda iletimini başarması

2015 yılı boyunca birçok yerde etkinlikler yapıldı. Bunların en ilginçlerinden biri *1001 Buluş ve İbn-i Heysem'in Dünyası* adlı eğitici animasyon filmiydi. 2015 Haziran'ında vefat eden Ömer Şerif'in de rol aldığı film, ünlü aktörün son filmi oldu. ABD kaynaklı belgesel serisi *Cosmos: A Spacetime Odyssey*'in 2014 yılının Nisan ayında yayınlanan *Hiding in the Light* adlı 5. bölümünde ibn-i Heysem'e yer verildi, ışığın doğası hakkındaki katkıları ve modern bilimsel yöntemi kullanan ilk bilim insanlarından biri olduğu vurgulandı. Ayrıca ibn-i Heysem'in onuruna bir asteroide ve Ay'da bir kratere adı verildi.

Kaynaklar

- Kolçin, A., "Çağın aşanlar: Optik biliminin kurucusu İbnü-l-Heysen", *Bilim ve Teknik*, Sayı 269, s. 71, 1990.
- Topdemir, H. G., "Bütün Zamanların En Büyük Optikçisi: İbn el-Heysen", *Bilim ve Teknik*, Sayı 510, s. 84, 2010.
- Topdemir, H. G., "İslam Dünyasında Optik", *Bilim ve Teknik*, Sayı 536, s. 90, 2012.
- Topdemir, H. G., "İslam Dünyasında Geometrik Optik Çalışmaları-1: Yansıma", *Bilim ve Teknik* Sayı 39, s. 90, 2012.
- Topdemir, H. G., "İslam Dünyasında Geometrik Optik Çalışmaları-2: Kırılma", *Bilim ve Teknik* Sayı 539, s. 90, 2012.
- <http://www.light2015.org/>
- <http://www.1001inventions.com/>

İnsan Sesi

Ses tonu kişinin mutlu, kızgın, telaşlı ya da üzgün olup olmadığına dair fikir verir. Sesimiz aslında iç dünyamızın bir yansıması gibi. En önemli iletişim araçlarından olan sesin bir günü bile var. Her yıl 16 Nisan'da kutlanan Dünya Ses Günü'nde ses sağlığına dikkat çekmek için tüm dünyada çeşitli etkinlikler düzenleniyor.

Biz de Ayrıntılar köşesinde bu ay insan sesiyle ilgili az bilinenlere yer verdik.



! Bilim insanları yıllarca ses üretiminin temel ögesinin uçakların da uçmasını sağlayan Bernoulli ilkesine dayandığını düşünmüş.

! Artık biliyoruz ki sesin oluşumu çok daha karmaşık. Soluk verildiğinde akciğerlerdeki hava, hızlıca açılıp kapanan ses tellerine doğru itiliyor. Ses tellerindeki hava dönüşümlü olarak sıkıştırılıyor ve serbest bırakılıyor, böylece ses dalgaları oluşuyor.

! ABD Ulusal Ses ve Konuşma Merkezi'ndeki araştırmacılara göre şarkı söylemek daha çok beynin sağ yarıküresinin işleviyken, konuşmak beynin sol yarıküresinin işlevi. Bu da felç geçiren kişilerin konuşamamalarına rağmen şarkı söyleyebilmelerini açıklıyor.

! Bu konuşma zorluğu çeken kimi şarkıcıların şarkı söylerken neden hiç problem yaşamadıklarını da açığa kavuşturuyor.

! Konuşma sesi seviyesi 60 desibeldir. En yüksek insan sesi seviyesi Guinness Rekorlar Kitabı'na göre İngiliz Jill Drake'e ait. Drake'in 129 desibel seviyesindeki çığlığı rock grubu AC/DC konserindeki gürültü seviyesine eşdeğer.

! Afrika kıtasının güneyindeki Botswana'da konuşulan ve en karmaşık dil olarak bilinen !Xóö isimli Afrika dilinde 112 farklı ses var. İngilizce'de 40, Türkçe'de ise 33 farklı ses var.



! Gırtlak şarkıcıları aynı anda 4 farklı frekansta ses çıkarabilir.

! Gırtlaktan şarkı söyleme tekniğini anlamak için gaydayı düşünebiliriz. Gaydacıların ilk başta kalın bir ses çıkarıp sonra onun üstüne başka tonlar eklemesi gibi gırtlak şarkıcıları da vokal katmanlarını (sesle ilgili yapısal katmanlar), dil kökünü veya epiglottisi (gırtlak kapağı) yöneterek çıkarmakta olduğu seslere başka frekanslardaki sesleri ekler.



! Tuva gırtlak müziği ya da diğer adıyla Khöömei Güney Sibirya'daki, Rusya Federasyonu'na bağlı özerk Tuva Cumhuriyeti'nde yapılan bir müzik türü. Bu müzik türünün temel özelliği gırtlaktan aynı anda tek bir ses değil pek çok ses çıkarılarak yapılması.

! Tamamen farklı bir vokal değiştirme tipi olan pesten tize geçişli şarkı söyleme tekniği, kalın seslerle yüksek perdeden tiz sesler arasında hızlı bir değişimi içerir.

! Şarkı söyleme tekniğinden bağımsız olarak erkeklerde bariton ses, hem bas seslerden hem de tenor seslerden daha sık görülür. Benzer şekilde orta aralığa karşılık gelen mezzosoprano, kadınlar arasında en yaygın ses tipidir.

! Bütün çocuklar aynı ses aralığındaki soprano olarak düşünülebilir. Hem erkek hem de kız çocuklarda ergenlik dönemine kadar ses tellerinde uzama ve kalınlaşma görülmez. Ergenlikte beraber erkeklerin ses telleri kızların ses tellerinden önemli derecede uzun ve kalın olur.

! Ergenlik döneminden önce kısırlaştırılan erkeklere kastrato deniyor. Ailelerinin izniyle kısırlaştırılan erkek çocuklar hiç bir zaman normal bir yetişkinin testosteron seviyesine sahip olamadıkları için tiz sesleri değişmiyor.

! Elimizdeki tek solo kastrato kaydı 1904 yılından Alessandro Moreschi'ye ait bir kayıt.



! Seslendirilmiş en düşük frekanslı yani pes (kalın) ses Tim Storms adlı şarkıcının çıkardığı, piyanonun en kalın sol sesinden sekiz oktav daha kalın olan bir sol sesiydi. İnsan kulağının duyamadığı bu ses düşük frekanslı bir mikrofonla yakalandı ve ardından yapılan ses analiziyle doğrulandı.

! Fırtınalarda çıkan sesler 10 oktav gibi en geniş ses aralığıyla Guinness Rekorlar Kitabı'nda yerini almış. Bu ortalama bir şarkıcının ses aralığının 3 katından daha fazla.

! 1890'da fonotograf denilen ses kayıt cihazı Édouard-Léon Scott de Martinville tarafından keşfedildi. Daha sonra Thomas Edison'un keşfettiği fonograf gibi Scott'un fonotografı da ses dalgalarını dönen bir silindir üzerine çizikler şeklinde iz bırakarak kaydediyordu.

! Edison'un aksine Scott kayıtlarını tekrar dinlemeyi hiç düşünmedi. Onun amacı ses dalgalarının görüntüsünü oluşturmaktı. 2008 yılında ABD'li araştırmacılar geliştirilen bir yazılım ile Scott'un kaydettiği *Au Clair de la Lune* isimli şarkıyı dinlenebilir hale getirdi.

<http://discovermagazine.com/2015/sept/20-things-human-voice>
<http://web.phonetik.uni-frankfurt.de/L/L2158.html>
<http://www.linguistics.ucla.edu/facility/sales/software.htm#upsid>



İnsanlar mı Yoksa Yanardağlar mı Daha Fazla Karbondioksit Salımına Sebep Olur?

Tuba Sarıgül

Yanardağ patlamaları sırasında atmosfere büyük miktarda -aralarında karbondioksitin ve sülfür dioksitin de bulunduğu- farklı gazlar, kül, sıvı damlacıkları ve katı parçacıklar yayılır. Karbondioksit küresel ısınmaya sebep olan bir sera gazıdır. Atmosferdeki sıvı damlacıkları ve katı parçacıklar (aerosoller) ile sülfür dioksit ise güneş ışınlarının uzaya geri yansımaya neden olarak Dünya'nın ortalama sıcaklığını azaltıcı yönde etki eder.

“Yanardağ patlamaları, insan kaynaklı etkinlikler sonucu atmosfere salınandan daha fazla miktarda karbondioksit salımına sebep olur mu?” sorusuna ise kesin bir şekilde “hayır” cevabını vermek mümkün. Örneğin 2010 yılında insan kaynaklı etkinlikler sonucu atmosfere salınan karbondioksit miktarı

35 gigaton olarak ölçüldü. Ancak Dünya üzerinde bulunan (sualtındaki ve karasal bölgelerdeki) bütün yanardağlardan yayılan karbondioksit miktarının 0,13 gigaton ile 0,44 gigaton arasında olduğu tahmin ediliyor. Yani insanlar yanardağlarla kıyaslandığında 80 ile 270 kat daha fazla karbondioksit salımına sebep oluyor.

Yanardağ patlamalarının küresel ölçekteki iklim sistemlerini önemli miktarda etkilediğini söylemek doğru olmaz. Ancak bilim insanları büyük ölçekteki yanardağ patlamalarının Dünya'nın ortalama sıcaklığı dolayısıyla da iklim üzerinde kısa dönemli etkileri olabileceğini düşünüyor. Örneğin 1991 yılında patlayan Filipinler'deki Pinatubo Yanardağı'nın bir sonraki yıl Dünya'nın ortalama sıcaklığının 0,5 santigrat derece azalmasına sebep olduğu tahmin ediliyor.



Uzay Araçlarında Hangi Yakıt Türleri Kullanılır?

Tuba Sarıgül

Uzay araçlarının Dünya'nın kütleçekimini yenip uzaya ulaşması için roket motorlarından yararlanılır. Roket motorlarında katı, sıvı ya da gaz yakıtlar kullanılabilir.

Uzay araçlarında kullanılan yakıtların seçiminde iki özellik hayli önemlidir. Birincisi yakıtın birim kütlesinin uzay aracının

momentumunda sebep olduğu değişimdir. İkincisi ise yakıtın oluşturduğu itki kuvvetinin büyüklüğüdür. Ancak günümüzde uzay araçlarında kullanılan yakıtlar bu özelliklerin her ikisine aynı anda yüksek verimlilikle sahip değildir. Ayrıca yakıt seçiminde yakıtın kararlılığı, kolay ve güvenli bir şekilde depolanıp depolanmadığı, maliyeti ve ulaşılabilirliği de dikkate alınır.

Kum Tanecikleri Genellikle Sarı Renkte Olmasına Rağmen Beyaz Kum Tepeleri Nasıl Oluşur?

Tuba Sarıgül

Kum tanecikleri kayaçların rüzgâr ya da su gibi bir dış etkiyle aşınması sonucu oluşur. Boyutları genellikle 0,05 milimetre ile 2 milimetre arasında değişir. Kum taneciklerinin rengi ve boyutları oluştukları kayacın yapısı hakkında önemli bilgiler verir.

Kum taneciklerinde en yaygın bulunan mineral kuvarstır. Saf kuvars renksizdir. Ancak mineralin oluşumu sırasında içine hapsolan başka maddeler farklı renklerde kuvars türlerinin oluşmasına neden olur.

Kum taneciklerinin yapısında yüksek miktarda bulunan diğer bir madde olan kalsiyum karbonat şeffaf beyazdır. Yine kumun yapısında büyük oranda bulunan minerallerden feldspat kum taneciklerinin açık kırmızı-kahverengi renkte görünmesine neden olur. Siyah kum tanecikleri ise volkanik kayaçların aşınmasıyla oluşur. Dolayısıyla kum taneciklerinin rengi bileşimiyle yakından ilişkilidir.

Dünya üzerinde farklı bölgelerde beyaz kum taneciklerinden oluşan kumsallar bulunuyor. Bu durumun nedeni kumun yapısındaki saf kuvars ve kireçtaşı miktarının fazla olması. ABD'nin New Mexico eyaletinde bulunan Tularosa Havzası'ndaki kar beyazı kum tepeleri ise alçıtaşı kristallerinden meydana geliyor. Aslında alçıtaşı suda kısmen çözündüğü için kum taneciklerinin yapısında büyük oranda bulunmaz.

Normal şartlarda alçıtaşı içeren yağmur suları nehirler aracılığıyla denizlere taşınır. Bu bölgede ise kayaçların yapısındaki alçıtaşı yağmur ve kar sularının etkisiyle çözünerek Tularosa Havzasına ulaşır. Ancak bu bölgeden denizlere taşınmaz. Bu nedenle havzanın tabanında biriken kireç taşı kristalleri beyaz kum tepelerinin oluşmasına neden olur.



Katı yakıtların sağladığı itki gücü yüksektir. Bu nedenle genellikle uzay araçları fırlatılırken ilk aşamada kullanılırlar. Bu amaçla farklı kimyasal bileşime sahip katı yakıtlar kullanılır. Katı yakıtlar kolay ve güvenli bir şekilde depolanabilir ve taşınabilir. Ancak tutuştuktan sonra yanma süreci durdurulamaz.

Sıvı yakıtların belirli bir miktarının uzay araçlarının momentumunda sebep olduğu değişim aynı miktardaki katı yakıttan daha yüksektir. Bu nedenle sıvı yakıtlar uzay aracı

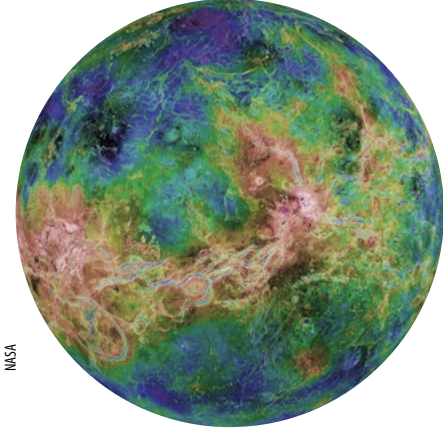
belli bir irtifaya ulaştıktan sonra kullanılmaya başlanır. Bu amaçla genellikle sıvı hidrojen kullanılır. Hidrojen hafif ama çok güçlü bir roket yakıtıdır. Oksijenle tepkimesi sonucu enerji açığa çıkar. Ama hidrojen ve oksijen ancak çok düşük sıcaklıklarda sıvı olarak depolanabilirler. Çok düşük sıcaklık ise metalden üretilen yakıt tankının kırılganlığının artmasına neden olur.

Ayrıca hidrojenin tekrar buharlaşmasının engellenmesi için her

türlü ısı kaynağından -roket motorlarından atılan sıcak gazlardan, atmosferdeki parçacıkların oluşturduğu sürtünme etkisinden ve güneş ışınlarından- uzak tutulması gerekir.

Isı etkisiyle kolayca buharlaşan hidrojen genleşerek yakıt tankının patlamasına sebep olabilir. Bütün bu sorunların çözümü teknik açıdan hayli zordur ve maliyetlerin artmasına neden olur.





NASA

Venüs Neden Dünya'nın Ters Yönde Dönüyor?

Tuba Sarıgül

Büyüklikleri, kütleleri, yoğunlukları ve bileşimleri birbirine çok benzeyen Venüs ve Dünya ikiz gezegenler olarak biliniyor. Ancak Venüs hayli ilginç özelliklere sahip bir gezegen. Örneğin Güneş etrafındaki dönüşünü 225 Dünya gününde tamamlarken, kendi etrafındaki dönüşü 243 Dünya günü sürüyor. Yani Venüs üzerinde bir gün bir yıldan uzun.

Ayrıca Venüs Dünya'nın ve Güneş Sistemi'ndeki birçok gezegenin tersi yönde dönüyor. Yani Venüs'te Güneş batıdan doğup doğudan batıyor. Ancak bu durumun nedeni tam olarak aydınlatılabilmemiş değil.

Venüs'ün dönüş yönündeki farklılığın sebebiyle ilgili olarak kabul edilen görüşlerden birine göre Venüs de başlangıçta diğer gezegenlerle aynı yönde dönüyordu. Ancak daha sonra dönme eksenini 180 derece değiştirdi (yani eksen eğikliği 180 derece oldu).

Bu görüşe göre aslında Venüs baş aşağı şekilde aynı yönde dönmeye devam ediyor. Bilim insanları bu değişimin, Güneş'in kütleçekiminin Venüs'ün kalın ve yoğun atmosferi üzerinde sebep olduğu güçlü gelgit etkisi ve Venüs'ün çekirdeği ile manto tabakası arasındaki sürtünme nedeniyle meydana geldiğini düşünüyor.

Nature dergisinde yayımlanan araştırmada (Correia A. C. M., Laskar J., "The four final rotation states of Venus", *Nature*, Cilt 411, s. 767-770, 2001.) bilim insanları Venüs gibi yoğun bir atmosfere sahip kayaç yapılı gezegenlerin, oluşumlarının başlangıcında saat yönünde, saat yönünün tersi yönde, eksen eğikliğinin 180 derece olduğu durumda saat yönünde ve yine eksen eğikliği 180 dereceyken saat yönünün tersi yönde kararlı bir şekilde dönebileceklerini belirledi. Aynı araştırmada Venüs'ün oluşumunun ilk dönemlerinde Güneş Sistemi'ndeki diğer gezegenlerle aynı yönde döndüğü, daha sonra ise ilk görüştekine benzer etkiler nedeniyle yavaşlayarak ters yönde dönmeye başladığı öngörüldü.



Kaşlarımız ve Kırpıklarımız Neden Saçlarımız Gibi Uzamaz?

Tuba Sarıgül

Saçlar dahil vücudumuzdaki bütün kıllar aslında sürekli uzamaz. Büyümenin devam ettiği ve durduğu farklı evrelerden oluşan bir döngü söz konusudur. Ancak kılın türüne göre bu döngüdeki evrelerin süreleri değişir.

Saçlarda büyüme evresinin süresi 2-6 yıl arasında değişir. Bu evrede saç kökündeki saç telini üreten hücreler hayli etkindir ve her 24 saatte bir bölünürler. Ayrıca oluşan saç telleri saç köküne sıkı bir şekilde bağlıdır.



Bebekler Düşünebiliyor mu?

Tuba Sarıgül

Mantıklı ve soyut düşünme insanlara özgü bir yetenek. Mantıksal düşünme yeteneğine sahip bireyler yeni karşılaştıkları durumları geçmişte edindikleri bilgileri kullanarak değerlendirir. Bebeklerde bu gelişimin ne zaman ve nasıl ortaya çıktığının belirlenmesi, insanların öğrenme sürecinin doğasının anlaşılması açısından hayli önemli.

Bazı bilim insanları bebeklerdeki bilişsel işlevlerin dil gelişimine bağlı olduğunu düşünüyor. Bir bebek çoğunlukla bir yaşından önce anlaşılır bir şekilde konuşmaya başlayamaz. Ancak bazı araştırmacılar bebeklerin konuşmaya başlamadan önce de düşünebildiğini ön görüyor.

Nesneler, olaylar ve fikirler arasında ilişki kurma ve benzerlikleri belirleyebilme soyut düşünme yeteneğinin önemli aşamalarından biridir. Okul öncesi yaştaki çocukların soyut düşünebilme yeteneğine sahip olduğu kabul ediliyor. Ancak bu yeteneğin bebeklik döneminde gelişmeye başladığını gösteren araştırmalar var. Örneğin birbirinin aynı ve birbirinden farklı oyuncak çiftleri gösterilen 7-9 aylık bebeklerle yapılan bir araştırmada, bebeklerin benzer ve farklı nesneleri tanıyabildiği ve birbirinden ayırabildiği belirlendi.

Ayrıca araştırmalar bebeklerin istatistiksel değerlendirmeler yapabildiğini gösteriyor.

6-8 aylık bebeklerle yapılan araştırmada bebeklere %80'i kırmızı, %20'si ise beyaz toplarla dolu bir kutu gösterildi. Ardından kutudan rastgele beş top seçildi. Bebekler seçilen topların dördünün beyaz bir tanesinin kırmızı olması durumunda -topların dördünün kırmızı birinin beyaz olması durumuna göre- daha fazla şaşırdı (bebeklerin bir görüntüye daha uzun süre bakması, o olayın bebeklerin dikkatini daha fazla çektiği anlamına geliyor). Yani bebekler seçilen topların renklerinin oranının kutudaki topların renkleriyle uyumlu olmamasını doğal karşılamıyor. Bu durumun bebeklerin farklı olasılıklar arasında değerlendirme yapabildiğini ve ilişki kurabildiğini gösterdiği düşünülüyor.

Yani bebeklerin bilişsel yetenekleri sanıldığından daha gelişmiş olabilir.

Büyüme evresinde saç günde ortalama 0,35 milimetre uzar. Büyümenin aniden durduğu evre ise genellikle geçiş evresi olarak isimlendirilir. Bu evrede saç kökleri küçülür. Bu durum saç telinin kan damarlarıyla bağlantısının zayıflamasına neden olur. Saçlarda bu evre birkaç gündür. Büyümenin durduğu üçüncü evrenin uzunluğu ise saçlarda 1-4 aydır. Bu evredeki saç telleri çekildiklerinde kolayca kopar. Duraklama evresinden sonra tekrar büyüme evresi başlar.

Saç köklerinin her biri bu evreleri ayrı ayrı geçirir. Herhangi bir anda saçlarımızın yaklaşık %85'i büyüme, %1'den daha azı geçiş, %10-15'i ise duraklama evresindedir.



Vücudumuzdaki kılların türüne göre bu evrelerin uzunlukları değişiklik gösterir. Kaşlarda ve kirpiklerde büyüme evresinin süresi saçlara göre çok daha kısadır. Örneğin kirpiklerde büyüme evresi ortalama 30 gündür. Kılların uzamasının durduğu evre ise daha uzundur. Örneğin kaşlarda duraklama evresi birkaç yıl sürer.

İnsanlarda bu evrelerin süreleri kişiden kişiye kalıtsal olarak değişiklik gösterebilir.

İnsanların Parmak İzleri Neden Farklıdır?

Mahir E. Ocak

Akli soruşturmalar sırasında bir suçun faillerini belirlemek için kullanılan yöntemlerden biri, parmak izi incelemesi. Bir olay yerinde bir kişiye ait parmak izlerinin bulunması o kişinin daha önce orada bulunduğunu gösterir ve bu durumun sebebi parmak izlerinin kişiye özel olmasıdır. Aynı genetik bilgiyi taşıyan tek yumurta ikizlerinin parmak izleri bile birbirinden farklıdır.

İnsanların parmak izlerinin neden birbirinden farklı olduğunu anlamak için parmak izlerinin oluşma sürecine göz atmak gerekir. Bir insanın parmak izleri ana rahmindeyken oluşur. Gebeliğin 10. haftası civarında başlayan süreç 16-17. hafta civarında tamamlanır.

Parmak izlerinin şeklini belirleyen, derinin en dış katmanı olan epidermis ile daha içteki katman olan dermis arasındaki etkileşimdir ve bu etkileşimi belirleyen pek çok etken vardır. Örneğin kan basıncı, kandaki oksijen miktarı, hormon seviyeleri, parmaklar ile amniyotik sıvı arasındaki etkileşim ve fetüsün rahim içindeki hareketleri bu etkenlerden bazılarıdır. Haftalar süren bir süreç boyunca tüm bu etkenlerin iki ayrı fetüs için aynı olması mümkün olmadığından insanların parmak izleri birbirinden farklıdır.



Hayvanlarda da Kan Grupları Var mıdır?

Mahir E. Ocak

İnsan kanları, kırmızı kan hücrelerinin yüzeyinde çeşitli maddelerin bulunup bulunmamasına göre gruplandırılır ve bugüne kadar tanımlanmış 35 ayrı kan grubu sistemi vardır. Bu sistemlerin en önemlisi ABO gruplandırmasıdır. Avusturyalı bilim insanı Karl Landsteiner tarafından geliştirilen ABO sisteminde, kırmızı kan hücrelerinin yüzeyinde A ve B olarak adlandırılan iki ayrı antijeninin olup olmadığına bakılır. Sadece A antijeni olan kanlar A, sadece B antijeni olan kanlar B, hem A hem de B antijeni olan kanlar AB, ne A ne de B antijeni olan kanlarsa O olarak gruplandırılır. Kan grubu kalıtsal bir özelliktir ve hem anneden hem de babadan gelen genler tarafından belirlenir.

İnsanlardan başka canlılarda da kan grupları vardır. Örneğin köpeklerde 13, kedilerde 3, atlarda 8 ayrı kan grubu tanımlanmıştır. İnsanlardaki A, B, AB, O kan gruplarına başka canlılarda da rastlanır. Örneğin maymunların, gorillerin ve kemirgenlerin kanları da ABO sistemi ile gruplandırılır.



Karadelige Düşen Bir Cisme Ne Olur?

Mahir E. Ocak

Bir insanın ya da makro büyüklükte bir nesnenin olay ufku geçerek bir karadelğin içine düştüğünü düşünelim. Olay ufkunun üzerinde kurtulma hızı (bir cismin çekiminden tamamen kurtulmak için gerekli ilk hız, bkz. <http://bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/kurtulma-hizi-nedir>) ışık hızına eşit olduğu ve hiçbir şeyin ışıktan daha hızlı hareket etmesi mümkün olmadığı için nesne bir daha olay ufkunun dışına çıkamayacaktır.

Olay ufkunu geçen bir insan, ilk başlarda bu durumun farkında olamayacak ve çevresini olay ufkunun dışında olduğu gibi gözlemlemeye devam edecektir. Çünkü olay ufkunun dışına çıkmak mümkün olmasa da içine girmek serbesttir. Örneğin yıldızlar, gezegenler ve diğer gök cisimleri olay ufkunun içinden ve dışından aynı biçimde gözlemlenir. Ancak ışığın bile karadeliklerin çekiminden kurtulması mümkün olmadığı için olay ufkunun içindeki şeyler dışarıdan gözlemlenemez.

Olay ufkundaki kurtulma hızının çok büyük olması, kütleçekim alanının da çok büyük olduğu anlamına gelmez. Fizik yasaları kullanılarak yapılan basit bir hesap karadelğin olay ufkundaki kütleçekim alanının büyüklüğünün

$$K = \frac{c^4}{4GM}$$

olduğunu gösterir. Bu eşitlikte κ kütleçekim alanının büyüklüğünü, c ışık hızını, G kütleçekim sabitini, M ise karadelğin kütlesini gösterir. Dolayısıyla karadelğin kütlesi arttıkça olay ufkundaki kütleçekim alanının büyüklüğü azalır. Bu durum büyük kütleli karadeliklerin olay ufkundaki kütleçekim alanının çok zayıf olabileceği anlamına gelir. Ancak genel görelilik kuramı, olay ufkunu geçen bir cismin sürekli karadelğin merkezine doğru yol almaya devam edeceğini söyler. Bu yüzden cisim giderek daha büyük bir kütleçekim alanının içine girer ve bu durumun etkileri hissedilmeye başlar.

Makroskobik bir cismin farklı noktaları çekim merkezine farklı uzaklıklarda olduğu için, hissedecekleri kütleçekim alanları da farklı olacaktır. Çekim merkezine daha yakın olan noktalar daha büyük bir ivmeyle merkeze doğru hızlanacakları için cisim esneyecektir. Başlangıçta bu durum çok önemli olmayabilir, çünkü cismi bir arada tutan diğer kuvvetler kütleçekiminden daha güçlüdür. Ancak cisim karadelğin merkezine yaklaştıkça farklı noktalara etkiyen kütleçekim kuvvetleri arasındaki fark giderek artacak ve eninde sonunda kütleçekimi cismin parçalanmasına neden olacaktır.

Klasik kuram, karadelğin merkezinde kütleçekiminin sonsuz olduğu bir tekillik olduğunu söyler. Ancak günümüzde bu tekillikler, yaygın olarak genel görelilik kuramının bir eksikliği olarak görülüyor. Stephen Hawking ve Roger Penrose tarafından yapılan çalışmalar bir olay ufkunun içinde her zaman bir tekillik olacağını gösterse de, bu tekillikteki kütleçekiminin sonsuz olup olmayacağı (uzayın eğriliğinin tekillikte sonsuz olup olmayacağı) bilinmiyor. Genel görelilik kuramındaki bu eksikliğin, bir kuantum kütleçekimi kuramının geliştirilmesiyle aşılabacağı düşünülüyor.



Türkiye'nin Sürmeli Kuşları

Canlılar bazen dış görünüşlerine göre adlandırılır.

Bu hem bilimsel adlandırmada hem de Türkçe adlandırmada geçerlidir.

Örneği "sürmeli" kelimesi beş farklı kuş türü için kullanılıyor.



Sürmeli dağbülbulü

Boyları 15 cm, ağırlıkları 20-25 gr kadar olur. Gözlerinin üzerindeki beyaz sürme ile tanınır. Yüksek rakımlı yerlerde, çalılık ve bodur ağaçlı kayalıklarda yaşar. Ağaç sınırının üzerinde, 2000 metrelerde, alpin çayırlarda da bulunur.



Sürmeli çalıkuşu

Boyları 9 cm, kanat açıklığı 13-16 cm, ağırlığı 4-6,5 gr kadar olan küçük bir kuştur. Siyah sürmesi, beyaz kaşı, siyah tepe yanı çizgisi ile bilinir. Gözlerinin üzerindeki beyaz çizgi ile diğer çalıkuşu türlerinden ayrılır. Geniş bir alanda yayılış gösterir. Kent merkezlerinden yüksek dağlık yerlerdeki habitatlara kadar bulunurlar.



Sürmeli kumkuşu

Boyları 16-17 cm kadar olur. Gaga ucu aşağı doğru kıvrıktır. Sırt kısımları gri renkli olur. Ancak üreme mevsiminde tüyleri kahverengine döner. Böcekler ve diğer omurgasızlarla beslenir. Bataklık yerlerde, çamurlu su kenarlarında bulunur.



Sürmeli kervançulluğu

Boyları 40 cm, kanat açıklıkları 90 cm kadar olan iri bir kuş türüdür. En büyük kıyı kuşu olarak da bilinir. Tepesindeki sürmeye benzeyen kalın ve koyu iki çizgi ve aşağı doğru kıvrık gagasıyla dikkat çeker. Dünya üzerinde geniş bir alanda yayılış gösterir.



Hepsinin ortak özelliği gözlerinin çevresindeki, sürme benzeri, renkli yapılar.

Ülkemizin kuş faunası içinde adında

“sürmeli” geçen kuş türleri şunlar:

Sürmeli dağbülbulü (*Prunella ocularis*),

sürmeli kervançulluğu (*Numenius phaeopus*),

sürmeli kumkuşu (*Limicola falcinellus*),

sürmeli kızkuşu (*Vanellus gregarius*)

ve sürmeli çalıkuşu (*Regulus ignicapilla*) .

Sürmeli kızkuşu

Boyları 27-30 cm kadar olur. Üreme zamanı tepesi ve sürmesi siyah, alnı ve kaş kısmı beyaz olur.

Çekirge, kınkanatlılar, güveler, örümcekler, küçük bitkisel maddelerle beslenir.

Kurak bozkırlar, açık araziler, tarlalar,

tatlısu kenarları başlıca yaşam alanlarıdır.

Fotoğraflar: Prof. Dr. Mustafa Sözen

Kaynaklar

• <http://www.trakus.org>

Güzelavratotu

Türkiye florasında çeşitli özellikleri olan çok sayıda bitki türleri ve gruplar var. Bunların zehirli olanları her zaman ilgi çekiyor. Bazılarının ölüme neden olabilecek kadar zehirli olması bu ilgiyi sürekli kılıyor. Ülkemizde zehirli bitki türü sayısı azımsanmayacak düzeyde. Bunlardan en bilineni güzelavratotu (*Atropa belladonna*).

Güzelavratotu çok yıllık otsu bir bitkidir. Patlıcangiller (Solanaceae) ailesinin bir üyesidir. Boyları 100-150 cm (ender olarak 200 cm), yaprakları 2-20 cm kadar olur. Çiçekleri az kokulu ve çan şeklindedir. Çiçekleri açık yeşil ve soluk mor renklidir. Meyveleri 1 cm kadardır ve renkleri yeşilden parlak siyaha kadar değişir. Bu meyveler tatlıdır ancak etkin kimyasal madde (zehir) içerir. Bu etkin kimyasal madde 1809 yılında bu bitkiden elde edilmeye başlanmıştır. Bitkinin bütün kısımları bu etkin maddeyi içerir. Ancak en yüksek içerik olgun meyvelerde ve yeşil yapraklardadır. Bu maddenin halüsinojenik etkisi vardır. Zehirlenme yenmesi sonucu gerçekleşir. Kusma, bulantı, baş ağrısı, yüzde ve göğüste kızarma, göz bebeklerinde büyüme, çarpıntı gibi belirtilerle ortaya çıkar. Güzelavratotu aynı zamanda ilaç ham maddesi olarak da kullanılır.



Avrupa, Kuzey Afrika, Batı Asya ve Kanada ile ABD'nin bazı bölgelerinde doğal olarak yayılış gösterir. Ülkemizde Adana, Bolu, İstanbul, Kastamonu, Artvin, Çanakkale, Hatay, Kırklareli, Kütahya, Sinop, Trabzon illerinden kayıt vardır. Kayın ormanlarında gölgeli yerlerde bulunurlar. Deniz seviyesinden 1800 metre rakımlı yerlere kadar bulunurlar.



Fotoğraflar: Dr. Bülent Gözcelioğlu

Kaynaklar

- Güner, A., Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler), ANG Vakfı / Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi, Kasım 2012.
- http://www.tubives.com/index.php?sayfa=1&tax_id=6780

Orman Yangınlarıyla Mücadele Robotu

Özellikle yaz aylarının en üzücü haberleri arasında orman yangınları ilk sıralarda yer alıyor. Neredeyse her yıl, nefes almamızı sağlayan bu yaşam kaynaklarının büyük bir kısmını kaybediyoruz. Yalnızca birkaç saat içinde yok olabilen ormanların tekrar yetişebilmesi için yıllar geçmesi gerekiyor. Üstelik yangınlar ve söndürme çalışmalarında yok olan bitki örtüsünün, kaybedilen yaşam alanlarının ve can kayıplarının geri dönüşü yok.



Tüm bu kayıpların en aza indirilmesi ya da engellenmesi ise yangına hızla ve doğru müdahale edilmesine bağlı. Hava veya kara yoluyla yapılan müdahalelerde yangının türüne, büyüklüğüne ve gerçekleştiği bölgeye göre farklı yöntemler uygulanabiliyor. Bu müdahale sırasında ise yangın ekipleri çok sayıda ölümcül tehlike ile karşılaşabiliyor. Dumandan zehirlenme ve boğulma, yıkılan ağaçların altında kalma, ormanda kaybolma, rüzgâr nedeniyle yangının hızla yayılması bu tehlikelerin başında geliyor.

Hem bu tür hayati tehlikeler hem de arazi koşulları insanoğlunun yangın söndürme çalışmalarını kısıtlıyor. Böyle durumlarda her ne kadar itfaiye aracı, yangın uçağı, helikopter, iş makinesi gibi araçlar kullanılsa da itfaiye araçlarının da arazi koşulları karşısında zorluk yaşaması, uçakların ve helikopterlerin su tanklarını doldururken zaman kaybetmesi müdahalenin verimli ve sürekli olmasını engelliyor. Ancak gelişen teknolojiyle birlikte insansız robotik sistemler yangın söndürme çalışmalarında yavaş yavaş yerini alıyor. Bu da hem insanoğlunun tehlikeden uzak olmasını hem de yangınlara daha kısa zamanda, sürekli ve verimli şekilde müdahale edilmesini sağlıyor.

1996 yılında kurulan Elektroland Endüstriyel Elektronik ve Otomasyon Sanayi ve Ticaret Limited Şirketi çalışanları da yangınlar sırasında yaşanan kayıpları en aza indirmeye yarayacak bir robotik sistem geliştirme fikriyle yola çıkmış. Firmanın genel müdürü, elektrik mühendisi Ferhat Uğur ekibiyle birlikte başlangıçta hastanelerin manyetik rezonans ve tomografi gibi tıbbi görüntüleme cihazlarının onarımını ve yenilemesini yaparak işe başlamış. Bu konuda bir süre çalıştıktan sonra yazılım alanında birikim sahibi olan ekip zamanla portatif röntgen cihazlarının ve ilk yerli bomba imha robotunun tasarımı ve üretimi işine girmiş. Yapılan prototiplerin başarılı olmasının ardından Emniyet Genel Müdürlüğü ve Türk Silahlı Kuvvetleri'ne bomba imha robotu satılmış.

Mekatronik ve insansız sistemler üzerine Ar-Ge çalışmalarını sürdüren firma, geçtiğimiz yıllarda orman yangınlarıyla mücadele edebilecek bir robot geliştirmek için bir proje başlatma kararı almış. TÜBİTAK TEYDEB'in (Teknoloji ve Yenilik Destek Programları Başkanlığı) 1507 kodlu KOBİ Ar-Ge destek programı kapsamında desteklenen "Orman yangınlarıyla mücadele robotunun geliştirilmesi" adlı proje 2013 yılında başlayıp 2014 yılı ortalarında bitmiş. Proje sonunda üretilen robotun, insanların yangına doğrudan müdahale etmesinin olanaksız ya da tehlikeli olduğu durumlarda kullanılması planlanmış.

Firmanın ürettiği orman yangınlarıyla mücadele robotu Birleşik Arap Emirlikleri'ne, Rusya'ya ve Azerbaycan'a satılmış. Üstelik her ülkenin koşulları ve ihtiyaçları farklı olduğu için firma, robotu bu gereksinimlere göre uyarlamış, robotun yapısında ve özelliklerinde bazı düzenlemeler yapmış. Örneğin Suriye sokakları çok dar olduğundan ve kimi evlere merdivenle çıkılması gerektiğinden Suriye için daha küçük ve merdiven çıkabilen bir robot geliştirilmiş. Rusya ise robotun yangın söndürme topu fırlatması fikrini ortaya atmış. Bunun üzerine robota yangın tüplerindeki boğucu gazı içeren yangın söndürme topları eklenmiş.

Dubai ise yaz aylarında sıcaklığın 40 derecenin üzerine çıktığı bir bölge olduğu için aşırı sıcak havalarda robotun içindeki elektronik kartların zarar görmemesi için çift klimalı robot sipariş etmiş. Her ne kadar bölgesel ihtiyaçların gerektirdiği farklı özelliklere sahip olsalar da firmanın sattığı bu robotların en önemli ve ortak özelliği yangına müdahale edecek olan ekibin zarar görmesini mümkün olduğunca engellemek ve insanoğlunun fiziksel gücünün yeterli olmadığı durumlarda görev almak. Yangının içine girip veri toplamak, bu veriyi yetkililere aktarmak, gerekli aletleri -hortum, kazma kürek- taşımak, ortamda yaralı varsa onu çıkarmak da bu görevler arasında.





Orman yangınlarıyla mücadele robotu yangın büyümeden yangının gerçekleştiği yere ilişkin görüntüleri aktararak yetkilileri bilgilendiriyor ve müdahale aşamasında lojistik destek sağlıyor. Ekran başındaki yetkili, robotun ilettiği veri sayesinde uzaktan kumandayla robotu yangının olduğu yere yönlendirebiliyor. Yaşanan henüz çevreye yayılmamış, küçük bir yangınsa robot sahip olduğu donanımla yangını anında söndürmeye çalışıyor. Yangın büyüdüyse yani durum daha ciddiye yetkililere müdahale edilmesi gerektiği haberini veriyor.

Yanmaz çelikten üretilen, 70-80 kg ağırlıktaki robotun fiziksel özellikler bakımından pek çok olumlu yanı var. Örneğin yangın sırasında oluşan aşırı duman insanın yakın mesafeyi bile görmesini engellerken robot, üzerinde bulunan çevre izleme kamerası ve termal kamera sayesinde yangının olduğu yerden görüntü verebiliyor. Üzerinde 8 ayrı zehirli gazı ölçen gaz algılayıcı var. Hafif bir robot olduğu için kolayca taşınabiliyor ve istenilen yere bırakılabilir. Hem yakına hem uzağa su püskürtme özelliği olan robot itfaiye hortumuna bağlı değilken 80-100 metre uzaklığa kadar su fıskırtabiliyor. Yangın büyükse robot itfaiye tankerinin hortumuna bağlanıyor ve bu halde su püskürtme uzaklığı 300 metreye kadar çıkıyor.

Robotun donanımında farklı ihtiyaçlara göre değişiklikler yapabilen firma günümüzde bir robotu yaklaşık 120 bin dolardan satıyor. Firma müdürü Ferhat Uğur yazılımın ve donanımın yurtiçinde yapıldığını, termal kamera almak için 5 bin doların yurtdışına çıktığını düşündüğümüzde, orman yangınlarıyla mücadele robotunun katma değerinin ihraç edilen başka pek çok ürüne göre hayli yüksek olduğunu belirtiyor.

Aslında ürünün projedeki adı “orman yangınlarıyla mücadele robotu” olsa da özellikle petrol rafinerisi, cephanelik gibi, büyük patlamalara ve kayıplara neden olabilecek yapılarda bu tür robotik sistemlerin kullanılması hayli önemli.

Yaşama ve yaşamın kaynaklarına verdikleri değerle yola çıkan ekip patlayıcı imha robotları ve yangınla mücadele robotu üretimi ve satışının yanı sıra yangınla mücadele ekipmanlarının üretimini ve satışını da yapıyor. Ekibin bundan sonraki hedefleri arasında yangınla mücadele robotunu geliştirerek daha verimli hale getirmek var. Örneğin ortamdaki rüzgâr, nem gibi hava koşullarını göz önünde bulundurarak yangının nereye ilerleyeceğini belirlemeyi ve buna göre müdahale yöntemleri geliştirmeyi amaçlıyorlar. Hâlihazırda insansız kara araçları ve sınır güvenliği robotu üzerinde çalışmalar yürüten ekip aynı zamanda yürüme engelliler için robotik iskelet ve yürüyüş sistemleri üzerinde de çalışma planları yapıyor.

TÜBİTAK'ın sanayi alanında destek verdiği programlar hakkında daha fazla bilgi almak için <http://www.tubitak.gov.tr/tr/destekler/sanayi/ulusal-destek-programlari> internet sitesini ziyaret edebilirsiniz.



Yaziya katkılarından dolayı Elektroland Limited Şirketi genel müdürü Ferhat Uğur'a teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- http://maycalistaylari.comu.edu.tr/sunumlar/projeraporlari/grup_eme_fizik.pdf
- <http://www.eosb.org.tr/userfiles/files/dersnotu2014.pdf>

Çin,

Dünyanın Süper Bilgisayar Gücü



Süper bilgisayarlar cephesinde son yıllarda yaşamaya alıştığımız olağanüstü hareketlilik hızını hiç kaybetmeden devam ediyor.

Enteresandır ki, tüm bu hareketliliğin içinde yıllardan beri sabit olan belki de tek bir şey var: Tianhe-2.

Çin tarafından geliştirilen ve üretilen Tianhe-2 tam iki buçuk yıldan beri tahtını başka hiçbir süper bilgisayara kaptırmıyor ve dünyanın en güçlü süper bilgisayarlar listesinin en başında duruyor. Tianhe-2'nin bu olağanüstü performansı,

bu yılın Temmuz ayında Almanya'nın Frankfurt kentinde düzenlenen Uluslararası Süper Bilgisayarlar Konferansı'nda bir daha perçinlendi. Bu gelişme artık ABD'yi biraz rahatsız etmeye başlamış olmalı ki, ABD Başkanı Obama kısa bir süre önce ilgili birimlere Tianhe-2'den çok daha güçlü bir süper bilgisayar yapılması için talimat verdi.

Gelin, şimdi sadece devlerin sözünün geçtiği bu alandaki son gelişmelere beraber bir göz atalım.

Bir Çin Destanı: Tianhe-2

Her zamanki gibi, Uluslararası Süper Bilgisayarlar konferansı bu yıl da sürprizlerle doluydu. Konferansa ev sahipliği yapan kent ise Frankfurt'tu (Almanya). Fakat konferanstan çıkan belki de en önemli sonuç ABD'nin süper bilgisayarlar alanındaki üstünlüğünü kaybettiğinin artık tescillenmesiydi. Gerçekten de henüz iki buçuk yıl öncesine kadar süper bilgisayarlar alanında mutlak söz sahibi olan ABD'nin bu alandaki gücü Çin'e karşı göreceli olarak geriliyor. Süper bilgisayarlar konusunda dünyanın önde gelen uzmanlarından Prof. Dr. Jack Dongarra'ya göre önümüzdeki yıllarda da bu alanda ABD'nin Çin'in önüne geçmesi biraz zor görünüyor. Bu durum özellikle ABD'deki bilişim çevrelerinde huzursuzluk yaratıyor.



Tianhe-2

İlk olarak Haziran 2013'te Top500 listesine hem de bir numaradan giren Tianhe-2 o tarihten bu yana gerçek bir destan yazıyor. Tianhe, Türkçe Samanyolu anlamına geliyor. Listeye girmesinin ardından beş dönem arka arkaya yani tam iki buçuk yıldır, zirveyi başka bir süper bilgisayara bırakmıyor. Haziran 2013'te hizmete alınan Tianhe-2'nin normal şartlar altında 2015'te yani ilk olarak bu yıl hizmete alınması bekleniyordu, fakat geliştirilmesinin sanıldığından daha kısa sürmesiyle planlanandan tam iki yıl önce hizmete girdi. Tianhe-2 son olarak başarısını bu yılın Haziran ayında Almanya'nın Frankfurt kentinde açıklanan listeye, ABD'nin gururu Titan'ı geride bırakarak perçinledi ve zirveye neredeyse kalıcı olarak yerleştiğini gösterdi.

Tianhe-2, Çinli mühendisler tarafından ülkeyi dış teknolojilerden bağımsız kılmak bir devlet programı çerçevesinde geliştiriliyor. Süper bilgisayarda her ne kadar Intel mikro işlemciler kullanılsa da mikro işlemcilerin üzerinde çalıştırıldığı ana kartlar yine Çinliler tarafından geliştiriliyor. Uzun vadede ise kullanılan Intel mikro işlemcilerinin yerine yine aynı program çerçevesinde Çinli mühendisler tarafından geliştirilen Longsoon mikro işlemcilerin kullanılması planlanıyor. Diğer birçok rakibi gibi Tianhe-2 de işletim sistemi olarak Linux kullanıyor (Kylin Linux). Çin hükümeti Tianhe-2'yi simülasyonlarda, bilimsel araştırmalarda ve askeri alanda kullanıyor.

Örneğin ABD'nin ünlü bilişim dergilerinden *Wired* daha 2013'te ABD'nin süper bilgisayarlar yarışında Çin'in gerisinde kalmasını eleştiriyor ve bunun ABD'nin artık eskisi kadar süper bilgisayar teknolojisine para harcamadığının bir kanıtı ve sonucu olduğunu vurguluyordu. Süper bilgisayar teknolojisinin geleceğin teknolojilerinin geliştirilmesinde kullanılan vazgeçilmez bir altyapı sunduğunu belirten dergi, çok çekirdekli mikro işlemcilerden Apple iPhone ve Google veri merkezlerine kadar en ileri teknoloji ürünlerinin süper bilgisayarlar sayesinde geliştirildiğini hatırlatıyor.

Tüm bu gelişmeler ABD Başkanı Obama'nın da kulağına gitmiş olmalı ki, bu son listenin açıklanmasından hemen sonra Obama, Tianhe-2'den 30 kat daha hızlı bir süper bilgisayarın yapımı için ilgili birimlere talimat vermiş. Fakat buradaki tek sorun söz konusu süper bilgisayarın tam olarak ne zaman geliştirilebileceğinin hiç kimse tarafından bilinmemesi. Sonuç olarak, Tianhe-2'den hem de 30 kat daha hızlı bir süper bilgisayarın yapımı için hayal gücü sınırlarını zorlayan bir talimatın verilmesi bile, ABD'nin bu alanda Çin'e karşı düştüğü ümitsiz durumu gösteriyor.

Titan



Kasım 2012'de Top500 Süper Bilgisayarlar Listesi'ne birinci sıradan giren Titan, ABD'nin en önemli süper bilgisayar üreticilerinden biri olan Cray Inc. tarafından geliştirilip üretildi. Haziran 2013'te birinciliği Tianhe-2'ye kaptıran Titan, o tarihten bu yana dünyanın ikinci en güçlü süper bilgisayarı olarak listedeki konumunu koruyor. Aynı Sequoia gibi ABD Enerji Bakanlığı emriyle geliştirilen Titan, sivil amaçlı bilimsel araştırmaların yanı sıra Amerikan Ulusal Güvenlik Dairesi NSA ve

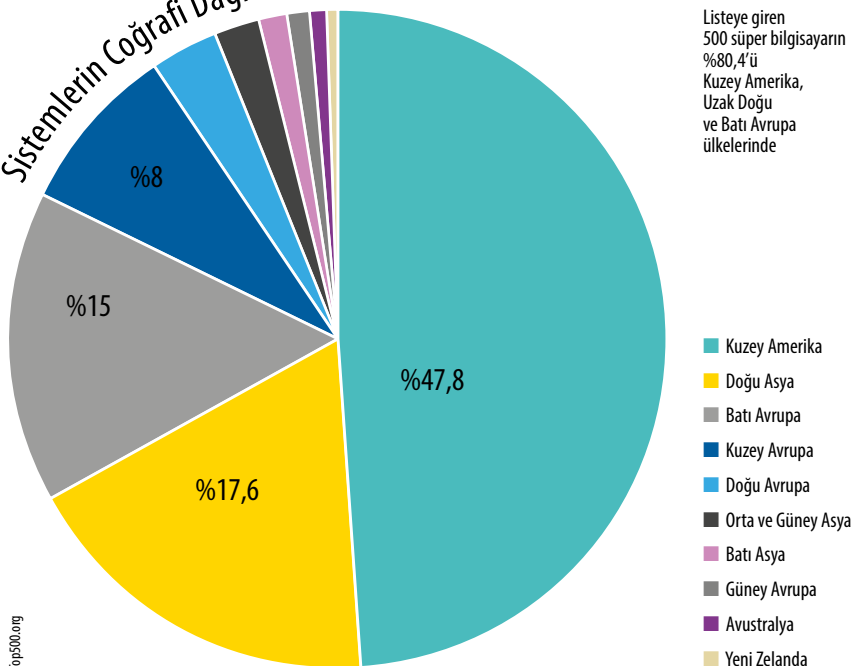
ABD Savunma Bakanlığı İleri Araştırma Projeleri Ajansı DARPA tarafından istihbarat ve askeri amaçlı projelerde de kullanılıyor. Titan da aynı Sequoia ve Tianhe-2 gibi Linux türevi bir işletim sistemiyle çalışıyor. Şubat 2013'te, süper bilgisayarın ana kartlarındaki lehimlerde olası paslanmalara karşı çok fazla oranda altın kullanılması nedeniyle oluşan teknik problemler nedeniyle iki ay devre dışı kaldıktan sonra Nisan 2013'te yeniden tam kapasite çalışmaya başladı.

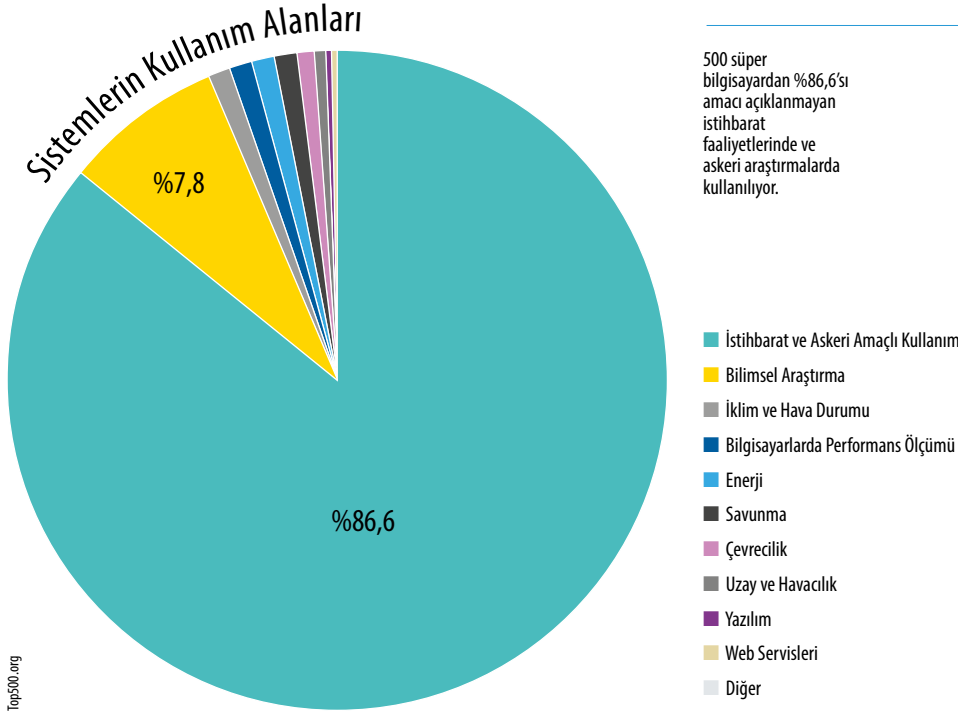
Tianhe-2 ilk defa Haziran 2013'de Titan'ın tahtını elinden alarak dünyanın en güçlü süper bilgisayarı seçildi. O tarihten bu yana listenin ilk beşi hiç değişmedi: Tianhe-2 (Çin), Titan (ABD), Sequoia (ABD), K Computer (Japonya) ve Mira (ABD).

Süper Bilgisayarların Başlıca Kullanım Alanları

Süper bilgisayarların en önemli uygulama alanlarının başında sivil ve askeri alanda benzetim (simülasyon) amaçlı kullanımları geliyor. Bunu ekonomi ve finans dünyasındaki borsa tahminleri, ekonomik risk analizleri, askeri alanda eskimiş nükleer silahların ömrünün uzatılması için gerekli benzetimlerin yapılması, yeni nesil nükleer bombaların geliştirilmesi ve nükleer patlamaların etkilerinin araştırılması, füze yörüngesi izleme ve kriptoloji alanındaki kullanımı izliyor. Süper bilgisayarlar ayrıca iklim modelleme araştırmalarında (volkan patlamalarının önceden tahmini, hava durumu tahminleri), astrofizik alanında (yıldızların içyapılarının incelenmesi), otomotiv, havacılık ve uzay endüstrisinde (otomobil, hava ve uzay taşıtlarının tasarımı, çarpışma testleri) ve tıp alanında özellikle DNA yapısının ve protein özelliklerinin araştırılmasında ve yeni ilaçların geliştirilmesinde kullanılıyor.

Sistemlerin Coğrafi Dağılımı





500 süper bilgisayardan %86,6'sı amacı açıklanmayan istihbarat faaliyetlerinde ve askeri araştırmalarda kullanılıyor.

- İstihbarat ve Askeri Amaçlı Kullanım
- Bilimsel Araştırma
- İklim ve Hava Durumu
- Bilgisayarlarda Performans Ölçümü
- Enerji
- Savunma
- Çevrecilik
- Uzay ve Havacılık
- Yazılım
- Web Servisleri
- Diğer

Sequoia

Haziran 2012'de Top500 Süper Bilgisayarlar Listesi'ne birinci olarak giren Sequoia, aynı yılın Kasım ayında tahtını Titan'a kaptırarak ilk önce ikinci sıraya, daha sonra Haziran 2013'te -Titan'ın tahtını Tianhe-2'ye devretmesiyle- üçüncü sıraya düştü. IBM Sequoia, o tarihten bu yana listedeki konumunu koruyor. IBM Sequoia, ABD Enerji Bakanlığı tarafından yeni enerji kaynaklarının araştırılmasında ve nükleer silah sistemlerinin etkilerinin bilgisayar ortamında simülasyonunda kullanılıyor. IBM Sequoia, listeye ilk 10'dan giren türdeşleri Mira, Juqueen ve Vulcan gibi IBM Blue Gene/Q ailesinden ve Linux işletim sistemiyle çalışıyor. IBM Blue Gene ailesi, Blue Gene/L, Blue Gene/P ve Blue Gene/Q olmak üzere üç alt nesilden oluşuyor. Tarihin en başarılı süper bilgisayar nesillerinden biri olan bu süper bilgisayar ailesinin baş mimarları ise Alan Gara ve Monty Denneau.



LINPACK Ölçütü

Süper bilgisayarların işlem güçleri, dolayısıyla kapasiteleri LINPACK adlı bir yazılım ile değerlendiriliyor. 1970'li ve 80'li yıllarda Jack Dongarra, Cleve Moler ve Gilbert W. Stewart öncülüğünde, programlama dili Fortran ile geliştirilen LINPACK için en önemli ölçüt, test edilen süper bilgisayarın kendisine verilen doğrusal denklemleri hangi süratle çözebildiği. Programın Java, Pascal, C ve C++ ile programlanmış sürümleri de var. Testlerin sonucunda LINPACK, söz konusu süper bilgisayarın saniyede

kaç tane yüzer nokta işlemi (*Floating Point Operation Per Second*, kısaca FLOPS) gerçekleştirebildiğini hesaplıyor. Dolayısıyla süper bilgisayarların işlem gücü FLOPS adı verilen bir birimle ölçülüyor. LINPACK her ne kadar süper bilgisayarların işlem gücünün ölçülmesinde çok başarılı bir yazılım olsa da farklı süper bilgisayar mimarilerinde farklı sonuçlar verdiği, hatta bazı süper bilgisayarlar üzerinde hiç çalışmadığı için uzmanlar tarafından aynı zamanda haklı olarak eleştirilen bir ölçüt.

Dünyanın En Güçlü 10 Süper Bilgisayarı (Haziran 2015)					
Sıra	Sistem (Üretici)	Çekirdek Sayısı	İşlem Gücü	Mikroişlemci	Ülke
1	Tianhe-2 (NUDT)	3.120.000	33.862 TFlop/s	Intel Xeon	Çin
2	Titan (Cray)	560.640	17.590 TFlop/s	AMD Opteron	ABD
3	Sequia(IBM)	1.572.864	17.173 TFlop/s	IBM Power	ABD
4	K Computer (Fujitsu)	705.024	10.510 TFlop/s	Fujitsu SPARC64	Japonya
5	Mira(IBM)	786.432	8586 TFlop/s	IBM Power	ABD
6	Piz Daint (Cray)	115.984	6271 TFlop/s	Intel Xeon	İsviçre
7	Shaheen II (Cray)	196.608	5536 TFlop/s	Intel Xeon	Suudi Arabistan
8	Stampede (Dell)	462.462	5168 TFlop/s	Intel Xeon	ABD
9	Juqueen (IBM)	458.752	5008 TFlop/s	IBM Power	Almanya
10	Vulcan(IBM)	393.216	4293 TFlop/s	IBM Power	ABD

Tianhe-2'yle Çin'in yakaladığı olağanüstü ve uzun soluklu performans başarısı, IBM Blue Gene/Q sınıfı süper bilgisayarlardan dördünün (Sequia, Mira, Juqueen, Vulcan) ilk 10'da yer alması ve yine ilk 10'a giren süper bilgisayarların tamamının Linux veya Linux türevi (Kylin Linux, Cray Linux Environment) işletim sistemi kullanması, ilk 10 listesinde dikkat çeken belki de en önemli üç husus.

Genel Tablo

Top500 listesinin yani dünyanın en güçlü ilk 500 süper bilgisayarının (Top500) Frankfurt'ta açıklanmasından sonra genel tablo şöyle görünüyor:

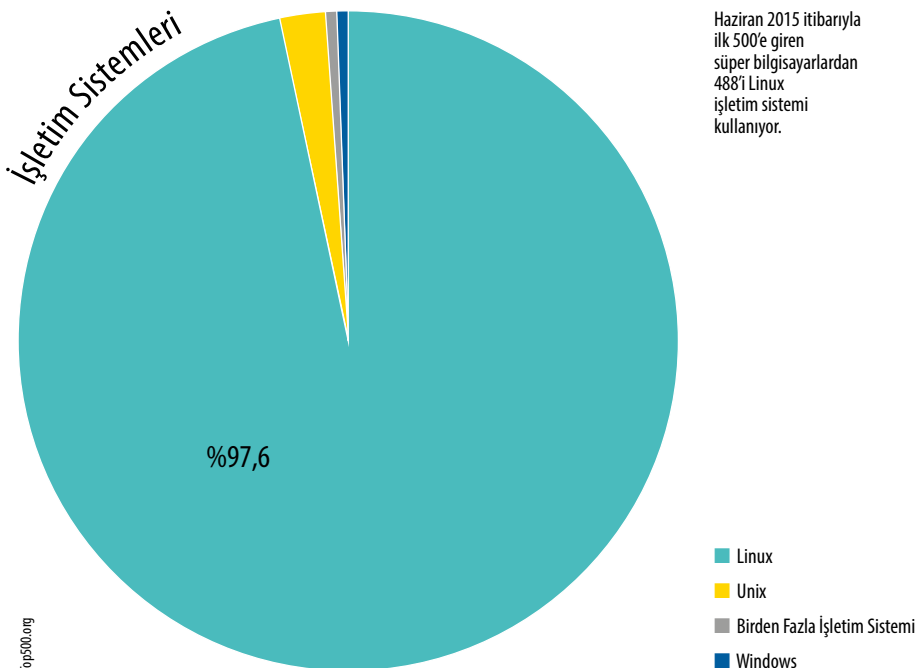
Avrupa Yükselişte

Bu listeye beraber Top500'e Avrupa'dan giren sistemlerin sayısı 130'dan 140'a çıkarken, Asya'dan girenlerin sayısı 120'den 108'e düştü. Bu gelişmeyle doğru orantılı olarak listeye Çin'den giren süper bilgisayar sistemlerinin toplam sayısında da hafif bir düşüş olsa da Çin'in bu alandaki üstünlüğü devam ediyor. Asya'dan Çin (37) ve Japonya'nın (40), Avrupa'dan ise Almanya (37), İngiltere (29) ve Fransa'nın (27) süper bilgisayar gücü olan ülkeler olarak öne çıktığı görülüyor.

HP, IBM ve Cray Inc. Dünyanın En Büyük Süper Bilgisayar Üreticileri

Listeye en fazla sistem sokan süper bilgisayar üreticilerinin başında yine Hewlett-Packard, IBM ve Cray Inc. geliyor. Bu yılın Temmuz ayında açıklanan listede Hewlett-Packard tarafından geliştirilen toplam 179 tane (% 35,8), IBM'den 107 adet (% 21,4) ve Cray'dan ise 71 tane (% 14,2) süper bilgisayar sistemi bulunuyor. Dünyanın en güçlü ilk 10 süper bilgisayarından 4'ü IBM tarafından geliştirilmekte ve üretilmekte olan IBM BlueGene/Q modelinden.

Dünyanın en güçlü 10 süper bilgisayardan 5'i yani yarısı ABD'de. Fakat listede Tianhe-2'den hemen sonra ikinci sırada olan dolayısıyla işlem gücü açısından dünyanın en güçlü ikinci süper bilgisayarı olan Titan (Cray Inc.) bile Tianhe-2 ile boy ölçülebilecek durumda değil: Tianhe-2'nin saniyede 33.862 TeraFLOP'luk işlem gücüne karşılık Titan'ın sadece 17.590 TeraFLOP/S (1 TeraFLOP/S = 10¹² FLOPS).





İntel'in Zaferi

Top500 listesinden zaferle çıkan bilişim devlerinden biri de İntel. Güncel listeye giren sistemlerden 431'i (%86,6) İntel mikroişlemciler kullanıyor. Bu oran Kasım 2014 itibarıyla %85,8'di. Dolayısıyla ufak da olsa İntel mikroişlemcilerin tercihinde bir artış var. IBM Power mikroişlemcilerin kullanımında ise daha önceki döneme göre bir değişiklik görülüyor ve Top500 listesine giren sistemlerden %8'i bu işlemcileri kullanıyor. Top500 istatistiklerine göre listeye giren süper bilgisayarlar da dikkat çeken diğer bir özellik ise bu süper bilgisayarların %97,4'ünün 6 veya daha fazla çekirdekli, %87,4'ünün 8 veya daha fazla çekirdekli, %46,6'sının 10 veya daha fazla çekirdekli mikroişlemcilere sahip olması.

Süper Bilgisayar Konferansı

İlk yıllardaki adı Mannheimer Supercomputer Seminar olan Uluslararası Süper Bilgisayarlar Konferansı (*International Supercomputing Conference*, kısaca ISC) 1986 yılında Mannheim Üniversitesi'nden Alman matematikçi ve bilgisayar mühendisi Prof. Dr. Hans-Werner Meuer tarafından düzenlenmeye başlandı. 1993 yılından itibaren yine Mannheim Üniversitesi'nden Dr. Erich Strohmaier ve Tennessee Üniversitesi'nden Prof. Dr. Jack Dongarra'nın da katılımıyla dünyanın en güçlü 500 süper bilgisayarının açıklandığı Top500 listesi yayımlanmaya başlandı. Her altı ayda bir güncellenen Top500 listesinin ilgili yıla ait ilk güncellemesi Uluslararası Süper Bilgisayarlar Konferansı'nda, ikinci güncellemesi ise ABD'de düzenlenen IEEE Süper Bilgisayarlar Konferansı'nda (*IEEE Supercomputer Conference*) açıklanıyor. Prof. Dr. Hans-Werner Meuer, 20 Ocak 2014'te kansere yenik düşerek 78 yaşında Almanya'da hayata veda etti.

Sonuç

Güncel listede 2000'li yılların başlarından itibaren Unix'i zorlayan Linux'un artık vazgeçilmez bir süper bilgisayar işletim sistemi olarak karşımıza çıktığını görüyoruz. Göze çarpan diğer bir ilginç husus ise dünyanın en güçlü süper bilgisayarlarının ezici bir oranının istihbarat ve askeri amaçlarla kullanılması. Fakat süper bilgisayar yarışında en büyük hareketlilik son yıllarda özellikle Çin'in etkisiyle yaşanıyor. Daha önceki yıllarda da Tianhe-1A ve Nebulae gibi süper bilgisayarlarıyla zirveyi zorlayan Çin, artık zoru başarmış ve zirveye tam anlamıyla oturmuş durumda (bkz. Ege, B., "Süper Bilgisayarlar", *Bilim ve Teknik*, s.62-66, Mayıs 2012). Tüm bu gelişmeler haklı olarak ABD'yi rahatsız ediyor olmalı ki son Top500 listesinin açıklanmasından hemen sonra ABD Başkanı Obama, Tianhe-2'den 30 kat daha hızlı bir süper bilgisayarın yapımı için ilgili birimlere talimat vermiş. Fakat yukarıda da belirtildiği gibi buradaki tek sorun söz konusu süper bilgisayarın tam olarak ne zaman geliştirilebileceğinin hiç kimse tarafından bilinmemesi. Sonuç olarak, Tianhe-2'den hem de 30 kat daha hızlı bir süper bilgisayarın en kısa zamanda yapımı için insanın hayal gücü sınırlarını zorlayan bir talimatın verilmesi bile ABD'nin bu alanda Çin'e karşı ne kadar ümitsiz bir duruma düştüğünü gösteriyor.



Kaynaklar

- Top500, "Supercomputer Sites", <http://www.top500.org>, 10 Ağustos 2015
- "Obama lässt schnellsten Supercomputer der Welt bauen", <http://futurezone.at/science/obama-laesst-schnellsten-supercomputer-der-welt-bauen/144.302.110>, 30 Temmuz 2015
- Kremp, M., "China wird Supercomputer-Supermacht", <http://www.spiegel.de/netzwelt/gadgets/tianhe-2-macht-china-zur-supercomputer-supermacht-a-905915.html>, 15 Haziran 2013

Mega Kentlerin Metabolizması

1950'li yıllara kadar yaşayanlar arasında dünya nüfusunun iki katına çıktığını görebilen kimse yokken, aramızda nüfusun neredeyse üçe katlandığına tanık olanlar olduğunu biliyor musunuz?



MÖ 8000'de sadece 5 milyon olan dünya nüfusu, 1800'lü yılların başında 1 milyara ulaştı. Zaman içinde bu artış daha da hızlandı. 1927'de 2 milyar, 1960 yılında ise 3 milyar oldu. Sonraki bir milyar sadece 14 yılda eklenirken bunu takip eden 25 yıl içinde ise nüfus 2 milyar daha arttı. Böylece dünya nüfusu 7 milyarın üzerine çıktı. Bugüne kadarki en yüksek nüfus artış oranı 1963 yılında % 2,2 olarak kaydedildi. Zaman içinde sosyal ve ekonomik durumlara bağlı değişimler nedeniyle dünya nüfusunun artış hızı azalmaya başladı. Bu yavaşlamaya rağmen dünya nüfusunun 2050 yılında 10 milyara ulaşacağı öngörülüyor.

Her geçen gün kalabalıklaşan dünyada köy ve şehirlerde yaşayan nüfus oranları da değişiyor. Kentlerdeki iş, sağlık ve eğitim olanakları, köylerde yaşayan insanların kentlere göçmesine neden oluyor. 1800'lerde insanların yaklaşık %2'si kentlerde yaşarken, bu sayı 1900'lerde %13'e (yaklaşık 220 milyon kişi), 2011 yılında ise %52'ye (yaklaşık 3,5 milyar kişi) ulaştı. Artık dünya nüfusunun yarıdan fazlası kentlerde yaşıyor ve bu artışa bağlı olarak nüfusu 10 milyondan fazla olan şehirler, yani mega kentler ortaya çıkıyor. Daha iyi bir hayat yaşamak isteyen pek çok kişinin hayalini süsleyen mega kentlerin sayısı da artıyor. 1950'lerde sadece 2 mega kent varken, 2010 yılında bu sayı 27'ye ulaştı. Köyden kentlere göçlerin ve artan nüfusun oranına bakılarak 2020 yılına kadar 10 mega kent daha oluşacağı öngörülüyor.

Mega kentlerdeki yüksek nüfusun farklı sosyal ve ekonomik sonuçları var. Bu sonuçların eğitim, sağlık, çevre gibi alanlardaki etkileri pek çok araştırmaya konu oluyor. Bu çalışmalardan biri de Nisan ayında *PNAS* 'ta yayımlandı. On dokuz ülkeden 28 araştırmacının katıldığı uluslararası bir araştırma ekibi tarafından yapılan bu çalışmada me-



ga kentlerin nüfusları, enerji kaynaklarının ne kadarını tükettikleri ya da hangi miktarda atık ürettikleri gibi sorulara cevap veriliyor. İstanbul Teknik Üniversitesi'nde görevli Prof. Dr. Ahmet Duran Şahin'in de yer aldığı bu çalışmada mega kentlerin âdeta metabolizması inceleniyor.

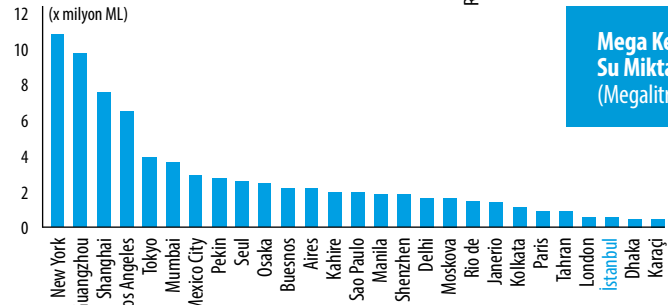
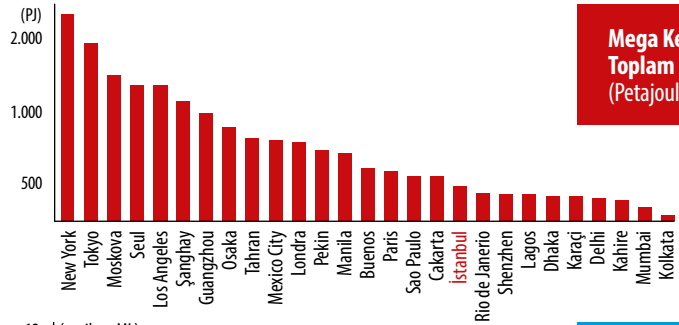
Megakentler (Nüfusa Göre, 2010)

30 milyondan fazla
20-25 milyon arası
15-20 milyon arası
10-15 milyon arası



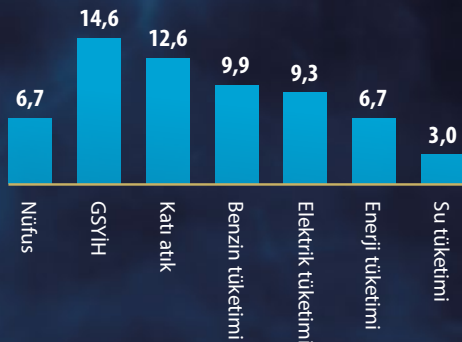


Bütün mega kentlerin detaylı bir şekilde incelendiği bu çalışmada nüfus ve kişi başı gelir verilerinin yanı sıra su, elektrik, benzin, çelik gibi pek çok alandaki tüketim oranları, binalara düşen inşaat zemin alanları ve hatta katı atık miktarları gibi farklı parametreler değerlendiriliyor.



Mega kentler dünya nüfusunun büyük bir kısmına ev sahipliği yaparken, enerjinin de büyük kısmını tüketiyor.

Mega kentlere ait bazı verilerin dünya geneline oranı (%)



Prof. Dr. Ahmet Duran Şahin kimdir?

Lisans derecesini (1994), yüksek lisans derecesini (1996) ve doktora derecesini (2002) İstanbul Teknik Üniversitesi Uçak ve Uzay Bilimleri Fakültesi Meteoroloji Mühendisliği Bölümü'nden aldı. Doktora sonrası çalışmalarını University of Ontario Institute of Technology'de (Kanada, 2005) tamamlayan Dr. Şahin, İTÜ Uçak ve Uzay Bilimleri Fakültesi Meteoroloji Mühendisliği Bölümü'nde bölüm başkanı. Araştırmalarını özellikle yenilenebilir enerjiler üzerinde yoğunlaştıran ve uluslararası düzeyde üstün nitelikli çalışmaları nedeniyle 2006 yılında mühendislik bilimleri dalında TÜBİTAK Teşvik Ödülü'nü alarak görülen Dr. Şahin'in çok sayıda ulusal ve uluslararası yayını var.



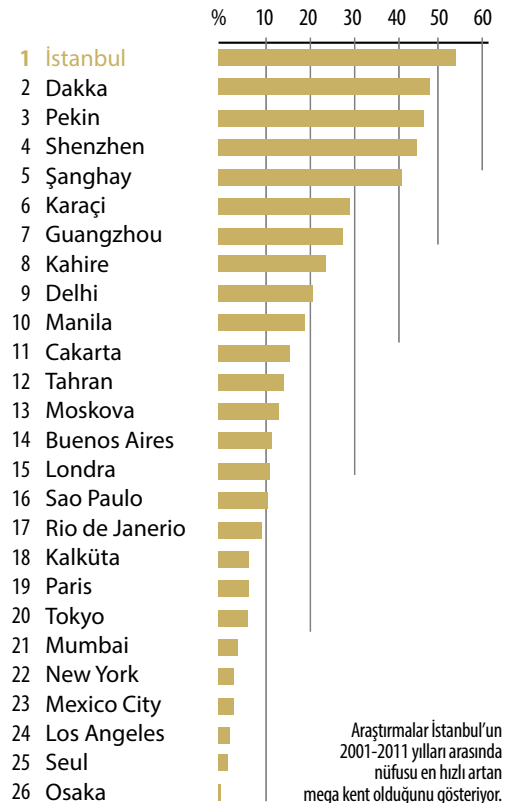


2010 ve 2011 yıllarına ait veriler kullanılarak hazırlanan bu çalışmaya göre, dünya nüfusunun %6,7'sini barındıran mega kentler üretilen atığın %12,6'sından sorumlu. Bununla birlikte benzinin %9,9'unu, elektrik enerjisinin %9,3'ünü tüketiyorlar. Bu kentlerin toplam gayri safi yurtiçi hasılasının (GSYİH) yani ürettikleri tüm nihai mal ve hizmetlerin para birimi cinsinden değerinin dünya genelinin %14,6'sı gibi yüksek bir değerde olduğu görüldüncə, mega kentlerin bulundukları ülkelerdeki diğer kentlerden daha iyi sosyal ve ekonomik şartlara sahip olması bekleniyor.

Her mega kentin tek tek incelendiği bu çalışmada mega kentlerdeki yaşam koşullarında büyük farklar olduğu açıkça görülebiliyor. Bu farkların oluşmasında iklimin ve nüfus oranının yanı sıra eğitim, iş imkânları, ekonomi gibi pek çok etken rol oynuyor. Örneğin nüfus yoğunluğu daha az olan mega kentlerde kişi başı gelirin yüksek olması ile birlikte kişi başına düşen elektrik, yakıt ve su tüketimi artabiliyor. Mega kentler karşılaştırılırken en yüksek ve en düşük değerler ele alındığında arasındaki fark elektrik tüketiminde %28, su tüketiminde %23, çelik tüketiminde %35 ve üretilen katı atık miktarında % 19'a kadar ulaşıyor.

▼
Dünyada nüfusu 1 milyonu geçen ilk kent Roma oldu. MS 5'te Roma'nın nüfusu 1 milyonken, dünya nüfusunun 170 milyon olduğu tahmin ediliyor.

Nüfus Artış Oranı (2001-2011)





Nüfus sıralamasında listenin altıncı sırasında yer alan 22 milyon nüfuslu New York'un, 34 milyon nüfusuyla listenin başında olan Tokyo'dan daha fazla enerji tükettiği görülüyor. Bu sonuç, kişi başına düşen ulaşım, ısınma ve endüstri alanlarındaki enerji harcamalarının daha yüksek olduğunu gösteriyor. Bugün bir çok mega kentin enerji tüketimi nüfusunun artmasıyla birlikte bir miktar artsa da enerji tüketimindeki asıl artışın kişi başı gelire bağlı olduğu düşünülüyor. Çünkü gelir arttıkça, insanların ulaşımında kullandığı yakıt ve elektrik tüketimi artıyor. Ancak kişi başı gelirini artırırken aldığı önlemlerle elektrik tüketimini azaltan Londra bir istisna olarak kabul ediliyor. Öte yandan kaynakların verimli kullanılması ile ilgili bazı örneklerle yine gelir düzeyi daha yüksek mega kentlerde rastlanıyor. Örneğin Moskova'da binaların çoğu merkezi ısıtma sistemi ile ısıtılıyor, Seul'de atık su arıtma tesisleri etkin biçimde kullanılıyor, Tokyo ise sahip olduğu teknoloji sayesinde su kaçağını %3'e kadar indirmeyi başarıyor. Ancak günümüzde pek çok mega kent, nüfusuna ortalama yaşam standartlarını bile sunamıyor. Hâlâ bazı mega kentlerde temiz su, elektrik, hatta kanalizasyon sistemi yok. Bu da mega kentlerin aynı gelişmişlik düzeyine sahip olmadığını açıkça gösteriyor.

Bu çalışmada ülkemizdeki tek mega kent İstanbul da inceleniyor. 2010 verilerine göre 12,8 milyon nüfusuyla 21. sırada yer alan İstanbul, toplam enerji tüketiminde 18., katı atık miktarına göre ise 6. sırada. Yine aynı çalışma, İstanbul'un 2001-2011 arasında nüfusu en hızlı artan mega kent olduğunu gösteriyor.

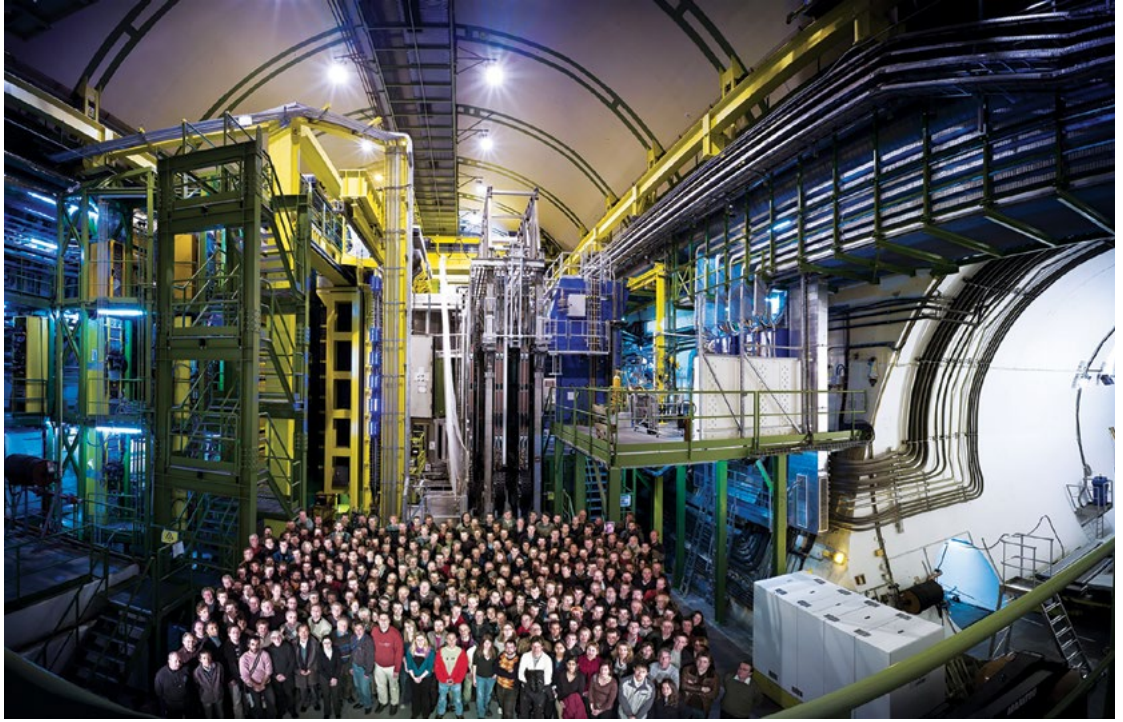
Mega kentleri insana benzetecek olursak, bu çalışmayla ne kadar dengeli beslendikleri, ne kadar sağlıklı büyüdükleri ve sağlık durumlarının nasıl olduğu ile ilgili sonuçları açıkça görmek mümkün. Bu sonuçlara göre daha iyi bir hayat umuduyla evini, köyünü geride bırakıp mega kentlere göçen insanların çoğu hayalini kurdukları imkânlarla karşılaşmıyor. Ancak yine de mega kentler birçok kişinin hayatını süslüyor. Bu da mega kentlerin sayılarının hızla artmasını kaçınılmaz hale getiriyor. Eğer gerekli önlemler alınmazsa, artan nüfus bu kentlerde enerji, iş, sağlık, eğitim ve benzeri bir çok konuda çözümü zor problemlere neden olacak gibi görünüyor.

Kaynaklar

- Kennedy, C. A. ve ark., "Energy and Material flows of megacities", PNAS, Sayı 112, s. 5985-5990, 2015.
- http://www.un.org/esa/population/publications/WUP2005/2005WUP_FS7.pdf
- <http://news.engineering.utoronto.ca/megacity-metabolism-is-your-city-consuming-a-balanced-diet/>
- Stewart, I. ve ark. "Metabolism of Megacities: a review and Synthesis of Literature", Enel Foundation Working Paper, 15/2014.

CERN’de LHCb Deneyi Beş Kuark İçeren Yeni Bir Parçacık Gözlemledi

Günümüz parçacık fiziğinin kalbi niteliğindeki CERN’de, Büyük Hadron Çarpıştırıcı (LHC) olarak adlandırılan 27 km uzunluğundaki tünelin üzerine inşa edilmiş dört büyük algılayıcı var. Bunlardan biri de son zamanlarda yaptığı keşiflerle adından sıkça bahsettiren LHCb deneyi. Geçen yıl egzotik bir parçacık olan tetrakuark gözlemlendiğini duyuran LHCb ekibi, bu yılın Temmuz ayında yine egzotik bir parçacık olan pentakuark keşfini duyurdu.



LHCb ekibi,
deney düzeneğinin önünde

LHCb, günümüz itibarıyla 16 ülkenin 69 enstitüsünden 1132 bilim insanını bir arada bulunduran bir deney. CERN’de aktif çalışan onlarca bilim insanımız var. Ülkemizde üniversitelerin fizik bölümlerinde lisansüstü eğitimlerine devam eden pek çok öğrenci, yüksek lisans ve doktora tezlerini CERN bünyesinde yer alan ATLAS ve CMS gibi deneylere doğrudan katma değer üretirken hazırlıyor. Bu gruplardan biri de Celal Bayar Üniversitesi’nde. Grubun başında yer alan Prof. Dr. Erhan Pesen, LHCb deneyine yıllardır katkı sunan isimlerden. Ekibi, asosiye üye kabul edildiği 2012 yılından 2015’e kadar hem bilimsel çalışmalara katkı sağlamış hem de LHCb deneyine tam üyelik için alt yapı oluşturma faaliyetlerinde bulunmuş.

LHCb deneyinde görev alan bilim insanları özellikle ağır parçacıklar üzerine yapılan araştırmalara yoğunlaşmış durumda. Sadece çok yüksek enerjili ortamlarda var olabilen ağır parçacıkların doğasını anlamaya odaklanmanın pek çok özel nedeni var. Evrendeki madde/anti-madde orantısızlığı veya süpersimetri gibi konular bunlardan bazıları. Evrenin ilk var olduğu anda ortaya çıkmış ve anlaşılmayı bekleyen pek çok sır, ağır parçacıklarda gizli. Fakat algılayıcının içinde ışık hızına yakın hızlarda hareket eden protonlar çarpıştırıldıktan sonra oluşan ağır parçacıklar çok kısa ömürlü. Bu yüzden gözlemlenmeleri hayli zor. Üstelik çarpışma eksenini doğrultusunda hareket etmek gibi bir davranışları var ki bu da fizikçilerin isteyeceği en son şey!

Yüksek enerji deneyleri tasarlayan bilim insanları, çarpışmadan sonra oluşan parçacıkların çarpışma eksenine dik bir düzlemde saçılmalarını ister. Bu sayede parçacıklar algılayıcılarda daha kolay gözlenir. Fakat proton-proton çarpışması sonucu oluşan ağır parçacıklar, çarpışan protonların yönüne paralel bir yönde ilerler. Oluşan bu yeni parçacıkları izlemek için, çarpışmanın gerçekleştiği metal borunun içine bir alt algılayıcı yerleştirmek mümkün değil. Prof. Dr. Erhan Pesen'in verdiği bilgiye göre LHCb deneyinde bu problem, çarpışmanın gerçekleştiği vakumlu metal borunun bir kısmı berilyum metalinden yapılarak ve izleyici detektörler (VELO) çarpışma noktasına çok yaklaştırılarak aşılmış. Prof. Dr. Erhan Pesen, konuya ilişkin açıklamasında "Berilyum hem üretilmesi zor, hem kırılğan hem de zehirli bir metal olduğundan dokunulması bile ölüme yol açabilecek kadar tehlikelidir. Bu yüzden çalışması hayli zor bir metal. Ama sert olmasına ve vakum ortamını tutabilmesine rağmen, içeride oluşan parçacıklara karşı geçirgenliği yüksek. Deneyden istenen de bu. Aynı kalınlıktaki alüminyum ile bu işi yapmak mümkün değil." dedi. VELO algılayıcısı protonların geçtiği noktaya 5 mm kalacak kadar yaklaşabiliyor ve çözünürlüğü çok yüksek. Bu sayede, proton-proton çarpışmasından hemen sonra oluşan parçacıkları hem çok hassas izleyebiliyor hem de vakum ortamındaki yerlerini milimetrenin binde ikisi hassasiyetle belirleyebiliyor.

LHCb deneyinin tasarımındaki bu farklılıktan dolayı, CERN'deki diğer deneylere göre ağır parçacık oluşumları çok daha rahat gözlemleniyor. Bunun son örneği, pentakuark adlı egzotik parçacığın keşfinde yaşandı.

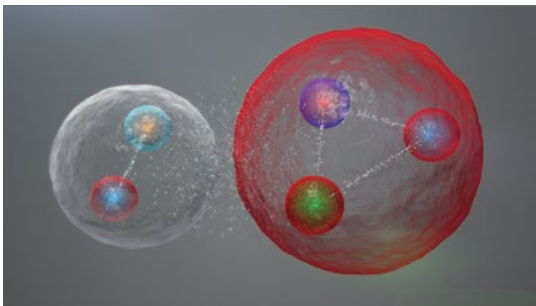
Parçacık fiziğini bir çatı altında toplayan ve günümüzde geçerli olan Standart Model'de, proton ve nötron gibi parçacıklar kuark denilen daha temel parçacıklardan oluşur. Doğada 6 çeşit kuark ve her birinin karşısı olan 6 anti-kuark bulunuyor. Bunlardan sadece en hafif olan 2 tanesi (u ve d kuarkları) bildiğimiz maddeyi oluşturan proton ve nötronun yapısında bulunuyor.

Ağır olan diğerleri sadece yüksek enerjilerde ve laboratuvar ortamında var oluyor. Her kuark kırmızı, mavi veya yeşil olmak üzere bir renk yükü taşır. Anti-kuarklar da anti-renk yükü taşır. Ama kuarklar bir araya gelirken iki temel yapı oluşturur: Ya üç farklı renkten birer tane kuarkın olduğu baryonlar ya da bir renk ve bir anti-renk taşıyan mezonlar.

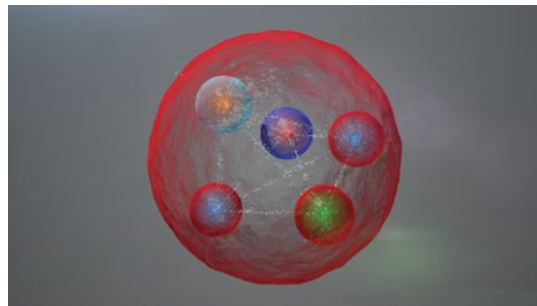
Geçen yıla kadar yapılan tüm gözlemlerde kuarkların baryon veya mezondan başka türlü bir kuark içerikli parçacık oluşturduğu gözlemlenmemişti. Ancak kuark modelinin mucitlerinden olan Gell-Mann'a göre, mezonlar ve baryonlar tıpkı atomların bir araya gelerek oluşturduğu moleküller gibi bir araya gelip egzotik yapılar oluşturabilir. Yani bir mezon ile bir baryon birbirlerine bağlanabilir. LHCb'de gözlemlenen pentakuark, bu tür bir parçacık olabilir; diğer bir deyişle, atomaltı dünyada bir moleküler yapı gözlenmiş olabilir.



Pentakuarklar 5 kuark içerdiği için bu şekilde adlandırılır. Bu tip egzotik parçacıklar, bulundurulmaları ağır kuarkların çokluğu yüzünden ağırdır ve çok nadir oluşurlar. Ancak çok yüksek enerjili ortamlarda var olurlar. Ayrıca ender olmaları ve çok çok kısa ömürlü olmaları yüzünden yakalanmaları son derece güçtür. Bu noktada LHCb bilim dünyasının yardımına koştu ve ardı ardına keşfettiği tetrakuark ve pentakuark gibi egzotik parçacıklarla yeni fiziğe önemli katkılar sağladı. Şimdi ise beş kuarkı bağlayan bu kuvvetin doğası hakkında araştırmalar devam ediyor. Bu bağlanmanın atom çekirdeğinde olduğu gibi proton ve nötronların birbirine bağlanması gibi zayıf bir bağlanma mı, yoksa tek bir kuark topu oluşturan güçlü bir bağlanma mı olduğu henüz netlik kazanmadı.



Pentakuark: Baryon-mezon molekülü (zayıf bağ)



Pentakuark: 5 kuark topu (güçlü bağ)

Kaynaklar

- <http://lhcb-public.web.cern.ch/lhcb-public/>
- <http://lhcb-public.web.cern.ch/lhcb-public/Welcome.html#Penta>



Mercan Resiflerinin Haline Tercüman Olan Bir “Artivist”

Çevre sorunlarına yönelik duyarlılık, bir insanlık değeri olarak hem sivil toplumda hem de kültür ve sanat dünyasında gitgide daha fazla gündeme geliyor. Pek çok sanatçı, bilimsel çalışmaların tehlikelerini açıkça ortaya koyduğu ancak popüler gündemde bir türlü yer bulamayan çevre sorunlarını eserlerine konu ediyor.

İşte bunlardan biri, mercan resifleriyle genç yaşlarında oluşmaya başlayan güçlü duygusal bağının verdiği motivasyonla hem mercan resiflerinin eşsiz güzelliğini hem de karşı karşıya oldukları tehlikeyi eserlerine yansıtan ABD’li seramik sanatçısı Courtney Mattison.



Our Changing Seas III

Mercan resifleri dünyanın en önemli biyolojik çeşitlilik merkezleri arasında. Ancak bir o kadar da hassas ve korunmasızlar. Küresel iklim değişikliğinden ve dolaylı etkilerinden kolayca etkileniyorlar. Sonuç olarak da günümüzde mercan resifleri yok olma tehlikesiyle karşı karşıya. Tüm bunların fazlasıyla farkında olan sualtı aşığı Courtney Mattison kariyerini hem sanata olan ilgisini ve yeteneğini, hem bilime olan sevgisini hem de mercan resiflerine olan tutkusunu birleştirecek bir yolda ilerletmiş. Mattison seramik sanatını ve çevre koruma bilimiyle ilgili bilgilerini kullanarak mercan resiflerini tanıtan, onların estetik değerini hatırlatan ve aynı zamanda içinde bulundukları tehlikeleri anlatan eserler ortaya koyuyor.

Mattison: Bir "Artist"

Mattison kendisini deniz koruma ekolojisi konusunda altyapısı olan bir "artist" olarak tanımlıyor. "Artist" sözcüğü, dilimizde de kullanılan aktivist (eylemci) sözcüğüyle İngilizce sanatçı anlamındaki "artist" sözcüğünün birleşimi.

Mattison sanatın, bilimin çoğu kez başaramadığı şekilde duygularımıza dokunarak üzerinde yaşadığımız gezegenin değerini bilme ve buna yönelik harekete geçme yönünde bizi güdüleyebileceğini düşünüyor.

Mattison mercan resiflerinin kırılgan güzelliğinden ve onlara yönelik insan kaynaklı tehditlerden yola çıkarak devasa ve çok ayrıntılı heykelsi seramik eserler ortaya koyuyor. Mattison, tahta çubuklar ve boya fırçaları gibi basit araçlarla bu büyük, kırılgan ve taşsı yapıları oluştururken kendini bir mercan gibi hissettiğini söylüyor.

Mattison kullandığı malzemenin seramik oluşunu da anlamlı buluyor. Çünkü mercan iskeletlerinin ana malzemesi olan kalsiyum karbonat aynı zamanda seramik sırlarında yaygın olarak kullanılan bir bileşik. Mattison benzerliğin sadece kimyayla sınırlı olmadığını, porselenden yaptığı anemon dokunaçları ve mercan dallarının tıpkı canlı resif organizmaları gibi özensizce dokunulduğunda kolayca kırılabilmesini belirtiyor.



Mercan Resifleri Tehlike Altında

Mattison'ı mercan resiflerini ele almaya iten en önemli etken bu çok değerli biyolojik varlıkların karşı karşıya olduğu büyük tehlike. Aşırı karbondioksit salımı sonucunda oluşan küresel ısınma mercan beyazlaması denen sürece sebep olarak mercanların yaşamını tehdit ediyor. Pek çok mercan türü dokularında yaşayan deniz algleriyle (zooksantal) simbiyotik yani karşılıklı faydaya dayalı özel bir ilişki içindedir. Zooksantaller çok etkin besin üreticileridir ve mercanların büyümek ve çoğalmak için ihtiyaç duyduğu enerjiyi %90'a varan oranda karşılayabilirler. İşte mercan beyazlaması, mercan ile zooksantal arasındaki ilişki bozulduğunda gerçekleşir. Zooksantal mercana rengini veren unsur olduğu için bu olay sonucunda mercanın dokuları şeffaf bir hal alır ve mercanın beyaz iskeleti ortaya çıkar. Mercanlar beyazladıklarında aç kalır. Eğer onlara zarar veren durum ortadan kalkmazsa be-

yazlayan mercanlar ölür. Yüksek oranda mercan ölümünün yaşandığı resiflerinse kendine gelmesi yıllarca sürebilir. Tabii olumsuz şartlar devam ederse kendilerine gelemeyebilirler de. Mercan beyazlamasının temel nedeni yüksek deniz sıcaklıklarının neden olduğu baskıdır. Sadece dört hafta kadar süren bir santigrat derecelik bir sıcaklık artışı bile beyazlama olayını tetikleyebilir. Eğer yüksek sıcaklıklar daha uzun süre devam ederse mercanlar ölmeye başlar. Mercan beyazlamasının bir başka nedeniyse yine aşırı karbondioksit salımından kaynaklı okyanus asitlenmesi. Fazladan salınan karbondioksitin önemli bir kısmı okyanuslar tarafından emiliyor. Buysa okyanuslardaki asitliğin artmasına neden oluyor. Bu durumda deniz suyundaki karbonat iyonu miktarı azalıyor, bu da mercanların ve kabuklu diğer deniz organizmalarının iskeletlerini ya da kabuklarını oluşturmasını zorlaştırıyor.



Solda ve sağ altta *Our Changing Seas II*, sağ üstte *Our Changing Seas I*

Bilimi ve Sanatı Harmanlamak

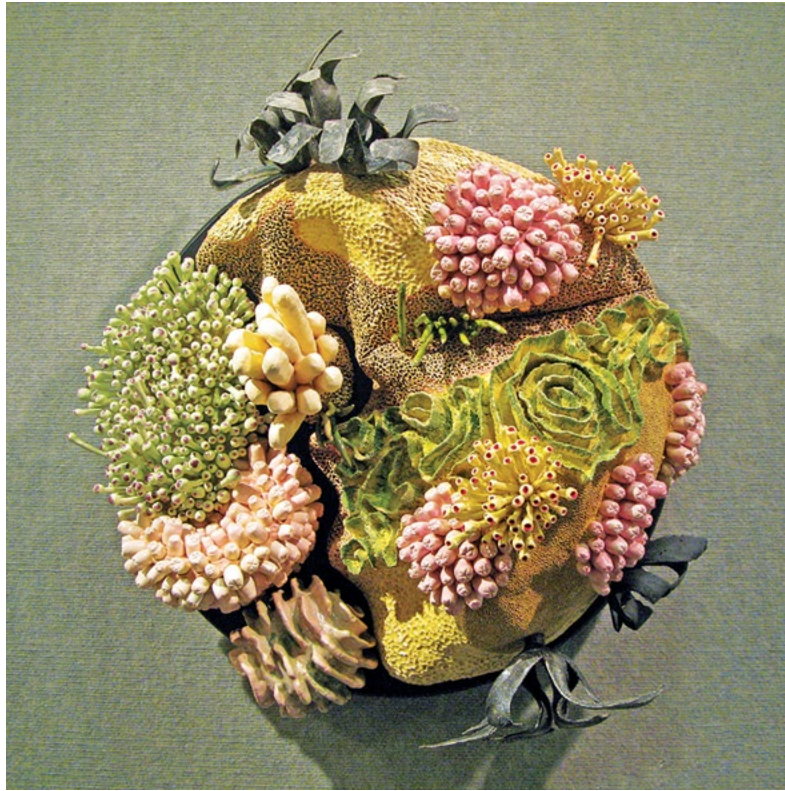
Daha lise yıllarındayken organizmaların anatomilerini, ancak heykellerini yaptığı sürece anlayabildiğini keşfeden Mattison için bilimi ve sanatı harmanlama fikri çok doğal bir şekilde gelişmiş. 2009'da Brown Üniversitesi'ndeki disiplinlerarası yüksek lisans eğitimine başlamadan önce deniz koruma biyolojisine bir sanatçı olarak, heykeltıraşlığa ise bir bilim insanı olarak yaklaşmasının bu iki bileşenin toplamından daha fazlasını getirecek projeler ve fikirler ortaya çıkarabileceğini düşünmüş. Bu yüzden de mercan resiflerinin içinde bulunduğu zor durumu hatırlatmak için bir anıt yaparak çevreye karşı sorumlu politikalar geliştirilmesine yönelik kamuoyu yaratılmasına katkıda bulunmak istemiş. Bu çalışmasında deniz araştırmaları, çevre konulu sanat ve okyanus koruma alanlarında duayen sayılabilecek yirmi beş kişiyle görüşmeler yapmış ve onların sanatın mercan resiflerinin korunmasına yönelik ilham verme potansiyeli konusundaki düşüncelerini almış.

Topladığı bilgileri ilk büyük ölçekli seramik mercan resifi heykeli olan *Our Changing Seas I: A Coral Reef Story* (Değişen Denizlerimiz I: Bir Mercan Resifi Öyküsü) adlı eseri tasarlarken kullanmış. Bu, beş metre boyu, üç metre eni ve 680 kilogramlık ağırlığıyla hayli dikkat çekici bir eser. Eserin alt kısmında parlak renkleriyle sağlıklı bir mercan resifi tasvir edilirken yukarıya doğru bu görüntü yerini beyazlamış ve zarar görmüş mercanların görüntüsüne bırakıyor. Bu kısım karbondioksit salımının, aşırı balık avlamanın ve kirliliğin etkilerini gösteriyor. Bunlar Mattison'ın tez hazırlığı sırasında uzmanlarla yaptığı görüşmeler sonucunda tespit ettiği üç ana etmen. Yalnız heykelin sağ üst köşesinde, yeşil sümüksü bir algin içinden beliren parlak kırmızı mercan bir umut ışığını temsil ediyor. Mattison bu detayı da yine görüştüğü uzmanların, sadece yok oluşu gösteren bir tasvir yerine umutlu bir tasvirin insanlara eyleme geçme yönünde daha fazla esin kaynağı olabileceği yönündeki görüşünü dikkate alarak tasarlamış.

Cortney Mattison

San Francisco'da doğup büyüyen Cortney Mattison deniz ekolojisi ve seramik heykeltıraşlığı alanlarında lisans derecesini 2008 yılında Skidmore Koleji'nden aldı. Rhode Island School of Design'dan aldığı derslerle de desteklediği çevre araştırmaları yüksek lisans derecesini ise 2011'de Brown Üniversitesi'nden aldı. Çalışmaları *Science Magazine*, *Grist*, *Colossal* ve daha başka önemli bilim/sanat/kültür yayınlarında konu edildi.

Mattison okyanusların korunması için ilham vermesi amacıyla tasarladığı ev dekorasyon objelerini Corallia Design markası altında üretiyor. Mission Blue adlı sivil toplum kuruluşunda editör olarak çalışıyor, www.mission-blue.org için okyanus korumayla ilgili içeriğe katkıda bulunuyor ve dış kaynaklı içerik için küratörlük yapıyor. Kendi "karasal deniz stüdyosu"nun ve galerisinin de bulunduğu Colorado, Denver'da yaşıyor.



Bilmeden Sevemeyiz, Sevmeden Koruyamayız

Mattison mercan resiflerinin korunmasının ancak küresel ölçekte bir eylemle mümkün olabileceğini, yine de her birimizin politikaların ve ekonominin bu yönde şekillenmesine katkıda bulunabileceğini düşünüyor. Ancak bilmedikleri ve önem vermedikleri sürece insanların harekete geçmesi mümkün olmadığı için Mattison öncelikle seramik sanatı yoluyla insanlara mercan resiflerinin eşsiz güzelliğini göstermeyi, bunu yaparken de mercan resiflerinin insan kaynaklı tehlikelerle karşı karşıya olduğu gerçeğini onlara duyurmayı amaçlıyor.

Sonuç olarak Mattison çevre odaklı sanatının, deniz koruma bilincinin popüler kültüre sızmasına olanak sağlamasını, ayrıca tüm dünyada insanlara ve toplumlara değişmekte olan denizlerimizi kurtarma yönünde ilham vermesini umuyor.

Our Changing Seas I, mercan resiflerinin korunmasına yönelik politik destek sağlamak amacıyla ABD Ticaret Bakanlığı'nda ve ABD Ulusal Okyanus ve Atmosfer Dairesi'nde (NOAA) sergilenmiş. Şimdi de Amerika Bilimi İlerletme Derneği'nde (AAAS) sergileniyor.

Mattison bu eser serisinin ikinci parçası olan *Our Changing Seas II*'yi de Nova Southeastern Üniversitesi Okyanusbilim Merkezi'nin isteği üzerine tasarlamış. En yeni eseri olan *Our Changing Seas III* de çeşitli müzelerde ve galerilerde sergilenmiş.

Kaynaklar

- Mattison C., "Sculpting the Beauty and Peril of Coral Reefs", *American Scientist*, Temmuz-Ağustos 2015.
- <http://cortneymattison.com/>
- <http://www.gbrmpa.gov.au/>



Bükülen Işık Işınları ile Bilgi Aktarımı

Viyana Üniversitesi ve Viyana'daki Kuantum Optik ve Kuantum Bilgi Enstitüsü'nde çalışan bir grup araştırmacı bükülen ışık ışınları kullanarak açık havada 3 kilometre uzaklığa bilgi aktarmayı başardı. Geliştirilen yöntem sayesinde gelecekte çok büyük miktarda bilgiyi çok kısa sürelerde uzak mesafelere aktarmak mümkün olabilir. Bükülen ışık ışınları ile bilgi aktarımının gelecekte pek çok teknolojide yararlı olacağı düşünülüyor.

Işığın içerdiği en küçük enerji paketleri olan fotonların açısal momentumunun iki bileşeni vardır: spin açısal momentum ve orbital açısal momentum. Bu bileşenlerin ikisi de laboratuvar ortamında başarılı bir şekilde bilgi aktarmak için kullanılabilir. Bunun yanı sıra bilginin fotonların spin açısal momentumunda kodlandığı teknolojilerle açık havada 100 kilometre uzaklığa bilgi aktarılabilir. Fotonların spinlerinin kolayca kontrol edilebilmesi ve çevresel etkilerden fazlaca etkilenmemesi sayesinde bu işlem büyük bir doğrulukla yapılabilir. Ancak aynı durum kısa zaman öncesine kadar bilginin fotonların orbital açısal momentumunda kodlandığı durumlar için geçerli değildi.

Fotonların orbital açısal momentumundan yararlanarak çok kısa sürelerde çok büyük miktarda bilgi aktarılabilir. Örneğin daha önceleri yapılan araştırmalar sırasında bükülen ışık ışınları kullanarak fiber optik kablolar üzerinden saniyede 2,5 terabit bilgi aktarılabilirdi. Bu durum saniyede 66 DVD dolusu bilginin fotonların orbital açısal momentumunda kodlanarak aktarılabilirdi anlamına geliyor. Bükülen ışık ışınlarının bu kadar verim-

li olmasının nedeni, fotonların orbital açısal momentumunun alabileceği değerlerin sayısının herhangi bir sınırının olmaması. Bilginin spin açısal momentum kullanılarak kodlandığı durumlar için iki ihtimal söz konusudur. Fotonların spin yönü ya hareket yönleriyle aynı ya da hareket yönlerinin tersidir. Fotonların orbital açısal momentumları ise sonsuz sayıda farklı değere sahip olabilir.

Geçmişte fiber optik kabloların içinde yol alan bükülen ışık ışınları kullanarak laboratuvar ortamında başarılı bir biçimde bilgi aktarılabilirdi. Ancak fiber optik kablolar her durum için uygun değildir. Örneğin iletişim uyduları üzerinden bilgi aktarırken bükülen ışık ışınları kullanabilmek için ışınların çevresel etkenlerden etkilenmeden açık havada yol alabilmesi gerekir. Viyana Üniversitesi araştırmacılarının yaptığı son çalışmalar, bu bakımdan büyük önem taşıyor.

Deneyler sırasında 532 nanometre dalga boyunda ışık üreten lazerler kullanılmış ve bilgiyi kodlamak için 16 ayrı orbital açısal momentum değerinden yararlanılmış. Araştırmacılar, yeni yöntemi kullanarak Wolfgang Amadeus Mozart'ın, Lud-

wig Boltzmann'ın ve Erwin Schrödinger'in siyah-beyaz resimlerini ortalama %1,7 hata oranıyla Viyana semalarında 3 kilometre uzağa aktarabilmiş.

Geliştirilen yeni teknolojinin özellikle kuantum kriptografide yararlı olacağı düşünülüyor. Bilginin çok çeşitli orbital açısal momentum değerleri kullanarak kodlanması sayesinde şifreli metinlerin yetkisiz insanlar tarafından çözülmesi çok daha zorlaştırılabilir.

Kaynak

Krenn, M., ve ark., "Communication with spatially modulated light through turbulent air across Vienna", *New Journal of Physics*, Cilt 16, Makale No: 113028, 2014.



Otizm ve Aşı

Otizm spektrum bozukluğu yaşamın erken dönemlerinde ortaya çıkar ve bireyi bilişsel ve sosyal etkileşim açısından etkiler. Aşılar ile otizm arasındaki ilişkiyi inceleyen çok sayıda bilimsel araştırma, aşılama ile otizmlili olma olasılığı arasında anlamlı bir ilişki olmadığını vurguluyor.



Otizm spektrum bozukluğu nöro-gelişimsel bir bozukluktur ve yaşamın erken dönemlerinde ortaya çıkar. Sosyal etkileşim ve iletişimde yetersizlik ile sınırlı ve takıntılı ilgi ve davranışlarla gerçekleşen bir özel eğitim kategorisi altında değerlendirilir. Günümüzde otizmin nedenleri tam olarak bilinmemekle birlikte genetik temelli bir bozukluk olduğu yönünde önemli bulgular var. Ancak bu bozukluğa hangi genin ya da genlerin neden olduğu ve genetik mekanizmanın tam olarak ne olduğu henüz bilinmiyor. Ayrıca yapılan araştırmalar otizmin tek bir nede-

ninin olmadığını birçok çevresel ve genetik faktörün bir araya gelerek otizme yol açtığını gösteriyor.

Aşılar ise otizmin nedenlerini açıklamaya çalışan çevresel etmenlerden sadece biri. Aşıların otizme neden olan bir tehdit olarak ele alınması aşı içinde koruyucu madde olarak kullanılan timerosaldan kaynaklanıyor. Timerosal, ağır bir metal olan cıva içeriyor. Bazı uzmanlar aşıların içinde bulunan timerosalın merkezi sinir sistemine zarar veren zehirli bir madde olduğunu ve otizmin görülme sıklığındaki artışın sebebi olduğunu söylüyor. Diğer yandan birçok bilim insa-

nı ise aşıların otizme neden olduğunu gösteren güvenilir bir kanıt bulunmadığını belirtiyor. Yıllardır dünyanın çeşitli ülkelerinde yapılan çalışmalarda, aşılardan cıvanın çıkarılmasına ya da cıva miktarının azaltılmasına rağmen otizm vakalarında görülen artışın aynı hızla devam ettiği tespit edilmiş. Aynı zamanda 96 bine yakın çocukla yapılan yeni bir araştırmada kardeşi otizmlili olduğu için otizm açısından yüksek risk grubunda bulunan çocuklarda 3'lü karma aşı yapılmış olmasına rağmen otizmlili olma riski ile aşı arasında anlamlı bir ilişki olmadığı sonucuna varılmış.



Dünya Sağlık Örgütü'nün Küresel Aşı Güvenliği Danışma Komitesi, Ağustos 2000'den beri aşılarındaki timerosal konusunu değerlendiriyor. Konuyla ilgili yapılan tüm araştırmaları inceleyen komite, bilimsel araştırmalarda elde edilen kanıtların timerosal içeren ilaçlar ve aşılar ile otizm arasında kesin bir ilişki olmadığını desteklediği sonucuna vardı. Ancak aynı zamanda bebek ve çocuk aşılarında artık timerosal maddesinin kullanılmaması, kullanılan diğer aşılar da miktarının azaltılması yönünde harekete geçildi. Günümüzde bebekler, çocuklar ve hamileler için timerosal

içermeyen aşılar var, ama bazı yetişkin aşılarında bu madde hâlâ koruyucu olarak kullanılıyor. Ayrıca 7 yaş ve üzerindeki çocuklara yapılan bazı DTaP (difteri, tetanoz, boğmaca) aşıları da bir miktar timerosal içerebiliyor. Uzmanlar 2001 yılından sonra aşılanan bebeklerde ve çocuklarda timerosal maddesine maruz kalmış olma ihtimalinin oldukça düşük olduğunu belirtiyor.

Aşılama özellikle çocukluk çağı hastalıkları açısından kamu sağlığını önemli ölçüde güven altına alan bir uygulama. Aşılamada yaygınlık oranı arttıkça çocuklarda görülen çocukluk çağı has-

talıklarında azalma ya da hastalık gerçekleşse bile hastalığın seyrinde hafifleme görülür. Aşılamanın reddedildiği durumlarda çocukların otizmden daha büyük bir risk altında olduğu ifade ediliyor.



Kaynaklar

- <http://www.cdc.gov/vaccinesafety/concerns/autism/>
- <http://www.tohumotizm.org.tr/haber/otizm-cocukluk-cagi-bulasici-hastaliklar-asilari-arasindaki-iliski-0>



Cihan Harbini Bitiren

İspanyol Gribi



Tarihi kaynaklar I. Dünya Savaşı'nın bitmesinde İspanyol gribinin de rolü olduğunu söylüyor. Bu salgın toplumların sağlığı ve yaşantısı ile beraber ekonomiyi de etkilemişti. Detroit'te araba üreten Ford şirketi binden fazla işçisini grip dolayısıyla evine gönderdi. Gribin Amerikan ordusunun savaş gücünü zedelediği görülünce Başkan Wilson, askere alma işlemlerini durdurdu ve grip salgını kontrol altına alınincaya kadar cepheye asker sevk edilmemesi kararını aldı.

Prof. Dr. Metin Özata'nın kaleme aldığı Atatürk ve Tıbbiyeliler kitabına göre, Mustafa Kemal Samsun'a gitmeden önce İspanyol gribi geçirmişti. Murat Yolun'un Adıyaman Üniversitesi'nde 2012 yılında hazırladığı "İspanyol Gribinin Dünya ve Osmanlı Devleti Üzerindeki Etkileri" başlıklı yüksek lisans tezine göre Osmanlı Devleti de hemen hemen bütün dünyayı etkileyen salgından hastalıktan kaçamamıştı. Sadece İstanbul'da 6403 kişi hayatını kaybetmişti. İstanbul'daki ölü sayısı ortalama binde 5,6 iken Hindistan'da 17 milyon kişi, yani ülke nüfusunun %5'i bu hastalıktan ölmüştü.

*"Biz ki İstanbul şehriyiz,
Seferberliği görmüşüz:
Kafkas, Galiçya, Çanakkale, Filistin,
Vagon ticareti, tifüs ve İspanyol nezlesi
bir de İttihatçılar, bir de uzun konçlu Alman çizmesi
914'ten 918'e kadar yedi bitirdi bizi."*

Nazım Hikmet

İnsan vücudunda 40 trilyon kadar hücre varken sadece bağırsaklarımızda bunun iki katından fazla bakteri yaşıyor. Bazıları bizi hasta edip ölüme yol açabilirken bazıları işimize yarıyor. Bazen de bazı mikroorganizmalar salgınlar halinde yayılarak insanlık tarihinde siyasi, ekonomik ve toplumsal sonuçları olan derin izler bırakıyor.

7 Eylül 1918, Boston

7 Eylül 1918'de Boston, Camp Devens'teki askeri kampta askerlerden biri ateşlenir. Yüzü mosmor kesilir, burnu kanar ve 48 saat gibi çok kısa bir sürede nefes almakta zorlanarak ölür. İlk başta bu belirtileri gösteren askerlere menenjit (beyin zarı iltihabı) teşhisi konur. Ertesi gün doktorlar fikir değiştirmek zorunda kalır. Çünkü onlarca asker üst solunum yolu şikâyetiyle revire hücum eder. Gripten ölen askerlerin göğüslerini açtıklarında solunum yolunun kırmızı jöleye benzer bir sıvı ile kaplanmış olduğu görülür. 45 bin askerin bulunduğu kampta, 16 Eylül'de 36 kişi, 23 Eylül'de 12.604 kişi hastalanır. İlerleyen günlerde kampın yaklaşık yarısı hasta olur ve 800'e yakın asker hayatını kaybeder. Birçoğu hastalığa yakalandıkları ilk 24 saat içinde ölür. Otopsilerinde akciğerlerinde kan ve sıvı toplanmış olduğu görülür. Bir panik havası oluşur. Ekim ayında San Francisco'da toplu yerlerde maske takma zorunluluğu getiren bir yasa kabul edilir. *San Francisco Chronicle* gazetesi bunu "Maske Takın, Hayatınızı Kurtarın" anonsuyla duyurur. Sadece ABD'de Eylül ve Kasım aylarında haftada ortalama 10 bin kişi hayatını kaybeder.



İspanyol Gribinin Osmanlı Devleti Üzerindeki Etkileri

Salgının Osmanlı'ya gelişine ilişkin iki ihtimal üzerinde durulmuştur. Ya Avrupa üzerinden yolcular, esirler veya Almanlar tarafından ya da Orta Doğu'daki İngiliz ordusu tarafından getirildiği düşünülmektedir.

İspanyol gribi Osmanlı Devleti'nde üç dalga halinde etkili olmuştu. Grip pandemisinin ilk dalgası tüm dünyada olduğu gibi Osmanlı Devleti'nde de çok fazla zayıyata yol açmamıştı. Ancak pandeminin, gelişmiş ülkelere göre Osmanlı'da çok yavaş yayıldığı söylenebilir. Bunun çeşitli sebepleri vardır. Öncelikle Osmanlı'nın ulaşım sisteminin gelişmemiş ve ulaşım ağının

yetersiz olması H1N1 virüsünün Anadolu'da hızlı bir şekilde yayılmasına mani olmuştu. Ayrıca salgının ilk dalgası yaz mevsiminde görülmüştü.

İspanyol gribinin ikinci dalgası 1918'in Eylül ayında görülmüştür. Dr. Âkil Muhtar, yaz mevsiminde görülen gribin şiddetli bir şekilde yayıldıktan sonra azaldığını, bu süreç içinde ortaya çıkan vakaların büyük bir bölümünde komplikasyona rastlanmadığını ya da çok az ölüm görüldüğünü ve bir ay kadar sonra da hastalığın tekrar ortaya çıktığını belirtmiştir. Maarif Nezareti kayıtlarına göre İstanbul'da Ekim 1918'de haftada 400 ölüm meydana gelmiştir.

Endemi, Epidemi ve Pandemi

Endemi toplumun alışageldiği -1700'lü yıllarda Hindistan'daki kolera vakaları gibi- ve sadece bir bölgede görülen küçük çaplı salgınlardır. Epidemi endemiye göre daha geniş alanlara yayılan -bir dönem Avrupa'da görülen çiçek salgınları gibi- ve etkileri tam olarak öngörülemeyen salgınlardır.

Kış aylarında grip vakalarının artışı epidemik olarak tanımlanmaz. Pandemi, çok uzak alanlara ulaşan -1918 grip salgını gibi- ve çok sayıda insanın ölümüne yol açan salgınlar için kullanılır. 1300'lü yıllarda Orta Çağ'da görülen kara veba salgını da pandemiye bir örnektir.



Metin Kopar, Yrd. Doç. Dr. - Murat Yolun, Araştırma Görevlisi / Adıyaman Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Tarih Bölümü

Anadolu'nun pek çok yerinde, Ankara, İzmir, Eskişehir, Çorum, Yozgat, Elazığ, Doğu Beyazıt'ta grip vakalarına rastlanmıştır. Özellikle Yozgat'ta vaka sayısının yüksekliği dikkat çekicidir. Yozgat'ta gripten en çok etkilenen Köhne ve Sorgun nahiyeleriydi. Bu nahiyelerde bulunan 48 köydeki 10.844 kişiden 9800'ü gribe yakalanmış ve 1160 kişi hayatını kaybetmiştir.

İspanyol gribinin üçüncü ve son dalgası da 1918'in son aylarında ve 1919'da etkili olmuştur.

Fakat üç dalga içinde en tehlikeli olan ikinci dalgadır. Bu üçüncü ve son dalganın en önemli özelliği çok uzun sürmesiydi. *Sıhhiye Mecmuası*'nda İstanbul'da 1919'da gripten ve zatürreden ölenlerin sayısı 3139 olarak verilir. 1918'de İstanbul'da sivillerin ölümünde 1917'ye nazaran %60'lık bir artış söz konusudur. Gripten ölenlerin sayısı İstanbul'da 10.000 civarına ulaşmıştır.

Bulaşıcı hastalıklar tarih öncesi dönemlerden beri insan hayatını tehdit etmiştir. Şehir hayatı ve tarıma geçiş bulaşıcı hastalıkların yayılmasını çok kolaylaştırdı. 1800'lerde dünya nüfusunun yaklaşık %2'sinden daha azı kentlerde yaşarken bu oran 2000'de %70'lere kadar ulaştı. Avrupa'da sanayileşme ile birlikte artan tüberküloz vakalarının oranı şehirlerde daha yüksek, astım vakaları da aynı şekilde yine köy hayatından uzakta yaşayanlarda daha fazla görülüyordu. Dünya tarihinde bilinen ilk salgın Hitit uygarlığında görülen veba salgınıydı.



Grip Aşıları Neden İşe Yarayamıyor: Bukalemun Virüs

Virüsler nesillerini devam ettirmek ve üremek için insan hücrelerine girmeye çalışır. Bilim insanları da sağlığı korumak için virüsün silahlarına karşı aşı ve ilaçlar geliştiriyor. Bazen virüsler, bazen de insanlar bu savaşı geçici olarak kazanacak. H5N5'e karşı aşı yaptırdınız. Bir sonraki sene virüs H1N1 olarak karşımıza çıkıyor. Doğal olarak da bir önceki yıl kullanılan aşılar ertesi yıl işe yaramıyor. Bu durumda virüse direnmek çok güçleşiyor. Ayrıca virüs vücudun bağışıklık sistemi-

ni aşabilmek için yüksek mutasyon hızı ve "antijenik değişiklik" mekanizmasıyla bukalemun gibi değişebiliyor. Virüs bunu üzerinde bulunan H ve N proteinleri ile başarıyor. Bu sayede farklı yüzlerle insan hücrelerinin karşısına çıkıp hücrelerimizi kandırarak bizi hasta etmeye çalışıyor. Aşıların çok işe yaramamasının sırrı işte bu H ve N genlerinde. Bunlardaki tek amino asitlik mutasyonlar bile virüsün farklı bir şekilde karşımıza çıkmasına neden oluyor.

MÖ 14. yüzyıla ait bir tablet üzerindeki duada halkı kırıp geçiren veba salgınının 20 yıl sürdüğü yazılıdır. Modern dünyada bilinen en büyük salgınlardan biri ise bu yazının konusu olan İspanyol gribi salgınıdır.

1918 Salgını

1918 yılının Ocak ayında başlayan İspanyol gribi salgını 1920 yılının Haziran ayında biter. Tarihi kaynaklar ilk grip vakasının Amerika'da ortaya çıktığını belirtiyor. I. Dünya Savaşı'nda 17 milyon civarında kişi öldüğü bilinirken 1918-1919 yıllarında bu hastalıktan 40 milyon civarında kişinin öldüğü tahmin ediliyor. Sadece 1918 yılında ABD'de 43 bini asker olmak üzere 675 bin kişi bu bilinmeyen hastalıktan öldü. 1347-1351 yıllarında Orta Çağ'da 75 milyon kişinin ölümüne sebep olan Kara Veba'nın geri döndüğünden korkuldu. Hastalık 6 ay içinde tüm dünyaya yayıldı. Bazı kaynaklarda ölü sayısı 100 milyona kadar çıkarken bu hastalığa yakalananlar arasında ölüm oranı %8-13 arasında değişir.

Niçin “İspanyol Gribi”?

Dünya 1918 salgınına “İspanyol gri-bi” adını vermiştir. Tıbbi olarak bu durumun İspanya ile ilgisi yoktur. Ancak İspanya I. Dünya Savaşı’nda tarafsız bir ülkedi ve İspanya’da basın üzerinde sansür yoktu. ABD ve savaşan diğer ülkelerde ise halkın moralini bozmamak ve düşmana zayıf görünmemek gibi amaçlarla salgın haberleri mümkün olduğunca sansürlendi. Dünyaya kamuoyu da İspanya medyası sayesinde olayın çapından haberdar olunca bu salgına “İspanyol Gribi” adı verildi. Özellikle İspanya kralı XIII. Alfonso ve İspanya başbakanı gribe yakalanınca salgın diğer ülkelerde de dikkatleri üzerine çekti. *El Sol* isimli gazete Mayıs 1918’deki bir sayısında salgından ilk kez bahsetti. Almanların biyolojik bir silah olarak bu hastalığı yaydığı haberi ortalıkta dolaşınca hastalık “Alman vebası”, hızlı öldüren bir hastalık olduğu için de “yıldırım nezlesi” olarak da isimlendirildi.

New York Times gazetesinin o günlerde uyguladığı sansür bugün bile tartışılıyor. John Barry *Nature* dergisinde 2009 yılında yayımlanan “1918’deki Yanlıştan Kaçınmak” adlı makalesinde, sağlık konusunda halka doğru bilgi verilmesi gerektiğini ve belki de ancak bu sayede alınacak önlemler ile ölümlerin azaltılabileceğini söyler.

İspanya kralı gibi, Mustafa Kemal’in de 1918’de gribe yakalananlar arasında olduğu söylenir. Mustafa Kemal 1917’de Vahdettin ile birlikte Almanya seyahatine çıkar. Bu seyahatin ardından böbreklerinden rahatsızlanınca İstanbul’a hemen dönmez ve Viyana’da, bugün Çek Cumhuriyeti sınırları içinde bulunan ve kaplıcaları ile ünlü Karlsbad’da bir süre dinlenir. Orada İspanyol gribine yakalanır ve İstanbul’a birkaç gün gecikmeyle dönmek zorunda kalır. Mustafa Kemal 1919’da Samsun’a hareket edeceği sıralarda tekrar gribe yakalanır. Bunun üzerine yaveri Cevad Abbas Gürer hekimleri çağırarak Mustafa Kemal’i muayene etmelerini ister ve yapılan tetkikler neticesinde Atatürk’ün sağlıklı olduğu ve gribin vücudunda çok fazla etkili olmadığı anlaşılır. Nazım Hikmet yazdığı Kuvâyi Milliye şiirinin bir bölümünde grip salgınından ve 1918 Osmanlı toplumundan bahsetmektedir.

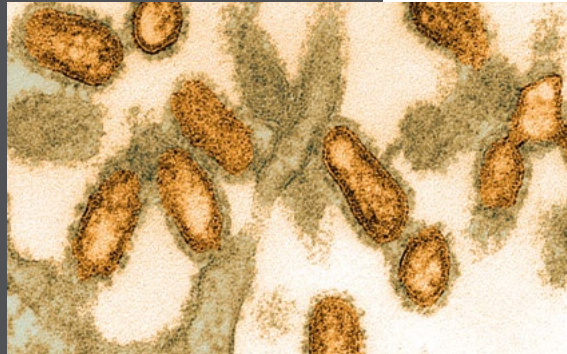


H1N1

İspanyol gribine yol açan virüs, influenza A virüsü olarak sınıflandırılan H1N1'di. İnfluenza (grip, flu) virüsü, *Orthomyxoviridae* adlı bir virüs ailesine ait. İnfluenza A, İnfluenza B ve İnfluenza C olmak üzere şu an bilinen 3 türü var. Virüslerin gözlemlenebilmesi ancak 1930'dan sonra mümkün olabilmıştır. Bu tarihten önce virüsleri görebilmek için gerekli olan elektron mikroskobu henüz keşfedilememiştir. 1933'te İnfluenza A virüsü tespit edilebilirdi. 1940'ta İnfluenza B ve 1948'de de İnfluenza C tespit edildi. Bu virüslerin tam olarak anlaşılması 1990'lara kadar sürdü. İnsanlık tarihinin bilinen en büyük salgını olarak bilinen İspanyol gribinin en ilginç özelliği, Dr. Osman Şerafeddin'in de tespit ettiği gibi yaşlılar ve çocuklardan çok, sağlıklı gençleri etkilemesidir.

Dr. Osman Şerafeddin Çelik

Sonradan Çelik soyadını alan Dr. Osman Şerafeddin'in İspanyol nezlesi üzerine 1918 yılında kaleme aldığı ve 1923 yılında İstanbul *Serriyyatı* (klinikleri) tıp dergisinin birinci cildinin 12. sayısında, 263-266. sayfalarda yayımlanan "İspanyol nezlesinde başlıca afat-ı teşrihiye" başlıklı bilimsel makale, 1918 yılında hekimlerimizin kalitesini ve hastane donanımlarımızın dünya seviyesinin üstünde olduğunu göstermesi açısından çok dikkat çekicidir. 1887-1945 yılları arasında yaşamış, Türk Mikrobiyoloji Cemiyeti'nin kurucu hocalarından olan Dr. Osman Şerafeddin 1918 yılında kaleme aldığı makalesinde, 1918 grip salgını esnasında karşılaştığı ve influenzadan hayatını kaybeden olgular üzerinden klinik ve anatomopatolojik yorumlar yapmaktadır. Osmanlıca yazılan bu eser Kasımpaşa Asker Hastanesi Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Servisi'nden Hakan Erdem ve arkadaşları tarafından günümüz Türkçesine çevrilmiştir.



Eserden Alıntılar:

"1889-1890 yıllarında gripten ölenler hemen hemen genellikle ihtiyar ve zayıf kişilerdi. Lakin biz, bu kez kadavra masası üzerinde sağlam, kuvvetli ve adaleleri iyi gelişmiş kişilere rastlıyorduk."

"Mikroskopa muayene edilen kesiklerde (kesitlerde) yer yer akciğer kabarcıklarının embriyon delikleriyle dolu olduğu görülür. Civarlarda bulunan damarlarda çok kan birikmiştir. Alyuvarlar bazen damarlardan dışarıya dökülmüştür ve kabarcıkların içinde fazla miktarda alyuvarlara da rastlanır."

2015 Grip Salgını

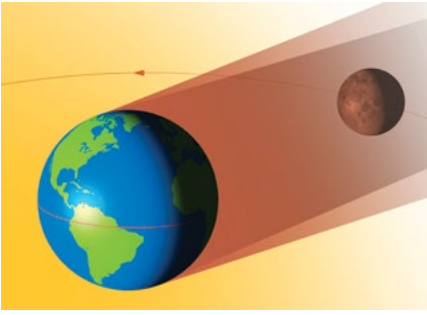
Bu yıl yine grip dalgaları tüm dünyada etkili oldu. Sadece Avrupa'da 4 milyondan fazla kişi etkilendi. Hastanelere akın eden hastalar ilaç stoklarını bitirdi. İlaçlara rağmen insanlar yataklara düştü. Sık sık gazetelerde şu tür haberler okuduk: Avrupa ve Asya grip salgınıyla boğuşuyor. Hastalık en çok Fransa'yı ve Almanya'yı vurdu. İsviçre Sağlık Bakanlığı, binlerce kişinin gribe yakalandığını ve 741 kişinin hastanelerde tedavi altında olduğunu açıkladı. Türkiye'nin de kapısına dayanan grip salgını Sağlık Bakanlığı'nı alarma geçirdi.

Bilim insanları hâlâ 1918 grip virüsünün gizemi ile meşgul oladursun, virüs mutasyonlarla kendini yenileyip her sene bukalemun gibi başka yüzlerle insanlara saldırıyor. Başka sağlık sorunları da olan yaşlıların -daha önceden birçok kez gribe yakalandıkları için- vücutlarının direnci yüksek ve kolay kolay pes etmiyorlar. Ancak çocuklar ve gençler belki de ilk kez gribe yakalanıyorlar ve hazırlıksız bağışıklık sistemleri ilk kez karşılaştıkları bu virüs ile kolay baş edemiyor.

Bilim insanları müzelerde saklanan 1918 yılında otopsi yapılmış örnekleri ve buzullarla kaplı bölgelerdeki, örneğin Alaska'daki mezarlardan alınan gripli dokuları inceleyerek İspanyol gribinin gizemini çözmeye çalışıyor. Öte yandan önümüzdeki yıl nasıl bir salgınla veya ne tür bir virüsle karşılaşacağımız konusunda sadece tahminlerimiz var. Belki bir gün veba ve kolera gibi gribin de kökü kazınacak ama büyük ihtimalle bu sefer de toplumu tehdit eden başka hastalıklar ve tehlikeler ortaya çıkacak. Bilim insanlarının hummalı çalışma saatleri ile kazanılacağını umduğumuz bu mücadelede, halkın kendisini koruyabilmesi için doğru zamanda doğru bilgiye ulaşabilmesi de çok önemli olacak.

Kaynaklar

- İspanyol Gribi ile İlgili Bakteriolog Osman Şerafeddin'in 1923 Yılında Yayımlanan Makalesi
http://www.mjima.org/managete/fu_folder/2012-01/2012-1-9-001-007.pdf
- Yolun, M., İspanyol Gribinin Dünya ve Osmanlı Devleti Üzerindeki Etkileri, Yüksek Lisans Tezi, Adıyaman Üniversitesi, 2012.
- "Immunity's illusion", *Scientific American*, 2014 Aralık.
- "Capturing a killer flu virus", *Scientific American*, 2005 Ocak.
- "New clues to the emergence of flu pandemics", Cilt 4, Sayı 10, *Nature Medicine*, 1998 Ekim.



28 Eylül Ay Tutulması

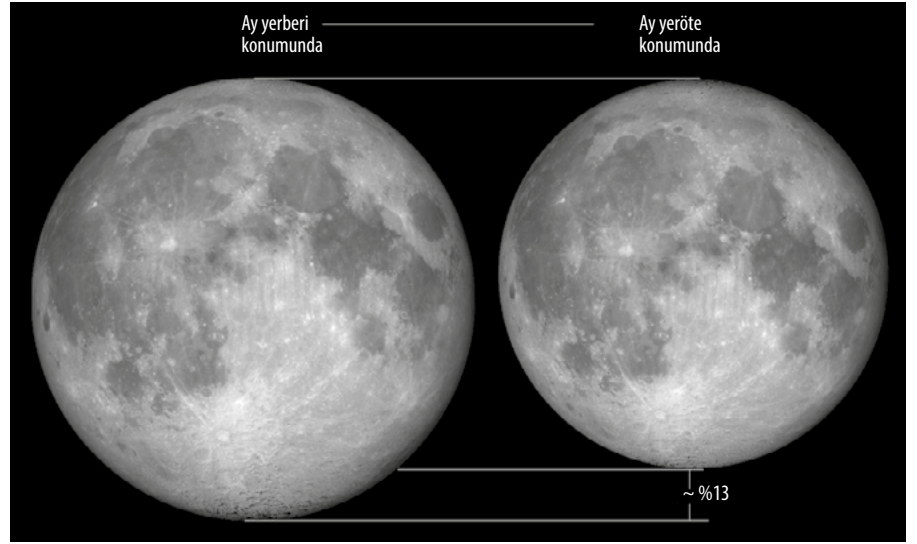
Bu ay önemli bir gök olayı bizleri bekliyor. Ay tutulması... 28 Eylül'de Ay'ın Dünya'nın gölgesine girmesiyle başlayacak tutulma, ülkemizden sabaha karşı gözlenebilecek ve tutulma henüz bitmeden Ay batmış olacak.

Tutulma Türkiye saatiyle 03:12'de Ay'ın Dünya'nın yarı gölgesine girmesiyle birlikte başlayacak. Tam gölge konisine ise 04:07'de girmeye başlayacak. Bu saatten itibaren Ay'ın parlaklığı hissedilir ölçüde azalacak ve Dünya'nın Ay'ın üzerine düşen gölgesini belirgin bir şekilde göreceğiz.

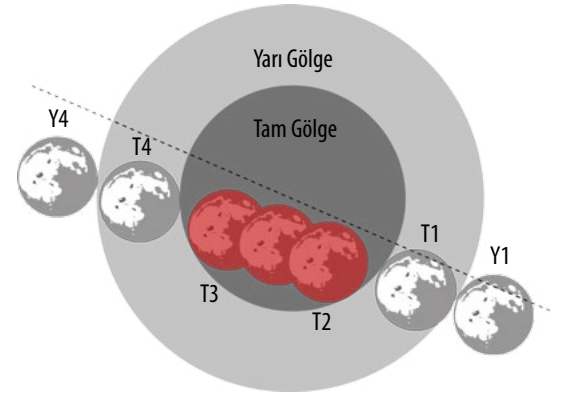
28 Eylül aynı zamanda ayın yerberi olduğu tarih, yani Ay Dünya'ya en yakın konumunda. Bu da Ay'ın gökyüzünde görebileceğimiz en büyük görünür çapta olması demek.

Zaman zaman Ay dolunay evresindeyken, konum itibarıyla yerberi ya da yeröte durumunda olabilir. Dolunay-yeröte ve dolunay-yerberi durumlarını birbirleriyle karşılaştırsak Ay'ın görünür çapının yaklaşık %13 kadar farklı olduğunu gözleriz. Bunu gözle algılamamız neredeyse imkânsızdır. Ancak fotoğraf olarak kaydettiğimiz görüntüleri karşılaştırarak bu sonuca varırız. Görünür çaptaki bu farklılık, görünür alana çapın karesiyle doğru orantılı olarak yansır. Böylece Ay'ın dolunay-yerberi konumunun dolunay-yeröte durumuna göre yaklaşık %28 daha parlak görüneceğini hesaplayabiliriz. Bu parlaklık artışını Ay'ın iki durumunu aynı anda karşılaştıramayacağımız için gözle fark etmemiz olanaksızdır. Bunun için yine kaydettiğimiz görüntüleri kıyaslarız.

Çıplak gözle fark edemesek de 28 Eylül'de göreceğimiz dolunay, Ay'ın Dünya'ya yakın konumundan dolayı büyük görünecek. Bu durum Ay tutulmasını izleyen gözlemciler için çok büyük bir fark yaratır mı, bilmiyorum. Ancak bu tutulmayı fotoğraflar ve Ay'ın yeröte konumundaki başka bir Ay tutulmasıyla karşılaştırsak bir anlamı olacağını düşünüyorum.



Ay'ın yerberi ve yeröte konumuna göre görünür çapı değişir.



Tutulma Anları:

Y1: Yarı gölge temas zamanı

T1: Tam gölge temas zamanı

T2: Ay'ın tam gölgeye bütünüyle girdiği zaman

T3: Ay'ın tam gölgeden çıkış başlangıcı

T4: Ay'ın tam gölgeden tamamen çıktığı an

Y4: Yarı gölgeden çıkışı ve tutulma sonu

Y1= 03:12 TSİ: Türkiye saati ile

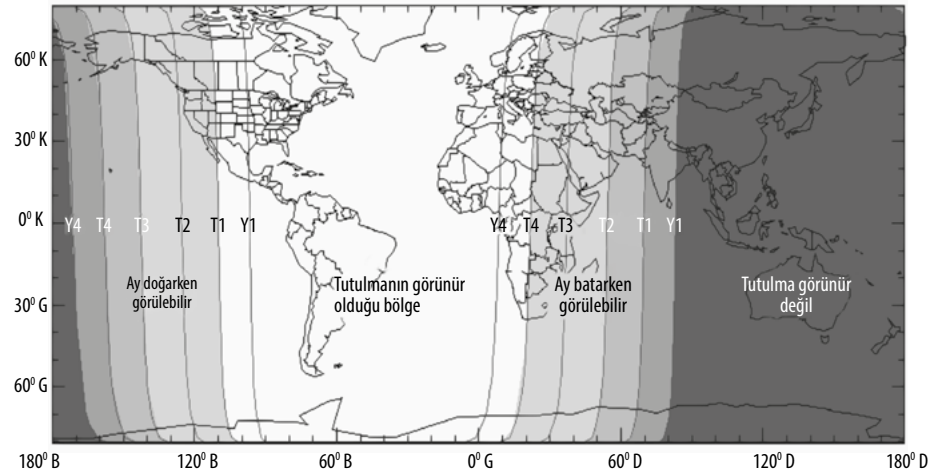
T1= 04:07 TSİ

T2= 05:11 TSİ

T3= 06:23 TSİ

T4= 07:27 TSİ

Y4= 08:22 TSİ





Merkür altkavuşumda

- <http://eclipse.gsfc.nasa.gov/LEplot/LEplot2001/LE2015Sep28T.pdf>
- Meeus, J., *Astronomical Tables of the Sun, Moon, and Planets*, Richmond: Willmann-Bell, 1995.

Manyetik Raylı Tren

Bir mühendislik harikası olan *Shanghai Transrapid* saatte 501 km'ye varan hızıyla neredeyse bir uçak kadar süratli. Bu aynı zamanda bir dünya rekoru. Dünyada başka hiçbir yolcu treni henüz bu rekoru yakalayabilmiş değil. Manyetik rayların üzerinde adeta süzülerek bu sürati yakalayan *Shanghai Transrapid*'in diğer bir özelliği ise makinisti olmaması yani tamamen bilgisayar gözetimi altında çalışması. Transrapid manyetik raylı tren sistemleri, Siemens AG ve ThyssenKrupp Transrapid GmbH tarafından Almanya'da geliştirilip üretiliyor.

Manyetik Kaldıraç Sistemi

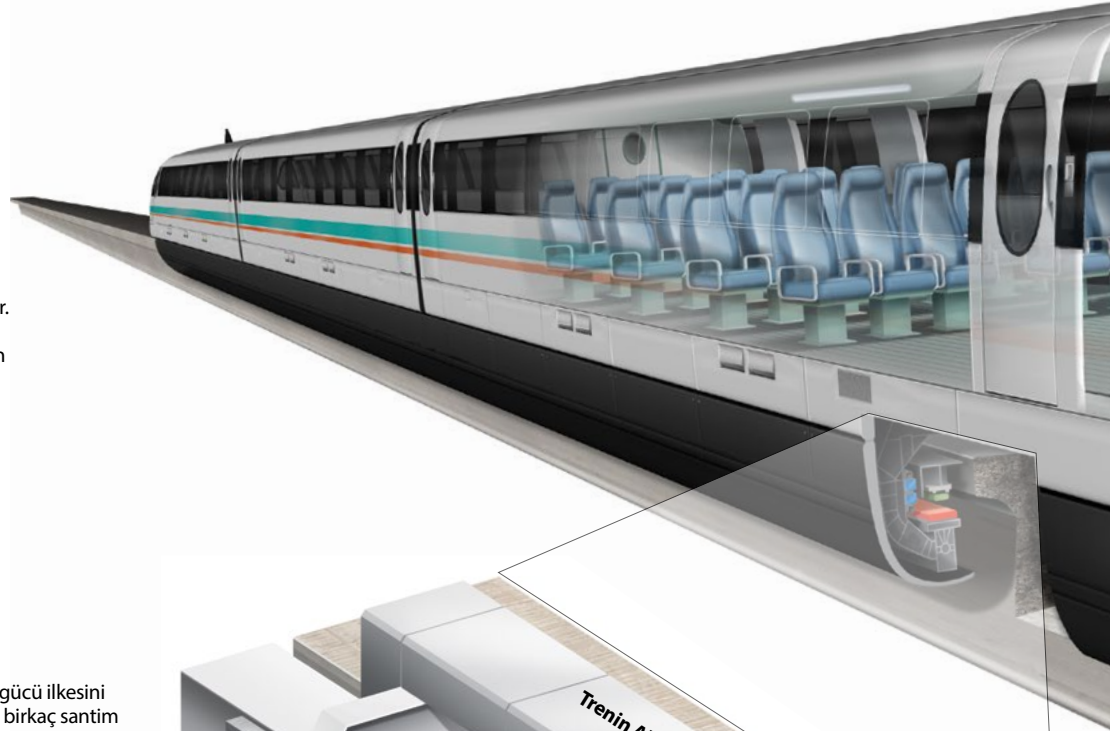
Raylara yerleştirilmiş çok sayıda elektromıknatıs (elektrikli mıknatıs) trenin bir yandan manyetik raylar üzerinde tutunmasını sağlarken diğer yandan da gerekli itiş gücünü kazanmasını kolaylaştırır. Raylar ve bunun üzerinde havada asılı bulunan tren arasında boşluk olması, trenin raylara sürtünmesini engeller (bu aynı zamanda sürtünme katsayısının neredeyse sıfıra eşit olması anlamına gelir).

Elektromanyetik Süspansiyon Sistemi

İki manyetik alan arasındaki çekim ve itme gücü ilkesini kullanarak, trenin manyetik rayların sadece birkaç santim üstünde adeta havada asılı durmasını sağlar.

Manyetik Tren Ön Cepheden

Makinistsiz çalışan tren, çok duyarlı elektronik bir kontrol sistemi tarafından yönlendirilir.



Stator

Manyetik süspansiyon sisteminin sabit kısmı olan stator, mıknatısları gerekli elektriksel güçle besler.

Yönlendirici Bölüm

Yönlendirici Mıknatıs

Yönlendirici mıknatıslar, trenin rayların tam ortasında durmasını sağlar.

Süspansiyon

Bir elektronik kontrol sistemi, yönlendirici mıknatısların yardımıyla elektromıknatısların gücünü, dolayısıyla kademeli olarak sürüş gücünü artırır ve bu sayede trenin rayların 1 cm üzerinde durması sağlar.

Destekleyici Mıknatıslar Manyetik trenin her iki tarafında ve uzunluğu boyunca yer alan destek mıknatısları yönlendirici bölümün hemen altında bulunan ferromanyetik statorlara yapışiktır ve trenin hareketinde önemli rol oynar.

Normal demiryolları sistemlerinde çelik raylar üzerinde ilerleyen araçlar ve raylar büyük ölçüde aşınır, dolayısıyla çelik raylı sistemlerde hız arttıkça bakım ve bakım masrafları da artar. Manyetik raylı trenler ise rayların üzerinde adeta havada gider. Bu aynı zamanda minimum bakım masrafı demektir. Ayrıca tekerleklerin raylara sürtünmeden süzülmesi sayesinde herhangi bir gürültü de oluşmaz. Dolayısıyla manyetik raylı trenler, bildiğimiz trenlerden fark-

lı olarak daha hızlı, güvenli ve bir o kadar da sessizdir. Ayrıca normal trenlerden daha az enerji harcarlar. Bu trenlerin doğal olarak çelik raylı sistemlerle uyumlu çalışamaması, manyetik raylardan oluşan yeni nesil bir ray sistemi kurma maliyetinin yüksek olması ve demiryolu işletmecilerinin genelde kâr amaçlı kısa vadeli düşünceleri, manyetik raylı sistemlerin günümüzde piyasada hak ettiği yeri alamamasının en önemli nedenleri olarak gösterilmektedir.



Shanghai

Yüksek Hız Treni

Shanghai Transrapid dünyanın ilk ticari manyetik hız trenidir ve her gün Şanghay kent merkezi ile Pudong Uluslararası Havalimanı arasındaki 30 km'lik mesafede mekik dokur. Bu 30 km'lik mesafeyi tam 7 dakika 20 saniye gibi bir rekor sürede kat eden *Shanghai Transrapid* 14 saatlik günlük hizmet süresi içinde 15 dakikada bir yani günde toplam 60 sefer yapar.

Teknik Bilgiler

Ulaşım şekli: Manyetik raylı tren
Hizmete giriş: Ocak 2004
Maksimum sürat: 501 km/h

Tırmanma Kabiliyeti

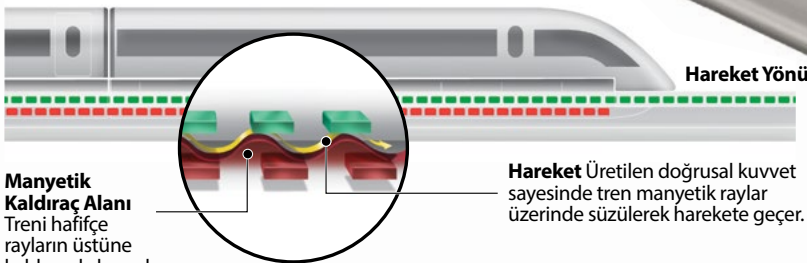
Normal trenlerin tırmanma kabiliyeti sadece %4 iken manyetik raylı trenlerde tırmanma kabiliyeti %10'u bulur. Ayrıca, altyapılarının kolay kurulması ve temel yapılarının hayli basit olması nedeniyle, normalde erişimi zor olan bölgelere de kolaylıkla seyahat imkânı sağlarlar.

Üretici Ülkeler

Dünyanın en önemli manyetik raylı tren üretici ülkeleri Almanya (*Transrapid*) ve Japonya'dır (*JR-Maglev, Shinkansen*).

İtiş Gücü

Her biri bir elektromotora sahip statorlar hareket yönüne doğru, doğrusal bir kuvvet oluşturarak treni harekete geçirir.



Manyetik Kaldıraç Alanı
Treni hafifçe rayların üstüne kaldırarak, havada tutar.

Hareket Üretilen doğrusal kuvvet sayesinde tren manyetik raylar üzerinde süzülerek harekete geçer.

Bugün Virgo Genetik'teki yeni işime başlıyorum. Gen tedavisini estetik amaçlarla kullanmakta uzmanlaşmış bir şirket. Daha önce çalıştığım araştırma merkezi kadar prestijli değil, ayrıca genetik konusunda kariyer yapmak için ideal bir yer de değil. Hatta verdikleri para bile daha az. O yüzden bu kararımı anneme açıklamakta güçlük çekiyorum.

Çünkü onu etkilemek için güzelleşmem gerektiğini, bunun genetik terapiyle mümkün olduğunu, standart, bilinen, onaylanmış teknikleri zaten herkes kullandığı için benim daha yeni, henüz araştırma aşamasında bilgilere ihtiyaç duyduğumu anneme söylemedim. Daha şimdiden takıntılı olduğumu düşünüyorum, hem de yaptıklarımın küçük bir kısmını bildiği halde.

Ben de başlangıçta her genç kız gibi gözlerimle, kaşlarım, dudaklarım, oynayıp duruyordum. Hepsini tek tek idealimdeki şekle getirmek için uzun süre tedavi gördüm. Ama sonucu beğenmedim, çünkü insan yüzü bir bütün. Parçaların toplamından ibaret değil.

Daha sonra bütün bir yüzü örnek alarak işe baştan başladım. Elbette zamanın meşhur güzellerini örnek alıyordum. Bu seferki sonuç çok daha başarılıydı ama o kişilerin yüzleri çok bilindik, taklitleri sayıca çok fazla olduğu için yine onu etkileyememiştim.

Bunun ardından güzellik idealiyle ilgili daha çok kafa yormaya ve literatürü taramaya başladım.

Bilinen hiç bir örneği olmasa bile, en güzel yüz diye bir şey vardı ve diğerleri ona yaklaştığı ölçüde güzeldi. Ben de hedefime o ideali koydum ve yine baştan başladım.

Daha bir önceki değişim tamamlanmadan çok daha radikal yeni terapilere başlamam doktorları da beni de rahatsız ediyordu. Uykusuzluğum tavan yapmıştı, çünkü her gece aynı kabusları görmekten yorulmuştum. Her seferinde bir şeylerin ters gittiğini, yüzümün eciş bücüş bir hilkat garibesine döndüğünü görüp ter içinde uyanıyordum. Çoğu doktor benimle çalışmayı reddediyordu artık. Zaten bu noktada iş değiştirmiştım. Yeni işim görünürde bir nevi laboratuvar teknisyenliği idi. Anneme söylemek istemediğim gerçek ise, henüz onaylanmamış genetik tedavi yöntemleri için gönüllü deneklik yaptığımdı.

Patentli genetik dizilimlere el altından erişmeme yardımcı olan arkadaşarımdan biri "Bu işe harcadığın para ve zamanın onda biriyle, sendeki bu takıntıyı tedavi ettirebilirsin" deyince ona güvenemeyeceğimi anladım. Sabırla uygun zamanı bekledim. O da benden çok daha basit bir operasyon, göz rengi değişimi için yardım istediğinde önce gerekmediği halde onu uyuttum, sonra da bir alt kattaki laboratuvara taşıyıp ağır psikolojik travma yaşayan hastalar için kullanılan beyin güncelleme cihazına bağlayıp hafızasındaki benimle ilgili tüm bilgileri sildim.

Annem artık beni tanıyamadığından şikâyetçiydi. Israrla eski, doğal küçük kıızı olmamı istiyordu.



"Anne, her şey doğal haliyle kalsaydı sen bu yaşta bembeyaz saçlara ve bükülmüş bir bele sahiptin. Bütün dişlerin dökülmüştü. Tabii hâlâ yaşıyorsan" dedim. Uzun süre benimle konuşmadı.

Her neyse, amacım annemi değil onu etkilemekti ve bunu yavaş yavaş başarıyordum. Ben güzelleştikçe onun da bana ilgisi artıyordu. Genlerimiz mükemmel bir kombinasyon oluşturacak, çocuklarımız insanlığa muazzam bir katkı olacaktı. Buna emindim.

Güzellik uzayında bir değil bir çok yerel maksimum var. Dolayısıyla "en güzel" diye bir şey de olamaz, bunu çok geç fark ettim. Daha baştan soyut bir ideali değil, onun en sevdiği geometriyi hedeflemeliydim.

Bunun için korsanlara oldukça yüklü bir para verip bütün şifrelerini kırdırdım ve çocukluk yıllarımdan beri oynadığı çevrimiçi oyunlarda, özellikle kendi tasarladığı kadın karakterlerin tüm ölçülerine ulaştım. Artık hedefim belliydi. Tek ihtiyacım olan zamandı.

Bu seferki tedavi en radikaliydi, çünkü hedefim benimkinden farklı bir ırk, daha doğrusu iki ırkın kırmasıydı. (Melezler neden hep güzel oluyor?) Ses tonumdan ten rengime bütün özelliklerimi değiştirecek en son tedaviye gizli kapaklı bir şekilde başlarken korku ve endişeden tir tir titriyordum.

Ama umutluydum da. Sona yaklaştım. Beni yeni halimle ilk gördüğünde, onun gözlerindeki ifade, yıllardır yakalamak istediğim şeydi. Âdeta rüyaları gerçek olmuştu beni görünce. Benimkiler de öyle. Başarmıştım.

Ama hemen ardından benden uzaklaştı. Acaba şokta filan mıydı? O da mı doğallık kültürünün etkisine girmişti?

Kısa bir süre sonra benimle artık görüşmek istemediğini söyledi!

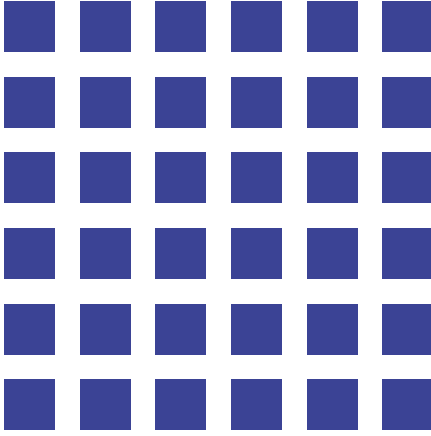
Onun şifresiyle takip ettiğim yazışmalarından, ortada başka bir kız da olmadığı anlaşıyordu. Hiç bir anlam veremiyordum.

Sonuçta bazı karanlık kişilere daha da fazla para ödeyip, hem legal hem illegal bütün kayıtlarına ulaştım.

O da bir başka yeraltı kliniğine gidip henüz deneysel aşamadaki bazı genetik tedaviler uygulamıştı kendine. Beyninin ödül merkezlerine kadar girmiş ve fiziksel güzelliğin ağırlığını değiştirmişti. Artık hep bahsettiği "iç güzelliğine" daha çok önem veriyordu, o ne demekse.

Biliyorum bunu takıntı polisi yaptı. Gerçi konfederasyon böyle bir birimin varlığını bile inkâr ediyor, ama biliyorum, peşimdeler. Eğer ben onunla evlenseydim, çocuklarımız her ikimizden de alacağı genetik mirasla takıntılı olabilirdi. Bunu önlemeye çalıştılar!





İşlem Blokları

Aşağıdaki 12 işlem bloğunun yerlerini öyle değiştiriniz ki:

- Üçer bloklu dört satır oluşsun. • Her satırdaki eşitlikler sağlansın.

$$\begin{array}{l} 2 / 3 + 2 = 6 - 8 / 5 \times 1 + 7 \\ 8 - 7 / 2 = 4 - 1 - 2 + 2 + 9 \\ 6 + 6 / 6 / 9 = 3 - 4 \times 3 / 8 \\ 6 + 8 / 4 = 1 + 4 / 1 - 3 + 1 \end{array}$$

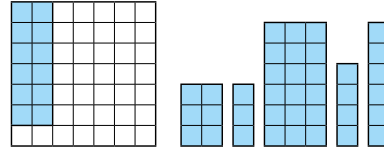
Örnek: (Üçer bloklu iki satır için)

$$\begin{array}{l} 3 / 4 \times 5 \quad 21 = 2 \times 6 / 3 + 3 \quad 57 / 2 - 21 = 2 \times 3 / 4 \times 5 \rightarrow 15/2 = 15/2 \\ 2 / 1 \times 1 = 8 - 1 - 57 / 2 - 6 / 3 + 3 = 8 - 1 - 2 / 1 \times 1 \rightarrow 5 = 5 \end{array}$$

Not: İşlemlerde çarpma ve bölme, toplama ve çıkarmaya göre önceliklidir.

Göz Aldanması

Yukarıdaki şekilde karelerin köşelerindeki beyaz alanlarda gri gölgeler varmış gibi gözüküyor. Oysa yok.



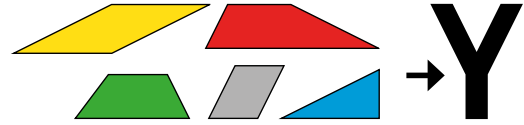
Günler

Dünün harf sayısı yarının harf sayısından fazla. Bugünün harf sayısı ise yarınkinden az olduğuna göre bugün günlerden ne?

Dörtgen Bloklar

Üst soldaki 7x7 kareden oluşan tablo, altı dörtgen bloktan oluşmuştur.

Biri önceden yerleştirilmiş olan tabloya sağdaki beş dörtgeni uygun biçimde yerleştiriniz.



Y Harfi

Soldaki beş parçayı birleştirerek Y harfi elde ediniz. Parçalar döndürülebilir ama ters çevrelemez.

Yaşlar

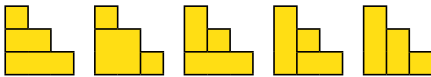
Arda ve Berk'in yaşları tam sayıdır ve toplamaları 36'dır. Yaşlar ile ilgili aşağıdaki önermeler yapılmıştır:

- Arda'nın yaşının 5 katı Berk'in yaşının 8 katından büyüktür.
- Arda'nın yaşının 2 katı Berk'in yaşının 3 katından büyüktür.

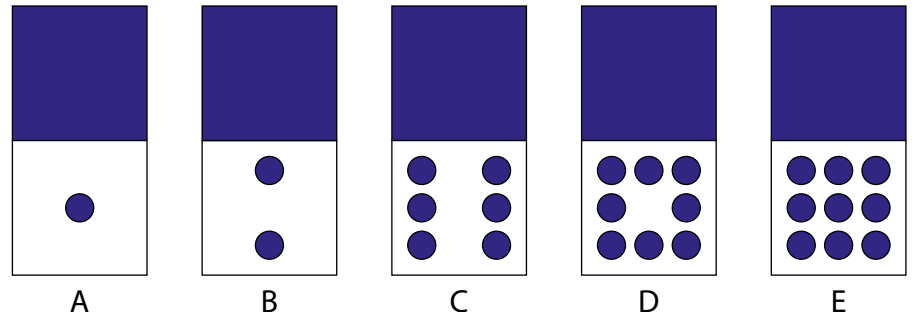
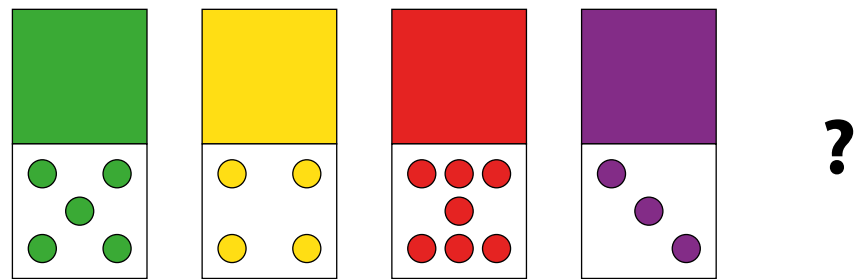
Bu önermelerden sadece biri doğru olduğuna göre her ikisinin de yaşını bulunuz.

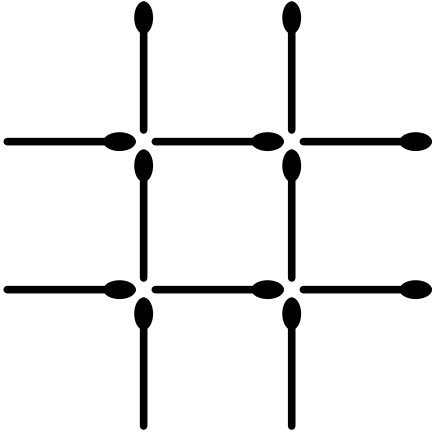
Merdiven

Üç dikdörtgen kullanarak üç basamaklı bir merdiven şeklinde görüldüğü gibi beş farklı biçimde oluşturulabilir:



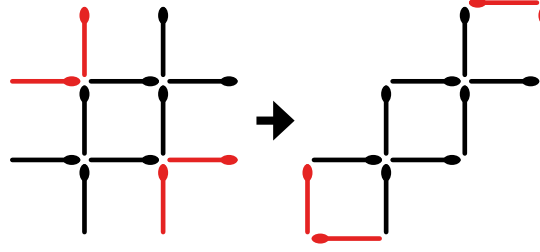
Dört dikdörtgen kullanarak dört basamaklı bir merdiven kaç farklı biçimde oluşturulabilir?





Kibritler

Soldaki kibritlerden dördünün yerini değiştirerek aynı büyüklükte üç kare elde etmek isteseydiniz olası çözümlerden biri aşağıdaki şekil gibi olurdu:



Oysa biz sizden üç kibritin yerini değiştirerek aynı büyüklükte üç kare elde etmenizi istiyoruz. Not: Açıkta hiç kibrit kalmayacak.



Üç Sayı

Her biri farklı sayıda rakama sahip olan üç pozitif tam sayının toplamı 200'e eşittir. Çarpımları maksimum olduğuna göre bu üç sayıyı bulunuz.

Geçen Sayının Çözümleri

1000 Tam Sayı

c- 1000 sayının toplamı pozitifdir.

Yedi Rakamlı Sayı

1.204.567
2.076.543
5.612.047
7.024.563
7.204.561
7.620.543
7.652.043

Tablo

4	2	3	1	5
3	1	5	4	2
1	4	2	5	3
2	5	1	3	4
5	3	4	2	1

Puanlar

Elde edilemeyecek en büyük toplam puan 54'tür.

On Top

31/840

4 top çekilip tekrar torbaya konulmadan $10 \times 9 \times 8 \times 7 = 5040$ farklı şekilde çekilebilir. İkinci topun tek sayılı olduğu ve son topun 2 olduğu $6 \times 2 = 12$ farklı durum vardır ve bu durumların 6'sında bu iki top aynı renk, diğer 6'sında ise farklı renktir. Eğer bu iki top aynı renk ise birinci topun kırmızı, üçüncü topun mavi olduğu 3×5 durum vardır. Benzer şekilde bu iki top farklı renk ise birinci topun kırmızı, üçüncü topun mavi olduğu 4×4 durum vardır. Yani istenilen şartları sağlayan toplam $6 \times 3 \times 5 + 6 \times 4 \times 4 = 186$ durum vardır ve bu durumun olma ihtimali $186/5040 = 31/840$ 'tır.

Soru İşareti

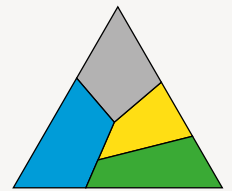
11
24
39
416
525

Her satırda 1'den 5'e kadar sayılar ve yanlarında da bu sayıların kareleri bulunuyor.
 $5, 5 \times 5 \rightarrow 5, 25$

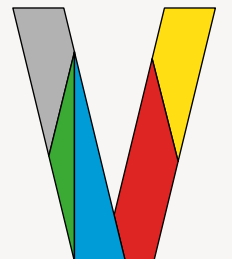
Çarpma

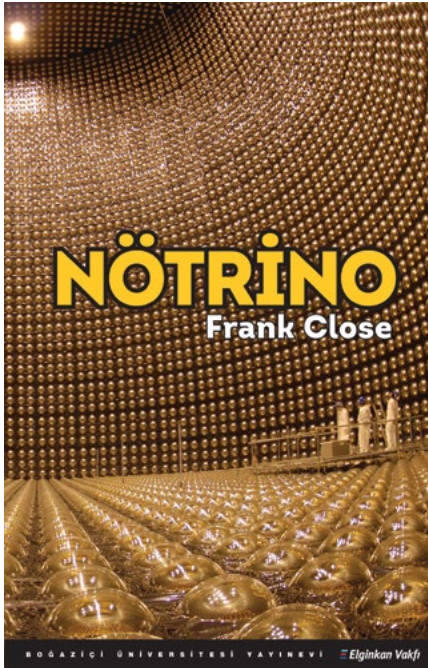
$$\begin{array}{r}
 6824 \\
 \times 6824 \\
 \hline
 27296 \\
 13648 \\
 54592 \\
 40944 \\
 \hline
 46566976
 \end{array}$$

Eşkenar Üçgen



V Harfi





Nötrino

Frank Close

Çeviri: Zeynep Alpar

Boğaziçi Üniversitesi Yayınevi /

Popüler Bilim Dizisi, 2015

Sisin içinden geçen kurşun misali Dünya'nın içinden geçip gidebilen nötrinolar öyle çekingendir ki keşfedileli yarım asır olmasına rağmen, haklarında pek az bilgiye sahibiz. Nötrinolar öyle ele avuca gelmez şeylerdir ki, görünmez sayılırlar.

Nötrinoların hiç kütlesi olmadığı ve uzayda ışık hızıyla, tirbuşon gibi dönerek dolaştıkları sanılıyordu. Fakat son beş yılda bunun doğru olmadığı anlaşıldı. Klasik radyoaktiviteyle ya da Güneş'in kalbinde cereyan eden füzyon olayları sırasında yayılan nötrinoların minimumnacak bir kütlesi var. Öyle küçük bir kütle ki bu, ne kadar olduğunu henüz hiç kimse ölçemedi, ama elimizde atomaltı ölçekte bir terazisi olsaydı, bir elektronu dengelemek için en az on bin nötrino gerekirdi.

Frank Close: Frank Close (1945) parçacık fizikçisi ve bilim yazarıdır. Oxford Üniversitesi'nde fizik profesörüdür. Ayrıca Oxford'daki Exeter Koleji'de öğretim üyesidir. İngiliz Bilimi İlerletme Derneği başkan yardımcılığı, Rutherford Appleton Laboratuvarı Kuramsal Fizik Bölümü başkanlığı ve CERN İletişim ve Halk Eğitimi başkanlığı görevlerinde bulunmuştur. Diğer eserlerinden bazıları: *Lucifer's Legacy: The Meaning of Asymmetry* (2000), *Particle Physics: A Very Short Introduction* (2004), *The Void* (2007), *Antimatter* (2009) (çeviri: *Antimadde*, Boğaziçi Üniversitesi Yayınevi, 2015), *Nothing: A Very Short Introduction* (2009), *The Infinity Puzzle* (2011) (çeviri: *Sonsuzluk Yapbozu*, Alfa Yayıncılık, 2014)



Bilimsel Serüvenler - Dünya'yı Uzaydan Haritalamak

Robert Snedden

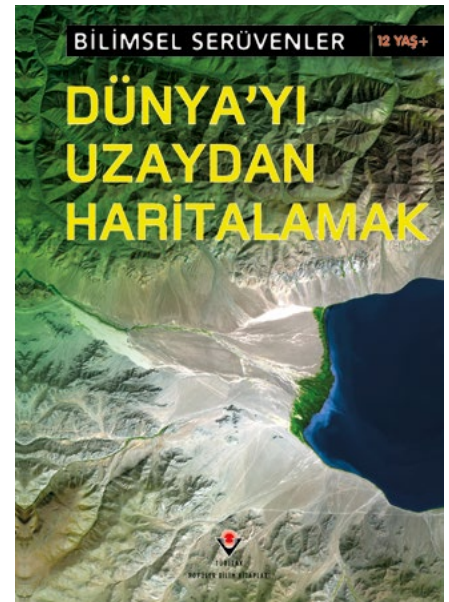
Çeviri: Fatma Selda Somuncuoğlu

TÜBİTAK Popüler Bilim Yayınları, 2014

Özel donanımlı uydular ve uzay araçları sayesinde bugün Dünya hakkında her zamankinden daha fazla şey biliyoruz. Çünkü bu uydular Dünya'nın hemen hemen her yerinden veri topluyor ve yüksek güvenilirlikte haritalar çıkartıyor. Uzmanlar bu son model cihazlardan neler öğrendi? Daha fazla ne öğrenmek istiyorlar? Uydu ağları bizim için başka neler yapabilir?

Bilimsel Serüvenler'in içinde neler var?

- Heyecan verici ve güncel bilimsel zorlukların gerçek hikâyeleri
- Çalışmalarda kullanılan bilimsel kavramlar hakkında açık anlatımlar
- Göz alıcı fotoğraflar, haritalar ve çizimler



Robert Snedden: Çocuk ve genç yetişkin kitapları yazarı ve editörü. Eserlerinden bazıları: *Aztec, Inca and Maya (Technology in Times Past)*, *Ancient Greece (Technology in Times Past)*, *The Benefits of Bacteria (Microlife)*