

Gezegen Dokuz... Yapı Malzemeleri Doğadan İlham Alabilir...

Bilim ve Teknik



Aylık Popüler Bilim Dergisi
Temmuz 2016 Yıl 49 Sayı 584
5 TL

Otuzuncu Yılda Çernobil Doğal Yaşamın Dirilişi

Ramanujan
Sonsuzluğu Bilen Adam

Kaynayan Nehir

Yabancı Aksan
Sendromu

Elon Musk





TÜBİTAK

POPÜLER BİLİM KİTAPLARI

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

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

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

Bilimsel İlkelerin Küçük Kitabı

Surendra Verma



TÜBİTAK

POPÜLER BİLİM KİTAPLARI

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



“Benim mânevi mirasım ilim ve aklıdır” Mustafa Kemal Atatürk



Bundan tam 30 yıl 2 ay önce, 26 Nisan 1986 cumartesi gecesi saat 01.24'te Çernobil Nükleer Santrali'nin 4. reaktöründe, büyük bir patlama oldu. Bu 20. yüzyılın ilk büyük nükleer kazasıydı. Bir test sırasında meydana gelen ve doğaya en çok radyoaktif maddenin yayıldığı bu kaza, etkileri yıllarca sürecektir, o güne kadar dünyanın başına gelen en büyük endüstriyel kaynaklı felaketti. İlay Çelik Sezer "30. Yılda Çernobil Doğal Yaşam Cenneti mi?" başlıklı yazısında Çernobil reaktör kazasının olumsuz etkilerini ve santral çevresindeki insansız "hayalet" bölgenin durumunu gözler önüne sererek bu yasak bölgenin nasıl nükleer bir kazanın ekolojik etkilerinin araştırılabileceği, devasa bir açık hava laboratuvarı haline dönüştüğünü ele alıyor.

Pınar Dünder "Kaynayan Nehir: Efsaneden Gerçeğe" başlıklı yazısında bir bilim insanının küçükken dedesinden dinlediği efsanelerden özellikle birinin kariyerini nasıl şekillendirdiğini macera dolu bir serüven tadında bize aktarıyor. Özlem Ak tuhaf beyin hastalıkları yazı dizisine bu ay yabancı aksan sendromu ile başlıyor. Ali Sinan Sertöz bu ayki matematik serüveninde hayatı bir filme konu olan Ramanujan'ın sonsuzluğu içeren öngörülerinden kimilerinin nasıl yanlış çıktığını anlatıyor. İlyas Yılmaz yazısında akıl, hayal gücü ve bilimle bir insanın neler yapabileceğine, nasıl başarılı olabileceğine örnek bir girişimci olan Elon Musk'ı anlatıyor.

Zeynep Bilgici yeni nesil yapı malzemelerine ilham olabilecek doğal oluşumların özelliklerini özetlediği "Moleküllerden Köprülere:

Yapı Malzemeleri Doğadan İlham Alabilir" başlıklı yazısında Prof. Dr. Oral Büyükoztürk'ün çalışmalarına yer veriyor.

"Ebeveynimiz Geleceğimizi Nasıl Etkiliyor?" yazısını da zevkle okuyacağınıza eminiz. Mahir Ocak ise iki ayrı yazısında Dünya'da bulunmayıp sadece uzayda oluşan moleküllerden ve Gezegen Dokuz isimli yeni bir gezegenin varlığından bahsediyor.

Bilfen Üsküdar Fen Lisesi fizik öğretmenleri ve öğrencileri gerçekleştirdikleri projenin başarı öyküsünü "Kuzey Kutbu'nda Bir Türk Araştırma İstasyonu" başlıklı yazılarında bizlerle paylaşıyor.

Nesiller büyüten *Bilim ve Teknik* dergisi Ekim 2016 sayısı ile birlikte 50. yılına giriyor. Yarım asırlık yayın hayatımıza girerken okurlarımız için bazı sürprizler hazırlıyoruz. Sizleri bekleyen sürprizlerle ilgili gelişmeleri ve ipuçlarını yaz boyunca sosyal medya hesaplarımızdan takip edebilirsiniz. Dileriz güzel sürprizler dolu bir yaz geçirsinsiz!

Saygılarımızla,
Özlem Kılıç Ekici

Sahibi
TÜBİTAK Adına Başkan
Prof. Dr. Ahmet Arif Ergin

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

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

Editör
Dr. Özlem Ak
(ozlem.ak@tubitak.gov.tr)

Yayın Danışma Kurulu
Prof. Dr. Erol Arcaklıoğlu
Prof. Dr. Zafer Evis
Yrd. Doç. Dr. Şule Atahan Evrenk
Prof. Dr. Gökhan Özyiğit
Yrd. Doç. Dr. Emre Sermutlu
Prof. Dr. Sinan Sertöz
Dr. Ahmet Uludağ

Yazı ve Araştırma
Dr. Zeynep Bilgici
(zeynep.bilgici@tubitak.gov.tr)
Pınar Dünder
(pinar.dunder@tubitak.gov.tr)
Dr. Bülent Gözcelioğlu
(bulent.gozcelioglu@tubitak.gov.tr)
Dr. Mahir E. Ocak
(mahir.ocak@tubitak.gov.tr)
Dr. Tuba Sarıgül
(tuba.sarigul@tubitak.gov.tr)
İlay Çelik Sezer
(ilay.celik@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)

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

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

Video - Animasyon
Selim Özden
(selim.ozden@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 Şenyl
(mehmet.senyl@tubitak.gov.tr)

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

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

Faks
(312) 427 66 77

Abone İlişkileri
(312) 222 83 99
Faks: (312) 428 32 40
abone@tubitak.gov.tr

İnternet
www.bilimve teknik.tubitak.gov.tr

e-posta
bteknik@tubitak.gov.tr

ISSN 977-1300-3380

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

Baskı: APA UNIPRINT
Basım Yayın San. ve Tic. A.Ş.
http://www.apa.com.tr/
Tel (212) 798 28 40

Baskı Tarihi: 30.06.2016

İçindekiler

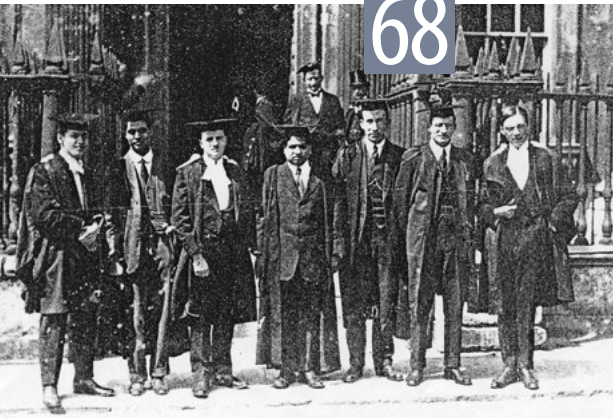
36



44



68



16 **Polarize Işık Altında Tatlı Su Salyangozu** / *Tuba Sarıgül*

22 **30. Yılda Çernobil Doğal Yaşam Cenneti mi?** / *İlay Çelik Sezer*
Çernobil felaketi yüz binlerce insanın ve nükleer kirliliğe maruz kalan alanlardaki tüm canlı türlerinin yaşamını etkiledi. Etkilenen bölgelerde yaşayan insanlar tahliye edilirken doğal yaşam kaderiyle baş başa kaldı. Bugün santral çevresindeki insansız bölge, nükleer bir kazanın ekolojik etkilerinin araştırılabileceği devasa bir açık hava laboratuvarı olarak işlev görüyor.

32 **Ebeveynimiz Geleceğimizi Nasıl Etkiliyor?** / *Zeynep Bilgici*
Ebeveynlerin çocuk yetiştirme yöntemleri incelendiğinde kiminin daha kuralcı olduğu kiminin de çok daha esnek davrandığı görülüyor. Bütün bu yöntemler çocukların yetişme sürecini hatta bununla da sınırlı kalmayıp tüm hayatlarını etkileyebiliyor.

36 **Moleküllerden Köprülere...**
Yapı Malzemeleri Doğadan İlham Alabilir / *Zeynep Bilgici*
Prof. Dr. Oral Büyüköztürk liderliğinde gerçekleşen araştırmada yeni nesil yapı malzemelerine ilham olabilecek doğal oluşumların özelliklerini inceleyen çalışmalar bir araya getiriliyor.

40 **Gezegen Dokuz** / *Mahir E. Ocak*
Gökbilimciler Güneş Sistemi'nin dış kısmında, Plüton'un ötesinde Dünya'nın 10 katı büyüklükte dokuzuncu bir gezegenin varlığına işaret eden bulgu elde etti.

42 **Kim Bu Konuşan?** / *Özlem Ak*
Tuhaf beyin hastalıklarından biri olan yabancı aksan sendromunda kişi dilini kontrol edemez ve farklı bir aksanla konuşmaya başlar.

44 **Elon Musk** / *İlyas Yılmaz*
Akıl, hayal gücü ve bilimle bir insanın neler yapabileceğine, nasıl başarılı olabileceğine örnek bir girişimci



- 58 Kaynayan Nehir: Efsaneden Gerçeğe** / Pınar Dünder
Amazon Ormanları'nın içinde 6 km boyunca sıcak akan bir nehir var. Eldeki veriler bu nehrin büyük bir hidrotermal sistemin parçası olduğunu gösteriyor. Nehir suyunun sıcak olmasındaki asıl etkenler faylar ve yerin derinliklerine inildikçe sıcaklığın artması
- 66 Yabancı Moleküllerin Peşinde** / Mahir E. Ocak
Ortam koşullarındaki farklılıklar Dünyada var olması mümkün olmayan pek çok molekülün uzayda oluşmasına imkân verir.
- 68 Ramanujan: Sonsuzluğu Bilen Adam** / Ali Sinan Sertöz
Sonsuzluğu Bilen Adam filminde hayatı anlatılan Srinivasa Ramanujan sonsuzluğu hepimizden daha fazla kavrayabiliyordu kuşkusuz, ama insan beyninin sınırları sonsuzluğun karşısında ne kadar direnebilir ki? Her büyük matematikçi gibi o da muhteşem hatalar yaptı.
- 82 Kuzey Kutbu'nda Bir Türk Araştırma İstasyonu** / M. Serhan Kal, Hakan Özdemir, Kağan Tuysun, Zeynep Kılınç, Zeynep Ekşi
Bilfen Üsküdar Fen Lisesi öğrencileri Kuzey Kutbu'nda, meteorolojik verileri, kuzey ışınlarının oluşturduğu aydınlanmayı, manyetik alanı ve morötesi ışın miktarını ölçen bir istasyon kurdu
- 87 Türk-İngiliz Bilim ve İnovasyon Yılı Umut Aşıladi** / Zeynep Arzıman Büyükboduk
- 88 Göktürk-2 Antarktika Görüntüleri** / TÜBİTAK UZAY Uzaktan Algılama Grubu

4

Haberler

12

Ctrl+Alt+Del / Levent Daşkıran

18

Tekno Yaşam / Elif Zehra Arslan

34

Nasıl Çalışır? / Özlem Kılıç Ekici

52

Merak Ettikleriniz / Tuba Sarıgül-Mahir E. Ocak

64

Ayrıntılar / Özlem Ak

78

Türkiye Doğası / Bülent Gözcüoğlu

90

İğne Deliğinden Gelecek / Emre Sermetli

92

Gökyüzü / Erdem Aytekin

94

Zekâ Oyunları / Emrehan Halıcı

96

Yayın Dünyası / İlay Çelik Sezer



Işık Kirliliği Nüfusun %83'ünü Etkiliyor

İlay Çelik Sezer

Yeni bir araştırmaya göre insanların çoğu ışık kirliliği yüzünden geceyi gerçek anlamda yaşayamıyor. İtalya'da Thiene'deki Işık Kirliliği Bilim ve Teknoloji Enstitüsü'nden Fabio Falchi liderliğindeki uluslararası bir araştırma ekibi dünya çapında ışık kirliliğini haritaladı. Araştırma Avrupadaki ve ABD'deki insanların %99'unun, tüm dünya nüfusunun ise %83'ünün bir çeşit ışık kirliliğine maruz kaldığını gösteriyor. Bu, insanların çoğunun geceleri Samanyolu'nun o büyüleyici manzarasından mahrum kaldığı anlamına geliyor.

Araştırmacılar sonuçların ışık kirliliğinden etkilenme ihtimali olan disiplinlerdeki araştırmacıların, örneğin astronomların çalışmaları sırasında, ışık kirliliğinin etkisini belirlemelerine yardımcı olacağını umuyor. Ancak ışık kirliliğinin sadece gökyüzü gözlemi yapanları etkilemekle kalmayıp insanoğlunun gökyüzüne bakarak evren hakkında düşünme gibi kadim bir deneyimi yaşamasını da engellediğini düşünüyorlar.

Falchi ve ekibi, yüksek çözünürlüklü *Suomi NPP* uydusunun tüm dünyada şehirlerden yayılan ışığı tarayarak oluşturduğu verileri kullandı.

Ancak bulutlar, nem ve sis zaman zaman uydu görüntülerini perdelediği için araştırmacılar çok sayıda vatandaş bilim insanının (bilimsel araştırmalara gönüllü olarak katkı sunan amatör araştırmacı) ve profesyonel araştırmacının yeryüzünde topladığı ışık kirliliği verilerini de kullandı.

Victoria Astronomi Derneği'nden Barry Clark verimliliği yüksek ampullerin ve elektronik elemanların yaydığı mavi ışığın, gök cisimlerinin görünürlüğünü en fazla azaltan ışık olduğunu belirtiyor.

Araştırmada her ülkenin yapay ışık altında ve yapay ışıktan kaynaklı aydınlıkta yaşayan nüfus oranıyla ilgili istatistikler de yer alıyor. Buna göre Singapur'un tüm nüfusu aydınlık bir gökyüzü altında uyuyor.

En karanlık gökyüzünün tadını çıkarabilenlerse Afrika'da: Çad, Orta Afrika Cumhuriyeti ve Madagaskar. Bu ülkelerin nüfuslarının dörtte üçten fazlası yapay ışıktan etkilenmiyor. Araştırmacılar ışık kirliliğini azaltmak için trafiğe ya da havaya göre yanıp sönebilen sensörlü sokak lambalarının kullanılması gibi önerilerde bulunuyor.

45 Saniye Yıkasanız Yeter!

Özlem Ak

Tamamen temizlenmesi için ellerinizi su ve sabunla ne süreyle yıkamalısınız? Ya da sadece bir miktar el dezenfektanıyla ellerimizi ovuşturmak yeterli mi? Bu soruların artık bilimsel bir yanıtı var: 18 Haziran'da yapılan Antimiktobiyal Ajanlar ve Kemoterapi konulu ASM 2016 (American Society for Microbiology and the Interscience Conference) toplantısında açıklanan araştırmanın sonuçlarına göre bakterileri öldürmek için

ellerinizi en az 15-30 saniye ovalayarak yıkamalısınız. 45 saniye yıkamak eldeki bakteri yoğunluğunda önemli derece azalma sağlarken, 45 saniyeden fazla yıkamak çok da bir şey değiştirmiyor.

Özellikle hastanelerde uygun el hijyeninin sağlanması enfeksiyon kontrolünün en önemli araçlarından biri. Fakat yapılan çalışmalara göre sağlık çalışanları çalışma saatlerinin %40'ında el yıkama kılavuzuna uymuyor.

İsviçre Cenevre Üniversitesi'nden bilim insanları el hijyenini sağlanması için dezenfektan kullanım kılavuzuna uymak gerektiğinin önemini kanıtlamak

için E.coli bakterisiyle bir çalışma yaptı. Yirmi üç sağlık görevlisinin elleri bu bakteri ile kirletildi. Ardından her birinin eline 3 ml el dezenfektanı sıkıldı ve her birinden ellerini belli bir süre (10-60 saniye) ovuşturmaları istendi.

Bu işi 30 saniye süreyle yapanların ellerindeki bakteri yoğunluğunun, 10 ve 15 saniye süreyle yapanlarınkinden daha az olduğu tespit edildi. Bakteri yoğunluğundaki asıl azalma ise ellerini dezenfektanla 45 saniye ovuşturanlarda görüldü. Araştırma ekibinden Daniela Pires bu ilginç bulgunun nedenini henüz açıklayamadıklarını belirtiyor.



Antarktika Neden Isınmıyor?

Mahir E. Ocak

Dünya'nın ortalama yüzey sıcaklığı giderek artıyor. Ancak ısınma homojen değil. Son elli yıllık veriler incelendiğinde Kuzey Kutbu'ndaki ortalama sıcaklığın arttığı, Güney Kutbu'nunsa neredeyse hiç ısınmadığı görülüyor. Geçmişte bu durum Güney Kutbu'nda ısının derin okyanuslar tarafından soğurulmasına bağlıyordu. Ancak Emily R. Newsom ve arkadaşlarının *Nature Geoscience*'ta yayımladıkları makaleye göre durum esasen çok daha farklı.



Gözlemlere ve iklim modellerine göre Antarktika civarındaki rüzgârlar yüzey sularını kuzeye sürükleyiyor ve bu sırada yüzyıllar hatta binyıllar önce Dünya'nın başka bölgelerinde okyanusların derinliklerine batmış sular yüzeye çıkıyor. Dolayısıyla Antarktika'nın ısınmamasının nedeni, ısının okyanuslar tarafından soğurulması değil, rüzgârlar tarafından kuzeye taşınması.

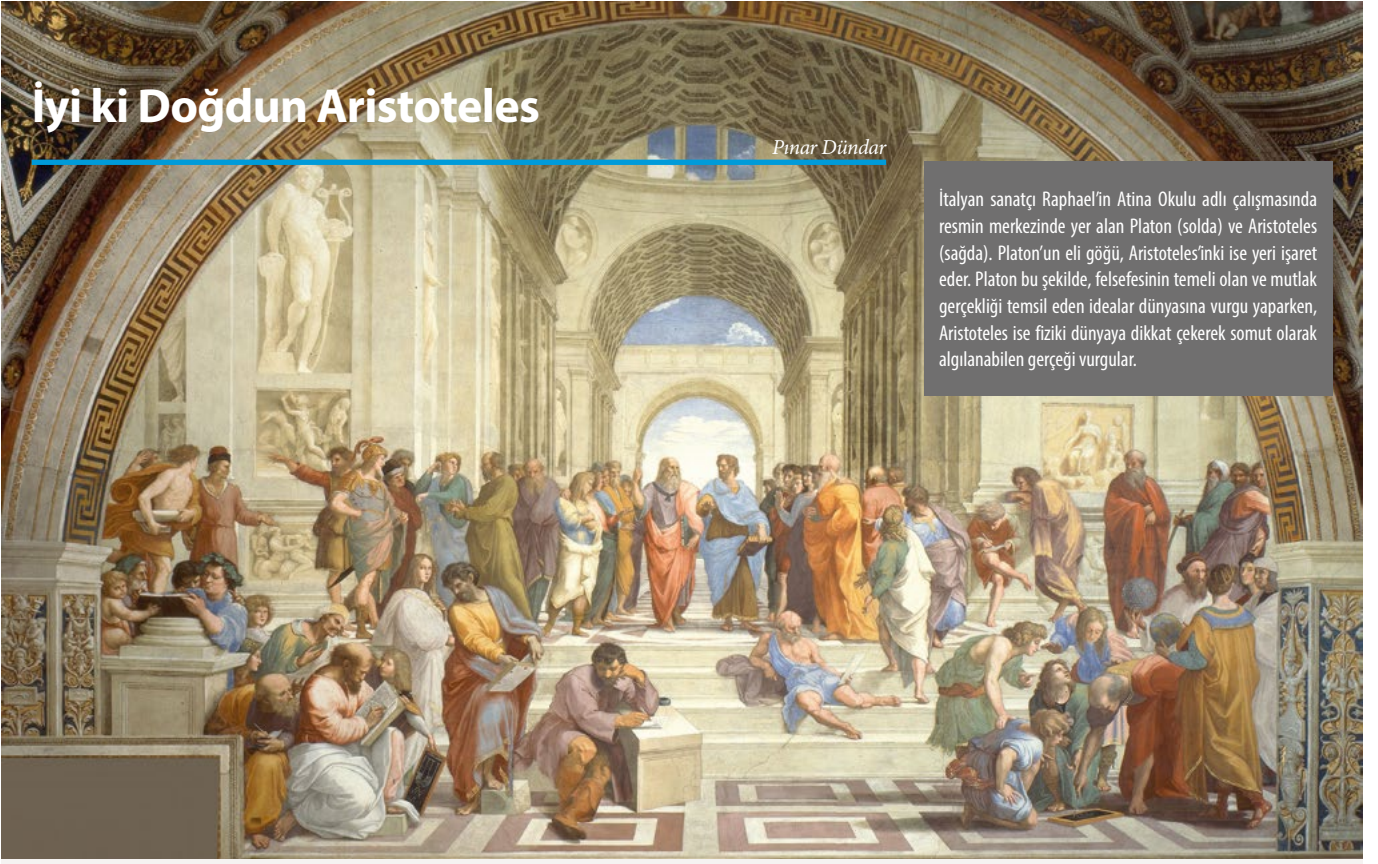
Atlantik Okyanusu'ndaki yüzey suları da kuzeye doğru sürüklenerek Kuzey Kutbu'na ulaşıyor. Bu durum Kuzey Kutbu'nun küresel ısınmadan en çok etkilenen bölgelerin başında gelmesine neden oluyor.



İyi ki Doğdu Aristoteles

Pınar Dündar

İtalyan sanatçı Raphael'in Atina Okulu adlı çalışmasında resmin merkezinde yer alan Platon (solda) ve Aristoteles (sağda). Platon'un eli göğü, Aristoteles'in ki ise yeri işaret eder. Platon bu şekilde, felsefesinin temeli olan ve mutlak gerçekliği temsil eden idealar dünyasına vurgu yaparken, Aristoteles ise fiziki dünyaya dikkat çekerek somut olarak algılanabilen gerçeği vurgular.



38. UNESCO Genel Konferansı'nda alınan karara göre 2016 yılı Aristoteles Yılı olarak ilan edildi. Aristoteles'in 2400. doğum yılı olması nedeniyle alınan karar doğrultusunda 23-28 Mayıs tarihleri arasında Selanik'teki Aristoteles Üniversitesi ev sahipliğinde çeşitli etkinlikler düzenlen-

di. Önde gelen Aristoteles araştırmacıları, etkinlikler kapsamında üniversitenin yanı sıra Aristoteles'in MÖ 384 yılında doğduğu, Yunanistan'ın kuzeyindeki Halkidiki Yarımadası'nda bulunan Stagira antik kentinde ve Büyük İskender'e eğitim verdiği Mieza köyünde çalışmalarını sundu.

Aristoteles ve hocası Platon, Antik Çağ felsefesinin en önemli temsilcilerinden. Platon'un Atina'daki okulunda yirmi yıl kadar eğitim alan Aristoteles, hocası öldükten sonra okuldan ayrıldı. Eğitimini takiben ilk zamanlar Platonculuktan etkilenen Aristoteles daha sonra ampirizme (deneycilik) döndü.

Dans Sınırları Kaldırıyor

Pınar Dündar

Dans etmeyi denediyseniz karşınızdakinin hareketlerini taklit etmeye başladığınız anda o kişiyle aranızda bir bağ kurulduğunu da hissetmiş olmalısınız. Mayıs ayında *Frontiers in Psychology*'de yayımlanan bir çalışma bu hissinizde yanılmadığınızı gösteriyor.

Bu çalışmada araştırmacılar yaşları 7-12 arasında değişen 100 çocuğu gruplara ayırarak her gruba farklı dans figürleri öğretti. Daha sonra bu gruplardan birbirlerinin karşısında üç dakika dans etmeleri istendi. Çocuklara dans performanslarının öncesinde ve sonrasında nasıl hissettikleri soruldu. Farklı gruplar karşısında dans etmeye başlamadan önce kendilerini yalnızca kendi gruplarındakilere yakın hissettiklerini söyleyen çocuklar, üç dakikanın sonunda kendilerine benzer şekilde dans eden gruplarla da bir bağ kur-

duklarını belirttiler. Buna göre benzer biçimde dans eden çocuklar farklı gruplarda yer alsalar bile aralarında bir bağ hissederken, farklı tempo ve figürde dans edenlerle aralarında böyle bir bağ hissetmemişti.

Araştırma ekibinin lideri, Oxford Üniversitesi'nde doktora öğrencisi olan Bahar Tunçgenç'e göre yaşamımız boyunca kendimizi bazı gruplarla özdeşleştirirken bazı gruplara ise uzak hissediyoruz. Bu duygular tutumlarımızı ve nasıl sosyalleştiğimizi belirliyor. Bu çalışma da çok basit dans figürlerinin dahi farklı gruplar-

dan çocukları duygusal olarak birbirine bağlayabildiğini gösteriyor.

Bu konuda gelecekte yapılacak çalışmaların insanlar arasında uyum ve işbirliği sağlamada işe yarayabileceği belirtiliyor.



British Council'den Kadınlara Yönelik STEM Projesi

İlay Çelik Sezer

British Council kadınların Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (STEM) alanlarına daha fazla ilgi göstermesini teşvik etmek amacıyla "Bilim Kadınları Anlatıyor" başlıklı bir proje düzenliyor. Proje bir dizi video hikâyeden oluşuyor. Proje kapsamındaki ilk üç video 17 Haziran'da yayımlandı. Meslek hayatı boyunca birçok uluslararası ve ulusal başarıya imza atmış cam teknoloğu Alev Yaraman, Türkiye'nin önde gelen üniversitelerinde STEM alanında çalışan Prof. Dr. Eda Tahir Turanlı ve Prof. Dr. Naz Zeynep Atay deneyimlerini bu alanlarda eğitim görmek isteyen gençler için anlattı. Çoğunlukla erkek öğrenciler tarafından tercih edilen STEM alanında İngiltere'de aldıkları eğitime dair deneyimlerini ve meslek hayatlarındaki başarılarını paylaşan başarılı üç kadının video hikâyelerine British Council'in web sitesinden (<http://www.britishcouncil.org.tr/study-uk/stories-from-women-in-stem>) ulaşılabilir. Ayrıca videoları izleyip yarışmaya katılanları sürpriz hediyeler kazanma fırsatı bekliyor. British Council, STEM alanındaki toplumsal cinsiyet eşitliğiyle ilgili fikirlerini ve videolarla ilgili yorumlarını iletmek isteyen herkesi sosyal medyada #bilimdekadınolmak hashtag'i ile paylaşımında bulunmaya davet ediyor.



Susuz Katlanamıyorlar!

Pınar DüNDAR

Özellikle yaz aylarında su içmenin hayati önemi olduğuna dair uyarılarla daha sık karşılaşyoruz. Suyun bu derece önemli olmasının altında ise proteinlerle etkileşimi yatıyor. Büyük ve karmaşık yapıya protein moleküllerinin biyolojik tepkimeleri gerçekleştirmek için katlanarak belirli şekiller alması gerekiyor.

Ancak geçtiğimiz ay *Proceedings of the National Academy of Sciences*'ta yayımlanan bir araştırmada proteinlerin almaları gereken şekli kendi başlarına alamadığı keşfedildi. Protein molekülleri kendilerinden çok daha küçük su moleküllerinden yardım alıyor. Bu yolla, tıpkı origami ustalarının dev kâğıt parçalarına saniyeler içinde istedikleri biçimi vermesi gibi, su molekülleri de protein moleküllerinin çevresini sararak onları çekıştırıp katlıyor.

Araştırmayı gerçekleştiren, Ohio Eyalet Üniversitesi'nden kimya ve biyokimya alanında profesör Dongping Zhong ve ekibi, protein çevresinde dönen su moleküllerinin nasıl işlediğini görüntüleyebilmek için süper hızlı lazer atımlardan yararlanmış. Zhong, proteinlerin yapısında bulunan aminoasitler nedeniyle su moleküllerinin proteinlere yalnızca sınırlı sayıda biçim verebildiğini belirtse de, araştırmanın protein yapısına ve proteinlerin su ile etkileşimine dair bilim insanlarının bugüne kadar sorduğu en temel sorulara açıklık getirdiğini belirtiyor.

Kalpsiz 555 Gün

Özlem Ak

25 yaşındaki bir gence kısa bir süre önce kalp nakli yapıldı. İlginç olan bu kişinin nakil öncesinde bir yıldan fazla kalbi olmadan yaşaması. Stan Larkin isimli bu genç 555 gün sırt çantasında yapay bir kalp taşıdı. Bu yapay kalp Stan'ın vücuduna kan pompalayarak hayatta kalmasını sağladı. Bu cihazın başarısı kalp nakli için verici bekleyen diğer hastaların da hayatını sürdürebilmesi açısından umut oldu. Stan 2014'te Michigan'da Syncardia adı verilen bu yapay kalp cihazını kullanan ilk hasta oldu.

Stan'e ve erkek kardeşi Dominique'e Sergenlik çağlarında ailesel kardiyomyopati (kalp kası hastalığı) teşhisi kondu. Stan ve kardeşi yıllardır kalp bekleyenler listesindeydi. Kalp nakli ameliyatında yer alan Michigan Üniversitesi Frankel Kalp Damar Merkezi'nden Jonathan Haft ilk tanıştıklarında her iki kardeşin de durumunun hiç iyi olmadığını, çok fazla zamanları olmadığını ve hemen kalp nakli yapılması gerektiğini söylüyor.

Çözüm olarak iki kardeşin kalbi çıkarıldı ve Syncardia adlı cihaz kullanılmaya başlandı. Kardeşlerin özel anatomik durumları nedeniyle, örneğin defibrilatör (kalbin normal dışı hızlı atımını durdurarak tekrar normal kalp ritmine dönmesini sağlayan cihaz) gibi diğer

teknolojiler çözüm olmuyordu. Çözüm Syncardia'daydı. Dominique'in kalp naklinden önceki bir kaç hafta Syncardia'yı kullanması yeterliydi. Ancak Stan'in daha çok beklemesi gerekti ve yapay kalp cihazı ile bir yıldan fazla zaman geçirdi. Bu sürede hastanede kalması da gerekmedi.

O sıralar kimse bu kalp cihazını ne kadar taşıyacağını bilmiyordu. Taşınabilir bu yapay kalp cihazı damar sistemine bağlı, 6 kg'lık bir sırt çantası şeklindeydi. Sürekli sırtında bu cihazla yaşamak da kolay değildi. Örneğin Stan'in kız kardeşini kucaklaması mümkün olmuyordu, ama basketbol oynaya devam edebilmesi doktorlara da sürpriz oldu. Stan'e 9 Mayıs 2016'da kalp nakli yapıldı ve Stan yapay kalp cihazına veda etti.

Hikâyesini özellikle kalp yetersizliği sorunu yaşayan diğer 5,7 milyon Amerikalı için paylaştı ve organ bağışının önemine dikkat çekti.



Yeni Meteorit Türü

Mahir E. Ocak

Dünya'nın atmosferine sık sık göktaşları girer. Bu taşların meteor olarak adlandırılanları yeryüzüne düşmeden yanarak yok olur. Yerkabuğuna çarpan göktaşlarına ise meteorit denir. Bugüne kadar yeryüzünden toplanmış meteoritlerin sayısı 50.000'in üzerinde.

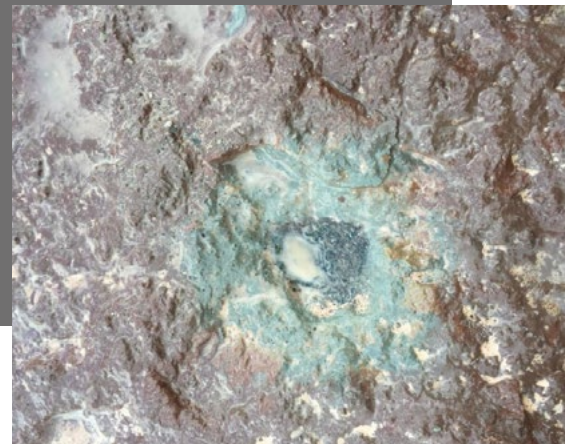
Uluslararası bir araştırma grubu, İsveç'te bugüne kadar hiç karşılaşılmamış türde bir meteorit keşfetti. Ost 65 adı verilen meteoritin, iki göktaşının çarpışması sonucunda oluştuğu ve yaklaşık 470 milyon yıl önce yeryüzüne düştüğü belirtiliyor. Dr. B.

Schmitz ve arkadaşlarının yaptığı araştırmanın sonuçları *Nature Communications*'ta yayımlandı.

Günümüzden yaklaşık 470 milyon yıl önce, iki devasa göktaşının çarpışmasıyla irili ufaklı çok sayıda göktaşının oluştuğu biliniyor. Ordovisiyen Devri sırasında Dünya'nın yaklaşık bir milyon yıl boyunca maruz kaldığı göktaşı yağmurundaki meteoritlerin büyük bir kısmının kaynağı bu çarpışmadır.

Bugün Dünya'da en sık rastlanan meteorit türü olan L-kondritler 470 milyon yıl önce meydana gelen çarpışmada parçalanan göktaşlarından birinin parçalarıdır. Ancak bugüne kadar ikinci göktaşı hakkında pek bir şey bilinmiyordu. OST 65'in ne kadar süreyle kozmik ışınlara maruz kaldığı-

la ilgili ölçümlere dayanarak yapılan tahminler, bu göktaşının 470 milyon yıl önce Dünya'ya düşmeden önce yaklaşık bir milyon yıl boyunca uzayda yolculuk ettiğini gösteriyor. Bu durum yeni tür meteoritin kaynağının 470 milyon yıl önce meydana gelen çarpışmada yer alan ikinci göktaşı olduğunu düşündürüyor.



Köpeklerde Aşırı Anatomik Özellikler Sağlık Sorunlarının Davetçisi

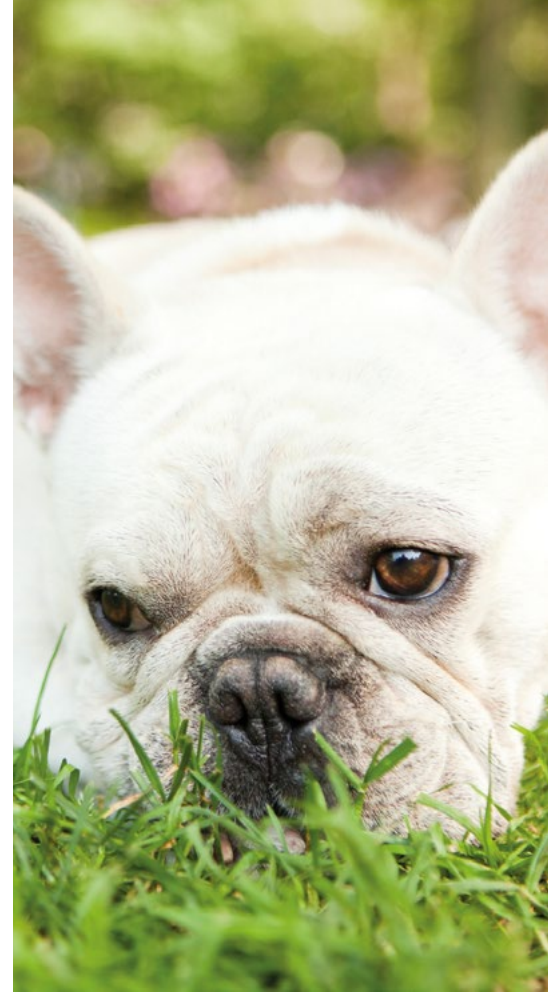
İlay Çelik Sezer

Belirli anatomik özellikleri taşıyan köpek ırkları yetiştirme tutkusu sonucunda, farklı farklı görünüşleri olan, hatta kiminin sevimli olup olmadığı tartışmalı çok çeşitli köpek ırkı ortaya çıkmış durumda. Yeni bir araştırma son otuz yıldır özellikle basık ve geniş kafalı olan köpek ırklarına gitgide artan bir rağbet olduğuna dikkat çekiyor. Araştırma, brakisefalik olarak nitelenen bu köpek ırklarının diğer ırklara göre daha yüksek oranda ciddi sağlık sorunları yaşayabildiğini, dolayısıyla bu sorunların köpek sahiplerine hem maddi hem manevi açıdan ek maliyet getirme olasılığı olduğunu ortaya koyuyor.

Araştırmacılar Sydney Üniversitesi üyesi Paul McGreevy yeni köpek ırkları oluşturulurken normal köpek anatomisinden bir kere uzaklaşıldı mı sağlık sorunlarının artmaya başladığını belirtiyor. McGreevy hâlihazırda uygulanan ırk standartlarına da dikkat çekiyor. Irk standartları belirli bir köpek ırkının nasıl görünmesi gerektiğine ilişkin standartları ifade ediyor. McGreevy, aşırı anatomik özellikleri teşvik eden standartların mutlaka yeniden ele alınması gerektiğini düşünüyor.

Brakisefalik köpeklerin solunum güçlüğü, cilt ve göz sorunları, sindirim bozuklukları ve diş sorunları gibi çeşitli sağlık sorunlarına yatkın olduğu, yaşam süresi beklentilerinin de daha kısa olduğu biliniyor. *Canine Genetics and Epidemiology*'de yayımlanan araştırmaya göre kafaları basık ve geniş olan pag ya da Fransız buldogu gibi köpek ırklarına yönelik ilgi son otuz yıldır tüm dünyada artıyor.

McGreevy hem veterinerleri köpek cinsi tercihlerindeki bu eğilimden dolayı artacak ve çeşitlenecek vakalara karşı hazırlıklı olmaları, hem de brakisefalik özellikte bir köpek edinmek isteyenleri karşılaştıkları sağlık sorunları ve ek maliyetler konusunda iyi düşünmeleri konusunda uyarıyor.



3D Baskı Teknolojisi ile Üretilen Yeni Tüylü Yüzey

Zeynep Bilgici

Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nde (MIT) yapılan bir araştırmada her geçen gün hızla artan 3D baskı ürünlerine bir yenisi eklendi. Cillia adı verilen bu projede polimer malzeme kullanarak her birinin çapı yaklaşık 50 mikrometre olan, saç teline benzer yapılar üretildi ve tüylü bir yüzey hazırlandı. Hassas ve küçük ölçekli ürün basmayı mümkün kılan bu proje kapsamında

geliştirilen özel bir programla her bir tüyün kalınlığı, uzunluğu ve yönü ile yüzeydeki tüm tüylerin sayısı ve sıklığı kolayca ayarlanabiliyor. Böylece yüzeylerin fiziksel özellikleri farklı amaçlarla kullanılabilecek şekilde hazırlanabiliyor. Düşük sürtünmeli veya dokunmatik yüzeylerde kullanılma potansiyeli olan malzemeler geliştiriliyor. Titreşime hayli duyarlı bu yüzeyler, üzerlerindeki nesneleri ağırlıklarına bağlı olarak istenilen yönde hareket ettirebiliyor. Ayrıca bir mikrofona bağlandığında üzerindeki hareketin yönünü ve hızını algılayabilen dokunmatik ekran gibi davranabiliyor. Motor, telefon gibi cihazlarda kullanılabileceği öngörülen bu malzemeden, yüzey özellikleri ayarlanarak cırt cırt benzeri kuvvetli yapıştırıcılar da üretilabiliyor.

ABD'nin Kaliforniya Eyaleti'nde düzenlenen insan-bilgisayar etkileşimi konulu CHI 2016 (*ACM Conference in Human-Computer Interaction*) konferansında tanıtılan bu malzemelerin boya fırçasından dokunmaya hassas özel yüzeylere kadar pek çok üründe kullanılabileceği öngörülmüyor.





Resiflerde En Uzun Süren Beyazlama Dalgası

İlay Çelik Sezer

Mercan resifleri küresel bir mercan beyazlama dalgasının tehdidi altında. 2014 yılında başlayan beyazlama dalgası şimdiye kadar kaydedilmiş en uzun süreli beyazlama. Üstelik henüz sona ereceği de benzemiyor.

ABD Ulusal Okyanus ve Atmosfer Dairesi'nden (NOAA) bilim insanları geçtiğimiz ay Honolulu'da yapılan 13. Uluslararası Mercan Resifleri Sempozyumu'ndaki bildirilerinde bu beyazlama dalgasından son El Nino olayının şiddetlendirdiği küresel ısınmayı sorumlu tutuyor. NOAA Mercan Resifleri İzleme Koordinatörü Mark Eakin, 1979'dan beri görülen ve yüzlerce kilometre uzunluktaki resifleri etkileyen toplu beyazlama dalgalarının en fazla bir yıl sürdüğünü, yeni dalganınsa şimdiden iki yılı doldurarak resiflerin küresel ölçekte %40'ını, ABD'de ise %70'ini tehdit ettiğini belirtiyor.

Mercanlar su sıcaklığının ve asitliğinin artması gibi çevresel etmenlerden dolayı strese girdiklerinde içlerinde bulunan ve kendilerine renk veren algleri dışarı atıyor. Sonuçta renkleri beyaza dönüyor. Algler mercan resifi ekosistemlerindeki başlıca besin kaynaklarından biri olduğu için mercanlar beyazlayınca mercan resifleri de ölmeye başlıyor.

NOAA araştırmacıları beyazlama dalgasının nasıl duracağından emin değil. Dalganın 2017'ye kadar sürebileceğini, dahası gelecekte daha sık beyazlama dalgaları görülebileceğini düşünüyorlar.

Eakin, iklim modellerine göre yüzyılın ortasına gelindiğinde çoğu mercan resifinin yıl aşırı beyazlama olayı yaşayacağını belirtiyor. Eakin'e göre durumun ne kadar kötüye gideceği küresel ısınmayla nasıl mücadele edeceğimize bağlı.



Periyodik Tablodaki Dört Yeni Element İsimlendiriliyor

Zeynep Bilgici

Uluslararası Temel ve Uygulamalı Kimya Birliği (IUPAC) periyodik tablodaki 113, 115, 117 ve 118 numaralı elementler için sunulan resmi isim önerilerini açıkladı.

Periyodik tablonun 7. periyodunda yer alan yeni elementler ile ilgili çalışmaları değerlendiren IUPAC, geçtiğimiz ocak ayında dört yeni elementin varlığı ile ilgili verilerin yeterliliğini kabul etti. Böylece 7. periyottaki eksik elementler tamamlanmış oldu.

IUPAC, 113 numaralı elementin varlığının Japonya'daki Riken Enstitüsü'nde; 115, 117 ve 118 numaralı elementlerin varlığının ise Rusya'daki Dubna Nükleer Araştırmalar Enstitüsü ile ABD'deki Lawrence Livermore Ulusal Laboratuvarı'nda yapılan deneylerde kanıtlandığını açıkladı.

113, 115, 117 ve 118. elementler, atom numaralarının basamak değerlerini ifade eden sırasıyla *ununtrium* (Uut), *ununpentium* (Uup), *ununseptium* (Uus) ve *ununoctium* (Uuo) geçici isimleri ile adlandırıldı. Böylece resmi isimlendirme süreci başladı.

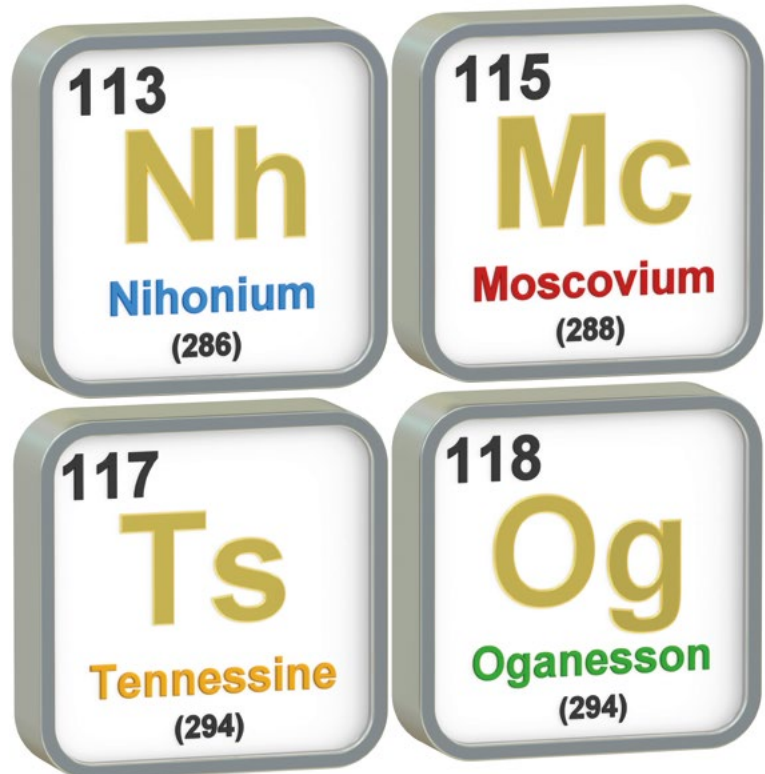
Periyodik tabloya eklenen yeni elementler, bu elementlerin varlığını kanıtlayan araştırmacılar tarafından IUPAC'ın belirlediği kurallara göre isimlendiriliyor. Bu isimler mitolojiden ya da coğrafi yerler, bilim insanları, mineraller gibi farklı kategorilerden seçilebiliyor. Önerilen isimler ve semboller IUPAC tarafından onaylandıktan sonra yeni semboller periyodik tablodaki yerlerini alıyor.

Buna göre, periyodik tabloya son olarak eklenen 113, 115, 117 ve 118. elementler için sırasıyla *nihonium* (Nh), *moscovium* (Mc), *tennessine* (Ts) ve *oganesson* (Og) isimleri öneriliyor.

Asya'da keşfedilen ilk element olan 113. element için önerilen *nihonium* ismi Japoncada, Japonya için kullanılan "güneşin doğduğu yer" anlamındaki Nihon kelimesinden geliyor. 115. elementin *moscovium* adı Rusya'daki Moskova şehrine, 117. elementin *tennessine* adı ise ABD'deki Tennessee eyaletine atfediliyor. Bu sayede bu elementlerin keşifleri için önemli araştırmaların yapıldığı bu bölgeler onurlandırılıyor.

118. elementin *oganesson* (Og) ismi ise Rusya'daki Nükleer Araştırmalar Enstitüsü'nden ve ABD'deki Lawrence Livermore Ulusal Laboratuvarı'ndan araştırmacıların ortak önerisi. Bu isim, özellikle süper ağır elementler ve nükleer fizik alanında önemli katkıları olan Prof. Dr. Yuri Oganessian'dan geliyor. Bu isim onaylanırsa, periyodik tabloda ikinci kez bir elementin adı hâlâ hayatta olan bir bilim insanından geliyor olacak. İlki adını Nobel ödüllü Glenn Seaborg'dan alan 106 numaralı *seaborgium* elementi idi.

Periyodik tablodaki yeni elementler için önerilen isimlerin IUPAC tarafından belirlenen kriterlere uygunluğu incelenecek. Onaylanıp onaylanmadığı kasım ayının başında açıklanması beklenen bu isim önerilerine www.iupac.org adresinden ulaşılabilir.



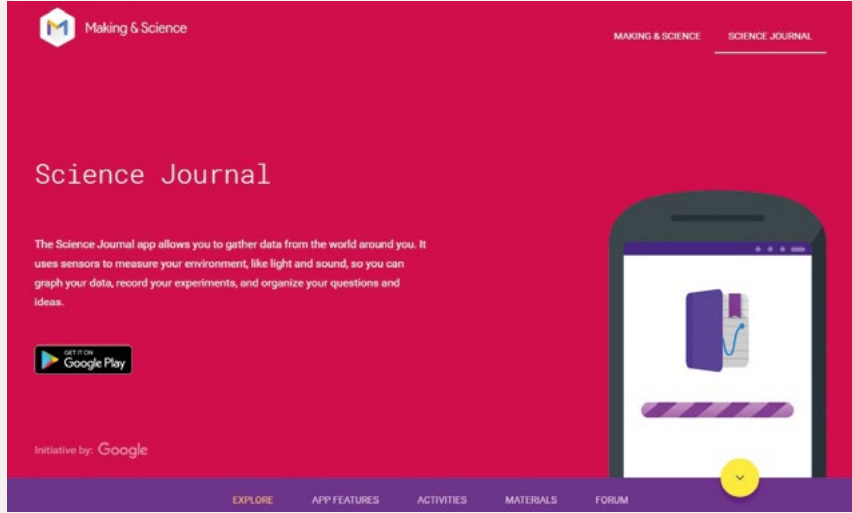
Telefonunuz Laboratuvarınız Olsun

Artık hemen hemen hepimizin cebinde yer alan akıllı telefonlarda pek çok işlevsel algılayıcı var. Işık, ses, titreşim ve cihazınızın modeline göre bunların üzerine ekleyebileceğiniz daha pek çok şey. Google da demiş ki “madem cep telefonları çevremizde olan bi-

ten bu kadar çok şeyin farkında, neden bunları küçük birer araştırma laboratuvarına dönüştürmeyelim”? Bu fikirden hareketle akıllı telefonunuz üzerinden deneyler yapabileceğiniz Science Journal adlı bir uygulama yayımlamış. Uygulamayı yüklediğinizde bu-

lunduğunuz ortamdaki ışık ve ses yoğunluğundan cihazın hareket ivmesine kadar pek çok parametreyi ses ve grafikler eşliğinde canlı olarak kayıt edebiliyorsunuz. Hele bunu bir de sisteme uyumlu deney setleriyle bir araya getirirseniz değmesinler keyfini. Konuya dair detaylı bilgi edinmek ve uygulamayı indirmek için makingscience.with-google.com/science-journal adresini ziyaret edebilirsiniz.

Google'ın Science Journal uygulaması, akıllı telefonunuzu etkileşimli bir laboratuvara dönüştürmenize yardımcı oluyor.



İnternette Büyüme Durdu, Akıllı Telefon Satışları Yavaşlıyor



Birkaç yıldır kişisel bilgisayar satışlarının dibine vurduğuna işaret eden verilerin ardından, bu kez de internet kullanıcı sayısı ve akıllı telefon satış rakamları üzerinde kara-

bulutlar dolaşmaya başladı. Girişimcilik konusunda faaliyet gösteren Kleiner Perkins Caufield & Byers (KPCB) araştırmacılarından Mary Meeker'in 213 sayfalık internet eği-

limleri raporuna göre hem küresel internet kullanıcılarının sayısında, hem de akıllı telefon satışlarındaki artış eğilimi yerini durgunluğa bırakıyor. Hatta görünen o ki Hindistan ve Çin olmasa iki parametre de neredeyse düşüşe geçecek. Sebebi, internet altyapısının yaygın olduğu gelişmiş ülkelerde yeni talep yaratmanın zorluğu ve akıllı telefon alabilecek durumda olanların çoktan bir tane edinmiş olması. Bu nedenle yenden büyümenin yakalanması için tek yolun gelişmemiş pazarlara ulaşmak olduğu söyleniyor; dünyadaki 7 milyar insandan 4 milyarının henüz internetle tanışmamış olduğunu düşünürseniz daha alınacak çok yol var. Rapora dair detaylı sunumu kpcb.com/internet-trends adresinde bulabilirsiniz.

Kleiner Perkins Caufield & Byers'in verileri, gelişmiş ülkelerde akıllı telefon ve internet kullanıcı sayısının doygunluğa ulaştığını gösteriyor.

Windows Güncellemesi Doğal Yaşamı Tehdit Eder mi?

Sudan'ın güneyinde kaçak avcılarla mücadele eden bir grubun koordinasyonunu üstlendiğinizi düşünün. Fil, aslan, gergedan gibi tehlike altındaki türleri dişleri veya boynuzları için avlayan kaçak avcılara karşı mücadele eden bir ekibiniz var. Olay bazen silahlı çatışmaya bile dönüşebiliyor. İnternet erişiminiz yavaş ve pahalı, kaynaklarınız kısıtlı. Bu zorlu koşullarda korucuların koordinasyonunu sağlamaya çalışırken, üstüne bir de bu iş için kullandığınız ve arka planda size sormadan gigabaytlarca veri indiren bilgisayarınız bir anda güncelleme yapmaya başlıyor. Orta Afrika Cumhuriyeti'nde silahlı güçler eşliğinde doğal yaşamı korumaya çalışan Chinko Projesi çalışanlarının başına da aynen bu gelmiş. "Bilgisayarın zaten kurması son derece zor olan ve pahalı telsiz bağlantımızı bu iş için kullanması bir yana, başımıza gelen şey silahlı bir operasyonu tehlikeye sokacak kadar önemli" diyorlar. Haklılar. Bundan birkaç ay önce Barselona'da Dünya Mobil Kongresi'ndeyken sadece 1 megabayt büyüklüğündeki bir dosyayı e-posta ile göndermek için cep telefonumu bilgisayara bağladığım 5 dakikalık süre, açıkta internet buldum diye arka planda güncelleme-

lere saldıran Windows 10 yüzünden dönüşte 200 megabayt civarında veri kullanım ücreti olarak faturama yansımıştı. Konuya dair haberi bit.ly/Win10Updt adresinde okuyabilirsiniz.

Nesli tükenmekte olan hayvanların da Windows güncellemesi nedeniyle sorun yaşayabileceği aklınıza gelir miydi?



Cep Telefonlarının İkinci Gözü Açıldı

Bundan birkaç yıl önce üç boyutlu fotoğraf çekmek için yan yana iki objektif barındıran cep telefonlarıyla karşılaşmıştık. Ancak üç boyut furyasının kısa sürmesiyle bunların da ömrü pek uzun olmamıştı. Şimdi ilginç bir şekilde fotoğraf alanında üstünlük kurmaya çalışan akıllı telefonların yeniden bu alana yöneldiğini görüyoruz. Bunun en ilginç örneklerinden biri de Huawei'nin yeni duyurduğu modeli Huawei P9. Fotoğraf makinesi üreticisi Leica ile işbirliği yaparak normal renkli lensin yanına bir de siyah beyaz lens yerleştiren Huawei, bu sayede Leica markasının efsanevi siyah beyaz tonlarını yakalayabildiği iddiasında. Üstelik çift lensin yapabildikleri bu kadarla da sınırlı değil. Örneğin iki lens farklı noktalara odaklanarak görüntüdeki dilediğiniz bir obje netlik odağında tutulabildiği gibi, siyah beyaz ve renkli algılayıcılardan gelen görüntüler birleştirilerek daha doğru renk tonları elde edilebiliyor. Dolayısıyla cep telefonlarında çift lensle yapılan denemeler bu sefer gerçekten olmuş. Detayları consumer.huawei.com/en/mobile-phones/p9 adresinde bulabilirsiniz.

Huawei'nin yeni çift lensli telefonu Huawei P9, benzer yaklaşımlardan farklı olarak iki lensi alan derinliğinde farklı noktalara odaklamak ve renk doğruluğunu artırmak için kullanılabiliyor.



Pong Oyununu Gerçek Dünyaya Taşıdılar



İki tarafta yer alan çubukları kumanda ederek ortada gezinen topu düşürmemeye çalıştığınız Pong adlı oyun, video oyunlarının en eski ve en klasik örneklerinden biridir. Table Pong Project adlı proje ise bu oyunu gerçek dünyaya uyarlamak için kurgulanmış. Yani oyunu gerçek bir masada ve gerçek çubuklarla oynuyorsunuz. Ortadaki dev piksel görünümlü top da tıpkı ekranda olduğu gibi, ancak bu kez masanın üzerinde kayıyor. Bütün iş bildiğiniz motorlarla yönetiliyor, sonuç ise gerçekten harika. Nasıl çalıştığını görmek, proje hakkında bilgi almak ve hatta projeye sponsor olmak isterseniz tablepongproject.com adresini tıklamanız yeterli.

Klasik bilgisayar oyunlarının en bilinenleri arasında yer alan Pong'u gerçek hayata taşıyan Table Pong Project son derece etkileyici.

Sanal Gerçekliğinizi Sırtınızda Gezdireceksiniz



Geçtiğimiz ay geniş yer verdiğimiz sanal gerçeklik kavramı hız kesmeden yaygınlaşırken, kendi yarattığı problemlere kendi çözümlerini üretmekten de geri kalmıyor. Mesela sanal gözlüğünüzü taktınız, kendinizi ovalara dağılma vurmak istiyorsunuz. Peki gözlüğe bağlı olan bilgisayar ve aradaki kablolar ne olacak? İşte HP, MSI ve Zotac gibi şirketler bu iş için ürettikleri sırt çantası şeklindeki bilgisayarları fuarlarda gezdirmeye başladı. Bu iş için üretilmiş yaklaşık 4 kg ağırlığındaki bilgisayarları sırtınıza aldığınızda, şimdilik 2 saat civarında giden pil ömrünün izin verdiği süre boyunca etrafta gezinebiliyorsunuz. Bu sayede örneğin boş bir depoyu bir zombi istilasının merkezine çevirmeniz işten bile değil. Detayları bit.ly/backpackvr adresinde bulabilirsiniz.

Sanal gerçekliği yaşarken odasının boyutlarıyla sınırlı kalmak istemeyenlerin yardımına sırt çantası şeklinde bilgisayarlar yetişecek.

Doğacak Çocuğa İsmi Bilgisayar Koyarsa

Elindeki veri setini yeniden yorumlayarak kendi kendine çıkarımlarda bulunan bilişsel sistemler arada ilginç sürprizlere de yol açabiliyor. Mesela doğacak çocuğa yeni isim bulmak gibi. 2015 yılında Stanford Üniversitesi profesör adaylarından Andrej Karpathy, elindeki analiz araçlarını sınamak için ilginç bir deneye girişmiş. Sekiz bin isimden oluşan bir veri tabanını sisteme tanımlamış ve yeni isimler türetmesi için sistemi serbest bırakmış. Sonuçta da yüzde 90'ı özgün veri setinde yer almayan, fonetik olarak gayet uyumlu ve bir hayli de sevimli bir dizi yeni isim ortaya çıkmış. Karpathy'nin yaptığı denemeye dair tüm detayları karpathy.github.io/2015/05/21/rnn-effectiveness adresinde bulabilirsiniz. Yeni kuracağı şirkete isim arayanlar için de gayet uygun olabilir.

Doğacak çocuğa isim koymak için bilgisayarların ürettiği yeni alternatifler kulağa da gayet güzel geliyor.

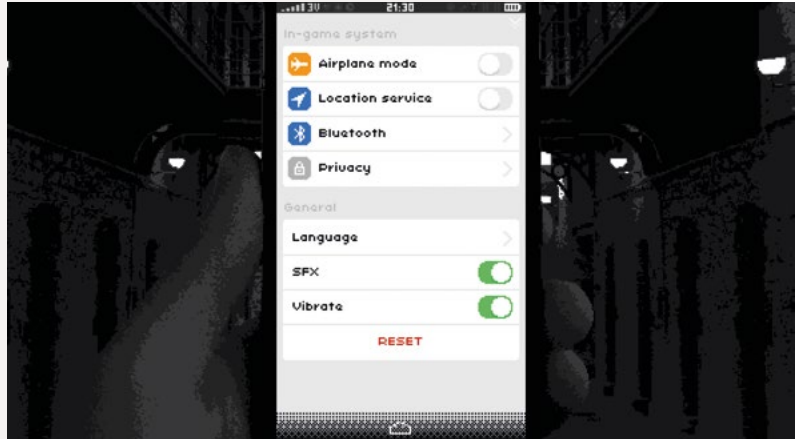


Replica: Bir Teröristin Telefonunda Dolaşın

Geçtiğimiz aylarda bir teröristin cep telefonunda yer alan bilgilere erişmek için Apple ve FBI arasında çıkan kavga, teknoloji gündemini yakından takip edenlerin gözünden kaçmamış olsa gerek. Eğer bir suçlunun cep telefonunu kurcalamanın nasıl bir duygu olduğunu bizzat merak ediyorsanız onun da oyununu yapmışlar. Güney Koreli Somi adlı geliştiricinin hazırladığı Replica adlı oyunda bir terör saldırısı sonrası kendinizi bir hücrede buluyorsunuz. Kurtulmak için tek çareniz, sizinle aynı koğuştan paylaşılan teröristin cep telefonuna girerek bir sonraki saldırının nerede yapılacağına dair ipucu bularak yetkililerle paylaşmak. Ancak oyun boyunca yaşadığınız bu süreç sadece bir gizemi açığa kavuşturmakla sınırlı değil. Oyun başka birinin özel yaşamı ve gizli sırları arasında gezinmenin nasıl bir duygu olduğunu da gayet güzel yansıtıyor. Üstelik oyunda on iki alternatif son varmış. İncelemek isterseniz somigames.com/Replica adresini ziyaret edebilirsiniz.



Bir teröristin cep telefonunda yer alan sırları ortaya çıkarmanın nasıl bir süreç olduğunu merak ediyorsanız Replica ilginizi çekecektir.

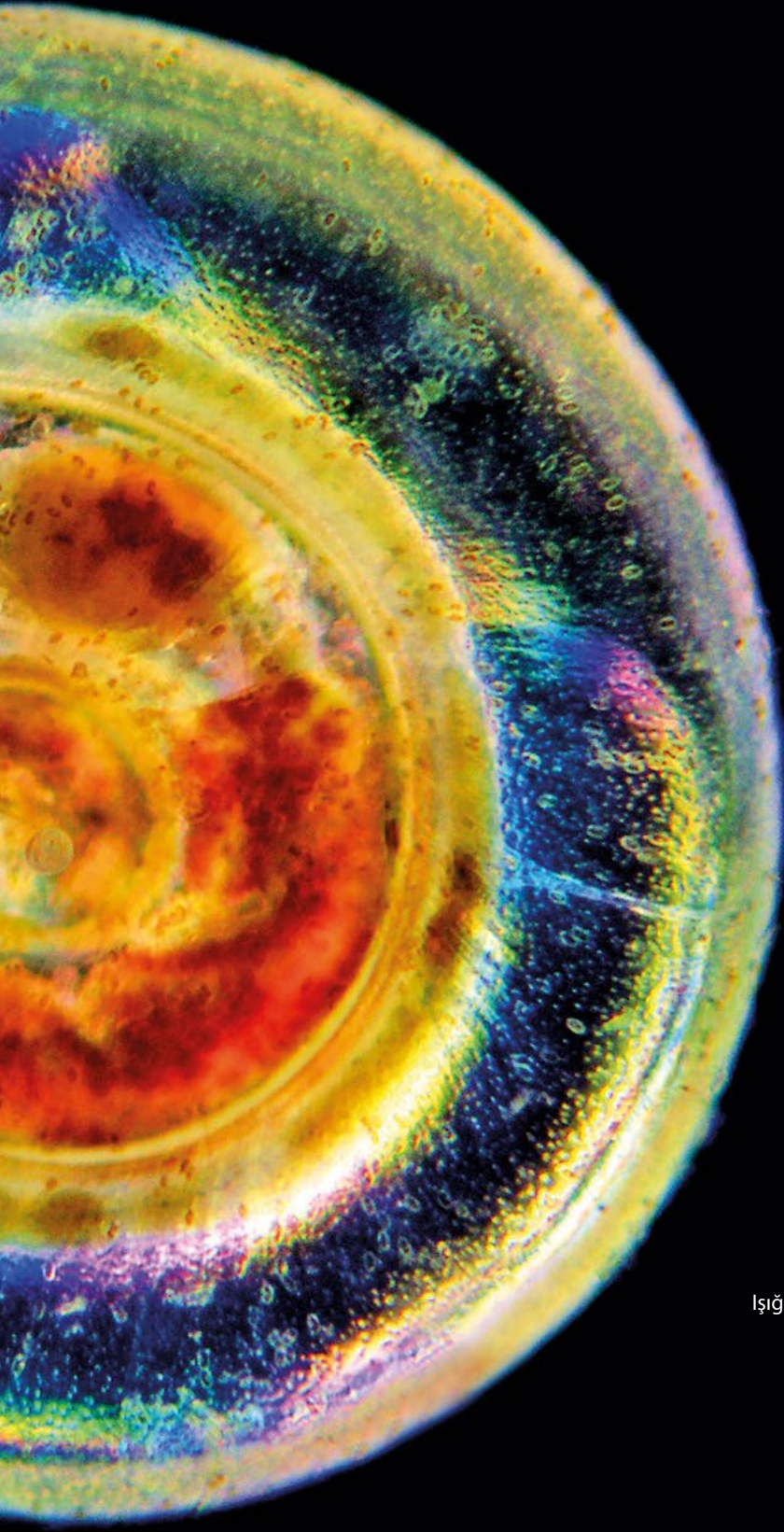


Polarize Işıık Altında Tatlısu Salyangozu

Bu, bir tatlı su salyangozunun polarize ışık mikroskobu altındaki görüntüsü. Tatlı su salyangozu, yumuşakça şubesi karından bacaklı sınıfından bir canlıdır.

Bazı tatlı su salyangozları solungaçları sayesinde solunum yaparken bazıları akciğere sahiptir. Tatlı su salyangozları büyük ve küçük ölçekteki tatlı su kaynaklarında örneğın göllerde, göletlerde ve akarsularda yaşayabilir.



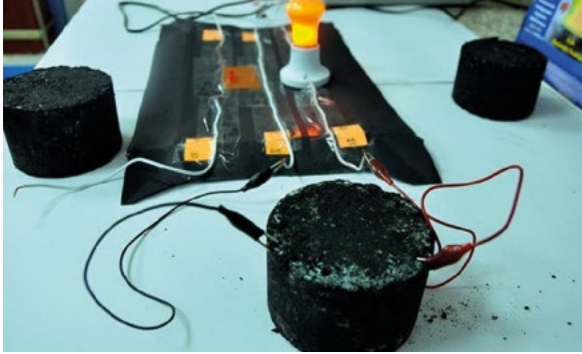


Şeffaf ve renksiz örneklerin ışık mikroskobu kullanılarak görüntülenmesinde karanlık alan olarak isimlendirilen bir aydınlatma yöntemi kullanılır. Bu tür örneklerin kırılma indeksi ortaminkine çok yakındır. Bu nedenle ışık mikroskobu ile klasik aydınlatma yöntemleri kullanılarak görüntülenmeleri zordur.

Karanlık alan aydınlatma yönteminde ışık kaynağından çıkan ışınlar örneğin yüzeyine dik açıyla çarpmaz. Işık kaynağının önüne konulan bir engel ışığın örneğe belli bir açıyla çarpmasına neden olur. Işığın geniş açısı nedeniyle, eğer mikroskoba örnek yerleştirilmediyse ışık kaynağından çıkan ışınlar objektife ulaşmaz, bu nedenle ortam karanlık görünür. Ancak tatlı su salyangozu gibi şeffaf canlılar bu yöntem kullanılarak görüntülenirken hücre, hücre organelleri, hücre çekirdeği gibi yapıları tarafından saçılan ışınlar objektife ulaşır. Böylece arka plan siyahken örnek görüntülenebilir.

Yollarda Buzlanmaya Son!

Afyon Kocatepe Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri kapsamında 2014 yılında başlatılan ve AKÜ Mühendislik Fakültesi İnşaat Mühendisliği Bölümü Öğretim Üyesi Yrd. Doç. Dr. Cahit Güner tarafından yürütülen "Elektriksel iletkenlik özelliği olan asfalt geliştirme" projesi, Afyon Kocatepe Üniversitesi'nden bir grup öğretim üyesi ve öğrenciden oluşan bir ekibin iki yıllık çalışması sonucunda tamamlandı.



Karayollarında ve havaalanlarında buzlanmayı önleyerek kazaların ve uçak seferlerinin iptalinin önüne geçmeyi hedefleyen ekip, tıpkı bir kablo gibi elektriği iletebilen asfalt geliştirdi. İlk etapta askeri tesisler, terminaler, otobüs durakları, köprüler ve tünel çıkışları gibi önemli güzergâhlarda kullanılması beklenen asfalt, hiç buz tutmayan yol kesimleri oluşturmak amacıyla yol çalışmalarında normal asfaltın altındaki tabakaya yerleştirileceği için yayaların veya araçların elektrik akımına maruz kalma tehlikesi yok. Sadece belirli noktalardaki buzu eritebilen ve arızalanma riski olan kablolu sistemlere ve buzlanmaya karşı kullanılan solüsyonlara nazaran avantajlı görünen iletken asfaltın kullanımı için sadece belirli noktalara besleme üniteleri kurmak gerekiyor. Kullanılan karbon tozu ile iletkenliği sağlanan asfaltın sıcaklığı 1-2 dakika gibi kısa bir sürede donma noktasının üzerine çıkarılıyor.

Elektrikten Tasarrufun En Akıllıca Yolu

Konfordan ödün vermeden enerjinin verimli kullanımını sağlayan ürünler geliştirmek amacıyla kurulan teknoloji firması Nuvia, Cosa akıllı klima paketini geliştirdi. Kullandığı akıllı algoritmalar ve üzerinde yer alan kızılötesi vericiler sayesinde kumandalı herhangi bir klimanın iOS ve Android işletim sistemine sahip bir akıllı telefon aracılığı ile kontrol edilmesini sağlayan cihaz, kullanıcıya hem tasarruf imkânı hem de daha fazla konfor sunuyor. Cihazın akıllı telefon uygulaması kullanılarak evdeki veya iş yerindeki klima kilometrelerce uzaktan açılabilir ve kullanıcı klimanın bulunduğu ortama ulaştığı anda serinliğin tadını çıkarmaya başlıyor.



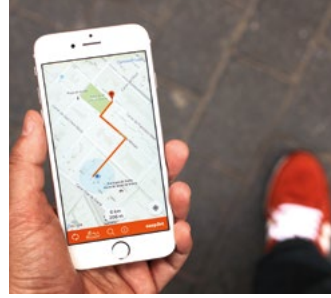
"Ev", "uyku" ve "dışarı" modları ve haftalık program seçenekleri ile evin sıcaklığını kolaylıkla yönetebilme imkânı sağlayan paket ile kullanıcı, klimayı doğru kullanmış oluyor ve elektrik tüketiminde yüzde 40'a kadar tasarruf ediyor. Paketin uygulamasındaki raporlama özelliği sayesinde klima kullanım alışkanlıkları, elektrik tüketim miktarı ve tasarruf oranları takip edilebiliyor ve böylece geleceğe yönelik klima kullanım planlaması yapılabiliyor. Akıllı klima paketi 249 liraya satılıyor.

<http://www.teknolojisor.com/index.php/2016/05/12/cosa-akilli-klima-kiti/>

Yolunuzu Ayakkabılarınız Bulsun

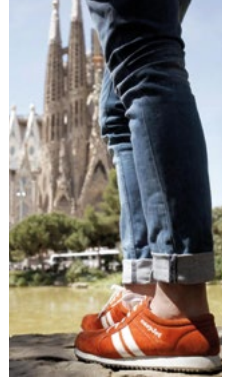
İngiltere merkezli havayolu şirketi EasyJet, bilmediği bir yere seyahat eden ve kaybolma korkusu yaşayanlar için akıllı spor ayakkabısı Sneakairs'ı geliştirdi. Kaybolma korkusuna ve bir yerden bir yere giderken sürekli cep telefonuna veya haritaya bakma problemine çözüm olarak sunulan akıllı ayakkabılar, tabanlarında yer alan ve 3D baskı teknolojisi ile üretilen küçük parçalara yerleştirilen birer titreşim sensörü ve GPS özelliği sayesinde kullanıcısını gitmek istediği yere hatasız bir şekilde götürüyor.

Kullanımı hayli kolay olan akıllı ayakkabılar, mobil uygulaması üzerinden kullanıcısına GPS konum belirleme uygulaması sayesinde Google Haritalar'dan gitmek istediği yeri seçme imkânı sunuyor ve seçilen noktaya varıncaya kadar titreşimle yol tarif ediyor. Sağa dönülmesi gerektiğinde ayakkabının sağ teki, sola dönülmesi gerektiğinde ise sol teki titreşerek kullanıcıyı yönlendiriyor.



Eğer kullanıcı yanlış yöne dönerse ayakkabılar iki kez üst üste titreşerek uyarı veriyor. Varılmak istenen yere gelindiğinde ise her iki ayakkabı kısa bir süre titreşerek varış sinyali veriyor. Özellikle turistik geziler sırasında çok işe yaraması beklenen ayakkabıların ne zaman satışa sunulacağı ve satış fiyatı hakkında henüz bir bilgi verilmiyor.

<http://www.wired.com/2016/05/easy-jet-sneakairs-smart-shoes/>





Elektrikli Hava Araçlarına Bir Yenisi de NASA'dan

Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi (NASA) çevre dostu elektrik enerjili uçağı Maxwell X-57'yi geliştirerek X sınıfı uçak modellerine bir yenisini daha ekledi.

NASA yöneticilerinden Charles Bolden'ın yaptığı açıklamada, NASA'nın 10 yıl süren "Yeni Havacılık Ufukları" projesinin önemli bir parçası olduğu belirtilen uçak, ismini 19. yüzyılda yaşayan ve elektromanyetizmanın temellerini atan İskoç fizikçi James Clerk Maxwell'den alıyor. Yakıt kullanımını, zararlı gaz salımını ve gürültüyü azaltarak daha hızlı ve verimli bir hava aracı üretmek amacıyla geliştirilen uçağın üzerinde kanatları boyunca yerleştirilmiş, kalkış ve iniş esnasında uçağa

yeterli ivmeyi sağlayan 14 elektrikli pervane motoru yer alıyor. NASA mühendisleri uçağın yol almasını sağlayan iki elektrikli motoru sayesinde uçağın saatte 175 mile varan hızla yol alabileceğini belirtiyor. Yapımı yaklaşık 790 milyon dolara mal olan Maxwell X-57, gelecek 4 yıl içinde çeşitli testlere tabi tutulmasının ardından NASA'nın araştırma görevlerinde kullanılacak.

<http://www.nasa.gov/press-release/nasa-electric-research-plane-gets-x-number-new-name>

Oto Temizliđi Kapınıza Geldi

Kurucuları arasında NBA oyuncusu Jordan Farmar'ın da yer aldığı Los Angeles merkezli Wype, sadece birkaç dakika içinde aracınızın başına bir otomobil temizleyici çağırmanıza imkân sağlayan Wype oto yıkama uygulamasını geliştirdi. Otomobilinin bulunduğu yerde sertifikalı oto temizleyiciler tarafından temizlenmesini isteyen kullanıcılar için Apple AppStore ve Google Play Store'dan indirilebilen uygulamanın kullanımı hayli basit. Yapılması gereken şey aracın konumunu uygulama üzerinden bildirmek ve oto temizlik paketlerinden birini seçerek yine uygulama üzerinden ödeme yapmak. Oto temizlikçilerini aracın bulunduğu konuma göndermek, temizliğin başladığını uygulama üzerinden araç sahibine bildirmek, temizlik bittiğinde de aracın ilk ve son halinin fotoğrafını göndermek uygulama yöneticilerinin işi. Sadece dış temizlik, hem iç hem dış temizlik ve başka bazı ekstra hizmetlerden oluşan temizlik paketleri olan uygulamanın en güzel tarafı hiç su kullanmadan yapılan bir temizlik hizmeti vererek



uzun vadede milyonlarca litre sudan tasarruf imkânı sağlaması. Şu an Batı Los Angeles, Irvine, Costa Mesa ve NewportBeach bölgelerinde hizmet veren uygulamanın park alanlarında temizlik yapmaya yetecek alan bulunmadığı için Türkiye'de uygulanması hayli zor görünüyor. <https://www.wype.com>





30. Yılda **Çernobil** Doğal Yaşam Cenneti mi?



İnsanlığın yaşadığı en büyük nükleer kazanın üzerinden 30 yıl geçti. Otuz yıl önce Ukrayna'da bulunan Çernobil nükleer santralinde gerçekleşen büyük bir patlama başka ülkeleri de etkileyen kapsamlı bir nükleer serpintiye ve santrali çevreleyen geniş bir alanın yaşanamaz hale gelmesine, dahası radyasyonun uzun vadeli etkileri sonucunda binlerce insanın ölümle sonuçlanabilen ciddi sağlık sorunları yaşamasına neden olmuştu. Santral çevresindeki yaklaşık 4300 kilometrekare genişliğindeki yasak bölgede o zamandan beri insan yerleşimine izin verilmiyor. Öte yandan doğal yaşam açısından işler daha farklı ilerlemişe benziyor. Zira görünüme göre felaketin hemen sonrasında pek çoklarının bir nükleer çöle dönüşeceğini öngördüğü santral çevresindeki alan, bugün felaketin öncesinde olduğundan daha zengin bir biyoçeşitlilik sergiliyor. Ancak bunun nükleer felaketin doğal yaşamı pek de etkilemediği anlamına gelip gelmediği araştırmacılar arasında hayli tartışmalı bir konu.

Çernobil felaketi yüz binlerce insanın ve nükleer kirliliğe maruz kalan alanlardaki tüm canlı türlerinin yaşamını etkiledi. Etkilenen bölgelerde yaşayan insanlar tahliye edilirken doğal yaşam kaderiyle baş başa kaldı. Bu durum ise bir bakıma bilimsel araştırmalar açısından önemli bir fırsat yaratmış oldu. Bugün santral çevresindeki insansız bölge nükleer bir felaketin ekolojik etkilerinin araştırılabileceği devasa bir açık hava laboratuvarı olarak işlev görüyor.

Çernobil’de Ne Oldu?



26 Nisan 1986 günü, o zaman Sovyet Sosyalist Cumhuriyetler Birliği’nin (SSCB) bir parçası olan Ukrayna’da bulunan Çernobil Nükleer Santrali’ndeki 4 numaralı reaktörde bir test yapıldı. Testin amacı santralin ana elektrik sağlayıcısında bir sorun yaşanırsa reaktörün güvenliğinin nasıl sağlanacağı konusunda veri toplamaktı. Ancak testin başlamasının üzerinden bir dakika bile geçmeden reaktörde büyük bir buhar patlaması meydana geldi. Patlama reaktörün kapağını havaya uçurarak büyük miktarda radyoaktif maddenin çevreye yayılmasına yol açtı. Patlamanın ertesi günü Sovyet yetkililer radyoaktif maddelerin havaya karışmasını engellemek ya da yavaşlatmak amacıyla reaktörün patlamayla açığa çıkan çekirdeğine helikopterlerle kum boşaltılması talimatını verdi. Buysa ikinci bir radyoaktif duman dalgası oluşmasına neden olarak işleri daha da kötüleştirdi. Reaktör on gün daha yanmaya ve radyoaktif madde yaymaya devam etti. Radyoaktif maddeler rüzgârlar ve fırtınalar yoluyla kuzey yarıkürenin büyük bir kısmına, özellikle SSCB’nin batısına ve Avrupa’ya yayıldı.

Bir Açık Hava Laboratuvarı Olarak Çernobil

Bugün Çernobil ve çevresindeki yasak bölgeyi ziyaret eden birinin 30 yıl önce orada tarihin en büyük nükleer kazasının yaşandığına inanması biraz zor. Çünkü aradan geçen bu kısa sürede doğal yaşam bölgeyi tüm çeşitliliği ve zenginliğiyle sarmış durumda. Aslında bölgeyi ziyaret edenlere radyoaktiviteyi tek hatırlatan radyasyon seviyesini ölçmeye yarayan Geiger sayaçları oluyor. Tabii ki bu durum bilimsel araştırmalar açısından önemli bir fırsat sunuyor. Çernobil faciası sayesinde bölgede radyasyonun hayvanlar, bitkiler ve ekosistemler üzerindeki etkilerinin nesiller boyu izlenebildiği bir çeşit açık hava laboratuvarı oluştuğu söylenebilir.



Çernobil çevresindeki yasak bölgede insan barınmadığı için yaban hayvanı popülasyonları üzerinde avlanma ya da tarım kaynaklı baskılar yok. Bölgede insanların olmaması yerli yaban hayvanlarının sayılarının artmasını sağlamış. Görece yüksek radyasyon düzeylerine rağmen, yasak bölgedeki pek çok türe ait popülasyon, yasak bölgenin dışındaki çok düşük radyasyona sahip ya da tamamen temiz olan ancak tarım ve otlatma faaliyetlerinin sürdüğü yerlerde olduğundan daha kalabalık.

Çernobil faciasından bu yana bölgedeki radyoaktif kirlenmenin doğal ekosistemi nasıl etkilediğini anlamaya yönelik yüzlerce çalışma yapıldı. İlginç biçimde bu konuda araştırma yapan bilim insanları iki zıt kampa ayrılmış durumda. Araştırmacıların bir kısmı bölgedeki radyasyonun ciddi biyolojik etkileri olmadığı, bölgede doğal yaşamın sağlıklı biçimde sürdüğü görüşünde. Diğer kamptaki araştırmacılar ise Çernobil kazasından kaynaklı radyasyonun flora ve fauna üzerinde yıkıcı etkiler oluşturduğunu düşünüyor. Her iki kamp da savlarını bölgede yaptıkları bilimsel araştırmalara dayandırıyor.

İngiltere’deki Portsmouth Üniversitesi’nden Jim Smith ve ekibi, 2008-2010 arasında Polesye Devlet Radyoekolojik Koruma Alanı’nda ve Beyaz Rusya’nın başka yerlerinde yaptıkları bir alan araştırmasında bölgedeki karaca, Kanada geyiği, yaban domuzu ve kurtlar üzerinde kapsamlı gözlemler yaptı. Araştırmacılar bu hayvanların toplamda 315 km uzunluğundaki kış rotalarında karada bıraktıkları izleri inceledi. Bu incelemeleri, iki bazen de üç yılda bir tekrarladılar. Bu, Çernobil faciasından bu yana bölgede yapılan en kapsamlı çalışmalardan biriydi. Daha sonra araştırmacılar hayvan sayılarını Beyaz Rusya’da bulunan, benzer büyüklükteki ve

Pek çok bölgeye düşen madde miktarı insanlar ve çevre için tehdit oluşturmayacak kadar düşük seviyede idi. Ancak Ukrayna, Rusya ve Beyaz Rusya sınırları içinde kalan yaklaşık 150.000 km²'lik alan heterojen bir şekilde kirliliğe uğradı. Bu alanda radyasyonun özellikle yüksek olduğu yerler ve temiz bölgeler iç içe bulunuyor.

Genel olarak en radyoaktif yerler santral çevresindeki 10 km çaplı alanda bulunuyor. Kazadan sonraki birkaç hafta içinde santral çevresindeki 30 km çaplı alanı kaplayan bölge tamamen boşaltıldı. Radyasyon yayılımıyla ilgili yeni veriler elde edildikçe Çernobil Yasak Bölgesi adı verilen bu alan yeniden düzenlendi ve genişletildi. Dolayısıyla başka yerlerde boşaltıldı. Kesin olarak bilinmemekle birlikte, bölgeden zorunlu olarak uzaklaştırılan insan sayısının 350.000'i bulunduğu tahmin ediliyor. Bugün Ukrayna, Rusya ve Beyaz Rusya sınırlarındaki 100'den fazla yerleşim birimini içine alan yaklaşık 4300 km²'lik bir bölgede insan yerleşimine izin verilmiyor.



kirlenmemiş dört doğa koruma alanından 2005-2010 arasında aynı prosedürlerle elde edilen hayvan sayıları ile karşılaştırdı. Çernobil çevresindeki hayvanların birim alandaki yoğunluğunun, korunan diğer alanlardaki hayvanların yoğunluğuyla aynı ya da onlardan daha fazla olduğu görüldü. Hayvan sayılarını Rusya'da bulunan, 250 km uzaklıkta Byransky Orman Koruma Alanı'ndan elde edilen verilerle karşılaştırdıklarında da benzer sonuçlar elde ettiler. Smith ve ekibi, Çernobil faciasından sonraki 10 yıl içinde toplanan hayvan yoğunluğu verilerini bugünkü radyasyon düzeyinin bir göstergesi olarak sezyum-137 ölçümleriyle birlikte değerlendirdiğinde radyasyon kalıntısının hayvanların hayatta kalma oranı üzerinde çok küçük bir etkisi olduğunu buldu. Smith, hayvanlar üzerindeki en kötü etkilerin kazadan sonraki bir yıl içinde, özellikle de kısa ömürlü ancak yüksek düzeyde toksik izotoplar olan iyot-131 ve teknyum-99'dan dolayı oluştuğunu, ancak günümüzde radyoaktivitenin popülasyonlar düzeyinde ciddi bir etkisini görmediklerini belirtiyor. Smith radyasyonun doğal yaşam üzerindeki etkilerinin insan varlığı kadar yıkıcı olmadığı görüşünde.

Texas Tech Üniversitesi araştırmacılarından Robert Baker ve Ron Chesser da Çernobil çevresindeki doğal yaşamın zenginliğini gördükten sonra hayvanların ve bitkilerin nasıl olup da bu nükleer afet bölgesinde bu kadar yoğun biçimde var olabildiği sorusuna cevap aramaya başladı. Baker ve Chesser 1997 yılında yaptıkları bir araştırmada radyasyon kalıntısının hayvanlar üzerindeki etkilerini incelemek üzere kırmızı sırtlı tarla faresine (*Myodes glareolus*) odaklandı. Bunun sebebi bu hayvanın Ukrayna ve Avrupa'da çok çeşitli yerlerde bulunması, ayrıca en radyoaktif alanlarda yaşaması, çoğalması ve ölmesiydi.

Tarımda Çernobil Etkileri

Çernobil kazasının yarattığı radyoaktif kirliliğin tarım üzerinde de önemli etkileri oldu. Kaza sonrasında Çernobil çevresindeki üç ülkede yaklaşık 784.000 hektar tarım alanında tarımsal faaliyet durduruldu. Bu alanın büyük kısmı daha sonra tekrar tarıma açılrsa da artık özel hasat tekniklerine, gübrelere ve katkı maddelerine ihtiyaç duyulduğu için tarımsal üretim maliyetleri yükseldi. Etkiler Sovyet Rusya topraklarıyla sınırlı kalmadı. Örneğin Birleşik Krallık'taki dağ çiftlikleri üzerinde hâlâ kısıtlamalar var; bu çiftlikler kontrolden geçirilmeden hayvan satışı yapamıyor. İskoç koyun çiftlikleri de yakın zamana kadar kontrole tabiydi, son kısıtlama daha beş yıl önce kaldırıldı. Galler'deki ve İngiltere'de-

ki çiftliklerse serbestçe hayvan satışı yapabilmek için radyasyon seviyelerinin yeterince düşmesini beklemek zorunda. Almanya'da devlet radyasyondan dolayı yaban domuzu eti satışı yapamayan avcıların zararını telafi etmeye devam ediyor. Yaban domuzları radyasyonu bünyesinde etkin şekilde toplayan mantarlarla beslendiği için kirlilikten fazlaca etkileniyor. İskandinav'da da Samiler gibi yerel toplulukların önemli bir besin kaynağı olan Ren geyikleri radyasyondan etkilendi. Ren geyikleri de yine mantarla ve likenle besleniyor. Likenlerse aynı mantarlar gibi bünyelerinde radyoaktif madde toplayabilen canlılar.

Faciadan kısa bir süre sonra reaktörde çalışanlardan 30-50'si hayatını kaybetti. Binlerce kişiye radyasyon hastalığına yakalandı. Uzun vadede hayatını kaybedenlerin sayısının 4000-5000 civarında olduğu tahmin ediliyor. Bu sayıların çok daha yüksek olduğu yönünde spekülasyonlar da var. O dönemki Sovyet sisteminin kapalılığı ve bölgeden göç ederek kirlenmemiş bölgelerdeki toplumlara katılan bölge insanlarını ayrı olarak takip etmenin güçlüğü gibi nedenlerle, Çernobil ile ilgili sağlık istatistikleri şu anda ancak tahmin düzeyinde. Ancak sayılar bir yana radyoaktif serpentinin kalıntılarının Ukrayna, Rusya ve en çok da Beyaz Rusya'daki bölgeleri hâlâ kirlitmeye devam ettiği bir gerçek. Bu üç ülkede yüksek kanser oranları, doğum kusurları ve çeşitli başka sağlık sorunları görülüyor. Kirliliğe maruz kalan halkın tiroid kanseri açısından özellikle riskli olduğu düşünülüyor. Çünkü Çernobil çevresindeki nüfusun aldığı besinler coğrafyanın özelliği gereği iyot açısından fakir. Bu da bu insanların vücudunun ortamda bulunabilen iyotu hemen bünyesine alacağı anlamına geliyor.

Ne yazık ki bölge halkı kaza sonucunda yayılan ve besin zincirine karışabilen iyot-131 izotopu konusunda uyarılmamış. Dolayısıyla çok sayıda insan iyot-131'le kirlenmiş ürünleri tükettiği için tiroid kanserine yakalanma riskleri yükselmiş. Bilim insanları Çernobil'den kaynaklı fazladan tiroid kanseri vakalarının sayısının sonuçta 16.000'i bulacağını tahmin ediyor.



Çernobil Nükleer Santrali'nin kazadan sonra beton bir yapıyla kaplanan 4 numaralı reaktörü

Mevcut Riskler

Şu anda Çernobil çevresindeki en önemli sorunlardan biri kazadan kaynaklı büyük miktarda radyasyonun toprakta, çam ormanlarında ve sulak alanlarda hapsedilmiş olması. Bu radyasyonun çeşitli yollarla çevreye yayılma riski var. Örneğin şu anda bölgenin yarından fazlasını kaplayan ormanlarda çıkabilecek olası yangınlar, radyasyonun tıpkı patlamada olduğu gibi duman yoluyla çevreye yayılmasına neden olabilir. Nitekim 2015'in Nisan ayında 131 kilometreka-relik orman alanı yandı. Olay sonrasında bilim insanları ve itfaiyeciler bölgede bir duman izleme ağı kurulması talebinde bulundu, ancak bu işe kaynak ayrılmadı. Bir başka çevresel tehlike ise bölgedeki sulak alanlarda hapsedilmiş radyas-

yonun seller sonucunda yakında bulunan Pripyat Nehri'ne karışması. Daha aşağıda bulunan Kiev'in içme suyunun bir kısmı bu nehirden sağlanıyor. Nükleer reaktörün hemen yanında bulunan soğutma göletinin kuruması da risk kaynaklarından biri. Gölete patlama sonucunda büyük miktarda radyoaktif madde girmiş. Bu maddelerin büyük kısmı göletin dibinde suyla örtülü halde bekliyor. Su dipteki radyoaktifitenin yayılmasını engellediği için göle Pripyat Nehri'nden sürekli su pompalanıyormuş. Ancak 2014 yılında hükümet tasarruf amacıyla bu uygulamaya son vermiş. Göl tamamen kurursa dipteki radyoaktif maddelerin rüzgârlar ve fırtınalar yoluyla çevreye yayılma tehlikesi var.

Özellikle sezyum-137 ve stronsiyum-90 izotoplarıyla ilgilendiler, çünkü hayvanlar bunları diğer radyoaktif izotoplardan farklı olarak bünyelerinde depoluyordu. Vücutları kalsiyum yerine stronsiyum-90'ı alarak kemik yapımında kullanıyor, sezyum-137 ise potasyumu taklit ederek kas dokusuna giriyordu. Araştırmacılar kırmızısiirtli tarla faresinin bünyesindeki radyasyon dozunun bölgedeki diğer tüm hayvanlardakinden daha fazla olduğunu görmüş ve eğer mutasyon ya da genetik bozukluk emareleri gösterecek bir hayvan varsa onun da bu tür olduğu sonucuna varmış. Araştırmacılar Çernobil çevresindeki yasak bölgedeki ve dışarıdaki kirlenmemiş bölgelerdeki kırmızısiirtli tarla fareleri arasında genetik farklılıkları araştırdı. Bunun için kromozom hasarıyla ilgili işaretçileri incelediler. Sonuçta DNA hasarı açısından iki grup arasında önemli bir fark görmediler. Kırmızısiirtli tarla faresi, genetik açıdan başka laboratuvar hayvanları kadar ayrıntılı olarak bilinmediği için, Texas Tech araştırmacıları Çernobil'deki radyasyonun etkilerini laboratuvar farelerinde incelemeye karar verdi. 2005'te daha gelişmiş hücre biyolojisi teknikleriyle yaptıkları bu araştırmada laboratuvar farelerini Çernobil'deki radyoaktif alanlarda tutan araştırmacılar farelerde hangi genlerin etkinleşip hangilerinin etkisiz hale geldiğini inceledi. Sonuçlar yine şaşırtıcıydı. Radyasyondan dolayı hasar gören DNA'yı onaran protein ve enzimlerin farelerde daha fazla üretildiği görüldü. Baker araştırmalarının tartışma yarattığının farkında olsa da düşük dozda radyasyonun hayvanlarda radyasyonun zararlarını bertaraf eden pozitif tepkiler oluşturduğunu düşünüyor. Baker'ın liderleri arasında bulunduğu Texas Tech Çernobil ekibi, Çernobil'e 1994'ten beri en az 70 araştırma gezisi yaptı.

Çernobil çevresindeki bölgenin radyoaktivite seviyesi zamanla düştü. Örneğin 2016 yılı en tehlikeli izotoplardan ikisi olan sezyum-137 ve stronsiyum-90'ın ömrünün yaralandığı tarih. Bu, başlangıçta çevreye yayılan miktarların yarısının bozunduğu anlamına geliyor. Ancak kalan maddeler insan vücuduna nüfuz etme yeteneğine sahip beta ve gama radyasyonu yaymaya devam ediyor. Bölgenin radyasyon seviyesi insan yerleşimi için hâlâ tehlikeli kabul ediliyor. Bazı bilim insanlarına göre reaktör çevresindeki bölge 20.000 yıl daha insanlar için yaşanabilir olmayacak. Kaza sonrasında en radyoaktif alanların bazılarında bir çeşit iyileştirme çalışması olarak toprak örtüsü ters yüz edilmiş. İyileştirilen alanlar saatte yaklaşık 5 milirem, iyileştirilmeyen alanlar saatte 1000 milirem (1 rem) radyasyon yayıyor. Bir insanın yıl boyu maruz kaldığı dozunda 100 miliremi geçmemesi gerekiyor.



Georgia Üniversitesi'nden James Beasley ve ekibi de Çernobil Yasak Bölgesi'nde kameralı uzaktan takip sistemi kullanarak etçil memeliler üzerinde yaptığı yeni bir araştırmada 14 türe ait popülasyonların radyoaktif olarak kirli bölgelerde baskılandığına dair bir kanıtı rastlayamadı. İzleme beş hafta sürdü ve 94 istasyonda 30 kamera kullanıldı. Hayvanları istasyonlara çekmek amacıyla yağ asiti yapılı bir koku kullanıldı. Araştırmacılar kameralara yakalanan tüm etçil memeli türlerini ve bunların istasyonlara gelme sıklığını kaydetti. Araştırmacıların etçil memelileri seçmesinin nedeni bu hayvanların besin zincirinin üst seviyelerinde yer alması. Besin zincirinde üst seviyelerde yer alan hayvanların bünyesinde radyasyon gibi kirlilik etmenleri daha fazla birikiyor. Beasley'e göre araştırma sonuçları radyasyonun popülasyonlar üzerinde herhangi bir olumsuz etkisi olduğuna işaret etmiyor, bunun yerine hayvanların ihtiyaç duydukları kaynakların, yani temelde su ve besin kaynaklarının bulunduğu yerlerde yaşama olasılıklarının daha fazla olduğunu gösteriyor. Beasley popülasyonların yoğunluğunun ve hayatta kalma oranlarının anlaşılması için daha fazla araştırma gerektiğini de vurguluyor.

Bu kamptaki araştırmacılar insanların doğal yaşam için Çernobil faciasından daha büyük bir tehdit oluşturduğunu, Çernobil'den insanlar el ayak çekince doğal yaşamın kendine geldiğini düşünüyor. Ayrıca canlıların artık düşük düzeydeki radyasyona bir şekilde uyum sağlamayı başardığını savunuyorlar.

Çernobil çevresindeki ekosistemin durumu hakkında hayli iyimser olan bu bilim insanlarının aksine diğer kamptakilerse radyasyonun ekosistemin sağlığı üzerinde süregelen olumsuz etkileri olduğunu ve biyoçeşitliliğin zarar gördüğünü düşünüyor.

South Carolina Üniversitesi'nde (USC) biyolojik bilimler profesörü Tim Mousseau ve Fransa Orsay'daki Paris-Sud Üniversitesi'nden Anders Möller bu kampın en önemli temsilcileri arasında. Mousseau ve Möller, iyonlaştırıcı radyasyonun etkilerinin doğada yaşayan hayvanlar üzerindeki etkilerinin incelenebileceği tek yerin Çernobil Yasak Bölgesi olduğunu farkında olarak 2000'de bu bölgenin doğal sakinlerini incelemeye başladı. 2011'deki Fukushima felaketinden sonra hedeflerini genişleten ikili USC Çernobil+Fukushima İnisiyatifi'ni kurdu ve bu çerçevede başka araştırmacılarla ortak çalışmalar yaparak 90'ın üzerinde makale yayımladı. Çalışmaları kronik radyasyonun doğal yaşam üzerinde, maruz kalınan radyasyon düşük düzeyde olduğunda bile, çok çeşitli zararlı etkileri olduğunu gösteriyor.

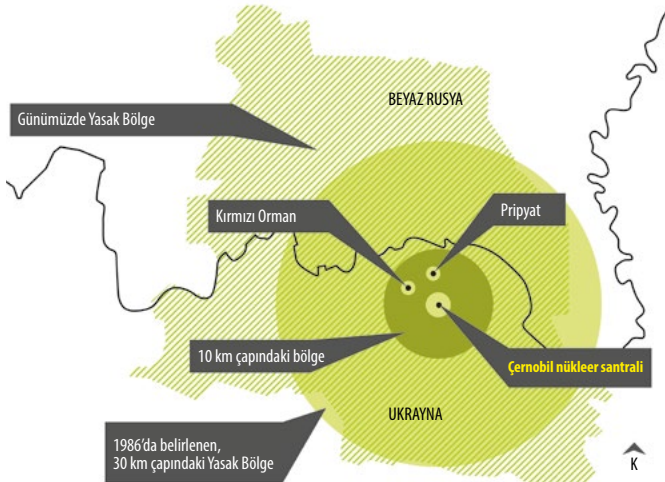
Mousseau hayvan popülasyonları üzerindeki çalışmalarına başlarken tıp literatüründen bir ipucu aldıklarını söylüyor. Atom bombasından yayılan enerjiye maruz kalan insanlarda ilk gözlemlenen etkilerden biri gözlerde katarakt gelişmesi. Mousseau ve Möller de daha radyoaktif alanlardaki kuşların ve kemirgenlerin gözlerinde daha sık ve daha ileri düzeyde katarakt gözlemledi.

Araştırmacılar ayrıca Çernobil'deki radyasyonun kuşlarda beyin küçülmesine neden olduğunu, tümör oluşumunu artırdığını, doğurganlığı etkilediğini ve gelişimsel anormalliklerin görülme sıklığını artırdığını gösteren araştırmalar yaptı. Bulgularına göre bu etkiler gruplar içinde de yayılıyor. Örneğin faciadan özellikle kötü etkilenmiş olan kır kırlangıçlarının yüksek düzeyde kirli alanlardaki popülasyonları daha küçük. Mousseau'ya göre buralardaki bireyler kirlenmemiş alanlardan aynı türden yeni bireyler gelmeden ölmüş ve bunun sonucunda da popülasyon küçülmüş olabilir.



Polessye Devlet Radyoekolojik Koruma Alanı'ndan büyük orman kartalı yavruları

Mousseau ve ekibi, coğrafi kaynağın belirlenmesini sağlayan bir izotop yöntemi kullanarak kirlenmiş alanlardaki kır kırlan-gıçlarının tüyleriyle Çernobil kazası öncesine ait müze örnekle-rini karşılaştırdıklarında kaza sonrasında çok daha fazla hetero-jenlik olduğunu gördü. Bu da farklı bölgelerden kuşların bir ara-da bulunduğuna yani dışarıdan göç alındığına işaret ediyor. Mo-usseau çoğu popülasyonun doğum ve ölümün etkileri arasındaki dengede gidip geldiğini, koşullar kötüye giderse yok olmaya itil-diklerini, dolayısıyla ölümler doğumlara baskın geldiğinde popü-lasyonların küçüldüğünü belirtiyor. Mousseau burada ikinci ola-rak gözlemlenen şeyinse doğum, ölüm ve göçlerin birlikte etkisi olduğunu, eğer dışarıdan sürekli göç olmazsa bu popülasyonların yerel olarak yok olacağını vurguluyor.



2009'da yasak bölgenin Ukrayna tarafında yaptığı araştırmada memelilerin kış rotalarındaki 161 adet 100 metrelik patika parça-sında, kardaki ayak izlerini inceleyen Möller radyasyon seviyeleri yükseldikçe memeli sayısının azaldığını gözlemledi.

Çernobil çevresindeki Kırmızı Orman'daki incelemeleri sıra-sında Möller ve Mousseau'nun dikkatini bir şey çekti. Patlama-nın ilk etkisiyle ölen ağaçların gövdelerinin 15-20 yıl geçtiği hal-de pek fazla çürümediğini gördüler. Bunun üzerine bitki artıkla-rının çürüme hızının radyasyona bağlı olarak değişip değişmedi-ğini anlamaya yönelik bir araştırma yaptılar. File torbalara dol-durdukları kirlenmemiş yaprak artıklarını farklı kirlilikteki alan-larda 9 ay beklettiler. Yüzlerce örnek üzerindeki incelemeleri so-nucunda radyoaktif olarak daha kirli yerlerdeki artıkların daha geç çürüdüğünü gözlemlediler. Ayrıca orman tabanındaki artık örtüsünün daha fazla radyasyon olan yerlerde daha kalın oldu-ğunu gördüler. Araştırmacılar bitki artıklarını parçalayan bakterile-rin ve mantarların radyoaktif kirlilikten dolayı azaldığı sonucuna vardı. Bu durum radyoaktif maddelerin bitki artıklarında birike-rek olası yangınlar ya da orman zararlısı istilaları sonucunda çev-reye yayılması tehlikesini doğuruyor.

Mousseau ve ekibi yeni bir araştırmalarında da iyonlaştı-rıcı radyasyondan kaynaklı oksidatif hasarla ilgili bir meta-analiz (daha önce yapılmış çok sayıda araştırmanın sonuçlarının bir-likte analiz edilmesi) sunuyor. Radyoaktif kirlilik kromozom-lar ve DNA üzerinde doğrudan etkiler yaratabildiği gibi canlı-ların bünyesindeki kimi unsurları etkileyerek dolaylı etkiler de yaratabiliyor. Örneğin su moleküllerinin, oksidatif stres yaratan unsurlardan biri olan peroksite dönüşmesine neden olabiliyor.

Oksidatif stres ise çok çeşitli biyokimyasal etkiler oluşturarak canlılara zarar verebiliyor. Mousseau ve ekibi bu ikincil mekanizmanın hayli yaygın olarak gözlemlendiği sonucuna vardı. Mousseau hem kendi araştırmalarının hem de başka araştırmaların sonuçlarına göre, organizmadaki antioksidanların miktarı ile organizmanın iyonlaştırıcı radyasyonun etkilerine karşı kendini koruma yeteneği arasında bir ilişki olduğunu belirtiyor. Bunun neden bazı popülasyonların radyasyon kirliliğine karşı daha hassas olduğunu da açıklayabileceği görüşünde. Antioksidan miktarını ayarlayabilen türlerin bunu genetik hasarı azaltmak için kullanıyor olabileceğini düşünüyor.



Yeni Güvenli Muhafaza

Uzlaşma Noktası Araştırmaların Gerekliği

Görünüşe göre radyasyonun Çernobil'deki yaban hayatı üzerine etkisi konusunda bir türlü uzlaşamayan her iki kamptaki araştırmacılar da savlarını hakemli dergilerde yayımladıkları bilimsel yayınlara dayandırıyor. Yine de arada keskin görüş ayrılığı olması bilim dünyasında zaman zaman rastlanabilen bir olgu. İki tarafın mensuplarının zaman zaman birbirlerini bilimsel yöntemlerinin ve verilerin güvenilirliği, taraflı ya da önyargılı davranmak gibi nedenlerle ağır şekilde eleştirdiği de oluyor. Görüş ayrılığının önemli nedenlerinden birinin farklı türlerin radyasyona karşı farklı ölçüde dirençli olması olabileceği düşünülüyor. Bu, tür bazında yapılan çalışmaların genellenmesi sırasında çelişkiler oluşturabilir. Ayrıca tek tek bireylerdeki etkilerin gözlemlendiği çalışmalarla popülasyonlara odaklanan çalışmaların sonuçlarının doğrudan karşılaştırılması da çelişkili görünümü pekiştiriyor olabilir. Uzlaşmazlık hakkında yorum yapan bazı bilim insanlarıysa bilimsel çalışmaların desteklenme sürecindeki politik etmenlere dikkat çekiyor. Tabii ki hangi tarafın ne ölçüde haklı olduğunu ya da günün birinde bir noktada uzlaşıp uzlaşamayacaklarını yine ancak bilimsel çalışmalar belirleyecek. Zaten iki tarafın şu anda uzlaştıkları ana nokta bu tür çevresel felaketlerin etkilerinin daha iyi anlaşılabilmesi için daha fazla araştırma yapılması gerektiği.

Yeni Güvenli Muhafaza

4 numaralı reaktör kazadan kısa bir süre sonra içerdiği yoğun haldeki radyoaktif maddenin etrafa daha fazla yayılmasını engellemek amacıyla çok hızlı bir şekilde beton bir koruyucu yapıyla kaplandı. Ancak ömrünü tamamlayan bu yapıda artık çatlaklar ve ufalanmalar başladı. İşte bu eski yapının yerine şimdi New Safe Confinement (Yeni Güvenli Muhafaza) adı verilen çelik yapı, dev bir koruma binası inşa ediliyor. 260 metre genişliğindeki, 165 metre uzunluğundaki ve 91 metre yüksekliğindeki hangar biçimli bu dev yapının ağırlığı yaklaşık 30.000 ton. Yeni yapı reaktörün biraz uzağında inşa ediliyor. Tamamlandığında döşenecek raylar yardımıyla reaktörün üstüne kaydırılacak. Yaklaşık 3000 işçinin çalıştığı inşaat Avrupa İmar ve Kalkınma Bankası (EBRD) tarafından finanse ediliyor. Yapının reaktörü en az 100 yıl koruyacağı öngörülüyor. Ancak bu yeni yapı sadece pasif bir koruma sağlamakla kalmayıp içine yerleştirilen vinçler ve başka uzaktan kumandalı ekipmanlarla reaktörün sökülmesini ve içindeki tehlikeli radyoaktif maddelerin tehlikesiz biçimde depolanmasını sağlayacak.

Soyu tehlike altındaki Przewalski yaban atlarından 30 kadarı 1990'lı yıllarda Çernobil Yasak Bölgesi'ne bırakılmıştı. Bu gün atların bölgede hayatta kalmayı ve çoğalmayı başardığı gözleniyor.



Hayalet Şehir Pripyat



Çernobil'e sadece birkaç kilometre mesafede bulunan Pripyat, 1970'lerde örnek bir Sovyet yerleşimi olarak planlanmış modern bir şehirdi. Nükleer santralin çalışanlarını ve onların ailelerini barındırmak için kurulan şehirde 50.000 kişi yaşıyordu. Kazadan birkaç gün sonra şehir tamamen boşaltıldı. Şehrin sakinlerine birkaç gün sonra evlerine geri dönebilecekleri söylenmişti, ancak Pripyat kazadan beri insan yerleşimine kapalı. Pripyat'ta hemen hemen her şey insanların şehri boşaltırken bıraktığı halde. Tek fark insanlar çekilince her tarafı kaplayan bitki örtüsü. Bugün bir hayalet şehir görünümünde olan Pripyat'a ait çarpıcı pek çok fotoğraf âdeta facianın sembolü haline gelmiş durumda. Birkaç senedir Pripyat'ta turizm faaliyetleri bile yapılıyor. "Kara turizm" olarak da tabir edilen Çernobil turları bir yandan çeşitli ülkelerden turistlerin Çernobil ve nükleer enerji konusunda bilinçlenmesi açısından olumlu bir potansiyel taşıırken diğer yandan bu turizmin pazarlanış ve uygulanış şekli pek çok kişi tarafından olayın vahameti açısından duyarsızca bulunup ağır olarak eleştiriliyor.

Bölgenin Geleceği

Çernobil'deki doğal yaşamın durumu hakkında görüş ayrılığı içindeki bilim insanlarının uzlaştığı bir diğer husus ise yasak bölgenin bir doğa koruma alanı haline dönüştürülüp bir çeşit açık radyoekoloji laboratuvarı olarak bilimin yararına sunulması gerektiği. Yasak bölgenin kuzeyde Beyaz Rusya sınırlarında kalan kısmı Polessye Radyoekolojik Koruma Alanı'na çevrilmiş durumda. Ukrayna sınırlarındaki kısımda da aynı uygulamanın yapılması fikri 2014'te Ukrayna Çevre Bakanlığı yetkililerince tartışılmış. Hatta Dünya Bankası'nın Küresel Çevre Fonu, Çernobil çevresinde 5000 kilometrekarelik bir alanı kaplayacak, sınırlar arası bir koruma alanı oluşturulması teklifini getirmiş.

Ancak bölgenin korunan alan haline getirilmesi planı nükleer endüstrinin tehdidi altında. Ukrayna'nın elektriğinin yarından fazlası nükleer santrallerle sağlanıyor. Bu santrallerin de nükleer atıkları saklamak için alana ihtiyacı var. Özellikle de yakın zamanda atıkların işlemiden geçirilmek üzere Rusya'ya gönderilmesinden vazgeçilmesi, bu ihtiyacı daha acil hale getirmiş. Ukrayna hükümeti yasak bölgedeki Buryakivka köyü yakınlarında geçici bir depo inşa etmeye başlamış bile. Sonraki adım ise yeraltında kalıcı bir depo inşa edilmesi. Yasak bölgenin Ukrayna kısmında izleme çalışmaları yapan EcoCentre'in yöneticisi ve nükleer atık saklama alanı planının muhaliflerinden Sergey Kireev'e göre yasak bölge insansız olduğu için buranın saklama alanı haline getirilmesi çok daha ucuz, bu yüzden de yetkililer için çok daha çekici. Dolayısıyla Kireev çok arzu etse de bölgenin korunan alana dönüştürülmesi konusunda pek ümitli değil.





Bölgenin, çoğu 80'li ve 90'lı yaşlarında olan 200'e yakın yerlisi, resmi yasağa rağmen evlerine geri dönmüş.

Görünüşe göre şu anda Kiev hükümeti içinde bölgenin geleceğinin belirlenmesi konusunda süregelen bir savaş var. Yerel uzmanlar kararın yakın bir tarihte verilebileceğini düşünüyor. Verilecek karar hem bölgedeki doğal yaşamın hem de bölgenin eski sakinlerinin geleceğini etkileyeceğe benziyor.

Çernobil faciası kuşkusuz insanlığa nükleer enerjinin ne kadar tehlikeli olabileceğini gösteren bir uyarı niteliği taşıyor. Ancak kazanın ardından geçen 30 yıl, ikincil bir mesaj daha barındırıyor. Çernobil çevresinde 30 yıl içinde gerçekleşen değişim bize doğayla ilişkimizin doğa üzerinde aslında ne kadar tahrip edici bir etki yarattığını net bir şekilde gösteriyor. Bu nükleer felaket sahasında bile insanlar ortamdaki çekilince doğal yaşam olanca zenginliğiyle kendini gösteriyor. Dileriz bölgedeki doğa koruma planları hayata geçirilir ve Çernobil tüm dünyada doğa sevgisinin ve bilincinin geliştirilmesine yardım eden bir sembol ve hatırlatıcı haline gelir.



Çizim: Erhan Balıkcı

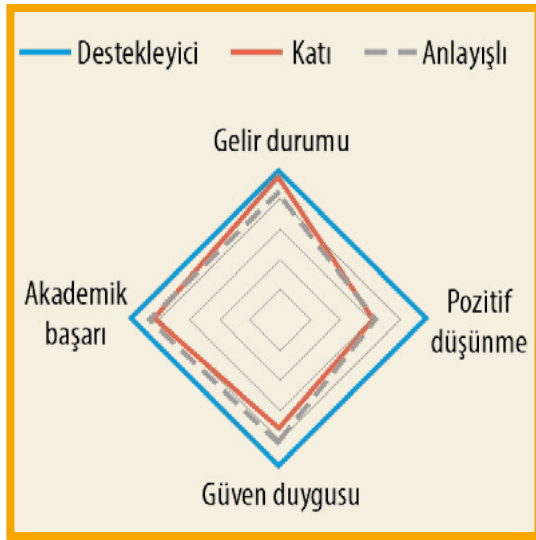
Kaynaklar

- <https://www.newscientist.com/article/2080293-wildlife-heaven-or-nuclear-hell-chernobyls-future-up-for-grabs/>
- <http://www.nsl.ttu.edu/about/Outreach/Chernobyl%20Exhibit.pdf>
- <https://www.newscientist.com/article/dn28281-wildlife-is-thriving-around-chernobyl-since-the-people-left/>
- <https://www.sciencedaily.com/releases/2014/03/140319124855.htm>
- <https://www.sciencedaily.com/releases/2016/04/160426091728.htm>
- <http://www.smithsonianmag.com/science-nature/forests-around-chernobyl-arent-decaying-properly-180950075/>
- <https://www.sciencedaily.com/releases/2016/04/160418161400.htm>
- <http://today.ttu.edu/posts/2016/04/chernobyl-30>
- <http://phys.org/news/2016-04-fukushimachernobyl-worst-nuclear-accident-health.html>
- <https://www.elsevier.com/connect/the-chernobyl-accident-30-papers-marking-30-years>

Ebeveynimiz Geleceğimizi Nasıl Etkiliyor?

Hepimizin bildiği gibi her anne babanın çocuk yetiştirme yöntemi aynı olmuyor. Örneğin kimi daha kuralcı olurken kimi çok daha esnek davranabiliyor. Doğru ya da yanlış ayırt etmeksizin bütün bu yöntemler çocukların yetişme sürecini hatta bununla da sınırlı kalmayıp tüm hayatlarını etkileyebiliyor. Öyle ki, bugün bir dönüp baktığımızda kendimizde anne ve babamızdan pek çok iz görebiliyoruz. İlk anda psikolojik etkiler aklımıza gelse de aslında sosyal ve ekonomik hayatımız da bu izleri barındırabiliyor. Bu etkilerin araştırıldığı çalışmalardan biri de Japonya'daki Kobe ve Doshisha üniversitelerinde, sosyal sistemler ve ekonomi alanında çalışan araştırmacılar tarafından kurulan bir ekip tarafından gerçekleştirildi. Anne ve babaların çocuklarını büyütürken sergilediği tutum ve davranışların çocukların geleceği üzerindeki somut etkilerinin incelendiği bu çalışma-

ya 5000 yetişkin kadın ve erkek dâhil edildi. Katılımcılara çocukluk döneminde ebeveynleri ile olan iletişimlerinden birlikte geçirdikleri vakitlere kadar pek çok konuyla ilgili farklı sorular soruldu. Bu soruların cevaplarının yanı sıra katılımcıların ebeveynleriyle olan ilişkileriyle ilgili dile getirdiği "Annem ve babam bana güvendi" veya "Ben anne ve babamın benimle yeteri kadar ilgilendiğini düşünmüyorum" gibi ifadeler de değerlendirilmeye alındı. Buna göre ailelerin çocuklarını yetiştirirken koyduğu kurallar, olaylara bakış açıları, çocuklarına davranış şekilleri, çocuklarıyla iletişim kurma yöntemleri, oyun oynama vakitleri gibi farklı etkenler incelendi. Bütün bu verilerden yola çıkılarak ilgi/ilgisizlik, güven, kurallar, serbestlik gibi anahtar kavramlar belirlendi. Bu kavramlar ışığında ebeveynlik yöntemleri altı ana başlık altında toplandı.



Bu çalışmada elde edilen veriler bir araya getirilerek, farklı ebeveynlik yöntemlerinin çocukların akademik başarıları, gelir düzeyi, güven duygusu ve pozitif düşünme yetisi üzerindeki etkileri gösteriliyor.

Çalışmaya göre bu kategoriler şöyle tanımlanıyor:

Destekleyici:

Çocuklarını ortalama düzeyde veya ortalamanın üstünde serbest bırakan, çocuklarına güvenen, çocuklarıyla çok ilgilenen, çocuklarıyla çok vakit geçiren.

Katı:

Çocuklarını çok serbest bırakmayan, çocuklarına ortalama düzeyde ve ortalamanın üstünde güvenen, çocuklarıyla normal düzeyde ilgilenen, çocuklarına karşı katı olan ve çocuklarına çok kural koyan.

Anlayışlı:

Çocuklarına ortalama düzeyde veya ortalamanın üstünde güvenen, çocuklarına karşı katı olmayan, çocuklarıyla birlikte ortalama düzeyde veya ortalamanın daha uzun süre vakit geçiren.

Serbest:

Çocuklarıyla az ilgilenen, çocuklarına karşı katı olmayan, çocuklarıyla birlikte çok az vakit geçiren, çocuklarına az kural koyan.

Sert:

Çocuklarıyla az ilgilenen, çocuklarını serbest bırakmayan, çocuklarına güvenmeyen ve çocuklarına karşı katı olan.

Ortalama:

Diğer kategorilerdeki özellikleri ortalama düzeyde taşıyan.

Katılımcıların kariyerleri, ekonomik durumları ve ahlaki tutumları, ailelerinin dâhil olduğu kategoriler ile birlikte değerlendirildi.

Bu sayede, ebeveynlerin tutum ve davranışlarının çocukların geleceği üzerindeki etkileri anlaşılmasına çalışıldı. Elde edilen tüm veriler bir araya getirilerek ebeveynlik yöntemlerinin çocukların geleceği üzerindeki etkileri açıkça gösterildi.

Araştırmada elde edilen verilere göre örneğin yüksek geliri olan, belli bir akademik başarı elde etmiş ve hayatından memnun olan katılımcıların “destekleyici”, yani çocuklarına gerekli düzeyde ilgi ve şefkat gösteren anne babaya sahip olduğu görülüyor. Diğer yandan “katı” anne ve babaya sahip olan, yani kendileriyle ilgilenilen ancak aynı zamanda çok fazla kurala maruz kalan çocukların ise yüksek gelir düzeyi ve akademik başarı elde etseler de daha stresli ve daha az mutlu olduğu sonucuna varılıyor.

Japonya'daki Sürdürülebilir Ekonomik Büyüme İçin Temel Araştırmalar Projesi kapsamında yapılan bu çalışmada elde edilen sonuçlar çok da şaşırtıcı görünmese de anne babaların tutum ve davranışlarının çocukların hayatında önemli etkileri olduğunu göstermesi açısından büyük önem taşıyor. Üstelik çalışma, bu etkilerin çocuğun ekonomik durumundan düşünce yapısına kadar pek çok alana yayıldığını da gösteriyor.

kaynak:
http://www.kobe-u.ac.jp/en/NEWS/research/2016_06_17_01.html

Bisiklet

Bisiklet ya da eski adıyla velespit ilk olarak 19. yüzyılda Avrupada kullanılmaya başlandı. Uzun bir keşif, tasarım ve model gelişim sürecinin ardından bisiklet günümüzde kullanılan en ucuz, pratik, keyifli, güvenli ve sağlıklı ulaşım araçlarından biri haline geldi. İnsan gücüyle veya elektrik motoruyla çalışan, iki ya da üç tekerlekli, pedallı, vitesli veya vitesiz olan bisiklet, ulaşım aracı olmasının yanı sıra sirklerde ve spor yapmak amacıyla da kullanılır. BMX (akrobasi bisikleti), dağ bisikleti, şehir bisikleti, tandem (çift kişilik) bisiklet, tur ve yol bisikleti, yatay bisiklet gibi türleri vardır. Tek tekerlekli olan ve giderek popülerlik kazanan unisiklet ise sirklerde ve özel bazı yarışlarda kullanılır.

Arka Vites Dişli Çark Takımı

Çapları değişik büyüklükteki dişli çarklardan oluşan bu vites düzeneği sayesinde, pedallar aynı ritimde ve eşit enerji sarf edilerek çevrildiğinde bile, tekerleğin farklı hızlarda dönmesi sağlanır.

Vites Aktarıcı Makara

İstenilen sürme hızına bağlı olarak vites değiştirme mekanizması tarafından etkinleştirilerek zincirin ilgili dişli yuvasına geçmesini sağlar.

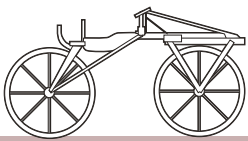
Zincir Gerdirci
Zincirin gerilimini korur.

Çeki Borusu

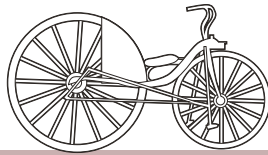
Zincir Sistemi

Bir zincirle birbirine bağlanan farklı büyüklükte iki zincir dişlisinden oluşur. Daha büyük olan zincir dişlisi, pedal kollarının dingiline bağlıdır. Küçük olanı ise arka tekerleğin göbeğine tutturulmuştur.

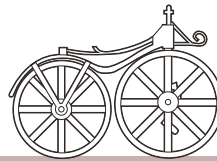
Tarihsel Gelişim



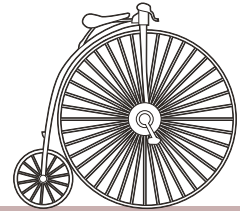
1818
Draisienne (Drezin)
Alman Karl von Drais
Ayaklarla hareket ettiriliyor



1839
İskoç Kirkpatrick Macmillan
Arka tekerleği hareket ettiren döner kol
(makara sistemi)



1860
Velespit
Fransız Pierre Michaux ve P. Lallament
Daha geniş ön tekerleği hareket ettiren mekanik pedal sistemi



1870
Yüksek Tekerlekli Bisiklet
Fransız James Starley
Hızlı fakat dengesiz sürüş

Dünya genelinde üretilen bisiklet sayısı 1 milyarı üzerinde. Bunların %50'si Çin'de kullanılıyor.



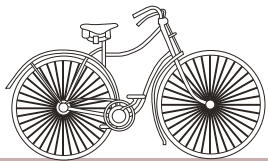
Vites Sistemi Nasıl Çalışır?

Vites mekanizması, gidilen yol ile kullanılan güç arasındaki ilişkiyi kontrol eder. Vites sistemi pedala bağlı aynakol yani ön vites dişli takımından ve arka tekerleğe bağlı arka vites dişli takımından oluşur. Gidon çevresinde bulunan sağ vites kontrol kolu arka vitesi, sol vites kontrol kolu ise ön vitesi kontrol eder.

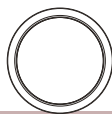
Bisikletler 5-33 vitesli olabilir. Bisikletteki vites sayısını arka vites dişli sayısı ile ön vites dişli sayısının kombinasyonu belirler. Örneğin bir bisiklet pedala bağlı 3 aynakol dişlisi ve 7 arka tekerlek dişlisinden oluşuyorsa bu bisiklet 21 viteslidir.

Ön vites dişli takımı yol durumuna (düz, tırmanış, iniş), arka vites dişli takımı ise anlık olarak hız, pedal ve bacak gücüne bağlı olarak değiştirilir. Ön vitesteki dişli boyutu küçüldükçe vites düşer, buna karşın arka vitesteki dişli boyutu büyüdüğü için tekerin dönmesi için uygulanan kuvvet azalır. Tekere uygulanan kuvvet azaldığı için doğru orantılı olarak aynakolun her bir turunda alınan mesafe de azalır. Durum tam tersi olduğunda, aynakoldaki dişli boyutu büyüyüp arka vitesteki dişli boyutu küçüldükçe arka tekerere uygulanan kuvvet artar ve aynakolun her bir turunda alınan mesafe de artar.

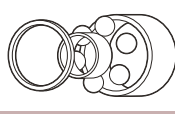
Tırmanışlarda yani düşük hızlarda ön vitesteki küçük dişli, düz yolda öndeki orta dişli, inişte yani yüksek hızda öndeki büyük dişli kullanılmalıdır. Arka viteste ise dişli sayısı azaldıkça güç azalır, ama alınan yol miktarı ve hız artar.



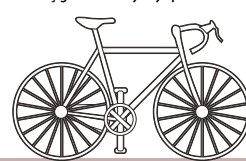
1885
Güvenli Bisiklet
İngiliz John Kemp Starley
Pedallı, zincirli, frenli ve aynı büyüklükte
tekerlekleri olan bisiklet



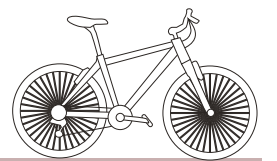
1888-1890
İngiliz John Boyd Dunlop havali
iç lastiği icat etti.
Havali lastik bisikletlerde ilk kez
kullanıldı.



1896
Serbest tekerlek rulmanı icat
edildi. Arka tekerleği, pedal
çevirmeden ve zincirden güç
almadan serbestçe dönen
bisiklet modeli geliştirildi. Fren
sisteminin patenti alındı.



1960
Yarış bisikleti piyasaya sunuldu.



1970
Dağ bisikleti modeli geliştirildi.

Rulman: İç ve dış
bilezikler arasında
yuvarlanan bilye veya
makara sayesinde
minimum sürtünmeyle
çalışan, dönme hareketi
yaparak büyüklüğüne ve
biçimine göre farklı yükler
taşıyan makine elemanı

Yol (Yarış) Bisikleti

- Hafif yapı
- Pist yarışlarında hız yapmak için aerodinamik tasarım
- Fren ve vites sistemi yok
- Fren, sürücünün pedalların hareketine direnç göstermesiyle yapılır.

Dağ Bisikleti

- Sağlam yapı
- Engeli araziler için ön ve arka amortisörler
- Fren ve vites sistemi var.

Moleküllerden Köprülere...

Yapı Malzemeleri Doğadan İlham Alabilir

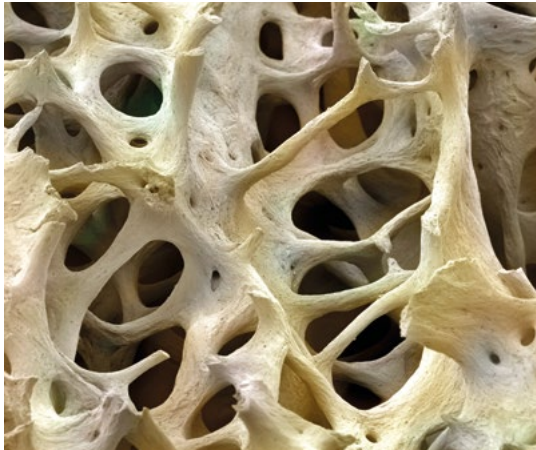
İnsanlığın olmazsa olmaz ihtiyaçlarından barınma, mağaralardan başlayıp rezidanslara kadar uzanan bir gelişim sürecine sahip.

Bu uzun sürecin en önemli bileşenlerinden beton ve çimento gibi yapı malzemeleri mimari yapıların bugün bildiğimiz şekline ulaşmasında büyük bir rol üstlenmiş durumda.

Binlerce yıldır varlığını sürdüren eserler bu malzemelere çok şey borçlu...

Göbekli Tepe'den bugün yaşadığımız evlere kadar uzanan tarihi süreçte yapı malzemeleri de büyük değişikliğe uğradı. Geçmişten günümüze çok sayıda eser bırakan Romalılar, kireci volkanik bir çeşit küllü bir araya getirip çimento olarak kullandı. Puzzolan çimento olarak da bilinen bu malzemeyle yollardan büyük yapılara kadar pek çok eser inşa edildi. Tarihte Türkler tarafından yapılan

eserlerin birçoğunda Horasan Harcı olarak da bilinen hayli güçlü bir bağlayıcı kullanıldı. Bu madde, bir tür kirecin pişmiş kille karıştırılmasından elde ediliyordu. Modern çimento malzemeleri ise 19. yüzyılda geliştirilen Portland çimentosuna dayanıyor. Kalker ve kil karışımının pişirilip alçıtaşı ile öğütülmesi sonucu elde edilen bu ürünün bugün kullandığımız yapı malzemelerine ulaşılmasında önemli bir rolü var.



Tarih boyunca, yapı malzemelerinin içeriğinin geliştirilmesinde en çok deneme yanılma yöntemi kullanılsa da artık dayanıklı ve sağlam malzemelerin üretiminde farklı bilimsel ve teknolojik yöntemlerden de faydalanılıyor. Bu sayede çok katlı binalar, büyük yapılar kısa sürede inşa ediliyor. Dünyada sudan sonra en çok kullanılan madde beton. Ancak bu kadar çok beton kullanılması hem yüksek enerji ihtiyacı doğuruyor hem de ardında büyük bir karbon ayak izi bırakıyor. Bu nedenle bir yandan hâlihazırda kullanılan yapı malzemelerinin hızlı, kolay ve çok miktarda üretilmesini sağlayacak yöntemlerle ilgili çalışmalar devam ederken diğer yandan da yeni yapı malzemelerinin geliştirilmesine yönelik araştırmalar yapılıyor.

Daha büyük köprülerin veya çok daha yüksek binaların yapımında kullanılacak bu yeni nesil malzemelerin geliştirilmesi için insan gözünün görebileceğinden çok daha küçük maddelerin incelendiği nanoteknolojiden yararlanılıyor. Nano boyutlu (metrenin milyarda biri) yani bir saç telinin yaklaşık 50-100 binde biri ölçeğindeki maddelerin konu edildiği bu teknoloji, yeni yapı malzemelerinin geliştirilmesinde moleküllerden başlayıp büyük binalara uzanacak bir değişime yön veriyor.

Çimento suyla karıştırıldığında sertleşen ve sertleştikten sonra suda çözünmeyen hidrolik bağlayıcı bir maddedir.

Doğadaki varlıkların büyük bir kısmı üstün özellikleri sayesinde farklı alanlardaki bilimsel ve teknolojik gelişmelere ilham olabiliyor. Yapı malzemeleri ile ilgili çalışan araştırmacılara göre betonun ve bağlayıcı maddesi çimentonun da doğayı örnek alarak yeniden tasarlanması mümkün. Doğadaki varlıkların özelliklerinin çok daha iyi anlaşılmasını sağlayan nanoteknoloji burada devreye giriyor. Bu teknoloji sayesinde doğada dayanıklılık, sertlik, sağlamlık gibi farklı özellikleriyle öne çıkan varlıkların yapıları ayrıntılı olarak incelebiliyor.

Prof. Dr. Oral Büyüköztürk kimdir?

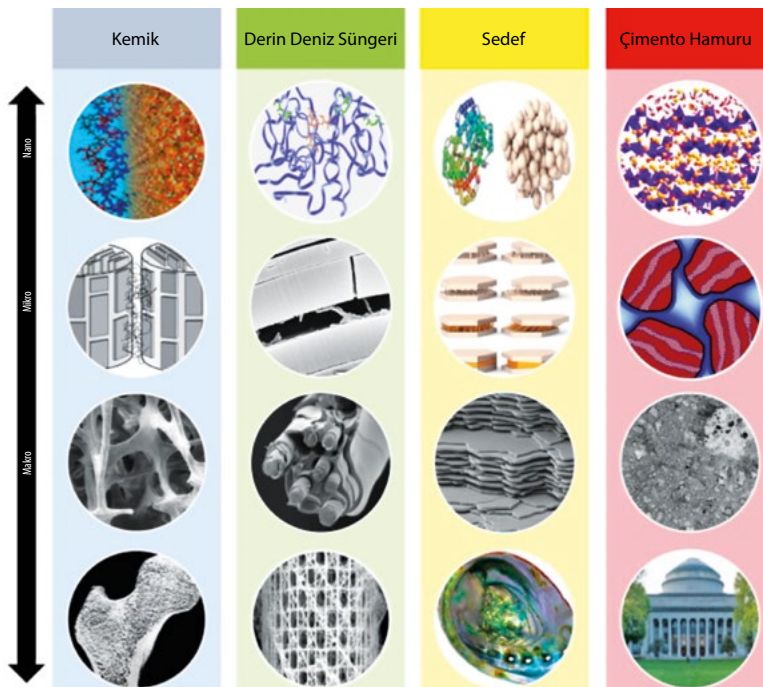
Pertevniyal Lisesi mezunu olan Oral Büyüköztürk lisans eğitimini İstanbul Teknik Üniversitesi İnşaat Fakültesi Yapı Mühendisliği Bölümünde aldı (1963). Yüksek lisans ve doktora eğitimlerini Cornell Üniversitesi'nde tamamlayan Dr. Büyüköztürk, araştırmalarına Massachusetts Teknoloji Enstitüsü (MIT) İnşaat ve Çevre Mühendisliği Bölümünde profesör olarak devam ediyor. Yeni yapılar ile yenilikçi malzemelerin tasarımı ve mekaniği üzerinde çalışmalar yapıyor. Araştırmaları özellikle beton yapıların tasarımı ve davranışı, malzemelerin dayanıklılığı, deprem mühendisliği, yapıların tahribatsız muayenesi, elyaf takviyeli polimerlerin kullanımı

ile çok katmanlı malzemelerin analizleri gibi konularda yoğunlaşıyor. Çok sayıda uluslararası çalışmaya imza atan Dr. Büyüköztürk Amerikan İnşaat Mühendisleri Cemiyeti (ASCE, *American Society of Civil Engineering*), Amerikan Tahribatsız Muayene Cemiyeti (ASNT, *American Society of Nondestructive Testing*), Amerikan Demiryolları Mühendisliği Topluluğu gibi kurumlardan aldığı önemli ödüllerin yanı sıra İsviçre Federal Devlet Araştırma Laboratuvarları Mirko Ros Altın Madalyası'nın sahibi. Bir çok bilimsel derginin editörlüğünü yürüten Dr. Büyüköztürk İskoçya Ulusal Bilim Akademisi ve Edinburgh Kraliyet Cemiyeti'ne de üye.





Mostar Köprüsü



<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0950061816305566g2>

Bu alandaki yeni çalışmalardan biri de Construction and Building Materials dergisinin Nisan sayısında yayımlandı. Massachusetts Teknoloji Enstitüsü (MIT, Massachusetts Institute of Technology) İnşaat ve Çevre Mühendisliği'nde görevli Prof. Dr. Oral Büyüköztürk liderliğinde gerçekleştirilen araştırmada yapı malzemelerine ilham olabilecek doğal oluşumların özelliklerini inceleyen çalışmalar bir araya getiriliyor. Böylece bu maddelerin yeni nesil yapı malzemelerinin hazırlanmasına nasıl katkı sağlayabileceği açıklanıyor. Dr. Büyüköztürk'e göre doğal malzemeler basit bileşenlerin karmaşık bir şekilde düzenlenmesiyle büyüleyici bir hal alabiliyor, bu malzemelere üstün özellikler veren mikro mekanizmalar anlaşıldığında bu özelliklerin betona uyarlanması mümkün olabilir.

Araştırmada kemik, sedef (yumuşakça kabuklarının en iç kısmı) ve derin deniz süngerleri gibi varlıkların yapıları ve özellikleri arasındaki ilişkiler inceleniyor.

Bütün bu varlıklar daha doğrusu doğadaki tüm dayanıklı, sert ve güçlü oluşumlar, üstün özelliklerini yapılarına ve içeriklerine borçlu. Örneğin sedefte yaklaşık %95 mineral, %5 organik madde var. Mineraller, tuğla-harç karışımında olduğu gibi tablalar halinde dizilerek birbirine kuvvetlice bağlanır. Yüzeyler arasındaki güçlü bağlar sert ve dayanıklı bir yapı oluşmasını sağlar. Kemiğin yapısında en çok hidroksi apatit ve kollajen vardır. Bu inorganik ve organik maddeler, sayesinde kemiğin mikro ölçekli çatlaklara dayanabilen sağlam bir yapısı vardır. Derin deniz süngerlerinin iskeletini oluşturan iğneye benzer yapılarda (spikül) silisyum katmanları yer alır. Bu katmanlı yapı, çatlak oluşumunu engeller. Çimento doğal yapılardan daha farklıdır. Gözenekli heterojen bir karışım olan çimentoda bağlanmayı sağlayan kalsiyum-silikat-hidrat (C-S-H) jelin içindeki nano ölçekli katmanlar bir araya gelerek daha büyük nanoparçacıkları oluşturur. Bu yapı mikro ölçekte incelendiğinde içeriğindeki atom ve moleküllerin düzenli veya düzensiz dizilen bölgelerden oluştuğu görülür.

MIT mühendisleri dünyanın en çok kullanılan insan yapımı malzemesi olan betonu doğayı örnek alarak yeniden tasarlamayı planlıyor.

Araştırmaya göre, doğal malzemeler ve çimento hamuru arasında içerik ve yapı farklılığı olsa da doğadaki oluşumlar yeni nesil yapı malzemeleri için önemli bir ilham kaynağı olabilir. Ancak doğayı taklit eden malzemelerin çimentoya uyarlanabilmesi için yapı malzemelerinin özelliklerinin de belli bir sistematikte incelenmesi gerekir. Dr. Büyükoztürk ve ekibi hazırladıkları çalışmada çimento malzemelerinin sil baştan tasarlanmasında hangi özelliklerin incelenmesi gerektiğine de yer veriyor.

Bu sayede biyolojik malzemelerin yapısındaki özelliklerin hâlihazırda var olan çimento üretim yöntemleriyle birleştirilerek yeni nesil yapı malzemeleri üretilmesi hedefleniyor.

Şimdiye kadar bilinen ve kullanılan yapı malzemelerine farklı bir bakış açısı sunan bu çalışmada, çimentonun yapısında yer alan maddeler için nano, mikro ve makro ölçekte yapılması gereken tüm çalışmalar, deneysel ölçümler ve bilgisayar modellemeleri olmak üzere iki ana başlıkta toplanıyor. Elde edilen verilerin, malzemenin sertlik, dayanıklılık, yapışma mekanizması gibi özelliklerinden hangisiyle ilgili olduğu da belirtiliyor.

Bu yöntemin ilk aşamasında malzeme nükleer manyetik rezonans spektrometresi, taramalı elektron mikroskobu, X-ışını difraktometresi gibi cihazlar kullanılarak analiz ediliyor. İlk aşamada elde edilen veriler, bir sonraki simülasyon aşamasına aktarılarak bu malzemeden hazırlanacak köprü, bina ve benzeri yapıların dayanıklılığı inceleniyor.

Çalışmada geliştirilen yöntem sayesinde çimento içeriğinin ve katkı maddelerinin, betonun gücü ve sağlamlığı üzerindeki etkileri kolaylıkla görülebiliyor. Bu yönüyle araştırma, belli başlı biyolojik katkı maddelerinin yapı malzemesi olarak kullanılıp kullanılamayacağının gösterilmesi açısından da büyük bir önem taşıyor. Çünkü yapı malzemesi veya çimento katkı maddesi olmaya aday doğal malzemelerin hâlihazırda kullanılanlarla sistematik olarak karşılaştırılmasına imkân sağlıyor.

Yapı malzemelerine yeni bir bakış açısı getiren bu çalışma sürdürülebilir ve uzun ömürlü bir çimento geliştirmeye yönelik araştırmalar için adeta bir rehber olma özelliği taşıyor. Dr. Büyükoztürk ve ekibi tarafından geliştirilen sistematik yöntem kullanılarak belki de Portland çimentonun yerini alabilecek doğal bir malzeme geliştirilerek mimaride sürdürülebilirlik için önemli bir adım atılabilir. Bu başarırsa mimari yapıların ekonomik, çevresel ve toplumsal gereksinimleri gelecek kuşakların yaşam koşullarına zarar vermeden karşılanabilir.



Gezegen Dokuz

Chad Trujillo ve Scott S. Shephard adlı gökbilimciler 2014 yılında *Nature*'da yayımladıkları bir makalede Neptün'den daha uzak gök cisimlerinin yörüngeleriyle ilgili verilerin açıklanabilmesi için Güneş Sistemi'nin dış kısımlarında bir gezegen olması gerektiğini öne sürdüler. Bilimsel yazında Gezegen Dokuz olarak bahsedilen bu gezegenin varlığı şu an için farazi olduğu, gözlemlerle doğrulanamadığı için henüz resmi bir adı yok. Eğer gelecekte yapılacak çalışmalar böyle bir gezegenin gerçekten var olduğunu gösterirse bu gezegene de diğer gezegenler gibi muhtemelen mitolojik bir karakterin adı verilecek.

Ocak 2016'da Konstantin Batygin ve Michael E. Brown böyle bir gezegenin yörüngesinin muhtemel özelliklerini açıkladı. Araştırmacıların tahminlerine göre Gezegen Dokuz'un kütlesi Dünya'ninkinin 10 katı, çapı ise Dünya'ninkinin 2-4 katı kadar olmalı. Gezegenin yörüngesinin ayırsılığı büyük (yayvan elips biçimli) ve Güneş'in etrafında bir kez dönmesi tahminen 15.000 yıl sürüyor. Hesaplara göre Gezegen Dokuz günberi (Güneş'e en yakın) ve günöte (Güneş'e en uzak) konumlardayken Güneş ile arasındaki mesafe 1 AU Dünya'yla Güneş arasındaki ortalama mesafe olmak üzere sırasıyla 200 AU ve 1200 AU. Gezegenin günberi konumunun Orion ve Taurus takımyıldızları yönünde, günöte konumunsa Serpens, Ophiuchus ve Libra takımyıldızları yönünde olduğu tahmin ediliyor.

Bugün gökbilimcilerin zihinlerini meşgul eden bir soru, eğer Gezegen Dokuz gerçekten varsa bugünkü yörüngesinin nasıl oluştuğu. Güneş'e Neptün'den 10 kat daha uzak olan bu gezegen o bölgede oluşmuş olabilir mi? Yoksa zaman içinde yörüngesinde büyük değişiklikler mi meydana gelmiş? Harvard-Smithsonian Astrofizik Merkezi'nden Gongjie Li'nin ve Michigan Üniversitesi'nden Fred Adams'ın bu sorulara cevap bulmak için yaptığı bilgisayar benzetimlerine göre bugün göz önünde bulundurulabilecek muhtemel senaryoların tamamı büyük olasılıkla yanlış.

Araştırmacıların hesaplarına göre Gezegen Dokuz'un Güneş tarafından yakalanmış, başka bir yıldız sistemine ait ya da başıboş bir gezegen olma ihtimali %2'den daha az. Bir diğer ihtimal gezegenin Güneş'e yakın bir bölgede oluşmuş ancak daha sonra bugün bulunduğu yere sürüklenmiş olması. Güneş Sistemi'nin yakınlarından geçen bir yıldız, gezegenin

Güneş'ten uzaklaşmasına ve yörüngesinin daha eliptik bir hale gelmesine yol açmış olabilir. Ancak böyle bir durumda yakınlarımızdan geçen yıldızın büyük olasılıkla Gezegen Dokuz'u Güneş Sistemi'nden tamamen koparması ve peşinden sürüklemesi beklenirdi. Hesaplara göre Gezegen Dokuz'un yörüngesinin bugünkü şeklini almasının nedeninin Güneş Sistemi'nin yakınlarından geçen bir yıldız olma ihtimali sadece %10.

Harvard-Smithsonian Astrofizik Merkezi'nde çalışan Scott Kenyon ve Benjamin Bromley tarafından yapılan başka hesaplara göre Gezegen Dokuz Güneş'e yakın bölgelerde oluşmuş bir gaz devi olabilir. Yörüngesinin ayırsılığının ve Güneş'e uzaklığının bu kadar büyük olmasının sebebiyse muhtemelen geçmişte Jüpiter ve Satürn gibi diğer gaz devleriyle arasında yaşanan etkileşimler.

Bugün bu senaryoların hangisinin doğru olduğu bilinmiyor. Ancak gelecekte yapılacak gözlemlerle bir fikir edinilebilir. Eğer Gezegen Dokuz zamanla bugün bulunduğu bölgeye sürüklenmiş bir gaz deviyse görünümü Neptün'e benzeyecektir. Bugün bulunduğu bölgede oluşmuşsa görünümünün Plüton'a benzemesi beklenir.

Kaynak

www.sciencedaily.com/releases/2016/05/160503131506.htm

Kim Bu Konuşan?

1941 yılında Almanların Oslo'ya yaptığı hava saldırısında, bir şarapnel parçası 30 yaşındaki Astrid isimli Norveçli bir kadının başının sol tarafına isabet eder. Sağ tarafı kısmi felç olan kadında (beynin konuşma ile ilgili sol frontal lobundaki hasar sonucu) broca afazisi gelişir ve epilepsi görülür. Bir yıl içinde dil kullanımı gelişir ancak konuşma ritminde ve aksanında değişiklikler olmuştur. Nörolog Monrad-Krohn Astrid'in durumunu 1947 yılında detaylı bir şekilde rapor etti. Astrid'in yaşadığı sorunun nedeni yabancı aksan sendromuydu. Aslında ilk olarak yabancı aksan sendromundan Fransız nörolog Pierre Maire 1907'de yayımladığı bir makalesinde söz etmişti.

Yabancı aksan sendromunun da dâhil olduğu, nadir görülen ya da hakkında çok az bilgi sahibi olunan hastalıkların belirtileri yüzyıllardır biliniyor. Fakat bazılarının yakın zamana kadar ismi bile konuşmuş değildi. Bazıları ise son yıllarda bilim insanlarının dikkatini çekmeye başladı.

Yabancı aksan sendromu da işte bu nadir görülen tuhaf beyin hastalıklarından biri. Öyle ki 1942-2009 yılları arasında bu hastalıkla ilgili sadece 62 vaka rapor edilmiş. Bu 62 vakadan biri de felç geçirdikten sonra konuşma yeteneğini kaybetmiş, 39 yaşında İrlandalı bir kadın. İrlanda dışına hiç çıkmamış bu kadın bir süre sonra tekrar konuşmaya başladı, ancak Fransız aksanıyla. Böylece felç nedeniyle yabancı aksan sendromu görülen nadir kişiler listesine girmiş oldu.

Pardon, Memleket Neresi?

Yabancı aksan sendromu görülen, ancak yaşadığı ülkeden hiç çıkmamış bir kişinin karşılaşılabileceği bir soru bu. Yabancı aksan sendromu, felç ya da travmatik beyin hasarı sonucunda beynin konuşmayı ve konuşurken kullanılan kasların koordinasyonunu kontrol eden bölümünün işlevini yerine getirememesi sonucu ortaya çıkıyor. Kişi dilini kontrol edemiyor ve farklı bir aksanla konuşuyor. Felç ve travmatik beyin hasarına ek olarak multiple skleroz, migren ve psikiyatrik bozukluklar da yabancı aksan sendromuna neden olan sorunlar arasında.

Yabancı aksan sendromu görülen kişinin ünlü ve ünsüz harfleri telaffuz etme şekli, konuşma ritmi değişiyor, konuşurken dil farklı konumda oluyor. Örneğin aksan değişikliğinde en önemli faktörlerden biri ünlü harfler. Seslendirilecek her ünlü harf için dilin ağız içindeki konumu -ne kadar ileride ya da ne kadar geride olması gerektiği- değişiyor. Böylece kelimelerin telaffuzunda, söz diziliminde ve kelime dağarcığındaki değişikliklere ek olarak cümlelerde ve kelimelerde doğru olmayan vurgular ortaya çıkıyor. Kişinin konuşması o kadar çok değişiyor ki karşılarındaki kişide başka bir ülkeden olduğu izlenimi uyandırıyor.

Her hastanın durumu kendisine özel de olabiliyor. Fakat çoğu vakada ortak vurgu ve ses değişiklikleri görülüyor. Genellikle hecelerde fazladan vurgu oluyor. Bir ünsüz harf başka bir ünsüz harfle değiştirilebiliyor ya da tamamen çıkarılıyor. Tipik bir yabancı aksan sendromu hastasında konuşulanı anlama problemlerine rastlanmıyor.

Literatürde bu hastalığın üç farklı tipinden söz ediliyor. Nörojen yani sinir sistemi kaynaklı, psikojen yani psikolojik kökenli ya da her iki nedenin de bir arada bulunduğu karmaşık tip. Daha çok rastlanan nörojenik yabancı aksan sendromunda kesin mekanizma henüz tam olarak açıklanamasa da, felç ya da travma sonrasında yapılan beyin görüntülemelerinde beyinde hasar olduğu gözlenmiş. Bu hasarlar arasında yer alan damarlardaki doku bozuklukları genellikle orta beyin atar damarlarında, motor konuşma alanlarında, beyincikte gerçekleşiyor. Aynı zamanda beynin iç kapsül denilen yapısı ve bazal ganglia da etkileniyor. Psikojenik türün altında psikolojik ve psikiyatrik hastalıkların yattığı düşünülüyor. Sağ yarıküredeki, konuşurken doğru vurgulamada rol oynayan beyin bölgesinde oluşan hasarın neden olduğu en az iki yabancı aksan sendromu vakası biliniyor. Literatürdeki vakaların çoğunu 50 yaş üstündeki kadınlar oluşturuyor.

Tedavi İçin Uzman Ekip

Yabancı aksan sendromunun tamamen ortadan kalkması pek görülen bir durum değil. Çoğu vakada bu durum kalıcı. Fakat beyin kanaması ya da epilepsi gibi hastalıklardan sonra gelişen yabancı aksan sendromunun düzeldiğine dair bir kaç örnek de var. Nadir olarak görülen bu sağlık sorununu değerlendirmek ve teşhis koymak için dil ve konuşma patoloğu, nörolog, nöropsikolog ve psikoloğtan oluşan bir ekip gerekiyor. Okuma, yazma, dil anlama testlerine ek olarak konuşmada değişikliğe neden olacak bir psikolojik sorun olup olmadığını anlamak için de psikolojik değerlendirme yapılabilir.

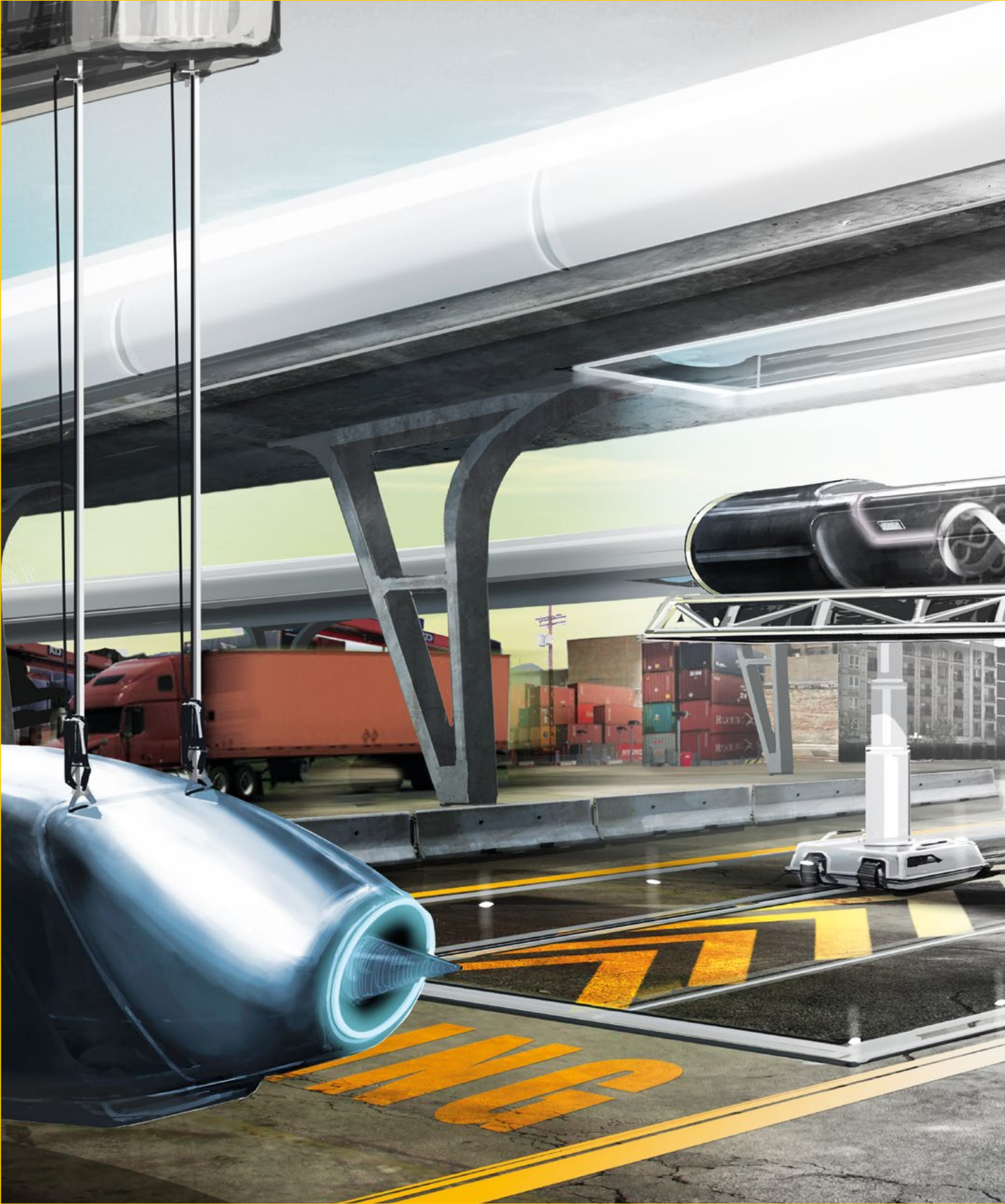


Yabancı aksan sendromunun belirtilerinden biri hastanın dilini ya da çenesini konuşurken normalden daha farklı hareket ettirmesidir; bu nedenle farklı sesler ortaya çıkar, uzmanlar da bu konuşmaları kaydederek analiz eder. Psikolojik testlere ek olarak konuşmanın ritmini ve vurgusunu kontrol eden beyin bölgelerinde bir hasar olup olmadığı görüntüleme yöntemleriyle incelenir.

Yabancı aksan sendromu çeşitli yollarla teşhis edilebiliyor. Teşhis edebilmek için de hastanın geçmişten bugüne sağlığı ile ilgili tüm detayların bilinmesi önemli. Mutlaka bir psikiyatriste danışılmalı. Hastanın konuşma özelliklerini değerlendirmek için doğal aksanının biliniyor olması da problemi tanımlamada yardımcı oluyor. Elektroensefalografi de (beyin dalgaları aktivitesinin elektriksel yöntemle izlenmesini ölçen yöntem) teşhis için kullanılan yöntemlerden biri. Ayrıca manyetik rezonans görüntüleme ve bilgisayarlı tomografi de teşhiste kullanılan görüntüleme yöntemleri.

Yabancı aksan sendromu gibi garip pek çok beyin hastalığı var. Sonraki sayılarımızda yer vermeye devam edeceğimiz nadir görülen tuhaf hastalıkların, beyin konusunda artan bilgiler ışığında tedavi edilmesi umut ediliyor.

<http://www.sciencealert.com/10-brain-disorders-that-completely-change-how-people-see-the-world>
<http://dx.doi.org/10.1155/2016/8073572>





Elon Musk

Akıllı, hayal gücü ve bilimle bir insanın neler yapabileceğine, nasıl başarılı olabileceğine örnek bir girişimci...



Elon Musk 1971 yılında Güney Afrika'da doğdu. Sıkıntılı bir çocukluk, aile ve okul yaşamı geçirse de okumayı çok sevdi. Öyle ki dördüncü sınıfı *Encyclopedia Britannica*'ya gömülü bir şekilde geçirdi. Bilim kurgu kitapları dâhil güncel pek çok kitabı günde 10 saat okuyarak bitirdi.

Dokuz yaşında, ilk bilgisayarı Commodore VIC-20 eline geçtiğinde hayatına okumanın yanı sıra ikinci bir uğraş daha girmiş oldu. 5 kilobayt hafızası olan bilgisayar, bitirilmesi genelde altı ay süren *Programlama Nasıl Yapılır?* rehberiyle birlikte gelmişti. Dokuz yaşındaki Elon bu rehberi üç günde bitirdi. 12 yaşına geldiğinde, o güne kadar edindiği yetenekleri "basit bir oyun" olarak adlandırdığı *Blastar*'ı geliştirmek için kullandı. Bu oyunu 1983 yılında bir bilgisayar dergisine 500 dolara sattı.



Musk, Güney Afrika'ya hiçbir zaman güçlü bir bağlılık hissetmemişti. Silikon Vadisi'ne gitmeyi hedefliyordu ve 17 yaşında bir daha dönmek üzere Güney Afrika'yı terk etti. İlk olarak Kanada'ya gitti, kısa bir süre sonra da Pennsylvania Üniversitesi'ne kaydoldu, böylece ABD'ye giriş yapmış oldu.

Üniversitedeyken, daha 1990'lı yılların başında hayatta ne yapmak istediğini düşünmeye başladı. Başlangıç noktası olarak kendisine şu soruyu sordu: İnsanlığın geleceğini en çok ne etkileyecek?

Cevaplarını 5 maddelik bir listede topladı:

İnternet

Enerji

Uzayın keşfi

(özellikle Dünya dışında kalıcı yaşam oluşturma)

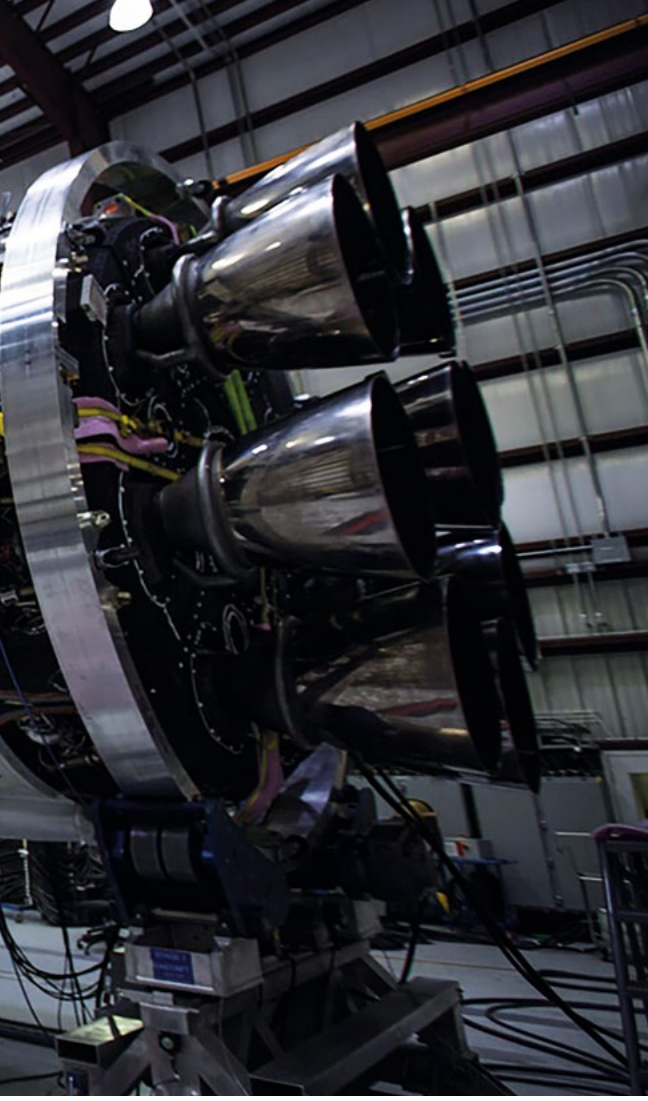
Yapay zekâ

İnsan geninin tekrar programlanması

Son iki maddenin olumlu bir etki oluşturacağı konusunda şüpheliydi. İlk üç madde hakkında pozitif düşüncelere sahip olsa da uzayın keşfi ile ilgili bir şeyler yapmayı aklından bile geçiremiyordu. Böyle olunca, geriye internet ve enerji seçenekleri kaldı.

Sürdürülebilir enerjiye odaklanmaya karar verdi. Üniversiteyi bitirdikten sonra Stanford Üniversitesi'nde yüksek enerji yoğunluklu kapasitörler (gelecekte pillerden daha etkili enerji depolayan bir pil teknolojisi) üzerine araştırma yapabileceği bir doktora programına kabul edildi. Bu pillerin sürdürülebilir enerjinin geleceği olduğunu ve elektrikli taşıtlarda kullanılacağını öngörüyordu.

1995 yılıydı ve internet günlük hayata girmeye başlamıştı. İnternet sektöründe atılım yapmak zorundayım, aksi halde geç kalabilirim, diye düşündü. Doktorayı bıraktı ve kardeşi Kimbal'la bir web yazılım geliştirme şirketi kurdu. Zip2 adlı şirketi ile şehir gezi rehberi için gazetelere içerik hazırlıyorlardı.

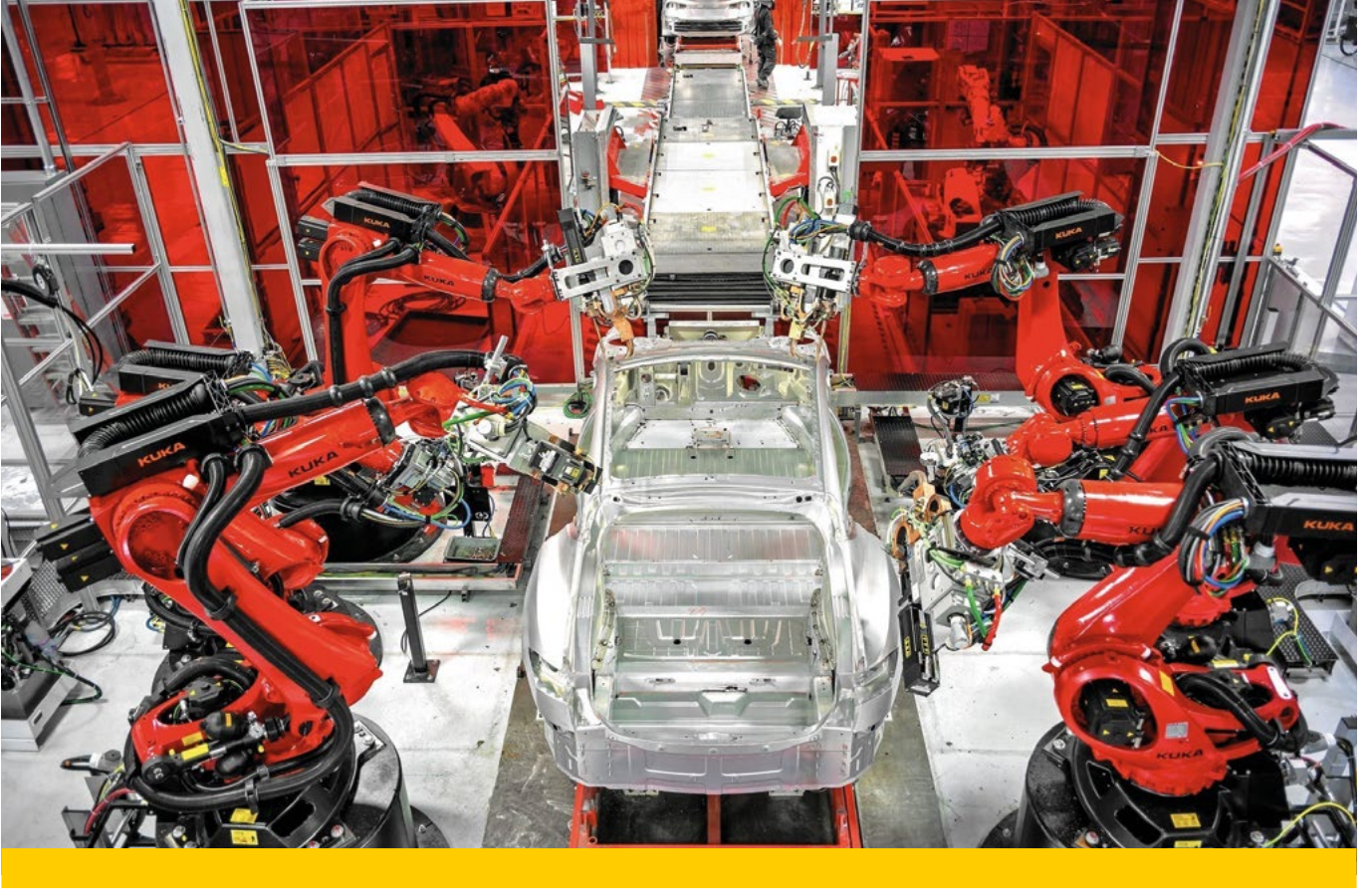


Kardeşlerin parası yoktu ve ofiste yatıp kalkıyorlardı. Elon programcı olarak, takıntılı bir şekilde saatlerce bilgisayarın başında çalışıyordu. Sonunda New York Times ve Chicago Tribune gibi popüler yayıncılar ile anlaşma sağladılar. Ardından şirketlerini City-Search.com isimli başka bir şirketle birleştirdiler.

Bu yeni şirket kısa zamanda kendi alanında devleşti. 1990'lı yılların sonuna doğru internet gittikçe yaygınlaşırken 1999'da Compaq Bilgisayar firması bu şirketi 307 milyon dolara satın aldı. 27 yaşındaki Elon'un eline satıştan 22 milyon dolar geçti.

Musk tamamladığı her girişimin ardından, daha sonra hiç bırakmayacağı daha zor ve karmaşık yeni bir girişime başladı. Servetinin dörtte üçünü yeni online banka şirketi X.com'u kurma fikrine harcadı. Ancak piyasada para transferi için ciddi bir talep olduğunu fark edince, 1999'da zayıf internet ağıyla büyük bankalara karşı rekabet etmenin çığnılık olduğunu bilmesine rağmen, şirketini aynı işi yapan komşu yazılım şirketi Comfinity ile birleştirerek PayPal'ı kurdu. PayPal'ın 2002'de eBay'e 1,5 milyar dolara satılmasından sonra, Musk şirketin en büyük hissedarı olarak vergi hariç 180 milyon doların sahibi oldu.





2002 yılında, PayPal'ın satışı henüz gerçekleşmemişken, Musk roket teknolojisi ile ilgili araştırma yapmaya ve çok sayıda makale okumaya başladı. Aynı yılın sonlarına doğru, 100 milyon dolar sermaye ile tarihin en akıllı girişimlerinden birini başlattı. Bu, uzay seyahatlerinin maliyetlerini inanılmaz şekilde düşürecek, gelecek yüzyılda Mars'a en az bir milyon insan taşıyabilecek bir fikirdi. Geliştirdiği SpaceX projesi ile Musk insanların birden çok gezegende yaşamasına imkân sağlayabilecek miydi?

2004'te, bu proje yol alırken, Musk başka bir akıllı girişim daha başlatmaya karar verdi. Otomotiv sektörünü dünya çapında değiştirecek ve tamamen elektrikle çalışan araçlar üretecek bir şirkete katıldı. Musk, Tesla adı verilen bu şirkete 70 milyon dolar yatırım yaptı.

Elon Musk, Dünya yüzeyine düşen bir dakikalık Güneş enerjisinin soğurulup depolanmasıyla tüm dünyanın bir yıllık enerji ihtiyacının karşılanabileceğini düşünüyordu. Bu yüzden kuzenleriyle birlikte Güneş enerjisi sektörüne girdi ve SolarCity şirketini kurdu. Amaçları konutları güneş gözeleri ile donatıp evlerin enerji ihtiyacını çok ucuza karşılamaktı. Bu proje için 10 milyon dolar yatırım yaptı.



Musk, PayPal'ın satılmasından sonra hayallerinin peşinde koşan, tüm parasını projelerini gerçekleştirmekle tutkusuydu. 2008'de SpaceX roket yapabiliyordu, ancak üç fırlatma denemesi de roketler yörüngeye giremediği için başarısızlıkla sonuçlandı. Uluslararası Uzay İstasyonu'na yük ve insan taşınabilmesi için yapılan ihaleleri alabilmeleri, yörüngeye başarıyla ulaşmalarına bağlıydı. Musk kalan parasının sadece bir denemeyi daha finanse edebileceğini söyledi. Eğer dördüncü deneme de başarısız olursa SpaceX'in hikâyesi sona erecekti.

Diğer taraftan San Francisco'daki Tesla da zor durumdaydı. Hâlâ ilk arabaları Tesla Roadster'ı pazara sürmeye uğraşıyorlardı. Bu sıralarda ekonomi beklenmedik bir şekilde kötü bir dönemden geçiyordu ve en büyük darbeyi de otomotiv sektörü almıştı. Tesla da sermayesini her geçen gün tüketiyordu.

Aile hayatında da başarısızlıklar yaşayan Musk, beş çocuğunun annesi ile 8 yıllık evliliğini sonlandırmak zorunda kalmıştı. Ancak tüm bu olumsuzluklar arasında her şey aniden tersine dönmeye başladı. Eylül 2008'de SpaceX'in roketi dördüncü denemesinde başarılı oldu. Bu başarı sonrası NASA, SpaceX'e 1,6 milyar dolar karşılığında 12 roketlik bir anlaşma önerdi ve böylece SpaceX kurtulmuş oldu.



2008'in son günlerinde Musk elindeki son parayı Tesla'yı kurtarmak üzere şirkete yatırırken, yatırımcılar Musk'ın yatırdığı kadar parayı Tesla'ya yatırmayı kabul etti. Beş ay sonra, işler yoluna girmeye başladığında Daimler Chrysler, Tesla için 50 milyon dolar yatırım yaptı. Böylece Tesla da kurtuldu. Tesla, 2017 yılının sonunda ucuz, halk tipi elektrikli araç Model 3'ü piyasaya sürmeyi ve haftalık 1000 araç olan üretim kapasitesini günlük 1000 araca çıkarmayı hedefliyor. Şirket, ayrıca sürücüsüz araç sistemini de başarıyla test etti. Finansal sorunları hâlâ devam eden Tesla'nın değeri yaklaşık 30 milyar dolar seviyesinde.



Bu gün inşası sürmekte olan Nevada'daki devasa Gigafactory'nin, dünya genelinde üretilen yıllık lityum-iyon pil miktarından daha fazlasını tek başına üretecek kapasitede olacağı belirtiliyor.

İlk üç denemeden sonra SpaceX yirmi roket daha fırlattı ve hepsinde başarılı oldu. Fırlattıkları roketleri geri indirip tekrar tekrar kullanabiliyorlardı. SpaceX'in ortaya koyduğu teknolojik yeniliklerle uzaya çok düşük maliyetle araç gönderilmeye başlandı. SpaceX şu an insanları uzaya taşıyabilecek bir uzay aracını test ediyor ve tek seferde Mars'a 100 kişi götürebilecek bir roket üzerinde çalışıyor. Mars'a ilk uçuşun 2025 yılında gerçekleşeceği belirtiliyor.

2012 yılında halka açılan ve değeri yaklaşık 6 milyar dolar olan SolarCity, ABD'deki en büyük güneş gözesi üreticisi oldu. Şirket, bu alanda yeni teknolojilere geçme kararı henüz verilmemesine rağmen, klasik cam gözeler yerine hafif ve esnek silikon üzerine monte edilmiş güneş gözelerini denedi ve başarılı oldu. Ayrıca güneş enerjisi kurulum maliyetini yaklaşık %50 azaltarak Watt başına 2,50 dolar değerlerine düşürdü. Burada unutulmaması gereken nokta güneş enerjisi teknolojisinin çok hızlı gelişmesi. Çoklu mercek gözelerin devreye girmesiyle 3-5 yıl öncesinin teknolojisi olan gözeleri göremiyoruz.

Şu an Buffalo'da ülkenin en büyük güneş gözesi fabrikası inşa ediliyor ve fabrikanın 2017 yılının ilk yarısında açılması planlanıyor. Şirket, Tesla ile Powerwall adlı ev bataryası ürünlerini birlikte üretecek. Böylece gündüz lityum-iyon pillere depolanan güneş enerjisi gece kullanılabilir.

2013 yılında Musk yepyeni bir ulaşım yöntemini gündeme getirdi: Hyperloop. Buna kısaca, bir çeşit tüp içinde basınçlandırılmış kapsül ile sürtünmesiz ve saatte 1000 km'nin üstünde hıza sahip olan, uçaktan hızlı gidebilen yeni bir ulaşım sistemi diyebiliriz. Bir uçak kadar hızlı, bir tren kadar kullanışlı olması hedeflenen bu araç yerde neredeyse ses hızında seyahat etmeye imkân sağlıyor. Hyperloop, havası boşaltılmış bir tüp içinde hareket ediyor. Hava direnci düşük olduğu için araç çok yüksek hızlara ulaşabiliyor. Hastanelerde mutlaka görmüşsünüzdür, birtakım laboratuvar sonuçları veya malzemeler bu yöntemle taşınır. Hyperloop sisteminin 2016 yılının sonlarına doğru test edilmesi planlanıyor.

Birkaç yıl içinde, inşa ettikleri fabrikalar da tamamlandığında, Musk'ın fabrikalarında yaklaşık 30.000 kişi çalışıyor olacak. 2008 yılında neredeyse iflasın eşiğine gelen Musk'ın kişisel serveti şu an 12 milyar dolar civarında.





1957'de Gaziantep'in Nizip kazasına bağlı Kesiktaş köyünde doğdu. İlkokulu köyde, ortaokulu Nizip'te tamamladı. Kuleli Askeri Lisesi'ni ve 1979'da Hava Harp Okulu'nu bitirdikten sonra savaş pilotu olarak görev yaptı. 1992'de Harp Akademisi'nden mezun olarak kurmay subay oldu. 1997'de Türk Silahlı Kuvvetleri'nden ayrılıp Türk Hava Yolları'na pilot olarak katıldı. Halen Airbus 330 uçaklarda kaptan ve öğretmen pilot olarak görev yapıyor. Evli ve iki çocuk babası olan İlyas Yılmaz spor yapmayı, okumayı, özellikle tarihsel konuları ve teknolojik gelişmeleri takip etmeyi seviyor.

Kuzey Kaliforniya'daki Tesla üretim merkezi ile Güney Kaliforniya'daki SpaceX üretim merkezi arasında, devasa olmaları haricinde de pek çok benzerlik var. Her iki üretim merkezi de aydınlık, temiz, parlak, beyaz boyalı ve her ikisinin de tavanları hayli yüksek. Bir fabrikadan çok birer laboratuvarı andıran her iki mekânda da beyaz yakalı mühendislerle mavi yakalı teknisyenler özenli ve hızlı bir şekilde aynı ortamda çalışıyor. Her iki fabrikada da etrafı dört duvarla çevrili tek bir ofis yok, açık ofisler herkesin birbirini görebileceği şekilde tasarlanmış.

Musk'ın biyografisini kaleme alan teknoloji yazarı Ashlee Vance, Musk'ın uzay, havacılık ve otomotiv gibi ABD'nin yatırım yapmaktan vazgeçtiği sektörleri başarılı bir şekilde yeniden şekillendirdiğini belirtiyor. Ayrıca teknolojik bir gelişmeyi veya üzerinde çalıştığı bir konuyu derinlemesine öğrenmeden o işe başlamadığını da vurguluyor.

Herkesin iş hayatında zaman zaman yaşadığı gibi Elon Musk da birtakım ciddi sorunlarla karşılaşılıyor elbette. Son zamanlarda SolarCity firmasının büyümesinin yavaşladığı, ciddi endişelerin baş gösterdiği, Elon Musk'ın şahsen borç bularak firmaya destek olmaya çalıştığı, SpaceX'in başarısız denemelerinin de olduğu, Tesla'nın otomobillerinde sorunlar yaşandığı,

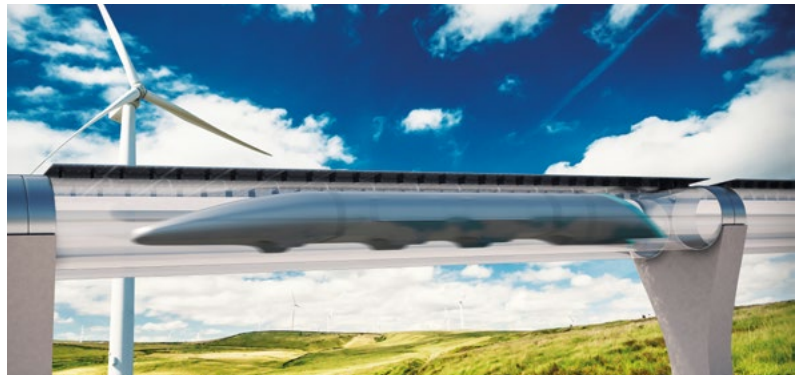
muhtemelen Model 3 için alınan siparişlerin yetiştirilemeyeceği, Model X'in şahin kanatlarının (arka kapılar) kullanıcılara problemler yaşattığı bu sorunlara örnek olarak verilebilir.

Bazı insanlar vardır, hayal ederler. Tüm sektörler, iş modelleri ve para bu insanlar için bir araçtır. Umurlarında olan tek şey kazandıkları veya kaybettikleri değil, insanlığa yaptıkları katkıdır. İşte Elon Musk da tam da böyle birisi. Birçok insanın yaptığı gibi başarı ve kâr elde ettiği tek bir projeye bağlı kalmak ona göre değil. Pes etmiyor, başarısızlık onu yıldırmıyor, sürekli hayal ediyor, risk alıyor, yaratıcı fikirler üretiyor ve bir projeden diğerine geçerek ilerliyor.



Kaynaklar

- <https://youtu.be/O5bTbVbe4e4>
- <http://www.forbes.com/profile/elon-musk/>
- https://en.wikipedia.org/wiki/Elon_Musk
- https://www.ted.com/speakers/elon_musk
- <https://www.teslamotors.com>
- <http://www.spacex.com>
- <http://science.howstuffworks.com/elon-musk1.htm>
- http://www.inc.com/magazine/20071201/entrepreneur-of-the-year-elon-musk_pagen_4.html



Ayçiçekleri Güneş'i Nasıl Takip Eder?

Tuba Sarıgül



Bitkileri hareket etmeyen canlılar olarak biliriz. Aslında belli ölçekte hareket edebilirler. Gün içinde Güneş'i takip eden ayçiçekleri bu durumun dikkat çekici bir örneğidir. Ayçiçeklerinin çiçek kısımları gün içinde Güneş'i takip ederek doğudan batıya doğru hareket eder. Geceleri ise tersi yönde hareket ederek sabahki konumlarına geri dönerler. Bu günlük hareket, gelişme dönemindeki ayçiçeği tomurcuklarında görülür ve çiçekler gelişimlerini tamamladığında durur. Olgunlaşmış ayçiçekleri sürekli olarak doğruya doğru yönelir.

Ayçiçeği tomurcuklarını gövdeye bağlayan ve yastıkçık olarak isimlendirilen esnek kısımdaki hücreler ayçiçeklerinin Güneşe göre hareketinden sorumludur. Yastıkçık bölümündeki hücrelerin içindeki suyun hücre duvarına

uyguladığı basıncın artıp azalması, gövdenin bu esnek bölümünün bir tarafının gerginliğini kaybetmesine, diğer tarafının ise sertleşmesine neden olur. Bu durum ayçiçeklerinin yön değiştirmesini sağlar.

Ayçiçeklerinin geceleri de batıdan doğuya doğru hareket etmeye devam etmesi nedeniyle, bazı bilim insanları ayçiçeklerinin yön değiştirmesinin nedeninin Güneş olmadığını, bu durumun bitkilerin biyolojik saati tarafından kontrol edilen günlük bir hareket olduğunu düşünüyor. Ayrıca araştırmalar toprağın hem çok kuru hem de suya doymuş olduğu durumlarda ayçiçeklerinin hareket etmediğini, dolayısıyla suyun ayçiçeklerinin yön değiştirmesinde etkili olduğunu gösteriyor.



E-kitap Okuyucularda Kullanılan Elektronik Mürekkepler Nasıl Çalışır?

Tuba Sarıgül

Elektronik mürekkep, geniş görüş açısı ve parlak gün ışığında okunabilmesi gibi özellikleri ile kâğıt üzerine yapılan baskıya hayli benzeyen bir ekran teknolojisidir. LCD ve LED ekranlarla kıyaslandığında en önemli avantajlarından biri enerji tüketiminin çok düşük olmasıdır.

Uzay Mühendisliği Nedir?

Tuba Sarıgül

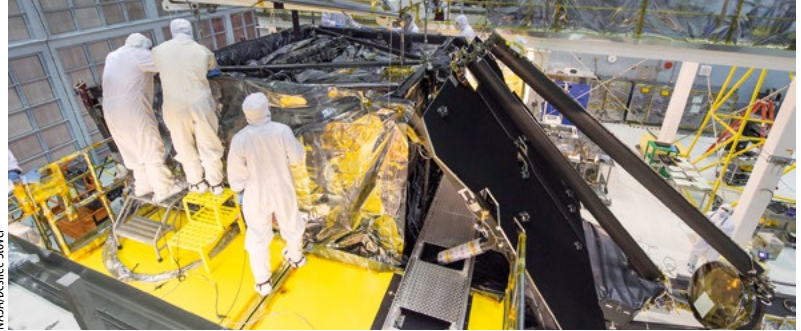
Uzay mühendisliği atmosferin dışında kullanılacak araçların ve sistemlerin geliştirilmesi ve tasarlanmasına yönelik araştırmalar yapılan mühendislik dalıdır. Başlangıçta havacılık mühendisliğinin bir kolu olan uzay mühendisliği, 20. yüzyılın başından itibaren uzay araştırmaları alanında yaşanan ilerlemeler ve çok farklı işlevleri olan uzay araçlarının (örneğin uzay istasyonları, insansız uzay araçları, uzay mekikleri, sondalar, uydular) geliştirilmesi nedeniyle günümüzde ayrı bir mühendislik dalı olarak kabul ediliyor.

Hava araçları ile uzay araçlarının çalışma mekanizması birbirinden farklıdır. Helikopter, uçak gibi atmosferde hareket eden hava araçları ileriye doğru hareket etmek için içinde bulundukları havayı geriye doğru iter. Ancak uzayda hava yoktur. Bu nedenle uzay mühendisleri uzay araçlarının atmosferin dışına çıkmasında, uzayda yol almasında ve yön değiştirmesinde kullanılabilecek farklı itki sistemlerinin geliştirilmesine yönelik araştırmalar yapar.

Uzay mühendisliğinin ilgi alanlarından biri uzay araçlarına etki eden kuvvetlerin (örneğin kütleçekim kuvveti, atmosferdeki hava sürtünmesi, itki sistemlerinin oluşturduğu itme kuvveti) yörünge hareketleri üzerindeki etkilerinin incelenmesidir. Bu, uzay araçlarının uzayda takip edeceği yolun belirlenmesinde hayli önemlidir.

Ayrıca uzay araçlarının yüksek enerjili ışınlar, ağırlıksız ortam, çok düşük ve yüksek sıcaklıklar gibi zorlu koşullara dayanacak şekilde tasarlanması gerekir.

Uzak teknolojilerinde önemli aşamalardan biri de uzay araçlarının hassas bir şekilde kontrol edilmesini sağlayan sistemlerin geliştirilmesidir. Uzay mühendisliğinin alt dallarından olan bu alan insanlı ve insansız uzay görevlerinin başarıyla gerçekleştirilmesine ve ortaya çıkan sorunların düzeltilmesine imkân sağlar.



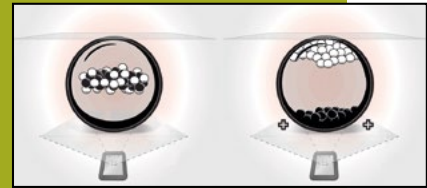
Elektronik mürekkep mikro ölçekte kapsüllerden oluşur. Kapsüllerin içinde eksi yüklü siyah pigmentler ve artı yüklü beyaz pigmentler bulunur. İki elektrot arasına yerleştirilen bu parçacıklar uygulanan elektrik alanın etkisiyle hareket edebilir. Örneğin ekranın yüzeyindeki şeffaf elektrot eksi yükü yüklenirse, bu tabakanın altında bulunan kapsüllerdeki artı yüklü beyaz pigmentler kapsüllerin

üst kısmına doğru hareket eder. Eğer elektrot artı yükü yüklenirse, bu durumda eksi yüklü siyah pigmentler kapsüllerin üst kısmında toplanır. Bu değişim ekranda beyaz ve siyah noktalar şeklinde görülür.

Bu teknolojinin diğer ekranlardan farkı ışık yayması değil, ışığı yansıtmasıdır. Yani ortamdaki ışık, kâğıdın üzerindeki

mürekkebe benzer şekilde, ekrandaki pigmentler tarafından yansıtılır. Bu nedenle ekrandakilerin görülebilmesi için harici bir ışık kaynağına ihtiyaç vardır. Elektronik mürekkep ekranların tükettiği enerji miktarı çok düşük olduğu için bu ekranların kullanıldığı e-kitap okuyucuların pil ömrü bir aya kadar uzayabilir. Ayrıca bu teknolojiye ekrandaki görüntü

enerji harcamaksızın ekranda kalabilir. Elektronik mürekkep ekranların üzerindeki yazılar ve görüntüler parlak gün ışığında ve her açıdan görülebilir.



Merak Ettikleriniz



Ay'a Giden Astronotlar Nasıl Geri Döndü?

Mahir E. Ocak

Neil Amstrong ve Edwin Aldrin 1969 yılında Ay'a ayak basan ilk insanlar olmuştu. Daha sonraları 1969-1972 arasındaki beş ayrı görevde de astronotlar Ay'a iniş yaptı.

Astronotları Ay'a ulaştırmak ve Dünya'ya geri getirmek için tasarlanan Apollo uzay araçları üç kısımdan oluşuyordu: komuta modülü, hizmet modülü ve Ay modülü. Bu modüllerden sadece komuta modülü astronotlarla beraber Dünya'ya dönmüş, diğer iki modüle görevlerini tamamladıktan sonra uzay aracından ayrılmıştı.

Komuta modülü, uzay aracının ana kontrol merkeziydi. Mürettebatın yolculuk boyunca içinde yaşayabileceği şekilde tasarlanan bu kabin, kontrol ve iletişim sistemlerini de içeriyordu. Bu modül astronotlar Ay'ın yüzeyine inerken yörüngede kalmıştı.

Hizmet modülü uzay aracının yol alması ve Ay'ın yörüngesine girmesi için gerekli itki sistemlerini ve yakıt tanklarını içeriyordu. Neredeyse tüm görev boyunca komuta modülüne bağlı kalan bu modül, geri dönüş yolculuğu sırasında Dünya'nın atmosferine girmeden hemen önce uzay aracından ayrılmıştı.

Ay modülü, astronotların Ay'ın yüzeyine inmesi ve komuta modülüne geri dönmesi için tasarlanan birimdi. Astronotların Ay ortamında hayatlarını devam ettirebilmesi için gerekli şeylerin yanı sıra itki sistemleri ve yakıt tankları içeriyordu.

Kütlece komuta modülünün yarısı kadar olan bu modül, astronotların Ay'ın yüzeyinden komuta modülüne geri dönmesini sağladıktan sonra Ay'ın yörüngesinde bırakıldı. Modülün daha sonraları Ay'ın hangi bölgesine düştüğü bilinmiyor.



Yıldırımlar Nasıl Oluşur?

Mahir E. Ocak

Yıldırımlar, atmosferde meydana gelen ani elektrik boşalmalarıdır. Bazen bir bulutun içerisinde, bazen bulutların arasında, bazense bulutlarla yeryüzü arasında yıldırımlar meydana gelir. Dünyada büyük çoğunluğu karalar üzerinde, her saniye yaklaşık 40-50, her yıl yaklaşık 1,4 milyar kez yıldırım görülür. Yeryüzünün en çok yıldırım meydana gelen bölgesi Demokratik Kongo Cumhuriyeti'nin doğusunda yer alan Kifuka isimli küçük bir köydür. Bu köyün civarındaki her bir kilometrekareye yılda ortalama 158 yıldırım düşer. Her ne

kadar yüzyıllardır bilimsel çalışmalara konu olsa da yıldırımların neden ve nasıl oluştuğu hâlâ tam olarak anlaşılabilmemiş değil.

Bir elektrik boşalmasının meydana gelmesi için aralarında elektrik potansiyel farkı olan iki bölge ve bu bölgeleri birbirinden ayıran elektrik direnci yüksek bir ortam gerekir. Yıldırımlar da gök gürültülü fırtınalar sırasında bulutların çeşitli bölgeleri arasında potansiyel farkı oluşmasının sonucudur. Atmosfer, elektrik yüklerinin serbestçe hareket etmesini ve bu potansiyel farkının sıfırlanmasını engelleyen ortam görevi görür. Bugün elektrik yüklerinin hangi süreçlerle birbirinden ayrıldığı ve yıldırımların oluşmasına sebep olan ilk kıvılcımı neyin çaktığı tam olarak açıklanamıyor.



Bulutların içinde ve bulutların arasında meydana gelen yıldırımlar, bulutlarla yeryüzü arasında meydana gelen yıldırımlara göre daha yaygındır. Ancak bu



Güneş Ne Renktir?

Mahir E. Ocak

Günün farklı saatlerinde gökyüzüne baktığımızda Güneş'i farklı renklerde görürüz. Ufka yakinken turuncu, daha yükseklerdeyken sarı, en tepedeyken neredeyse beyazdır.

Bu durumun sebebi Güneş'ten Dünya'ya ulaşan ışığın atmosferde kırılmasıdır. Güneş ışığının gözümüze gelme açısına bağlı olarak algılanan rengi değişir. Dolayısıyla Güneş'in esas rengini görebilmek için Dünya'nın atmosferinin dışına çıkmak gerekir.

Genel olarak yıldızların rengi sıcaklıklarına bağlı olarak değişir. En soğuk yıldızlar kırmızı, en sıcak yıldızlarsa mavi renklidir. Güneş esasen beyazdır.

Çünkü ışık tayfının görünür bölgesinin tamamında ışık yayar ve farklı renklerdeki bu ışıklar bir araya geldiği zaman insanlar tarafından beyaz olarak algılanır. Uluslararası Uzay İstasyonu'ndan çekilen fotoğraflarda da Güneş'in esasen beyaz olduğu açıkça görülür.



yıldırımlar hakkındaki bilgilerimiz hayli sınırlı. Bu durumun en önemli sebebi bulutların içerisindeki fiziksel koşullar hakkında ölçüm yapmanın zorluğu.

Bulutlarla yeryüzü arasında meydana gelen yıldırımlar, her ne kadar yıldırımların sadece %25'ini oluştursa da bu yıldırımlar hakkındaki bilgilerimiz daha fazla. Çünkü yeryüzündeki bilimsel cihazlar kullanılarak bu yıldırımların meydana geldiği sıradaki fiziksel koşullar hakkında ölçüm yapılabiliyor.

Bulutlarla yeryüzü arasında meydana gelen yıldırımlar, tüm yıldırımlar arasında canlıların yaşamı için en tehlikeli olanlarıdır. Bu yıldırımlar sırasında uzunluğu beş kilometreye varan plazma kanalları oluşur. Bu iletken kanal boyunca hareket eden elektrik akımı potansiyel farkı sıfırlanana kadar devam eder. Yıldırım çarpan cisimler büyük bir ısıya maruz kalır. Öyle ki bir ağacın içinden geçen yıldırım ağacın reçinesinin buharlaşma-

sına ve gövdesinin yanmasına sebep olabilir. Toprağa düşen yıldırımlarsa, bazen toprağın erimesiyle ve fulgurit olarak adlandırılan boru biçimli camı maddelelerin oluşmasıyla sonuçlanır. Yıldırım çarpan insanların yaklaşık %90'ı hayatta kalmayı başarsa da, bu insanların iç organlarında ve sinir sistemlerinde büyük hasar oluşur.

Yıldırımların azot döngüsünde önemli bir rolü vardır. Havadaki azot gazının oksitlenmesini ve böylece nitratların oluşmasını sağlarlar. Yağmurlar sayesinde yeryüzüne inen bu nitratlar, bitkilerin ve diğer organizmaların büyümesine yardımcı olan gübre görevi görür.

Güneş Sistemi'ndeki diğer gezegenlerin atmosferlerinde de yıldırımlar meydana gelir.

Uzay Araçları Uzayda Yüksek Hızda Hareket Eden Cisimlerden Nasıl Korunuyor?

Tuba Sarıgül

Dünya'nın etrafında yörüngede hareket eden uzay araçları (örneğin Uluslararası Uzay İstasyonu, uydular) uzay boşluğundaki yüksek hızda hareket eden cisimlerle çarpışma tehlikesi ile karşı karşıya. Bu cisimler asteroitlerin ya da kuyruklu yıldızların kalıntıları olabileceği gibi, ömrünü tamamlamış uyduların ve roketlerin parçaları da olabilir. Ancak doğal kalıntılar olan küçük göktaşları Güneş'in etrafında hareket ederken, uzay araçlarının kalıntıları olan cisimler (genellikle yörünge kalıntıları olarak isimlendirilir) Dünya'nın etrafındaki yörüngede hareket eder.

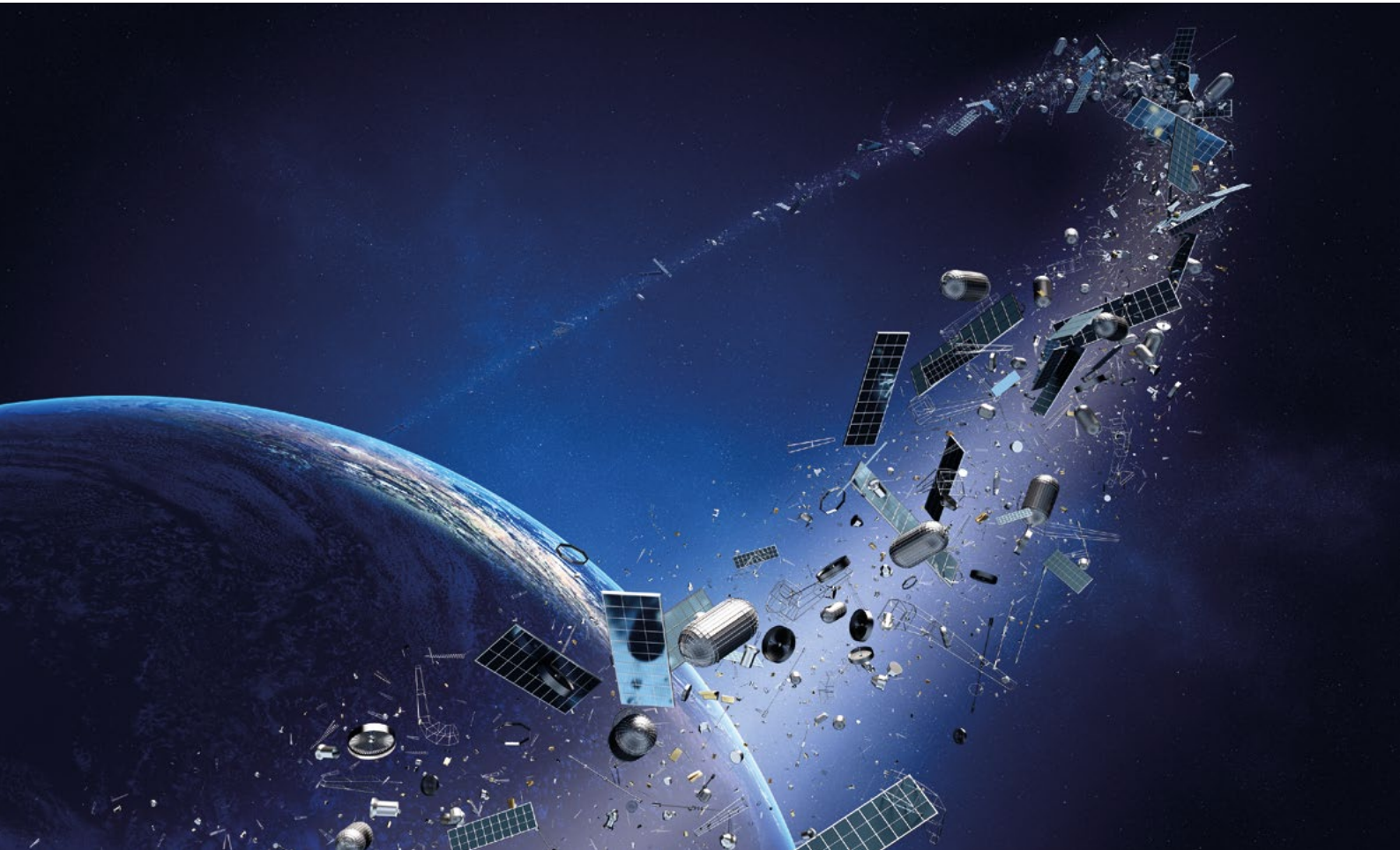
Bu nedenle yapay kalıntılar farklı görüntüleme yöntemleri kullanılarak tespit ve takip edilebilirken, küçük göktaşlarının uzun süreli olarak izlenmesi mümkün değildir.

Bu kalıntılar çok hızlı hareket ettikleri için çok küçük cisimler bile uzay araçlarına zarar verebilir. Örneğin yörünge kalıntılarının hızı saatte yaklaşık 30 bin kilometreye ulaşabilir.

Çapı 10 santimetreden büyük yörünge kalıntıları görüntüleme sistemleri tarafından tespit edilebiliyor. Radar ve teleskop gibi görüntüleme yöntemlerinden elde edilen veriler kullanılarak, uzay araçlarının yörüngelerinin üzerindeki cisimlerin listesi oluşturuluyor ve daha sonra bu cisimler sürekli olarak takip ediliyor. Dünya'nın etrafında uzay araçlarının hareket ettiği yörüngelerde çapı 10 santimetreden büyük yaklaşık 20 bin yörünge kalıntısı bulunuyor.

Daha küçük cisimlerin sayısı ise hesaplamalar yoluyla tahmin ediliyor. Dünya'nın etrafındaki uyduların hareket ettiği yörüngede çapı 1 santimetreden büyük 500 binden fazla cisim olduğu öngörülüyor.

Uzay araçlarının dışında bulunan koruyucu katman, uzay araçlarını çapı 1 santimetreden küçük cisimlerle karşı etkili bir şekilde koruyabiliyor. Ancak daha büyük cisimlerle çarpışmaları durumunda uzay araçları ciddi zararlar görebiliyor. Daha önce tespit edilmiş ve takip edilen daha büyük cisimlerin uzay araçlarıyla çarpışma riskinin ortaya çıkması durumunda, yön değiştirme özelliği olan uzay araçları manevra yaparak çarpışmadan kaçabiliyor. Ancak uzay araçlarının hepsinin manevra yapma yeteneği yok. Örneğin 2009'da Rusya'ya ait ve kullanımda olmayan bir uydu ABD'ye ait başka bir uydu ile çarpışmış ve çarpışma sonucu takibi yapılabilecek büyüklükte, 2000'den fazla parçacık oluşmuştu.



Hava Durumu Balonları Nasıl Çalışır?

Tuba Sarıgül

Hava durumu balonları atmosferde sıcaklık, basınç, nem ve rüzgâr hızı ölçümü yapan cihazlardır. Dünya genelinde yaklaşık bin farklı noktadan, günde iki kez atmosfere bırakılırlar.

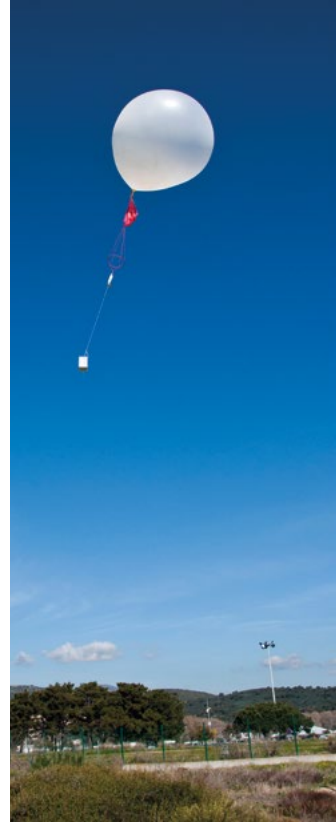
Kauçuktan üretilen balonlar hidrojen ya da helyumla doldurulur. Başlangıçta 2 metre çapında olan bir hava durumu balonunun çapı yükseldikçe 8 metreye ulaşabilir. Hava durumu balonları yaklaşık iki saatte 35 kilometre irtifaya ulaşabilir. Saniyede 4-5 metre yükselen hava durumu balonlarında ölçümler radyosonda isimli cihaz tarafından yapılır. Sıcaklık, basınç ve nem değerleri sensörler aracılığı ile ölçülür.

Rüzgâr hızı ve yönü ise radyosonda cihazının konumu takip edilerek belirlenir. Bu veriler radyo vericiler tarafından her saniye yerdeki istasyonlara iletilir.

Kauçuktan üretilen balon -90 santigrat dereceye inen düşük sıcaklıklara ve saatte 400 kilometre hızla esen rüzgârlara maruz kalabilir. Yükseldikçe genişleyen balon sonunda patlar ve radyosonda cihazı küçük bir paraşüt yardımıyla güvenli bir şekilde yere iner.

Hava durumu balonlarının konumunu belirlemede kullanılan elektronik sistemler sayesinde radyosonda cihazı bulunabilir.

Atmosferde doğrudan yapılan bu ölçümler uydu verileriyle birleştirilerek hava durumuyla ilgili doğru tahminlerin yapılmasında, hava tahmin modellerlerinin oluşturulmasında, atmosfer ve iklim değişiklikleriyle ilgili araştırmalarda kullanılıyor.



Yaşlandıkça Boyumuz Neden Kısılır?

Tuba Sarıgül

Yaşlandıkça vücut şeklimizde değişimler meydana gelir. Boyumuz kısılır, duruşumuz ve yürüme şeklimiz değişir. Bu durum vücuttaki farklı dokularda (örneğin kemik, kas dokularında) meydana gelen değişimler nedeniyle ortaya çıkar.

Omurgayı oluşturan omurlar arasında disk olarak isimlendirilen, jöleye benzer bir madde bulunur. İlerleyen yaşlarda bu madde su kaybetmeye ve küçülmeye başlar. Ayrıca yaşlandıkça kalsiyum ve mineral kayıplarından dolayı kemik yoğunluğu da azalır. Bu değişimler omurganın kışalmasına ve zamanla eğilmesine neden olur.

Yaşlandıkça insanların boyunun kışalmasının temel nedeni omurgada ortaya çıkan bu değişimlerdir. İnsanlar 40 yaşından sonra her 10 yılda bir ortalama 1 santimetre kısılır.

Bu süreçler engellenemese de hayat tarzında yapılacak değişiklikler sayesinde geciktirilebilir. Genetik faktörlerin bu süreçte önemli rolü vardır.

Ayrıca büyüme döneminde kemiklerin gelişiminin sağlıklı olması ilerleyen yaşlarda kemik kaybının yavaş gerçekleşmesini sağlayabilir. Kalsiyum ve D vitamini açısından zengin beslenmek, düzenli fiziksel aktivite de bu süreci geciktirebilir.





Kaynayan Nehir

Efsaneden Gerçeğe

Bir çocuğun hiç sıkılmadan, zevkle dinleyeceği şeylerin başında herhalde masallar, öyküler ve efsaneler gelir. Bilinmeyen bir zamana ve mekâna ait, dinlerken korku, mutluluk ve şaşkınlığı bir arada yaşatan bu gizemli metinler bizi bambaşka bir dünyaya götürür.

Yaz tatillerini ailesinin çiftliğinde geçiren Andrés Ruzo da Peru'daki dedesinin ona anlattığı öyküler ve efsanelerle büyümüştü. Dinlediği öykülerle kim bilir ne heyecan verici maceralara dalan Ruzo belki daha o zaman bile duyduklarının çoğunun hayal ürünü olduğunu tahmin ediyordu. Yine de bu durum, anlatılanları ilgiyle dinlemesine engel değildi. Üstelik Ruzo'nun küçükken kendini kaptırarak dinlediği bu efsaneler arasında bir tanesi vardı ki ileride tüm kariyerini değiştirecekti.

Bu efsaneye göre İspanyol istilacılar yıllar önce altın aramak için Amazon Yağmur Ormanları'na gider. Ancak ormanın zorlu koşulları karşısında büyük kayıp veren istilacılardan yalnızca birkaç kişi evine geri dönebilir. Onlar da içinde zehirli okları olan savaşçıların, insanları tek lokmada yutan yılanların, Güneş'i kapatacak kadar göğşe yükselen ağaçların ve bu ağaçların arasından âdeta kaynayarak akan sıcacık bir nehrin geçtiği öykülerle döner. Bu efsane yıllar içinde nesilden nesile aktarılır. Tıpkı dedesinin Ruzo'ya aktardığı gibi. Dedesinin anlattığı bu efsane belki de yıllarca Ruzo'nun aklına hiç gelmez. Ta ki...

Yıllar geçer. Ruzo büyür ve yerbilimci olur. Doktora çalışmasının konusu Peru'nun jeotermal enerji kaynaklarıdır. Ruzo'nun aklına çocukken dinlediği o efsaneye dair bir soru gelir: Gerçekten oralarda bir yerde dedesinin anlattığı gibi kaynayan bir nehir olabilir mi?



Ruzo meslektaşlarıyla ve bölgede araştırma yapan uzmanlarla görüşür, aklındaki soruyu onlara da sorar. Hepsi o civarda sıcak akan bir nehir olmadığını söyleyerek Ruzo'ya "hayır" yanıtını verir. Evet, termal havuzlar ve sıcak su kaynakları Dünya'nın pek çok yerinde vardır.



Ancak bunların birçoğunun sıcaklık kaynağı, yakınlarında bulunan yanardağlardır. Peru'nun söz konusu bölgesinde ise bırakın kaynayan bir nehri, böyle bir yapı oluşturabilecek yakınlıkta bir yanardağ dahi yoktur. En yakın aktif volkanik merkez nehirden 700 km uzaktadır. Böylelikle cevaplanamayan sorular bir süre daha Ruzo için varlığını korumaya devam eder. Ancak Ruzo'nun hevesi biraz kırılmıştır. Eve döndüğünde ailesiyle bir akşam yemeğinde konu tekrar açılır; Ruzo kaynayan nehir efsanesine dair yaptığı araştırmadan ve bir şey elde edemediğinden ailesine de söz eder. Teyzesinden aldığı yanıt ise şu olur: "Efsane mi? Ne efsanesi! Ben o nehirde yüzdüm bile!"



O anda, efsaneyi tekrar gerçek yapan teyzesi karşısında Ruzo'nun mu yoksa yüzdüğü nehrin varlığını inkâr eden yerbilimci yeğeni karşısında teyzesinin mi daha çok şaşırdığı bilinmez. Ama bundan sonrası malum. Ruzo aldığı bu yanıtın ardından, kendini tukanların ve jaguarların dünyasına keşfe çıkarken bulur. Bu macerayla ilgili olarak ise şöyle der: “Evet, efsanelerin biraz abartılı olduğunun farkındaydım ancak içimdeki merak beni sürekli ‘ya doğruysa, ya o nehir varsa’ diye kıskırtıyordu.”



Amazon Ormanları'nın içinde daldığı bu macerada uzun yürüyüşlerin ve zorlu tırmanışların ardından Ruzo, daha önce hiç görmediği bir ortamla karşılaşır. Uzaktan dev okyanus dalgalarının kayalıkları yararken çıkardığı seslere benzer sesler duymaya başlar, her yere yayılan bir dumanın oluşturduğu pusta belli belirsiz bitkiler görür. Derken biraz daha ilerler ve tam karşısında, üzerinde buharlar tüten bir nehir görür. Genişliği 25 metreyi, derinliği 5 metreyi bulan ve 6 km boyunca sıcak akan bir nehir. Ruzo kendini yıllar önce dinlediği efsanedeki nehrin karşısında bulmuştur.

Hemen termometresini çıkarıp su sıcaklığını ölçer. Suyun ortalama sıcaklığı 86°C'dir. Ruzo'nun ilk yaptığı işlerden biri, jeotermal bir sistem için alışılmadık ölçüde hoş bir tadı olan sudan çay yapmak olur. Bu çay keyfinin ardından, bir bilim insanı olarak nehir üzerinde yıllarca sürdüreceği araştırmalara girer.

Nehirde bilimsel çalışmalar yürüten ilk kişi olsa da, Ruzo nehri ilk keşfeden kişi değil elbette. Sıcak akan bu nehir, bölgede yaşayan yerli halkın yaşamının bir parçası. Nehrin yerel dildeki adı "güneşin ısıyla kaynayan" anlamına gelen "*Shanay-timpishka*". Ancak Ruzo'nun araştırması bu ısının kaynağının Güneş olmadığını göstermiş.

Ruzo'ya göre eldeki veriler nehrin büyük bir hidrotermal sistemin parçası olduğunu gösteriyor. Buna göre nehir suyunun sıcak olmasındaki asıl etkenler faylar ve yerin derinliklerine inildikçe sıcaklığın artması. Bol yağışlı olan bu bölgede nehir önce yağmur suları sayesinde soğuk bir dere olarak yolculuğuna başlıyor, zamanla yeraltının derinliklerine doğru iniyor, derinlerde ilerledikçe ısınıyor, ardından kayalarda oluşan faylar ve kırıklar yoluyla tekrar yüzeye çıkıyor ve sıcak su kaynaklarını oluşturuyor. Ancak bu büyüklükte bir termal nehir, sık rastlanacak bir oluşum değil.

Ruzo bunca yıllık çalışmaya karşın nehrin çalışma mekanizmasının hâlâ tam olarak çözülmediğini, sistemi daha iyi anlamak için daha fazla araştırma yapılması gerektiğini vurguluyor.



Nehir boyunca sıcaklık değişiyor. Sıcaklığın 94°C'yi bulduğu yerler dahi var. Böyle bir nehre düşmenin ölümcül olduğunu ya da elinizi yalnızca yarım saniye suya daldırmanız sonucunda üçüncü derecede yanıklar oluşabileceğini söylersek, durumu kafanızda canlandırmanız biraz daha kolay olacaktır. Çalışmalarına devam eden Ruzo için bu yoğun ormanlık bölgede, bu kadar sıcak suda araştırma yapmak elbette zor. Pek çok hayvanın içine düştüğünde yaşama şansı olmayan bu sulardan örnek almak ve orada gözlem yapmak için çok dikkatli olmak zorunda.

Ancak Ruzo ve çalışma arkadaşlarının çok önemli bir hedefi daha var. O da nehrin ve onu çevreleyen ormanın koruma altına alınmasını sağlamak. Çünkü arazi açmak amacıyla bölgedeki ağaçlar kesiliyor. Ruzo ve ekibi buna engel olmak için "The Boiling River Project" adlı bir koruma projesi dahi başlatmış.

Bölgede beş yıldır çalışmalarını sürdüren Ruzo, suyun içeriğini, aldığı örneklerde bulunan elementleri inceliyor ve suyun bölgedeki jeolojik yapılarla nasıl bir etkileşime girdiğini tespit etmeye çalışıyor. Ancak bölge yasal olarak koruma altına alınmadan araştırma sonuçlarını yayımlamayı tercih ediyor.



Hatta Ruzo teyzesinin anlattığı gibi insanların nehirde yüzdüğüne bile tanık olmuş. Tabii yalnızca yoğun yağmurların ardından, nehir suyu içine girilebilecek kadar soğuduğunda.

Ruzo'yu nehre getiren şey bilinen ile bilinmeyen, hayal ile gerçek arasındaki çizgiyi sorgulamak olmuş. Bir bilim insanının sahip olması gereken en önemli şey de bu belki: Merak. Nereye götüreceği ve karşınıza ne çıkaracağı bilinmeyen bir merak. O sayede Andrés Ruzo adındaki bu genç adam henüz küçükken dedesinden dinlediği bir öyküde geçen nehrin gerçek olduğunu kendi gözleriyle gördü. Küçükken Ruzo'ya maceralarında eşlik eden bu nehir, bundan sonra belki de Ruzo sayesinde varlığını koruyabilecek.

Kaynayan Nehir ve koruma projesi hakkında daha fazla bilgi edinmek isterseniz <http://www.boilingriver.org/> sitesini ziyaret edebilirsiniz. Andrés Ruzo'nun TED konuşmasını ise şu siteden izleyebilirsiniz: https://www.ted.com/talks/andres_ruzo_how_i_found_a_mythical_boiling_river_in_the_amazon

Söz konusu nehrin yeryüzündeki en büyük termal nehir olduğu düşünülüyor.

Üstelik sıcaklığının kaynağı yanardağ etkinlikleri değil ve bu özelliğiyle de dünyada tek.

Bölge halkı, gündelik yaşamlarında çok önemli bir yeri olan nehrin suyunu yıllardır ilaç, çay ve yemek yapımında kullanıyor.

Kaynaklar

- <http://adventureblog.nationalgeographic.com/2016/02/18/this-mythical-river-in-peru-is-boiling-and-one-young-scientist-is-on-a-quest-to-protect-it/>
- <http://ideas.ted.com/gallery-the-boiling-river-in-the-amazon/>
- <http://www.boilingriver.org/>
- <http://www.sciencealert.com/scientists-have-found-a-mysterious-boiling-river-straight-out-of-amazonian-legends>
- https://www.ted.com/talks/andres_ruzo_how_i_found_a_mythical_boiling_river_in_the_amazon
- <https://www.ted.com/read/ted-books/ted-books-library/the-boiling-river>

Böcek Sokmaları

Gideceğiniz pikniğin bir kene ısırığıyla kabusa dönmesi ya da bir yıl boyunca beklediğiniz yaz tatilinizin sivrisinek mücadelesiyle geçmesi...

Şikayetleriniz sadece kaşıntı, ciltte tahriş ya da kızarıklık ise kendinizi şanslı hissedebilirsiniz. Zira bazı böcek sokmaları ölümlü sonuçlanabiliyor. Ayrıntılar köşemizin bu ayki konusunu bulunduğumuz mevsimi de göz önünde tutarak böcek sokmalarıyla ilgili az bilinen detaylara ayırdık.



! Bazı ısırıklar basit bir ısırıktan daha fazla anlama gelebilir. Örneğin bazı dişi sinekler yumurtalarını sivrisineklerin alt kısmına tutturur. Sivrisinek kurbanının cildine konduğunda larvalar yumurtadan çıkar ve kurbanın derisinin altında ilerleyerek deride, tedavi edilmediği takdirde kan zehirlenmesine kadar varan ağrılı şişliklere neden olur.

! Pireler taşıdıkları hastalıkları konakçı canlıya geçirirken bazen konakçı canlının davranışları onlara yardımcı olur. Pirelerin ısırıkları bölge kaşınır. Konakçı bu bölgeyi kaşıdıca deri tahriş olur. Hastalık yapan mikroorganizmalarla dolu pire dışkısı ve kusmuğu tahriş olan bölgeden deri altına geçebilir ve bu yolla pireler hastalık bulaştırabilir.

! Böcek, konakçısını ısırduğunda ya da soktuğunda konakçının bağışıklık sistemi böceğin tükürüğüne karşı savunmaya geçer ve salgılanan histamin ısırlan bölgeye gönderilir. Bu da bölgenin şişmesine, kızarmasına ve kaşınmasına neden olur.

! Bazı böcek ısırıkları mekanik olarak çok etkileyicidir. 2012 yılında Paris'teki Pasteur Enstitüsü'nde çalışan araştırmacılar bir sivrisineğin bir fare üzerinde nasıl beslendiğini videolu mikroskopla kaydetti. Buna göre, sivrisineğin iğnemi hortumu farenin cildini deldikten sonra ağız kısmı esnek bir hal alıyor ve ağız bir kan damarına yerleşene kadar hücreler arasında ilerliyor.

! Bir dişi sivrisineğin anne olabilmesi için normalden daha fazla beslenmesi, dolayısıyla da kan emmesi gerekir.

Erkek sivrisinekler gibi dişi sivrisinekler de besinlerini bitki özlerinden alır. Ancak pek çok dişi, yumurta üretebilmek için kandaki demir ve proteine ihtiyaç duyar.

! Doğu Afrikalı zıplayan örümcek türü *Evarcha culicivora* karnı kanla dolu dişi sivrisineklerle beslenir. Kan emmiş dişi sivrisinekleri görüntüsünden ve kokusundan tanır.



! En iri sivrisinek türlerinden bazılarının da dâhil olduğu *Toxorhynchites* isimli sivrisinek cinsi kimseyi ya da hiçbir şeyi sokmaz, ihtiyacı olan her şeyi bitki özlerinden sağlar.





! Sivrisinekler ve keneler tahtakurularına göre daha çok hastalık yayar. Tahtakurusundan insana hastalık yapan mikroorganizma bulaşması çok nadir görülse de pek çok insan tahtakurularını daha itici buluyor.

! Dişi sivrisinekler ihtiyaçları olan kanı emmek için hamile kadınları hedef alır. Pek çok çalışmanın sonucuna göre hamile kadınların sivrisinek tarafından ısırılma ihtimali hamile olmayan kadınlarınkine göre yaklaşık iki kat daha fazladır.



! Araştırmacılar hamile kadınların sivrisineklere daha çekici gelmesinin yüksek vücut sıcaklığına sahip olmaları gibi birkaç nedeni olduğunu düşünüyor.

! Öncelikle sivrisinek sokmasıyla yayılan Zika virüsü ile doğuştan gelen sağlık sorunları arasındaki muhtemel ilişki endişeleri hayli artırdı. Aslında Zika yeni keşfedilen bir virüs değil. 1947 yılında Uganda'da yapılan bir sarıhumma araştırması sırasında tanındı.

! Afrika dışında insanlar arasındaki ilk Zika salgını 2007 yılında küçük bir Pasifik adası olan Yap'ta görüldü. Şaşırtıcı bir şekilde araştırmacılar salgın sırasında yapılan çalışmada yakalanan sivrisineklerin hiçbirinde Zika virüsüne rastlamadı.

! Zika virüsü manşetlere taşınmadan yıllar önce Batı Nil virüsü de ABD'de neden olduğu ilk enfeksiyon sebebiyle basında benzer bir yankı oluşturmuştu ve salgın ihtimali halk tarafından da büyük bir tehdit olarak algılanmıştı.

Dünya Sağlık Örgütü 2014 yılında sivrisinek kaynaklı sıtmanın 438.000 kişinin, sarıhummanın 30.000 kişinin, kızıl hastalığının ise 16.000 kişinin ölümüne neden olduğunu açıkladı. Oysa aynı Batı Nil virüsü 500 kişinin ölümüne neden olurken Zika herhangi bir ölüme yol açmadı.

! Sivrisinekler yaydıkları hastalık konusunda kötü bir üne sahipken aslında keneler insanlara ve hayvanlara çok daha farklı hastalıklar bulaştırıyor.

! Keneler ısırın ya da sokan diğer böceklerden daha farklı beslenir. Konakçısını bir kere ısırarak yerine türüne bağlı olarak konakçı üzerinde günlerce hatta haftalarca asılı kalabilir ve bu şekilde defalarca beslenir.



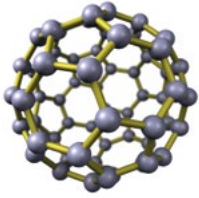
! Aslında çok da haksız sayılmazlar. Şubat ayında araştırmacılar *Cimex lectularius* türü tahtakurusunun genom dizilimini ortaya çıkardıkları çalışmayı yayımladılar.



Araştırmada bu tür tahtakurularının tükürüklerinde konakçının ağır hissini engelleyen en geniş protein çeşitliliğinin söz konusu olduğunu ve böylece aynı konakçıdan defalarca beslenebildiklerini keşfettiler. Bilim için fedakarlık yaparak derilerinin tahtakuruları tarafından ısırılmasına izin veren gönüllülerle yapılan bu deneyde, tahtakurusu kurbanlarının sadece yaklaşık %30'u tahtakurusu ısırığını hissedip tepki verdi.

Yabancı Moleküllerin Peşinde

1960'lara kadar uzayda moleküllerin olmadığı, çünkü yüksek miktardaki radyasyon sebebiyle oluşsalar bile kısa süre içinde parçalanacakları düşünülürdü. Ancak 1968 yılında Nobel ödüllü fizikçi Charles Townes, uzayda moleküllerin olup olmadığıyla ilgili araştırmalar yapmaya karar verdi. Bir süre sonra Kaliforniya'daki Hat Creek Radyo Gözlemevi'nde yapılan çalışmalar, Sagittarius B2 Bulutsusu'nun içinde amonyak molekülleri olduğunu gösterdi. Takip eden yıllarda 200'ün üzerinde başka molekülün daha uzayda var olduğu anlaşıldı. Gelecekte başka moleküllerin de keşfedileceğini rahatlıkla söyleyebiliriz.



Uzayda var olan pek çok molekülün Dünya'da olmadığını biliyor muydunuz? Uzaydaki ortam koşulları Dünya'dakinden çok farklı olabilir. Örneğin bir yıldızın atmosferinin sıcaklığı Dünya'nın atmosferinkinden çok daha yüksektir ya da uzayın yıldızlardan uzak, görece boş bir bölgesindeki sıcaklıklar Dünya'dakilerden çok daha düşüktür. Benzer biçimde uzaydaki basınç koşulları da Dünya'dakilerden çok daha farklı olabilir. Ortam koşullarındaki bu farklılıklar Dünya'da var olması mümkün olmayan pek çok molekülün uzayda oluşmasına imkân verir. Örneğin araştırmacılar 2011 yılında Atbaşı Bulutsusu'nun içinde kimliği belirlenemeyen bir molekül keşfetti. Daha sonra yapılan uzun çalışmalar sonucunda bu molekülün C_3H^+ olduğu anlaşıldı. Bu molekül o kadar kararsızdır ki yeryüzünde uzun süre var olamaz. Oluşsa bile ortamdaki diğer maddelerle tepkimeye girerek kısa süre içinde başka moleküllere dönüşür. Ancak Atbaşı Bulutsusu'ndaki düşük madde yoğunluğu C_3H^+ moleküllerinin başka maddelerle tepkimeye girmeden uzun süre var olmasına imkân veriyor.

Peki, uzayda hangi moleküllerin var olduğu nasıl anlaşıyor? Atomlar ve moleküller herhangi bir dalga boyunda ışığı soğurmazlar ve yaymazlar. Spektrumları kendilerine özgüdür. Uzaydaki moleküllerin kimliklerini belirlerken de yaydıkları ışıktan yararlanılır. Bir yıldızdan, gezegenden ya da bulutsudan Dünya'ya ulaşan ışığı analiz ederek o yıldızda, gezegende ya da bulutsuda hangi maddelerin olduğunu belirlemek mümkündür. Söz konusu Dünya'da var olan bir maddeyse durum çok daha kolaydır. Çünkü bu maddelerin hangi dalga boylarında ışık yaydığı önceden bilinir. Örneğin oksijen gazının (O_2), metanın (CH_4) ya da karbondioksitin (CO_2) hangi dalga boylarında ışık yaydığı geçmişte yapılan deneylerle belirlenmiştir.

Dolayısıyla uzayın bir bölgesinden yayılan ışıktaki oksijen gazına özgü dalga boylarına rastlanması o bölgede oksijen gazı olduğunu, metana özgü dalga boylarına rastlanmasıysa o bölgede metan gazı olduğunu gösterir.

Gözlemlenen ışıktaki dalga boylarının daha önceden bilinen herhangi bir maddeyle eşleştirilememesi durumunda, o dalga boylarında ışık yayan moleküllerin türünü belirlemek çok zorlaşır. Günümüzde uzaydaki yabancı moleküllerin türünü belirlemek için hem deneysel hem de kuramsal çalışmalar yapılıyor.

Deneysel çalışmalar yapan araştırmacılar, uzaydaki molekülleri laboratuvar ortamında üretmeye ve bu moleküllerin spektrumunu ölçmeye çalışırlar. Yaygın olarak kullanılan yöntemlerden birinde, bir kaptaki gaz karışımının içinden elektrik akımı geçirilir. Böylece karışımındaki moleküller çeşitli şekillerde parçalanır ve bazen ortaya yeni moleküller çıkar. Kararsız moleküllerin başka moleküllerle tepkimeye girmeden spektrumlarının ölçülebilmesi için ortamın yoğunluğu çok düşük tutulur. Elektrik akımının sebep olduğu parçalanma sonucunda hangi moleküllerin oluşacağı önceden bilinemediğinden, ölçülen spektrumların hangi moleküllere ait olduğunu belirlemesi için farklı bileşimlere sahip gaz karışımlarıyla çok sayıda deney yapılması gerekir.

Kuramsal çalışmalardaysa önce gözlemsel verilere bakılarak yabancı molekülün türüyle ilgili kaba tahminler yapılır. Daha sonra temel fizik kuramları kullanılarak bu tahmini moleküllerin spektrumu hesaplanır ve verilerle karşılaştırılır. Çalışmalar, doğru molekülü tahmin edene kadar devam eder. Moleküldeki atomların sayısı arttıkça hesaplar giderek zorlaştığı için kuramsal çalışmalarla iyi sonuçlar elde etmek ancak görece küçük moleküller için mümkündür.

Bugüne kadar uzayda keşfedilen pek çok molekül bilim insanlarını şaşırttı. Örneğin ilk kez 2013 yılında Yengeç Bulutsusu içinde gözlemlenen ArH^+ molekülü bir soygaz olan argondan ve bir protondan (hidrojen atomu çekirdeğinden) oluşuyor. Soygazlar tepkimelere girerek bileşik oluşturmaya karşı isteksiz olduğu için bu molekülü Dünya'da elde edebilmek ancak çok özel koşullar altında mümkün oluyor. Uzayda gözlemlenen ArH^+ molekülüyle, bu molekülün olduğu bölgelerde yüksek miktarda kozmik ışın olmasına bağlıyor. Araştırmacılara göre kozmik ışınlar argon atomlarının elektronları ile çekirdekleri arasındaki bağın zayıflamasına sebep oluyor ve böylece protonların argon atomlarına bağlanması kolaylaşıyor.

Uzaydaki varlığıyla bilim insanlarını şaşırtan bir diğer molekül, ilk kez 1985 yılında sentezlenen ve yapısı futbol topuna benzeyen C_{60} . 1990'larda uzayda artı yüklü C_{60} moleküllerinin olabileceğine işaret eden verilere ulaşılmıştı. Bu tahminler yakın zamanlarda yapılan deneysel çalışmalarla da doğrulandı.

Canlı yaşamının temeli olan aminoasitler de uzayda gözlemlenen moleküllerden. Bu durum akıllara pek çok soru getiriyor. Örneğin Dünya'daki yaşamın kökeninde uzaydan gelen aminoasitler olabilir mi? Uzaydaki aminoasitler uzak gezegenlere yaşam tohumları ekiyor olabilir mi?

Uzayda keşfedilen ve Dünya'da örneği olmayan yabancı molekülleri ilk bakışta sıradışı ve egzotik olarak adlandırıyoruz. Ama egzotik olan uzaydaki moleküller mi yoksa Dünya'daki moleküller mi? Eğer Dünya'daki koşullara bu kadar aşına, uzaydaki koşullara bu kadar yabancı olmasaydık C_{60} , ArH^+ , C_3H^+ gibi molekülleri yine de egzotik bulur muyduk? Acaba evren büyük oranda bu ve benzeri moleküllerden oluşuyor da asıl sıradışı olan bizim yakın çevremizdeki moleküller mi?

Kaynak

Moskowitz, C., "The Hunt for Alien Molecules", *Scientific American*, <http://www.scientificamerican.com/article/the-hunt-for-alien-molecules>, 2016.





RAMANUJAN

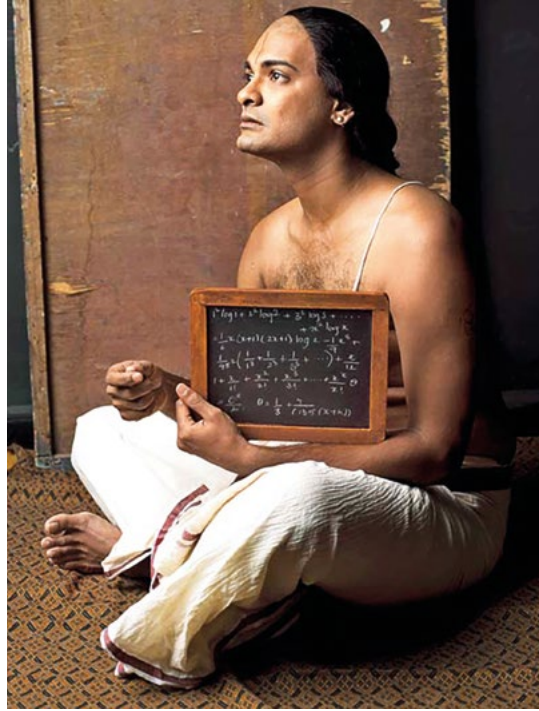
SONSUZLUĞU BİLEN ADAM

Kafdağı'nın zirvesine her bin yılda bir Anka kuşu gelir. Kayalıkların en yüksek noktasına bir tek gaga darbesi vurur ve gider. Gel zaman git zaman, gaga darbeleriyle aşınan Kafdağı küçüle küçüle yok olur. İşte o zaman bile sonsuzluğun ilk anlarının başlamakta olduğunu söyleyemeyiz.

Sonsuzluğu Bilen Adam filminde hayatı anlatılan Srinivasa Ramanujan sonsuzluğu hepimizden daha fazla kavrayabiliyordu kuşkusuz, ama insan beyninin sınırları sonsuzluğun karşısında ne kadar direnebilir ki?

Tosun Terzioğlu'nun bir röportajında dediği gibi "insanların sonsuzluk duygusuna karşı gideremedikleri bir özlemleri var. Matematikte bu özleme çok yaklaştığımız anlar oluyor. Ama geri kalan, insana ait, bu dünyaya ait her şey de sonlu." Ramanujan bu sonlu hayat içinde sonsuzluğa en çok yaklaşabilmiş insanlardan biri. Ama onun da yanıldığı anlar oldu kaçınılmaz olarak. Her büyük matematikçi gibi o da muhteşem hatalar yaptı.

Bir matematikçinin hayatını bu güne kadar en iyi anlatan film olan, 2015 yapımı "Sonsuzluk Teorisi"nden sahneler



2013 yılında Hindistan'da çekilen "Ramanujan" adlı filminden bir sahne

O Bir Dâhi mi?

Ramanujan'ın matematik dünyasına kendini tanıtmaya başlaması 1911 ile 1919 yılları arasında *Hindistan Matematik Derneği Dergisi*'ne gönderdiği elli sekiz problemle başlar. Bu problemlerden birinde şu sonsuz ifadenin değerinin kaç olduğunu sorar.

$$\sqrt{1 + 2\sqrt{1 + 3\sqrt{1 + 4\sqrt{1 + \dots}}}}$$

Bu ifade, inanılır gibi değil ama 3'e eşittir. İşte bu ve benzeri problemler ve bunlara verdiği cevaplarından etkilenen bir arkadaşı Ramanujan'a "sen dâhi misin?" diye sorar. Ramanujan "benim deham işte burada" diyerek gömleğinin yırtık ve tebeşir tozuna bulanmış dirseklerini gösterir. Kâğıt alacak parası olmadığı için bir "dizüstü tahtaya" tebeşirle yazmakta ve her hata yaptığında dirseğiyle silmektedir.

Olağanüstü özgünlükteki bu çeşit formülleri nasıl bulduğu Ramanujan'a hayatı boyunca hep sorulmuştur. Çok çalıştığını, çok hata yapıp düzelttiğini ve dirseklerini çürüttüğünü anlatması sıradan insanlara pek tatmin edici gelmemiştir. Sonunda kendi dininde kutsal olan tanrıça Namakkal'ın bu formülleri ona uykusunda fısıldadığı efsanesini çıkarmış ve bu açıklama sıradan insanları pek mutlu etmiştir. Ramanujan kadar çok çalışmadıkları için onunki kadar güzel sonuçlar elde etmedikleri gerçeği ne de olsa biraz can acıtıcıdır. Oysa tembelliklerinin ve bunun sonucunda oluşan vasatlıklarının sorumlusu gece rüyalarına girmeyen tanrıça olunca günlük hayatlarına ve olağan tembelliklerine huzurla devam edebileceklerdir. Ramanujan'ın sabah uyanır uyanmaz matematik çalışmaya başlamasını da Ramanujan'ın çalışkanlığına değil de gece rüyasında Namakkal'dan duyduğu formülleri unutmadan yazma telaşına bağlamak sıradan insanların fazlasıyla işine yaramıştır.



Jakob Bernoulli

Öldüğünde arkasında defterler dolusu matematiksel bağlantılar bırakan, böylesine verimli ve hayranlık uyandıracak derecede yaratıcı olan bu insanın sıradan insanların en çok ilgisini çeken yönü zaman zaman yaptığı hatalar olmuştur, doğal olarak. Oysa bu hatalar öyle normal insanların yaptığı gibi sayıları çarpıp bölerken yapılan dikkatsizliğin değil, sonsuzluğa kafa tutarken gözden kaçmış derin bazı ayrıntıların yol açtığı hatalardır.

Bir ölümünün “büyüklüğü” bazen başaramadıklarının büyüklüğüyle ölçülür.

Ramanujan’ın sonsuzlukla imtihanındaki ilk kırık notu Bernoulli sayıları üzerine yaptığı bir önermeyle ilgilidir. Meraklılarına Bernoulli sayılarının Batıda ilk kez Jakob Bernoulli tarafından $1^n + 2^n + 3^n + \dots + k^n$ toplamının genel formülünü ararken bulunan bazı sayılar olduğunu söylemekle yetineyim. Bu sayılara isim verilmesi ise ancak daha sonraları akla hayale gelmeyen durumlarda ortaya çıktıklarının gözlemlenmesiyle olmuştur. Bernoulli öldükten sonra masasındaki notlar arasında bulunup 1713 tarihinde basımı yapıldıktan sonra tanınan bu sayılara Bernoulli A, B, C, D gibi isimler vermiş ve “bu sayıların birbirini hangi kurala göre takip ettiği kolaylıkla görülür” demiştir. O gün bu gündür bu genel kuralı gören yok! Bugün Bernoulli sayılarını $B_1, B_2, \dots, B_n, \dots$ şeklinde gösteriyoruz. Verilen her n için B_n sayısını nasıl hesaplayacağımızı biliyoruz ama bunun için genel bir “kapalı” formül bilinmiyor. Her Bernoulli sayısı a/b şeklinde yazılan rasyonel bir sayıdır. Bu a ve b tamsayılarının özelliklerini bulmak sayılar kuramının çetin işlerinden biridir.

Ramanujan’ın 1911 yılında yayımladığı bir makalesi Bernoulli sayıları üzerinedir. Bu makalenin bir yerinde (B_n/n) rasyonel sayısını sadeleştirdikten sonra payının daima asal bir sayı olduğunu görülebileceğini söyler. Üstelik tam da bu cümleden önce ilk kırık Bernoulli sayısını listelemiştir. Eğer yirminci Bernoulli sayısını 20’ye bölüp payına baksaydı, bu sayının 174.611 olduğunu ve asal olmadığını görecekti.

Bernoulli’nin ölümünden sonra yayımlanan çalışmasında ilk Bernoulli sayıları A, B, C, D olarak veriliyor.

... Atque si porrò ad altiores gradatim potestates pergere, levique negotio sequentem adornare laterculum licet :

Summae Potestatum

$$\begin{aligned} f n &= \frac{1}{2} n n + \frac{1}{2} n \\ f n n &= \frac{1}{3} n^3 + \frac{1}{2} n n + \frac{1}{6} n \\ f n^3 &= \frac{1}{4} n^4 + \frac{1}{2} n^3 + \frac{1}{4} n n \\ f n^4 &= \frac{1}{5} n^5 + \frac{1}{2} n^4 + \frac{1}{2} n^3 - \frac{1}{30} n \\ f n^5 &= \frac{1}{6} n^6 + \frac{1}{2} n^5 + \frac{5}{12} n^4 - \frac{1}{12} n n \\ f n^6 &= \frac{1}{7} n^7 + \frac{1}{2} n^6 + \frac{1}{2} n^5 - \frac{1}{6} n^3 + \frac{1}{42} n \\ f n^7 &= \frac{1}{8} n^8 + \frac{1}{2} n^7 + \frac{7}{12} n^6 - \frac{7}{24} n^4 + \frac{1}{12} n n \\ f n^8 &= \frac{1}{9} n^9 + \frac{1}{2} n^8 + \frac{5}{3} n^7 - \frac{7}{15} n^5 + \frac{5}{6} n^3 - \frac{1}{30} n \\ f n^9 &= \frac{1}{10} n^{10} + \frac{1}{2} n^9 + \frac{3}{4} n^8 - \frac{7}{10} n^6 + \frac{1}{2} n^4 - \frac{1}{12} n n \\ f n^{10} &= \frac{1}{11} n^{11} + \frac{1}{2} n^{10} + \frac{5}{6} n^9 - 1 n^7 + 1 n^5 - \frac{1}{2} n^3 + \frac{5}{66} n \end{aligned}$$

Quin imò qui legem progressionis inibi attentius enspexerit, eundem etiam continuare poterit absque his ratiociniorum ambabimus : Sumtā enim c pro potestatis cuiuslibet exponente, fit summa omnium n^c seu

$$\begin{aligned} \int n^c &= \frac{1}{c+1} n^{c+1} + \frac{1}{2} n^c + \frac{c}{2} A n^{c-1} + \frac{c \cdot c-1 \cdot c-2}{2 \cdot 3 \cdot 4} B n^{c-3} \\ &+ \frac{c \cdot c-1 \cdot c-2 \cdot c-3 \cdot c-4}{2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6} C n^{c-5} \\ &+ \frac{c \cdot c-1 \cdot c-2 \cdot c-3 \cdot c-4 \cdot c-5 \cdot c-6}{2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7 \cdot 8} D n^{c-7} \dots \& \text{ ita deinceps,} \end{aligned}$$

exponentem potestatis ipsius n continué minuendo binario, quosque perveniatur ad n vel nn . Literae capitales A, B, C, D & c. ordine denotant coefficients ultimorum terminorum pro $f n n$, $f n^4$, $f n^6$, $f n^8$, & c. nempe

$$A = \frac{1}{6}, B = -\frac{1}{30}, C = \frac{1}{42}, D = -\frac{1}{30}.$$

Sonsuzluğu Bilen Adam

Ramanujan’ın hatalarını yakalamak her zaman yukarıdaki kadar kolay olmadı. Londra’dayken biraz da Hardy’nin yüreklendirmesiyle asalların dağılımıyla ilgilenmeye başladı. Bu problem, verilen bir sayıya kadar kaç tane asal sayı olduğunu bulma problemidir. Bu sayıyı tam olarak hesaplayan bir formül hâlâ bilinmiyor. Genellikle bu sayıya asimpotik olarak yaklaşık değerler veren formüller aranır. Ramanujan da li integrali diye bilinen bir formülün asal sayıları ne doğrulukta verdiğini araştırdı. Uzun çalışmalardan sonra li integralinin verdiği sayının, aranan asal sayıların miktarından her zaman biraz fazla olacağı sonucuna vardı. Ramanujan diyordu ki “verilen bir x sayısına kadar olan asalların sayısını $\pi(x)$ ile, x sayısındaki li integralinin değerini $li(x)$ ile gösterirsek, $li(x) - \pi(x)$ her zaman pozitif olur”.



Ramanujan'ın şimdi müze olan evi



Bu iddia o sıralar Cambridge'in yıldız matematikçilerinden olan Littlewood tarafından hemen çürütüldü. Üstelik Littlewood $li(x) - \pi(x)$ değerinin işaretinin sonsuz defa değişeceğini kanıtladı. Yani Ramanujan sonsuz defa yanılmış oluyordu. Fakat Littlewood'un kanıtı sadece böyle bir işaret değişimi olduğunu gösteriyor, ilk işaret değişiminin nerede olacağını göstermiyordu.

Ramanujan'ın sonsuzluğa kafa tutmasındaki ihtişamin boyutunu anlamamız, Littlewood'un öğrencisi Avustralyalı Stanley Skewes'in $li(x) - \pi(x)$ ifadesinin ilk kez nerede işaret değiştireceğini araştırmasından sonra oldu. Skewes'in hesaplarına göre Ramanujan'ın yanılmaya başlayacağı ilk sayı 10^A civarında olacaktı, ki buradaki A sayısı 10^B sayısına ve bu B sayısı da 10^{34} sayısına eşittir. Söz konusu sayının ne kadar büyük olduğunu kavramak için isterseniz bir daha yazalım. Skewes'in hesapladığı sayı şudur:

$$10^{10^{10^{34}}} = 10^{10^{10} \dots} \text{ Buraya toplam 34 sıfır yazılacak}$$

Üstelik Skewes bu sayıyı Riemann'ın zeta fonksiyonunun sıfırlarının dağılımı hakkındaki meşhur sanısının doğru olması koşuluyla bulmuştur. Eğer bu koşulu kabul etmezseniz yukardaki 34 sayısının yerine 964 yazmanız gerekecektir.

Bu arada evrendeki atom sayısının sadece 10^{80} civarında olduğunu hatırlatırım.

Ramanujan'ın yaptığı hatayı yakalamak için ne kadar yüksek sayılara çıkmamız gerektiğine bakıp Ramanujan'a hayran olurken gözden kaçırdığımız küçük bir nokta var. O da bu hataları kısa zamanda yakalayabilen matematikçilerin olması. Peki bu son derece cüretli tahminleri yapabilen Ramanujan kendi hatalarını neden kendisi yakalayamamıştır? Hatalarını bulan matematikçilerle onun arasındaki fark nedir?

O fark eğitimidir.

Matematik Tripos Sınavları

İngiltere’de 1748 yılından 1909 yılına kadar Cambridge Üniversitesi matematik bölümünden mezun olmak için, üç yıllık bir eğitimin sonunda Tripos adı verilen bir sınava girmek gerekiyordu. Adını, ilk zamanlarda sözlü yapılan sınavlarda adayların oturduğu üç ayaklı tabureden alan bu sınav günlerce sürer ve öğrencilere yüzlerce yazılı soru verilir. Verilen sürede bu soruların tamamının çözülmesi beklenmez, en çok soruyu doğru çözebilenler dereceye girer. Puanlar açıklanmaz ama öğrencilerin sınav sonunda kaçınıcı oldukları açıklanırdı. İlk on beş ya da yirmi sıraya girenler başarılı sayılır, onlara “*wranglers*” denirdi. Kelimenin “savaşçı”, “kavgacı” ve “çoban” gibi değişik anlamlarının hepsi, bu günler süren sınavda başarılı olanlara yakışan birer özelliği gösterir bence. Bu sınavda birinci olmak ise o sıralar İngiltere’de eğitilmiş bir insanın alabileceği en yüksek unvan olarak görülürdü. Cambridge Üniversitesi’nin geçmişindeki bir yıldan söz edilirken o yıl Tripos’ta kim birinci olduysa onun adıyla anılırdı.

1890 yılında Tripos sınavında “birinci gelenin önünde” derece yapan Philippa Fawcett. (Alta)

Üniversitelere kadınların kabul edilmesine karşı çıkıp “erkek öğrenciler bir kadından ders almak ister mi bakalım” diyenlere 20. yüzyılın büyük matematikçilerinden David Hilbert en sonunda sinirlenerek “beyler, burada bir üniversite yönetiyoruz, hamam işletmiyoruz” demiştir.

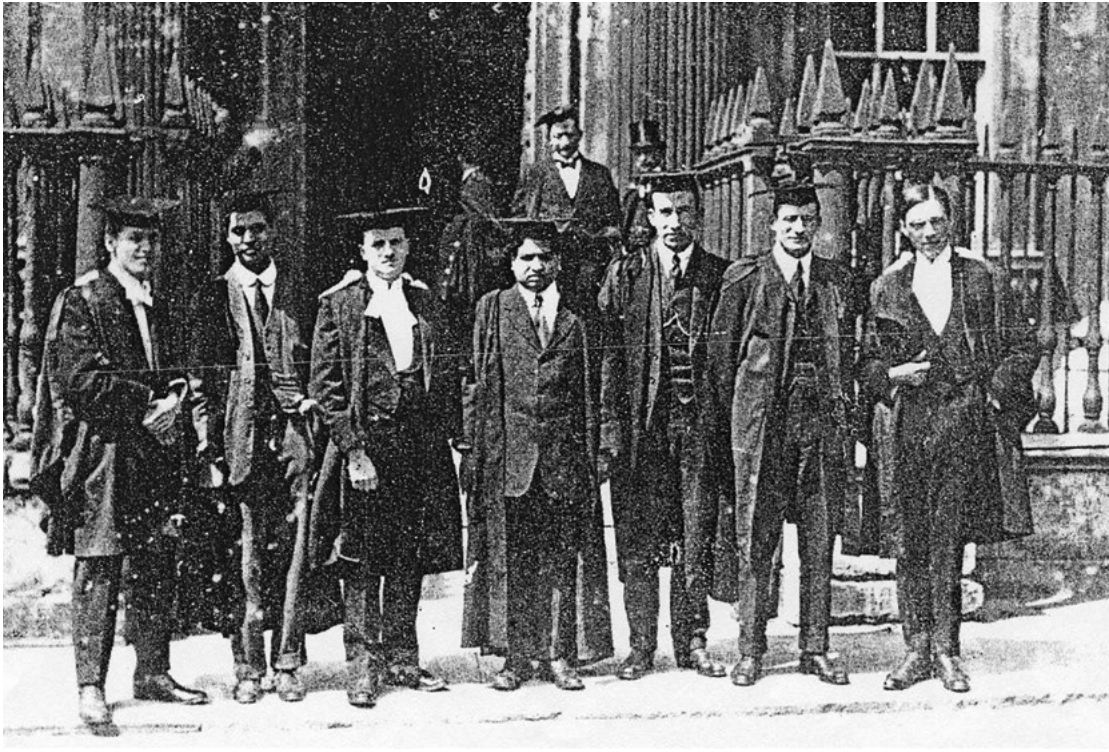
Bir Kitap Okudu Hayatı Değişti

Orhan Pamuk’un *Yeni Hayat* romanı “Bir gün bir kitap okudum ve bütün hayatım değişti” cümlesiyle başlar. Romanın daha ilk satırında gözlerimizi kapatıp bizim de hayatımızı değiştirecek bir kitap karşımıza çıkacak mı diye düşünüp hayallere dalmıştık. Ramanujan’ın da hayatını değiştiren, hatta kesin şekilde biçimlendiren bir kitap vardı.

Matematik dışında hiçbir konuya yeterince odaklanacak vakit ayırmadığı için üniversiteden atılan Ramanujan’a bir arkadaşı üniversite kütüphanesinden bir kitap ödünç alıp verir. Bu kitap George Shooobridge Carr’ın yazdığı *Kuramsal Matematik’in Özeti* adlı bir kitaptır. İçinde 6165 teorem, birbirleriyle ilişkilendirilerek ve seçkin bir bilimsel zevkle düzenlenerek listelenmiştir. Kitapta hiçbir ispat yoktur. Bazen ispata yönelik bazı ipuçları verilse de asıl amaç kavramlar arasındaki ilişkiyi okuyucunun kendisinin bulması ve bunları kullanabilecek düzeyde anlamasıdır. Ciddi matematiği ilk kez bu kitaptan öğrenen Ramanujan’a hayatı boyunca bir ispat nasıl yapılır öğretilmemiş olmasının sorumlusu Carr’dır.

Ramanujan’ın 1903 yılında okumaya başladığı bu kitabı Carr 1856 yılında yazmaya başlamıştı. Henüz internetin icat edilmediği bir dönemde, Madras gibi bir yerde Avrupa matematiğini elli yıl geriden takip etmek bile bir şanstır elbette. Peki Carr içinde hiç ispat olmayan bu kitabı niye yazmıştı?





Ramanujan Cambridge'de

1909'dan sonra bu tür sınavların araştırmacı yetiştirilmesinde engel teşkil ettiği gözlenerek sınavların içeriği ve düzeni günün anlayışına uydurulmuş ve İngiltere'de matematiğin yeniden Avrupa'yla boy ölçüşür düzeye gelmesi sağlanmıştır. Darısı bizim üniversite giriş sınavlarının başına.

Tripas sınavlarına zaman zaman kadınlar da girmiştir ama henüz kadınların toplumdaki yerinin mutfak, yemek odası, ütü odası ve çocuk odası dörtgeni dışına çıkmadığı bir çağda kadınların bu sınavlarda elde ettiği sonuçlar erkek öğrencilerin sonuçlarından farklı bir yöntemle ilan edilmiştir. Örneğin bir erkek öğrenci on beşinci olursa on beşinci olduğu ilan edilirdi, ama bir kadın öğrenci on beşinci olursa ondan sonra gelen öğrenci on beşinci ilan edilir, kadın öğrenci için de "on dördüncüyle on beşinci arasında bir derece yaptı" denirdi. Bu saçmalığın intikamını 1890 yılında Philippa Fawcett aldı. Sonuçlar açıklandığında Fawcett'in birinci gelen öğrencinin önünde yer aldığı bildirilmişti.

Tripas sınavlarıyla ilgili herhalde en tatlı hikâye, daha sonra Lord Kelvin adını alacak olan William Thomson'un başından geçmiştir. 1845'de girdiği Tripas sınavlarında o kadar iddialıydı ki sonuçları öğrenmeye uşağını gönderirken "git bak bakalım kim ikinci olmuş" demişti. Uşağı döndüğünde verdiği cevap kısıydı: "Siz, efendim."

Bizim üniversite giriş sınavlarına benzeyen bu Cambridge bitirme sınavları tıpkı bizdeki gibi yeni bir iş kolunun doğmasına neden olmuştu: Hazırlık kursları ve özel hocalar. İşte George Shooridge Carr, resmi bir matematik eğitimi olmadığı halde Tripas sınavlarına öğrenci yetiştiren bir özel hocaydı. Ramanujan'ın eline geçen kitabını da öğrencilerini eğitmek için 1856 yılında yazmaya başlamıştı. Tripas sınavlarına giren öğrencilerde derin matematik bilgisi değil, zaten bildiklerini kullanarak çetrefilli problemleri kısa sürede çözme yeteneği aranıyordu. Bu sınava hazırlanan öğrenciler de doğal olarak tüm teoremleri bir an önce ve akılda kalacak bir sistemle öğrenmek zorundaydı. İşte Carr'ın kitabı bu sistematiği başarıyla veren bir teoremler toplamıydı.

Carr bu özel ders verme işinden yeterince para kazanmış olmalı ki kırk yaşına doğru "şu öğrettiğim konuları bir de ben öğreneyim" deyip Cambridge Üniversitesi matematik bölümüne yazılır. Üç yıl sonra kendisi de Tripas sınavına girer ama *wrangler* derecesi alamaz. Kitabını da bu sıralar tamamlar ve bastırır. Ramanujan'ın elindeki kitap işte bu kitaptır.



Hardy'nin Ramanujan'la çalıştığı yıllardaki bir portresi



Littlewood'un Ramanujan'la çalıştığı yıllardaki bir portresi



Hardy'nin New College'daki çalışma odası

Vazgeçmek Yok: Oyunda Kal!

Ayn Rand, daha sonraları başeseri olarak anılacak olan *Hayatın Kaynağı* kitabını bastırmak için on iki yayınevinin kapısını çaldı ve ret cevabı aldı. Ama yılmadı, “oyunda kaldı” ve sonunda kitabını basacak bir yayınevi buldu. Kitapları toplam iki yüz yetmiş beş milyon satmış olan ABD’li gerilim romanları yazarı John Grisham ilk kitabı için yirmi sekiz yayınevinden ret almıştı. Yılsaydı hem onun için hem de biz hayranları için büyük bir kayıp olacaktı. Ramanujan da çalışmalarını profesyonel matematik dünyasına duyurmak için adını bildiği düzinelerce matematikçiye mektup yazdı. Hiç olumlu cevap almadı. Yılmadı, oyunda kaldı, yazmaya devam etti. 16 Ocak 1913 tarihli Hardy’ye yazılmış o meşhur mektup ne ilk mektuptu ne de, tabii eğer cevap alınsaydı, son mektup olacaktı.

Hardy ve Littlewood bu mektuptaki olağanüstü formüllere, sayfalardan taşan hayal gücüne bakıp kıskanabilirlerdi. Üstelik bu formüller için Ramanujan’ın hiçbir ispat önermemesini kıskançlıklarına mazeret yapıp “böyle atıp tutmak marifetse biz de yapardık bunu” diyebilirlerdi. *Amadeus* filminde Salieri karakteri de tam bu duygularla hareket etmiş ve tüm vasat insanların intikamını Mozart’tan almıştı. Hardy ve Littlewood nasıl insanlardı ki Ramanujan’ı kıskanmak yerine takdir ettiler, İngiltere’ye çağırdılar ve onunla ortak çalışmalar yaptılar.

Hardy o meşhur Tripos sınavlarına yaşıtlarından bir yıl önce hazır olup girmiş ve 1898 yılının dördüncü *wrangler*’i olarak Cambridge Üniversitesi’nde kendisine haklı bir yer edinmiş, çalışmalarıyla da herkesin hayranlığını kazanmış bir matematikçiydi. Littlewood ise 1905 yılının birinci *wrangler*’i olmuş, Hardy dahil herkesin saygı duyduğu bir matematikçiydi. Littlewood’un babası 1882 yılında, dedesi de 1854 yılında *wrangler* olmuştu. Hardy ve Littlewood böylesine doygun, kendileriyle haklı olarak barışık, kimseyle artık yarışma hevesi duymayacak kadar mesleklerinde ilerlemiş insanlardı. Ramanujan bu kez mektubunu doğru adrese göndermişti. Zaten şans olmadan hiçbir şey olmaz.

$$(1.5) \int_0^{\infty} \frac{1 + \left(\frac{x}{b+1}\right)^2}{1 + \left(\frac{x}{a}\right)^2} \cdot \frac{1 + \left(\frac{x}{b+2}\right)^2}{1 + \left(\frac{x}{a+1}\right)^2} \dots dx = \frac{1}{2} \pi \frac{\Gamma(a + \frac{1}{2}) \Gamma(b+1) \Gamma(b-a + \frac{1}{2})}{\Gamma(a) \Gamma(b + \frac{1}{2}) \Gamma(b-a+1)}.$$

$$(1.6) \int_0^{\infty} \frac{dx}{(1+x^2)(1+r^2x^2)(1+r^4x^2)\dots} = \frac{\pi}{2(1+r+r^2+r^3+\dots)}.$$

(1.7) If $\alpha\beta = \pi^2$, then

$$\alpha^{-1} \left(1 + 4\alpha \int_0^{\infty} \frac{x e^{-\alpha x^2}}{e^{2\pi x} - 1} dx \right) = \beta^{-1} \left(1 + 4\beta \int_0^{\infty} \frac{x e^{-\beta x^2}}{e^{2\pi x} - 1} dx \right).$$

$$(1.8) \int_0^{\infty} e^{-x^2} dx = \frac{1}{2} \pi^{1/2} = \frac{e^{-\pi^2}}{2a + a + 2a + a + 2a + \dots}.$$

$$(1.9) 4 \int_0^{\infty} \frac{x e^{-\pi x^2}}{\cosh x} dx = \frac{1}{1+1} \frac{1^2}{1+1} \frac{2^2}{1+1} \frac{3^2}{1+1} \frac{4^2}{1+1} \dots$$

$$(1.10) \text{ If } u = \frac{x}{1+1} \frac{x^2}{1+1} \frac{x^3}{1+1} \dots, \quad v = \frac{x^4}{1+1} \frac{x}{1+1} \frac{x^2}{1+1} \dots,$$

$$\text{then } v^2 = u \frac{1-2u+4u^2-3u^3+u^4}{1+3u+4u^2+2u^3+u^4}.$$

$$(1.11) \frac{1}{1+1+1+\dots} = \left(\sqrt{\frac{5+\sqrt{5}}{2}} - \frac{\sqrt{5}+1}{2} \right) e^{\pi}.$$

$$(1.12) \frac{1}{1+1+1+\dots} = \left[\frac{\sqrt{5}}{1 + \sqrt{5} \left(\frac{\sqrt{5}-1}{2} \right)^4 - 1} - \frac{\sqrt{5}+1}{2} \right] e^{2\pi/\sqrt{5}}.$$

$$(1.13) \text{ If } F(k) = 1 + \left(\frac{1}{2}\right)^2 k + \left(\frac{1 \cdot 3}{2 \cdot 4}\right)^2 k^2 + \dots \text{ and } F(1-k) = \sqrt{(210)} F(k),$$

$$\text{then } k = (\sqrt{2}-1)^4 (2-\sqrt{3})^2 (\sqrt{7}-\sqrt{6})^4 (8-3\sqrt{7})^2 (\sqrt{10}-3)^4 \\ \times (4-\sqrt{15})^4 (\sqrt{15}-\sqrt{14})^2 (6-\sqrt{35})^2.$$

$$(1.14) \text{ The coefficient of } x^n \text{ in } (1-2x+2x^2-2x^3+\dots)^{-1} \text{ is the integer nearest to } \frac{1}{4n} \left(\cosh \pi \sqrt{n} - \frac{\sinh \pi \sqrt{n}}{\pi \sqrt{n}} \right).$$

$$(1.15) \text{ The number of numbers between } A \text{ and } x \text{ which are either squares or sums of two squares is}$$

$$K \int_A^x \frac{dt}{\sqrt{(\log t)}} + \theta(x),$$

where $K = 0.764 \dots$ and $\theta(x)$ is very small compared with the previous integral.

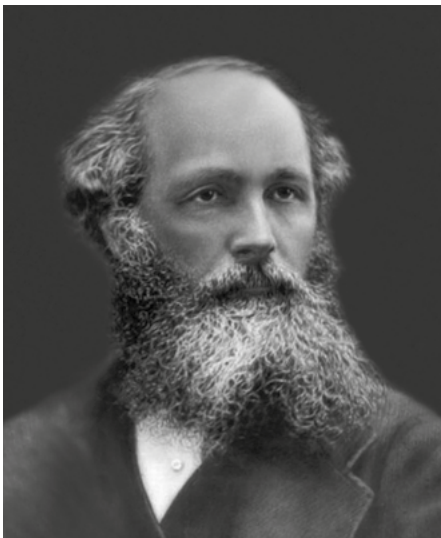
Ramanujan’ın Hardy’e yazdığı mektuptaki bazı formüller.

Hardy bu formüller için “bunların doğru olması gerekir, yoksa birisinin bunları uydurması mümkün değil” yorumunu yapmış ve Ramanujan’ı Cambridge’e davet etmiştir.

Ramanujan'ın Sonsuzlukla Bir Başka Sınavı

Ramanujan'dan söz ederken sadece yanıldığı birkaç noktayı anlatıp geçmek büyük haksızlık olur. Yazımızı bitirmeden onun parçalanış sayıları hakkında bulduğu sonuçlardan söz edelim. Bir doğal sayı başka doğal sayıların toplamı olarak kaç değişik şekilde yazılabilir sorusunun cevabı, o doğal sayının parçalanış sayısıdır. Örneğin 4 doğal sayısını $1+1+1+1$, $1+1+2$, $1+3$, $2+2$ ve 4 şeklinde 5 değişik şekilde yazabiliriz ve bu durumu $p(4)=5$ diyerek özetleriz. Buradaki soru, herhangi bir n doğal sayısı verildiğinde n 'in parçalanış sayısının, yani $p(n)$ 'in kaç olduğudur. Evet, matematik böyle eğlenceli işlerle dolu, zevkli bir uğraştır. Matematik yapanlara üste para verilmesine hep şaşmışımdır, ama kendi çıkarımla çelişeceği için de hiç itiraz etmemiş, hep sessiz kalmışımıdır!

Elbette bir n sayısı verildiğinde oturup sabırla $p(n)$ sayısını hesaplayabilirsiniz, ama bilim bu değildir ki. Bilim, yapılacak bir işi yapmadan, eğer yap-saydık ne bulurduk sorusuna cevap verebilme sanatıdır. Hava tahminleri onun için büyük bir bilimsel uğraştır. Yoksa hepimiz yarını bekler, yağmur yağıp yağmadığını görürdük. Ama Normandiya Çıkarması için en uygun günü önceden bilmektir bilim. Satürn'ün halkalarının teleskoptan görüldüğü gibi tek parça diskler olmadığını, 1980 yılında *Voyager 1* uzay sondasının çektiği fotoğraflar sayesinde gözlerimizle görmeden 123 yıl önce James Clerk Maxwell zaten bunu göreceğimizi hesaplamış ve bize söylemişti. Bir doğal sayının parçalanış sayısını da teker teker bütün parçalanışları yazarak hesaplamaya kalkmak da en hafif ifadeyle ayıptır!



James Clerk Maxwell

Var olan ve bizim bulabileceğimiz tüm “kapalı” formüller sayılabilir sonsuzlukta, buna karşılık formülünü aradığımız tüm fonksiyonlar sayılamaz sonsuzluktur. Bu durumda bazı fonksiyonlar için kapalı formüller olmayacaktır. Parçalanma sayısı $p(n)$ için de belki böyle bir formül yoktur. Bu güne kadar kimsenin, Ramanujan dahil, böyle bir formülle ortaya çıkamamış olmasının bir nedeni de bu olabilir.

Ramanujan $p(n)$ sayısının kaç olacağını veren bir formül yazamadıysa da, bilimsel yaklaşıma uygun olarak, eğer hesaplırsak $p(n)$ sayısının nasıl bir sayı olacağı yönünde sonuçlar ileri sürmüştür. Bu çılgın formüllerden birini şöyle anlatabiliriz. Eğer n sayısı 5'e bölündüğünde 4 artıyorsa, $p(n)$ sayısı 5'e tam olarak bölünür. Bu yine sonsuzluğa kafa tutan bir formüldür. Örneğin $p(4)=5$ olduğunu derhal hesaplayabilirsiniz ve “Ramanujan haklıymış, ama ne var bunda” diyebilirsiniz.

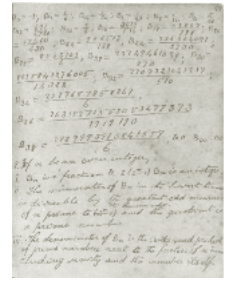
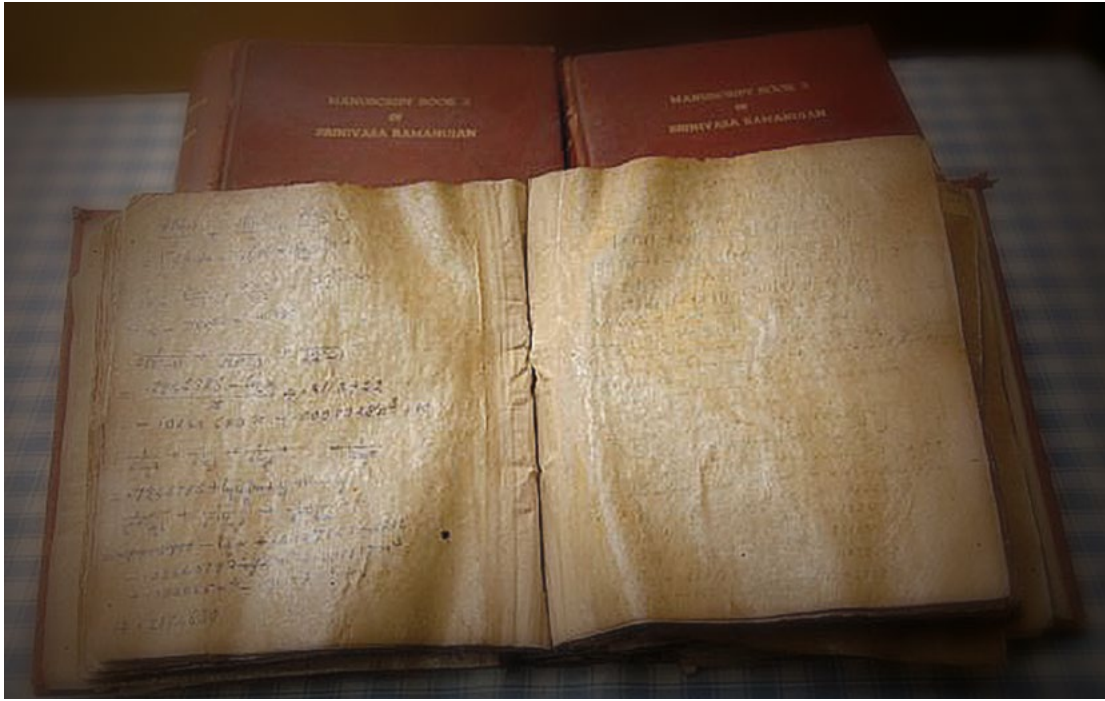
Biraz sabrınız varsa $p(14)=135$ bulup bu sayının da 5'e bölündüğünü gözlersiniz. Ama ne kadar sabırlı olursanız olun $p(254)$ sayısını elle hesaplayamazsınız. Bu sayı 313.891.991.306.665'tir ve 5'e bölünür. Bu sayıyı bilgisayarda hesapladım, ama bilgisayara girebileceğim ve hesaplabileceğim sayıların da bir sınırı var. Çok daha büyük n sayıları için $p(n)$ sayısını hesaplayabilecek ne bilgisayar ne de zaman bulabileceğiz. Ama Ramanujan diyor ki “eğer hesaplayabilseydiniz, n sayısı 5'e bölündüğünde 4 artıyorsa, $p(n)$ sayısı 5'e tam olarak bölünecektir”. İşte matematiği zevkli kılan yönlerden biri insan beyninin şu küçücük gezegende yaşayıp da evrenin sınırlarını aşan bilgiler üretebilmesidir.

Ramanujan'ın $p(n)$ sayısının kaç bölünebileceği konusundaki formüllerinin yanı sıra bir de Hardy ile yazdığı birkaç asimptotik formül vardır. Bu formüller “ n sayısı çok çok büyük olduğunda, $p(n)$ sayısı yerine bizim verdiğimiz şu kolay formülü kullanırsanız bulacağınız sayı $p(n)$ sayısına yakın olacaktır” der. Buradaki yakınlık kavramı, yapılan hatanın yüzdesinin n sayısı büyüdükçe sıfıra yaklaşacağı anlamındadır.

$$p(n) \sim \frac{e^{\pi\sqrt{2n/3}}}{4n\sqrt{3}}$$

Ramanujan'ın asimptotik formülü. Büyük n sayıları için sağ tarafı hesaplamak $p(n)$ sayısının kendisini hesaplamakla kıyaslanmayacak kadar kolaydır.

Velhasıl sonsuzluk kimseden korkmamıştır Ramanujan'dan korktuğu kadar.



Ramanujan'ın defterlerinden 1957 yılında yapılan ve daha sonra Springer Yayınevi tarafından dağıtılan ilk tıpkı basımdan bir sayfa. Bu sayfada Ramanujan'ın Bernoulli sayıları üzerine yaptığı çalışmaları görüyoruz.

Kaynak: Notebooks of Srinivasa Ramanujan, Springer-Verlag, 1984

Madras Üniversitesi Kütüphanesinde saklanan Ramanujan'ın bu defterleri (solda), Ramanujan'ın doğumunun 125. yılı nedeniyle Roja Muthiah Kütüphanesi tarafından mikro filme aktarılmıştır.

Fotoğraf: V. Ganesan

Her Güzel Şeyin Bir Sonu Vardır

Ramanujan İngiltere'de vereme yakalanır. O sıralar daha verem aşısı üzerine yeni yeni bazı başarılı çalışmalar yapılmaktadır ama henüz bu hastalığın bir tedavisi yoktur. Ramanujan 1920 yılında 32 yaşında veremden öldüğünde verem tedavisinde kullanılan ilk ilaç olan streptomisinin bulunmasına daha yirmi altı yıl vardı. Öldüğünde arkasında formüllerle dolu defterler bıraktı. Bu defterlerde o formüllerin hiç birinin ispatı yok elbette. Günümüzde sayılar kuramı konusunda çalışanlar bu formüllerin doğruluğunu araştırmakla meşgul. Bu formüllerin doğru olup olmamasından daha önemli bir konu da bu formüllerin olağanüstü derecede özgün olması, hayranlık uyandıracak bir hayal gücü sergilemesidir. İnsan beyninin gücünün nerelere kadar uzanabileceğini şaşkınlık ve biraz da korkarak izlersiniz bu formüllere bakarken.

Acaba Ramanujan doğru düzgün okullara gidebilse ve standart bir matematik eğitimi alabilseydi neler yapardı? Her ne kadar tarih hipotezlerle dayanan bir bilim değilse de insan yine de soruyor işte. Bir yanda eğitilmiş bir Ramanujan'ın matematiğe çağ atlatacağı ihtimali, öte yanda da eğitimin bilinen yan etkilerinden biri olarak yaratıcılığının ölmesi durumunda şu haliyle elde etmiş olduğu muhteşem sonuçların hiç birini aklından dahi geçiremeyeceği ihtimali var. Tarihi yeniden düzenlemek elimizde olsaydı bu riske girer miydik?

Büyükler "her işte bir hayır vardır" der. Kim bilir, belki Ramanujan konusunda da öyledir.



Poster Kaynak:
<http://www.math.tifr.res.in/~publ/poster.pdf>

Hindistan'ın Kalküta şehrindeki Birla Endüstri ve Teknoloji Müzesi bahçesindeki Ramanujan büstü.

Kaynaklar

- Kanigel, R., *The Man Who Knew Infinity*, Washington Square Press, 1992.
- Forfar, D. O., "What became of the Senior Wranglers?", *Mathematical Spectrum*, Cilt 29, Sayı 1, s. 1-4, 1996.
- Hardy, G. H., Aiyar, P. V. S. ve Wilson, B. M. (Editör), *Collected Papers of Srinivasa Ramanujan*, Cambridge University Press, 1927.
- Berndt, B. C., Choi, Y.-S., Kang, S.-Y., "The Problems Submitted by Ramanujan to the Journal of the Indian Mathematical Society", *History of Mathematics*, Cilt 22, s. 215-258, 2001.
- Carr, G. S., *A Synopsis of Elementary Results in Pure Mathematics*, Francis Hodgson, Cambridge, 1886.



TÜBİTAK

POPÜLER BİLİM KİTAPLARI

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

Bu kitapta cevap bulabileceğiniz sorulardan bazılarını şöyle sıralayabiliriz:

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

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

Çevre Terimlerinin Küçük Kitabı

Dr. Patrick Hook



TÜBİTAK

POPÜLER BİLİM KİTAPLARI

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



Gümüş Martı

Deniz kuşları içinde en bilinen grup martılar. Ülkemizde yirmi kadar martı türünün bilimsel kaydı var. Kutup martısı gibi yeni ve çok az rastlanan martıların yanı sıra yaygın olarak bulunan martı türleri de var. Gümüş martı da (*Larus michahellis*) bunlardan biri. Tüm kıyılarımızda görüldükleri gibi iç kesimlerde (Ankara, Yozgat, Elazığ, Van Gölü), göllerde, nehirlerde ve şehir çöplüklerinde de görülürler. Ülkemizde yaşayanlar göç etmez.

Gümüş martı 55-67 cm boyunda, kanat açıklığı 137-142 cm olan büyükçe bir deniz kuşudur. Balıklar, yumuşakçalar, yengeçler gibi küçük omurgasızlar başlıca besinlerini oluşturur. Diğer kuşların yumurtalarını, yavrularını da yerler. Çöplerden de beslenirler. Sırt kısımları gri renklidir. Kanatlarının ucunda, siyah üzerinde beyaz lekeler vardır. Parlak sarı olan gagalarının ucunda koyu kırmızı bir leke vardır. Gözleri açık sarı, göz çevresi ise kırmızı bir halkayla çevrilidir. Bacakları da sarı renklidir. Genç bireyler Hazar martısı, kara sırtlı martı ve Van gölü martısına çok benzer.





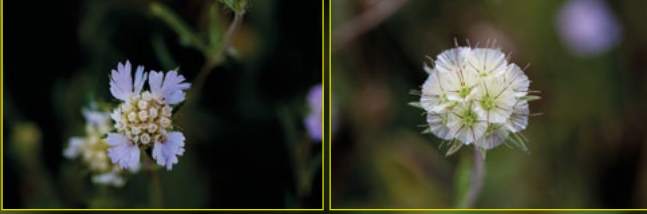
Larus michahellis

Fotoğraflar: Dr. Bülent Gözcelioğlu

Uyuzotu

İnsanlar çağlar boyunca bitkileri gıda maddesi olarak kullanmanın yanı sıra tedavi amacıyla da kullanmış ve kullanmaya devam ediyor. Doğal olarak yetişen bitki türlerinin bazılarının özütlerinin bakterilere ve mantarlara karşı etkili olduğu biliniyor. Top uyuzotu da (*Scabiosa rotata*) tıbbi bitki olarak kullanılan bitki türlerinden biri. Bu bitkinin özütünde mantarlara karşı etkili bir madde bulunduğu saptanmıştır.

Ülkemizde on ikisi endemik olmak üzere otuz iki uyuzotu türü yaşıyor. Tek yıllık otsu bir bitki olan top uyuzotu, 350-2440 metre arasındaki yüksekliklerde bulunur. Boyları 5-45 cm kadar olur. Yarı çöl ve stepler, açık koruluklar, nadase bırakılmış tarlalar başlıca yaşam alanlarıdır. Çiçekleri mor renklidir. Meyveleri top şeklindedir. Gıcık otu, maya otu, kum otu, kavurt otu olarak da bilinir.



Scabiosa rotata



M. Serhan Kal*

Hakan Özdemir*

Kağan Tuygun**

Zeynep Ekşi**

Zeynep Kılınç***

Bilfen Liseleri Fizik Öğretmeni
(Danışman Öğretmen)*
Bilfen Üsküdar Fen Lisesi **
Bilfen Anadolu Lisesi***



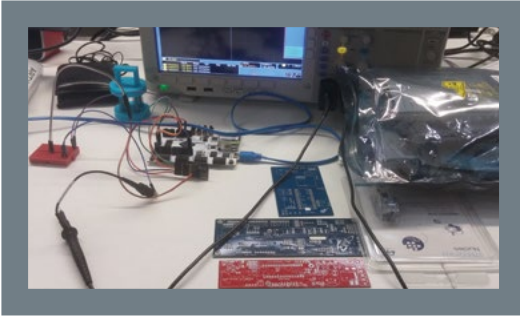
Kuzey Kutbu'nda Bir Türk Araştırma İstasyonu

Kuzey ışıkları olarak da bilinen auroralar gökyüzünde muhteşem bir renk şöleni olmalarının yanı sıra bazen de kötü etkilerin habercileri olabiliyor. Güneş'ten kopan parçacıklar uzayda çok hızlı bir şekilde yol alıp Dünya'nın atmosferindeki oksijen ve azot atomlarına çarparak o atomların ışımasını sağlar. Bu ışımlar sonucunda da kuzey ışıkları oluşur. Kuzey ışıkları oluşurken yüklü parçacıklar Dünya'nın manyetik alanına teğet olacak şekilde ilerlerken elektrik akımı oluşturur. Bu etkinin sonuçlarını fizik derslerinde yaptığınız deneylerden hatırlarsınız. Birbirine yakın iki telin birinden değişken bir

akım geçirilmesi durumunda bir akım oluşmasına sebep olur, çünkü birinci telin içinden geçen akım manyetik bir alan oluşturur. Bu değişken manyetik alan diğer tele herhangi bir güç kaynağı bağlı olmamasına rağmen elektrik akımı oluşmasına neden olur. Kuzey ışıklarının oluşması sırasında meydana gelen elektrik akımları da uzun iletişim hatlarından, petrol boru hatlarından, elektrik şebekelerinden akarak arızalara, aşırı yüklemelere, iletişim kopukluklarına ve sefer halindeki uçakların sistemlerini bozarak kazalara sebep olabilir. Çeşitli ülkelerin ordularında bu tip kazaların önüne geçmek



Kuzey Işıklarını Gözlemlemek



için Güneş'i gözlemleyip rapor veren görevliler bulunur. 1989 yılında Güneş'teki devasa bir patlama sonucunda Dünya'ya vuran parçacıklar birçok şehir şebekesinde çeşitli arızalara neden olunca şehirler karanlıkta kalmış, metrolar çalışmamış, bir hastanenin çocuk hastalıkları bölümünde cihazlar çalışmaz hale gelince hastaların akciğerleri manuel olarak şişirilmiştir. Teknolojinin gelişmesi ile birlikte günlük hayatta hemen hemen her yerde elektronik aletler kullandığımız için hava durumuna bakıp önlem aldığımız gibi Güneş etkinliklerini de izleyip çeşitli önlemler almamız zorunlu.

Güneş etkinliklerini belirlemenin yollarından biri de kuzey ışıklarını gözlemlemek. İşte biz de tam bu noktadan yola çıkarak Bilfen Üsküdar Fen Lisesi öğrencileri olarak Kuzey Kutbu'nda bir araştırma istasyonu kurmaya karar verdik. Araştırmalarımız sonucunda bunun için en uygun yerin Kuzey Kutup Dairesi içinde yer alan Svalbard Adası olduğunu fark ettik. 1596 yılında Willem Barentsz tarafından keşfedilen Svalbard Takımadaları keşfedildiği günden beri bir maden kasabası olması yanı sıra 18. yüzyıldan itibaren bilim insanlarının da ilgisini çekiyor. Araştırma yapmak için gidip gelen ya da orada araştırma istasyonu kuran birçok bilim insanı ve ülke var. Biz de araştırma istasyonu kurmak için yetkililerle görüştüğümüzde ülke olarak Svalbard Antlaşması'na imza atmadığımız için toprak edinme hakkımız olmadığını öğrendik. Adada bulunan Svalbard Üniversitesi'nden (UNIS) bize yardım etmelerini istedik ve onların yönlendirmeleri ile bir binanın çatısına istasyonumuzu kurmak için gerekli izinleri aldık.

Bu istasyonun altyapısını Robot Kulübü'nde kendi imkânlarımız ile oluşturabileceğimizi düşündük. Robot Kulübü'nde kullandığımız açık kaynaklı arduino mikro denetleyici kartlar ve onlarla uyumlu çalışan sensörler kullanarak istasyonu yapmaya başladık. Hedefimiz meteorolojik verilere (sıcaklık, nem ve basınç gibi) ek olarak aydınlanmayı, manyetik alanı ve morötesi ışın miktarını ölçen bir istasyon kurmaktır. Bu sistem sayesinde auroraları ve bu aşamada meydana gelen manyetik alan ve morötesi ışın miktarı değişimlerini de gözlemledik. Elde ettiğimiz verileri istasyonda depoladığımız gibi internet üzerinden hazırladığımız siteye (<http://www.bilfenarastirmaistasyonu.com/>) göndererek orada da depolanmasını sağladık. Bu veriler bütün meraklılara ve araştırmacılara açık.



Gitmeden Önce

Svalbard'a gitmeden istasyonumuzun testlerini yapmamız gerekiyordu, çünkü bir arıza olsa gidip tamir etme şansımız olmayacaktı.

Malzemelerimiz -40°C'ye kadar inen sıcaklıklara dayanabilecek miydi?

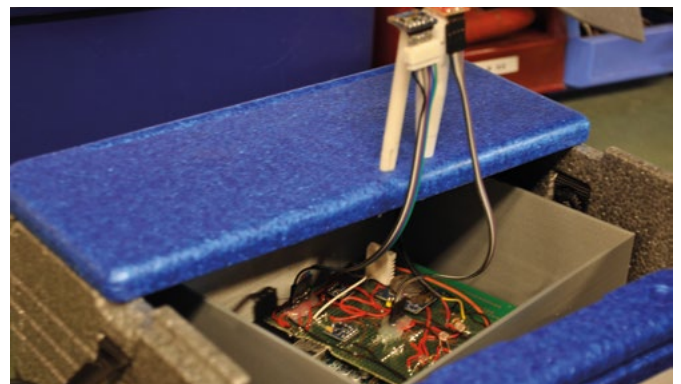
Bunu öğrenebilmek için okulumuzdaki derin dondurucuyu kullandık. Bu sayede -27°C'ye dereceye kadar indik ve bu sıcaklıkta denetleyici kartının ve sensörlerin sorun çıkmadan çalıştığını gördük. Gerçi bu sıcaklık yeterince düşük değildi, fakat okulda inebileceğimiz en düşük sıcaklık buydu. Biz de riske girmek istemedik. Üç boyutlu yazıcı kullanarak istediğimiz ölçüde ısı izolasyonu sağlayacak bir kutu ürettik. Bu kutu iç ve dış ortam arasında yaklaşık 10°C'lik fark oluşturunuyordu, bu da istasyonumuzun en soğuk günde bile çalışabileceği anlamına geliyordu.

Acaba istasyonumuzun ışık sensörleri auroraları tespit edebilecek miydi?

Auroraları temsil etsin diye kırmızı ve yeşil lazerleri yüksek tavanlara dağıtarak aydınlanma miktarındaki değişimleri ölçtük. Testin verilerini analiz ettikten sonra Svalbard'da işimize yarayacaklarına karar verdik.

Auroralar ve morötesi ışınlar arasında ilişki var mı?

Bu ilişkinin test edilebilmesi için en uygun yer bir floresan lambanın altıydı. Çünkü floresan lambaların çalışma ilkele-ri auroraların oluşma mekanizmasıyla benzerlikler taşıyordu. Bu test için floresan lamba ve başka türden lambalar kullandık. Kullandığımız farklı türden lambaların altında ölçümler yaptık ve floresan lambadan çıkan morötesi ışın miktarının daha çok olduğunu gözlemledik. Bu da hipotezimizin doğru olma ihtimalini artırmıştı. Bu testin başarılı olması bizim için çok önemliydi, çünkü auroraları tespit etmenin ve dolaylı olarak Güneş'teki etkinlikleri farklı bir yöntemle belirlemenin kapısını aralayacaktı.



Araştırma istasyonumuzda oluşabilecek bir başka sorun da ışığın gireceği bölümü düz bir camla kapatsak kar yağdığında camın üstünün karla kaplanması ve ışık girişinin engellenmesi ihtimaliydi. Buna çözüm olarak da kubbe şeklinde bir cam bulmamız lazımdı. Bu noktada çözümü bir mutfakta bulduk, çoğumuzun mutfağında bulunan cam bir pasta fanusu kullandık. Artık karla ilgili bir sorunumuz kalmamıştı, fakat bu sefer başka bir sorun oluştu. Cam, morötesi ve kızılötesi ışık geçirgenliğini azaltıyordu. Verilerin bundan ne kadar etkileneceğini bilmemiz lazımdı. Bu amaçla denetleyici kartımızı ve sensörleri alıp okul bahçesine çıktık. Önce güneş ışığında cam kullanmadan daha sonra da cam koyarak veri aldık. Arada tahmin ettiğimiz kadar çok fark olmadı. Veriler arasında deneyin sonuçlarını etkileyecek ölçüde değişim yoktu.

Araştırma grubu proje toplantılarından birinde şöyle bir soruyla karşılaştı: Sensörümüzün ışık aldığı açıyı artırmanın bir yolunu bulabilir miyiz? Grup bu konu hakkında düşünmeye başladı. Bu sorunun cevabını balıkgözü mercekte bulduğumuzu düşünmüştük. Hemen cep telefonları için üretilen bir balıkgözü mercek aldık ve okul bahçesinde test ettik. Ne yazık ki balıkgözü merceğin, özellikle morötesi ışınlar ile ilgili veri değerlerini çok azalttığını gözlemledik. Balıkgözünü kullanamazdık.

İstasyonumuz, iki senelik bir dönemde bizim yerimize veri toplayıp depolayacak ve bize yollayacaktı. Bütün istasyonu içine alacak, kötü hava şartlarına dayanıklı büyük bir kutu yapmaya başladık. Kutunun tepesinde camdan bir kubbe olacak ve bu kubbe sensörler için gerekli ışığın geçmesini sağlayacak ve aynı zamanda kar birikmesini engelleyecekti. Kutunun içini bir rafla ikiye ayırdık; üst rafta kubbeden gelen ışıkla temas eden sensörler ve bu sensörlerin çıktığı yer olan mikro denetleyici kart vardı. Alt katta ise aldığımız verileri internet üstünden bize yollayacak ve bütün aletlere elektrik verecek kablolar ve bu kabloların girdiği delik vardı. Aynı zamanda dışarının sıcaklığını ölçen sensör de bu delikten dışarıya uzanıyordu. Bütün hazırlıklar tamamlandı, artık yola çıkmaya hazırдық. Uzun ama heyecan dolu bir yolculuktan sonra Svalbard'a ulaştık.

İstasyonun Kurulması

İstasyonumuzun parçalarını alıp istasyonu monte edeceğimiz yere gittik. Daha önceden yapılan görüşmelerle istasyonu bir binaya monte etme izni alınmıştı. Bize internet ve elektrik de sağlanacaktı.

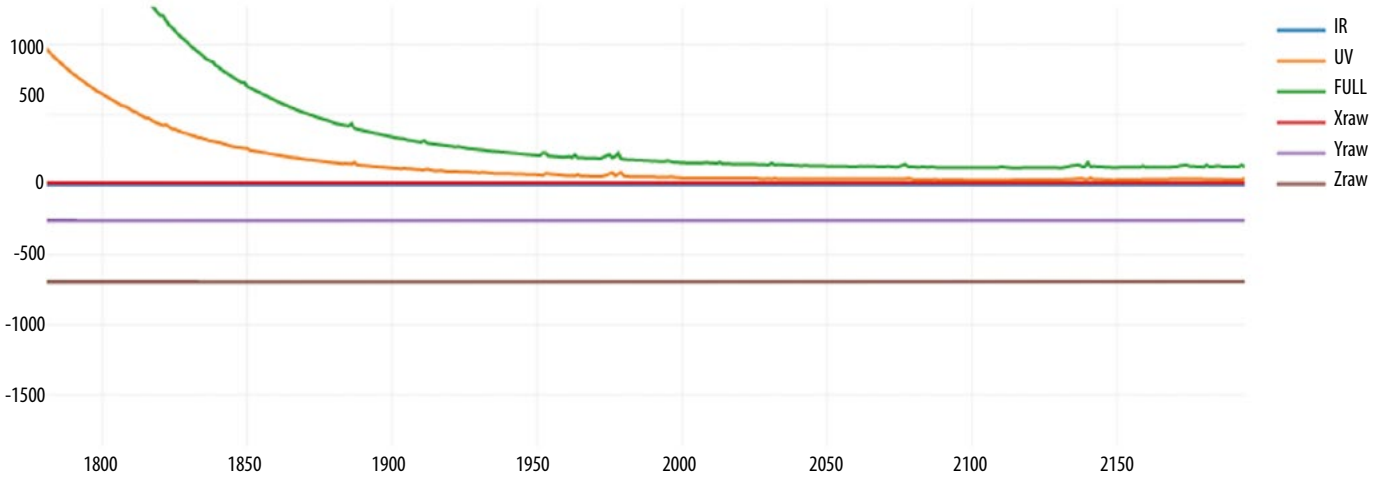
Görevliler, zaman zaman istasyonumuzun bakımını yapmayı veya oluşabilecek teknik arızaları düzeltme işini de üstlendi.

İstasyonu, monte edeceğimiz binanın çatısının hizasına çıkardık. Bizim çıkıp monte etmemize izin vermedikleri için oradaki görevlilerden biri istasyonumuzu alıp montaj işine koyuldu. İstasyonun doğru açıda ve yükseklikte monte edilmesi çok önemliydi.



Değerlerdeki en ufak bir sapma, alacağımız verileri değiştirebilirdi. Örneğin ufka yakın auroralar kayma nedeniyle istasyonun görüş açısının altında kalabilirdi. Büyük dikkatle ve uğraşla istasyonun en doğru pozisyonunda montaj işlemi tamamlandı. Şimdi sıra istasyonun canlanmasındaydı. Elektrik ve internet kabloları da bağlandı. Bütün bu işlemler yaklaşık 5 saatimizi almıştı. Bu kadar emeğin ve kutup soğukunda çalışmanın sonucunu alma vakti gelmişti. Küçük bir aksaklık sonrasında sağlıklı veriler almaya başladık. Evet, sonunda hayallerimiz gerçek olmuştu. Hepimiz sevinçten zıplıyor, birbirimize sarılıyorduk.

O akşam topluca yemek yerken hocamız bir anda ayağa kalktı ve "Arkadaşlar istasyonumuz 5 dakika önce aurora tespit etmiş," dedi. Hepimiz heyecanla ayağa kalktık ve hızlıca montlarımızı giyip kendimizi dışarı attık. İlk başta bir şey göremeyince biraz hayal kırıklığına uğradık, ancak daha sonra gökyüzüne dikkatle bakınca bir şeyler fark ettik. Gerçekten de auroralar vardı. Tanık olduğumuz bu güzellik karşısında âdeta büyülenmiştik. Hepimizin ağzı açık kalmıştı. Heyecanımız biraz yatışınca istasyonumuzun çalıştığı ve sağlıklı aurora gözlemi için veri alabildiği aklımıza geldi. Bu sefer de onun için heyecanlanmıştık.



FULL: Toplam aydınlanma miktarı - **XRAW:** X eksenindeki manyetik alan - **IR:** Kızılötesi ışık miktarı - **YRAW:** Y eksenindeki manyetik alan - **UV:** Morötesi ışık miktarı - **ZRAW:** Z eksenindeki manyetik alan

İstasyon Verileri

Sorularımızın cevaplarını bulacağımız aşamaya gelmiştik artık. İstasyonumuzun her 20 saniyede bir internet üstünden bize gönderdiği ve kendi üzerine de yedeklediği verileri inceleyip hipotezlerimizi değerlendirmeliydik. Bu analizi daha kolay yapabilmek için verileri çeşitli programlar yardımıyla grafiklere döktük. Grafiklerde gördüğümüz sonuçlar iç açıcıydı, hipotezlerimiz ile uyumlu sonuçlar gösteriyordu.

Yukarıdaki grafikte yer alan veriler, ilk geceki muhteşem aurora ışık şölenini izlediğimiz sırada alınan veriler. Grafikteki toplam aydınlanma miktarındaki artışlardan sensörümüzün auroraları algıladığını görebiliyoruz. Svalbard'daki başka araştırma istasyonlarından birinin aynı zaman dilimi içinde çektikleri aurora fotoğraflarında biri yanda görünüyor. Toplam aydınlanma miktarının artması ile birlikte morötesi ışınların miktarının artmasının, auroraların oluşumu sırasında morötesi ışınların oluşabileceği hipotezini güçlendirdiğini düşünüyoruz. Auroraların manyetik alandaki değişimlere etkilerini daha iyi anlamak için daha çok veriye ihtiyacımız var.

Yaz döneminde Svalbard hep aydınlık olduğundan istasyonumuz aurora tespit edemeyecekti, bu nedenle çalışmasını askıya aldık. İstasyonumuzun çalıştığı on gün içinde biz sadece üç gece aurora oluştuğunu tespit edebildik. Kış sezonunda istasyonumuzu tekrar çalıştırıp daha çok veri alma ve işleme fırsatımız olacak.

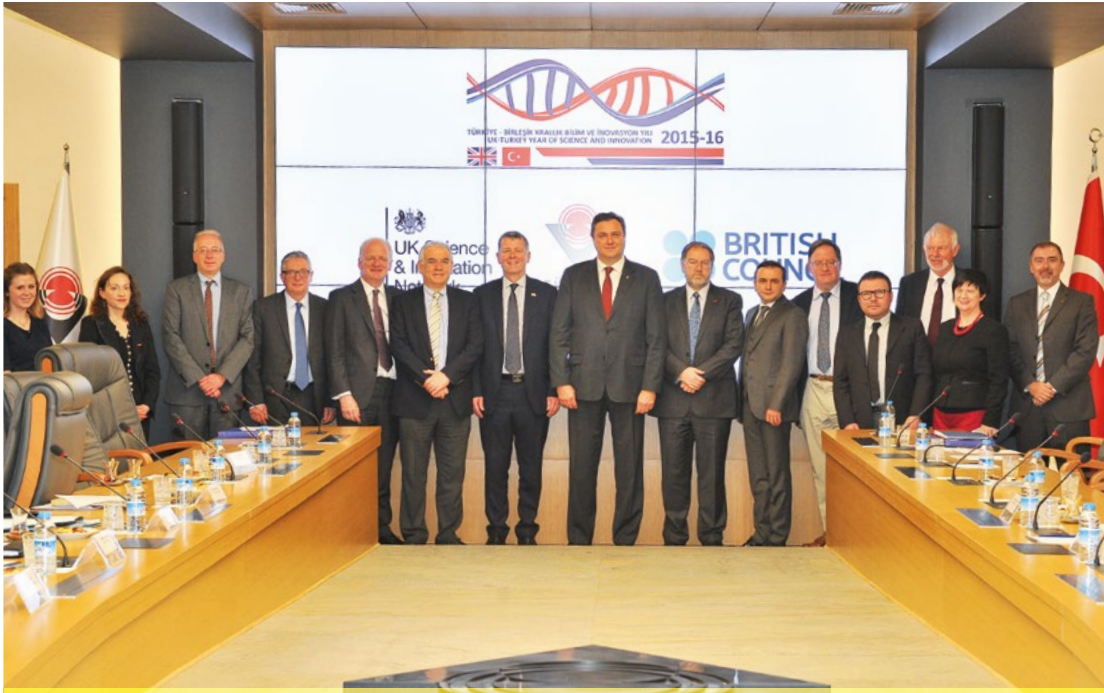
Önümüzdeki dönemde istasyona bir de kamera ekleyerek sensörlerin aurora tespit etmesi ile tetiklenen ve fotoğraf çeken bir sistem kurmayı planlıyoruz. Bu şekilde başka araştırma istasyonlarının aurora görüntülerine bakmak yerine anlık veri alabilecek ve o sırada oluşan aurorayı görüntüleyebileceğiz.



Kaynaklar

- http://pwg.gsfc.nasa.gov/polar/EPO/auroral_poster/aurora_all.pdf
- <http://science.nationalgeographic.com/science/space/universe/auroras-heavenly-lights/>
- <http://www.bbc.com/future/story/20130410-the-greatest-show-on-earth>
- https://www.exploratorium.edu/learning_studio/auroras/happen.html
- <https://plotly/~zeynepkilinc/25/ir-uv-full-xraw-yraw-zraw/>
- <http://nordlys.nipr.ac.jp/acaaurora/Longyearbyen/html/wrap.php?html=20160308.html>
- <https://www.arduino.cc/en/Guide/Introduction>

Türk-İngiliz Bilim ve İnovasyon Yılı, iki ülke arasındaki bilimsel işbirliği tarihinde önemli bir kilometre taşı oldu. Mart 2015'te başlayan ve iki ülke arasındaki araştırma, yüksek eğitim ve inovasyon alanlarındaki işbirliğini derinleştirmeyi amaçlayan Bilim ve İnovasyon Yılı, hem Türkiye'nin hem de İngiltere'nin bu alanda önde gelen aktörleri arasındaki ortak planlama yönelimi ve yüksek sinerjiyle amacına ulaşabildi.



Türk-İngiliz Bilim ve İnovasyon Yılı Umut Aşıladi

Bilim ve İnovasyon Yılı, bilim diplomasisinin mükemmel bir örneği. Bu yılın bir başarı örneği haline gelmesi için bilim insanları ve diplomatlar el ele çalıştı ve bu sayede, mevcut ikili ilişkiler geleneksel bilimsel etkinliklerin çok daha ötesine geçti. Ayrıca taraflar arasındaki birliktelik uluslararası siyasi, sosyal, ekonomik, ticari ve kültürel bağlantılarımızı da güçlendirmeye yardımcı oldu. Bu süreçte Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK), Türkiye'nin önde gelen üniversiteleri ve inovasyon merkezleri ile İngiltere Bilim ve İnovasyon Ağı (SIN), İş, Yenilik ve Yetenekler Bakanlığı (BIS) ve British Council, etkileyici ve etkin bir program oluşturma konusunda aktif rol oynadı. Program, kablosuz iletişimden tarım teknolojilerine, sosyo-ekonomik problemlerden afet yönetimine kadar karşılıklı çıkarlara dayalı ve öncelikli birçok alanı kapsayacak şekilde planlandı. Bilim Yılı, zorluklarla mücadelede kapasiteyi artırabilmek amacıyla ortak mücadelenin önemini de belirginleştirdi.

Türkiye ile İngiltere arasında 2014-2021 dönemini kapsayan, yedi yıllık ve en az 40 milyon poundluk Katip Çelebi-Newton Ortak Fonu 2014 yılında kuruldu ve Bilim ve İnovasyon Yılı'nın önemli bir parçasını oluşturdu. Bu ortak fon aracılığıyla özellikle Tarım ve Küresel Gıda Güvenliği, Enerji ve İklim Değişikliği, Yaşam Boyu Sağlık ve Refah, Afet ve Acil Durum Yönetimi alanlarında bilim ve inovasyon projelerine destek sağlandı.

Ayrıca Bilim Yılı kapsamında Türkiye ve İngiltere tarafından belirlenen iddialı hedefler doğrultusunda, 50'den fazla etkinlik 1000'den fazla araştırmacıya, politika yapıcıya, yenilikçiye ve girişimciye ulaşıldı.

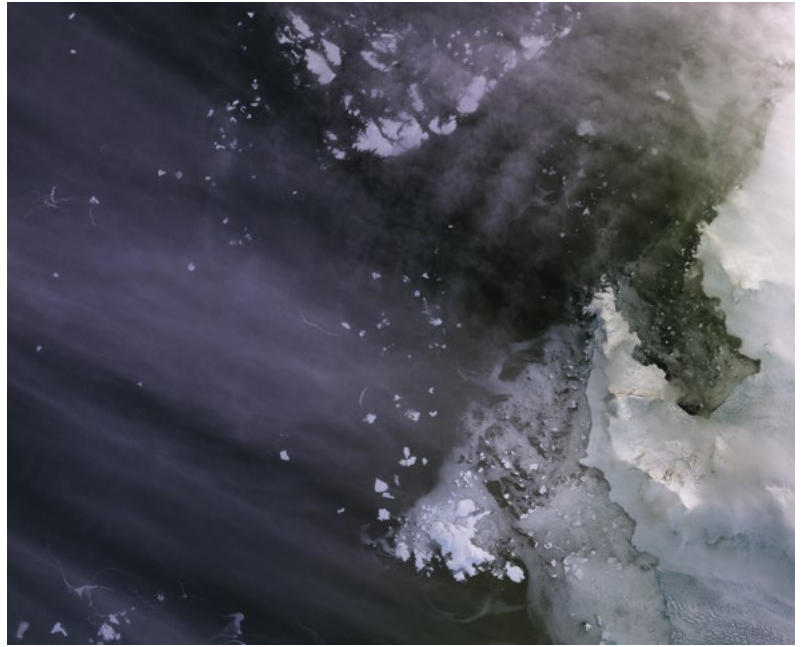
Bu sayede, araştırmacılar birbirlerinin bilimsel ortamlarını tanıma fırsatını buldu.

Bilimsel işbirliğinin kişisel bağlantılar oluşturma ve yeni insanlar tanımaya yönelik olduğu da düşünülürse, Bilim ve İnovasyon Yılı, bilim camiamızı bir araya getirerek umut veren, uzun vadeli akademik ortaklıklar kurma ve ikili bilimsel değişimleri yoğunlaştırma adına kıymetli bir fırsat.

Bütün bunlar ışığında, her iki ülkenin de bilimsel ve akademik değişimleri yoğunlaştırmak hedefiyle işbirliğine devam edeceğine ve Bilim Yılı sonrasında birçok alanda daha yakın işbirliği oluşturmak için sayısız fırsat yaratacağına inanıyoruz.



Göktürk-2 **Antarktika**



14 Nisan 2016

Güney yarıkürenin en güneyinde bulunan ve Güney Kutbu'nu da içeren Antarktika Kıtası'nda TÜBİTAK ve farklı üniversitelerden bilim insanları 2-16 Nisan 2016 tarihleri arasında araştırmalar gerçekleştirdi.

“2016 Türk Antarktika Bilim Seferi” çalışmalarına katkı sağlamak amacıyla aynı tarihlerde yerli yer gözlem uydularımız *Göktürk-2* ve *RASAT* ile farklı tarihlerde görüntüler çekildi. Arjantin Adaları'nın bir parçası olan Galindez Adası'nı da kapsayan bu görüntülerde kıtada kısa sürede gerçekleşen değişimler açıkça görülüyor.

Şerit genişliği 20 km olan *Göktürk-2* uydusu ile 14 Nisan 2016'da çekilen görüntüde denizde buzlanmanın az olduğu, fakat bulutlu ve rüzgârlı bir hava olduğu görülüyor.



17 Nisan 2016

İlk çekilen görüntüden sadece üç gün sonra, 17 Nisan 2016'da çekilen görüntüde ise havanın açık olduğu ve deniz yüzeyinde donma gerçekleştiği görülüyor. Biraz daha detaylı bakıldığında ise ilk görüntüde olmayan çok sayıda yeni küçük buz kütlesi ve mevcut buz kütlelerinin konumlarındaki değişim gözlemleniyor.

RASAT ve *Göktürk-2* ile çekilmiş Antarktika görüntülerini daha detaylı olarak GEZGİN BLOG (www.blog.gezgin.gov.tr) üzerinden görebilir, GEZGİN (www.gezgin.gov.tr) ile Türkiye'den çekilmiş *RASAT* görüntülerine ücretsiz olarak ulaşabilirsiniz.

Aslında günüm sıradan bir şekilde başlamıştı. Tabii lafın gelişi. Bu asteroidin üzerinde bir gün 24 saat değil, ayrıca Güneş'in doğmasıyla da başlamıyor. Yani sıradan hiç bir şey yok ortada.

Önce, solgun yıldız ışığının altında bile ışıldayan ytterbium tepeciğinin önünden geçtim. Sonra da promethium dağından. İnsan yapımı, prizmatik. En az 1 milyon ton filan. Hem de %100 saf. Dünya'da kentilyonda bir civarındaki konsantrasyonlarda rastlandığı düşünülürse, bu asteroidi ilk keşfedenlerin niye heyecanlandığını anlamak zor değil.

Sonra yolumu biraz uzatıp limana uğradım. Yani eski limana. Göz alabildiğine uzanan, yığın yığın nadir metaller, biri yüklü biri yüklenmekte olan ama ikisi de limandan hiç ayrılmayacak iki gemi. Kimi örümceğe, kimi deveye benzeyen çok sayıda ağır iş robotu... Bir de az da olsa insanı andıran silahlı güvenlik robotları...

Güvenlik gerekliydi elbette, lazer ve nükleer batarya üreticilerinin her daim peşinde olduğu bu metaller çok değerliydi. Bunların birazını çalıp yapay keyif ve eğlence gezegeni Laitia'da ömrünüzün sonuna kadar kalabilirdiniz. Hele gemiyi götürebilirsenez kendi koloninizi bile yaptırabilirdiniz.

Yani bunların bir piyasası olduğu zamanlar demek istiyorum. Ve bu metalleri kullanan bir uygarlık. Ve onun doğal parçası olarak uzay korsanları. Hepsi tarih oldu. Şu an karşımdaki de tarihten bir yaprak. Fosiller müzesi. Hepsi ölmüş, ama ek iş olarak kendi kendilerinin mezar taşçılığını da yapıyorlar.

Bir makina mühendisi olarak pası hiç sevmemişimdir. Ama burada, onu bile özledim. Keşke burada olsaydı da hepsini kemirip bitirseydi. Ne çare, oksijen (daha doğrusu atmosfer) yok ki pas olsun.

Bir kaç genç camla kaplı biyosferden bana bakıyordu. Onlar burada doğmuştu tabii, buradaki her şey "normaldi" onlar için. Astronot kıyafeti giyip biyosferin güvenli ortamını arkada bırakıp asteroidin çekim alanından çıkabilecek kadar tehlikeli hareketler yapan bu yaşlı çatlak dışında.

Güneş görüş alanımdaydı. Yani Dünya'dakilerin Güneş dediği yıldız. 85 astronomi birimi uzaktan seçmek biraz zor oluyordu. Ne doğru dürüst aydınlatıyor ne de ısıtıyordu. Ama yine de diğer yıldızlardan birazcık daha parlaktı. Gençlere yakından nasıl muhteşem göründüğünü anlatmak mümkün olacak mıydı?

Kendi mini-biyosferime döndüğümde beni bekleyen 30 yaşlarında, yeni kuşaktan, kızıl saçlı, güzel bir kadın gördüm. Adı Rubisya'ymış. Gerçi bütün kolonide zaten bir kaç yüz kişiyiz, ama insanın yaşama isteği olmayınca isimleri aklında tutmaya da gerek görmüyor. O beni tanıyordu tabii. Topluluğun en yaşlısı olmanın avantajı! Buraya ilk gelen yerleşimcilerden son kalandım ben. Dünya'yla aralarındaki son canlı bağ.

- Büyük-Doktor-Efendi, bir süredir tarif edemeyeceğim bazı şeyler hissediyorum. Her zaman keyifle yaptığım şeyler artık anlamsız geliyor.

Lafa "ben doktor değil mühendisim" diye başlamak isterdim ama bir şey ifade etmezdi. Tıp, fakülte ya da diploma gibi kelimelerin burada doğup büyüyenler için herhangi bir karşılığı yoktu.

Kolonideki tek tıbbi cihazı bir miktar kurcalamış olmaktan başka bir özelliğim olmadığını anlatmaya çalışmıştım gençlere, ama boşunaydı.

Sizi TILSIM'la tanıştırayım:

Kendisi ben yaşlarda (80+) ve kendi zamanına göre bile döküntü, ikinci sınıf ve ikinci el bir cihazdır. Aklına eserse çalışır. Dilinden tek anlayan benim, benim de hiç bir şey bildiğim yok. Yazılımının kayıtlı olduğu ünite bir manyetik fırtınada zarar gördü, güncelleme de gelmedi çünkü yazılımcılar da herkesle beraber ölüp gitmişti. (Bazen Dünya'nın yerinde durduğunu, bizim bir tavşan-kara deliğinden bir başka evrene düştüğümüzü ve hatta bir gün de geri döneceğimizi düşünüyorum. Kendimi inandırdığım en güzel yalan.) Gerçi depresyon ve bağımlılık gibi klasik madenci problemleri için tasarlandığı bariz, ama yine de benim için çok karmaşık.

Gençlerin gözünde ise ben ve TILSIM efsaneyiz. Bir başka alemin habercileriyiz. (Aslında burası doğru sayılır.) Şifacı, büyücü ya da şaman gibi hissediyorum bazen. Hem yarı deli olmam da göze batmıyor bu role bürününce.



- Aynı etkiyi oluşturması için lumin şerbetinden gittikçe daha fazla içmem gerekiyor. Ama biliyorsunuz fiyatı da gittikçe artıyor, böyle giderse ne yapacağım?

- Rubisya, biliyorsun stoklarımız sınırlı. şerbeti burada üretemiyoruz. Bir gram promethium satıp 1 ton şerbet aldığımız günler çok gerilerde kaldı. Belki de otorite daha uzun dayansın diye sulandırmaya başlamıştır. Her neyse, sonuçta bu krizle yüzleşeceğiz er geç.

Gözlerinde şaşkınlıkla karışık bir endişe gördüm Rubisya'nın. Buna çok nadir rastlıyorum. Evet, otorite çok oynadı genlerinize, başka türlü burada hayatta kalamazdınız, ama hâlâ insansınız işte. Hâlâ canınız acıyor.

Galiba Rubisya'nın değil benim daha çok lumine ihtiyacım var. Gençken tam üç yıl kredi biriktirip ancak sekiz saat kalabildiğim Laitia'dan unutamadığım sahnelerden biriydi: Yapay lumin okyanusu. Zaten orayı bu kadar büyüleyici yapan şeylerden biri de çıkışlarda her türlü görüntü ve kaydın elektromanyetik olarak tamamen silinmesiydi. İnsanların akıllarında kalanları anlatmasından başka dışarıya sızan hiç bir bilgi yoktu, ki emin olun çıkanlar pek az şey hatırlıyordu :)

- Büyük-Doktor-Efendi, siz ve tılsımınız, eğer isterseniz, beni daha az luminle daha çok mutlu olacak şekilde değiştirebilirsiniz. Bunu herkes biliyor. Lütfen yardım edin. Lütfen!

-Devam edecek-

Çizim : Ersan Yağız



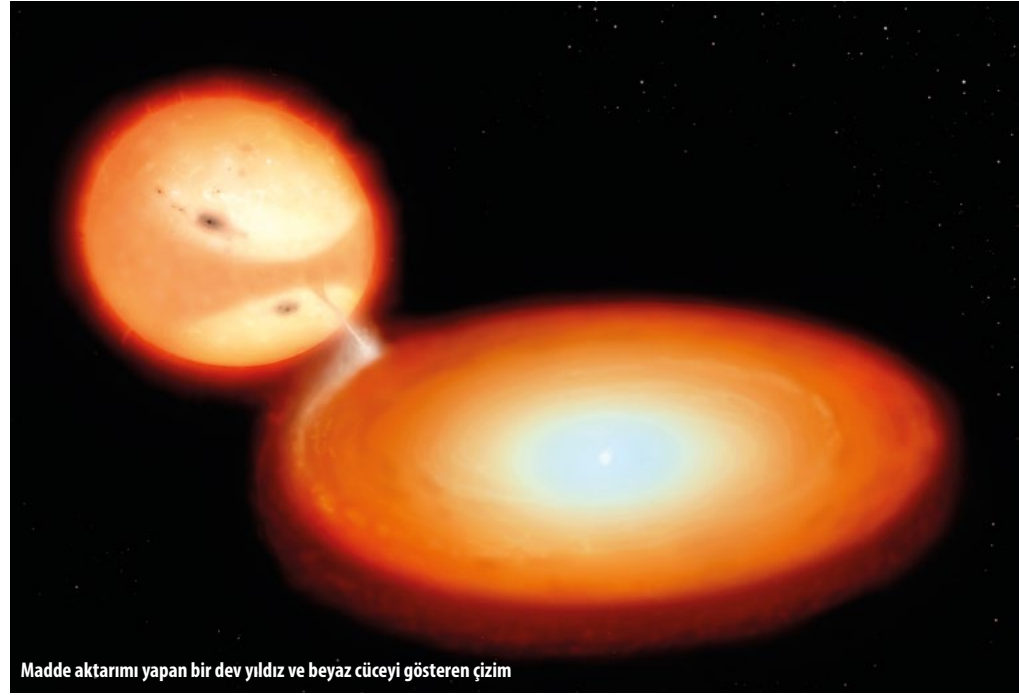
Olası Bir Nova Adayı mı?

Yıldızlar bazen öngörülemeyen büyük patlamalarla parlaklıklarını artırabilirler. Belki de bu yıldızlardan biri yakınımızda dahi olabilir.

Parlaklığını zamanla değiştiren yıldızlar değişen yıldız olarak adlandırılırlar. T Coronae Borealis, Kuzey Tacı Takımyıldızı'nda bulunan ve 2500 ışık yılı uzaklıkta bir değişen yıldızdır. Tekrarlayan nova olarak bilinen yıldız, ani patlamalarla parlaklığını binlerce kez artırabiliyor.

Çoğu zaman parlaklığı 10 kadir mertebesinde olan yıldız, Satürn'ün şu anki parlaklığından yaklaşık 10.000 kez daha sönüktür ve Dünya'dan bakıldığında çıplak gözle görülemez. Ancak iyi bir dürbünle bakıldığında görülebilen yıldız son 130 yılda parlaklığını iki kez artırmıştır.

12 Mayıs 1866'da T Coronae Borealis'in parlaklığı normal parlaklığının 1580 katına çıkarak Polaris'in (Kutup Yıldızı) yaklaşık 2 kadir olan parlaklığı seviyesine ulaşmıştır. Benzer bir parlama ise 9 Şubat 1946'da yaşanmış ve yıldızın parlaklığı 3 kadir mertebesine kadar yükselmiştir.



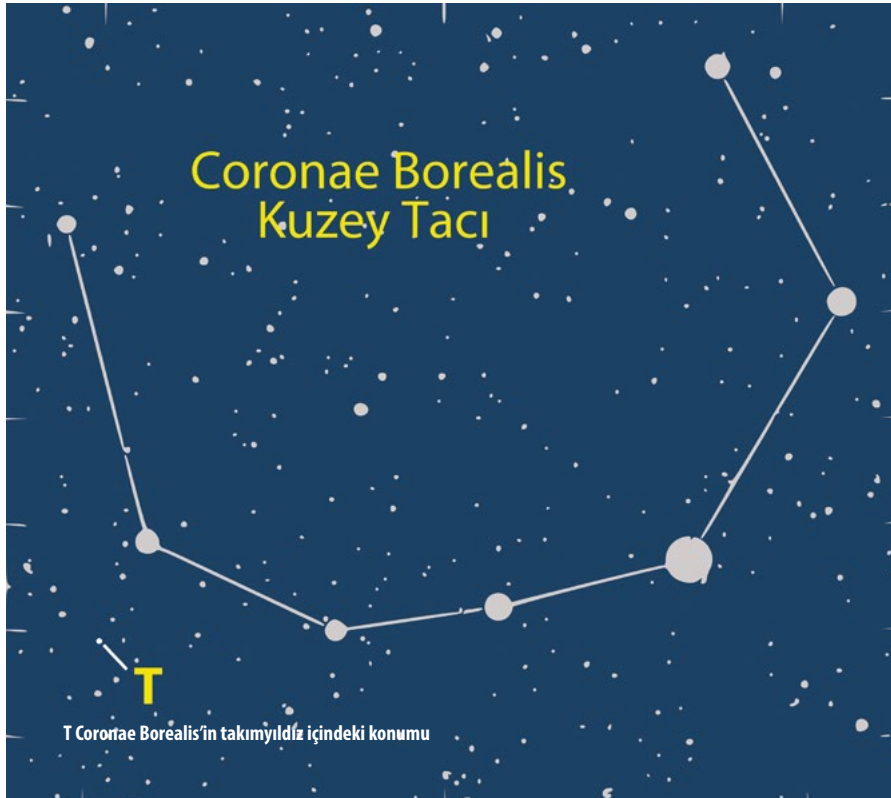
Madde aktarımı yapan bir dev yıldız ve beyaz cüceyi gösteren çizim

Son birkaç aydır parlaklığını tekrar artırdığı gözlenen yıldız şu an tipik parlaklığından 4 kat daha parlak görünüyor ve rengi gide-rek mavileşiyor. Yıldızın parlaklığı ve rengi en son 1938'de değişmişti. Bu değişimin büyük bir parlamanın daha habercisi olduğu düşünülüyor.

T Coronae Borealis'in birbiri etrafındaki dönüşünü 227 günde tamamlayan bir kırmızı dev ve bir beyaz cüceden oluşan bir çift yıldız sistemi olduğu düşünülüyor. Kırmızı devin etrafını çevreleyen ağırlıklı olarak hidrojen-den oluşmuş gaz, yoldaşı beyaz cüceye aktarılıyor. Beyaz cücenin kütlesi bu gaz aktarımıyla artarak nükleer tepkimeleri tetikliyor ve beyaz cüce ani bir parlamayla parlaklığını artırıyor. Bu işlemin yinelenmesi tekrarlayan novayı oluşturuyor.

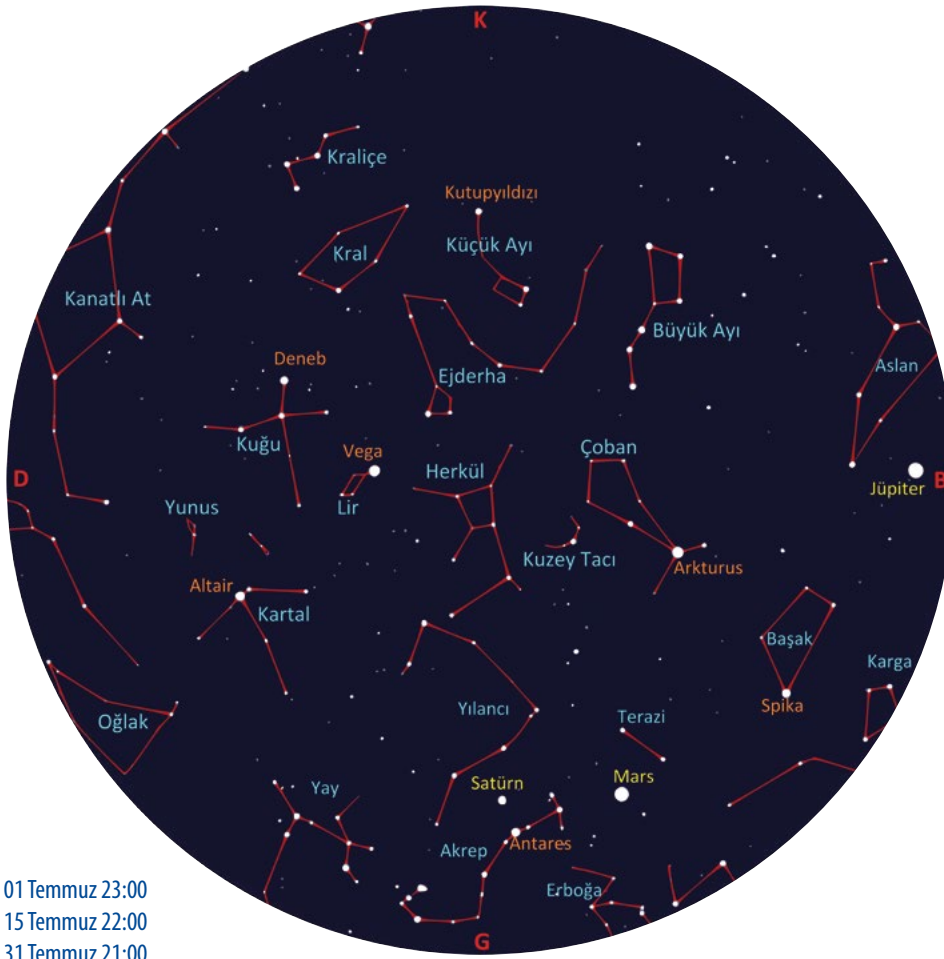
T Coronae Borealis'in parlaklığı tekrar Polaris'in parlaklığına erişebilir. Fakat bu gerçekleşebilecek tek senaryo olmayabilir. Eğer beyaz cüce yoldaşından yeterince hidrojen çalar ve kütlesini 1,4 Güneş kütlesine taşıyabilirse bu patlama süpernova olarak meydana gelir. Tekrarlayan novadan çok daha fazla enerji açığa çıkaran bu olay gerçekleşirse T Coronae Borealis'in parlaklığı Ay'ın parlaklığıyla karşılaştırılabilir hale gelecek. Her iki durumda da güvenli bir mesafede olduğumuzu ve gerçekleşmesi halinde bu patlamanın Dünya'ya herhangi bir zarar vermeyeceğini söyleyebiliriz.

Gözlemlerinize başlarken Kuzey Tacı Takımyıldızı'nı kontrol etmenizde fayda var. Belki de önümüzdeki yıllar içinde gerçekleşecek ilk parlama anına siz tanık olacaksınız.



Kaynaklar

- <http://www.skyandtelescope.com/observing/whats-up-with-t-crb04202016/>
- <http://simbad.u-strasbg.fr/simbad/sim-id?ident=T+Coronae+Borealis>



01 Temmuz 23:00
15 Temmuz 22:00
31 Temmuz 21:00



1 Temmuz

Ay yerberi konumunda
(365.982 km)

4 Temmuz

Dünya günöte konumunda
(152.103.775 km)

4 Temmuz

Juno Uzay Aracı Jüpiter'de

9 Temmuz

Ay ve Jüpiter yakın görünümde
(~ 4°)

11 Temmuz

Venus günberi konumunda

13 Temmuz

Ay yeröte konumunda
(404.271 km)

15 Temmuz

Ay, Mars ve Satürn yakın görünümde

16 Temmuz

Merkür ve Venus çok yakın görünümde (~0,5°)

27 Temmuz

Ay yerberi konumunda
(369.658 km)

28-31 Temmuz

19. Ulusal
Gökyüzü Gözlem Şenliği

29 Temmuz

Delta Aquarid (Delta Kova)
göktaşı yağmuru (~20 Sayı/Saat)

30 Temmuz

Merkür ve Regulus günbatımında
çok yakın görünümde (~ 18')

Temmuz'da Gezegenler ve Ay

Merkür: Ayın ortalarında günbatımıyla birlikte ufkun hemen üzerinde görmeye başlayacağımız gezegeni batı ufku açık yüksek bir yerden gözleyebiliriz. Ayın 16'sında Venus ile yakın görünümde olacak gezegenin gözlem süresi ayın sonlarına doğru biraz daha artacak. Merkür, 30 Temmuz'da Aslan Takımyıldızı'nın en parlak üyesi olan Regulus ile çok yakın görünümde olacak.

Venus: 6 Haziran'da Güneş'in doğusuna geçen gezegeni bu ayın ortasından itibaren Merkür ile birlikte günbatımında gözleyebilirsiniz. Güneş ile arasındaki açısal uzaklığı fazla olmadığı için gözlem süresi tıpkı Merkür gibi çok sınırlı olacak.

Mars: Ayın başında günbatımında meridyene çok yakın olan gezegeni gece yarısından yaklaşık 2 saat sonraya kadar izleyebilmek mümkün olacak. Ay sonunda ise gece yarısıyla birlikte batacak. Mars, ay boyunca Satürn ile yakın görünümde olacak. Ayın 15'inde ise bu ikiliye Ay da eşlik edecek.



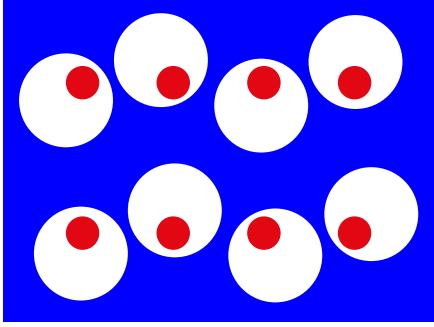
Jüpiter: Ayın başında gece yarısından hemen önce batan gezegenin gözlem süresi giderek kısalıyor. Ay sonunda ise gece yarısından yaklaşık iki buçuk saat önce batmış olacak.

Satürn: Gökyüzünde Satürn'ün yerini bulabilmek için Akrep Takımyıldızı'nın soluna bakmanız gerekiyor. Gün battıktan hemen sonra

güney ve güneydoğu yönünde görebileceğiniz gezegene yakın görünümdeki Mars'ı ise Akrep Takımyıldızı'nın sağında bulabilirsiniz. Satürn ayın sonlarında gece yarısından yaklaşık bir saat kadar sonra batıyor.

Ay: 4 Temmuz'da yeniay, 12 Temmuz'da ilkdördün, 19 Temmuz'da dolunay ve 26 Temmuz'da sondördün evresinde olacak.





Göz Aldanması

Kırmızı daireler yatay ve dikey hizadalar. Ancak karışık yerleşmiş gibi görünüyorlar.

İngilizce-Almanca

Bir kurumda İngilizce bilen her 10 kişiden biri Almanca da biliyor. Bu kurumda Almanca bilen her 25 kişiden biri İngilizce de biliyor. Almanca bilenlerle İngilizce bilenler arasındaki fark 60 kişi olduğuna göre hem İngilizce hem Almanca bilen kaç kişi vardır?

Hatalı Ürün

Bir fabrikadaki her 100 üründen 5'i hatalıdır. Rastgele bir ürün seçiliyor ve alınan örnekler test edilmek üzere iki ayrı laboratuvara gönderiliyor. Doğruluk oranları %75 ve %90 olan laboratuvarların her ikisi de ürünü hatalı olarak buluyor. Bu ürünün gerçekten hatalı olma olasılığı nedir?

Not: Laboratuvarların hatalı bir ürünü hatalı bulma ve hatasız bir ürünü hatasız bulma olasılıklarının her ikisi de doğruluk oranlarına eşittir.

Dizi

Her terimin kendisinden önceki iki terimin toplamına eşit olduğu bu dizideki (Fibonacci dizisi) tüm sayıların toplamını bulunuz.
0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, ..., 267.914.296, 433.494.437

Asal Toplamlar

Her rakamı farklı olan bir sayının yan yana bulunan her üç rakamının toplamı bir asal sayıdır. Bu özelliklere sahip olan en büyük sayı nedir?

Örnek: 1245863 sayısı bu özelliğe sahiptir. Fakat en büyük sayı değildir.

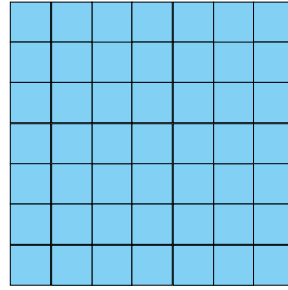
$$1+2+4=7$$

$$2+4+5=11$$

$$4+5+8=17$$

$$5+8+6=19$$

$$8+6+3=17$$



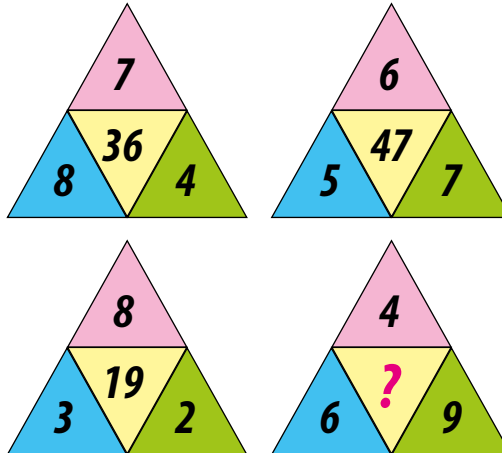
Dörtgenler

Büyükükleri farklı olan dört kare ve iki dikdörtgen kullanarak 7x7 boyutlarında bir kare elde ediniz.

● Karelerin ve dikdörtgenlerin boyutları tam sayı olacak.

Soru İşareti

Soru işaretinin yerine hangi sayı gelecek?



İşlem Turu

Her karede tam olarak bir kez bulunmak koşuluyla tüm kareleri dolaşacak ve bir eşitlik elde edeceksiniz.

1	+	3	
4	/	1	1
2	=	x	2
	4	-	3

- Herhangi bir kareden başlayabilirsiniz.
- İçinde 1 olan bir karede bitireceksiniz.
- Her adımda bulunduğunuz kareye komşu (yatay, düşey, diyagonal) bir kareye hareket edebilirsiniz.
- İşlemlerde çarpma ve bölme, toplama ve çıkarmaya göre önceliklidir.

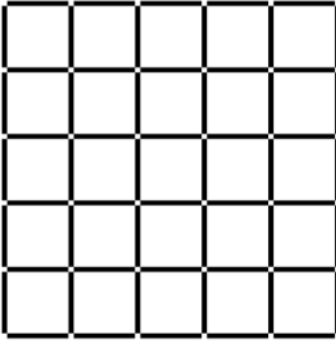
Örnek:

	+	2	-
2	3	3	1
/	1	=	

	+	2	-
2	3	3	1
/	1	=	

Eşitlik:

$$12/3 = 3 + 2 - 1$$



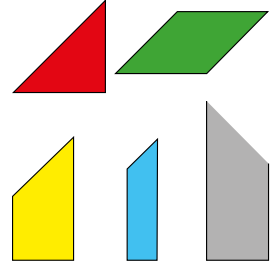
Kürdanlar

60 kürdan kullanılarak yapılmış şekilde 1x1, 2x2, 3x3, 4x4, 5x5 boyutlarında toplam 55 kare görülüyor. Bu şekilde hiçbir kare bırakmamak için en az kaç kürdan almak gerekir?



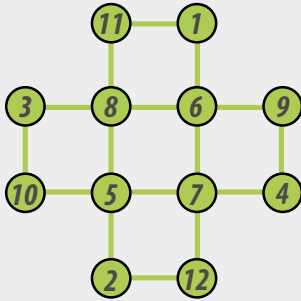
7 Rakamı

Beş parçayı birleştirerek 7 rakamını elde ediniz. Parçalar döndürülebilir ama ters çevrilemez.



Geçen Sayının Çözümleri

Kareler



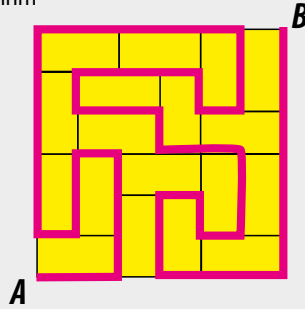
Dokuz Rakamlı Sayı

44 sayı üretilebilir.

1. 147258369	23. 581472963
2. 147296385	24. 583614729
3. 149638527	25. 583614927
4. 163852749	26. 583692741
5. 163852947	27. 725814963
6. 169472583	28. 725836149
7. 183694725	29. 725836941
8. 185274963	30. 729416385
9. 361852749	31. 741638529
10. 361852947	32. 741692583
11. 369258147	33. 741836925
12. 369274185	34. 741852963
13. 369418527	35. 749258163
14. 369472581	36. 749258361
15. 381694725	37. 925836147
16. 385274169	38. 927416385
17. 385274961	39. 941638527
18. 385296147	40. 947258163
19. 527418369	41. 947258361
20. 527496183	42. 961472583
21. 527496381	43. 963814725
22. 529638147	44. 963852741

Bloklar

48 Birim



Banknotlar

11623/20000

Her banknot türünden ve tüm 4 rakamlı seri numarası sonlarından tam olarak bir tane olduğunu varsayalım. İstenilen şartı sağlayan 9874 tane 5 birimlik, 9003 tane 10 birimlik, 3372 tane 20 birimlik ve 997 tane 25 birimlik banknot vardır. Yani toplam 40.000 banknottan 23.246 tanesi şartı sağlıyor.

Olasılık $23.246/40.000=11.623/20.000$ 'dir.

Tam Asal Sayı

9719

İki basamaklı tüm asal sayılar şunlardır:

11, 13, 17, 19, 23, 29, 31, 37, 41, 43, 47, 53, 59, 61, 67, 71, 73, 79, 83, 89, 97. Bu sayıların sonuna bir rakam daha eklenip yine asal sayı elde edilen ve son iki basamakta da yine asal sayı bulunan durumlar şunlardır: 113, 131, 137, 173, 179, 197, 311, 313, 317, 373, 379, 419, 431, 479, 613, 617, 619, 673, 719, 797, 971. Benzer şekilde bu sayıların sonuna bir rakam daha eklenerek elde edilen ve istenilen şartları sağlayan sayılar şunlardır: 1373, 3137, 6131, 6173, 6197, 9719. Daha fazla rakam eklenip istenilen şartları sağlayan beş basamaklı bir sayı bulunamaz. Bu nedenle sorudaki şartları sağlayan en büyük sayı 9719'dur.

Çarpma

İki çözüm var.

$$(Z=8, E=2, K=4, A=6)$$

$$(Z=8, E=4, K=2, A=6)$$

RAKAMLARIN KÜPLERİ

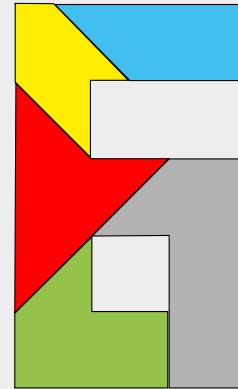
407

$$407 = 4^3 + 0^3 + 7^3 = 64 + 0 + 343$$

Bu özelliğe sahip toplam 6 sayı var:

0, 1, 153, 370, 371, 407

6 Rakamı

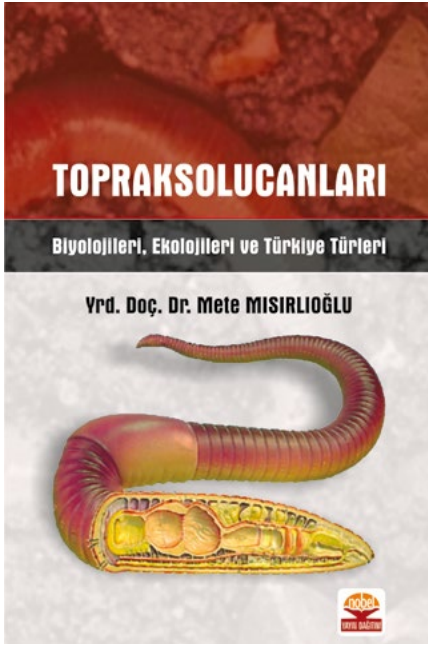


Ne Yazıyor?

EFE yazıyor.



(Harflerin sadece gölgeleri belirtilmiş ve 90 derece döndürülmüş.)



Topraksolucanları

Biyolojileri, Ekolojileri ve Türkiye Türleri
Yrd. Doç. Dr. Mete Mısırlıoğlu
Nobel Yayınları, 2011

Topraksolucanları doğada önemli roller üstlenen, ekolojik önemi büyük, ilginç hayvan gruplarından biridir. Pek çok canlının temel besin kaynağı olmaları nedeniyle besin ağının önemli bir parçasıdır. Son yıllarda gerek arazi gerekse laboratuvar koşullarında yapılan çalışmalar toprağın yapısı, verimliliği ve üretimi üzerinde olumlu etkiye sahip olduklarını, bu-
lundukları bölgelerde bazı bitki hastalıklarının oranını önemli ölçüde düşürdüklerini ve madde döngülerinde önemli rol oynadıklarını ortaya koymuştur. Bunun yanı sıra özellikle karasal ekosistemlerdeki kirleticileri diğer hayvanlara taşımaları nedeniyle önemli bir kirlilik belirleyicisi olarak kabul edilmektedirler. Bu nedenle pek çok ülkede önemleri uzun yıllar önce fark edilmiş ve geniş araştırmalara konu olmuş bu canlılar üzerinde yapılan çalışmalar, özellikle gelişmiş ülkelerde şu anda da yoğun şekilde sürmektedir. Ülkemizde ise bu hayvan grubu ile ilgili çalışmalar hâlâ çok sınırlıdır. Topraksolucanlarının biyolojilerinin ve ekolojik rollerinin tam olarak bilinmemesinden kaynaklanan bu durum, ancak bu canlıları daha yakından tanımakla giderilebilir. İşte bu kitap topraksolucanlarını tanıtmayı ve onların doğadaki rollerine dikkat çekmeyi amaçlamıştır. Ayrıca bugüne kadar ülkemizde kaydedilen türleri ve yayılışlarını da içermektedir.



Mikroskop Hakkında Her Şey

Kirsteen Rogers
Çeviri: Onur Dizdar
TÜBİTAK Popüler Bilim Yayınları, 2015

Canlıların ve nesnelerin binlerce, hatta milyonlarca kat büyütülmüş görüntülerini sunan bu kitap, evrenin mikro düzeydeki gizemlerine kapı aralıyor. Adım adım tarif edilen proje önerileri ise kendi çevrenizdeki mikro-evreni keşfetmenize olanak sağlıyor. Mikroskobun kullanımı alanları insan vücudundan, bitkilerden ve hayvanlardan örneklerle anlatılırken tarihten günümüze kadar etkileri de gözler önüne seriliyor. Çocuk bilim kitapları dalında Rhône-Poulenc Ödülü'ne layık görülen *Mikroskop Hakkında Her Şey* çocukların mikro evrene heyecanla bakmasını sağlayacak nitelikte.

Kirsteen Rogers : Çocuk ve genç yetişkin kitapları yazarı. Türkçede yayımlanmış eserlerinden bazıları: *Temel Düzey İçin Şekli Matematik Sözlüğü* (TÜBİTAK Popüler Bilim Yayınları, 2013), *Herkes İçin Desen Boyama* (TÜBİTAK Popüler Bilim Yayınları, 2012), *Hayvanlar Dünyası* (İletişim Yayınları, 2007), *İnsan Vücudu* (İletişim Yayınları, 2007)

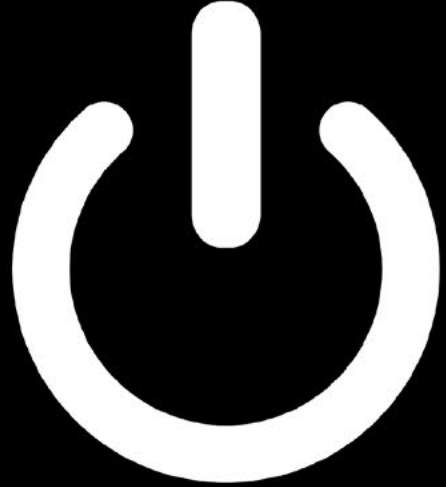


Küresel Enerjiye Yön Veren Güçler'de
Scott L. Montgomery,
kafa karışıklığına ve umutla karışık
endişeye neden olan soruları ve
sorunları ele alıyor, bize bugünün ve
geleceğin bilgilere dayalı bir resmini
çiziyor. Yaşadığımız geçiş dönemini
seçeneklerin ortadan kalktığı değil
birçok yeni seçeneğin resme eklendiği
bir dönem olarak sunuyor.

Montgomery'ye göre,
nerede yaşarsak yaşayalım,
yüzleştığımız karmaşık sorunlar çok
boyutlu ve küresel olarak birbiriyle
bağlantılı olduğundan, geleceğimiz
mucizevi bir icada, yeniliğe ya da
tek bir politikaya bağlı olamaz.

Hâliyle daha çeşitli,
daha uyarlanabilir
bir dizi çözüm geliştirmeye
odaklanmamız gerekiyor.

Scott L. Montgomery
**Küresel
Enerjiye
Yön Veren
GÜÇLER**
21. yüzyıl ve sonrası



Hemen Abone Olmak İçin: <http://esatis.tubitak.gov.tr/>

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

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

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



Şimdi Abone Olabilirsiniz

<http://esatis.tubitak.gov.tr/>