

"Albert Einstein" Posteri Dergimizle Birlikte...

Bilim ve Teknik



Aylık Popüler Bilim Dergisi
Aralık 2015 Yıl 49 Sayı 577
5 TL

Genel Görelilik 100 Yaşında

Önce Matematik Vardı
George Boole

Einstein'ın Beyninin Sıradışı Hikâyesi

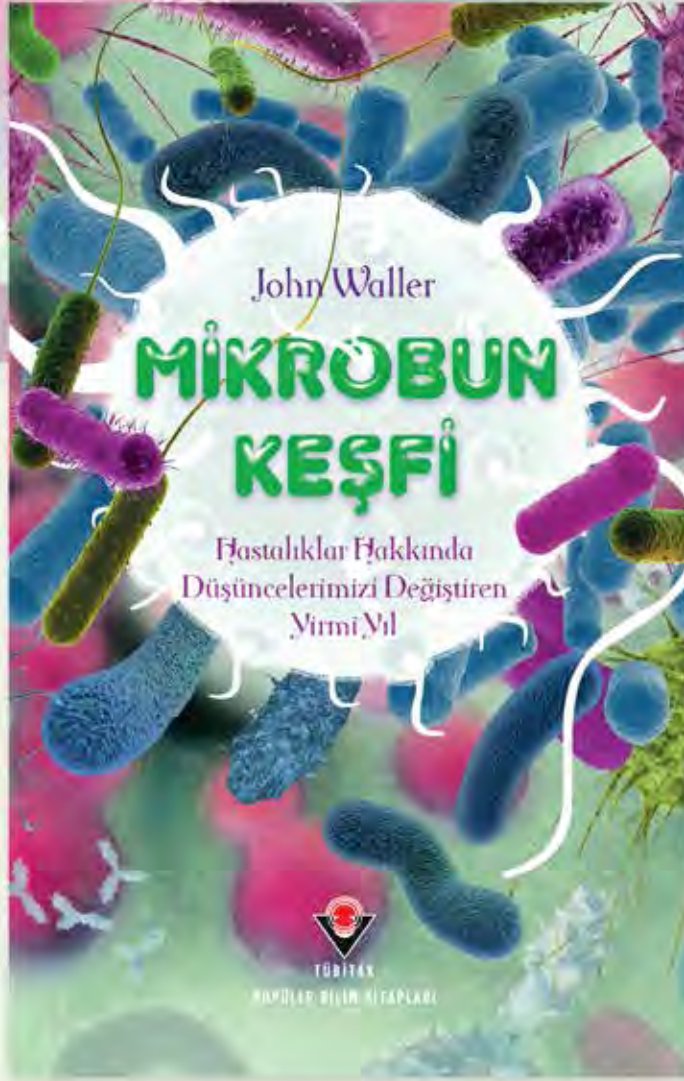
Uçak Gemileri

Hayatımızın Kahramanları
Arkadaşlar



"Bir polisiye roman gibi ...
gerçekten sürükleyici ...
fevkalade bir kitap."

BRITISH MEDICAL JOURNAL



Mikrobun Keşfi

John Waller

Tıp mesleği, Hipokrat'tan Louis Pasteur'e kadar, bulaşıcı hastalıkların nedeni konusunda neredeyse tamamen yanlış fikirlere bağlı kalmıştı. Hacamat, hastayı zorla kusturma ve gizemli kocakarı ilaçları başlıca çareler arasındaydı. Genellikle ameliyat lekeleriyle dolu kasap önlükleri giyen cerrahlar farkına varmadan bir hastadan bir diğerine hastalık bulaştırıyordu.

Ardından mikrop devrimi geldi: yirmi yıllık bilimsel ustalık, sıra dışı entelektüel cesaret ve amansız kişisel çekişmenin ardından doktorlar sonunda hastalıklara mikroskopik organizmaların yol açtığını fark ettiler.

Tıp düşünce tarihinde belki de en büyük ilerleme olan mikrobun keşfi, doğrudan doğruya güvenli ameliyatlara, geniş çaplı aşı seferberliklerine, hijyen ve sanitasyon alanında çarpıcı iyileştirmelere ve süt ürünlerinin pastörizasyonuna önayak olmuştur. Hepsinden de öte, bu gelişme günümüzde birçoğumuzun hayatını borçlu olduğu antibiyotik ilaçların ortaya çıkışına zemin hazırlamıştır.

John Waller, bu kitapta, hastalığa bakış açımızı köklü bir şekilde değiştiren tıp tarihindeki bu yirmi yılın içyüzünü sürükleyici bir dille anlatmaktadır.



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

“Benim mânevi mirasım ilim ve aklıdır” Mustafa Kemal Atatürk



“Evrenin en anlaşılmasız özelliği anlaşılabilir olması” diyen tüm zamanların en iyi fizikçisi Albert Einstein, özel ve genel görelilik kuramları ile sadece Newton’un kütleçekim yasalarını temelinden sarsmakla kalmıyor, yeni bir evren anlayışı da ileri sürüyordu. Bu dört boyutlu yeni evren modelinde uzay, zamanı da içine alan bir geometrik kavramdı ve yoğun kütle tarafından bükülüp eğilmişti.

Bu yıl, kütleçekimin uzay-zamanda tanımlanmasını sağlayan ve uzay anlayışında bir devrim yaratan genel görelilik kuramının duyuruluşunun yüzüncü yılını geride bırakıyoruz. Enis Yazıcı yazısında karadeliklerin davranışından gezegen yörüngelerinin hesaplanmasına, karanlık madde ölçümlerinden Büyük Patlama’ya evreni okuma biçimimizi değiştiren Einstein’ın genel görelilik kuramını ele alıyor. Bu ayki posterimiz tüm fiziği tek bir kuramda birleştirmeye çalışan dahi Einstein’ın bilime yaptığı önemli katkıları özetliyor. Murat Yıldırım “Einstein’ın Beyninden Bir Parça Alabilir miyim Lütfen?” başlıklı yazısında Einstein’ın beynini incelemeyi hayatının fırsatı olarak gören ama dehanın beynindeki sırları ararken hüsrana uğrayan bir doktorun hikâyesini anlatıyor.

Pınar Dünder yazısında baş edemeyeceğimiz zorluklarla ve sıkıntılarla karşılaştığımızda hep yanımda olan, hem fiziksel hem de ruhsal olarak bize her zaman iyi gelen arkadaşlarımızdan bahsediyor. Prof. Dr. Ali Sinan Sertöz bu ayki yazısında kuramsal matematiğin yaratıcısı sayılan George Boole’un nasıl bilgisayar çağına öncüsü olduğunu bizlere aktarıyor. İlay Çelik Sezer de yazısında Fizyoloji veya Tıp Nobel Ödülü’nü kazanan araştırmaları özetliyor. Zeynep Bilgici’nin “Engellere Takılmayan Bir ‘Onur’ Hikâyesi” ve “Türkçe İslık Dili”, Yrd. Doç. Dr. Emre Sermutlu’nun “Uçak Gemileri” başlıklı yazılarını da zevkle okuyacağınıza eminiz. Ayrıca TÜBİTAK’ın düzenlediği Alternatif Enerjili Araç Yarışları’na katılan tüm takımları ve geliştirdikleri araçları sırayla tanıtan yazıları da her ay dergimizde takip edebileceksiniz.

Dergimize abone olmak veya aboneliğini en az bir yıl uzatmak isteyenler için düzenlediğimiz abonelik kampanyası tam hız devam ediyor (<http://esatis.tubitak.gov.tr>). Dergimizi internet sitemizden (bilimteklik.tubitak.gov.tr) ve facebook sayfamızdan da ([facebook.com/Bilim-ve-Teknik-142797165793826/](https://www.facebook.com/Bilim-ve-Teknik-142797165793826/)) takip edebilirsiniz.

Nesiller büyüten *Bilim ve Teknik* dergisinin bu sayısını da keyifle okumanızı ve sonraki sayılarımızı sabırsızlıkla beklemenizi umut ediyoruz.

“Mantık sizi A’dan B’ye götürür, hayal gücü ise her yere... Merakınızı asla kaybetmeyin.”

Saygılarımızla,
Özlem Kılıç Ekici

Sahibi
TÜBİTAK Adına Başkan
Prof. Dr. Ahmet Arif Ergin

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

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

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

Yayın Danışma Kurulu
Prof. Dr. Erol Arcaklıoğlu
Prof. Dr. Zafer Evis
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)
İlay Çelik Sezer
(ilay.celik@tubitak.gov.tr)
Pınar Dünder
(pinar.dunder@tubitak.gov.tr)
Dr. Bülent Gözcelioğlu
(bulent.gozcelioglu@tubitak.gov.tr)
Mehmet Koçak
(mehmet.kocak@tubitak.gov.tr)
Dr. Mahir E. Ocak
(mahir.ocak@tubitak.gov.tr)
Dr. Tuba Sangül
(tuba.sargul@tubitak.gov.tr)
Dr. Murat Yıldırım
(murat.yildirim@tubitak.gov.tr)
Yusuf Yıldız
(yusuf.yildiz@tubitak.gov.tr)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Faks
(312) 427 66 77

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

İnternet
www.bilimteklik.tubitak.gov.tr

e-posta
btetiknik@tubitak.gov.tr

ISSN 977-1300-3380

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

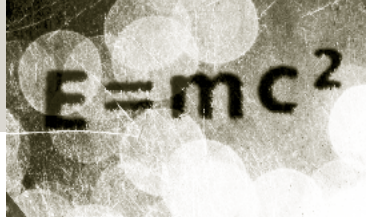
Baskı: PROMAT
Basım Yayın San. ve Tic. A.Ş.
<http://www.promat.com.tr/>
Tel (212) 622 63 63

Baskı Tarihi: 27.11.2015

İçindekiler



- 16 Dünya'daki Değişimin İzleri Bu Renkli Tepelerde Saklı** / Tuba Sarıgül
- 22 Yüzüncü Yılında Genel Görelilik Kuramı** / Enis Yazıcı
Kütleçekimin uzay-zamanda tanımlanmasını sağlayan bu dört boyutlu evren modelinde uzay, zamanı da içine alan geometrik bir kavramdır ve yoğun kütle tarafından bükülmüş ve eğilmiştir.
- 28 Dil Asimetrisine Uymayan Dil: Türkçe Ishık Dili** / Zeynep Bilgici
- 30 Engellere Takılmayan Bir "Onur" Hikâyesi** / Zeynep Bilgici
Küçük yaşlardan beri sağlık sorunlarıyla mücadele eden Prof. Dr. Onur Güntürk'ün bilim dünyasındaki yılmadan ilerlediği, başarılarla dolu yolculuğu
- 34 Einstein'ın Beyninden Bir Parça Alabilir miyim Lütfen?** / Murat Yıldırım
20. yüzyılın en önemli bilim insanlarından Albert Einstein öldüğünde beyni çıkarıldı. Bir doktor bu beyinde dehanın sırlarını aramak isterken kendisinin kaybedebileceklerinden habersizdi.
- 54 Parazitik Hastalıklara Yönelik Etkili Tedavilerin Keşfi Nobel Getirdi** / İlay Çelik Sezer
Bu yılki Fizyoloji veya Tıp Nobel'i dünya çapında yüz milyonlarca insanı etkileyen bazı parazitik hastalıklara yönelik etkin tedaviler geliştirilmesinde önemli rol oynayan üç bilim insanına verildi.
- 60 YTÜ Alternatif Enerjili Sistemler Kulübü** / Ebru Barut
- 61 ODTÜ Robot Topluluğu Alternatif Enerjili Araç Takımı** / Hüseyin Gökmen
- 62 Konya Tropikal Kelebek Bahçesi** / Bülent Gözcelioğlu
Kelebeklerin doğal yaşam ortamlarında gözlemlenebileceği Konya Tropikal Kelebek Bahçesi'nde dünyanın çeşitli yerlerinde yaşayan çok sayıda kelebeği bir arada görmek mümkün



66 Yaşamımızın Kahramanları: Arkadaşlar / Pınar Dünder
Yaşamımızdaki zorluklar işleri can sıkıcı hale getirdiğinde bu durumla tek başımıza mücadele etmek her zaman kolay olmaz. İşte böyle zamanlarda içinde yaşadığımız filmin kahramanları devreye girer ve bizi hem fiziksel hem de zihinsel olarak “güvenli” bir yere götürürler. Bu kahramanlar her zaman yanımızda olan arkadaşlarımızdır. Peki, onların hayatımızda olması neleri değiştirir?

72 Önce Matematik Vardı: George Boole / Ali Sinan Sertöz
Kuramsal matematiğin yaratıcısı sayılan Boole sayesinde matematikçiler küme şeklinde ifade edilebilecek her kavramı harflerle temsil etmeye ve bunlar üzerinde cebirsel işlemler yapmaya başladı.

78 Liseli Gençlerden Biyolojik Değerlere Büyük İlgi / Taner Altunbaran- Sende Mert

80 Uçak Gemileri / Emre Sermutlu
Denizlerde hüküm süren devasa uçak gemilerinin teknoloji harikası, yeni nesil bir sınıfı 2016’da suya indirilecek. Bu gemileri diğerlerinden farklı kılan özellikler nelerdir? Bir uçak gemisini batırmak mümkün müdür?

86 Hafif Raylı Sistemlerin Sürüş Eğitiminde Simülasyon Teknolojisi / Pınar Dünder

Ek

POSTER Albert Einstein: Tüm Fiziği Tek Bir Kuramda Birleştirmeye Çalışacak Kadar İddialı Bir Adam

Hazırlayan: Enis Yazıcı

Grafik Tasarım Uygulama: Ödül Evren Töngür

Düzeltilme: Kasım 2015 (576. sayı)

- 16. sayfada yayımlanan “Işık Mikroskopunun Gözünden” başlıklı yazıdaki fotoğrafta genç bir elma ağacının kökünden değil gövdesinden bir kesit görülmüyor. Fotoğrafın sol alt köşesindeki süngerimsi yapı gövdenin orta kısmı.

4

Haberler

12

Ctrl+Alt+Del / Levent Daşkıran

18

Tekno Yaşam / Elif Zehra Arslan

42

Ayrıntılar / Özlem Ak

44

Merak Ettikleriniz / Tuba Sarıgül-Mahir E. Ocak

50

Türkiye Doğası / Bülent Gözcelioğlu

88

Gökyüzü / Erdem Aytekin

90

Nasıl Çalışır? / Murat Yıldırım

92

İğne Deliğinden Gelecek / Emre Sermutlu

94

Zekâ Oyunları / Emrehan Halıcı

96

Yayın Dünyası / İlay Çelik Sezer



Kahvaltı Okul Başarısını Destekliyor

İlay Çelik Sezer

İlkokul çağındaki çocuklar üzerinde yapılan kapsamlı bir araştırma kahvaltı öğünü ve kalitesi ile öğrencilerin okul başarıları arasında doğrudan ve pozitif bir ilişki olduğuna ilişkin bulgular ortaya koydu.

Cardiff Üniversitesi araştırmacıları tarafından 9-11 yaşlarındaki 5000 çocuk üzerinde yapılan araştırma, kahvaltı yapan çocukların ortalamanın üzerinde bir okul başarıları elde etme olasılığının kahvaltı yapmayanlara göre iki kat kadar fazla olabildiğini gösterdi. Kahvaltıda şekerleme ve cips gibi sağlıksız şeyler yenmesiye herhangi bir olumlu etki göstermiyor.

Public Health Nutrition dergisinde yayımlanan araştırma, sosyal bilimcilere göre beslenme davranışları ile somut akademik

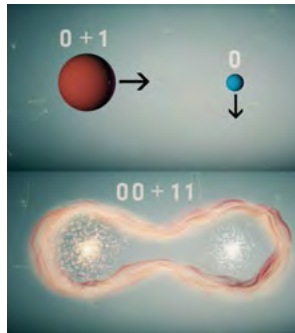
başarı ölçütleri arasında anlamlı bir ilişki olduğuna dair şimdiye kadarki en güçlü kanıtları sunuyor. Araştırmanın en önemli sonuçlarından biriyse okullarda çocukların beslenmesine ilişkin çalışmalar yapılması gerektiği yönündeki düşünceleri desteklemesi. Okulların beslenme konusuna eğilmesinin onları asıl amaçlarından saptıracağını düşünenlerin aksine bazıları da sağlıklı beslenmenin eğitimde başarıyı artıran, destekleyici bir unsur olduğunu savunuyor.

Kuantum Bilgisayar Kodu İlk Kez Silikonda

Murat Yıldırım

Avustralyalı araştırmacılar silikon bir mikroçipe kuantum kodunun yazılabileceğini ve manipüle edilebileceğini ilk kez gösterdi. Araştırmacılar iki "kuantum bit"i kuantum dolanıklığı kullanarak ilintileyip şimdiye kadarki en yüksek hassasiyetle kaydetti. Bu geleceğin kuantum bilgisayarları için önemli bir ilk adım olabilir.

Günümüzde kullandığımız bilgisayarlardaki "bit"ler sadece "1" veya "0" durumunu alabilir. Bugün kullanılan tüm karmaşık programlar sadece bu "1" veya "0" tabanlı elektroniğe dayanıyor. Diğer taraftan "kuantum bit"ler "1" ve "0" durumlarının süperpozisyonu olarak aynı zamanda hem "0" hem de "1" durumunda olabilir. Bu da çok daha farklı ve güçlü programlama dillerinin ve algoritmaların kullanmasının önünü açabilir. Şimdiye kadar "kuantum bit"ler için pek çok malzeme önerildi. Fakat Avustralya'da bulunan New South Wales



Üniversitesi'nden Prof. Andrea Morello liderliğindeki grup *Nature Nanotechnology*'de yayımlanan çalışmalarında ilk kez günümüz elektroniklerinin malzemesi silikonu kullandı. Silikon bir mikroçip içine yerleştirilmiş bir fosfor atomu çekirdeğini ve bir elektronu kuantum dolanıklıkla ilintileyerek klasik elektroniklerde mümkün olmayan "kuantum bit"leri atom ve elektrondan oluşan sisteme "yazdılar". Grubun amacı daha fazla parçacığı ilintileyerek daha karmaşık "kuantum bit"lere erişebilmek.

Virüslerin Karanlık DNA'sı

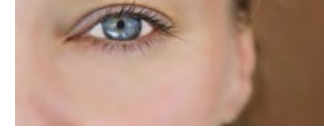
Murat Yıldırım

İçimizde ve üzerimizde yaşayan ve “biyom” olarak adlandırılan bakterilerin sınıflandırılması, araştırmacıların son zamanlarda yoğunlaştığı konulardan biri. Bakterilerin bir kısmı hastalıklara sebep olurken bir kısmı sağlığımızın devamı için önemli. Derimizde yaşayan bakteriler de bir istisna değil. Bu bakteriler normal şartlar altında enfeksiyonlara karşı deri sağlığının korunmasına ve yaraların iyileşmesine yardımcı olurken farklı şartlar altında tam tersini yapıyor.

Benzer şekilde vücudumuzdaki virüs popülasyonları “virom” olarak adlandırılıyor. Viromların mikrobiyomlar ve dolayısıyla insan sağlığı üzerinde önemli etkisi var. Virom ve mikrobiyom araştırmaları kapsamında virüs ve bakteri DNA'larının incelendiği ve sınıflandırıldığı çalışmalar da yapılıyor. Virüslerin genetik malzemesini incelemek kolay değil. Örneğin insanın yüzünden alınan bir sürüntüde insan ve bakteri DNA'sı arasında virüs DNA'sı bulmak kelimenin tam anla-

myla samanlıkta iğne aramaya benziyor. Pennsylvania Üniversitesi'nden Elizabeth A. Grice'in liderliğindeki araştırma grubu en yeni tekniklerle deri üzerindeki viromun genetik malzemesini araştırarak sonuçlarını çevrimiçi dergi *mBio*'da yayımladı. Viromdaki DNA virüslerinin (kalıtsal özellikleri DNA'da saklanan virüsler) genetik malzemesi araştırmacılar tarafından “karanlık madde” olarak adlandırıldı. Çünkü virüslerde tespit edilen genlerin %90'ından fazlası veri tabanlarında bulu-

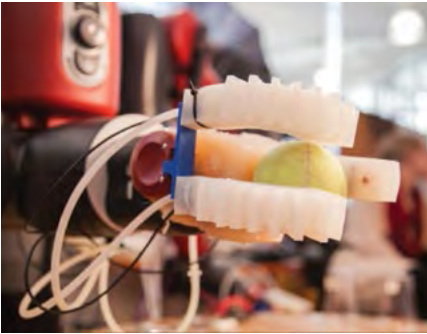
namadı. Bu da bu genlerin büyük çoğunluğunun daha önce virüslerde benzerine rastlanmamış genler olduğu anlamına geliyor. Dr. Grice “Sonuçlar şaşırtıcı. Virüslerin genetik malzemesi hakkında çok daha fazla araştırma yapmak gerektiğini gösteriyor” açıklamasını yaptı.



Hassas Kavrayan Robotik Kol

Pınar Dünder

Robotlar için güçlü, hızlı, akıllı gibi pek çok sıfat kullanırız. Narin ya da hassas sözcükleri ise herhalde bir robot için kullanacağımız en son sözcüklerden olurdu. Ancak bir robotta bu özelliklere neden ihtiyacımız olur ki, demeyin. Kırılgan, ince ya da yumuşak bir nesneyi tutmasını isterken bir robottan bekleyeceğimiz ilk özellikler bunlar olabilir. Çünkü bir çok nesneyi kırmadan, dökmeden, onlara zarar vermeden tutmak ve kavramak, günümüzün robotları için zor bir işlem.



Bu sayede robotik kol, nesnenin büyüklüğünü ve biçimini tahmin ederek bir yumurta kadar kırılgan ve bir CD kadar ince şeyleri, onlara zarar vermeden tutabiliyor.

Araştırmacılar bunu, görme engelli bir insanın bir şeyi tutarken onu hissedebilmesine ve tuttuğu şeyin ne olduğunu tahmin edebilmesine benzetiyor. Bu çalışmayla da robota buna benzer bir algılama özelliği kazandırmaya çalıştıklarını belirtiyorlar.

“Yumuşak robot” olarak da bilinen bu tür robotlar bilinen geleneksel “sert robotlardan” farklı olarak kâğıt, silikon, lif gibi malzemelerden yapılıyor. Belirgin bir biçimi olmayan nesneleri kavrama, daha küçük alanlara sığma ve çarpışma gibi kazaları zararsız atlatabilme bakımından diğer robotlara göre daha olumlu özellikleri var.

Araştırmacılar, yumuşak robotların nesnelerin şeklini ve yerini kesin olarak tespit etmek konusunda yine de yeterince hassas olmadığını söylüyor. Bundan sonraki hedeflerinin ise bilinmeyen bir nesneye tıpkı insan gibi yaklaşan yani nesnenin ne kadar büyük ya da küçük olduğunu, biçimini, onu nasıl tutması gerektiğini hiç tereddüt etmeden, hatasız tespit edebilen bir robot geliştirmek olduğunu belirtiyorlar.

Robotun nasıl çalıştığını görmek için aşağıdaki internet sitesini ziyaret edebilirsiniz.

<http://phys.org/news/2015-10-soft-robotic-wide-array.html>

MIT Bilgisayar Bilimleri ve Yapay Zekâ Laboratuvarı'ndan bir araştırma ekibi bu sorunun çözümünü alternatif bir malzemede bulmuş: Silikon. Silikon malzemeden 3 boyutlu yazıcı yoluyla ürettikleri robotik kolun üç parmağında özel algılayıcılar var.

Dikili'de Antik Kayıp Ada Bulundu

Prof. Dr. Felix Pirson Alman Arkeoloji Ens. İstanbul Şb. (Pergamon Kazı Başkanı), Dr. Güler Ateş Celal Bayar Üni. Fen Edebiyat Fak., Arkeoloji Böl. (Pergamon Kazı Başkan Yrd.)

Pergamon bilimsel kazı ekibi tarafından yürütülen, **Dikili'nin Karadağ Yarımadası kıyılarındaki limanların araştırılmasını içeren bir araştırma projesi kapsamında Kane antik kentini de barındıran bir kayıp ada keşfedildi.**



Alman Arkeoloji Enstitüsü başkanlığında, İzmir, Karlsruhe, Manisa, Münih, Kiel, Köln, Rostock ve Southampton üniversitelerinden arkeologlar, Eskiçağ tarihçileri, coğrafyacılar, topoğrafı ve jeofizik uzmanlarının görev aldığı araştırma projesinin amacı yarımada'daki limanların birbiriyle olan bağlantısını incelemektir. Yürütülen çalışmalar sonucunda, yazılı antik kaynaklarda sözü geçen Kane kentindeki limanların niteliği ortaya çıkarıldı ve kentin zamanında aslında bir adanın üzerinde yer aldığı anlaşıldı.

Pergamon antik kentinde yürütülen yüzey araştırmalarında, bugüne kadar nerede olduğu tespit edilemeyen üçüncü Arginus adasının yeri belirlenmiş oldu. Antik kaynakların MÖ 406'da Atinalılar ile Spartalıların arasındaki deniz savaşlarının üç Arginus adası (Bademli'den görülen adalar) civarında geçtiğini yazmasına karşın, günümüzde bu bölgede yalnızca iki ada görülüyor. Alman Arkeoloji Enstitüsü başkanlığında Köln Üniversitesi'nden jeoarkeologların yürüttüğü bir proje kapsamında, karot sondajları

yoluyla yeraltı katmanlarından alınan örnekler incelendi ve buradaki yarımadalardan birinin antik dönemde aslında bir ada olduğu ve kara ile arasındaki boğazın zamanla alüvyonla dolduğu anlaşıldı. Antik kaynaklarda yer alan, üzerinde Kane antik kentinin bulunduğu üçüncü Arginus adası bu yarımadaydı!

Kane kenti MÖ 191-190 yılında, Romalıların III. Antiochos'a karşı verdikleri savaşta Roma donanmasının kışı geçirdiği liman olarak biliniyordu. MÖ 63-MS 23 yılları arasında yaşamış olan coğrafyacı Strabon bu bölgede üç ada olduğundan söz etmişti. Strabon'un verdiği bilgilerden yola çıkarak bu adalardan ikisinin Garip Adası ve Kalem Adası oldukları anlaşıyordu, ancak üçüncü adanın yeri bir türlü tespit edilememişti. Araştırma sayesinde ayrıca Kane antik kentinin kuzeyde Midilli (Lesbos) ve Edremit (Adramytteion), güneyde ise Pergamon antik kentinin ana limanı olan Elaia (Zeytinadağı) arasındaki rotalar gibi önemli güzergâhlar üzerinde bir ara durak görevi gördüğü anlaşıldı.



Mars'ın Uydusu Phobos Parçalanıyor

Mahir E. Ocak

Mars'ın uydusu Phobos'un üzerinde gözlemlenen oyuklar, uydunun parçalanma sürecinde olduğuna işaret ediyor.

Mars'ın yüzeyinin sadece 6000 kilometre üzerindeki bir yörüngede dönen Phobos, Güneş Sistemi'ndeki uydular arasında gezegenine en yakın uydu olma özelliğine sahip. Üstelik her yıl yaklaşık 2 santimetre daha gezegenine yaklaşıyor. Bilim insanları uydunun 30-50 milyon yıl içinde Mars'ın sebep olduğu gelgitler sebebiyle parçalanacağını tahmin ediyor.

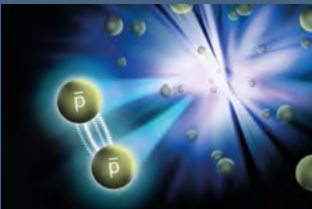
Gözlemler Phobos'un yüzeyinde çok sayıda oyuk olduğunu gösteriyor. Geçmişte bu oyukların Phobos'a çarparak parçalanmış büyük bir göktaşı nedeniyle oluştuğu düşünülüyordu. Ancak yapılan son çalışmalar bu düşüncüyü desteklemiyor. Araştırmacılar, Phobos'un iç yapısının zayıf olduğunu ve yüzeyindeki oyukların Mars'ın sebep olduğu gelgitler nedeniyle oluştuğunu öne sürüyor. Bazı oyukların diğerlerine göre daha genç olması, parçalanma sürecinin devam etmekte olduğunu gösteriyor.

Antiprotonlar Arasındaki Güçlü Etkileşim

Mahir E. Ocak

STAR işbirliği olarak adlandırılan uluslararası bir araştırma grubu, ilk kez antiprotonlar arasındaki güçlü etkileşimle ilgili ölçümler yapmayı başardı. Araştırmanın sonuçları *Nature*'da yayımlandı.

Antiparçacıklar, sıradan parçacıklarla aynı kütleye fakat zıt yüklere sahip parçacıklardır. Antiparçacıkların bir araya gelmesiyle antimadde oluşur. Büyük Patlama'dan sonra eşit miktarda madde ve antimadde oluştuğu düşünülüyor. Ancak bugün gözlemlenen evren neredeyse tamamen maddeden oluşurken antimadde miktarı ise çok az. Hâlâ açıklanamayan bu durumun nedenlerinin anlaşılabilmesi için antiparçacıklar arasındaki etkileşimler üzerine araştırmalar yapılması gerekiyor. Geçmişte laboratuvar ortamında antiprotonlar, antinötronlar, antihelyum çekirdekleri üretilmişse de antiparçacıkların bir araya gelerek antiatom çekirdeklerini oluşturmasını sağlayan güçlü etkileşimle ilgili ölçümler yapılmamıştı. STAR işbirliği'nin yaptığı çalışmalar bu bakımdan bir ilk olma özelliği taşıyor.



Yeni Geliştirilen Nanojeneratör Otomobil Lastiklerindeki Sürtünmeyi Elektriğe Dönüştürüyor

Tuba Sarıgül

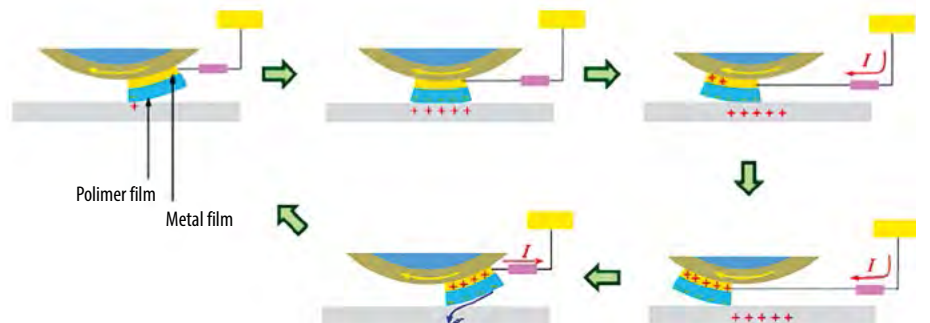
ABD'deki Wisconsin-Madison ve Çin'deki Zhengzhou üniversitelerinden araştırmacılar, otomobillerin lastikleri ile yolun yüzeyi arasındaki sürtünme nedeniyle oluşan artı ve eksi yüklü parçacıklardan elektrik elde edilmesini sağlayan bir nanojeneratör geliştirdi. Sistem, motorlu araçların enerji verimliliğinin belirgin şekilde artırılmasını sağlayabilir.

Motorlu araçlarda kullanılan yakıtın yaklaşık %10'u lastikler ve yol arasındaki sürtünme nedeniyle tüketiliyor. Sonuçları *Nano Energy* dergisinde yayımlanan araştırmada bilim insanları, çevreye ısı olarak yayılarak ve boşta harcanan bu enerjinin verimli bir şekilde değerlendirilebilmesi için yeni bir yöntem geliştirdi.

Geliştirilen nanojeneratörde kullanılan polidimetilsiloksan (PDMS) elektron çekme yeteneği yüksek, esnek yapılı bir polimer. Araştırmacılar bir yüzü pürüzlü yapıda üretilen polidimetilsiloksan filmi, pürüzlü yüzeyi dışa gelecek şekilde lastiğin yüzeyine yerleştirdi.

Daha sonra filmin alt yüzeyine bakırdan üretilen bir elektrot eklendi. Lastik yolun üstünde hareket ederken iki yüzey arasında oluşan sürtünme -statik elektriklenme sırasında elektrik yüklerinin ayrılmasına benzer şekilde- elektronların zeminden polidimetilsiloksan filmin yüzeyine taşınmasına neden oldu. Araştırmacılar bir oyuncak otomobilin lastiklerine yerleştirdikleri nanojeneratörden elde edilen elektrik enerjisi sayesinde aracın üzerindeki yeşil LED'leri yakmayı başardı.

Geliştirilen yöntemin veriminin artırılması durumunda aynı yakıtla araçların %10 daha uzun mesafe katedebileceği tahmin ediliyor.



Portakal Kabuğuyla Okyanus Temizliği

Öz İkinci

Murat Yıldırım

Madencilik sonucu ortaya çıkan cıva kirliliği su kaynakları için önemli bir tehdit. Özellikle derin sularda yaşayan büyük balıklarda biriken cıvanın miktarı çocuklar için tehlike sınırının üzerinde. Cıva özellikle çocuklarda zekâ geriliği ve başka pek çok sağlık problemi ile ilişkilendiriliyor. Buna rağmen doğaya bırakılan cıvayı geri toplamak için etkili bir yöntem yok.



Flinders Üniversitesi'nden Justin Chalker'ın liderliğindeki araştırma grubu atık portakal kabuklarını kullanarak cıvayı hapsedecek bir ürün geliştirdi. Kükürt limonen polisülfür adlı polimer sudaki cıvayı içine toplayıp hapsediyor. Malzemenin hammaddelerinden limonen portakal kabuğunda bulunurken kükürt ise petrol endüstrisi tarafından her yıl milyonlarca ton üretiliyor.

Bulgularını *Angewandte Chemie International Edition*'da yayımlayan araştırmacılar çalışmalarına atık kükürtü ve portakal kabuğunu kullanarak plastik üretmek için başladı. Fakat yeni malzemenin sudaki çok az miktardaki cıvayla dahi bağlandığı fark edilince cıva kirliliğine karşı kullanılması fikri ortaya atıldı.

Ağır Çekim Bilim

Murat Yıldırım

Doğanın en hızlı olaylarını, örneğin atomlardaki elektronların hareketini bir golü ağır çekimde seyreder gibi seyredebilecek miyiz? Yeni bir kuramsal çalışmaya göre bu mümkün olabilir.



Oxford ve Strathclyde üniversitelerindeki ve Rutherford Appleton Laboratuvarı'ndaki araştırmacılar günümüz teknolojisi ile çok kısa X-ışını atımları oluşturulabileceğini kuramsal olarak ilk kez gösterdi. *Scientific Reports* adlı dergide yayımlanan çalışmada "Raman Yükseltimi" adı verilen bir etki kullanılarak saniyenin milyarda birinin milyonda birinden (femtosaniye) daha kısa lazer atımlarının oluşturulabileceği öngörüldü. Şu an serbest elektron X-ışını lazerleri süper iletkenler ve protein molekülleri üzerindeki araştırmalar da dahil pek çok alanda kullanılıyor. Bu yeni yöntemle lazer atımlarının 100 ile 1000 kat arası kısaltılabileceği öngörülüyor. Bu da araştırmacıların fiziksel ve kimyasal pek çok etkileşimi ağır çekimde izlemesine olanak verecek.

Elektrik Alan Algısı

Mahir E. Ocak

Bazı hayvanların elektrik alanları algılayabildiği biliniyor. Ancak algılama sürecinde rol alan birkaç tür mekanizma olduğu düşünülse de bugüne kadar bu mekanizmaların hiçbiri bilinmiyordu. Davis'deki Kaliforniya Üniversitesi'nde çalışan bir grup araştırmacının yaptığı araştırmalar sonucunda elektrik alan algısına sebep olan mekanizmalardan biri hakkında çok önemli bilgilere ulaşıldı. Dr. K.-I. Nakajima ve arkadaşlarının Prof. M. Zhao liderliğinde yaptığı araştırmanın sonuçları *Nature Communications*'ta yayımlandı.

Deneyler, belirlenen mekanizmada iki tür molekülün rol aldığını gösteriyor: poliaminler ve Kir4.2 adlı proteinler. Poliaminler, hücrelerin içinde bulunan ve pozitif yük taşıyan moleküllerdir. Kir4.2 proteinleriyse hücrenin çevresiyle potasyum alışverişi yapmasını sağlayan, hücre zarlarındaki potasyum kanallarını oluşturur.

Araştırmacıların elde ettiği sonuçlar, pozitif yüklü poliaminlerin elektrik alan etkisiyle Kir4.2 proteinlerine bağlandıklarını ve potasyum alışverişini düzenlediklerini gösteriyor. Potasyum kanallarının etkinliğinde meydana gelen değişikliklerin hangi süreçler sonucunda hücrelerin hareketlerini etkilediği henüz bilinmiyor.



İşaret Dilini Yazı ve Sese Çeviren Yeni Bir Eldiven

Zeynep Bilgici

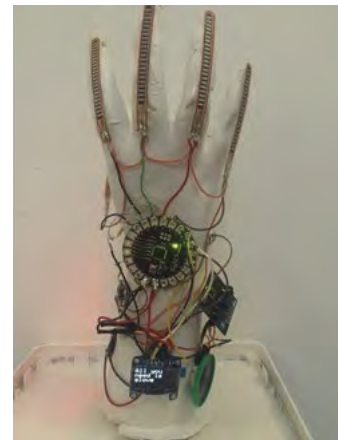
İşitme, konuşma ve görme engellilerin arasındaki iletişimi geliştirmeyi hedefleyen yeni bir eldiven üretildi. Londra Üniversitesi'nde üretilen eldiven, bu amaçla geliştirilen ilk eldiven olmasa da diğerlerinden daha üstün özellikler taşıyor.

Eldivende beş parmağa bağlanacak şekilde yerleştirilmiş esnek sensörler yer alıyor. Bu sensörler sayesinde parmakların hareketleri ile ilgili veriler toplanıyor ve bilgisayara aktarılıyor. Bütün bu bilgiler özel bir bilgisayar programı yardımıyla tanımlanarak yazı halini alıyor. Eldivendeki yazıyı konuşmaya çeviren bir çip sayesinde işaret dilinin konuşmaya çevrilmesi sağlanıyor.

Tercüme programlarına benzer çalışan bu eldiven, bu programlar gibi söylenmek isteneni tam olarak tercüme edemese de işaret dilini hiç bilmeyen birinin konu hakkında genel bir fikir edinmesine yardımcı oluyor.

İlk önce kışkık eldivenlere benzeyen ve üst kısmı kablolarla kaplı olarak hazırlanan eldiven, zaman içinde bu hantal ve kullanışsız halinden daha hafif ve ince bir tasarıma kavuşurken aynı zamanda çok daha hızlı bilgi akışı sağlayacak bir teknolojiye de ulaştı. Son prototipinde elektronik parçaların çoğu, beyzbol eldivenine benzeyen eldivenin dolgu malzemesinin içine dikildi. Kablosuz çalışan ve basit bir tasarımı olan bu modelin daha da geliştirilmesi için çalışmalar devam ediyor. Öncelikli olarak çocukların kullanabileceği büyüklükte bir modelinin geliştirilmesi planlanıyor. Ayrıca mobil uygulaması geliştirildiğinde bir ekrana aktarılan konuşmaların

cep telefonuna ve tablete de aktarılabilmesi hedefleniyor. Bunların yanı sıra birden fazla dile tercüme özelliğinin de kazandırılmak istendiği bu eldiven sayesinde engelliler kısmen de olsa engellerini aşabilecek.



Örümcek İpeğinden Mont

Özlem Ak

North Face ve Spiber isimli bir biyoteknoloji firması sentetik örümcek ipeğinden “Ay Anorağı” adını verdikleri bir mont üretti. Örümcek ipeği bilindiği üzere doğadaki en sağlam ve esnek malzeme. Bu özellikleri örümcek ipeğini pek çok alan için cazip kılıyor. Fakat örümcek ipeğini endüstriyel ölçekte elde etmek hayli zor. Bu nedenle fibroin denilen örümcek ipeği proteini mikroorganizmaların yardımıyla üretiliyor.

Örümceklerde bu proteini üretmekten sorumlu gen izole ediyor ardından bakteriye transfer ediliyor ve böylece bakterinin bu proteini bol miktarda üretmesi sağlanıyor. Protein toplandıktan sonra iplik haline getiriliyor ve yapay ipek elde ediliyor. Örümcek ipeği petrole olan bağımlılığı da azalttığı için çevre koruma açısından da yarar sağlıyor. Spiber firmasından yapılan açıklamaya göre spor yaparken kullanılan giysilerin çoğu polyester, naylon gibi sentetik polimer malzemelerden üretiliyor. Bu malzemeleri üretmek için de petrol gerekiyor ve üretimleri sırasında çok fazla enerji tüketiliyor, bu da çok fazla sera gazı üretimine neden oluyor. Dünya fosil yakıt kaynaklarının tükenmesi tehdidi altındayken tüm toplumlarda yenilenemeyen kaynaklar yerine yenilenebilir kaynakların kullanılması bilincinin oluşması gerekiyor. Bu güne kadar sadece prototip ürettiklerini belirten Spiber yetkilileri, North Face firmasının bu montu 2016'da satışa çıkartacağı haberini de veriyor.



Eş Güdümlü Dans Acı Eşiğimizi Yükseltiyor

Pınar Dündar

Önce kolları kaldırıyoruz, şimdi bir adım öne geliyoruz. Şimdi de olduğumuz yerde, aynı anda zıplıyoruz! Bir iki, bir iki. İşte böyle, hep birlikte dans ediyoruz! Neden mi? Çünkü yapılan bir araştırmaya göre eşgüdümlü dans acı eşiğimizi yükseltiyor.

Fiziksel egzersiz olarak dans etmenin sinir sistemimizdeki endorfin seviyesini artırdığı zaten biliniyordu. Bu araştırmaya göre grup halinde, eşgüdümlü dans etmenin de benzer bir etki yarattığı ortaya çıktı.

Oxford Üniversitesi'nden bir grup psikolog, lise öğrencilerine farklı zorluk seviyelerinde ve farklı eşgüdümlü hareketleri içeren çeşitli dans egzersizleri yaptırdı. Bu sırada öğrencilerin kollarına

taktıkları tansiyon aletinin kollarını aniden sıkarak acı eşiklerini ölçtüler. Araştırma sonucunda, daha eşgüdümlü ve vücudun tamamının hareket ettiği egzersizlerin acı eşiğini yükselttiği ve olumlu bir etki yarattığı gözlemlendi.

Uzmanlar konuyla ilgili olarak, bir grupta eşgüdümlü dans etmenin sosyal bağları güçlendirmenin yanı sıra ağrı ve acıyı daha az hissetmemizi sağlayan endorfinin salgılanmasını da teşvik ediyor olabileceğini söylüyor.



Bilim Genç Kafe NASA'dan Dr. Umut Yıldız'ı Ağırladı

Zeynep Bilgici

TÜBİTAK'ın yeni ücretsiz elektronik dergisi *Bilim Genç*, gençlerle bilim arasında köprü olmak için elektronik bir popüler bilim dergisi olmakla kalmıyor ve gençlerin bilimin renkli dünyasını keşfetmesini sağlayacak farklı projelere de imza atıyor.

Gençleri geleceğe yön veren bilim insanlarıyla bir masa etrafında buluşturan Bilim Genç Kafe etkinlikleri de bunlardan biri. Farklı bilimsel konuların konuşulduğu bu etkinliklerde, gençler bilim insanlarıyla sohbet etme ve onlara soru sorma fırsatı yakalarken bilim insanları da deneyimlerini gençlerle doğrudan paylaşıyor.

Şimdiye kadar sırasıyla Ankara ve İstanbul'da gerçekleştirilen bu etkinlerin ilkinde Doç. Dr. Bilge Demirköz ile CERN konusu ele alınırken ikincisinde Prof. Dr. Işıl Kurnaz'la beyin gizemi ile ilgili merak edilenler tartışıldı.

Geçtiğimiz günlerde üçüncüsü Ankara'da düzenlenen Bilim Genç Kafe'nin son konuğu ise NASA Jet İtke Laboratuvarı'nda (JPL) görev yapan Dr. Umut Yıldız oldu. "Robotlar Uzayda Ne Yapıyor?" isimli bu etkinlikte evrenin yapısı, uzay araştırmalarında kullanılan teknolojiler, NASA ve ilgili pek çok konu konuşuldu. Özellikle üniversite öğrencilerinin yoğun ilgi gösterdiği bu etkinlik astronomi alanında kariyer yapmak isteyen gençlerin yanı sıra uzay ve evren gibi konulara ilgisi olanlara da NASA'da görevli bir bilim insanıyla sohbet etme fırsatı sundu.

Farklı alanlardan bilim insanlarının katılımıyla farklı şehirlerde devam etmesi planlanan Bilim Genç Kafe etkinliklerinin kapıları herkese açık olsa da katılımcı sayısı sınırlı. Siz de bilim dolu keyifli bir sohbete katılmak istiyorsanız etkinlikleri www.bilimgenc.tubitak.gov.tr adresinden takip edebilir ve masalar dolmadan Bilim Genç Kafe'deki yerinizi ayırtabilirsiniz.

Herkesin Diyeti Kendisine

İlay Çelik Sezer

Glisemik indeks hayatında şu ya da bu şekilde bir diyet olan pek çok insanın aşına olduğu bir terim. Glisemik indeks bir yiyeceğin kan şekeri düzeyimizi ne kadar yükselttiğini belirten bir ölçüt. Yeni bir araştırmanın sonuçlarına göre aynı yiyecekler farklı kişilerin kan şekeri düzeyini farklı şekilde etkileyebiliyor. Bu sonuçlar diyetlerin bireylerin karakteristik özelliklerine göre tasarlanması gerektiğini düşündürüyor.



Cell'de yayımlanan araştırmada 800 gönüllüye kanlarındaki glikozu ölçecek cihazlar takıldı. Daha sonra gönüllüler araştırmacıların verdiği standart kahvaltılıkları yedi. Gönüllülerin hepsi aynı yiyecekleri yediği halde yiyecekleri yedikten sonraki kan glikoz düzeyleri çarpıcı biçimde çeşitlilik gösterdi. Vücut kitle indeksi, uyku, egzersiz, tansiyon, kolesterol düzeyi ve bağırsaklardaki mikrop çeşitleri gibi etmenlerin, gıda alımına yanıt olarak kan glikoz düzeyinde oluşan değişimle ilişkili olduğu görüldü.

Araştırmada görev alan bilim insanlarından Eran Elinav, bu tür farklılıkların daha önceki çalışmalarda da dikkat çektiğini ancak şimdiye kadar bunların sapma olarak değerlendirildiğini, yeni çalışmalarında tam olarak bu farklılıkları ölçmeye çalıştıklarını belirtiyor. Örneğin

aynı miktarda ekmek yedikten sonra bazı insanların kan şekeri 15 mg/dl gibi küçük bir yükselme olurken bazı insanların kan şekeri 79 mg/dl'yi bulan sıçramalar görüldü.

Elinav, hesaplamalı biyoloji uzmanı Eran Segal ile birlikte 137 kişiye ait ölçümlerden yola çıkarak, belirli bir yiyeceği tüketmenin bir insanın kan şekeri ne kadar yükselteceğini tahmin etmeye yarayan bir bilgisayar algoritması geliştirdi. Algoritma, 100 kişilik başka bir grup üzerinde yapılan denemelerin %70'inde kan şekeriindeki yükselmeyi doğru tahmin etti.

Elinav'a göre bu sonuçlar diyet seçimi yaparken ortalama verilerden yola çıkmanın sadece faydasız değil bazı durumlarda tehlikeli bile olabileceğini gösteriyor.

Ekranınızda “qDgx5Bs8H” Varsa Yandı Gülüm Keten Helva

Ransomware, yani fidye yazılımları, bilgisayarınıza virüs gibi girerek tüm dosyalarınızı şifreliyor ve eğer verilen adrese gidip yüzlerce dolarlık haracı ödemezseniz sizi şifreleme anahtarını silmekle tehdit ediyorlar. Bu da eğer daha önce yedeklediyseniz yazmaya çalıştığınız rapordan son tatilde çektiğiniz fotoğraflara kadar ne var ne yok vedalaşmak anlamına geliyor. Kolay para kazanmanın en etkili yollarından biri olduğu için birçok çeşidi dünya genelinde çok hızlı yayılıyor. Henüz başıma gelmedi ama ne kadar can sıkıcı olabileceğini tahmin edebiliyorum. Ancak daha can sıkıcı olan, herhalde şifrelenmiş dosyaları bir daha geri getirme umudunun tamamen ortadan kalkması olurdu. Nitekim geçtiğimiz ay Power Worm adı verilen fidye yazılımının varyasyonlarından birinin, programcı hatası nedeniyle dosyaları şifreledikten sonra anahtarları attığı ve hiçbir yere kaydetmediği ortaya çıktı. Söz konusu yazılımı ha-



Bir fidye yazılımıyla karşılaşmaktan daha kötüsü, dosyalarınızı geri getirme umudu olmaması olsa gerek.

zırlayan kişi şifreleme algoritması üzerindeki operasyon yükünü azaltayım derken yanlışlıkla kişiye özel anahtarın silinip gitmesine neden olmuş. Eğer böyle bir durumla karşılaşırsanız ve User ID olarak karşınızda

“qDgx5Bs8H” görüyorsanız, geçmiş olsun. Yakın zamanda yedek almadıysanız artık sizin için kimsenin yapabileceği bir şey yok. Konuya dair detaylı bilgiyi bit.ly/ransomawkwad adresinde bulabilirsiniz.

Reklam Verenlerin Yeni Taktiği: Sessiz ve Derinden

Geçtiğimiz ay teknolojinin yön verdiği çağdaş dünyada kişinin mahremiyetini savunan bir grup araştırmacı ilginç bir konuyu gündeme taşıdı. Meğer televizyonda veya bilgisayarda bazı reklamları görüntülediğinizde, ilgili reklamlar duyma eşliğinin üstünde ultrasonik sesler çıkarıyormuş. Bu sesleri siz duymuyorsunuz ama akıllı telefonunuz veya tabletiniz algılayabiliyor. Algıladığında da internet tarayıcı tarafından sisteme yerleştirilen çerezler hangi reklamı kaç saniye izlediğinizi reklam verene bildiriyor. Normal reklamlardan farklı olarak bu sistemden kendinizi çıkaramıyorsunuz ve kimse de size bunu yaptığını söylemiyor. Bu işin altyapısını kuran SilverPush adlı şirket 2015 yılının Nisan ayında yazılımlarının 67 uygulamada yer aldığını ve 18 milyon telefonun bu yolla takip edildiğini söylemiş. Önümüzdeki dönemde bu konuya



arada sırada değinmeye devam edecekmiş gibi hissediyorum. Ars Technica'nın konuya dair detaylı haberini bit.ly/arsnau-dible adresinde okuyabilirsiniz.

Yeni nesil reklamların insan kulağının duymadığı seslerden faydalanarak davranışlarınızı takip etmesi kişi mahremiyeti odağında yeni bir tartışma başlattı.

Twitter Üzerinde Macera Oyunu Yaptılar



140 karakterlik mesajların paylaşıldığı sosyal ağ Twitter'ın anında bilgi aktarımı haricinde pek bir işlevi yokmuş gibi görünse de, bu platformu yaratıcı uygulamalar için kullananlar da var. Bunlardan biri de Leon adıyla bilinen piksel sanatçısı. Leon, Twitter üzerinde birçok hesabı birbirine bağlayarak platform üzerinde oynayabileceğiniz "Leon's Cool Game" adlı ilgi çekici bir macera oyununa imza atmış. Sevimli bir kuşu gün içinde yönlendirerek tehlikelerden uzak tutmaya ve kendi-

nizi sevdirmeye çalıştığınız oyuna başlamak için önce twitter.com/leonsintro adresine gitmeniz yeterli. Burada hikâyenin başlangıcını öğrendikten sonra size sunulan seçeneklere tıklayarak ne yapmak istediğinize karar veriyorsunuz. Yaptığınız her seçim, sizi yeni bir animasyon ekranına taşıyor ve sonuçta sizi farklı sonlara doğru götürüyor. Twitter gibi teknik anlamda sınırlı bir platformun bile ne kadar yaratıcı bir şekilde kullanılabileceğine güzel bir örnek, denemenizi tavsiye ederim.

Twitter üzerinden oynayabileceğiniz Leon's Cool Game adlı oyun, sınırlı platformlarda dahi yaratıcılığın nasıl zorlanabileceğine dair güzel bir örnek.

Ölmek Üzere Olan Cihazların Çığlığına Kulak Verin

Otomobiliniz bozulup da tamirciye gittiğinizde ustanın ilk işi motorun sesini dinlemek olur. Size bir şey olduğunda, doktor stetoskopu vücudunuzda dolaştırarak ciğerlerinizin su toplayıp toplamadığını veya kalp ritminizin düzenli olup olmadığını kontrol eder. Peki günlük hayatta kullandığımız diğer cihazlar da, örneğin endüstriyel bir buzdolabı veya merkezi ısıtma cihazı bozulmadan önce benzer sesler çıkarıyor olamaz mı? Eğer elimizde bu sesleri sürekli dinleyecek bir sistem olsaydı, olası bir arızaya daha erken müdahale edemez miydik? İşte bu düşünceden hareketle Gal Shaul adlı yazılım geliştirici ve Saar Yoskovitz adlı ses mühendisi bir araya gelerek Augury adını verdikleri bir cihaz geliştirmiş. Bu cihaz, takıldığı ağırtın çalışırken çıkardığı titreşimleri ve insan duyma eşiğinin dışında kalan sesleri kaydedip analiz ediyor. Siz de mobil uygulama yardımıyla cihaza bağlanarak bir problem var mı anlayabiliyorsunuz. Üstelik duyulan sesin kaynağı bulunup sorun anlaşılınca sistem bunları öğrenerek daha sonra sizi yönlendirebiliyor.



Örneğin çıkan garip sesin hortum tıkanmasından kaynaklandığını tespit ederseniz, sonraki benzer seslerin de aynı arızaya ait olabileceği konusunda size bilgi veriyor. Daha detaylı bilgi için augury.com adresini ziyaret edebilirsiniz.

Augury, cihazların sesini dinleyerek bir sorun olup olmadığını önceden tespit etmeyi amaçlayan ilginç bir cihaz.

Fotoğrafına Bak, Nasıl Hissediyorsun Öğren

Microsoft bu ara Windows, Xbox, Surface, Microsoft Band, Holo Lens derken yıllardır üzerine yapışp kalmış kurumsal izleri biraz olsun silmek için ilginç şeyler yapıyor.

Örneğin geçtiğimiz Nisan ayında fotoğraf-tan yaş tahmini yapan web sitesiyle dünya medyasına çarşaf çarşaf haber olmuştu (<http://how-old.net>). Şimdi de benzer bir

yaklaşımla fotoğrafınıza bakıp duygu durumunuzu analiz eden yeni bir projeye girişmiş. projectoxford.ai adresindeki Emotion Recognition bölümüne fotoğrafı yüklediğinizde öfke, mutluluk, korku, üzüntü, şaşkınlık ve iğrenme gibi sekiz duygudan hangisine ne kadar yakın olduğunuzu şıp diye öğreniyorsunuz. Tabii projenin deneme aşamasında olduğunu ve her zaman doğru sonuçlar vermeyebileceğini de ısrarla belirtiyorlar.

Peki böyle bir uygulama ne işe yarar? Lüks araba üreticisi Bentley'nin zengin müşterilerine 250 bin dolarlık araba satmasına yarar. Bentley, bir pazarlama hamlesinin parçası olarak cep telefonu kamerasından ruh halinizi analiz eden Inspirator adlı bir uygulama yayımlamış. Uygulama size farklı modeller gösteriyor ve hangisinin sizi en çok mutlu ettiğini bulmaya çalışıyor. Dünya işte böyle bir yer haline geldi. Detayları bit.ly/bentleyapp adresinde bulabilirsiniz.

Emotion Recognition

Identify emotions communicated by the facial expressions in an image. Please click the image samples to see how Emotion API uses world-class machine learning techniques to analyze these images. You can also click the open image button or drag-and-drop to upload your own images, or input a URL for a remote image.

- Image resolution is 28x28 pixels and the file size is 4MB. Supported image formats include: JPEG, PNG. (Only the first frame) BMP.
- The frontal and near-frontal faces have the best results. And the maximum returning faces is set to 64 for each image.
- Recognition is experimental, and not always accurate.



```

Detection Result:
{
  "age": 29.0,
  "faceRectangle": {
    "left": 400,
    "top": 500,
    "width": 200,
    "height": 200
  },
  "scores": {
    "anger": 0.0000000000,
    "contempt": 0.0000000000,
    "disgust": 0.0000000000,
    "fear": 0.0000000000,
    "happiness": 0.8800000000,
    "neutral": 0.1100000000,
    "sadness": 0.0000000000,
    "surprise": 0.0000000000
  }
}

```

Oğlumun analiz sonuçları karşınızda:
Yüzde 88 mutluluk, yüzde 11 durağanlık,
az miktarda da biraz ondan biraz bundan...

Oyunlardaki Kullanıcı Adınız Yaşınızı ve Psikolojinizi Ele Veriyor



York Üniversitesi ve Riot Games'in yaptığı araştırma, zamanının önemli bir bölümünü çevrimiçi oyunların başında geçiren gençlerin durumuna ışık tutan, önemli veriler ortaya koyuyor.

İnternet üzerindeki varlığınızın ve kullanım alışkanlıklarınızın siz farkında olmadan hakkınızda pek çok bilgi ele verdiğini biliyorduk. Meğer çevrimiçi bilgisayar oyunları oynarken kullandığınız takma isimler

de sizin hakkınızda bir şeyler söylüyormuş. Nereden biliyoruz? York Üniversitesi ve Riot Games, internet üzerinden oynanan ve dünya genelinde 70 milyona yakın aktif kullanıcısı olan League of Legends oyunu

üzerinde bir araştırma gerçekleştirmiş. Gayet de ilginç sonuçlar ortaya çıkmış. Mesele seçilen kullanıcı ismiyle gerçek dünyadaki kişilik arasında rastlantısal olmayan bir bağlantı var. Diğer bir deyişle oyuncunun seçtiği isim gerçek hayattaki psikolojik profiline dair önemli ipuçları ortaya koyuyor. Antisosyal davranışı çağrıştıran isimler seçen oyuncular gerçek hayatta da antisosyal eğilimlere sahip. Kullanıcı adına bakılarak yapılan yaş tahminleri, çoğu durumda oyuncunun kayıt esnasında girdiği yaşıyla uyum içinde. Oyuncuların yaşı büyüdükçe oyun içindeki davranışları da olgunlaşıyor, daha "efendi" oluyorlar. Yaş düştükçe ise huzursuz davranışlara olan eğilim artıyor. Yeni nesli daha iyi anlamak bakımından son derece önemli olduğunu düşündüğüm bu araştırmanın tam metnini bit.ly/lolresearch adresinde bulabilirsiniz.

iTunes Son Kullanıcı Sözleşmesi Çizgi Roman Oldu

Ne zaman kullandığımız yazılım ve servislerin başlangıcında yer alan “Kullanıcı sözleşmesini okudum ve onaylıyorum” butonuna tıklasak internet çağının en büyük yalanlarından birine ortak oluyor-

ruz. Çünkü kimse bunları okumuyor, zaten okumak mümkün de değil. Daha önce bu sözleşmelerin kişiyi doğrudan etkileyebilecek olan maddelerini özetleyip öne çıkararak daha açık ve anlaşılır hale ge-

tirmeye çalışan Terms of Service: Didn't Read (tosdr.org) web sitesine bu köşede yer vermiştim. Yaptığı çizimlerle sık sık ünlü *New Yorker* dergisinin kapağında da yer alan ABD'nin ünlü sanatçılarından Robert Sikoryak ise konuya değişik bir bakış açısı getirmiş. iTunes kullanıcı sözleşmesinin tam metnini çizgi roman haline getirerek Tumblr üzerinden paylaşmaya başlamış. Sözleşmenin her bölümünü ayrı bir çizim tekniği ve farklı bir macera eşliğinde aktardığı çalışma son derece ilginç ve uzun metinlerin okunabilir hale gelmesi açısından da son derece yaratıcı. Her gün yeni bir sayfa eklenen proje ben bu yazıyı yazarken 71. sayfaya ulaşmıştı bile. İncelemek isterseniz itunes-tandc.tumblr.com adresini ziyaret edebilirsiniz.

Onlarca sayfalık iTunes kullanıcı sözleşmesini çizgi roman haline getiren R. Sikoryak'ın çalışması hayli ilginç ve özgün.

Klasik Saatleri Akıllandırmanın da Çaresi Var



Klasik kol saatinize akıllı saat özellikleri kazandırmak isterseniz Chronos'a bir göz atmanızda fayda var.

Akıllı saatlerdeki gelişim böyle devam edecek olursa sanırım önümüzdeki dönemde etrafta bunlardan daha sık görmeye başlayacağız. Bu ilginç cihazlar, sizi arayanı göstermekten gün boyunca yaktığınız kaloriyi saymaya kadar pek çok ilgi çekici fonksiyonu bir arada barındırıyor. Benzer fonksiyonlara sahip olmak isteyip yine de klasik saatten vazgeçemeyenler için ise Chronos adlı ilginç bir cihaz geliştirilmiş. Klasik saatinizin arka kapağına yerleştirilen 3 milimetrelilik ince bir diskten ibaret olan Chronos, titreşim yoluyla size çağrılarını haber ver-

mekten adımlarınızı saymaya kadar pek çok fonksiyonu yerine getirebiliyor. Üstelik basit kol hareketleriyle çağrı reddetmek veya sıradaki şarkıya geçmek gibi fonksiyonlar da sunuyor. Elbette yapabildikleri bir akıllı saatle kıyaslanacak kadar detaylı değil, ama babadan yadigar saate günümüzden bir şeyler eklemek isterseniz şimdilik bulabileceğiniz en iyi alternatif bu. Ön sipariş alan ürünün bahar aylarında 99 dolardan satışa çıkması bekleniyor. İncelemek isterseniz wearchronos.com adresini ziyaret edebilirsiniz.



Dünya'daki Değişimin İzleri Bu Renkli Tepelerde Saklı

Havadan çekilmiş bu fotoğrafta ABD'nin Oregon eyaletinde bulunan John Day fosil yatakları görülüyor.

Volkanik küllerin altında, Dünya'daki en zengin fosil yataklarının bulunduğu bu alanda yaklaşık 40 milyon yıl öncesine ait bitki ve hayvan kalıntıları var.

Bu nedenle Dünya'nın geçmişine ait en kapsamlı kayıtlara bu bölgede rastlamak mümkün.

Kil oranı yüksek toprak, volkanik etkinlikler ve iklim koşulları fotoğrafta görülen jeolojik oluşumlara kendilerine özgü renk ve şekillerini veriyor. Geçmişte sıcak tropikal iklimin hâkim olduğu bu bölgenin bir nehir havzası olduğu, farklı hayvan ve bitki türlerine ev sahipliği yaptığı ancak zamanla iklimin değişip daha soğuk ve kuru bir hal aldığı tahmin ediliyor. John Day oluşumlarının katmanlı yapıda olmasının nedeni ise farklı zamanlarda gerçekleşen volkanik patlamalar sonucu açığa çıkan küllerin birikmesi.



Kediniz İçin Akıllı Çeşme

Kediler su içtikleri kaynağın sağlıklı olup olmadığını ve yeterli miktarda su tüketip tüketmediklerini bilemez. Vahşi akrabalarına kıyasla daha hassas bir yapıları olan evcil kedilerin bu nedenle idrar yolu iltihabı, böbrek hastalığı ve iltihabı gibi rahatsızlıklara karşı direnci daha düşüktür. Tayvan merkezli teknoloji firması Noacare, kedilerin daha sağlıklı ve kontrollü su içmesini ve kedi sahibinin de durumu takip etmesini sağlamak için Pura'yı geliştirdi. Pura'nın içindeki suyun sürekli temiz kalmasını sağlayan şey bir aktif karbon filtresi. Tabii bunun yanı sıra kullanıcının belli aralıklarla suyu değiştirmesi şart. Yapılacak işlemse hayli basit: Cihazın üzerindeki hatırlatma ışığı yandığında 1,5 litrelik su haznesine temiz su koyup hazneyi tekrar yerine yerleştirmek. Cihazın bir diğer özelliği ise yapısındaki yerleşik bellek sayesinde kedilerin su içme alışkanlığını izlemesi ve ilgili verileri iOS ve Android uyumlu akıllı cihazınızdaki uygulamasına göndermesi. Pura'nın kediyi tanıması ise kedinin tasmaına takılan küçük bir Bluetooth modülü ile sağlanıyor. Kedi, Pura'nın 8 cm yakınına geldiğinde cihaz modülü algılıyor ve kedi hakkındaki verileri uygulamaya gönderiyor.

Böylece kullanıcı kedinin su içme alışkanlığında ters giden bir şeyler olduğunu fark ederse durumu veterinerine bildirebiliyor. 2016 yılının Nisan ayında piyasaya sürülmesi beklenen çeşmeyi 129 dolara sipariş edebilirsiniz.

<http://www.gizmag.com/pura-smart-water-fountain-cats-drinking/38341/>



Atlar İçin Giyilebilir Teknoloji

Kanada merkezli teknoloji firması SeeHorse, özel tasarım giyilebilir teknoloji SeeHorse'u geliştirdi. Atların sağlığını ve performansını takip etmeye yönelik çalışmalar yapan bir grup girişimci tarafından geliştirilen SeeHorse atın sağlığı, etkinlikleri ve performansı hakkında kullanıcıya analiz yapma imkânı veren bir izleme cihazı. Daha çok amatör binicilerin, eğitmenlerin ve tesis sahiplerinin ilgisini çeken cihaz, akıllı telefon veya tablette bulunan uygulaması ile bağlantı kurarak gerçek zamanlı ölçümleri kullanıcıya bildiriyor. Atın vücudundan gelen doğal ısıyı ölçebilen ilk termometre olarak teknoloji dünyasındaki yerini alan cihaz, at hareket ederken bile sıcaklık taraması yapıyor.



Böylece hastalığın veya enfeksiyonun ilk belirtilerinden biri olan yüksek sıcaklığı tespit ederek gerekli önlemlerin alınmasını sağlıyor. SeeHorse, atın kalp ritmini ölçmek için herhangi bir kablolu cihaz veya EKG kullanmıyor. SeeHorse atın göğüs kafesi üzerine yerleştirildiğinde göğüs kafesinin yükselip alçalmasını izleyerek solunum hızını da ölçüyor. Atın oturma, ayakta durma, yürüme, dörtnala koşma, yemek yeme gibi hareketlerden hangisini yapmakta olduğunu uygulaması üzerinden gerçek zamanlı olarak kullanıcıya bildiriyor. USB kablosu, esnek kayışları, kablolu şarj pedi ve mobil cihaz uygulaması ile beraber satışa sunulan SeeHorse'un fiyatı 329 dolar.

<http://seehorse.ca/>



Akıllı Futbol Topu

Adidas, sporcuların performanslarını ve gelişim durumlarını takip edebildiği akıllı kol saati ve etkinlik takip cihazının da içinde bulunduğu miCoach serisine akıllı futbol topu miCoach Smart Ball'ı ekledi. miCoach Smart Ball, içindeki sensörler yardımıyla futbolcunun topun neresine vurduğunu, topun ne kadar yükseğe çıktığını, ulaştığı hızı, gidiş ve dönüş yörüngesini iOS işletim sistemli cihazlar olan iPhone, iPod ve iPad'e Bluetooth üzerinden aktarıyor.

miCoach Smart Ball uygulamasında futbolcunun vuruş becerilerini artırması ve ileri seviye vuruş tekniklerine ulaşması için tavsiyelerde bulunan bir program var. Ayrıca uygulamada yer alan "Kayıt Defteri" bölümünde sporcunun vuruş verileri kaydediliyor, gelişim oradan takip ediliyor ve veriler başka sporcularla paylaşarak bir tür yarışma ile performans artırılması hedefleniyor. Henüz Türkiye'de satılmayan akıllı top, İngiltere, ABD ve Avrupa'da Apple online mağazalarında 249 Euro'dan satılıyor.



Üstelik topun hareketini sadece yazılı değil aynı zamanda grafik olarak da gösterdiği için sporcuya görsel analiz imkânı sunuyor.

<http://micoach.adidas.com/tr/smartball>



Akıllı Telefonunuzla Konuşan Tartı

Avusturya merkezli teknoloji firması Runtastic, akıllı tartı Runtastic Libra'yı satışa sundu. Libra iOS ve Android işletim sistemine sahip akıllı cihazlarla uyumlu çalışabilen uygulaması ile kullanıcıya kilosunu, vücudundaki yağ oranını, kas ağırlığını, su miktarını ve kemik ağırlığının yüzdesini gerçek zamanlı olarak bildiriyor. Bir günde alınması gereken kalori miktarını hesaplayan akıllı tartı, ideal kiloya ve vücut yağ oranına kavuşmanız için size hedefler de koyuyor. Ne kadar ilerlediğinizi ve daha ne kadar yolunuz kaldığını uygulama üzerinden takip etme imkânı sunarak motive olmanızı ve hedefe odaklanmanızı sağlıyor. Runtastic Libra'yı kullanmaya başlamak için yapmanız gereken ilk şey cihazın uygulamasını akıllı telefonunuza indirmek. Sonrasında yaş ve boy bilgilerinizi girerek bir profil oluşturmak ve tartının arkasındaki butonu basılı tutarak Bluetooth üzerinden cihazı ve telefonu eşleştirmek. Geriye kalansa tartının üzerine çıkıp tartılarak ilgili verilerin uygulamaya aktarılmasını beklemek. Cihazın sekiz kullanıcıya kadar algılama özelliği de var. Bunun içinse her bir kullanıcının uygulamada ayrı ayrı profil oluşturması gerekiyor. Siyah ve beyaz renk seçeneği olan Libra'nın satış fiyatı 129 dolar. <https://www.runtastic.com>





3D Baskı Hava Aracı Hız Rekoru Kırıyor

Havacılık, otomotiv ve eğitim alanında 3D baskı teknolojisi geliştiren Stratasys ve gelişmiş insansız sistemler ve uzay araçları üreten Aurora Flight Sciences'ın ortak çalışması ile dünyanın ilk 3D baskı jet motorlu insansız hava aracı (İHA) geliştirildi.



İlk olarak Dubai Havacılık Fuarı'nda tanıtılan İHA'nın orta mesafe uçuşta hız rekoru kırdığı belirtiliyor. Aracın geliştirilmesinin öncelikli sebebi son zamanların popüler teknolojisi olan insansız hava araçlarının üretim maliyetini ve süresini azaltmak. Yaklaşık 14 kg ağırlığındaki İHA'nın kanat uzunluğu 274 cm ve saatte 242 km yol kat ediyor.

www.stratasys.com/aerospace



Cepten Sesli Betimleme Hizmeti

Turkcell, Sesli Betimleme Derneği ve uluslararası liderlik okulu Young Guru Academy ile işbirliği sonucunda Hayal Ortağım mobil uygulaması üzerinden, görme engellilere vizyondaki filmlerin diyalogsuz sahnelerinin ayrıntılarıyla anlatıldığı "Cepten Sesli Betimleme" hizmetini geliştirdi. Çevrenin, mekânın, kişilerin, cisimlerin ve diyalogsuz sahnelerin ayrıntılı olarak tasvir edildiği uygulama sayesinde görme engelliler de kesintisiz film keyfi yaşıyor. Görme engellilerin beklentilerini dinleyerek hayatlarını kolaylaştırmak için projeler geliştiren Turkcell'in, görme engellilerin en çok yapmak istediği şeylerden birinin sinemaya gitmek olduğunu tespit etmesi üzerine çalışmalarına başladığı uygulama yaklaşık altı aylık bir çalışmanın ardından BKM yapımı "Hayat Öpücüğü" adlı film ile hayata geçirildi. Cepten Sesli Betimleme uygulamasının yaygınlaşmasını sağlamak içinse tüm yapımcıların filmlerinin betimlemesini yaptırarak bu hizmete dâhil olması bekleniyor. Turkcell Hayal Ortağım mobil uygulamasını iOS veya Android işletim sistemli akıllı telefonuna indiren herkes "Sinema" menüsünden ilgili filmin sesli betimlemesine ulaşabiliyor ve Cepten Sesli Betimleme'yi başlatarak kulaklık desteğiyle filmle eşzamanlı olarak betimlemeyi takip edebiliyor. Servis sadece Turkcell abonelerine değil başka operatörlerin görme engelli abonelerine de açık.

<http://www.turkcell.com.tr/servisler/turkcell-hayal-ortagim>





Kendinize Daha Fazla Zaman Ayrın

Akıllı bir donanım, yazılım ve tasarım ürünü olan robotları evinize taşıyarak hayatınızı kolaylaştırmak ve kendinize evde daha fazla zaman ayırmanızı sağlamak amacıyla ABD'de kurulan teknoloji firması Neato, evinizi bir insan gibi süpürme yeteneği olan robot Neato XV-11'i geliştirdi.

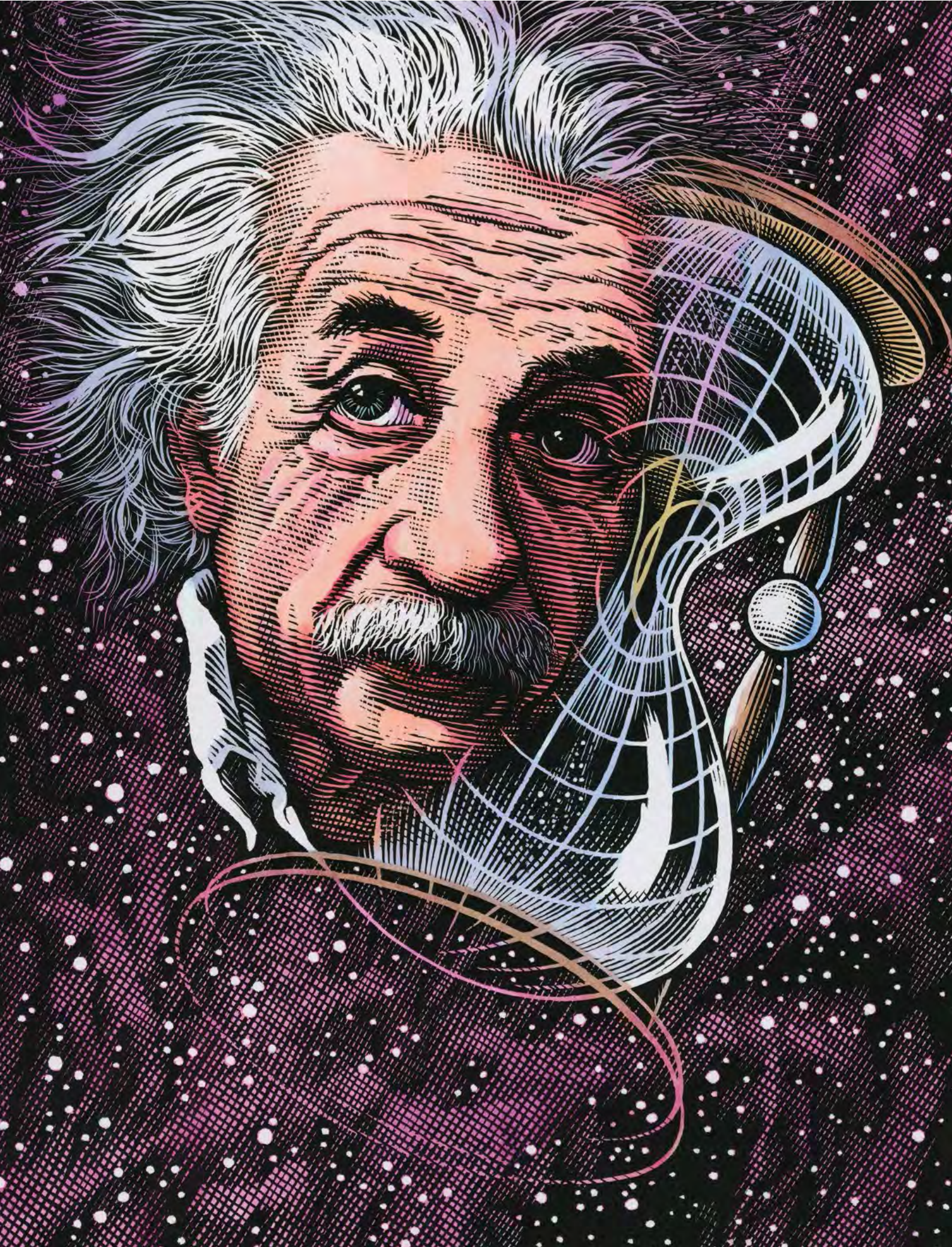


Stanford Yıllık Girişimci Yarışması'nda doğan bir fikir üzerine üretilen bu robot, daha akıllı teknoloji ve daha yüksek emiş gücü ile normal elektrikli süpürgeleri bir adım geride bırakıyor. Wi-Fi destekli robot, kullanıcısı nerede olursa olsun, Neato uygulaması üzerinden uzaktan kontrol edilebiliyor.

Kullanıcı uygulama üzerinden robotun evi hangi noktadan başlayarak süpüreceğini belirleyebildiği gibi, robota tüm evi süpürmesi veya sadece belirli bir bölgeyi süpürmesi konusunda talimat verebiliyor. Bunun yanı sıra süpürme şekli ve süpürülecek bölge için özel program ayarlaması yapılabiliyor ve istenirse robot aynı yeri iki kez süpürmesi için programlanabiliyor. Daha sessiz ve uzun temizleme programı olan Eco mod ve maksimum emiş gücü ile çalışan Turbo mod olmak üzere iki temizleme modu olan robotun uygulaması Neato app, iOS ve Android işletim sistemine sahip cihazlarla uyumlu çalışıyor. Ultra performans filtresi olan cihaz bugüne kadar geliştirilen en güçlü temizlik robotu.

<https://neatorobotics.com>





Yüzüncü Yılında

Genel Görelilik Kuramı

İnsanlık tarihi aniden ortaya çıkan ve bir solukta her şeyi değiştiren dehalarla doludur. Bilim tarihi de işte bu dehaların kendini göstermesiyle sıçramalar yaşadı. Bunların en dikkat çekenlerinden birisi ile aynı yüzyılı paylaştık: Albert Einstein. Daha 30'lu yaşlarında zihninde yoğurduğu evren betimi ile tüm insanlığın doğayı algılama biçimini derinden etkiledi. Bugün, tarihe bıraktığı en büyük iz olan genel görelilik kuramını duyuruşunun yüzüncü yılını geride bırakıyoruz. Tam yüz yıldır Einstein'ın doğayı okumada kullandığı son derece radikal ve sarsıcı bakış açısına hayranlığımız hiç azalmadı.

Einstein'ın öyküsüne *Principia* ile başlamak gerekir. 1687'de bu kitap yayımlandığından beri, Newton yasalarına göre evreni şekillendiren biricik etkinin kütleçekim olduğunu biliyoruz. Ayrıca kitap cisimlerin hareketini de tanımlayarak kütle, kuvvet ve ivme arasındaki ilişkiyi de formülleştiriyor. Ancak Newton'un kütleçekim yasası, bir cevap olmaktan öte bir isimlendirmeden ibaret kalıyor. Newton'un elması yere düşer, çünkü kütleçekimi var. Kütleçekimi neden var? Çünkü yerin kütlesi var. Kütleler neden birbirini çeker? İşte bu temel sorunun cevabı Newton'da yok. İngiliz filozof David Hume bili-

min bu olmadığını, gerçek bilginin sadece bir neden-sonuç ilişkisinden çok deneyim ve kanıtlarla desteklenen sağlam bir altyapısı olması gerektiğini söyler. Einstein Hume'dan bu anlamda çok etkilenmiştir. Kütleçekim yasasının nasıl çalıştığı onu ilgilendirmiyor, o kütleçekiminin kaynağının ne olduğunu anlamaya çalışıyordu. Aslında tüm bilimsel çabası benzer bir felsefeye dayanıyordu. "Tanrı'nın ne düşündüğünü anlamak istiyorum. Geri kalan her şey ayrıntıdan ibaret." sözü de bunu açıkça ortaya koyuyor. Zaten kendi devrinin gelip dayandığı fizik birikimi de nefes alabilmek için böyle bir kurtarıcıya muhtaçtı.



Yirminci yüzyılın başında fizik, ışığın davranışının bir türlü anlaşılamaması nedeniyle bir tıkanma yaşıyordu. Ta Galileo'dan beri görelilik olarak bilinen fizik ilkesi ışık için geçerli olmuyordu. Örneğin hızları saatte 50 km olan iki araç aynı doğrultuda birbirlerine yaklaşırken, her biri karşısındakinin hızını saatte 100 km olarak görür. Eğer bu iki araç aynı yöne doğru gidiyorlarsa, birbirlerini hareket etmiyor gibi görürler. Dolayısıyla bir cismin sahip olduğu hız değeri, o cisme nereden baktığınıza “göre” değişir. Buna klasik görelilik ilkesi deniyor. Ancak ışık için bu durum geçerli değil. Evrenin herhangi bir yerinde herhangi bir hızla hareket ederken herhangi bir ışığa baktığınızda ışığın gözlenen hızı hep aynıdır: Saniyede 299.338 kilometre. Bu durum klasik görelilik ilkesiyle son derece acayip bir çelişki içeriyordu ve ışığın hızı tekrar tekrar ölçüldü. Her referans sisteminde ışığın boşluktaki hızı aynı çıkıyordu.

1905 yılında Einstein art arda harika makaleler yayımlamıştı. Her biri çok ses getiren bu makaleler ile ışığın bu gizemli davranışını da açıklıyordu. Özel görelilik adını verdiği kurama göre, sorun ışıktaydı değil, doğanın kendisi bu şekilde çalışıyordu. Fizik yasalarının tüm referans sistemleri için aynı olması gerektiğini söyleyen Einstein, “ışığın hızı nereden bakarsanız bakın değişmemeli” diyordu. Fakat bu kabulün doğurduğu sonuca göre, farklı referans sistemlerinde zamanın akışı ve cisimlerin boyutları da farklı farklıydı. Yani ışık hızına yakın bir hızda hareket eden bir sistemde zaman bize göre daha yavaş akar, cisimler daha kısa görünür. Işık hızı maddenin ulaşabileceği bir limit olarak belirlenmişti. Fakat özel görelilik denklemleri sabit hızlı hareketi mükemmel açıklarken, ivmelenme hakkında bir şey söylemiyordu. Einstein ivmeli durumları da kurama dâhil etmek için uzun bir uğraş içine girdi.



Gauss



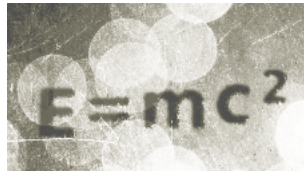
Riemann



Minkowski

1907'den 1915'e kadar Einstein kütleçekimi etkisi ile ivmeli durumlar arasında bir eşdeğerlik gördü. Unutulmaz örneğinde, yeryüzüne doğru serbest düşen bir asansör içindeki biri kütleçekimi etkisini yaşamaz ve aynen uzay boşluğunda olduğu gibi sıfır ağırlık hisseder. Buna karşın kütleçekimi etkisinden çok uzakta, derin uzayda ivmeli hareket yapan, hızlanan bir uzay aracındaki biri ise tıpkı Dünya üzerinde duruyor gibi üzerinde bir ağırlık hisseder. Biz buna eylemsizlik adını veriyoruz. Kısacası kütleçekimine maruz kalmak ile ivmeli hareket etmek birbirinden ayırt edilemez durumlardır. Böylece Einstein'ın kuramına kütleçekim etkisi de dâhil olmuştu. Yeryüzünde serbest düşen bir asansör içindeki birisi kütleçekim etkisini hissetmeyeceği için,

asansörde uzay boşluğundaki fiziksel etkiler gözlemlenir. Bu ışık için de geçerlidir. Işık uzay boşluğunda doğrusal bir yol izler. Ama ivmeli hareket eden bir ortamdan doğrusal yol alan ışığa bakılırsa, ışığın eğri bir yol izlediği görülür. Einstein tam da bu noktada taşı gediğine koyar ve şu varsayımı yapar: Kütleçekimi olan ortam ile ivmeli hareket yapan ortam eşdeğer olduğuna göre, ışık bir gök cisminin kütleçekimi alanına girdiğinde tıpkı ivmelenen asansörden bakıldığında ışığın görüldüğü gibi eğri bir yol izler. Ama bu durumda ışığın uzayda doğrusal yol izleme ilkesi ne olacak? İşte insanın hayal gücünü zorlayan gerçekler burada karşımıza çıkıyor: Kütleçekimi, uzayı bükür. Bükülmüş bir uzayda ışığın izleyebileceği doğrusal yol yoktur. Bir anda evrenin fiziği ile ilgili bir problem, evrenin geometrisi ile ilgili bir soruna dönüşmüştü.



Aslında Einstein yeni keşifler yapmaktan ziyade, ortalığa saçılmış bilgileri ve gözlemleri derleyip toparlıyor, onlara anlam kazandırıyor ve fiziksel bir elbise biçiyordu. Örneğin atomun varlığını matematiksel yöntemlerle gösterirken Brown'un gözlemlerini kullanmıştı. Fotoelektrik etkiyi açıklarken Planck'ın kuantum fikrini almıştı. Işıyla ilgili keşfettiği yeni bir şey yoktu. Hatta meşhur $E=mc^2$ formülü bile ona ait değildi. Ama o kimselerin yapamadığını yapıyor, tüm o anlamsız görünen, yanlış olduğu düşünülen, nasıl kullanılacağı bilinmeyen her bilgi kırıntısını, düşünce deneyleriyle zihninde yoğuruyor ve muhteşem bilimsel abideler haline getiriyordu. Bugün ortaokul öğrencilerinin bile basit bir bilgi olarak gördüğü Pisagor teoreminden yola çıkarak zamanın mutlak olmadığı bir evren tasavvuruna ulaşmak müthiş bir yetenek. Genel görelilik kuramını geliştirirken de aynı şeyi yapmıştı. Gauss, Riemann ve Minkowski gibi matematik dâhilerinden bir hayli istifade

etti. Onların tamamen soyut eğri yüzeyler için geliştirdiği geometriyi fiziksel gerçekliğin ta kendisi olan uzay-zamanı tanımlamada kullandı. Zürih'ten hocası olan Hermann Minkowski, Einstein'ın özel göreliliği için, zamanın da tıpkı uzaysal koordinatlar gibi bir koordinat eksenine olduğu dört boyutlu bir geometrik formülasyon geliştirmişti. Einstein ise Gauss'un ve Riemann'ın eğrisel yüzeyleri ile Minkowski'nin uzay-zamanını birleştirerek kütleçekimi için geometrik bir tarif elde etti. Bu yeni kütleçekim kuramını bir dizi konferansla 1915 yılında Prusya Bilimler Akademisi'nde sundu. 25 Kasım'da genel görelilikle ilgili sunumunu bitirdiğinde henüz 36 yaşındaydı.

Einstein Denklemleri

Genel göreliliği tarif eden Einstein denklemleri uzay-zaman geometrisi ile maddenin özellikleri arasında bir köprü kurar. Bunu yaparken, Riemann geometrisinde geçen, uzayın geometrik yapısıyla ilgili açılar ve uzaklıklar cinsinden bilgiler içeren “metrik” diye bir kavram kullanır. Eğri yüzeylere bir örnek olarak küreyi verebiliriz. Bir küre üzerindeki herhangi bir noktayı enlem ve boylam adını verdiğimiz iki koordinat ile tanımlayabiliriz. Enlem ve boylamlar kullanılarak eğri bir yüzeyin metrik fonksiyonu tanımlanır ve metriğin bir noktadan diğer noktaya değişim oranı ile uzay-zamanın her noktada ne kadar büküldüğünü tanımlayan geometrik ifadeler oluşturulur. Bunlar kullanılarak, uzay-zamanın madde içeriğini ifade eden enerji-momentum tensörü ($T_{\mu\nu}$) ile tanımlanır ve uzay ile kütle arasındaki köprü olan denklemler kurgulanır. Şimdi tüm o matematiksel ağırlıktan sıyrılıp arkanıza yaslanın ve sadece birkaç terim ile tüm uzay-zaman ve madde arasındaki bağlantıyı gözler önüne seren Einstein’ın o müthiş genel görelilik denkleminin bakmanın keyfini yaşayın:

$$G_{\mu\nu} = \frac{8\pi G}{c^4} T_{\mu\nu}$$

Bu denklemde ışık hızı (c) ve Newton’un denklemlerinde yer alan, Henry Cavendish’in 1798’de ölçtüğü evrensel kütleçekim sabiti (G) bulunuyor. Böylece Einstein, uzay-zamandaki bükülme ($G_{\mu\nu}$) ile uzayda bulunan kütle içeriğini ($T_{\mu\nu}$) ilişkilendirmiş oldu. Bu denklem sisteminin farklı çözümleri ile yıldızlardan karadeliklere, hızla kendi etraflarında dönen nötron yıldızlarından genişleyen evren modeline kadar pek çok astronomi kavramı aydınlatıldı.

Evrenin Geometrik Yorumu

Genel görelilik kuramının açtığı pencereden baktığımızda, klasik fizikle anlattığımız pek çok kavramı geometri diliyle ifade etmek gerektiğini görüyoruz. Bunu birkaç örnekle açıklayalım. Uzayda birbirine paralel hareket eden iki elma düşünelim. Bu elmalar Dünya’nın kütleçekim alanına girdiklerinde hızla yere doğru düşecekler. Ancak uzaktan bakan bir gözlemci, bu iki elmanın yere yaklaştıkça birbirlerine de yaklaştıklarını görür. Dünya, uzay-zamanı büküğü için elmaların izledikleri paralel yollar, Dünya’nın merkezinde kesişecek şekilde eğrilmiştir. Yani kütleçekiminin olduğu bir ortamda birbiriyle kesişmeyen iki paralel doğrudan bahsedemeyiz.

Başka bir örnek de gezegen yörüngelerinden verilebilir. Uzayda doğrusal bir yol izleyen bir gök cismini düşünün. Güneş’in kütleçekim etkisine girince bu gök cismi Güneş’in yörüngesine girmiş olsun. Bu gök cismi aslında Güneş’in etrafında bükülen uzay-zamanda kendi doğrusal yolunu izlemeye devam ediyor. Tek bir farkla, uzay-zaman eğriliği içinde ne kadar “doğrusal” olabiliyorsa...

Uzay-zaman terminolojisinde sadece uzayı değil, zamanı da geometrik bir kavram olarak kullanıyoruz. Nasıl ki cisimlerin izlediği yollar eğilip bükülebiliyorsa, cisimlerin içinde bulunduğu zaman dilimi de eğiliyor. Dünya’nın yörüngesindeki bir uydudan Dünya’daki bir olayı gözlemlerken, eşzamanlı olayları takip etmek istersek zamandaki bükülmeyi de dikkate almak zorundayız. Çünkü yere yaklaştıkça zaman, uzaya göre daha hızlı akar. Bunu anlamak için paralel düşen elmalara benzer bir örnek kullanalım. İki farklı zamanda gerçekleşen iki olay düşünelim. Örneğimiz bir ışığın yanıp sönmeye başlaması olsun.





Işığın uzayda yanmasıyla sönmesi arasında geçen zaman, yeryüzünde yanmasıyla sönmesi arasında geçen zamana göre daha uzundur. Fakat bunu ölçmek için bir saat kullanırsak, bu durumu fark edemeyiz. Çünkü saatin uzayda ölçtüğü bir saniye ile yeryüzünde ölçtüğü bir saniye bağımsız bir gözlemci için farklı olacaktır. Ancak yeryüzündeki ışığın yanmasıyla sönmesi arasındaki süreyi uzaydaki saat ile takip edersek aradaki farkı gözlemleyebiliriz. Özetle, zaman, kütleçekimi etkisiyle büzülmüştür. Aynı olayın başlangıç ve bitişi arasında geçen süre yerde daha kısa olduğu için, uzaydan yerdeki bir olaya bakan kişi zamanın akışını tıpkı hızlandırılmış bir film gibi görecektir. İşte bu yüzden bilim kurgu filmlerinde betimlendiği gibi, kütleçekiminin çok güçlü olduğu bir gezegende geçirilen birkaç saat, uzay gemisindeki astronota 20 yıl gibi geliyor. Einstein'ın açtığı "görelili zaman" kapısını zorlayan Kurt Gödel isimli enteresan bir adam, zaman yolculuğunun mümkün olduğu evren modelleri geliştirmişti. Öyle ki, çılgınlığa varan matematiksel dehası Einstein'ı bile rahatsız etmiş, Einstein zamanda yolculuk kavramının kendi denklemleriyle anılmasını istememiştir. Ama şu bir gerçek ki, Einstein'ın kütleçekim alan denklemleri zamanda yolculuğu net bir şekilde reddetmiyor.

Einstein'ın genel görelilik kuramı, karadeliklerin davranışından gezegen yörüngelerinin hesaplanmasına, kütleçekimsel mercekle etkisinden Büyük Patlama olayına, karanlık madde ölçümlerinden genişleyen evren modellerine kadar pek çok farklı alanda son derece başarılı sonuçlar veriyor ve modern fiziğin temelinde çok önemli bir yeri dolduruyor. Eğer Einstein olmasaydı, fizik ve evreni anlama kapasitemiz nerede takılı kalırdı, bunu kestirmek çok güç. İşte bu yüzden, iyi ki doğdun Einstein, iyi ki varsın genel görelilik.



Kaynaklar

- Liddle, A., *An Introduction to Modern Cosmology*, John Wiley & Sons, NJ, 2003.
- Cropper, W. H., *Great Physicists - The Life and Times of Leading Physicists from Galileo to Hawking*, Oxford University Press, NY, 2001.
- Wheeler, J. A., *A Journey into Gravity and Spacetime*, Henry Holt and Company, 1999.

Dil Asimetrisine Uymayan Dil: Türkçe Islık Dili

Bir gün Giresun'un Çanakçı ilçesine bağlı Kuşköy'e yolunuz düşerse, Çanakçı deresiyle ortadan bölünen o engebeli arazide yankılanan farklı sesler duyabilirsiniz. İlk anda kuş sesi gibi gelse de biraz dikkatli dinlediğinizde bu sesler arasında birbirleriyle uzaktan ıslık yardımıyla konuşan insanların seslerini ayırt edebilirsiniz. Cep telefonlarının henüz bugünkü kadar yaygınlaşmadığı dönemde, yöre halkının uzaktan haberleşmek için geliştirdiği bu yöntem Meksika'da, Kanarya Adaları'nda ve Fransa'da benzer coğrafi özelliklere sahip yerleşim yerlerinde de kullanılıyor.



Onur Güntürkün

Sesin dil ucunda meydana getirilen dar bir oluktan şiddetli bir şekilde çıkarıldığı ve bu sayede uzak mesafelerden bile duyulabildiği bu ıslıklar aslında sadece “ıslık” değil; tam anlamıyla bir “ıslıklı konuşma”.

Islık dili bu özelliğiyle dilin ses özellikleri bakımından farklı bir formu olarak kabul ediliyor. Bu dil, sadece uzaktan iletişim gerektiren durumlarda kullanılıyor ve genellikle kullanıldığı ülkede konuşulan anadilden besleniyor.

Kuşköy'de konuşulan ıslık dili de Türkçedeki kelimeleri kullanıyor ve Türkçe ile benzer dilbilgisi özellikleri gösteriyor. Ancak bu iki dilin beyinde algılanmasında önemli bir fark var. Bu farkı daha iyi anlamak için öncelikli olarak beyin ve dil arasındaki bağa kısaca bir bakalım.

İnsan beyni iki yarımküreden oluşuyor, birbirine sinir lifleri ile bağlı bu iki yarımkürenin her biri kısmen farklı işlevleri kontrol ediyor. Vücudun temel hareket ve duyu kontrolünü gerçekleştiren beyin yarım küreleri bu kontrolü çapraz bağlantılarla sağlıyor. Örneğin sağ beyin yarımküresi vücudun sol tarafını (örneğin sol eli ve sol bacağı), sol beyin yarım küresi ise vücudun sağ yarısını (sağ eli ve sağ bacağı) kontrol ediyor. Beynin ve vücudun sağ-sol kısımlarında fiziksel bir simetri olsa da bu simetrik görüntü sağ ve sol kısımların eşit çalıştığı anlamına gelmiyor, bu kısımlar birçok işlevi asimetrik olarak gerçekleştiriyor. Bu işlevsel asimetriyi en açık şekilde gösteren örneklerden biri iki elin kullanılması arasındaki fark. Çok az insan iki elini eşit derecede kullanırken büyük bir çoğunluğu sağ veya sol elini daha iyi kullanır. Sağ elini kullananlarda beynin sol yarımküresinin daha baskın çalıştığını düşünebiliriz. Bunun yanı sıra duygusal, sezgisel, düşünsel, sanatsal alanlardaki davranışları düzenleyen merkezler iki beyin yarımküresine asimetrik olarak dağılır. Beynin iki yarımküresinin farklı işlevleri olduğuna dair deneysel çalışmalardan, konuşma yeteneği ile beyin arasındaki bağlantıyı inceleyenler 1800'lü yıllara dayanıyor. O yıllarda konuşma problemleri olanların ölümlelerinden sonra beyinleri incelendi ve sol yarımkürelerinde hasar olduğu tespit edildi. Zaman içinde bu sonuçları destekleyen başka çalışmalarla dil becerisinin sol beyin tarafından yönetildiği gösterildi. Ancak *Current Biology* dergisinin Ağustos sayısında yayımlanan yeni bir çalışmaya göre, konuşma dili ve beyin arasındaki bu ilişki Türkçe ıslık dili için biraz farklı.

Almanyada Ruhr Üniversitesi'nde görevli Prof. Dr. Onur Güntürkün ve ekibi tarafından gerçekleştirilen yeni bir çalışmada ıslık dilinin beyinle olan ilişkisi incelendi. Konuşma dilinden farklı olarak belli bir melodisi olan Türkçe ıslık dilinde, sözel olmayan işlevlerle (örneğin hayal kurma, müzik, ritim) ilgili olduğu bilinen beynin sağ yarımküresinin daha etkin kullanılıp kullanılmadığı araştırıldı.

Bu çalışmada Türkçeyi ve ıslık dilini akıcı konuşan 31 kişi yer alıyor. Katılımcıların kulaklarının birine Türkçedeki "ba", diğerine ise "da" sesi aynı anda kulaklık yardımıyla veriliyor. Katılımcıların tümü, konuşma yetisinden sorumlu sol beyinle bağlantılı olarak çalışan sağ kulağa verilen heceyi baskın olarak işliyor. Araştırmaya göre bu duruma sağ kulaktan gelen sesin beyinde daha önce işlenmesi neden oluyor. Çünkü sağ kulaktan gelen işitme sinirleri sesi beynin sol yarımküresine ve burada yer alan dil işleme merkezine taşırken sol kulakla toplanan sesler önce sağ yarımküreye taşınıyor oradan sol taraftaki merkeze iletiliyor. Hatta deney boyunca katılımcıların farklı sesler duyduklarını fark etmemesi de beynin sağ kulaktan gelen sesi işlemekle meşgul olmasına bağlıyor. ıslık dilinin beyinde normal dil gibi işlenip işlenmediğini sınamak için katılımcıların kulaklarına ıslık dili Türkçesinden eşit frekanslı sesler veriliyor. Bu defa, katılımcıların hem sağ hem de sol taraftan verilen sesleri tanımlayabildiği kaydediliyor. Buna göre, Türkçe ıslık dilinde beynin sağ ve sol yarısının çalışmasının dengelendiği gözleniyor.

Prof. Dr. Güntürkün'e göre bu sonuçlar beynin sağ tarafının ıslık dilinde normal konuşma diline göre daha büyük rol oynadığını gösteriyor. Elde edilen sonuçlar, Türkçe ıslık dilinin beyinde asimetri, yani iki lobun aynı anda çalışmaması gibi bir durum oluşturmadığını açıkça gösterse de, beynin ıslık diline neden böyle bir tepki verdiğini açıklayamıyor.



Bir sonraki basamağında Türkçe ıslık dili bilen sol lobu felçli bir hastanın ıslık diliyle iletişim kurmaya devam edip edemeyeceğinin araştırılacağı bu çalışma, belki de felç sonrası konuşma kaybı yaşayan hastaların tedavisinde önemli bir adım olma özelliği taşıyor.



Engellere Takılmayan Bir “Onur” Hikâyesi

Büyük buluşlara imza atan bilim insanlarının sadece yaptıkları keşifler değil yaşadıkları hayatlar da genellikle merak edilir. Bu nedenle olsa gerek, ampul, görelilik kuramı veya telefon gibi buluş ve keşifler ile birlikte Edison’un haylaz bir çocuk olduğu, Einstein’ın küçükken konuşma problemi yaşadığı, Alexander Graham Bell’in hedefinin aslında işitme engelli eşine sesini duyurmak olduğunu da biliyoruz.

Kimi bizi güldüren, kimi hüznölendiren, kimi bize çok şey öğreten bu hikâyelerin genellikle tarih sayfalarından bize ulaştığını düşünsek de aslında günümüzde yaşayan bilim insanlarının da bize örnek olabilecek veya ilgimizi çekebilecek yaşam öyküleri var.

Bir yandan sağlık sorunlarıyla mücadele ederken diğer yandan bilim alanında yılmadan ilerleyen Prof. Dr. Güntürk’ün hikâyesi de bunlardan biri.





1958 yılında dünyaya gelen Onur, çocuk felcine yakalandığında henüz 4 yaşındaydı. Yakalandığı bu hastalık nedeniyle artık kollarını ve bacaklarını hareket ettiremiyordu. Türkiye'deki tedavi sonuç vermeyince babası ve annesi oğullarını Almanya'ya götürdü. Onur için zorlu ve uzun bir tedavi süreci başlamıştı. Bu uzun tedavinin ardından Onur, kollarını hareket ettirmeye başladı ancak hayatının geri kalanına tekerli sandalyede devam etmek zorundaydı.

Başkaları tarafından engelli olduğu düşünülse de yürüyememesi merak etmesine, hayal etmesine ve çevresini gözlemlemesine hiç bir zaman engel olmadı.

İlkokula Almanya'da başladı. Herkesin kendisinden farklı bir dil konuştuğu bu okuldaki tek engelli öğrenciydi aynı zamanda. Bir yandan yeni hayatına uyum sağlamaya çalışırken diğer yandan her fırsatta çevresini gözlemliyor ve aklına takılan soruların cevabını saatlerini geçirdiği kütüphanede arıyordu. Karıncaların itinalı çalışmalarından kuşların uçuşuna kadar, merak ettiği ne çok şey vardı. Ancak bunları araştırdıkça liste kısalıyor aksine daha da uzuyordu. Çünkü bir konu hakkında bir şeyler öğrenirken bilmediği başka şeyler karşısına çıkıyordu. Yeni şeyler gözlemek için istediği mikroskobu aldrabilmek için annesiyle yaptığı anlaşma sonucu aylarca bulaşık yıkamayı bile göze almıştı. Sonunda alınan mikroskop hayata farklı bakmasını sağlayan yeni bir göz gibi oldu. Artık merak ettiği canlıları daha da yakından inceliyor ve gözlemlerini rapor haline getiriyordu.

Lise eğitimini Türkiye'de İzmir Atatürk Anadolu Lisesi'nde tamamladı. Ardından Bochum Üniversitesi'nde psikoloji eğitimine başladı. Buradaki eğitimi sırasında beyin ile ilgili araştırmalara yöneldi. Lisans sonrası eğitiminde beynin çalışma ilkeleri ile ilgili konuları inceledi ve bu çalışmalarıyla doktora sırasında Bochum Üniversitesi Üstün Araştırmalar Ödülü'nü kazandı. 1984'te doktorasını en yüksek onur derecesi (summa cum laude) ile bitirdi. Doktora sonrası araştırmalarını ABD'de tamamladıktan sonra doçentlik tezini Almanya'da verdi.

Düşünce nasıl oluşur, hayvanlarda neden beyin asimetrisi var, farklı yapıdaki beyinler benzer kavrama yeteneği gösterir mi gibi sorulara çözüm arayan araştırmalar yapan Dr. Güntürkün, kariyeri süresince Almanya, Fransa, ABD, Avustralya, Belçika ve Türkiye'de farklı üniversitelerde görev aldı. Çalışmalarına Ruhr Üniversitesi (Bochum, Almanya) Psikoloji Fakültesi'nde profesör olarak devam ediyor.

Beynin temel yapısını ve işleyişini çözmeye çalışan Güntürkün, merkezi sinir sistemi ve beyindeki sinir hücrelerinin elektrik hareketlerini inceleyen elektrofizyoloji, insan beynindeki işlevlerin yerini bulmaya çalışan nöroanatomi, beyindeki sağ ve sol yarımkürelerin farklı görevleri üstlendiğini gösteren lateralizasyon gibi alanlarda araştırmalar yapıyor.

“Aldığım en ‘iyi’ tavsiyenin doktora sonrası araştırmama yeni başladığımda katıldığım bir konferansta Alman bir bilim insanının söyledikleri olduğunu düşünüyorum.”





2000’de İstanbul, 2008’de Dokuz Eylül üniversitelerinden fahri doktora unvanı verilen Dr. Güntürkün’ün aldığı ödüller arasında Almanya’nın prestijli araştırma ödüllerinden olan Krupp Ödülü (1995), TÜBİTAK Özel Ödülü (2007), TBMM Üstün Hizmet Ödülü (2009), Almanya’nın en yüksek bilim ödülü olan ve Nobel Ödülü’ne giden önemli bir adım olarak görülen Gottfried Wilhelm Leibniz Ödülü (2013) sayılabilir.

Dr. Güntürkün 2013’te Paris’te düzenlenen Expo 2020 adaylık sunumunda İzmir’i temsil eden grup arasında yer aldı.



Prof. Dr. Onur Güntürkün’den...

Hayatta Aldığım En İyi Tavsiye

Aldığım en “iyi” tavsiyenin doktora sonrası araştırmama yeni başladığımda katıldığım bir konferansta Alman bir bilim insanının söyledikleri olduğunu düşünüyorum. Konferansta bir kahve molasında yanıma gelen bu bilim insanı “Çalıştığınız konudan ne kadar etkilendiğinizi görüyorum, ama Alman sistemine göre sizin çalıştığınız bu konuların psikolojide hiç bir geleceği yok, ancak neyse ki çalışma konunuzu değiştirecek kadar genç yaşıtasınız” dedi. Aslında başta bir çok etkisi yaşasam da bu tavsiye benim fikrimi değiştirmeme değil, aksine yaptığım işe daha geniş bir pencereden bakmama sebep oldu. Bu sayede araştırma konumu ne kadar sevdiğimi çok daha iyi anladım ve bu yolda büyük bir azimle yürümeye devam ettim. Ben bir risk aldım ve bu risk çalıştığım konuya duyduğum heyecanı daha da artırdı.



Üstelik, bugün artık bilişsel sinirbilim hem dünyada hem de Almanya’da psikolojinin en önemli çalışma alanlarından biri olmuş durumda. Benim de genç meslektaşlarıma tavsiyem şudur ki eğer bir konuda çalışmayı gerçekten seviyorsanız, bu konudan küçük kariyer planları için asla vazgeçmeyin, sıkı çalışın ve elinizden gelenin en iyisini yapın.



Beynin Gizemini Çözerken

Beynin çalışma mekanizması ve düşüncelerin nasıl oluştuğu gibi konular her zaman ilgimi çekti. Bu konuda deneyler yapmak çok hoşuma gidiyordu. Dokuz yaşındayken, topladığım böcekleri içinde labirente benzer bölmeler yaptığım karton kutuya yerleştirmiştim. Böceklerin labirentin belli yerlerine damlattığım şekerli suyu bulmasını gözlemleyip öğrenme becerilerini incelemiştim. Bir başka deneyimi de lisedeyken yapmıştım. Balıkların renkli görüp görmediği araştırdığım bir proje hazırladım. Hatta bu çalışmamla TÜBİTAK proje yarışmasında finale kaldım. O zamanlar benim için öğrenilecek çok şey vardı tıpkı bugünkü gibi. Ben bugün hâlâ merak ediyorum ve merak ettiklerimi öğrenmek için çeşitli deneyler yapıyorum. Yani aslında o zamanki küçük çocuğun yaptıklarından çok da farklı bir şey yapmıyorum, sadece artık daha profesyonelim.

Araştırmalarımdaya algı, düşünme ve bunu eyleme geçirme süreçlerinde beynin nasıl çalıştığını ortaya çıkarmak istiyorum. Bu nedenle insan beyninin yanı sıra güvercin, yunus, saksağan gibi canlıların beyinlerinin çalışma mekanizmalarını da inceliyorum. Anatomileri farklı beyinler benzer görevler gerçekleştirebiliyor. Örneğin güvercinlerin beynini düşünelim. İnsan beyninden çok farklı bir yapıda olan bu beyinlerde de bizdeki gibi işlevsel asimetri var. Bunu çalışmalarımda göstermem bilim dünyasında yeni araştırmalara da kaynak oldu.

Bilimsel Araştırmalar Yapıyorum

Yaptığım araştırmaların insanların yaşamını zenginleştirebilecek sonuçlara ulaşması veya hastalıkları tedavi etmede kullanılması gerçekten beni çok mutlu eder. Ama ben bilimi öncelikli olarak bunun için yapıyorum dersem çok da doğru olmaz, çünkü benim asıl istediğim bilmek. Yeni bir şey bulmanın tutkusunu yaşıyorum ve bu tutku sayesinde her sabah büyük bir hevesle laboratuvarıma gidiyorum. Bilim dünyasındaki araştırma serüvenimi yelkenliyle okyanusta keşif yapmaya çalışan bir denizcininkine benzetiyorum. Belki büyük kıtalar keşfetmesem de okyanustaki küçük adaları keşfedeceğimi biliyorum.

2008 yılında

Alman Bilimler Akademisi üyesi olan Dr. Güntürkün, evli ve 2 çocuk babası.

Yazımıza katkılarından dolayı Prof. Dr. Güntürkün'e teşekkür ediyoruz.

Prof. Dr. Onur Güntürkün'ün Türkçe ıslık dilini incelediği dil asimetrisi ile ilgili en son çalışmasını dergimizin 28. sayfasında bulabilirsiniz.



Kaynaklar

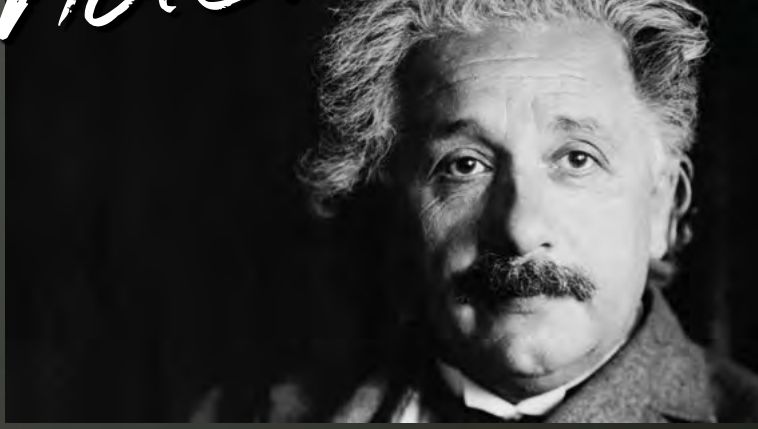
- Gunturkun, O., Q&A, *Current Biology Magazine*, Sayı 25, s. 970-971, 2015.
- http://www.dfg.de/en/funded_projects/prizewinners/leibniz_prize/2013/guentuerken/index.html
- <http://www.hurriyet.com.tr/bu-muhtesem-sehrin-evladi-olmaktan-gurur-duyuyorum-25221867>.
- <http://www.milliyet.com.tr/turk-hawking-gunturkun-almanya-nin-nobel-ini-aldi/gundem/azardetay/09.12.2012/1639227/default.htm>.
- http://www.german-turkish-scienceyear.com/homepage/singleview/archive/2015/february/article/interview-with-prof-dr-onur-guentuerken/?no_cache=1&tx_ttnews%5Bday%5D=06.

Einstein'in



Bir Tarca

Beyninden



“Einstein’inki gibi bir beyne sahip olmak ister misin?” sorusuna hepimizin cevabı büyük bir ihtimalle “evet” olacaktır. Ya Einstein’ın beynine sahip olma şansı önünüze çıksa “hayır” diyebilir miydiniz? Bir beyin naklinden değil çoğu insanın hayran olduğu, kahraman hatta aziz seviyesine çıkardığı dünyanın en ünlü bilim insanlarından birinin ölümünden sonra kafatası açılarak çıkarılan beynine sahip olmaktan bahsediyorum. Hele de sinirbilimin ve beyin çalışmalarının yeni yeni başladığı bir devirde böylesine sıra dışı bir örnek sayesinde yapılabilecek bilimsel keşifler düşünüldüğünde. Belki de insanoğlunun zekâsının sırrını çözeceksiniz. Daha zeki ve akıllı nesillerin mimarı olarak anılacaksınız. Sizin cevabınızı bilemiyorum, fakat bu çağrıya “hayır” diyemeyen bir doktor biliyoruz. Bu yazı onun ve Einstein’ın beyninin vücuttan ayrıldıktan sonraki hikâyesini konu alıyor.

Atabilir miyim Lütfen?

Beyin Nasıl Muhafaza Edildi?

Harvey, Einstein'ın zekâsının sırrının beyninin anatomisinde ve hücrelerin bir araya geliş mimarisinde olduğunu düşünüyordu. Sinir hücrelerinin nasıl bir araya geldiğini, katmanların nasıl oluştuğunu çözerse zekânın sırrını da çözebilmeyi umuyordu. Bu çalışmaların kısa sürmeyeceği açıktı. Aynı zamanda bu çalışmalar için beynin ince dilimler halinde kesilebilmesi gerekiyordu.

Harvey beyni çıkardığında hem bozulmasını önlemek hem de "plastikleştirmek" için %50 formalin (ağırlık olarak %50 su, %50 formaldehit) çözeltisini beyne atardamardan enjekte etti ve bütün beyni %10 formalin çözeltisinde bekletti. Bu çözelti beyinde mantar ve bakteri üremesini engelleyip beyne plastik bir özellik kazandırdı.

Popüler Kültür İkonu

Einstein'ın 20. yüzyılın başında bilime katkıları, sonraki yaşları, dünya barışı için çabaları ve tartışılmaz dehası onu daha sağlığında dünyanın en ünlü insanlarından biri haline getirmişti. Einstein ise bu ünden kesinlikle hoşlanmıyordu. Örneğin hepimizin bildiği hani şu dilini çıkardığı fotoğraf, poz değil tam aksine çekilen fotoğrafı engelleme çabasının ürünüydü. Tabii ki amacının tam aksi oldu. Ömrünün sonlarına yaklaştığında mezarının bir uğrak noktası olacağını farkındaydı. Bu yüzden vasiyetine öldükten sonra yakılarak küllerinin savrulması isteğini de koymuştu. Diğer yandan Einstein bilimin ilerlemesini çok önemsiyordu. Bir araştırma üniversitesi olana Yeshiva Üniversitesi Einstein'ın adına, tıptaki son gelişmelere odaklanacak bir tıp fakültesi kurmuştu. Bu fakültenin dekanı Dr. Harry Zimmerman, Einstein'ın yakın arkadaşı ve kişisel doktoruydu. Einstein'dan beyninin incelenmesi için izin istemişti. Einstein'da sadece bilimsel amaçlarla yapılacak böyle bir çalışmaya izin vermişti.

Einstein 17 Nisan 1955'te Princeton Hastanesi'ne göğüs ağrısı şikâyetiyle başvurdu. Aort damarında genişleme teşhisi konulan Einstein hastaneye yatırıldı. Yerel saatle 01:15'te, etrafında Almanca bilen kimse olmadığı için anlaşılamayan son sözlerini söyledikten sonra öldü. Ertesi gün cesedi vasiyeti gereği yakıldı. Ancak sonraki gün Einstein'ın oğlu Hans Albert Einstein yakılan cesedin tamam olmadığını öğrendi. Hans ilk başta çok sinirlenmiş olsa da sonradan babasının beyninin sadece bilimsel amaçlar için araştırılmasına izin verdi. Aslında izin konusu hâlâ tartışmalı. En başta Einstein'ın vasiyetinde böyle bir madde yer almıyordu. Fakat bu araştırmayı Einstein'ın kabul ettiğine dair tanıkları vardı. Fakat daha sonra aile fertlerinden izin konusunu toptan inkâr edenler olacaktı. Eldeki kanıtlar hem Einstein'ın hem de oğlunun sadece bilimsel amaçlar için beyninin çıkarılarak kullanılmasına izin verdiğini gösteriyor.

Einstein'ın Beyninden Bir Parça Alabilir miyim Lütfen?

Otopsi

Einstein ölünce cesedi otopsi laboratuvarında görevli patolog Dr. Thomas Harvey'in önüne gelmişti. Harvey'in yapması gereken sadece Einstein'ın ölüm sebebini bulmaktı. Ama o orada durmadı. Otopside sonra kafatasını açtı ve beyni çıkardı. Harvey'in beyin veya sinirler üzerinde uzmanlığı yoktu. Ama büyük ihtimalle Einstein'ın beynini inceleme fırsatını hayatının fırsatı olarak gördü. Ama işler hiç de hayalini kurduğu gibi gitmeyecekti.



Dr. Thomas Harvey

Dr. Harry Zimmerman daha sonra verdiği röportajlarda Einstein'ın ölümü üzerine Dr. Harvey'i arayarak beyni çıkarılmasını söyleyenin kendisi olduğunu açıklayacaktı. Otopsi'yi yapan Dr. Harvey, Zimmerman'ın öğrencisiydi. Beyin çıkarıldığında kesilemeyecek kadar yumuşak olduğu için ilk önce bazı kimyasallar kullanılarak kesilip parçalanmaya hazır hale getirilmesi gerekiyordu. Bu hazırlıklar yapılarak beyin ve omurilik ilerdeki otopsilere hazır hale getirildi.

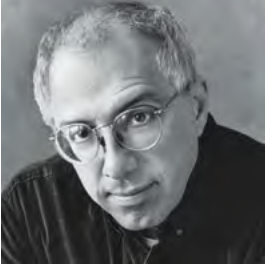
İlk gözlemler Einstein'ın beyninin hayli normal olduğunu ortaya koydu. O yaştaki bir erkek için normal büyüklükteydi. Hatta ortalamadan ağır değil hafifti. Beynin bazı bölgelerinin büyüklüğü, örneğin *lateral sulcus* ortalamanın üzerindeyken, beynin yan tarafındaki oluğa benzer bir girintinin uzunluğu ortalamadan kısaydı. Einstein'ın dünyaca ünlü düşünsel yetilerinin kaynağı olabilecek bariz bir özellik görünmüyordu. Yine de Einstein'ın düşünsel yetilerinin kaynağının beyninin anatomik ve fizyolojik özelliklerinde olduğunu düşünenler hâlâ var.

Beyin dilimlenerek kesitlere ayrılırken çeşitli açılardan fotoğraflandı. Her bir özellik mümkün olacak en hassas şekilde ölçüldü ve kaydedildi. Bu ilk incelemeden sonra Dr. Harvey'den beyni, incelemelerin dikkatle ve özenle yapılabileceği bir kuruma teslim etmesi istendi. Fakat Harvey her seferinde bu istekleri reddetti. Daha sonra daha detaylı inceleme için beyin Dr. Harvey tarafından Pennsylvania Üniversitesi'ndeki dokübilim laboratuvarlarına getirildi. Mikroskoplarla incelenebilmesi için, beynin farklı bölgelerine ait birçok örnek seti hazırlandı. Aksine iddialar her zaman olmuş olsa da, buradaki personel Dr. Harvey'in hem örneklerin yüksek kalitede hazırlanması hem de araştırma yapacak kurum ve kişilere ulaştırılmasında gayet profesyonelce ve etik kurallarına uygun davrandığını söyleyecekti. Tabii her zaman Harvey'in yetkinliğini, beyni sürekli olarak yanında taşımasını ve araştırmanın her evresine dâhil olmak istemesini sorgulayanlar oldu. Hazırlanan örnek setleri başta Zimmerman olmak üzere pek çok kişiye ve kuruma gönderildi. Ne yazık ki örneklerin bir kısmının akıbeti belli değil. Bu örneklerin gönderildiği kişilerin hiç biri, en çok örneğin kendisine gönderildiği kabul edilen Zimmerman dahil olmak üzere, olağandışı bir bulgu rapor etmedi. Sonuç Harvey için tam bir hayal kırıklığıydı.

Kayıp Beyin

1960'a geldiğinde Einstein'ın beyni üzerine hâlâ hiçbir bilimsel makale yazılmamıştı. Dr. Harvey Princeton Hastanesi'ndeki işini kaybetmişti. İşini kaybetme sebebi ve tarihi konusunda farklı iddialar olsa da Thomas Harvey işini 1960'ta, kendini Einstein'ın beyni üzerinde çalışmaya adanmış ve beynin sahipliğini kimseyle paylaşmamasına rağmen elle tutulur hiçbir bilimsel bulgu elde edemediği için kaybetti. Beynin parçalarını evinde, bildiğimiz turşu ve reçel kavanozlarında tutuyordu. Kısa bir süre sonra karısından boşanıp evinden taşındı. Einstein'ın beyni 1978'e kadar unutuldu.

Bir kişinin Einstein'ın beyni ile yıllarca kayıplara karışması ilk önce kulağa garip gelebilir. Fakat internetin, cep telefonlarının ve GPS'in olmadığı bir zaman diliminden bahsediyoruz. Tanımadığınız bir kişiyi ABD'nin hayli geniş coğrafyasında -hele de o devirde- bulmak hiç de kolay değildir. Öte yandan Thomas Harvey'i arayan pek kimse de yoktu. Beyin üzerinde yapılan beş yıl kadar süren çalışmaların sonucunda ilginç bir bulguya rastlanmaması araştırmacıların şevkini kırmıştı.



Steven Levy

New Jersey Monthly dergisi için çalışan muhabir Steven Levy'ye editörü Einstein'ın beyninin akıbetini soruşturma görevini verdi. Olay çoğu kişi tarafından unutulmuştu bile ama editör Einstein'ın beyninin çıkarıldığını bir biyografiden öğrenmişti ve buradan ilginç bir hikâye çıkacağını düşünüyordu. Levy, Harvey'i Wichita, Kansas'ta buldu. İlk başta konu hakkında konuşmak istemese de muhabir Harvey'i konuşmaya razı etti. Muhabir röportaj sırasında beyni görmek isteyince doktor bir köşedeki kutuların yanına giderek onların arasından turşu kavanozlarında saklanmış beyin parçalarını getirdi. Levy'nin yazısından sonra Doktor Harvey ve Einstein'ın beyni tekrar ilgi odağı haline geldi. Fakat 1980'ler geldiğinde ilgi tekrar kaybolmuştu.



Yayımlanan İlk Bilimsel Çalışma

UCLA'dan Dr. Marian Diamond insan ve hayvan beyin hücreleri üzerinde çalışıyordu. 1978'de *New Jersey Monthly*'de yayımlanan yazı ile Einstein'ın beyninin varlığından haberdar olan Dr. Diamond, Dr. Harvey'den araştırma yapmak üzere örnekler istedi. Harvey Einstein'ın beyninin parçalarını bir mayonez kavanozunda gönderdi. Dr. Diamond bu parçalardan örnek setleri hazırlayıp çalışmaya başladı. Dr. Diamond çalışmalarında Einstein'ın beyindeki sinir hücrelerinde kontrol grubuna göre bir fazlalık gözlemlenirse de, destek hücreleri olarak bilinen ve beyin hücrelerine ihtiyaçları olan oksijeni ve besinleri ulaştıran glial hücrelerin beyin hücrelerine oranında anlamlı bir fazlalık gözlemledi. Bulgularını 1985'te yayımladı. Einstein'ın beyni hakkında ilk bilimsel makalenin yazılması tam 30 yıl sürmüştü.



Dr. Marian Diamond



Beynin Üzerindeki Araştırmalar

Einstein'ın beyni 60 yıldır elimizde. Üzerinde bilimsel çalışmalar yapıldı ve hâlâ yapılıyor. Bildiğimiz ilk şey herkesin yüzü gibi beyni de kendine has ve özel. Einstein'ın ki bile olsa tek bir beyni inceleyerek dehanın sırrını çözebilecek miyiz? Ümitli olanlar hâlâ var.

Sonuç vermeyen ilk çalışmalardan sonra UCLA'dan Dr. Marian Diamond, Dr. Harvey'den aldığı örnekler üzerindeki çalışmasında glial hücrelerin beyin hücrelerine oranında anlamlı bir fazlalık gözlemledi. Ama araştırma daha sonraları sorgulandığında araştırma süreci ve kontrol

1988 yılında doktorluk lisansını yenilemek için girdiği yeterlilik sınavını geçemeyen Harvey artık doktorluk yapamayacaktı. 80'li yaşlara yaklaşan Harvey kendisini geçindirmek için bir plastik fabrikasında çalışmaya başlamıştı. İlk eşinden boşandıktan sonra iki kez daha evlenen Thomas Harvey'in bu evlilikleri de uzun ömürlü olmamıştı. 1960'tan sonra hiçbir yerde birkaç seneden fazla kalmamıştı. 1990'ların başında Harvey'in karşısına en az kendisi kadar ilginç bir Japon bilim insanı çıkacaktı.

rol grubu ile ilgili cevaplanamayan sorular ortaya çıktı. Araştırmalarla ilgili itirazlardan biri şuydu: Araştırmacılar hangi örneklerin Einstein'a hangi örneklerin ise kontrol grubuna ait olduğunu biliyordu. İdeal olarak sayımı veya ölçümü yapan araştırmacının örneklerin kime ait olduğu-

nu bilmemesi gerekir. Bu itiraz sonraki araştırmaların bir kısmı için de geçerli. Ayrıca üzerinde çalışılan Einstein'a ait beyin parçaları onlarca yıl kimyasal çözelti içinde kalmıştı. İncelenen diğer beyinlerin tamamıyla aynı şartlarda bulunmuş olması nerdeyse imkânsızdı.

Bir Garip Belgesel

Bu kişi matematik profesörü Kenji Sugimoto'ydu. Einstein'a saplantı derecesinde hayran olan Sugimoto, Einstein'ın beyninin akıbetini öğrenmek üzere ABD'ye geldi. Yanında İngiliz film yapımcısı Kevin Hull da vardı. Hull, Japon profesörün tüm yolculuğunu filme alarak *Relics: Einstein's Brain* adlı belgeseli hazırlayacaktı. Fakat belgesel o kadar acayıptı ki seyredenler gerçek mi kurgu mu olduğunu anlayamıyordu. Sugimoto ilk önce Harvey'in hocası Zimmerman ile görüşüyordu. Zimmerman görüşmeden pek memnun görünmese de elindeki örnekleri gösteriyordu. Fakat başkalarına da söylediği gibi Harvey'in ölmüş olduğunu iddia ediyordu. Sugimoto ise yılmıyor, Harvey'in izlerini takip ederek yolculuğuna devam ediyordu. En sonunda Kansas'ın bir köşesinde Harvey'i buluyordu. Sugimoto ilk önce beyni görmek istiyor, sonra da kendisi için hatıra olarak bir parça rica ediyordu. Harvey "Neden olmasın?" diyerek kalkıyor ve mutfaktan bir bıçak alıp ekmek tahtası üzerinde parçalardan ufak bir dilim keserek Sugimoto'ya veriyordu. Bu sahnelerden sonra izleyicilerin belgeseli gerçeküstü, acayip ve inanılmaz bulmasında şaşılacak bir şey olmadığı açık. Film https://www.youtube.com/watch?v=kbzVZUk_eI adresinden izleyebilirsiniz. Meraklısı için belirtiyim: Belgeseldeki her şey bilinen tarihi gerçeklerle uyuyor.



Harvey 1995'te Kanada, Ontario'daki McMaster Üniversitesinde'ki Dr. Sandra Witelson'un araştırmalarını ve insan beyni bankası kurma çalışmalarını duymuştu. Harvey, Dr. Witelson'a bir faks gönderdi. Faksta sadece "Albert Einstein'ın beynini incelemek ister misin?" yazıyordu. Witelson verebileceği tek cevabı tek kelimede verdi: "Evet". Evde mayonez kavanozu kalmamış olacak ki 83 yaşındaki Harvey otomobille yaklaşık 2500 kilometrelik bir yolculuğu göze aldı. Şahsen Ontario'ya giderek elindeki malzemenin önemli bir kısmını (bazı iddialara göre 1/5'ini) beyin bankasına teslim etti.

Bir Garip Yolculuk

Harvey son yıllarını geçirmek üzere Einstein'ın beyni ile ilk kez yolları kesiştiğinde yaşadığı New Jersey'e geri döndü. Fakat burada da onu bir sürpriz bekliyordu: Michael Paterniti adında bir yazar. Harvey 1997 yılında New Jersey'e geldikten sonra tanıştığı Paterniti ile bir ABD turuna çıktı. Amaç ya beyin üzerinde çalışacak saygın bilim insanları bulmak ya da "Einstein'ın torunu" Evelyn Einstein'a beyni teslim etmektir. Evelyn Einstein'ın böyle bir talebi olmamıştı ve beyni kabul etmedi. Yolculukta beynin tarihinde yer almış bir kısım kişileri de ziyaret ettiler, fakat beyni incelemek isteyen bir bilim insanı bulamadılar. Ama yolculuk tamamen boşa gitmemişti. Paterniti bir süre sonra bu yolculuğu anlattığı *Driving Mr. Albert* adlı kitabı yayımladı.

Praterniti yaşlı Harvey'i kandırarak fayda sağladığı yönünde birçok suçlamaya maruz kaldı. Zaten en başından beri yolculuğun kimin fikri olduğu açık değildi. Ne yazık ki kitapta anlatılanlar, Harvey'in çizilen portresi, yolculukta geçenlerin anlatılışı hatta yolculuk için seçilen araç, bu kanıyı güçlendiriyordu. Kim bilir, belki de gençliğinde Einstein'ın beynini hayatının fırsatı olarak gören Harvey başka bir genç için hayatın fırsatı haline gelmişti.

Harvey 1998 yılında uğruna eşini, işini, kariyerini kaybettiği beyinle yollarını ayırmaya karar verdi. İlk başta 240 parçaya ayrılan beynin elinde kalan 170 parçasını Princeton Üniversitesi'ne teslim etti. Geri kalanlar ya örnek olarak incelenmek üzere hazırlanmış ya da başka araştırmacılara verilmişti. Tüm parçaların durumu bilinmiyor, ancak parçaların üzerinde çalışabilecek durumda ve hazırlanmış örneklerin de iyi kalitede olduğu açıklandı.

Harvey 2005 yılında, Einstein'ın ölümünün 50. yılında, tekrar ilgi odağı haline geldi. 2007 yılında öldüğünde bazı örnekler ve malzemeler hâlâ ondaydı. 2010 yılında ailesi bu örnekleri, beynin parçalanmadan önceki halini gösteren ve daha önce hiçbir yerde yayımlanmamış fotoğrafları National Museum of Health and Medicine'a bağışladı.



Alabama Üniversitesi'nde 1996'da yapılan çalışma da Einstein'ın beynindeki nöronların sayısı ve büyüklüğü, yeni çıkarılmış beş ayrı beyinden oluşan kontrol grubu ile karşılaştırıldı. Nöronların büyüklüğü ve sayısı açısından bir farklılık gözlemlenmedi. 1999'da *Lancet* der-

gisinde yayımlanan bir çalışma yapıldı. Bu çalışmada da beynin kesilmeden önceki halini gösteren fotoğraflar kullanılarak beynin farklı bölgelerindeki kıvrımlar ile Einstein'ın matematiksel yetileri ilişkilendirilmeye çalışıldı. 2010 yılında ortaya çıkan yeni fotoğraflar

üzerinden yapılan çalışmalarla yine Einstein'ın beynine ait özellikler dehası ile ilişkilendirilmeye çalışıldı. Pace Üniversitesi'nden nörolog Terence Hines bu çalışmalarını sert bir şekilde eleştiriyor ve hatalı buluyor. Terence Hines'e göre herkesin beyninin kendine has özellikleri

varken, Einstein'ın beyninde bulduğumuz ona has özellikleri dehasıyla ilişkilendirmek için yeterli kanıt yok.



Evelyn Einstein

Evelyn Einstein, 20. yüzyılın en önemli dehalarından birinin büyük oğlunun evlatlığı... En azından resmi olarak. Ama Evelyn'in kendisi Albert Einstein'la bir balerin arasındaki yasak aşkın meyvesi olduğunu düşünüyordu. Başka bir yazıda ele aldığım Einstein ve kadınlarla ilişkileri (bkz. Yıldırım, M. "20. Yüzyılın En Büyük Fizikçisi: Einstein", *Bilim ve Teknik*, Ekim 2015, s.38) düşünüldüğünde böyle bir ilişki hiç de imkânsız değildi. Bu inancı doğrulayacak dedikodular hiç eksik olmadı. Evelyn Einstein'ı sadece fiziksel olarak andırmıyordu, sivri dili ve otoriteye karşı davranışları da "büyükbabasını" andırıyordu. O yüzden ailenin geri kalanı ile ilişkileri hiçbir zaman düzelmedi.

1990'ların başında Dr. Harvey'den örnek isteyenlerden biri de Evelyn'di. Yaygınlaşmaya başlayan DNA testleriyle hayatının sorusunu cevaplamak istiyordu. Fakat eline ulaşan iki örnekten yapılan DNA testleri başarısız oldu. Beyni korumak için kullanılan kimyasallar DNA'yı korumamıştı. Evelyn'in ayrı bir yazıya konu olacak kadar ilginç hayatı bu sorunun yanıtını almadan, 2011 yılında 70 yaşında son buldu.

Sonsöz

Harvey ve Einstein'ın beyninin hikâyesini okurken ve yazarken sanıyorum ilk veya ortaokul yıllarında okuduğum, Alphonse Daudet'in altından bir beyine sahip olan fakat kendisi bundan faydalanamayan genç bir adamı anlattığı "Altın Beyinli Adam" hikâyesi ve hikâyenin sonu geldi hep aklıma. O hikâyenin kıssadan hissesi burada anlatılanlardan çıkan dersi özetliyor sanki: Elinizde Einstein'ın beyni de olsa kullanamadıktan sonra neye yarar.

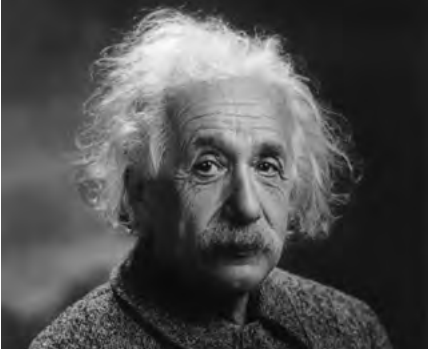
Not ve Teşekkür

Einstein'ın beyninin başına gelenleri öğrendiğimden beri bu konuda yazmak istiyordum. Araştırırken başka kaynakların da övgüyle referans verdiği depletedcranium.com adlı sitedeki "The Strange And Tragic Story of Albert Einstein's Brain" başlıklı yazıya denk geldim. Anlatmak istediklerime genişçe yer veren yazıdan çok faydalandım. Bu yazıyı aynen çevirmedi. Kısalttım, uygun gördüğüm yerlerde değiştirdim, fikirlerimi ekledim. Ama yazımın yayıma hazırlanma sürecinde yazarın kişisel websitesi depletedcranium.com erişilemez hale geldi. Yazar Steve Packard'a tüm çabama rağmen ulaşamadım. Kendisine güzel yazısı için teşekkür etmek istiyorum. Bu yazısına ve diğer yazılarına tekrar ulaşabilmek dileğiyle...



Kaynaklar

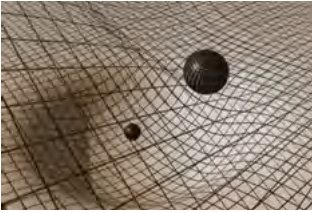
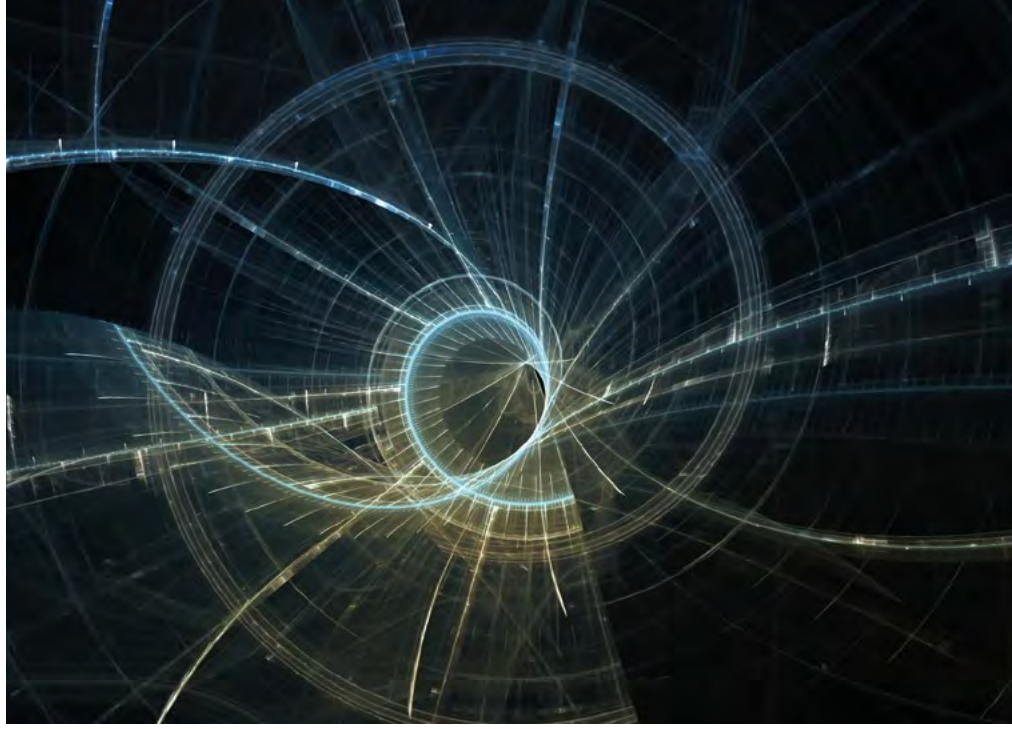
- <http://beforeitsnews.com/environment/2013/01/the-strange-and-tragic-story-of-albert-einsteins-brain-2458212.html>
- <http://www.bbc.com/news/magazine-32354300>
- <http://blogs.discovermagazine.com/neuroskeptic/2014/05/24/myth-einsteins-brain/#.ViSbe0LYZiM>
- <http://io9.com/5836056/the-stolen-preserved-and-eventually-cubed-brain-of-albert-einstein>
- <http://phenomena.nationalgeographic.com/2014/04/21/the-tragic-story-of-how-einsteins-brain-was-stolen-and-wasnt-even-special/>
- https://en.wikipedia.org/wiki/Albert_Einstein%27s_brain
- <http://muttermuseum.org/exhibitions/albert-einsteins-brain/>



Görelilik Kuramı

Einstein 1915'te yani tam yüz yıl önce görelilik kuramını ortaya koydu.

2015 yılının son *Ayrıntılar*'ında görelilik kuramı hakkında az bilinenlere yer verdik.



! Görelilik kuramını kim keşfetti? Bu kuramdan ilk bahseden Galileo'ydu. Galileo'nun 1639'da öne sürdüğü görelilik hareket kuramına göre hem "durağan" bir geminin içinde düşen bir cismin hareketi hem de giden bir geminin içinde düşen bir cismin hareketi gemideki gözlemci tarafından aynı şekilde algılanır.

! Einstein ise bu kurama görelilik adını vermemişti. Hatta 1905 yılında yayımlanan "Hareketli Cisimlerin Elektrodinamiği" (*On the Electrodynamics of Moving Bodies*) başlıklı makalesinde "görelilik" kelimesini kullanmamıştı. Onun yerine "değişmezlik kuramı" demeyi tercih etti. Çünkü fizik yasaları tüm gözlemciler için aynıdır ve "görelilik" söz konusu değildir.

! Uzak-zaman sürekliliği mi? Hayır, o da Einstein'a ait değil. Dördüncü boyut olarak zaman kavramı ilk kez, Einstein'ın hocalarından biri olan ve Einstein'a "tembel köpek" diyen Hermann Minkowski tarafından ortaya atıldı.

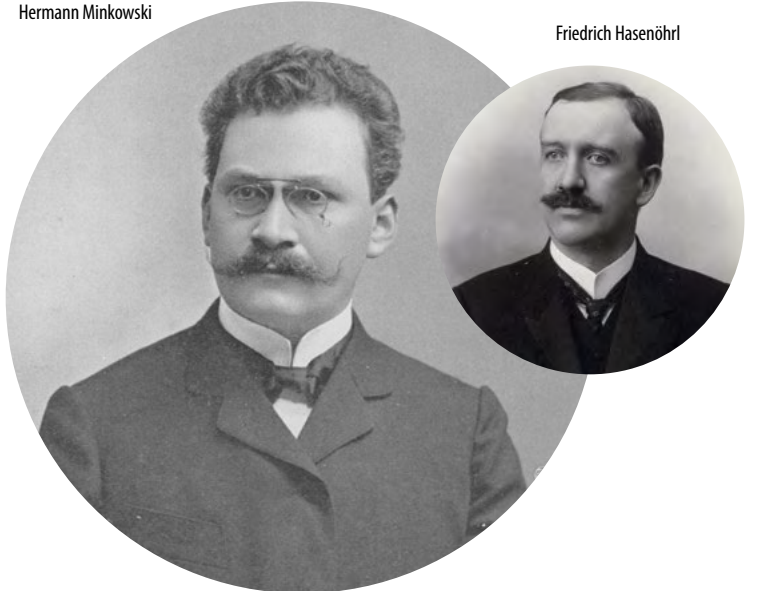
! Ancak Galileo'nun ortaya attığı fikri, ışık hızına yakın hızlarda ortaya çıkan zamanın yavaşlaması ve uzayın sıkışması gibi tuhaf denebilecek olayları da kapsayacak şekilde Einstein yeniden formüle etti.

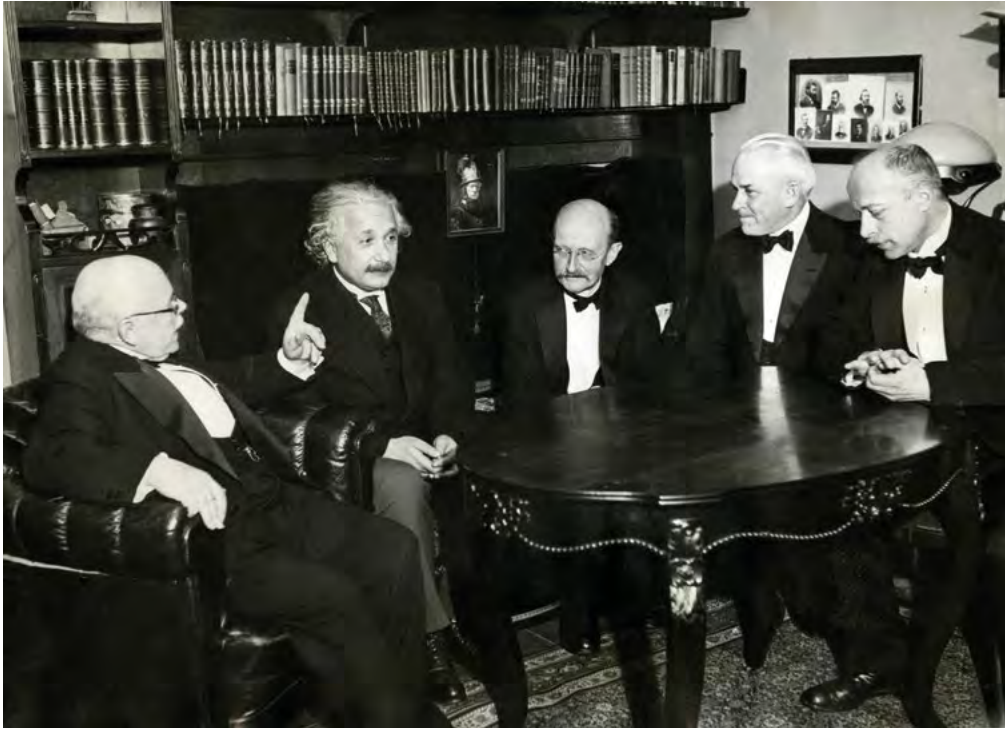
! Avusturyalı fizikçi Friedrich Hasenöhl $E=mc^2$ eşitliğini Einstein'dan bir yıl önce yayımladı. Hasenöhl adını daha önce hiç duymamanızın nedeni Hasenöhl'ün bu eşitlik ile görelilik ilkesi arasında bir bağlantı kuramaması.

! Einstein İsviçre Patent Bürosu'nda tam zamanlı çalışırken yalnız olduğu zamanlarda görelilik kuramı üzerinde çalışıyordu. Patronu odaya girdiğinde Einstein'ın üzerinde çalıştığı kâğıtları telaşla çekmeceye tıkıştırması da bundan olsa gerek.

Hermann Minkowski

Friedrich Hasenöhl





! Şimdi geçmişe bakıldığında, Eddington sonuçları abartmış ve "yanlışlığı" gösteren Güneş tutulması görüntülerini görmezden gelmiş gibi görünüyor. Doğal olarak o zaman bunu kimse fark etmedi: 1955 yılında Einstein hayata veda ettiğinde bile bilim insanlarının elinde genel görelilik kuramıyla ilgili herhangi bir kanıt yoktu.

! 1960'larda gökbilimcilerin, nötron yıldızları ve kara delikler gibi, zaman-uzay görüngüsünü ciddi biçimde etkileyen olağanüstü cisimleri keşfetmeye başlamasıyla birlikte genel görelilik kuramıyla ilgili kanıtlar bulunmaya başlandı.



! Einstein hiç içki içmemesine rağmen, görelilik kuramıyla ilgili çalışmasını tamamladığında eşi Mileva ile sızana kadar içki içti.

! Sevgi de görecelidir. Einstein 1904 yılında kuramını tamamlamaya çalışırken "Karıma ihtiyacım var, benim yerime tüm matematik problemlerini o çözüyor" demiş. 1914 yılında ise Einstein karısından sosyal nedenler gerektirmediği müddetçe kendisiyle olan tüm kişisel ilişkisini kesmesini istedi.

! Kurallar da göreceli. Einstein'a göre hiçbir şey ışıktan hızlı hareket edemez, fakat uzayın kendisinin böyle bir hız sınırı yoktur. Büyük Patlama'dan hemen sonra evrenin genişleme hızı ışık hızını geride bırakmış gibi.

! Aslında iki farklı görelilik kuramı var. Şu ana kadar sabit hızla hareket eden cisimler için geçerli olan görelilik kuramından söz ettik. Einstein'ın en büyük başarısı olarak değerlendirilen, cisimlerin ivmelenmesini ve kütleçekiminin nasıl işlediğini anlatan genel görelilik kuramı ise 10 yıl sonra 1915'te ortaya çıktı.

! Genel görelilik kuramının matematiğinden Einstein'ın kafası allak bullak olduğunda imdadına eski okul arkadaşı Marcel Grossman koşardı, yıllar önce de Einstein okula devamsızlık yaptığında imdadına Grossman'ın aldığı notlar yetişiyordu.

! Ancak genel görelilik kuramının ilk halinde önemli bir hata vardı. Bir ışık demetinin kütleçekimine bağlı kırılma büyüklüğü yanlış hesaplanmıştı.

! Neyse ki, kuramın 1914 yılındaki Güneş tutulması sırasında test edilmesi planından I. Dünya Savaşı nedeniyle vazgeçilmiş. Eğer deney yapılmış olsaydı hata ortaya çıkacak ve Einstein görüşünde yanlışmış gibi görünecekti.

! Tutulma deneyi nihayet 1919'da yapıldı. O dönemde ünlü İngiliz fizikçi Arthur Eddington genel görelilik kuramını büyük bir başarı olarak açıkladı.

! Genel görelilik kuramı günümüzde o kadar iyi anlaşılmış durumda ki ışığın sapma miktarından yararlanılarak gökadalardan ağırlığı ölçülüyor ve uzak gezegenlerin yerleri belirleniyor.

! Einstein'ın açıklamalarını anlamakta yine de zorlanıyorsanız, kendisinin söylediği şu sözlerle kulak verin: "Elinizi bir dakikalığına kızgın bir sobaya değdirmeye kalkıştığınızda, o bir dakikalık süre size bir saat gibi gelecektir. Hoş ve çekici bir kadınla geçirdiğiniz bir saat ise size bir dakika gibi gelir. Görelilik denen şey işte budur."



Uçaklar Pist Üzerinde Hareket Ederken Nasıl Yön Değiştirir?

Tuba Sarıgül



Uçakların hareket kontrol mekanizmaları günlük hayatta kullandığımız otomobillerinkinden çok farklıdır. Ancak uçakların pist üzerinde yönlerini değiştirmek için otomobillerde kullanılan benzer bir yöntem kullanılır. Büyük ticari uçaklarda burnun altındaki tekerleği kontrol eden bir dümen sistemi vardır. Pilot bu dümeni kullanarak uçağın yönünü istediği doğrultuda değiştirebilir. Bu sistem sayesinde uçaklar çok keskin dönüşler yapabilir. Ancak bir kol ya da küçük bir çark şeklindeki bu dümenin görüntüsü otomobillerdekenden çok farklıdır.

Gövdenin arka kısmında bulunan istikamet dümeni uçakların pistte yön değiştirmesinde kullanılan sistemlerdendir. Aslında bu sistemin temel amacı uçuş sırasında uçağın düz bir

doğrultuda hareket etmesini sağlamaktır. Uçağın ağırlık merkezi hizasına yerleştirilen küçük kanatçık uçağın üzerinde, ağırlık merkezinin etrafında sağa ya da sola dönmesini sağlayan bir kuvvet oluşturur. Kokpitteki pedallar sayesinde hareket ettirilen bu parça uçağın burnunun doğrultusunun kontrol edilmesine imkân verir. Bu sistem çoğunlukla küçük uçaklar tarafından pist üzerinde hareket ederken yön değiştirmek için kullanılır.

Yine küçük uçaklarda pilotlar bu amaçla frenleri kullanabilir. Uçağın sadece bir tarafındaki tekerleğe etki edecek şekilde fren yapıldığında, uçak bu tekerlek çevresinde dönmeye başlar ve bu sayede uçağın yön değiştirmesi sağlanabilir.

Dümen yekesi



Saçın Kıvrıkcık Olmasına Sebep Olan Şey Nedir?

Tuba Sarıgül

Saçlarımız da göz rengimiz gibi genetik olarak belirlenen fiziksel özelliklerimizden. Ancak kimyasal yapısı aynı olmasına rağmen, bazı insanların saçlarının düz bazılarının ise kıvrıkcık olmasına sebep olan şey nedir sorusu akla gelebilir.

Saç büyük oranda ipliksi yapıdaki proteinler olan keratinden oluşur.



Düz saç kökü Dalgalı saç kökü Kıvrıkcık saç kökü

Hasta Olduğumuzda Neden Ateşimiz Yükselir?

Tuba Sarıgül

Vücut sıcaklığının yükselmesi olarak tanımlanan ateşlenme genellikle vücudun savunma sisteminin bir tepkisidir.

37 santigrat derece normal vücut sıcaklığı olarak kabul edilmesine rağmen, bu sıcaklık 36,1-37,2 santigrat derece arasında değişebilir. Beyindeki hipotalamus bölgesi vücudun termostatı olarak nitelendirilir ve vücut sıcaklığının düzenlenmesinden sorumludur.

Pirojen olarak isimlendirilen biyokimyasal maddeler hipotalamustaki belirli reseptörlere bağlandığında vücut sıcaklığının

yükselmesine sebep olur. Bu maddeler vücut dokuları ya da hastalığa sebep olan etkenler, örneğin virüsler ve bakteriler tarafından üretilebilir. Hastalığın ortaya çıktığı bölgeden kan yoluyla hipotalamusa taşınan pirojenler, hipotalamus tarafından tespit edildiğinde vücut sıcaklığı yükselmeye başlar.

Ateşlenme vücudun kendini hastalık yapıcı etkenlere karşı savunmasına yardımcı olur. Normal vücut sıcaklığında virüslerin ve bakterilerin etkinlikleri genellikle daha yüksektir. Vücut sıcaklığının yükselmesi, sıcaklık değişimlerine karşı duyarlı olan bu mikroorganizmaların çoğalmasını güçleştirir. Aynı zamanda araştırmalar vücut sıcaklığındaki artışın, bağışıklık sistemindeki bazı hücre

türlerinin etkinliğinin artmasına neden olduğunu gösteriyor. *Journal of Leukocyte Biology* dergisinde yayımlanan araştırmada bilim insanları vücut sıcaklığındaki hafif seviyedeki yükselmelerin, virüslerin etki ettiği hücreleri ve kanser hücrelerini yok edebilen hücreler olan T-hücrelerinin oluşumunu artırdığını belirledi. Farelerle yapılan araştırmada ayrıca

vücut sıcaklığındaki 2 santigrat derecelik artışın bu hücrelerin etkinliğinin artmasına yardımcı olduğu anlaşıldı. Ateşlenme vücudun hastalık yapıcı etkenlerle savaşmasına yardımcı olsa da vücut sıcaklığındaki artışın yüksek olmasının tehlikeli sonuçları olabilir, bu nedenle kontrol altında tutulmalıdır.



Saçımızın yanı sıra derimizin ve tırnaklarımızın temel bileşeni olan keratin proteinlerinin farklı türleri vardır. Makro ölçekte moleküller olan keratin proteinlerinin yapı taşı olan ve monomer olarak isimlendirilen molekül birimleri kimyasal bağlarla birlerine bağlanarak uzun iplikli yapıyı oluşturur.

Keratin proteinlerinin yapısındaki sistein amino asitlerinin yapısında kükürt atomları bulunur ve sistein amino asitleri yapısında kükürt bulunan diğer

moleküllerle güçlü kimyasal bağlar oluşturabilir. Sistein amino asitlerinin saç telinin farklı bölümlerindeki sistein moleküllerine bağlanması saçın kıvrılmasına neden olur.

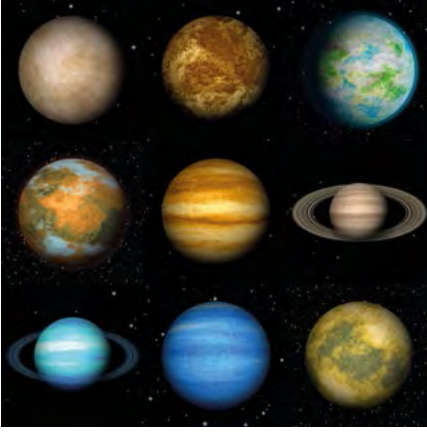


Saçın kalınlığı ve dokusu saç kökünün şekline ve büyüklüğüne bağlıdır. Örneğin düz saçların kökleri küreselken, kıvrıkcık saçların kökleri ovaldir.

Asimetrik ve yassı saç kökleri saç telinin kıvrılmasına neden olur.

Saç kökünün derinin içinde nasıl yönlendiği de saçın dokusunu etkiler. Düz saçların kökleri genellikle derinin altında dikey şekilde yönelir. Kıvrıkcık saçların kökleri ise derinin altında kıvrılmış şekilde bulunur.

Merak Ettikleriniz



Gezegenlerin Renkleri Neden Birbirinden Farklıdır?

Tuba Sarıgül

Güneş Sistemi'ndeki gezegenlerin hepsi birbirinden farklı renklerde. Gezegenlerin hangi renklerde görüldüğü yüzeylerinin ve atmosferlerinin hangi maddelerden oluştuğuyla ilişkilidir.

Kayaç yapısında bir gezegen olan Merkür'ün atmosferi çok incedir.

Volkanik etkinlikler sonucunda büyük oranda silisyum ve demir içeren bileşiklerden oluşan kalın bir kayaç ve toz tabakası ile kaplı olan Merkür koyu gri görünür.

Atmosferi büyük oranda karbon dioksitten oluşan ve sülfürik asit içeren kalın bir bulut tabakası ile kaplı olan Venüs sarı-turuncu renklerde görünür.

Yüzeyinin yaklaşık %70'i sularla kaplı olan Dünya, Güneş Sistemi'nin mavi üyelerinden biridir. Okyanuslar mavi, bulutlar beyaz, karalar yeşil ve kahverengi dalga boyundaki ışığı yansıttığı için daha ayrıntılı şekilde incelendiğinde bu renkleri fark etmek mümkündür.

Mars'ın kırmızı-turuncu renklerde görünmesinin nedeni ise yüzeyinin demir bileşikleri içeren kayaçlarla ve toz parçacıkları ile kaplı olmasıdır.

Jüpiter'in atmosferi büyük oranda hidrojen ve helyumdan oluşur. Aynı zamanda su damlacıkları, su kristalleri, amonyak kristalleri içeren

Jüpiter'in atmosferinde hızı saatte 600 kilometreyi aşan şiddetli fırtınalar gerçekleşir. Jüpiter'in yüzeyindeki beyaz-açık sarı renkler, bulutların içindeki amonyak kristallerinden kaynaklanır. Kahverengi-turuncu renkte görünen kısımlar ise amonyum hidrosülfür içeren bulutların bulunduğu bölgelerdir.

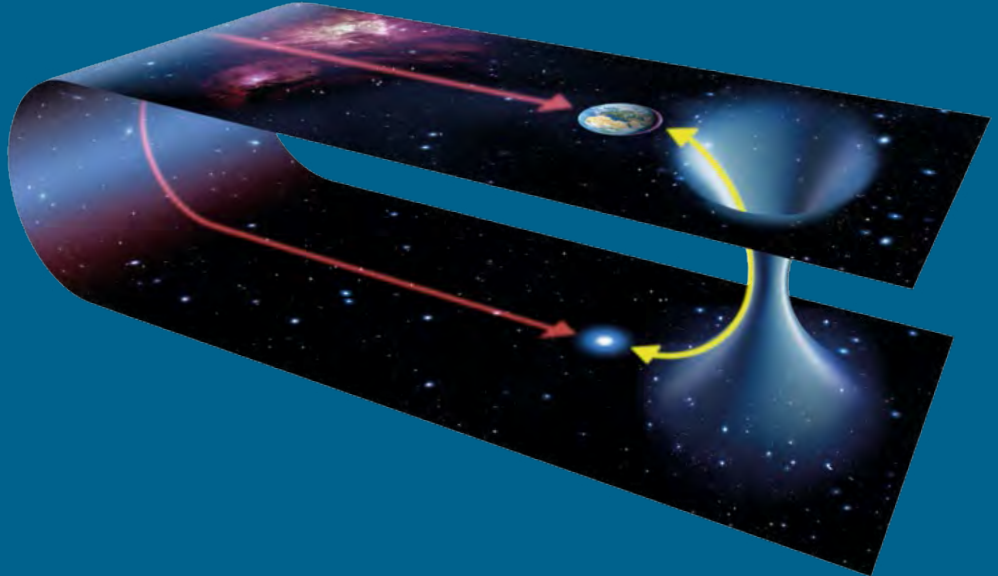
Satürn'ün atmosferinin bileşimi Jüpiter'inkine benzerdir. Ancak gezegeni çevreleyen amonyak gazından oluşan katman, alt kısımlarda yer alan kırmızı tonlardaki bulutların renklerinin daha soluk görünmesine neden olur.

Uranüs'ün mavi-yeşil görünmesinin nedeni atmosferinde bulunan metandır. 600 nanometre dalga boyundaki kırmızı ışığı soğuran metan, ışık tayfını oluşturan diğer dalga boyundaki ışınları yansıtır. Atmosferinin bileşimi Uranüs'üne benzer olan Neptün'ün rengi ise parlak mavidir. Neptün'ün parlak mavi renkte görünmesine atmosferindeki henüz ne olduğu tespit edilemeyen bir maddenin neden olduğu düşünülüyor.

Solucan Deliği Nedir?

Mahir E. Ocak

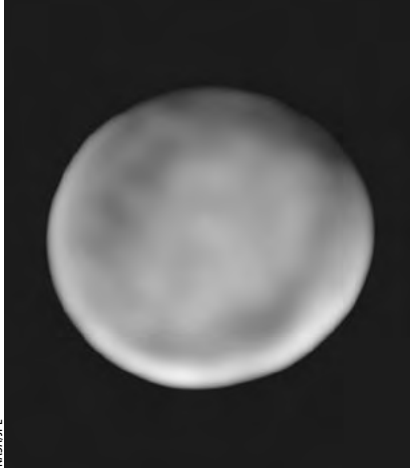
Solucan delikleri, uzayzamandaki farklı iki noktayı -örneğin aralarında çok büyük zaman farkı ya da çok büyük mesafeler olan noktaları ve hatta farklı evrenleri- birbirine bağlayan köprülerdir. Solucan deliklerinin varlığına dair herhangi bir gözlemsel veri olmasa da genel görelilik kuramının temeli olan Einstein alan denklemlerinin bazı çözümleri solucan delikleri içerir.



Ceres Bir Asteroid mi Yoksa Bir Cüce Gezegen mi?

Tuba Sarıgül

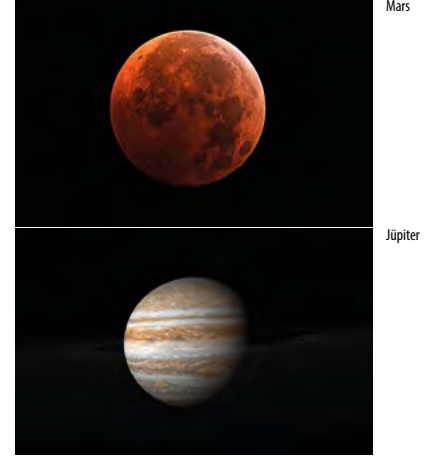
Mars ve Jüpiter arasındaki bölgede hareket eden Ceres 1801 yılında Giuseppe Piazzi tarafından keşfedildi. 930 kilometre çapındaki Ceres ilk olarak kuyrukluyıldız olarak sınıflandırılmıştı. Ancak daha sonra sırasıyla gezegen ve asteroid en son olarak da cüce gezegen olarak tanımlandı.



Bir gök cisminin gezegen olarak sınıflandırılabilmesi için üç özelliğe sahip olması gerekli. İlk olarak gök cismi Güneş etrafında bir yörüngede hareket etmeli ve başka bir gök cisminin uydusu olmamalı. İkinci olarak gök cisminin kütleçekimi, şeklinin küresel olmasını sağlamasına yetecek kadar büyük olmalı. Tartışmalı olan son kriter ise gök cisminin yörüngesini “temizlemiş” olması. Bu olgu gök cisminin yörüngesi üzerindeki diğer gök cisimlerini kütleçekim etkisiyle kendine doğru çekmesi ya da yön değişmesine neden olarak kendi yörüngesinden uzaklaştırması olarak tanımlanabilir.

Cüce gezegenler Güneş etrafında bir yörüngede hareket eder ve kütleçekimleri yuvarlak bir şekle sahip olmalarını sağlayacak kadar büyüktür. Ancak normal gezegenlerden farklı olarak cüce gezegenlerin yörüngelerinin çevresinde kuyrukluyıldız ve asteroid gibi birçok gök cismi vardır.

Mars ve Jüpiter arasındaki Asteroid Kuşağı'nın en büyük üyesi olan Ceres yakın zamana kadar asteroid olarak sınıflandırılıyordu. Ceres, Asteroid Kuşağı'ndaki kütleçekimi küresel bir şekle sahip olmasına yetecek kadar büyük olan tek gök cismi.



Ancak 2006'da Uluslararası Astronomi Birliği'nin yaptığı gezegen tanımına tam olarak uymadığı ve yörüngesini “temizleyemediği” için cüce gezegen olarak tanımlanıyor.

Üç boyutlu uzaydaki bir solucan deliğini hayal etmek ya da betimlemek zordur. Ancak eğer içinde yaşadığımız uzay iki boyutlu olsaydı, bir solucan deliği çizimdeki şekle benzerdi. Bu çizimin üst ve alt kısımlarındaki iki boyutlu yüzey, eğer bir solucan deliğiyle birbirlerine bağlı olmasalardı aralarında çok uzak mesafeler olacak iki uzay bölgesini betimliyor. Ancak solucan deliği (orta kısımdaki silindirik benzeri yüzey), bu iki bölge arasında kısa bir köprü kuruyor.

Einstein alan denklemlerinin solucan delikleri içeren ilk çözümü 1916 yılında Ludwig Flamm tarafından bulunmuştu. Aynı çözüm daha

sonraları bağımsız bir biçimde Albert Einstein ve Nathan Rosen tarafından da bulunduğu için bugün bu çözümlere Einstein-Rosen köprüleri deniyor. John A. Wheeler 1962 yılında Einstein-Rosen çözümünün karşılık geldiği solucan deliklerinin, aynı evrenin iki ayrı bölgesini birbirine bağlaması durumunda kararsız olacağını gösterdi. Böyle bir solucan deliği oluşa bile içinden herhangi bir şeyin yolculuk etmesine izin vermeyecek kadar kısa bir sürede yok olacaktır.

Einstein-Rosen köprüleri, her iki yönde de yolculuk etmeye imkân vermez. Ancak her iki yönde

de yolculuk edilmesine imkân veren solucan deliklerinin de var olabileceği öne sürülmüştür. Solucan delikleri uzayzamandaki iki noktayı birbirine bağladığı için ilke olarak zamanda yolculuğa da izin verebilirler. Michael Morris, Kip Thorne ve Ulvi Yurtsever, 1998 yılında yayımladıkları bir çalışmalarında uzayda yolculuk yapılmasına imkân veren bir solucan deliğini bir zaman makinesine dönüştürmenin mümkün olduğunu gösterdiler. Ancak genel görelilik kuramına göre bir solucan deliğini kullanarak o solucan deliğinin zaman makinesine dönüştüğü tarihten daha öncesine seyahat etmek mümkün değildir.

Gayzerler Neden Patlar?

Tuba Sarıgül

Gayzerler sıcak su buharının yeraltından yüzeye doğru fışkırarak çıktığı yer kabuğundaki açıklıklardır. Nadir olarak rastlanan bu yapılara Dünya üzerinde sadece birkaç bölgede (ABD, Rusya, Yeni Zelanda, Şili ve İzlanda) rastlamak mümkün. Gayzerler genellikle volkanik olarak aktif bölgelerde bulunur.

Yüzeyden aşağı doğru sızan sular yeraltında sıcak magma ile karşılaştığında ısınmaya başlar. Ancak yerin altında basınç çok yüksek olduğu için sıcaklığı artan su gaz haline dönüşmez. Aşırı ısınmış suyun bulunduğu kanalın üst kısımlarında basınç ve sıcaklık daha düşük olduğundan bu bölgedeki sular gaz haline dönüşmeye başlar. Buharlaşıma devam ettikçe basınç azalır ve alt kısımlardaki sular da gaz



hale geçebilir. Su buharı kabarcıkları yukarı doğru hareket ettikçe hacimleri artar ve belli bir noktadan sonra üzerlerindeki suyu yukarı doğru iterek sıcak su-buhar karışımının yüzeyden metrelerce yüksekçe fışkırmasına neden olurlar.

Bazı gayzerler düzenli aralıklarla patlar. Hatta çok dakik oldukları söylenebilir.

Örneğin *Journal of Volcanology and Geothermal Research* dergisinde yayımlanan araştırmada Şili'deki El Jefe gayzerinin her 132 saniyede bir -2 saniye sapmayla- patladığı belirlendi. Bilim insanları gayzerlerin düzenli zaman aralıklarıyla patlamasının nedeninin yerin altında suyun bulunduğu kanalın şeklindeki kıvrılmalar olduğunu düşünüyor.

Ceviz Ağacının Altında Oturmak Gerçekten Zararlı mı?

Tuba Sarıgül

Ceviz hem meyvesi hem de kerestesi bakımından değerli bir ağaç türü. Ancak ürettiği zehirli kimyasal maddeler bazı canlı türleri için tehlike oluşturabiliyor.

Ceviz ağacının zehirlilik etkisi çok eski zamanlardan beri biliniyor. Juglon (5-hidroksi-1,4-naftakinon) olarak isimlendirilen kimyasal maddenin bu durumun sebebi olduğu düşünülüyor. Juglon, ceviz ağacının bütün bölümlerinde, örneğin köklerde, gövdede, dallarda, yapraklarda, ceviz kabuğunda bulunuyor. Birçok bitki üzerinde belirgin bir zararlı etkisi olmasa da, bu maddenin bazı bitki türlerinin



(örneğin elma, böğürtlen, patates) gelişimini olumsuz yönde etkilediği biliniyor. Araştırmalar juglonun bitkilerde, organik bileşiklerin oksijenle yakılarak enerji elde edilmesini sağlayan solunum tepkimelerini olumsuz etkilediğini gösteriyor. Juglon suda yüksek oranda çözünmediği için toprağın içinde geniş alanlara yayılamıyor.

İnsanlar ceviz ağaçlarına temas ettiklerinde ya da çevrelerindeki toprakta çalışırken juglona maruz kalabiliyor. Juglon insanlarda alerjik reaksiyonlara sebep olabiliyor. Bazı araştırmalar juglonun DNA hasarına yol açtığını dolayısıyla kanserojen etkiye sahip olduğunu gösteriyor.

İkizler Paradoksu Nedir?

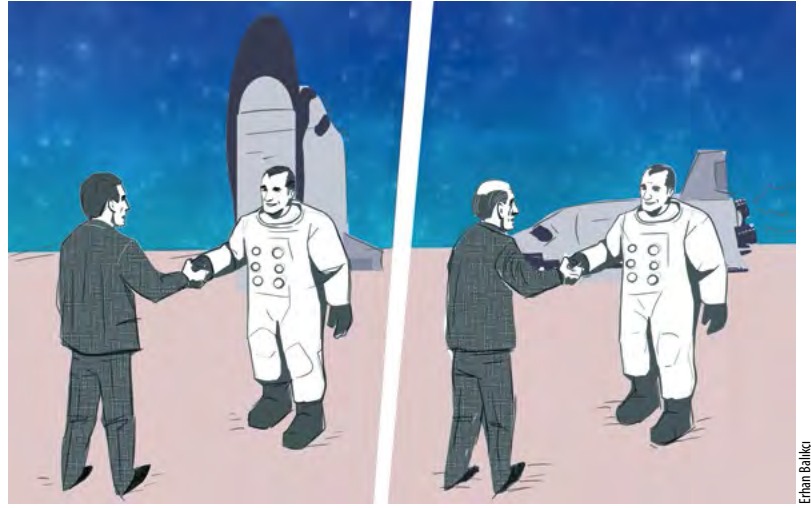
Mahir E. Ocak

Özel görelilik kuramı, zamanın mutlak olmadığını, farklı gözlemciler için farklı hızlarla aktığını söyler. İkizler paradoksu, bu durum ile ilişkilendirilen bir düşünce deneyidir. Paradoks olarak anılmasına rağmen özel görelilik kuramında herhangi bir eksiklik olduğu anlamına gelmez. İkizler paradoksunu özel görelilik kuramı ile çözmek mümkündür.

İkizler paradoksunu anlamak için öncelikle Einstein'ın 1911 yılında yazdığı şu satırlara göz atalım: "Bir kutunun içine canlı bir organizma yerleştirmişsek... Öyle bir ayarlama yapılabilir ki, keyfi derecede uzun bir yolculuktan sonra organizma neredeyse hiç değişmemiş bir şekilde başlangıç yerine geri dönebilir. Ancak bu sırada başlangıç noktasında duran organizmalardan yeni nesiller üremiş olacaktır. Eğer yolculuk neredeyse ışık hızıyla yapılmışsa, hareket eden organizma için tüm yolculuk çok kısa sürecektir." Dolayısıyla eğer durağan organizma bir insan, yolculuk yapan organizmayla onun ikiziye, zaman, yolculuk yapan kardeş için daha yavaş akacak ve geri döndüğünde kardeşini kendisinden çok daha fazla yaşlanmış bulacaktır. Einstein, bu durumu bir paradoks olarak değil özel görelilik kuramının doğal bir sonucu olarak görmüştü. Bu düşünce deneyinin başkaları tarafından paradoks olarak görülmesinin nedeni ise özetle şudur. Birinci kardeşin bakış açısına göre ikinci kardeş belirli bir anda kendisinden uzaklaşmaya başlamış ve uzun bir yolculuk yaptıktan sonra geri gelmiştir. Ancak aynı fiziksel olaya ikinci kardeş açısından bakarak da benzer sözler söyleyebiliriz. İkinci kardeşin yolculuğu sırasında birinci kardeş önce ikinci kardeşten uzaklaşmakta daha sonraysa yaklaşmaktadır, yani ikinci kardeşe göre hareket etmektedir. Peki öyleyse, neden ikinci kardeş daha genç kalır?

İkizler paradoksu birkaç farklı yolla çözülebilir. Bu yollardan biri her kardeşin kendi zamanına odaklanmaktır. Uzayzamanda farklı iki nokta olsun. Bu iki nokta arasında birbirinden çok farklı rotalar takip ederek seyahat etmek mümkündür.

Ancak farklı rotalar takip eden gözlemcilerin ölçtükleri zamanlar da tabii ki farklı olacaktır. Örneğin farklı gözlemcilerin farklı rotalar takip ederek, bir dış gözlemciye göre, (0 s, 0 m, 0 m, 0 m) noktasından (10 s, 20 m, 0 m, 0 m) noktasına gittiğini düşünelim. Başka bir deyişle $t=0$ anında ori-



jinden hareket eden gözlemciler 10 saniye sonra x yönünde 20 metre yol almış olacaklardır. Bu yolculuğu yapmanın sonsuz farklı yolu vardır. Örneğin gözlemcilerden biri x yönünde saniyede 2 metre sabit hızla yol alarak yolculuğunu tamamlayabilir. Başka bir gözlemci önce y yönünde hareket ettikten sonra doğrultusunu değiştirip $t=10$ anında istenilen noktaya varabilir. Daha başka bir gözlemciye tüm yolculuğu bir yay çizerek yapabilir. Tüm gözlemciler, bir dış gözlemciye göre, aynı uzayzaman noktasından harekete başlayıp yine aynı uzayzaman noktasında yolculuklarını sonlandırırsalar da farklı rotaları takip ettikleri için kendi referans sistemlerinde ölçtükleri zamanlar birbirlerinden farklı olacaktır. Özel görelilik kuramı, en büyük zaman farkını ölçecek gözlemcinin iki uzayzaman noktası arasında eylemsiz hareket eden (sabit hızla hareket eden) cisim olacağını söyler. Dolayısıyla bu örnekte, en büyük zaman farkını x yönünde saniyede 2 metre sabit hızla hareket eden gözlemci ölçer. Diğer tüm gözlemcilerse, iki nokta arasında eylemsiz hareket etmedikleri (hareketleri sırasında ivmelenedikleri) için, iki olay arasındaki zaman farkını daha kısa olarak ölçeceklerdir.

İkizler paradoksuna geri dönecek olursak, durağan olan kardeş daha çok yaşlanmıştır, çünkü iki uzayzaman noktası arasında eylemsiz hareket etmiştir. Uzaydaki bir noktadan harekete başlayıp tekrar aynı noktaya dönen bir gözlemcinin eylemsiz hareket etmesi imkânsızdır. Dolayısıyla yolculuk yapan kardeş iki olay arasındaki zaman farkını daha az ölçecek yani daha az yaşlanacaktır.

Erhan Bulut

Anadolu'nun Vahşi Kedileri

Vahşi kediler insanoğlunun tarih boyunca hep ilgisini çekti, hâlâ da çekmeye devam ediyor.



Bugün ülkemizde vaşak, karakulak, saz kedisi, yaban kedisi ve İran leoparı olmak üzere beş vahşi kedi türü yaşamlarını zor koşullar altında devam ettirmeye çalışıyor. Zor koşullar derken kötü hava koşullarından, avdan değil insan kaynaklı nedenlerden söz ediyoruz. Yaşam alanlarının daralması ve tarımda kullanılan zehirler (avlayacakları hayvanların zehirlenmesi) ülkemiz vahşi kedilerinin soyunu tehdit ediyor. Ayrıca büyük kedi avlamanın avcılar arasında bir tür saygınlık olarak görülmesi nedeniyle de görüldükleri yerde vurulabiliyorlar. Vahşi kediler ile ilgili bilimsel araştırma yapmak da kolay değil. Ekosistemdeki sayılarının doğal olarak az olması, gece aktif olmaları, kendilerini iyi gizlemeleri gibi nedenlerle doğal popülasyonları hakkında kesin bilgiler elde edilemiyor. Son zamanlarda ise uygulanan fotokapan yöntemleriyle haklarında görsel bilgi edinilmeye başlandı. Tavşanlar, küçük memeliler (özellikle kemiriciler), yakalayabildikleri kuşlar (özellikle zamanını yerde besin arayarak geçiren kuş türleri), yılanlar, kertenkeleler ve kurbağalar vahşi kedilerin başlıca besinlerini oluşturur.

Vaşak *Lynx lynx*

Ülkemiz vahşi kedileri içinde en bilineni diyebiliriz. İnsanlardan uzak durmayı ve gece avlanmayı tercih ederler. Son zamanlarda fotokapan yöntemiyle en çok görüntüsü alınan türlerin başında geliyor. Hafif sarımsı, bej deri üzerinde çok sayıda benek vardır. Diğer kediler gibi besin zincirinin son basamağında yer alırlar. Kendilerinden 3-4 kat büyük olan hayvanlara saldırabilirler. Ülkemizde parçalı yayılış gösterirler.

**Karakulak**

Bilimsel adı *Caracal caracal* olan bu kedi bilimsel adını Türkçe "karakulak" kelimesinden almıştır. Kulak uçlarındaki siyah püskül en belirgin özelliklerinden biridir. Karakulaklar çevik kedilerdir ve iyi sıçarlar. Özellikle kuş avlarken yükseğe sıçramalarıyla bilinirler. Sırt kısımları kırmızımsı kahverengi, boyun, karın ve bacaklarının iç kısmı beyazdır. Üst dudaklarının yan tarafında geniş siyah bir benek ve gözlerden buruna kadar uzanan siyah bir çizgi bulunur. Gözlerinin çevresi beyazdır. Karakulaklar makilikler, çalılık, kayalık alanlar, seyrek bitkili yamaçlar, bozkırlar ve sıcak ve kurak iklimli yerlerde yaşarlar. Kendilerinden 2-3 kat büyük olan hayvanlara saldırabilirler.

**İran Leoparı** *Panthera pardus saxicolor*

Soyları uzun süre önce ülkemizde tükenmişti. Ancak son yıllarda yeniden görülmeye başladılar. Bu leoparların İran'da yaşayan bir alt tür olduğu genetik çalışmalar sonucu belirlendi. Ülkemizde de artık çok az da olsa yaşadıkları kabul ediliyor. En son 2013 yılında Diyarbakır'da bir tanesi vuruldu.

Saz kedisi *Felis silvestris*

Saz kedisi uzun bacaklı bir kedi türüdür. Boyu 50-75 cm, kuyruğuysa 25-29 cm kadardır. Vücut rengi genellikle kum grisi ve sarımsı kahverengi arasında değişir. Kulak ucunda kıl vardır. Ormanaltı bitkilerinin yoğun olduğu ormanlık alanlar, sulak alanların kenarları ve çevresi, çamurlu yerler, ıslak yeşil alanlar, durgun su kenarları, yavaş akan su kenarları, saz bitkilerinin sık görüldüğü yerler saz kedilerinin başlıca yaşam alanlarıdır. Saz kedileri terk edilmiş tilki, oklu kirpi ya da porsuk yuvalarını kullanır. Beslenirken büyük kedilerin aksine çömelir ve öylece beslenirler.

Yaban kedisi *Felis chaus*

Ev kedilerinin vahşi olarak yaşayanıdır. Ev kedilerinden farkları şunlardır: Bacakları daha uzundur, kuyruklarında 3-5 halka bulunur, kuyrukları daha gürdür, vücutlarında kıvrımsı renkte bölgeler vardır, kuyruk ucu genişleyerek biter. Kayalık ve ormanlık alanlarda yaşarlar.

**Kaynaklar**

- <http://www.tramem.org>

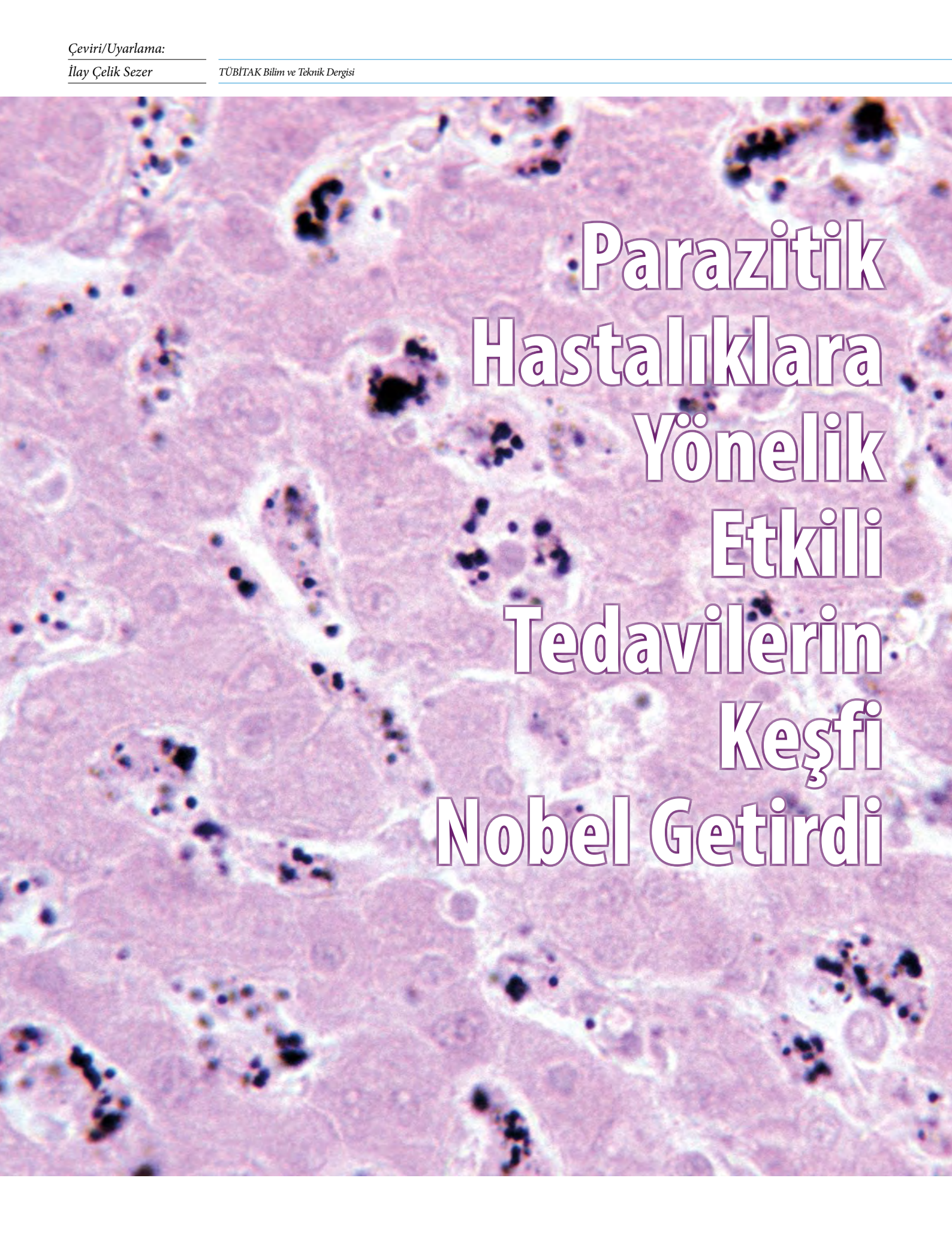
Atkuyrukları

Karasal bitkiler karayosunları, eğreltiler, açık tohumlular (gymnospermiler, kozalaklı bitkiler, örneğin çam) ve kapalı tohumlular (angiospermiler) olmak üzere dört gruba ayrılır. Bunlardan eğreltiler, açık tohumlular ve kapalı tohumlular iletim demetli bitkiler olarak da gruplandırılır. İletim demeti ifadesi, besin maddelerinin odun ve soymuk boruları denilen iletim dokularıyla taşınmasından kaynaklanır. Eğreltiler de kibrit otları, atkuyrukları ve eğreltiler olmak üzere üçe ayrılır. Bunlar tohumu olmayan, sporla üreyen bitkilerdir.

Atkuyrukları (*Equisetum sp*) çok yıllık, nemli yerlerde, sulak çayırlarda, su kenarlarında yaşayan otsu bitkilerdir. Zehirli özellik gösteren atkuyruklarının ülkemizde dokuz türü bulunur. Yapısındaki silisilik asit, potasyum gibi maddelerden dolayı tıbbi değeri de vardır. En bilineni tarla atkuyruğu (*Equisetum arvense*) türüdür. Aynı zamanda istilacı bir tür olarak bilinir. Boyları 40-50 cm, köklerinin uzunluğu 90 cm kadar olabilir. Baharda gelişen genç sürgünlerin boyu 25 cm kadar olur. Hayvanlar bu sürgünleri yerse zehirlenir. Küçük çam ağaçları gibidirler. Yapraklarının uçları sivridir.



Fotoğraflar: Dr. Bülent Gözcelioğlu



Parazitik Hastalıklara Yönelik Etkili Tedavilerin Keşfi Nobel Getirdi



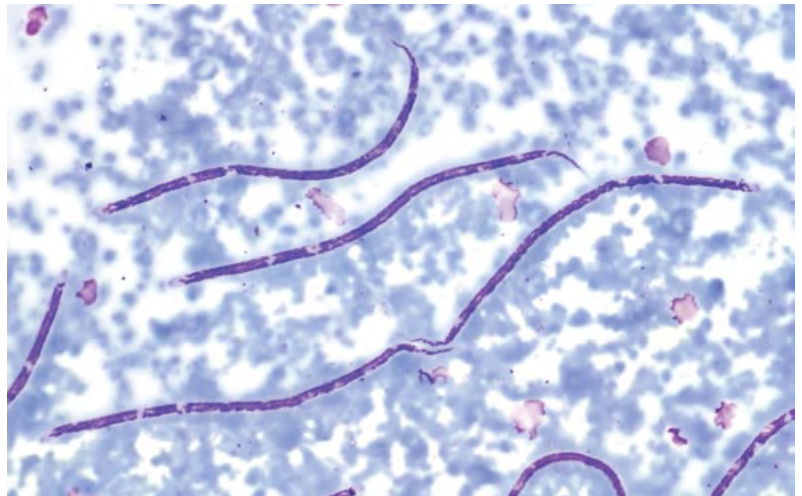
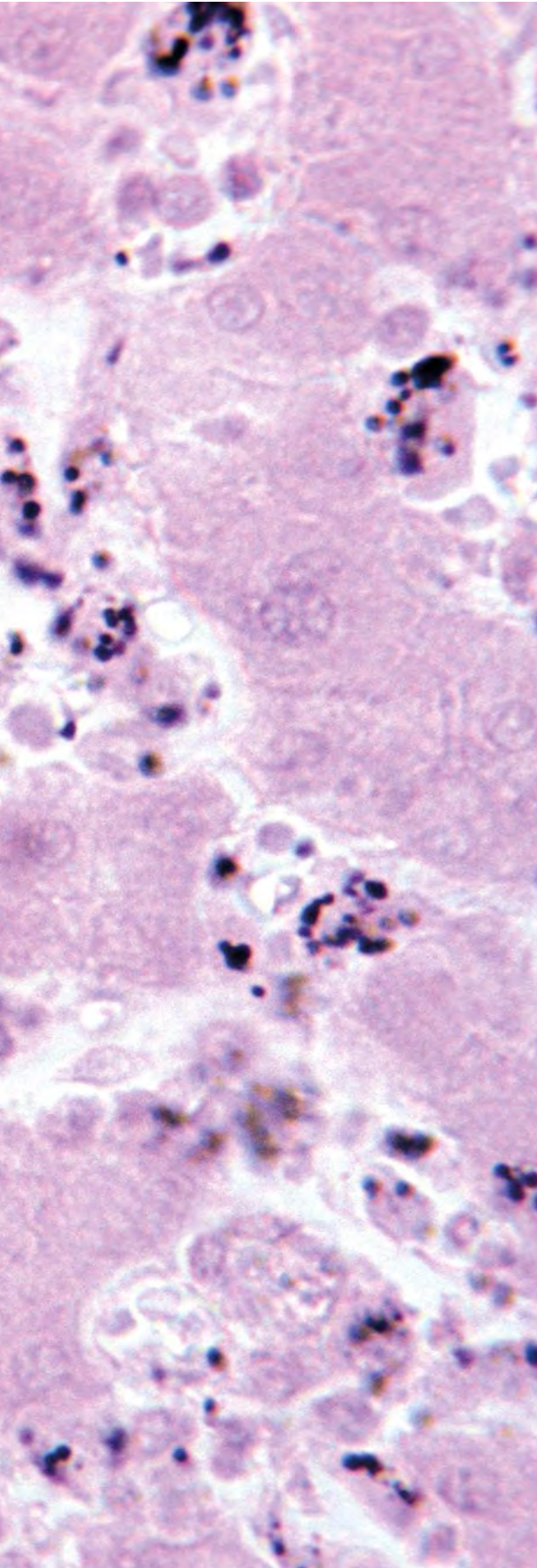
Bugün dünyanın büyük bölümünde bir tehlike olarak görülmesine de sosyoekonomik açıdan daha zayıf pek çok ülkede ciddi sağlık sorunları oluşturan çok sayıda hastalık var. Parazitlerin neden olduğu nehir körlüğü, fil hastalığı olarak da bilinen lenfatik filaryozis ve sıtma bunlardan bazıları. Bu yılki Fizyoloji veya Tıp Nobel'i işte bu üç hastalığa yönelik etkin tedaviler geliştirilmesinde önemli rol oynayan üç bilim insanına veriliyor.

Parazitlerin neden olduğu hastalıklar binlerce yıldır insanlığın baş belası olmaya devam ediyor ve günümüzün başlıca küresel sağlık sorunları arasında yer alıyor. Parazitik hastalıklar özellikle dünyanın en fakir toplumlarını etkiliyor ve sağlık ve refah düzeyinin geliştirilmesinin önünde büyük bir engel teşkil ediyor. İşte bu yıl Fizyoloji veya Tıp Nobel'ine layık görülen bilim insanları, en yıkıcı parazitik hastalıkların bazılarıyla mücadelede devrim yaratan tedaviler geliştirdi.

William C. Campbell ile Satoshi Ōmura avermektin adlı yeni bir ilaç geliştirdi. Bu ilacın türevleri nehir körlüğü ve lenfatik filaryozis vakalarını çarpıcı ölçüde azaltırken çok sayıda başka parazitik hastalığa karşı da etkili oldu. Youyou Tu ise sıtma hastalarındaki ölüm oranlarını önemli ölçüde azaltan artemisinin adlı ilacı keşfetti.

Bu iki keşif her yıl milyonlarca insanı etkileyen bu yıkıcı hastalıklarla mücadelemizde bize çok güçlü araçlar sunmuş oldu. Bunun, insan sağlığının iyileştirilmesi ve insanların bu hastalıklardan çektikleri acıların azaltılması açısından değeri paha biçilmez.

Plasmodium falciparum bakterilerinin bir karaciğer doku kesitindeki ışık mikroskobu görüntüsü (solda). Bir çeşit nematod olan kalp kurdunun (*Dirofilaria immitis*) ışık mikroskobu görüntüsü (altta).



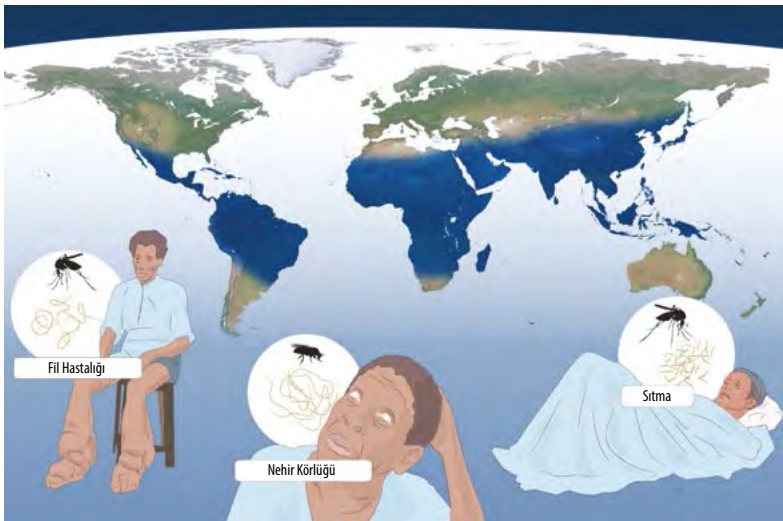
Parazitler Yıkıcı Hastalıklara Yol Açıyor

Biyolojik açıdan karmaşık bir dünyada yaşıyoruz. Bu dünyayı başka hayvanlarla ve aynı zamanda bazıları bizim için zararlı ya da ölümcül olabilen başka birtakım canlılarla paylaşıyoruz.

Çok çeşitli parazitler hastalıklara neden oluyor. Tıbbi açıdan önemli parazit gruplarından biri parazitik solucanlar ya da diğer adıyla parazitik kurtlar. Dünya nüfusunun üçte birini etkilediği tahmin edilen bu parazitler özellikle Sahraaltı Afrika'da, Güney Asya'da, Orta ve Güney Amerika'da yaygın. Nehir körlüğü ve lenfatik filaryozis parazitik solucanların neden olduğu hastalıklar. Adından da anlaşılacağı gibi nehir körlüğü (onkoserkozis) korneada kronik yangı oluşturup sonunda körlüğe neden oluyor. 120 milyondan fazla insanı etkileyen lenfatik filaryozis, vücutta kronik şişme yaratarak kişinin sosyal sorunlar yaşamasına ve fiziksel açıdan engelli hale gelmesine neden olan elefantiazis (lenf ödemi - fil hastalığı adının kaynağı olan uzuv şişmesine neden olan durum) ve testis serozası (testisi kaplayan zarın içinde sıvı birikmesi sonucu testisin şişmesi) gibi klinik belirtilere yol açıyor (Şekil 1).

Sıtma bilindiği kadarıyla insanların yaşamında hep var oldu. Sivrisineklerle taşınan bu hastalığa, kırmızı kan hücrelerini istila ederek ateşe ve ağır vakalarda beyin hasarına ve ölüme yol açan tek hücreli parazitler neden oluyor. Dünyada en savunmasız durumdaki yaklaşık 3,4 milyar insan sıtmaya yakalanma riski altında ve sıtma her yıl çoğu çocuk olmak üzere 450.000'den fazla kişinin hayatına mal oluyor (Şekil 1).

Şekil 1 2015 Nobel Fizyoloji veya Tıp Ödülü en yıkıcı parazitik hastalıklardan olan nehir körlüğü, lenfatik filaryozis (fil hastalığı) ve sıtmaya karşı yeni tedaviler geliştiren bilim insanlarına verildi. Bu hastalıkların birbiriyle hemen hemen örtüşen coğrafi dağılımları haritada mavi renkle gösteriliyor.

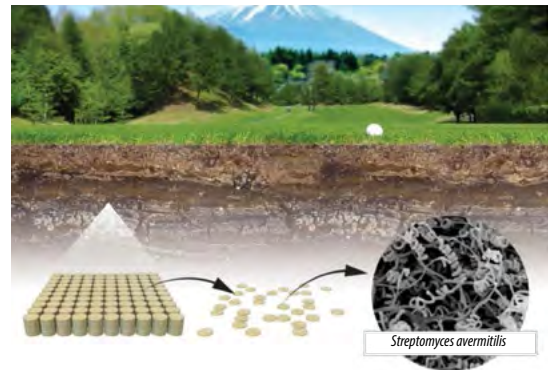


Parazitlere Karşı Yeni Tedaviler İçin Bakteriler ve Bitkiler

Parazitik hastalıklara karşı kalıcı tedaviler geliştirmeye yönelik uzun soluklu ancak pek de verimli olmayan çabaların ardından bu yılın Nobel Ödülü sahiplerinin yaptığı keşifler durumu çarpıcı biçimde değiştirdi.

Mikrobiyolog ve doğal ürünleri izole etme konusunda uzman bir araştırmacı olan Satoshi Ōmura, toprakta yaşayan ve antibakteriyel etkinliğe sahip olduğu bilinen bir dizi madde (biri Selman Waksman'ın keşfettiği ve 1952'de kendisine Nobel kazandıran streptomisin) üreten *Streptomyces* adlı bakteri grubuna odaklandı. Bu bakterileri kültür ortamında büyük ölçeklerde üretmek ve karakterize etmek için eşsiz yöntemler geliştirme konusunda sıradışı bir yeteneğe sahip Ōmura, yeni *Streptomyces* soyları izole edip bunları laboratuvarında başarılı şekilde kültüre aldı. Binlerce farklı kültür arasından, zararlı mikroorganizmalara karşı etkinlikleriyle ilgili daha fazla analiz yapmak amacıyla en ümit vaat eden 50 tanesini seçti (Şekil 2).

William C. Campbell



Şekil 2 Satoshi Ōmura biyolojik etkinlik gösteren yeni bileşikler için bir kaynak olarak *Streptomyces* bakterilerinin yeni soylarını araştırdı. Japonya'dan alınan toprak örneklerinden mikroplar izole etti ve bunları laboratuvarında kültüre alıp (sol altta) binlerce *Streptomyces* kültürünü karakterize etti. Bunlardan en ümit vaat eden 50 tanesini seçti. Bunlardan biri avermektinin kaynağı olan *Streptomyces avermitilis* (sağ altta) idi.

Nehir Körlüğü

Onkoserkozis ya da yaygın adıyla nehir körlüğü, filaryal (*Filarioididea* ailesine ait) bir solucan olan *Onchocerca volvulus*'un neden olduğu, sadece insanlara bulaşabilen bir hastalık. Nehir körlüğü, dişi bir kara sinek, *O. volvulus*'a ait üçüncü aşamadaki filaryal larvaları konakçının (bu durumda insanın) derisine bıraktığı zaman bulaşıyor. Larvalar sineğin ısırmasıyla oluşan yaradan içeri giriyor ve deri altı dokuda yumrular oluşturup burada olgunlaşarak yetişkin solucanlara dönüşüyor. Dişi *O. volvulus* solucanları erkeklerin iki katı kadar büyük oluyor. Boyları 33 ile 50 cm arasında, kalınlıkları ise 270 ile 400 µm arasında değişebiliyor. Dişi solucan hastalığın bulaştığı konakçının vücudunda çiftleştikten sonra günde 1000 kadar embriyonik mikrofilarya (parazit larvası) bırakabiliyor. Bunlar da vücut içinde ilerleyerek kronik dermatit (deri yangısı), döküntü, lezyonlar, şiddetli kaşıntı ve deri renksizleşmesi gibi çok çeşitli durumlara yol açıyor. Gözlere ulaşan mikrofilaryalar yangıya, kornea hasarına ve nihayet kalıcı körlüğe neden oluyor. Nehir körlüğü, dünyada enfeksiyon kaynaklı körlük nedenleri arasında ikinci sırada. Hastalığı bulaştıran sinekler baskın olarak nehirlerde bulunuyor, hastalığın adındaki "nehir" kelimesi de buradan geliyor. Büyük kısmı Sahraaltı Afrika'da, Güney Asya'da, Güney ve Orta Amerika'da görülen nehir körlüğü enfeksiyonları, en savunmasız durumdaki insanları etkiliyor. 25 milyon kişinin bu hastalıktan muzdarip olduğu ve bunların 300.000'den fazlasının bu hastalık yüzünden kör olduğu biliniyor. Hastalığın yaygın olarak görüldüğü 31 ülkede onkoserkozis riski altındaki toplam nüfus 2016'da 250 milyona yaklaşacak.

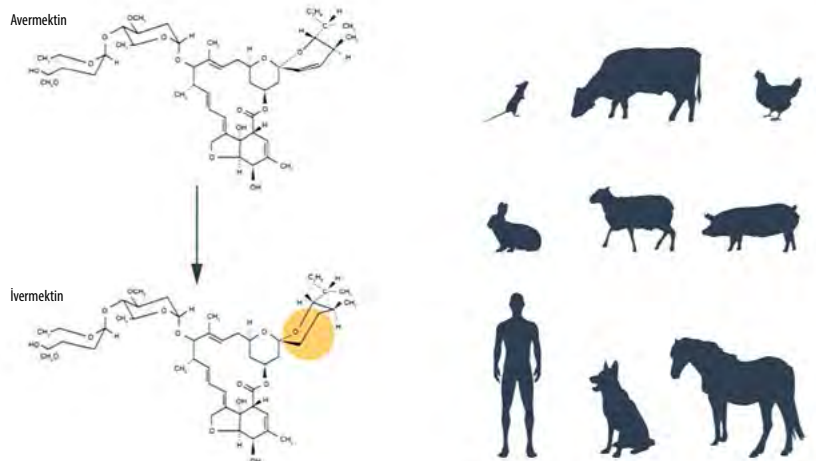
ABD'de çalışan bir parazit biyolojisi uzmanı olan William C. Campbell, Ömura'nın *Streptomyces* kültürlerini aldı ve etkinliklerini inceledi. Campbell kültürlerin birinde bulunan bir bileşenin ev ve çiftlik hayvanlarındaki parazitlere karşı kayda değer ölçüde etkili olduğunu gösterdi. Biyolojik etkinlik gösteren bu madde saflaştırıldı ve avermektin olarak adlandırıldı. Avermektin daha sonra kimyasal olarak değiştirilerek daha etkili bir bileşik olan ivermektin elde edildi. İvermektin de daha sonra parazitik enfeksiyon geçirmekte olan insanlar üzerinde denendi ve mikrofilaryaları öldürdüğü görüldü (Şekil 3). Ömura ve Campbell'in katkıları parazitik hastalıklara karşı sıradışı etkinliğe sahip yeni bir ilaç sınıfının keşfine imkân sağladı.

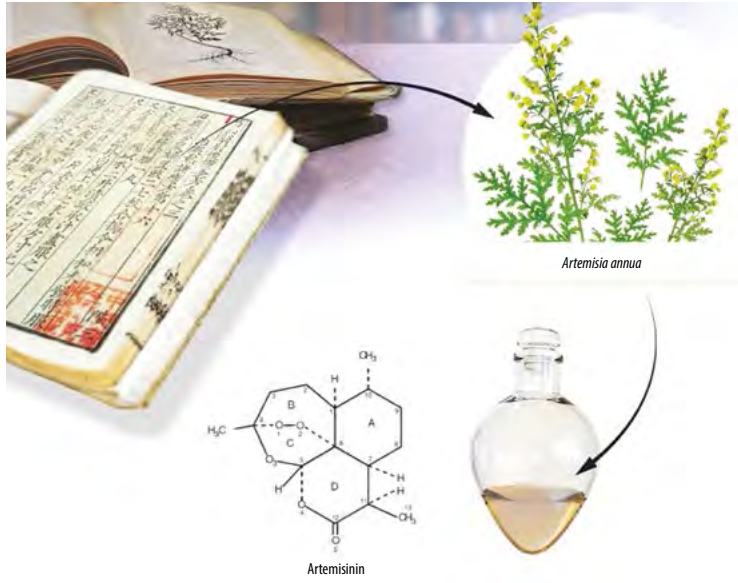


Satoshi Omura



Şekil 3 William C. Campbell, Ömura'nın *Streptomyces* kültürlerinden birinin parazitleri öldürmede çok etkili olduğunu keşfetti ve etken madde olan avermektin izole edildi. Avermektin, üzerinde bazı değişiklikler yapılarak ivermektine dönüştürüldü. İvermektinin hem hayvanlarda hem de insanlarda, nehir körlüğü ve lenfatik filaryozise neden olanlar da dahil çok çeşitli parazitlere karşı yüksek düzeyde etkili olduğu görüldü.





Şekil 4 Youyou Tu, sıtmaya karşı yeni tedaviler geliştirmek amacıyla bitkisel ilaçlarla ilgili geleneksel tıp literatürünü taradı. *Artemisia annua* adlı bitkinin ilginç bir aday olduğu anlaşıldı ve Tu bir saflaştırma prosedürü geliştirerek etken madde olan artemisininin sıtmaya karşı önemli ölçüde etkili bir ilaç haline gelmesini sağladı.



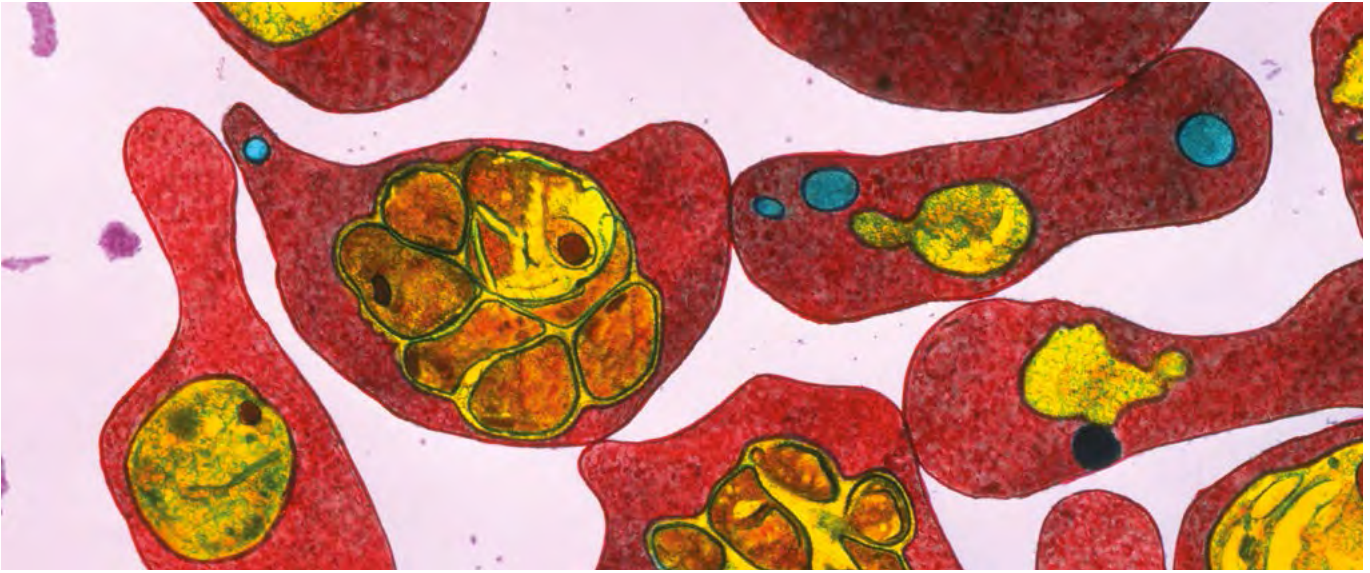
Youyou Tu

Sıtma geleneksel olarak klorokin ya da kinin kullanılarak düşük bir başarıyla tedavi ediliyordu. 1960'ların sonunda sıtmanın kökünü kurutmaya yönelik çabalar başarısızlıkla sonuçlandı ve hastalık daha da yayılmaya başladı. Çin'den Youyou Tu bu dönemde yeni sıtma tedavileri geliştirmek gibi zorlu bir işin üstesinden gelmek üzere geleneksel bitkisel tıba başvurdu. Sıtma enfeksiyonu geçiren hayvanlar üzerinde çok sayıda bitkisel ilacın etkinliğiyle ilgili yaptığı kapsamlı tarama sonucunda *Artemisia annua* bitkisinden elde edilen bir özüt, ilgi çekici bir aday olarak öne çıktı. Ancak sonuçlar birbiriyle tutarlı değildi, bu yüzden Tu, geleneksel tıp literatürüne geri dönerek *Artemisia annua*'daki etkin bileşeni başarılı şekilde ayırmanın yollarıyla ilgili ipuçları buldu. Tu, daha sonra artemisinin olarak adlandırılan bu bileşenin hem hayvanlarda hem de insanlarda sıtma parazitine karşı hayli etkili olduğunu gösteren ilk kişi oldu (Şekil 4). Artemisinin, sıtma paraziti gelişiminin erken bir evresinde hızlıca öldüren yeni bir sıtma önleyici madde sınıfını temsil ediyor. Bu da artemisininin ileri derecedeki sıtmanın tedavisine yönelik benzersiz potansiyelini açıklıyor.



Lenfatik filaryozis

Lenfatik filaryozis, filaryal nematodlar olarak da bilinen Filariodidea ailesinden nematodların (iplik kurdu) neden olduğu bir lenf sistemi enfeksiyon hastalığı. Filaryal nematodların yaşam döngüsü iki konakçıda gerçekleşiyor: İnsanlar asıl konakçı, sivrisinekler ise ara konakçı görevi görüyor. Dişi nematodlar erkeklerden daha iri oluyor. Döllenen dişi nematodlar 177-230 µm uzunluğunda ve 5-7 µm kalınlığında olan mikrofilaryalar bırakıyor ve 3-36 ay hayatta kalıyor. Mikrofilaryalar tipik olarak beş ila yedi yıl yaşıyor ve konakçı insanın lenf sisteminde kalıyor. Mikrofilaryalar gündüzleri derin damarlarda geceleri ise çevresel dolaşımda bulundukları gecelik bir düzende yaşıyor. Yaşam döngüleri başka bir sivrisineğin konakçıyı ısırarak enfeksiyon kapmasıyla devam ediyor. Daha sonra mikrofilarya sivrisineğin orta bağırsağında birkaç aşama geçirerek enfeksiyon yapıcı larvalara dönüşüyor, bunlar da yine sivrisineğin ısırması sonucunda bir sonraki kurbana geçiyor. Bu kronik ve yaygın hastalığın en kötü etkileri, nematodların insan vücudunda sayıca arttığı yetişkinlik çağında hissediliyor. Şişen lenf damarları tıkanmalara, uzuvların şişmesine, ateşe neden olup kişinin hareket kabiliyetini engelliyor. Lenfatik filaryozis 120 milyondan fazla insanı etkiliyor. Vücutta kronik şişme yaratarak hastaları yaşam boyunca hem fiziksel hem de sosyal olarak etkileyen sonuçlar doğuruyor.



Sıtma paraziti enfekte ettiği kırmızı kan hücrelerinin geçirilmiş elektron mikroskobu görüntüsü

Avermektin, Artemisinin ve Küresel Sağlık

Avermektin ve artemisininin keşfi parazitik hastalıkların tedavisini köklü biçimde değiştirdi. Bugün avermektinden türetilen ivermektin dünyada parazitik hastalıklardan etkilenen tüm bölgelerde kullanılıyor. İvermektin çok çeşitli parazitlere karşı yüksek düzeyde etkili bir ilaç, yan etkileri sınırlı ve tüm dünyada ücretsiz olarak erişilebilir durumda. İvermektin, özellikle de dünyanın en fakir bölgelerinde nehir körlüğü ve lenfatik filaryozisten muzdarip milyonlarca insanın sağlık durumunu iyileştirip refah düzeyini geliştirmede ölçülemez bir öneme sahip. İvermektin tedavisi o kadar etkili ki bu hastalıkların neredeyse kökü kurutulmak üzere. Bu tıp tarihindeki en önemli başarılarından biri olacak. Sıtma her yıl yaklaşık 200 milyon insana bulaşılıyor. Artemisinin dünyada sıtmanın hüküm sürdüğü tüm bölgelerde kullanılıyor. Artemisininin başka ilaçlarla birlikte kullanıldığı tedavilerin sıtma kaynaklı ölümleri toplamda %20'den, çocuklardaysa %30'dan yüksek oranda azalttığı tahmin ediliyor. Bu sadece Afrika'da her yıl 100.000'den fazla insanın hayatının kurtarılması anlamına geliyor.

Avermektin ve artemisininin keşfedilmesi yıkıcı parazitik hastalıkların tedavisinde bir devrim yarattı. Campbell, Ömura ve Tu, parazitik hastalıkların tedavisinde bir dönüşüm başlattı. Keşiflerinin etkileri ve sonuçta insanlık için sağlanan faydaysa paha biçilemez.

Sıtma

Sıtma ile ilgili bilinen kayıtlar hem MÖ 2000'li yıllara ait Mısır ve Yunan yazıtlarına hem de Çin kaynaklı eski belgelere dayanıyor. Sıtmaya tek hücreli bir parazit grubu olan *Plasmodium* bakterileri neden oluyor. Bu bakterilerin beş türü insanları enfekte edebiliyor. Enfeksiyon tekrarlanan titreme, ateş ve terleme nöbetlerine neden oluyor. Ölümüne ve beyni etkileyen ciddi bir durum olan serebral sıtma genellikle *P. falciparum* neden oluyor. Diğer türlerse sıtmanın daha hafif biçimlerine yol açıyor. Hastalık anofel adlı sivrisineklerle taşınıyor. Hastalık taşıyan bir dişi sivrisinek insanı ısırıldığında sporozoit halindeki sıtma mikrobunu kana bulaştırıyor. Sporozoitler karaciğer hücrelerini istila ediyor ve burada çoğalarak eşeysiz me-

rozoitleri oluşturuyor. Sonra karaciğer hücreleri parçalanıyor ve merozoitler kan dolaşımına geçip kırmızı kan hücrelerini enfekte ediyor. Bunun sonucunda kırmızı kan hücreleri parçalanıyor ve açığa çıkan çok sayıda merozoit yeni kan hücrelerini enfekte ediyor. Parazitin eşeyli formları kan emen sivrisinekler tarafından alınınca da parazitin yaşam döngüsü devam etmiş oluyor. Dünya Sağlık Örgütü'nün (WHO) 2014 Dünya Sıtma Raporu'na göre her yıl 3,4 milyar insan sıtmaya yakalanma riski taşıyor. Sadece 2013 yılında görülen 198 milyon sıtma vakası 584.000 kişinin ölümüyle sonuçlanmış. Hastalık en çok Afrika'da etkili. Ölümün %90'ı burada görülüyor, üstelik ölenlerin %78'ini 5 yaş altı çocuklar oluşturuyor.

Kaynaklar

- "The 2015 Nobel Prize in Physiology or Medicine - Press Release". Nobelprize.org. Nobel Media AB 2014. Web. 13 Nov 2015. http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/2015/press.html
- "The 2015 Nobel Prize in Physiology or Medicine - Advanced Information". Nobelprize.org. Nobel Media AB 2014. Web. 13 Nov 2015. http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/2015/advanced.html

YTU Alternatif Enerjili Sistemler Kulübü

Ebru Barut - Yıldız Teknik Üniversitesi Hidromobil Takım Kaptanı

Yıldız Teknik Üniversitesi Alternatif Enerjili Sistemler Kulübü 2004 yılında GESK adıyla faaliyet göstermeye başladı. Ancak 2010-2011 öğrenim yılında günün ihtiyaçlarına göre revizyona uğradı ve farklı enerji türlerinin birbirine dönüştürülmesinin önemine inanarak Alternatif Enerjili Sistemler Kulübü (AESK) adını aldı. Enerji tüketiminin had safhada olduğu ve alternatif enerjilere çok ihtiyaç olan 21. yüzyılda, Yıldız Teknik Üniversitesi Alternatif Enerjili Sistemler Kulübü öğrencilerinin öncelikli hedeflerinden biri doğayla dost yeşil enerjilerin günlük yaşantımıza taşınmasına katkıda bulunacak proje çalışmaları yürütmek. AESK ekibinin yürüttüğü projeler arasında olan ve her sene TÜBİTAK tarafından düzenlenen Alternatif Enerjili Araç Yarışları'na katılan prototip araçların bu kapsamda çok önemli bir yeri var.



Kulübümüz TÜBİTAK yarışlarının hem hidromobil kategorisine hem de elektromobil kategorisine aynı ekiple hazırlandı. Tek ekiple iki ayrı enerji türü ile çalışan ve sistem olarak birbirinden çok farklı iki araç tasarlamak ve üretmek yoğun emek isteyen ve çok çalışma gerektiren bir süreç oldu. Ekip olarak sene boyunca sosyal hayatımızdan ve tatil günlerimizden ödün vererek hazırladığımız bu iki araçla iki ayrı ödül aldık. Hidromobil kategorisinde yarışan ve hidrojen enerjisi ile çalışan *Hydr-S* adlı aracımız Türkiye ikincisi, Elektromobil kategorisinde yarışan ve elektrik enerjisi ile çalışan *Electra* isimli aracımız Türkiye üçüncüsü oldu. Derslerde öğrendiğimiz kuramsal bilgilerin kulüp atölyemizde öğrenci emeği ile uygulamaya dönüştürülmesi ve yaptığımız projelerden somut bir başarı elde etmek sene içinde gösterdiğimiz tüm fedakârlıkların ödülü oldu ve bizi gururlandırdı.

On sekiz kişilik ekip yarışlara kulübümüzün çatısı altındaki üç birimin (mekanik, elektrik-elektronik ve kompozit) koordineli olarak çalışması ile bir senede hazırlandı. İki aracın da tasarımından üretimine kadar her şey kulüp atölyesinde yapıldı. Bu süreçte birçok zorlukla karşılaştık, özellikle üretim aşamasında karşılaştığımız zorluklarda endüstride bir firmadan yardım almak yerine kendi emeğimizle, amatör bir ruhla yapabildiğimiz en profesyonel ürünü elde etmeye çalıştık ve başarılı olacağımıza inancımız hiç eksilmedi. Yoğun çalışma ve sabır bize iki kategoride de başarı getirdi.

Ekibimiz oluşturduğu teknik altyapı ve kazandığı bilgi birikimi sayesinde ürettiği, alternatif enerji kullanarak geleceğe yön verecek projelerle yurt içinde gösterdiği başarıyı, uluslararası platformda da sergileyerek ülkemizi en iyi şekilde temsil etmeyi amaçlıyor.



ODTÜ Robot Topluluğu Alternatif Enerjili Araç Takımı

Hüseyin Gökmen- Takım Kaptanı

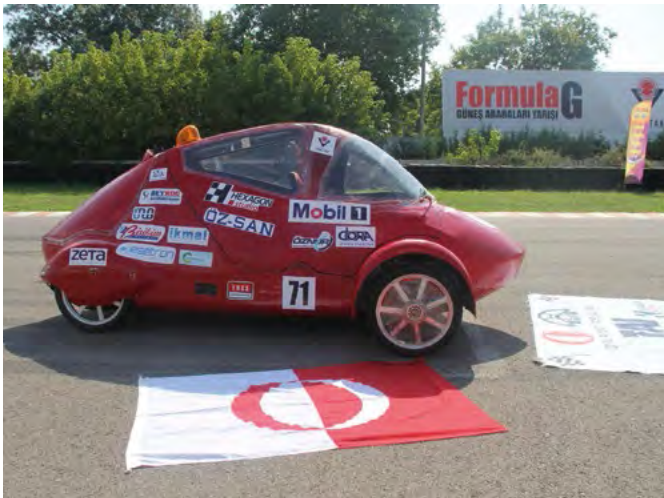
2005 yılında kurulan ODTÜ Robot Topluluğu Alternatif Enerjili Araç Takımı, alternatif enerjili araç yarışları macerasına TÜBİTAK'ın düzenlediği Formula-G yarışında *MEŞE* isimli aracıyla birincilik elde ederek başladı. 2005'ten bu yana dört güneş , üç hidrojen ve iki elektrik enerjili araca imza atmıştır. Düzenli olarak katıldığı TÜBİTAK Alternatif Enerjili Araç Yarışları'nda çeşitli yıllarda birincilik, ikincilik, üçüncülük derecelerinin ve tasarım ödüllерinin de sahibi olan ODTÜ Robot Topluluğu Alternatif Enerjili Araç Takımı, Formula-G yarışının kaldırılmasıyla ağırlığı elektrikli araç üretimine verdi.



Geçen yıl takımımızın ürettiği motor sürücüyü yarışan elektrikli araç *Red-2*, yerlilik ödülünün sahibi olmuştur. Tüm araçlarımızın takımımız tarafından tasarlanmış ve üretilmiş olmasından da anlaşılacağı üzere yerlilik ve özgünlük bizim için öncelikli amaçtır. Ekibimiz, bu yıl motor sürücünün yanı sıra bir karbon fiber jant projesini de yine öz kaynaklarımızla üretmeyi planlıyor.

Takımımız sene içinde tasarım ve üretimin yanı sıra sektörden de uzak kalmıyor, enerji ve otomotiv fuarlarına da katılıyor. Bu fuarlar sayesinde hem alanındaki yenilikleri takip edebiliyor hem de çalışmalarını tanıtmaya şansı buluyor.

Onbirinci yılında da emin adımlarla ilerleyen ve her yıl kendini geliştirip çıtasını yükselten ODTÜ Robot Topluluğu Alternatif Enerjili Araç Takımı, önümüzdeki yıllarda da başarılarını sürdürmeye devam edecek.



Konya Tropikal Kelebek Bahçesi

Kelebekler doğanın en narin, en kırılgan ve en zarif canlıları arasında yer alır. Hayatta kalma mücadeleleri ilgi çekicidir. Bazıları örneğin kral (Monark) kelebekleri Kanada-Meksika arasındaki çok uzun mesafeli göç döngüsünü tamamlayamadan ölür, ancak doğan yavrular döngüyü devam ettirir. Bazı cinsler ise (*Aglaia*, *Isoria*) 4000-5000 metre kadar yükseğe (örneğin Himalayalar'ın yüksek tepelerine) çıkabilir. Ülkemizde 440'tan fazla dünyada ise 18 binden fazla kelebek türü yaşar. Bazı türleri parklarda, bahçelerde görebilirken, bazılarını görmek için başka ülkelere gitmeniz gerekir. Ama artık kelebek meraklılarının ve doğaseverlerin ülkemizde yaşamayan kelebek türlerini görmek için uzaklara gitmesine gerek yok. Yakın bir zamanda Konya'da açılan Konya Tropikal Kelebek Bahçesi'nde dünyanın çeşitli yerlerinde yaşayan kelebekleri bir arada görmek mümkün. Biz de geçtiğimiz günlerde bu bahçeyi ziyaret ettik, bahçe ve kelebekler hakkında bilgi aldık.



Böcek sinemasında böceklerle ilgili kısa bir film seyrederken böcekler dünyasına bir yolculuk yapacaksınız.



Morpho deidamia



Morpho aurora

Konya Tropik Kelebek Bahçesi çok geniş bir alana yayılıyor. Kelebeklerin olduğu yapı kelebek formundan esinlenilerek tasarlanmış. Kelebeklerin doğal yaşam ortamlarında gözlemlenebileceği, yaklaşık 1600 m²'lik bir alan yapay kayalar ve göletlerle şekillendirilmiş, kelebeklerin beslenebileceği bitkilerle bir peyzaj oluşturulmuş. Bunun yanı sıra farklı kotlarda

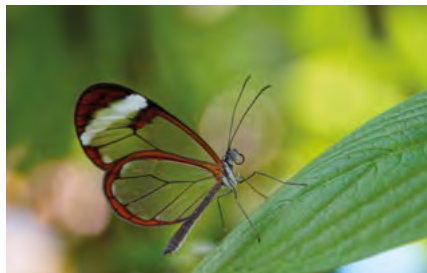
ilerleyen bir yaya yolu, tropikal kelebek bahçesi ve koza oluşumunun da görülebileceği bölümler ve tropikal bitki yetiştirilecek olan 396 m²'lik bir üretme çiftliği var. Ayrıca değişik böcek türlerinin olduğu 376 m²'lik bir böcek müzesi de yer alıyor. Kelebeklerin yaşam döngüleri ile ilgili projeksiyonlu sunumların olduğu 90 m²'lik bir sinema salonu da ziyaretçilere açık.

Caligo eurilochus



Bahçede yaşayan kelebeklerden biri Büyük Marmon (*Papilio memnon*) Kelebeği. Bu tür genel olarak Asya'nın güneyinde yaşar. Kanat açıklıkları 12-15 cm kadar olur. Erkek bireylerin sırt kısmı koyu mavi ve siyahtır.

Cam Kanatlı Kelebek (*Greta oto*) Saydam kanatları dikkat çekicidir. Kanat üzerinde saydam yerlerin yanı sıra koyu renkli bir çerçeve ve desenler de vardır. Kanat açıklıkları 5,6-6,1 cm kadar olur. Orta Amerika'da (Meksika, Kolombiya, Panama) yaşarlar.



Kelebek formundaki yapının iç kısmı kelebeklerin doğal ortamlarına benziyor ve onların rahatça yaşayabileceği koşullara uygun biçimde düzenlenmiş. Yapının dış kısmını kaplayan farklı ölçülerdeki 1760 adet cam, kelebeklerin yönlerini bulmasını sağlayan UV ışınlarını geçiriyor. Kelebekler narin canlılar olduğundan yaşadıkları ortamdaki en küçük değişiklikten bile kolayca etkilenir. Bu nedenle yapay da olsa yaşam ortamlarındaki sıcaklık, nem gibi koşulların kontrol altında tutulması gerekir.

Atlas Güvesi (*Attacus atlas*) Dünyanın en büyük güvesi olarak bilinir. Kanat genişliği 26 cm-30 cm kadar olur. Güneydoğu Asya'nın tropikal ormanları ile söğüt, tarçın ve turuncgil ağaçlarının olduğu yerlerde yaşarlar.



Konya Tropik Kelebek Bahçesi'nde de sistem devamlı olarak ortam sıcaklığını 28°C ($\pm 2^\circ\text{C}$), nem oranını da %80 ($\pm 5\%$) civarında tutuyor. Kelebeklerin yaşadıkları bu ortamın hemen yanındaki bölümde bir müze var. Müzede kelebeklerin yumurta evresinden ergin bir kelebek haline gelene kadar tüm evrelerini görmek mümkün. Müzede ayrıca kelebeklerin davranışları ile ilgili bir sergi var. Burada kelebeklerin kur yapma, meyve-nektar ile beslenme, güneşlenme, korunma, çamur banyosu yapma, çiftleşme, yumurtlama, kamuflaj davranışlarını görebilirsiniz. Başka bir bölümde de bazı böcek takımlarının (Hymenoptera, Mantodea, Coleoptera, Odonata ve Phazmita) yumurtalarının 50 bin kat büyütülmüş halleri var. Bu yumurtaların içine girilebiliyor. Yumurtaların içinde en büyük gergedan böceğini, kraliçe arıları, ülkemizde yaşamayan bazı yaprak böceklerini ve sopa böceklerini görebilirsiniz.

Peki, Konya Tropik Kelebek Bahçesi'nde hangi kelebek gruplarını görmek mümkün? Bahçede Kırangıçkuyruklar (Papilionidae), Beyazlar, Sarılar ve Sülfürler (Pieridae), Su güzelleri (Lycaenidae), Zıpızplar (Hesperiidae), Alaca kelebekler (Nymphalidae) ve Madeni leke-

liler (Riodinidae) ailelerine ait türler var. Kırangıçkuyruklar (Papilionidae) ailesi en renkli, en gösterişli ve büyük kelebekleri içerir. Arka kanatlarının uçları kırangıç kuşlarınıninkilere benzediği için bu adı almışlardır. Antarktika hariç tüm kıtalarda bulunurlar.



Ülkemizde yaşayan türleri de vardır. Ancak en çok Güneydoğu ve Doğu Asya'da bulunurlar. Beyazlar, Sarılar ve Sülfürler (Pieridae) ailesine ait türler genel olarak Afrika ve Asya'nın tropikal bölgelerinde yaygındır. Bununla birlikte yüksek rakımlı, soğuk bölgelerde yaşayabilen türleri de vardır. Genel olarak beyaz, sarı ve yeşil renkte olurlar. Turuncu, kırmızı ve siyah benekler kanat üzerinde yaygın olarak görülür. Alaca kelebekler (Nymphalidae) en yaygın kelebek ailesidir. Fırça ayaklı kelebekler olarak da bilinirler. Parlak renkleri ve değişik desenleri nedeniyle çok ilgi çekerler. Çok farklı büyüklüklerde olabilirler. Tropikal bölgelerde yaşayanlar 15 cm kadar olabilir. En popüler türü Monark kelebeğidir. Su güzelleri (Lycaenidae) en yaygın ikinci kelebek ailesidir. Yetişkin bireylerin boyları 5 cm'nin altındadır. Çoğunun kanatlarının üzeri metalik parlaklıktadır. Genel olarak mavi, altın sarısı, kahverengi, beyaz renktedirler. Zıpzıplar (Hesperiidae) da yaygın bir kelebek ailesidir. Boyları genel olarak 2-3 cm kadar olur. Hızlı uçarlar ve uçarken zıplıyormuş gibi görünürler.



Adlarını da bu özellikleri dolayısıyla almışlardır. Güneşli ve sıcak yerleri tercih ederler. Madeni lekeliiler (Riodinidae) adlarını kanatlarında bulunan metalik renkli lekelerden alır. Genellikle tropikal iklim kuşağı boyunca, özellikle de Amerika'nın tropikal bölgelerinde bulunurlar. Boyları 12-60 mm arasında değişir.

Büyük Ağaç Perisi Kelebeği (*Idea leuconoe*)
Güneydoğu Asya'da deniz kıyısındaki mangrov ormanları ile düşük rakımlı yerlerde, yağmur ormanlarında yaşarlar. En fazla 400 metre rakımlı yerlerde bulunurlar. Uçarken kâğıt uçurtmaya benzedikleri için Kâğıt Uçurtma Kelebeği de denir.



Konya'daki bu bahçeyi görmek, kelebeklerin fotoğraflarını çekmek eşsiz bir deneyim. Bununla birlikte ziyaretçiler için küçük bir not da eklemek isteriz. Her şeyden önce tüm kelebekler aynı anda bahçede olmayabiliyor. O nedenle bahçeyi ziyaret etmeden önce yetkililerden bilgi almakta yarar var.

Konya Tropik Kelebek Bahçesi, Selçuklu Belediyesi tarafından yaptırılmıştır. Katkılarından dolayı Belediye Başkanı Uğur İbrahim Altay'a teşekkür ederiz.

Fotoğraflar: Dr. Bülent Gözcüoğlu

Mavi Morpho kelebeği (*Morpho peleides*)
Orta ve Güney Amerika'nın tropikal bölgelerinde yoğun olarak bulunurlar. Kanat genişliği 12,7-15,5 cm kadar olur. Kanatlarının üzeri parlak mavi, kenarları koyu renklidir. Koyu renkli yerlerinin üzerinde beyaz benekler vardır. Kanatlarının altı ise kahverengidir ve üzerinde göz şeklinde benekler vardır.

ARKADAŞLAR

HAYATIMIZIN KAHRAMANLARI

MUTLAKA
OKU!
ARKADAŞIĞINA
GÖNDER :)

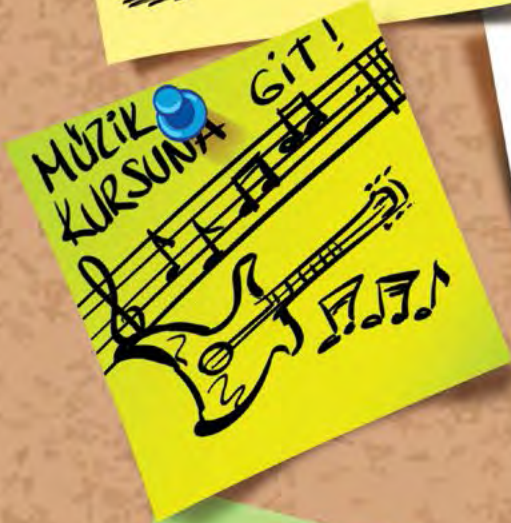
Yaşamımızın pek çok alanında, işte, okulda, evde, sokakta insanlarla iletişim halindeyiz. İş arkadaşlarımız, patronumuz, okul arkadaşlarımız, öğretmenlerimiz, eşimiz, sevgilimiz, ailemiz... Onlarla birlikte zaman geçiriyor, etkinlikler yapıyor, fikirlerimizi, duygularımızı, anılarımızı paylaşıyoruz. Ancak bu paylaşımlar her zaman düz bir çizgide ve olumlu bir yönde ilerlemeyebiliyor.

Hayatımızdaki insanlarla iletişim halinde olmanın pek çok olumlu yanı olduğu gibi bu insanlarla ilişkilerimiz bazen kötüye gidebiliyor ve bizim için stresli olabiliyor. İşler can sıkıcı hale gelince bununla tek başımıza mücadele etmek her zaman kolay olmuyor.

Peki, bu sıkıntılarımızın üstesinden nasıl gelebiliyoruz?

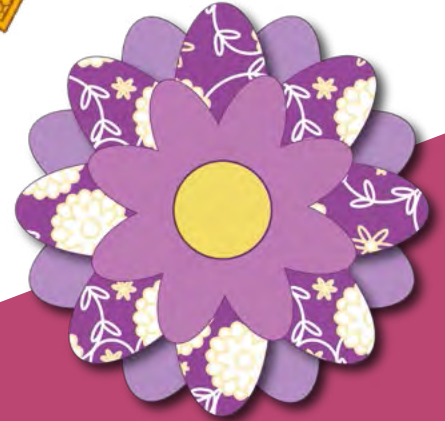
İşte böyle zamanlarda dostlarımız devreye giriyor ve içinde yaşadığımız filmin kahramanları oluyorlar. Baş edemeyeceğimizi düşündüğümüz zorluklar karşımıza çıktığında bizi hem fiziksel hem de zihinsel olarak "güvenli" bir yere götürüyorlar.

NEYSE
SONRA
OKUYUN



Arkadaşlıkların hem fiziksel hem de ruhsal olarak bize iyi geldiğine dair çok sayıda bulgu var. Örneğin arkadaşlık bağlarımızın kopması daha stresli olmamıza ve hastalıklara karşı daha dirençsiz olmamıza yol açıyor. Arkadaşlık kuramayan ya da arkadaşlıklarını devam ettiremeyen insanlarda nöropsikiyatrik bozukluklar, örneğin depresyon görülebiliyor. Tüm bunlar böyle durumlar karşısında vücudumuzun verdiği doğal tepkiler. Çünkü insanlara güvenme isteği doğamızda var.

İnsanlara güvenme isteğimizin kanıtı biz daha bebekken ortaya çıkar. Süt emmeye başladığımızda annemizin hipofiz bezinden oksitosin adlı hormon salgılanır. Oksitosin, süt salgılayan hücrelerin çevresinde bulunan kasların kasılmasını sağlar. Bu kasılma sonucunda süt, süt kanallarının içinde ilerleyerek dışarı çıkar. Oksitosinin salgılanması kaygıyı, kan basıncını ve kalp atış hızını düşürür. Hem anne hem de bebek için oksitosinin sağladığı rahatlama hissi emmeyi teşvik eder ve anne ile bebek arasında güçlü ve sevgi dolu bir bağın oluşmasını sağlar.



Sosyal ilişkilerin eksikliğinin ölüm riski üzerindeki etkisi sigara ve alkol tüketiminin etkileriyle yarışacak kadar büyük.



Oksitosin bu bağın ötesinde, diğer insanlarla kurduğumuz ilişkilerde de en etkili hormonlardanır. Başkalarıyla kurduğumuz olumlu anlamdaki fiziksel temaslara, örneğin sarılmaya, hafifçe dokunmaya ve masaj yapmaya cevap olarak da oksitosin salgılarız. O sırada içimizde oluşan olumlu his, kurduğumuz etkileşimin bir ödülüdür ve bizi o insanı tekrar görmek istemeye teşvik eder ve belki de ömür boyu sürecek bir dostluk yolunda ilk adım atılmış olur.

Elbette ki arkadaşlık bağındaki tek etken fiziksel temas değil. Uzmanlara göre arkadaşlığın başlıca bileşenlerinden biri de birlikte hareket etmek. Oxford Üniversitesi'nden Robin Dunbar ve çalışma arkadaşları tarafından, üniversitenin kürek takımındaki 12 erkek sporcudan, farklı zamanlarda, bir süre iki gruba ayrılarak çiftler halinde senkronize bir şekilde, bir süre de tek başlarına kürek çekmeleri istenmiş.

Bu etkinliklerin öncesinde ve sonrasında katılımcıların endorfin seviyeleri ölçülmüş. Hafif ağırlara, örneğin egzersize tepki olarak vücutta yayılan ve beyinde sinir iletiminde görev alarak daha iyi hissetmemizi sağlayan endorfinin, sporcuların çift olarak kürek çektiklerinde, yalnız kürek çektikleri duruma göre daha fazla salgılandığı gözlenmiş. Uzmanlar bu durumu birlikte hareket etmenin bir sonucu olarak yorumluyor. Aynı anda gülmek, birlikte müzik yapmak ve dans etmek gibi durumlarda hissettiğimiz mutluluğun bir açıklamasının birlikte hareket etmek olabileceğini öne sürüyorlar.

Arkadaşlığın sağlığa iyi geldiği, yalnız insanların ise hastalığa daha yatkın olduğu gerçeği bazı araştırmacıları da ergenlerin davranışlarını incelemeye yöneltmiş. Virginia Üniversitesi'nden psikolog Joseph Allen ve arkadaşları Ağustos ayında *Psychological Science*'de yayımladıkları araştırmada ergenlikte yaşanan deneyimlerin yetişkin sağlığını etkileyip etkilemediğini sorgulamış. Araştırma kapsamında 13 yaşında toplam 171 ergenle ve onların en yakın arkadaşlarıyla 5 yıl boyunca her yıl görüşme yapılmış. Katılımcıların arkadaşlık ilişkileri üzerinden bir inceleme yapan ekip, ergenlerin arkadaşlarına ne kadar uyum sağladığı ve kendi bildiklerini yapmakta ne kadar ısrarcı davrandığını anlamaya yönelik sorulardan yola çıkmış. Uzun soluklu bu araştırmanın bir sonraki aşamasında ise ergenlerden oluşan odak grubuyla 25, 26 ve 27 yaşlarına geldiklerinde tekrar görüşülmüş ve bu kez katılımcıların sağlık durumları incelenmiş. Elde edilen veriler sonucunda ergen dönemdeki sosyal davranışlar ile ilerleyen yaşlardaki sağlık durumu arasında güçlü bir ilişki olduğu gözlemlenmiş. Buna göre duygularını yakın arkadaşlarıyla paylaşan katılımcıların, içine kapanık olanlara göre daha sağlıklı olduğu tespit edilmiş. Arkadaşlarına genellikle uyum gösterenlerin ileriki yaşlarda bağımsız ve başına buyruk davrananlardan daha sağlıklı olduğu da çalışmada elde edilen bir diğer sonuç.

Arkadaşlarımızı Nasıl Seçiyoruz?

Uzmanlar arkadaş sayımızın değil “gerçek” ve “kaliteli” arkadaşlıklar kurmanın önemli olduğunu belirtiyor. Her ne kadar belirli yaşlarda, örneğin ergenlikte ya da üniversite döneminde, arkadaş sayımız artsa da pek çoğumuzun -sosyal medyada binlerce kişilik bir arkadaş listesi olanlar da dahil- sosyal çevresindeki toplam insan sayısının 150’yi geçmediğini öne sürüyorlar. Bunun yarısını ise ailemiz ve akrabalarımız oluşturuyor. Sayının ortalama olarak 150 ile sınırlı kalmasının bazı nedenleri var. Bir kere herkesle arkadaş olamıyoruz çünkü arkadaşlarımızı seçiyoruz. Yani “gerçek” arkadaş çevremiz zaman içinde, seçimle oluşuyor.

Karşımızdaki insanın kişiliği, hangi müzikleri dinlemekten keyif aldığı, hobileri, ne kadar güvenilir olduğu, espri anlayışımızın ve dünya görüşümüzün ne kadar uyduğu, birlikte nasıl vakit geçirdiğimiz gibi pek çok konudaki tespitlerimiz arkadaş seçimimizi etkiliyor.



Sosyal Olarak İzole Olmamız Nelere Yol Açıyor?

Gelelim madalyonun diğer yüzüne. Hayatımızı devam ettirebilmek için vücudumuzun fizyolojik dengesinin korunması gerekiyor. Homeostazi olarak da bilinen bu denge bozulduğunda vücudumuzda bir uyarı sistemi devreye giriyor. Sistemin verdiği tepki sonucunda stres ortaya çıkıyor ve homeostaziye tekrar kurmamız için bizi bir şeyler yapmaya teşvik ediyor. Bu yönüyle stresin hayat kurtarıcı bir rolü var. Ancak uzun süreli stres hali bağışıklık sistemimizi olumsuz yönde etkileyerek vücudumuzun değişen durumlara uyum sağlamasını zorlaştırıyor. Sosyal anlamda izole yaşayan insanlarda da böbreküstü bezleri tarafından salgılanan ve stres hormonu olarak da bilinen kortizol yüksek seviyede bulunuyor.

Hollanda’da yapılan ve 2011 yılında *Child Development*’ta yayımlanan bir araştırma bunun bir kanıtı. Araştırmada okulda dışlanan, az sayıda arkadaşı olan ya da kendisine gerçek anlamda destek olan “kaliteli” arkadaşları olmayan çocuklarda kortizol seviyesinin yüksek olduğu ve gün içinde ise bu seviyenin çok da düşmediği gözlenmiş.

Bir araştırmaya göre ise arkadaş seçimimizin sorumlusu genler. Buna göre insanlar genellikle kendilerine benzeyen insanlarla arkadaşlık ediyor. Bu benzerliğin de genlerimizde saklı olduğunu belirtiyorlar. California Üniversitesi ve Yale Üniversitesi’nden uzmanların geçtiğimiz yıl *PNAS*’ta yayımladığı araştırmaya göre, yakın arkadaşlarımızla diğer insanlarla olduğundan daha fazla ortak DNA taşıyoruz. Hatta yakın arkadaşlar arasındaki bu yakınlık ortalama olarak dördüncü dereceden kuzenler arasındaki yakınlık kadar. Yani bize kişilik olarak benzeyen bir arkadaşımız varsa büyük olasılıkla ortak genlerimiz de var.

Araştırma ekibinden uzmanlar, arkadaşlığın dışlanmanın yarattığı stresi belirgin derecede azalttığı sonucuna varmış. Buna göre çocukların sahip olduğu arkadaş sayısı ve kalitesi, reddedilme hissine karşı psikolojik olarak koruyucu görev görüyor ve homeostazinin yeniden kurulmasında rol oynuyor. Stresli bir durum yaşadığınız sırada size destek olan bir arkadaşınız varsa vücudunuzda daha az kortizol salgınyor.

Arkadaşlığın üzerimizdeki sinirsel ve biyokimyasal etkisi yaşam süremizi dahi belirliyor. Öyle ki 2010 yılında *PLoS Medicine*’de yayımlanan bir araştırmaya göre sosyal ilişkilerin eksikliğinin ölüm riski üzerindeki etkisi sigara ve alkol tüketiminin etkileriyle yarışacak kadar büyük. Durum bununla da sınırlı değil. Araştırmacılar fiziksel aktivite eksikliği ve obezitenin dahi sağlığımız üzerindeki etkisinin arkadaş eksikliğinin etkisi kadar büyük olmadığını belirtiyor.



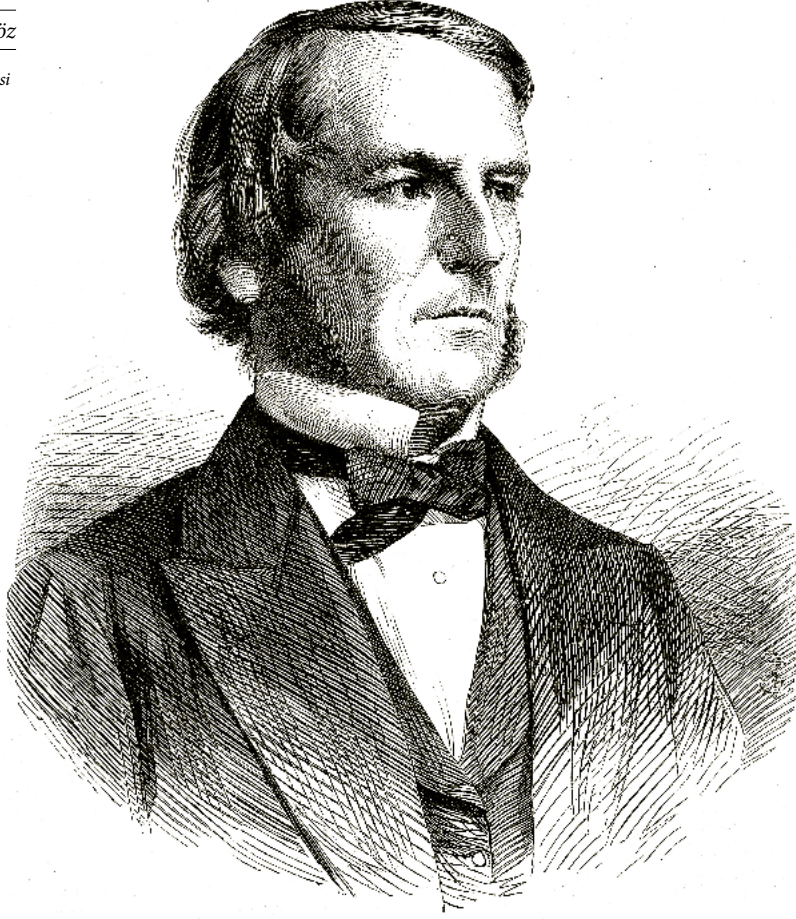
Tüm bunlar hem fiziksel hem de ruh sağlığımız için pek çoğumuzun arkadaşla ihtiyacı olduğu gerçeğini destekliyor. Burada sözünü ettiğimiz bilimsel çalışmaların dışında başka pek çok araştırmadan örnek vermek ve kanıtlar bulmak da mümkün. Ancak sanırım bu kadarı yeterli. İyi bir arkadaşın bize ne kadar iyi geldiğini çoğumuz yaşam boyu edindiğimiz deneyimlerle destekleyebiliriz.



Belki de asıl ihtiyacımız olan daha fazla kanıt aramak değil, yaşamımızı zenginleştiren ve keyifli hale getiren, yükümüzü hafifleten, ihtiyacımız olduğunda yanımızda olan bu kahramanların yaşamımızda kalmaları için ne kadar özen gösterdiğimizi kendimize sormak.

Kaynaklar

- <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/nyas.12315/epdf>
- <https://student.societyforscience.org/article/teen-friendships-may-make-healthier-adults>
- http://www.huffingtonpost.com/2014/09/02/friends-thrive_n_5723746.html
- <http://www.newscientist.com/special/friendship>
- <https://www.newscientist.com/article/mg22229700-600-friendship-faq-the-just-friends-dilemma-and-more/>
- <https://www.newscientist.com/article/mg22229700-500-friendship-friends-with-many-benefits/>
- <http://www.kmhsm.gov.tr/userfiles/files/Ders2Emzirm%20NasilOlur.ppt>
- <http://www.psy.cmu.edu/~scohen/buffer84.pdf>
- <http://www.sciencedaily.com/releases/2011/10/111026091229.htm>
- <http://www.webmd.com/balance/features/good-friends-are-good-for-you>
- <http://www.webmd.com/healthy-aging/ss/slideshow-longer-life-secrets>
- Cohen, E. E. A. ve ark., "Rowers' high: behavioural synchrony is correlated with elevated pain thresholds", *Biology Letters*, Sayı 6, s. 106-108, 2010.
- Çelik, İ., "Arkadaşlar Seçtiğimiz Kuzenlerimiz mi?", *Bilim ve Teknik*, Sayı 561, s. 32-33, Ağustos 2014.
- Holt-Lunstad, J., Smith, T. B., Layton, J. B., "Social Relationships and Mortality Risk: A Meta-analytic Review", *PLoS Med*, Cilt 7, Sayı 7, 2010.
- Peters, E. ve ark., "Peer Rejection and HPA Activity in Middle Childhood: Friendship Makes a Difference", *Child Development*, Cilt 82, Sayı 6, s. 1906-1920, 2011.



ÖNCE MATEMATİK VARDI GEORGE BOOLE

Çivi çiviye söker diye düşünen genç kadın
ateşler içinde yatağa düşmüş kocasının üzerine bir kova soğuk su boca eder.
Birkaç gün sonra kocası soğuk algınlığına bağlı komplikasyonlardan ölür.
Öldüğünde henüz kırk dokuz yaşında olan bu adam,
1847 yılında yayımladığı *Mantığın Matematiksel Analizi* adlı kitabıyla
bilgisayar çağının öncüsü olacağını elbette bilmiyordu.



Blaise Pascal



Pascal'ın hesap makinesi



Üniversitede matematik dersi almış öğrenciler Leibniz adını hatırlayacaktır. Hani şu Newton'la aynı zamanda türev-integral hesabı bulan ve “önce ben buldum” kavgasına giren adam. Doğal olarak bu adam integral alacak bir makinenin tasarımını da yapmıştı. İkili tabana göre aritmetik ile ilgilenmiş ve içindeki bilyelerin kütleçekimiyle yer değiştirip bazı kartlardaki deliklerden düşmesiyle hesap yapan bir makine de icat etmişti. Kendisinden üç yüz küsur yıl sonra IBM adında bir firmanın delikli kartlarla programlanan bir bilgisayar yapacağını ve bu bilgisayarın ana işlemcilerinin ikili tabana göre çalışacağını rüyasında görse inanır mıydı acaba?

Asıl kahramanımız George Boole 1815 yılının 2 Kasım günü İngiltere'de doğar. İleride matematik, eğitim, felsefe ve mantık alanlarında saygın işler yapıp adını tarihe yazdıracak olan bu çocuk daha on altı yaşındayken babasının mali durumunun bozulması üzerine tüm ailenin geçimini sağlamak zorunda kalır. Önce öğretmenlik yapar, sonra on dokuz yaşında kendi okulunu açar. Kendi kendine matematik öğrenir, zamanın matematikçileriyle yazışarak kendini tanıtır. Otuz dört yaşında, hiç üniversite eğitimi almamış olmasına rağmen, İrlanda'daki Cork Üniversitesi'ne profesör olarak atanır. Daha sonra onu bir kova soğuk suyla tedavi etmeye çalışırken öldürecek olan karısıyla burada tanışır.

George Boole *Mantığın Matematiksel Analizi* adlı kitabındaki fikirleri geliştirerek 1854 yılında *Düşüncenin Kurallarının Araştırılması* adlı bir kitap yazar. Bu kitapta “VE”, “VEYA”, “DEĞİL” gibi kilit kavramlarla kurulan ifadelerin doğruluğunu ve yanlışlığını tayin etmeye yarayacak bir cebir geliştirir. İşte bilgisayar çağını başlatan ve bugün Boole cebiri dediğimiz çalışma budur. Örneğin “ya yemeğin dibi tutmaz ya da ben pizza ısmarlarım” cümlesinden sonra yemeğin dibi tutarsa benim pizza yiyeceğimi kolaylıkla anlayabilirsiniz. Ama cümleler karmaşıktıkça anlamı sökmek ve önce ne olursa sonra başka neler olacağı konusunda bir sonuca varmak için bir sistematığe ihtiyaç vardır. İşte George Boole insanlığa “kafanızı fazla zorlamayın, ben bu işin kolayını buldum” diyen adamdır.

Doğumundan iki yüz yıl sonra Google onun doğum gününü sembolik bir karalamayla kutladığında bu davranış pek çok kullanıcı tarafından zarif bir vefa örneği olarak algılandı.

Ama öykümüze baştan başlayalım.

İlk hesap makinesini Fransız matematikçi Blaise Pascal 1642 yılında icat etti. Babası vergi tahsildaydı ve Pascal babasının can sıkıcı toplama işlemlerinde ona yardımcı olmak istiyordu. Kutu şeklindeki bu toplama makinesinden Pascal yirmi tane imal etti. Yüzyıllara meydan okuyan bu kutulardan bazıları bugün müzelerde ziyaretçileri kendilerine hayran bırakmaya devam ediyor.

Pascal'ın makinesi sadece toplama ve çıkarma işlemlerini yapıyordu. Çarpma ve bölme işlemleri için toplama ve çıkarma işlemlerini tekrarlamak gerekiyordu. Bu eksiklik Alman matematikçi Gottfried Wilhelm Leibniz'i rahatsız etti ve 1672 yılında dört işlemi de yapacak bir hesap makinesi tasarladı. Bu çalışması onu ertesi yıl Kraliyet Akademisi üyesi yaptı. Buna rağmen Leibniz'in makinesinden sadece iki tane imal edildi. Biri bugün Aşağı Saksonya Ulusal Kütüphanesi'nde görülebilir.



Leibniz



Charles Babbage

Bu sırada başka bir matematikçi, aynı zamanda filozof, mucit ve makine mühendisi, Charles Babbage programlanabilir bir bilgisayar kavramı üzerinde çalışıyordu. Newton ve Leibniz'in çalışmaları sayesinde, mühendislikte kullanılan en önemli fonksiyonların yerine bu fonksiyonları kabul edilebilir hassasiyetle temsil edecek polinomlar kullanılabileceği biliniyordu. İşte Babbage bu çeşit polinomlarla hesap yapacak bir makine tasarlamayı düşündü. Yapımı yarım kalan makinesi bugün Londra Bilim Müzesi'nde sergileniyor. Ölümünden iki yüz on yıl sonra, 1991 yılında notları kullanılarak Babbage'in kafasında tasarladığı makine imal edildi ve Babbage makineyi bitirebilseydi makinenin çalışacağı görüldü. Bu yüzden Babbage bugün pek çok kişi tarafından günümüz bilgisayarlarının babası olarak anılır.

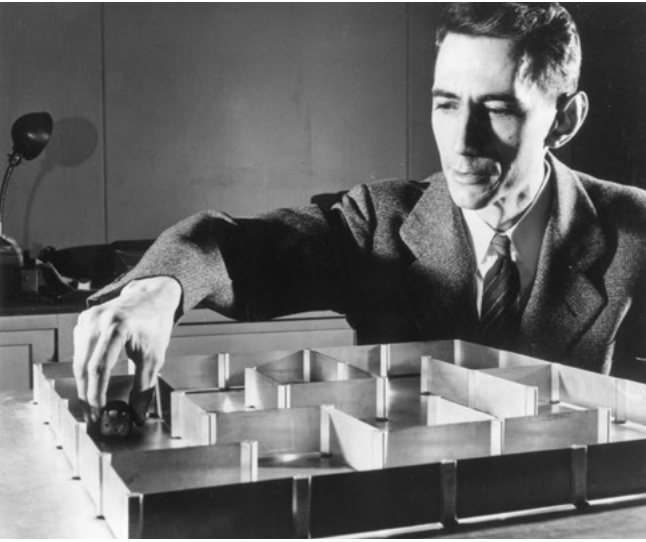
Biz yine baş kahramanımız George Boole'a dönelim. Babbage ile aynı dönemde yaşamış olan Boole'un çalışmalarının hayatımıza girmesi, Claude Shannon adında yirmi bir yaşında bir gencin lisansüstü tezinde Boole cebirinin elektrikli sistemlerde nasıl kolaylıklar yaratacağını anlatmasıyla oldu. "Röle ve Anahtar Devrelerin Sembolik Bir Analizi" adlı bu tez 1938 yılında basıldığında yirminci yüzyılda insanlığın ne yöne gideceğini erkenden ilan ediyordu. Bu tez ertesi yıl Amerikan Mühendisleri Enstitüsü Alfred Nobel Ödülü'nü aldı. (Adına ödül konan bu Alfred Nobel ABD'li bir mühendis, İsveçli Alfred Nobel ile aralarında sadece isim benzerliği var.) Çoklu zekâ kavramının kurucusu Howard Gardner daha sonra bu tez için "yüzyılın en önemli tezi" demiştir. Bilimin matematik, elektrik, psikoloji gibi kelimelerle sınıflandırılmaya ve sınırlandırılmaya uygun olmadığına en çarpıcı ifadesidir Gardner'in bu tespiti.

Lisans diplomasını matematik ve elektrik mühendisliği konularında çift anadal yaparak Alan Shannon, bilimde kendini fakülte ve bölüm isimlerinin telkin ettiği sınırlara hapsedmeyerek olağanüstü başarılarla imza attı. Özellikle Boole cebiriyle tanışması lisans eğitimi sırasında, "bu bilgiler ileride ne işime yarayacak" demeden aldığı bir felsefe dersinde oldu. Lisansüstü çalışması sırasında kullandığı analog bir bilgisayarın ayarlarını yaparken bu işleri elektrikli anahtarlarla yapmanın daha kolay olacağını gördü ve lisans eğitimi sırasında öğrendiği Boole cebirinin bu anahtarları düzenlemekte yararlı olacağını fark etti. Bu konudaki çalışmaları lisansüstü tezini oluşturdu. İki yıl sonra Boole cebirinin kalıtsal genetik konusunda nasıl kullanılabileceği konusundaki çalışmasıyla doktorasını tamamladı. Ama Shannon'un hayatımıza kattıkları mutlaka ayrı bir yazı konusu olmalı.

George Boole, bugün karikatürlerde görmekten hoşlandığımız dalgın ve pasaklı matematik profesörü tiplmesine hiç uyan biri değildi. Daha ilk gençlik yıllarında kendi kendine Fransızca, Latince ve Yunanca öğrendi. Şiirler yazdı ve çevirdi. Henüz on dört yaşındayken yerel bir gazete-
de çıkan şiir çevirisi üzerine gazete-ye "Bu yaşta bir çocuk bu olgunlukta bir çeviri yapamaz, siz kimi kandırıyorsunuz!" diyen okuyucu

mektupları geldi. Zamanın filozoflarıyla yaptığı yazışmalarda insan beyninin tek bir konuya odaklanmasının insana zarar vereceğini ve sağlıklı bilgi üretmesini engelleyeceğini savundu.

Matematik, mantık ve dil konularındaki merakının yanı sıra Boole tıp ve alternatif tıpla da ilgileniyordu. Hastalandığında, bu konularda kendisi gibi bilgi sahibi olan karısıyla beraber, soğuk algınlığını vücudu soğuk tutarak teda-



Claude Shannon (1916-2001)



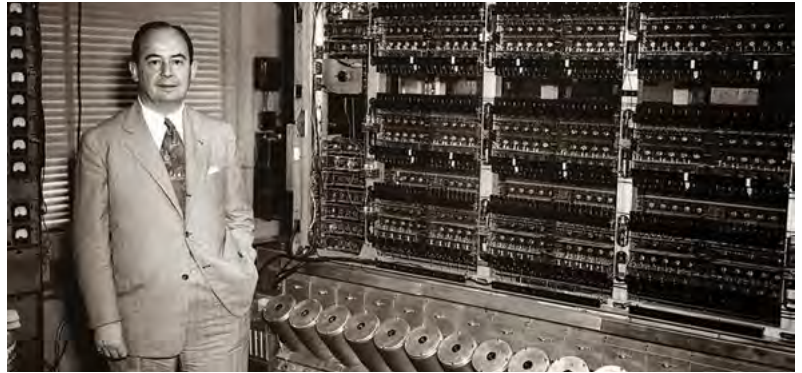
John von Neumann



Alan Turing

Bilgisayarların kuramsal temellerinden söz ederken efsanevi insan John von Neumann'dan söz etmemek olmaz. Bilgisayarların çalışma prensiplerinin nasıl olması gerektiği konusundaki çalışmalarının bir kısmının uygulanabilmesi için bilgisayar teknolojisinin onun kuramsal düzeyine çıkması beklenirdi. Hatta henüz ortada doğru dürüst bilgisayar yokken kendi kendini kopyalayan programlar tasarladı. "Kendini Kopyalayan Otomatlar Teorisi" adlı çalışması ölümünden sonra 1966 yılında yayımladığında bunun ileride bizim başımıza bela olacak bilgisayar virüsçülerine ilham kaynağı olacağını düşünmemişti mutlaka. Üstelik Neumann bu kendi kendini kopyalama kavramı üzerine çalışırken henüz Watson ve Crick üç boyutlu DNA modelini bulmamıştı bile. Neumann kanserden ölürken, bildiği askeri sırları ağır kesicilerin etkisiyle ağzından kaçırabilir korkusuyla askeri bir hastanede bakıma alındı.

Öldüğünde insanlık efsane düzeyinde bir kuramsal ve uygulamalı matematikçi, fizikçi ve mucit kaybetmişti. Hidrojen bombasından oyunlar kuramına, bilgisayarlardan istatistiğe kadar el atmadığı ve katkı yapmadığı dal kalmamış olarak bu dünyadan ayrıldığında yıl 1957'di ve Neumann sadece elli üç yaşındaydı.



vi etmeyi denediler. Başarılı olamayınca doktor çağırdılar ama Boole'un bunca çalışmadan sonra artık zayıflamış bedenine ne tıp ne de alternatif tıp bir çare bulabildi. Boole hakkındaki efsanelerde sözü edilen o soğuk su kovasının aslında ne kadar dolu olduğunu da hiç bir zaman öğrenemeyeceğiz! Boole'un hayat hikâyesini yazmış olan MacHale bunun gerçek olmadığını iddia etmesine rağmen aynı kitapta Boole'un kız kardeşinin yengisiyle ilgili böyle bir iddia dillendirildiğini de kaynak göstererek anlatır.

Boole matematikçi olarak da sadece bir konuda uzmanlaşma yerine ilgisini çeken pek çok konuda araştırma yaptı. Eserlerinin listesi incelendiğinde çalıştığı kasabada yaşayıp ölmüş, sıra dışı bir adamın hayat hikâyesinden matematikteki "değişmez değerler kuramına" uzanan çok geniş bir ilgi alanı olduğu görülecektir.

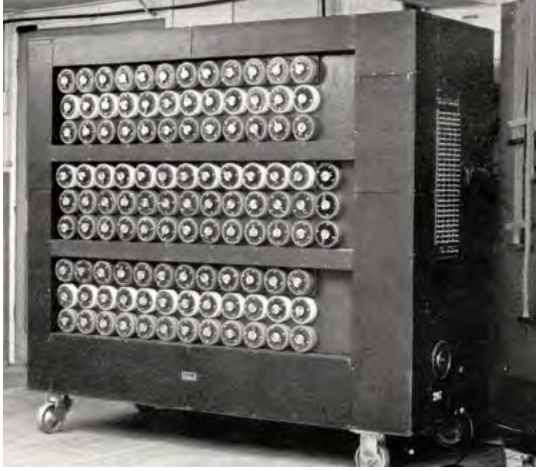
Boole daha on dört yaşında şiir çevirisi yapacak kadar iyi derecede yabancı dili sadece merakından öğrendi. Sonra Aris-toteles'i kendi dilinden okuyup anladı.

Bu perspektifle kendi cebirini geliştirdi. Shannon da kendi elektrik ve matematik lisansına doğrudan hiç katkı yapmayacak olan felsefe dersine meraktan girmeseydi Boole cebiriyle tanışmayacaktı. Ve Boole'un çalışmalarının günlük hayata etki edecek ürünlere dönüşmesi için aradan bir yüz yılın geçmesi gerekti.

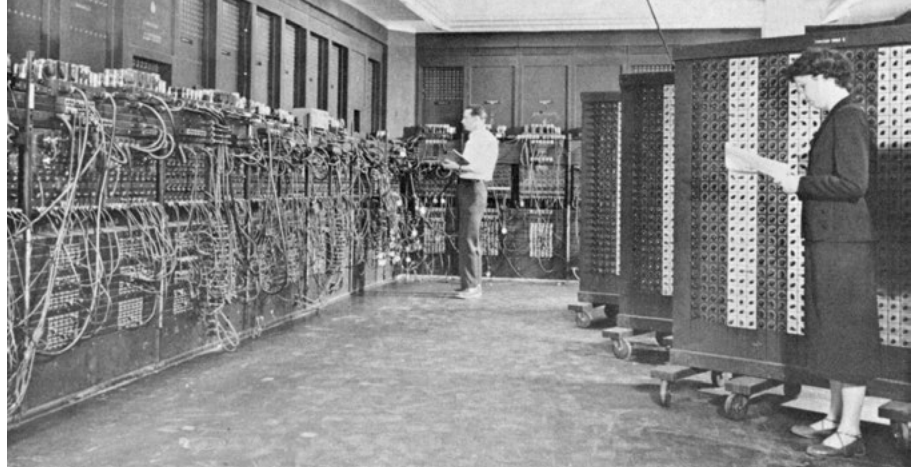


Bilgisayar deyince akla hemen gelen isimlerden biri de Alan Turing'dir. Alan Turing 1954 yılında kırk bir yaşında öldüğünde sadece bir bilgisayarçı, matematikçi, mantıkçı, kriptocu ve kuramsal doğa bilimci değil aynı zamanda yapay zekânın önde gelen ismiydi. İkinci Dünya Savaşı sırasında Nazilerin şifrelerinin kırılmasında önemli bir rol oynayarak savaşın erken bitmesini ve milyonlarca as-

kerin hayatta kalmasını sağlamıştı. Turing'in kendi adıyla anılan testinde "sözel" yeteneği öne çıkarmış olması bugün genç yapay zekâcılar tarafından pek kabul görmese de bu Turing'in değerine gölge düşürmez, çünkü bilim dünyasında şaşmaz bir kural vardır: Her büyük çalışmada bir hata vardır! O hata çok daha derinlerde yatan bilgilere giden yoldaki ilk işaret fişegidir.



Bombe



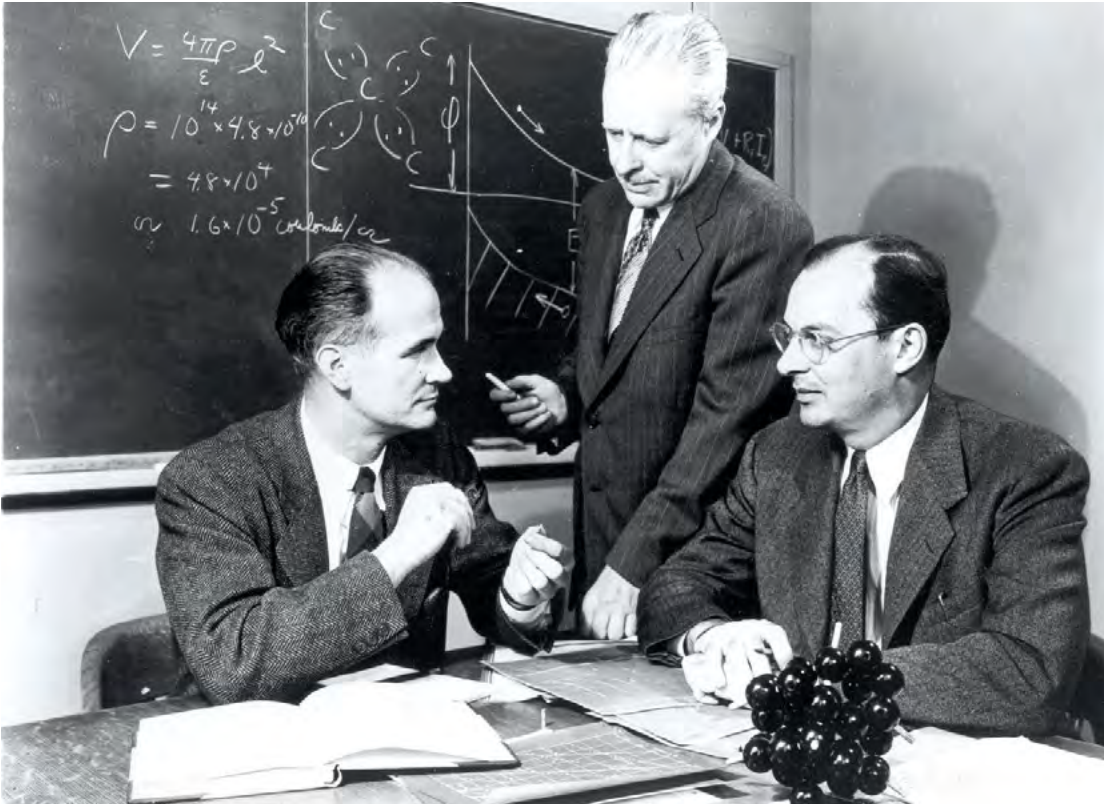
Eniac

Aristoteles mantığında "her insan ölümlüdür", "Aristoteles bir insandır" öyleyse "Aristoteles ölümlüdür" gibi akıl yürütmeler olduğunu, liselerde hâlâ mantık derslerinin olduğu günlerden hatırlıyorum. Cümleler ve önermeler daha karmaşık olmaya başladığı zaman bunlardan ne sonuç çıkaracağımızı uzun tartışmalar sonunda bulurduk. Oysa Boole cebirinden haberdar olsak işimiz çok kolaylaşacaktı. Boole cebiri bu çeşit cümleleri basit cebirsel ifadeler şeklinde yazıp toplama, çıkarma ve çarpma gibi işlemler uygulayarak sadeleştiren bir sistemdir. "Her insan ölümlüdür" cümlesine Boole cebirinde "ölümlüler" ve "insanlar" kümeleri olarak bakılır. İnsanlar kümesinin ölümlüler kümesinin bir alt kümesi olduğunu söylemek için, insanlar kümesini temsil eden bir harf ile ölümlüler kümesini temsil eden bir harf çarpılır ve bu çarpım sonucunun insanları temsil eden harfe eşit olduğu yazılır. Böylece basit bir denklem kurulmuş olur. Diğer cümleler de bu çeşit birer denkleme dönüşür. Sonra en basit cebir kuralları kullanılarak denklemler biri diğerinin içine yerleştirilerek sadeleştirilir. Bu sadeleştirmenin sonunda Aristoteles'in de öleceği

kendiliğinden çıkar. Bu bakış açısının ve bu basit yöntemin ilk bakışta görünenin ötesinde bir güce sahip olmasının nedeni, artık o harflerle yapılan mantık işlemlerinde bu harflerle başka kümeleri temsil etme hakkınızın da olmasıdır. Yapacağınız anlamlandırmaya göre ilk cümleler doğruysa sadeleştirme sonunda çıkan cümlelerin anlamı da doğru olacaktır.

Boole'un dönemine gelene kadar cebirsel ifadelerdeki harfler sadece sayıları ve geometrik kavramları temsil ediyordu. İlk defa Boole'un sistemiyle matematikçiler küme şeklinde ifade edilebilecek her kavramı harflerle temsil etmeye ve bunlar üzerinde cebirsel işlemler yapmaya başladı. Bertrand Russell'in dediği gibi, Boole bu çalışmasıyla kuramsal matematiğin yaratıcısı oldu. Şu sıralar Amerikan Matematik Derneği'nin başkanlığını yapan David Vogan eğer bugün "matematik, hemen hemen her şey hakkında düşünmemizi sağlayan harika ve güçlü bir yöntemler topluluğudur" diyebilirse, bunu Boole'un "her şey" ile ilgilenmemizi sağlayan cebirine borçludur.





William Shockley, Walter Brattain ve John Bardeen, 1948

Başlarda bilgisayarlar mantık anahtarları için “vakum tüpler” kullanıyordu. Biz bunlara lamba derdik. Radyolar da bu lambaları kullanırdı. Lamba sık sık yandığı için radyo dinleyemez, gidip yeni lamba alırdık. İlk büyük bilgisayar ENIAC, lambası yanmadan ortalama iki gün çalışabiliyordu.

1947 yılında William Shockley, Walter Brattain ve John Bardeen bu lambaların yerine geçecek transistörü buldu. Yaklaşık on yıl sonra Jack Kilby ilk çalışır entegre devrenin patentini aldı. Bu buluşları onlara birer Nobel Fizik Ödülü kazandırdı.

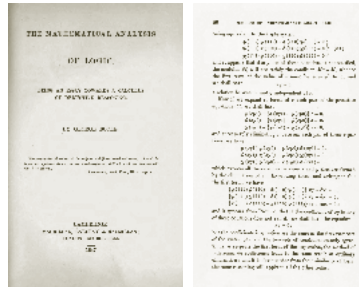
Derken entegre devrelerin yapımında silikonun daha kullanışlı olduğu fark edildi. Önce masaüstü kişisel bilgisayarlar sonra diz üstü taşınabilir bilgisayarlar derken, Steve Jobs bize akıllı telefonlar satmaya başladı.

Ve bütün bunlar 1847 yılında George Boole’un yazdığı *Mantığın Matematiksel Analizi* adlı teknik bir kitapla başladı.

Bakmayın siz, kendisi de bir matematikçi olan Mary Everest Boole’un hasta kocasını tedavi edeyim derken üzerine bir kova soğuk su dökerek 1864 yılında istemeden öldürmesine. Yıllar sonra tam iki tane Nobel Ödülü sahibi olan Linus Pauling de mide kanseri olan karısını yüksek dozda C vitamini kürüyle tedavi etmeye çalışırken 1981 yılında istemeden öldürdü.

Pauling’in Everest Boole’un yaşadığı tecrübeden ders alması olmasını beklerdik, ama galiba Mehmet Akif haklı: “Hiç tekrar eder miydi tarih eğer ders çıkarmasını bilseydik.”

Acaba tarihten ders çıkarmak için Boole Cebirini sosyal bilimlere de uygulayacak bir “Shannon”un gelmesini mi bekliyoruz?

George Boole’un *Mantığın Matematiksel Analizi* adlı kitabı

Kaynaklar

- Yazıda adı geçen kişiler için bkz. Wikipedia
- Linus Pauling için bkz. Hager, T., *Linus Pauling and the Chemistry of Life*, Oxford University Press, 1998.
- Mehmet Akif Ersoy’un *Kıssadan Hisse* şiiri için bkz. *Safahat*, yedinci kitap.
- Boole’un hayatıyla ilgili bkz. MacHale, D., *The Life and Work of George Boole: A Prelude to the digital Age*, Cork University Press, 2014.
- George Boole’un Boole cebiriyle ilgili yazdığı kitaplar: *The Mathematical Analysis of Logic, being an Essay towards a Calculus of Deductive Reasoning*, Macmillan, Barclay and Macmillan, Cambridge, 1847.
- *An Investigation of the Laws of Thought, on which are founded the Mathematical Theories of Logic and Probabilities*, Walters and Maberley, London, 1854.
- George Boole hakkında güncel bilgiler için: georgeboole.com
- Claude Elwood Shannon’un Lisansüstü tezi: *A Symbolic Analysis of Relay and Switching Circuits*, MIT, 1937.
- Basıldığı dergi: Trans. AIEE 57 (1938), 713-723. Doktora tezi: *An Algebra for Theoretical Genetics*, MIT, 1940.
- David A. Vogan Jr’in matematik hakkındaki sözleri için bkz. AMS Notices, Cilt 48, Sayı 8, s. 857, 2001.
- Neumann, J., *Theory of Self-Reproducing Automata*, University of Illinois Press, 1966.

Taner Altunbaran*

Sende Mert**

*Bilfen Liseleri Biyoloji Bölüm Başkanı

**Bilfen Liseleri Biyoloji Öğretmeni

Liseli Gençlerden Biyolojik Değerlere Büyük İlgisi

Küresel ölçekte önemi çok büyük olduğu için ülkelerin ev sahibi olabilmek adına büyük uğraş verdiği ve dünyanın en önemli organizasyonlarından biri olan Dünya Botanik Expo'su 2016 yılında "Çiçek ve Çocuk" teması ile Antalya'da düzenlenecek. 23 Nisan 2016'da açılışı yapılacak olan Expo 2016 Alanı'nda 180 gün devam edecek olan Expo 2016 Antalya'da uluslararası paneller, toplantılar, seminerler, sahne sanatları etkinlikleri, konserler ve en önemlisi çocuk kongreleri gibi pek çok organizasyona imza atılacak.



Expo 2016 Antalya Evrensel Botanik Sergisi kapsamında düzenlenen etkinliklerden biri de “Anadolu Bitkileri EXPO’da” adlı etnobotanik proje yarışması. Bu yarışmanın amacı genç kuşaklarda insanlığın ortak malı olan biyolojik zenginlikler konusunda farkındalık yaratmak ve bu zenginliği korumaları gerektiği bilincini oluşturmak. Expo 2016 Antalya Ajansı, Antalya Milli Eğitim Müdürlüğü ve Özel Bilfen Liseleri’nin ortaklığıyla hazırlanan bu proje yarışmasının Şubat 2015’te tüm liselere duyurulmasıyla birlikte 750 okul proje hazırlamak üzere başvuruda bulundu.

“Anadolu Bitkileri EXPO’da” adlı etnobotanik proje yarışması, genç ve yaşlı kuşakları buluşturarak genç kuşakların yaşadıkları coğrafyada yetişen ve yüzyıllardır yararlanılan bitkileri tanımasını, yaşlı kuşakların sahip oldukları tecrübeye dayalı bilgileri derlemesini ve bu bitkilerin kurutulmuş örneklerinden oluşan koleksiyonlar hazırlamasını sağladı. Öğrenciler proje hazırlama sürecinde danışman öğretmenleri ile birlikte kendi yörelerindeki bitki çeşitlerinin nasıl kullanıldığı ile ilgili bilgileri derleyerek bitkilerden aldıkları örnekleri kurutup bitki koleksiyonları hazırladı. Ayrıca bitkilerin ve bitkilerin yetiştiği yaşam alanlarının, bitkiler kullanılarak yapılan malzemelerin fotoğraflarını da çekerek projelerini hazırladılar.

Hazırladıkları projeleri Antalya’ya göndermeye başlayan gençler sonuçları heyecanla beklerken jüri de Ekim ayı içinde projeleri değerlendirmeye başladı. Her biri kendi coğrafi bölgesinin etnobotanik kültürü hakkında uzman akademisyenlerden oluşan jüri, projeleri değerlendirerek dereceye girecek olan liseleri belirlemenin yanı sıra gönderilen bitki çeşitlerinin türlerini de tespit edecek.

Dereceye giren projelerdeki bitki örneklerinden ve yarışmaya katılan diğer okulların projelerinden seçilen bitki örneklerinden hazırlanacak herbaryumlar Expo 2016 Alanı, Özel Bilfen Antalya Fen ve Anadolu Liseleri ile Akdeniz Üniversitesi’nde sergilenecek. Yedi coğrafi bölgede ilk üç dereceye giren projeleri hazırlayan öğrencileri ve danışman öğretmenleri ödüllerin yanı sıra güzel bir Antalya tatili de bekliyor.

Proje hazırlayan öğrencilerin tamamına katılım belgesinin de verileceği bu projeye Anadolu coğrafyasındaki bitkilerin yerel adlarının bilime kazandırılması, bitkilerin farklı yörelerdeki farklı kullanım şekilleri ile ilgili verilerin sunulması ve kaybolup gitmekte olan tecrübeye dayalı bilgilerin literatüre kazandırılması bakımından önemli sonuçlar elde edilecek. Ayrıca proje sonucu derlenen bilgiler Bilfen Eğitim Kurumları’nın desteği ile kitap haline getirilecek.





Uçak Gemileri

40 yıldır denizlerde hüküm süren Nimitz sınıfı uçak gemileri, 2016'dan itibaren yerlerini Gerald R. Ford sınıfı kuzenlerine bırakacak. Bu çok pahalı ve çok büyük gemileri zamanı geçmiş dinozorlara benzeten kimi uzmanlar ise, bir taraftan alternatif platformların aynı görevleri daha ucuza yapabileceğini, diğer taraftan da kararlı bir düşmanın bu gemileri batırabileceğini iddia ediyor.

Herhangi bir kriz anında ABD başkanının ilk sorduğu sorunun “En yakın uçak gemisi nerede?” olduğunu söylerler. Bu devasa gemilerin 90 uçak taşıyan, günde 200 sorti yaptırabilen, yüzlerce kilometre ötedeki herhangi bir deniz, hava veya kara hedefini vurabilen, hem de uluslararası sularda istediği yere gitme imkânına sahip mobil birer askeri üs olduğu düşünülürse, muhtemelen doğrudur. Çoğu ülkenin toplam hava gücünden daha fazlası, 100.000 tonluk, 25 dönümlük bu yüzen şehirde emrinize amade olsa ve kısa sürede dünyanın herhangi bir köşesine erişebilse, siz de öyle yapmaz mıydınız? Zaten çoğu zaman ufukta görünmeleri bile o kadar büyük bir psikolojik etki yapıyor ki, askeri yöntemleri kullanmadan sorun çözülüyor.



Bu gemiler olağanüstü hareket kabiliyetlerini nükleer reaktörlerine borçlu. Halen denizlerdeki Nimitz sınıfı uçak gemilerinin reaktörlerinin ürettiği güç 194 MW. Karşılaştırma için, 2-3 kat daha ağır dev yük gemilerinde kullanılan dünyanın en büyük dizel motorunun 84 MW, bir dizel lokomotifin 2 MW güç ürettiğini belirtelim (1 MW = 1000 kW = 1341 beygir gücü) Eğer nükleer yerine dizel alternatifi kullanılmış olsa, günde 300-400 ton yakıtı ihtiyaç duyacak uçak gemisinin, 3 ay sürecek bir görevde, defalarca yakıt ikmali yapması gerekeceği açıktır. Bu da bir çok operasyonel zorluğu beraberinde getirir. Örneğin ikmal gemisi vurulursa savaş geminiz de ortada kalır veya çatışmayı yarıda bırakıp en yakın dost limana gitmesi gerekir. Ayrıca taşınabilecek silah ve cephane miktarı yakıtı ayrılan tonaj oranında azalır.

Oysa nükleer güçlü gemiler, tam 25 yıl hiç yakıt ikmali yapmadan gidebiliyor. Zaten ömürlerinin de 50 yıl olduğu düşünülürse, geminin ömrü boyunca sadece bir kere benzinciye (pardon, uranyumcuya) uğraması gerektiği söylenebilir. 30 knot'luk (55 km/s) hızıyla günde 1300 km gidebiliyor. Depoladığı yiyecekler mürettebata 90 gün yetiyor. Günde 1,5 milyon litre deniz suyunu, yine nükleer gücünün verdiği elektrikle arıtıp 5000 kişilik personelinin kullanımına sunuyor. Gemi o kadar büyük ve kalabalık ki kendi posta kodu var!

Gemilerin İşleyişi

Bir deniz subayı uçak gemilerindeki gündelik hayatı şöyle tarif ediyor:

“Bir uçak gemisini anlamak mı istiyorsunuz? San Francisco havaalanını küçültüp bir piste, bir rampaya ve bir kapıya indirgeyelim, hem de çok yoğun bir günde. Uçaklar aynı anda inip kalsın ve iki uçağın kalkışı arasındaki süreyi yarıya indirelim. (Bir uçak kalktıktan 2 dakika sonra aynı pistten başka bir uçak kaldırmak zaten yeterince zor. Bir de süreyi 1 dakikaya indirdiğimizi düşünün.) Pist dalgalar nedeniyle sallanıyor olsun ve kalkan her uçağın o gün geri gelmesini zorunlu tutalım (Havaalanında gönderdiğiniz uçak kalkıp gider, sonrası ise sizi ilgilendirmmez. Uçak gemisinde ise gönderdiğiniz her uçak o gün geri geleceği için inişlerini de doğru zamanlamalısınız. Örneğin 1 dakikada bir uçak indirebilirken, havada 20 uçağınız varsa ve hepsinin de 10-15 dakikalık yakıtı kalmışsa işiniz zor!)

Uçakları teknik kapasitelerinin tam sınırında kullanalım, öyle ki bir kaza an meselesi olsun. Sonra yerimiz belirlenmesin diye radarı kapatalım, telsizleri çok sıkı kontrol edelim, uçakların yakıt ikmalini pistte,

motorları çalışırken yapalım, havaya bir düşman yerleştirelim, çevreye de bomba ve roketler serpiştirelim. Şimdi tamamını deniz suyu ve petrolle ıslatalım ve bütün personelimizi de, hayatında bir uçağı ilk defa yakından gören 20 yaşındaki gençlerden seçelim. Haa bu arada, kimseyi de öldürmemeye çalışalım.”

Güvertede tek tük bazı kazalar ve yangınlar yaşanmış olsa da, gerçekten bu sistemin sürekli değişen personele rağmen bu kadar güvenilir işlemesi, organizasyon yönetimi konusunda araştırmalara konu oluyor.

Dev asansörlerle hangardan güverteye çıkarılan uçaklar, acil durumlarda 20-30 saniyelik aralıklarla kalkabilir. Menzilleri yaklaşık 300-500 km'dir, ancak havada yakıt ikmalıyla bu değer 1000 km'ye kadar çıkabilir.

Bir uçak gemisi her ne kadar normal bir savaş gemisinden büyük olsa da, bir havaalanına kıyasla çok küçüktür. O yüzden, uçakların inmesi de kalkması da meseledir. 1-2 km'lik pist yerine 100-150 metrede bu işleri başarmak için yardıma ihtiyaç duyarlar.

Kalkarken buhar basıncıyla çalışan bir mancılık imdatlarına yetişir ve uçağı aynen bir sapan taşı mantığıyla tutup fırlatır. Pistonları geminin gövdesinde gizlenmiştir, dışarıdan görülebilen sadece iniş takımını tutup çeken çok küçük bir çıkıntıdır.



(Dikkat etmezseniz internetteki videolarda uçağın kendi gücüyle kalktığını zannedebilirsiniz.) Böylece uçak havalanması için gerekli 250 km/s'lik hıza 2 saniyede ulaşır, ki bu da pilotların yerçekimi ivmesinin 3-4 katını hissetmesi demektir.

İnmek muhtemelen daha da zordur. Tekerleklerin sürtünmesi o mesafede uçağı durduramayacağı için, uçağın arkasından bırakılan bir kancayla gemideki dört gergin çelik halattan birini yakalaması gerekir. Halat hidrolik basınçla kontrollü olarak gevşerken uçağı da çok kısa bir mesafede durdurur. Üstelik bu sırada uçağın motorları tam güçte çalışmaktadır. Çünkü halatlardan hiç birini yakalayamazsa, yeniden havalanabilmek için gerekli hızı korumak zordur.

Bütün bu zorluklar, deniz kuvvetlerinde kullanılan uçakların hava kuvvetlerindeki orana daha ağır ve sağlam olmasını zorunlu kılar. Örneğin yeni nesil avcı-bombardıman uçakları JSF (Joint Strike Fighter) F35'lerin havacı versiyonu F35-A'nın boş ağırlığı 13 ton iken, denizci versiyonu F35-C'ninki 16 tondur. (Dolu ağırlıkları aynıdır.) JSF projesinde yaşanan muazzam fiyat artışları ve gecikmeler, belki de teknik gereksinimleri çok farklı iki uçağı aynı ana gövdeye oturtmaktan kaynaklanmaktadır, ama bu başka bir yazının konusu.

Gerald R. Ford Sınıfı

İlk olarak 1975'te suya indirilen Nimitz sınıfı uçak gemilerinin sonuncusu George H. W. Bush 2009'da hizmete girdi. Zaman içinde tıpkı otomobil modellerinde olduğu gibi pek çok iyileştirme yapılsa da, artık sınırlara ulaşıldığı için bu tasarımın yenilenmesi gerekiyor. Gerald R. Ford sınıfından ilk geminin inşası 2008'de başladı, 2016'da suya indirilmesi bekleniyor.

Temel farklılıkları şöyle özetleyebiliriz: Gerald R. Ford sınıfı gemiler otomasyon teknolojilerini daha iyi kullanarak özellikle silah ve cephane taşınması gibi işlerde daha az personele ihtiyaç duyar. Toplam personel Nimitz'e göre 900-1200 kişi daha azdır. Daha az vana, boru ve pompa içerir. Bakımı daha kolay ve bakım maliyeti düşüktür. Buharla yapılan pek çok işlem elektrikli hale getirilmiştir, böylece paslanma sorunu da azalmıştır. Özellikle mancınının elektrikli olması, uygulanan kuvvetin anlık kontrol edilebilmesini sağlayacak ve insansız hava aracı gibi çok hafif uçaklar da fırlatılabilecektir. Ayrıca uçağın ağırlığına göre ayarlanan kuvvet, uçağı da daha az hasar verecektir. Uçakların aynı anda hem yakıt hem silah ikmali yapabilmesi, sorti sayısını artıracaktır.

Elbette radarlar, sensörler, füze savunma sistemleri gibi pek çok alanda da ilerleme olmuştur. Ama belki de bu yeni sınıfın en önemli özelliği, yeni tasarım A1B sınıfı nükleer reaktörlerin eskisinin 3 katından fazla, tam 600 MW güç üretmesidir. Böylece bu sınıftaki gemilerin faydalı ömürleri boyunca geliştirecek yeni silahlar ve gözlem sistemleri, sorunsuz bir şekilde entegre edilebilecektir. Örneğin lazer silahları veya elektromanyetik raylı toplar henüz deneme aşamasındaki, ancak çok fazla enerjiye ihtiyaç duyacağı açık olan sistemlerdir. Planlanması 1960'larda başlayan Nimitz serisinin son üyesinin 2058'e kadar denizlerde kalmasının beklendiği düşünülürse, projenin ne kadar uzun vadeli düşünülmesi gerektiği ortaya çıkar.

Gerald R. Ford sınıfının planlanma aşamalarında yaşanan tartışmalarda, bazı askeri uzmanların bu devasa gemilere karşı çıktığı açık kaynaklarda okunabilir. Bunun başlıca sebebi, gemilerin çok pahalı olması: İnşası 12 milyar dolar, işletilmesi günde 7 milyon dolar. Yüksek maliyet ABD'yi bir nevi tek taraflı silahsızlanmaya itiyor. Yakın zamana kadar kanun gereği 15 olan uçak gemisi sayısı önce 12'ye şimdi de 10'a indi. O parayla çok sayıda, daha küçük amfibi saldırı gemileri, denizaltılar, füze kruvazörleri üretilir. Çok daha küçük gemilerde konuşlanabilecek insansız hava araçlarının giderek önem kazanması, tamamen insanlı uçaklara göre tasarlanmış bu platformun sorgulanmasını gerektiriyor.



Amiral Nimitz
İkinci Dünya Savaşındaki
Pasifik filo komutanı.
Gerald R. Ford ise
1974-1977 yılları arasındaki
ABD başkanı, eski bir
denizci.



Denizaltılardan atılan Cruise füzeleri, herhangi bir noktayı hiç bir askerin hayatını tehlikeye atmadan vurabilir. Bir de ABD'den kalkıp dünyanın herhangi bir noktasına ulaşabilecek olan Sinsi (Stealth) B2 bombardıman uçaklarını unutmamak lazım. Üstelik 2. Dünya Savaşı'nda bir köprüyü havaya uçurmak için uçaklar ortalama 240 ton bomba atarken,



B-2 Stealth bombardıman uçağı

bugün bu miktar 4 tona indi. Silahlar akıldıkça sayıları da azalıyor. 2. Dünya Savaşı'nın yüzlerce uçağı havada karşı karşıya getiren çatışmaları, belki de bir daha hiç yaşanmayacak, oysa bu gemiler ilhamını oradan alıyor.

Karşı görüş ise şöyle özetlenebilir: Uçak gemilerinin görevini sadece bombardıman olarak görmek lazım. Hava ve denizde alan hâkimiyeti, yani geniş bir bölgeyi dostun kullanmasını sağlarken düşmanın kullanmasını engelleme konusunda uçak gemileri rakipsizdir.

Uçak Gemileri Durdurulabilir mi?

Uzmanların ikinci ve daha önemli itirazı ise, uçak gemilerinin vurulabilirliğiyle ilgili. Her ne kadar şimdiye kadar yaşanmamış da olsa, kararlı bir düşmanın bunu denemek için çok fazla motivasyonu var. Irak'ta 2003-2010 yılları arası toplam 4400 Amerikan askeri öldüğünü hatırlarsak bir anda 5000 askeri öldürmenin ve 100 kadar uçağı devre dışı bırakmanın askeri ve psikolojik etkisi ortaya çıkar.

Bir uçak gemisini batırmak istesenez ne yapardınız? Kuramsal olarak mayınlar, denizaltılardan atılan torpidolar, uçaklardan atılan bombalar ve gemi-avcısı füzeler, patlayıcıyla yüklü küçük sürat tekneleri, hepsi de işinizi görebilir. Ama bunlar zaten uçak gemisine en güçlü olduğu açıdan saldırmak demektir. Gerek gemideki gerekse eşliğindeki gemilerdeki ve denizaltılardaki savunma sistemleri, tam da bu tür tehlikeleri bertaraf etmek üzere tasarlanmıştır ve teknolojik olarak potansiyel düşmanlara göre çok daha ileridedir.

Kendini göstermeden mümkün olduğu kadar yaklaşacak, sonra da yüzeyi yalayarak giden bir Cruise füzesi atacak bir denizaltının daha fazla şansı olabilir. Uçak gemisinin bu füzeyi fark edip durdurması için sadece dakikaları olacaktır.

İran'ın tatbikat amacıyla uçak gemisi büyüklüğünde dev bir maket üretilip, Şubat 2015'te Basra Körfezi'nde buna saldırdığı ve tahrip ettiği biliniyor. İranlı yetkililer, yaptıkları açıklamalarda, muhtemel bir savaşta ABD'nin uçak gemilerini batıracak güçte olduklarını vurguluyor.

Ama yapılan askeri ve stratejik içerikli yayınlarla, yayımlanan doktora tezlerine ve Kongre'ye sunulan raporlara bakılırsa, ABD'lileri asıl endişelendiren gelişme, Çin'in yeni füzesi gibi görünüyor: Karadan fırlatılan ilk ve tek gemi-avcısı balistik füzesi DF-21.

Balistik füzeler atmosferin dışına çıkarak bir kıtadan diğerine nükleer silah taşımak üzere tasarlanmıştır ve adları genelde 3. Dünya Savaşı ve Kıyamet Senaryosu gibi kavramlarla birlikte anılır. Muazzam hızlarından dolayı manevra kabiliyetleri düşüktür ve hedefi çok hassas olarak tutturamazlar. Bu yüzden konvansiyonel patlayıcılarla ve/veya hareketli hedeflere karşı kullanılmazlar.

DF-21 bu konuda bir istisna. Neyse ki başlığı nükleer değil. Menzili 1500-2500 km, taşıdığı patlayıcı 600 kg, hızı 5 Mach (ses hızının 5 katı) olarak tahmin edilen bu füze, kendi radarıyla hedefe kilitlenip tek vuruşta gemiyi batırabilecek güçte. Uçak gemisinin füze savunma sistemleri devreye girse bile bu büyüklükte ve hızda bir balistik füzeyi durdurabilecekleri şüphelidir. Sonuçta anti-füze füzelerinin sayısı da sınırlıdır.



Uçak Gemisi Vurucu Grubu (Carrier Strike Group)

Uçak gemileri yalnız dolaşmaz. En az 7-8 gemi eşlik eder. Resimlerdekine aksine, uçak gemisinin yakınında değil yüzlerce kilometre uzağında dururlar. Böylece uçak gemisine yönelen herhangi bir tehdit önce onların radar ve sonarlarına yakalanır. Göreve göre değişmekle birlikte tipik bir grupta bulunanlar şöyle özetlenebilir:

- **Aegis güdümlü füze kruvazörleri**
Uçak gemisini füze saldırılarına karşı korur.
- **Destroyerler**
Uçak gemisini uçak ve denizaltılara karşı korur.
- **Denizaltılar**
Uçak gemisini gemi ve denizaltılara karşı korur.
- **İkmal gemisi**

Geminin milyar dolarla, füzenin ise milyon dolarla ölçülen maliyeti, Çin'in bir gemiyi batırmak için sadece biri işe yarayacak 1000 füze atmasını bile ekonomik hale getirmektedir. Zaten Çin'in istediği, gemiyi batırmaktan ziyade hatırı sayılır bir batırma ihtimali olduğuna ABD'yi ikna etmektir. Bu durumda uçak gemileri Doğu Asya kıyılarına 1500-2000 km'den fazla yaklaşamayacak ve dolayısıyla uçakları o bölgede görev yapamayacaktır.

Ama bu yöntemin çalışması için çok yetenekli bir füze tek başına yeterli değil. Önce uçak gemisini bulmak, sonra takip etmek ve füzeyi geminin rota değişiklikleri hakkında anlık olarak bilgilendirmek gerekli. Bunun için de ufuk ötesini gören radarlar, Pasifik'in her noktasını tarayacak uydular, uçak gemisinin hidetinden uzak duracak ama yine de onu görebilecek insanlı-insansız hava araçları ve bütün bunları birbirine bağlarken düşmanın müdahalesinden koruyacak çok sağlam bir elektronik iletişim sistemi gerekli. Örneğin bir çok küçük savaş gemisinin uçak gemisini taklit edecek radar ve telsiz sinyalleri yayımlaması bilinen bir aldatma yöntemi.

Belki de en iyi izleme şekli, kendi halinde (gibi görünen) bir balıkçı gemisidir. Uçak gemisi onu kolayca batırabilir elbette, ama istihbarat amacıyla kullanıldığında yüzde yüz emin değilse bu konuda çok gönülsüz davranacaktır, hele de henüz savaş çıkmamışsa ve DF-21'in fırlatılması başlama gongu olacaksa.

İşin bir de politik boyutu var. Pasifik'te ABD ile Çin'i karşı karşıya getiren bir savaş çıktı diyelim (Bunun pek çok sebebi olabilir ama en muhtemeli Çin'in kendi toprağı olarak kabul ettiği Tayvan gibi görünüyor). Bir uçak gemisini batırmak, aynen Japonların yaptığı Pearl Harbor baskınında olduğu gibi, ABD'yi

ne pahasına olursa olsun sonuna kadar savaşma konusunda kesin kararlı hale getirebilir. Belki de o noktadan sonra artık sorunun görüşmeler yoluyla çözülmesi imkânsız olacaktır.

Ama Çinliler bu konuya çok fazla kafa yormuş. Doktrinleri aşamalı bir gerilim artışı öngörüyor: İlk önce okyanusta gemiye yakın bir noktaya doğru fırlatabilirler füzelerini. Bu çok açık ve net bir "geri dönün, istersek sizi vurabiliriz" mesajı verecektir. Aynı mesaj "denediler ama vuramadılar" gibi yorumlanırsa sonuç felaket olur. Bir başka yanlış anlaşılma tehlikesi ise, nükleer başlıklı ve Amerika kıtasını hedefleyen bir saldırı zannedilmesi. Bu balistik füzenin 1500 km'yi kat ettiği 15 dakika son derece kritik.

Ardından füzeyi patlayıcıyla değil yangın bombalarıyla donatıp "yumuşak ölüm" tabir edilen bir saldırıyı deneyebilirler. Güvertede çıkacak yangın, uçaklara ve elektronik sistemlere büyük zarar verip gemiyi muhtemelen savaş dışı bırakacaktır ve bunu yaparken çok az sayıda can kaybına yol açacaktır.

Bu plandaki şeytani ayrıntı ise şu: Belki de ilk füzeyi attıklarında geminin yerini yaklaşık olarak biliyorlardı. Ama sonrasında, uçak gemisi füze savunma sisteminin radarlarını devreye soktu ve böylece kesin yerini belli etti!

Umalım ki bu satranç maçı karargâhlardaki savaş oyunlarından çıkıp gerçek hayatta hiç yaşanmasın, biz de kimin hamlelerinin daha zekice planlandığını hiç bilemeyelim.

Kaynaklar

- At What Cost a Carrier, CAPT Henry J. Hendrix.
- China Naval Modernization: Implications for U.S. Navy Capabilities-Background and Issues for Congress, Ronald O'Rourke



DF-21 balistik füzesi

ABD'nin Rakipleri

Dünyadaki 20 uçak gemisinin 10'u ABD'ye, diğerleri Rusya, Çin, Hindistan (2), Brezilya, Fransa, İspanya, İtalya (2) ve Tayland'a ait. Rusya'nın bu konuda şansı pek yaver gitmiyor. Sovyetler Birliği'nin dağılmasıyla, Karadeniz kıyılarındaki tersaneler ve inşa halindeki uçak gemisi Varyag da Ukrayna'ya geçmiş, daha sonra Çin'e satılmış.

Fransa'ya 2010'da sipariş ettiği, parasını verdiği mistral sınıfı iki uçak gemisi de, yine Ukrayna'daki savaş nedeniyle, teslim edilmemiş.

Zaten bir uçak gemisinin tek başına sürekli görevde olması imkânsız. Tıpkı kapıda her an bir güvenlik görevlisi bulundurmak için 3 kişiyi istihdam etmek

gerekmesi gibi, ABD'nin 10 uçak gemisi de fiilen görev yapan 3 gemi anlamına geliyor. Genellikle biri Akdeniz'de, biri Basra Körfezi'nde, biri Çin Denizi'nde görev başında. Diğer gemiler uzun süreli (4 yıllık) bakımda, kısa süreli (6 aylık) bakımda, görevden dönüş yolunda, limanda ya da eğitimde olabiliyor. Personelin sefer

sırasında bile değişmesi ve gemideki operasyonların teknik anlamda zorluğu, sürekli eğitimi zorunlu kılıyor. Bakım ve eğitim süreleri kısaltılabilir, ama bu durum "ya şimdi öde ya da daha sonra ama daha fazla öde" sözleriyle özetlenen, çok masraflı ve uzun tamir süreçleri gerektirecek arızalara ve kazalara yol açabilir.

Hafif Raylı Sistemlerin Sürüş Eğitiminde Simülatör Teknolojisi

Nüfus ve onunla birlikte yeni yerleşim birimleri arttıkça ulaşım da kentin karmaşık ağı içinde yaşamımızın giderek daha önemli bir parçası haline geliyor. Özellikle kara ulaşımında her gün çok sayıda kaza yaşandığını düşünürsek ulaşım araçlarını kullanacak personelin eğitiminin ne kadar önemli olduğu gerçeği kendini bir kez daha gösteriyor.



Bu ay sizlere tanıtacağımız proje de TÜBİTAK Teknoloji ve Yenilik Destek Programları Başkanlığı (TEYDEB) tarafından desteklenen ve TEYDEB başarı hikâyeleri arasında yer alan “Hafif Raylı Sistem Sürücü Eğitim Simülatörü” adlı proje. Şirketin, 1501 kodlu Sanayi Ar-Ge Projeleri Destekleme Programı kapsamında destek verilen projesi 2009 yılında başlamış ve 2012 yılında başarıyla sonuçlanmış.

Dilimize “benzetim” olarak çevrilen “simülasyon” kavramı genel anlamda bir sistemin, sürecin ya da durumun taklit edilmesi ya da benzerinin yapılması olarak tanımlanıyor. Bu sayede gerçek bir sistemin modeli inşa edilerek sistemin çalışma ve davranış ilkeleri anlaşılıyor ve bu sistemin kullanılacağı stratejilerin belirlenmesi için deneyler yürütülüyor.

Simülasyon sistemleri temel olarak görsel veri tabanının yer aldığı yazılımdan ve mekanik bileşenleri içeren donanımdan oluşuyor. Simülasyon sisteminin oluşturulması iki aşamada gerçekleşiyor: Görsel veri tabanı tasarlanması ve geliştirilmesi ile insan-makine arayüzlerinin grafik tabanlı prototipinin geliştirilmesi. Görsel veri tabanının geliştirilmesi aşamasında çeşitli küresel konumlandırma sistemleri, hava fotoğrafları ve uzaktan algılama verileri, örneğin uydu görüntüleri kullanılarak arazi veri tabanının oluşturulması, üç boyutlu nesnelerin modellenmesi gibi işlemler yapılıyor. İnsan-makine arayüzlerinin geliştirilmesi aşamasında ise ekranların, navigasyon konsollarının, eğitim konsollarının tasarlanması, kurulması ve karmaşık mantık davranışlarının modellenmesi gibi işlemler gerçekleştiriliyor.

Günümüzde modelleme ve simülasyon teknolojileri pek çok alanda kullanılıyor. Araştırma-geliştirme, konsept tasarım, eğitim ve eğlence alanları bunlardan bazıları. Eğitim simülörleri bir sistemi kullanacak operatörün ya da ekibin kullanımına yönelik olarak geliştirilen simülörleri kapsıyor. Bu tür simülörler uçak, helikopter, denizaltı, kar küreme ve yangın söndürme aracı gibi özel kullanıma yönelik araçların sürüş eğitimlerinde kullanılıyor.

Temeli 2005 yılında atılan KaTron firması tarafından TEYDEB projesi kapsamında geliştirilen simülör de hafif raylı sistemlerde sürüş eğitimi için kullanılabilecek bir eğitim simülörü. Bu simülör sayesinde eğitim alan sürücü adayına temel sürüş becerileri ve tekniklerini, fren yapma, hızlanma, manevra yapma, etki/tepki süreçlerinin nasıl işlediğini görme, refleks geliştirme ve algılama, öngörü ve tahmine yönelik analitik zekâ kullanma konularında pratik yapma ve bu becerileri geliştirme olanağı sağlanıyor.

Simülasyon sırasında sürücünün tüm tepkileri ve teknik veriler kaydediliyor. Bu da hem eğitimin değerlendirilmesinde hem de simülör sisteminin test edilmesinde kullanılıyor.

Simülör ekranındaki görüntü yani sürüş eğitiminin gerçekleştirildiği sanal ortam, istenilen ölçüde çeşitlendirilebiliyor. Uydu verilerinden yararlanılarak arazi modellemesi yapılabiliyor ve gerçek rotanın bire bir kopyası oluşturulabiliyor. Ayrıca bir tramvay yoluna aniden yaya ya da araç çıkması, yol üzerinde yangın olması gibi olası tüm kötü senaryolar, sis, duman gibi görüş mesafesini kısıtlayabilecek durumlar, kuru, kaygan zemin gibi farklı yol koşulları ve farklı mevsim koşulları simülör sistemine aktarıldığı için eğitimi alan kişi, gerçekte karşılaşılabileceği değişken koşullara ve risklere karşı da hazırlıklı oluyor.

Firma yetkilileri, hafif raylı sistem eğitimlerinde, sürücünün kendini gerçek ortamda hissedebilmesi ve simülasyonun uygulanabilir olması için kullanılan donanımın orijinale yakın olması gerektiğini belirtiyor. Simülörün başarısının, örneklencek tren sistemi kabininin, iç gövde sürücü göstergelerinin, trene ait dinamiğin ve seçilecek güzergahın görsel olarak gerçeğe yakın modellenmesi ile doğru orantılı olduğunu vurguluyorlar. Bu nedenle proje kapsamındaki simülörün kabini ve tüm iç donanımları, gerçeğine uygun olarak tasarlanmış ve geliştirilmiş.

Proje kapsamında, hafif raylı sistemler alanında hareketli platform ile kullanılan ilk yerli simülörü ürettiklerini belirten firma, bu sayede Türkiye'nin sınırlı sayıdaki simülör üreticisi ve ihracatçısı ülkeler arasına girdiğini de ekliyor.

Özellikle yangın söndürme araçları, kar küreme araçları, havaalanı yer destek araçları, helikopter, denizaltı gibi daha karmaşık ve kullanımı uzmanlık gerektiren araçlar söz konusu olduğunda eğitimlerin gerçek araçlar kullanılarak yapılmasının olumsuz yanları var. Bu tür eğitimlerin maliyetinin yüksek olması, eğitimler için uygun zaman ve mekân bulma konusunda sıkıntı yaşanması, herhangi bir hata ya da kaza durumunda araçların onarım maliyetinin yüksek olması bunlardan birkaçı. Simülörle gerçekleştirilen eğitimler ise bu sorunları ortadan kaldırarak gerçek hayatta gerçekleştirilmesi riskli, pahalı ya da zaman gerektiren deneme ve incelemelerin yapılmasını sağlıyor.



Kurulduğu 2005 yılından bugüne kadar otomotiv, havacılık ve inşaat sektöründe simülasyon ürünleri üreten ve dört TEYDEB projesi gerçekleştiren firma, çeşitli ulusal ve uluslararası Ar-Ge projeleri yürütmeye devam ediyor.

Şirketin ürün ve hizmetleri hakkında daha fazla bilgi almak için <http://www.katron.com.tr> internet sitesini ziyaret edebilirsiniz.

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



Yazıya katkılarından dolayı KaTron firması genel müdürü Hakan Yüceci'ye teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- http://www.ssm.gov.tr/anasayfa/kurumsal/SSM%20Dergisi/dergi_12.pdf
- <http://web.itu.edu.tr/soylemezm/simux/simux.pdf>



Hafif raylı sistem sürücü eğitim simülörünün iç kısmı

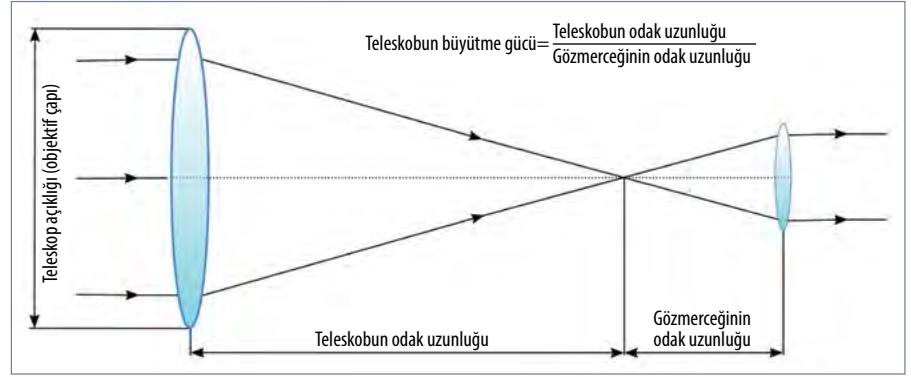
Aşağıda gördüğünüz ekran görüntüsü şirketin, hafif raylı sistem sürücü eğitim simülörünü temel olarak ürettiği bir tramvay sürücüsü eğitim simülörü. Simülörde Kabataş-Bağcılar arası hat, tüm reklam tabelaları da dahil olmak üzere bire bir modellenmiştir.

Her tür simülörde kabin sistemi, bilgisayar, kumanda kontrol, görüntü ve ses gibi temel bileşenler yer alıyor. Ancak masaüstüne yerleştirilmiş bir direksiyon ve bilgisayar gibi basit bir düzenden gerçek bir tır dorsesinin içine yerleştirilmiş bir platforma kadar çok çeşitli simülörler de geliştirilebiliyor.

Teleskobun Büyütme Gücü ve Görüş Alanı

Bir teleskobun büyütme gücü (katsayısı) basit bir bağıntıyla bulunabilir. Bunun için iki değerin bilinmesi gerekir. Teleskobumuzun ana merceğinin ya da aynasının odak uzunluğu ve teleskobumuza taktığımız göz merceğinin odak uzunluğu. Genellikle bu iki değer teleskobun ve göz merceğinin üzerinde milimetre cinsinden ifade edilir. Teleskobun birincil merceğinin ya da aynasının odak uzunluğunu göz merceğinin odak uzunluğuna bölerek büyütme gücü kolaylıkla hesaplanabilir. Örneğin odak uzunluğu 1000 mm olan bir teleskobu 25 mm odak uzunluğuna sahip bir göz merceği ile kullanmak isterseniz, bu teleskop-göz merceği birleşimi 40 kat büyütme gücü sağlayacaktır.

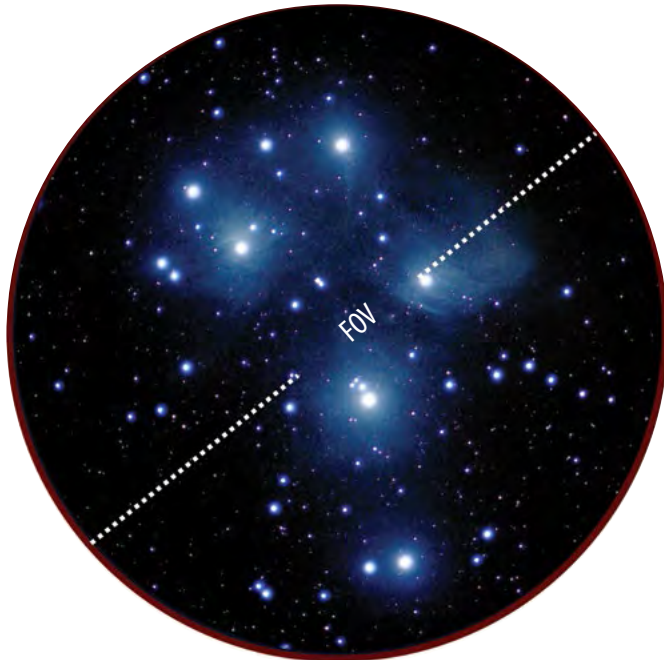
Kuramsal olarak daha küçük odak uzunluğuna sahip bir göz merceği ile çok yüksek büyütme oranlarına erişilebilir. Ancak uygulamada ne yazık ki bu mümkün değildir. Eğer öyle olsaydı büyük teleskoplar inşa etmemize gerek olmazdı. Demek ki büyütme gücü teleskop seçiminde tek etmen değil. Teleskobun açıklığının yani objektif çapının da büyük önemi var. Teleskobun açıklığı ne kadar büyükse o kadar fazla ışık toplar ve görüntü kalitesi artar. Bu da teleskobun büyütme gücünü daha iyi kullana-



bileceğimiz anlamına gelir. Bir teleskopla görüntü kalitesinden ödün vermeden en fazla ne kadar büyütme yapacağımız basitçe, teleskop açıklığının milimetresi başına bir kat şeklinde hesaplanabilir. Örneğin 90 mm mercek çapına sahip bir teleskop 90 kat büyütme oranına kadar etkin bir şekilde kullanılabilir, bundan daha fazla büyütme gücünde görüntü kalitesi düşecektir. Bu hesap kesin bir formül olmaktan çok gözlemciler arasında pratik kullanımda kabul gören bir hesaplama yöntemidir.

Büyütme gücü ve teleskop açıklığının yanı sıra gökyüzünde görebildiğiniz alan da çok önemlidir. Bu alan, gökyüzünde görebildiğimiz bölgenin genişliğidir. Görünen görüş alanını hesaplamak için teleskobun büyütme gücünü hesaplamak için kullandığımız formüle ek olarak göz merceğinin görünen görüş alanı değerini de bilmemiz gerekir. Eğer bu değer göz merceğinin üzerinde yazmıyorsa üreticinin in-

ternet sitesinde küçük bir araştırmayla bulunabilir, ama tipik bir göz merceğinin görünen görüş alanı 50° civarındadır. Teleskobun görüş alanı (*field of view*, FOV) ise göz merceğinin görünen görüş alanının büyütme gücüne bölünmesiyle bulunabilir. Örneğin 40 kat büyütme gücü sağlayan teleskop ve göz merceği birleşiminde 50°'lik bir görünen görüş alanına sahip göz merceği ile 1,25 derece çapında bir görüş alanı elde edilir. 6 Aralık sabahı gün doğmadan önce yakın görünümde olacak Mars ve Ay bu değerlerdeki mercekli bir teleskopla Şekil 1'deki gibi görünürdü. Teleskopla gözlemlere başlamadan önce ne genişlikte bir alan göreceğimizi bilmek önemlidir. Görüntüyü düzeltici ara bir optik eleman yoksa mercekli teleskoplarda görüntünün yatay yönde, aynalı teleskoplarda ise hem yatay hem de dikey yönde ters çevrildiğini unutmamak gerek. Özellikle Ay gözlemlerinde bu özelliği sınavabilirsiniz.



$$FOV = \frac{\text{Gözmerceğinin görünen görüş açısı}}{\text{Teleskobun büyütme gücü}}$$

Şekil 1: 40x büyütme gücüne sahip bir teleskobun 50° görünen görüş açılı bir göz merceği ile gördüğü alan, 6 Aralık 2015 Mars ve Ay yakın görünümde



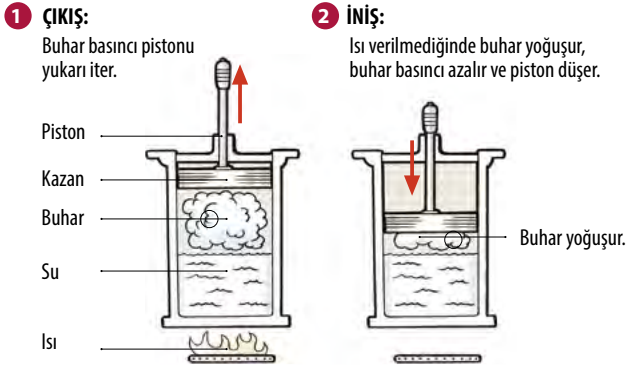
- 4 Aralık**
 Ay ve Jüpiter birbirine yakın görünümünde ($\sim 2^\circ$)
- 5 Aralık**
 Ay yeröte konumunda (404.799 km)
- 6 Aralık**
 Ay ve Mars birbirlerine göre çok yakın görünümünde ($\sim 0,2^\circ$)
- 7-8 Aralık**
 Ay ve Venüs yakın görünümünde ($\sim 5^\circ$)
- 14 Aralık**
 İkizler göktaşı yağmuru (~ 100 sayı/saat)
- 21 Aralık**
 Ay yerberi konumunda (368.417 km)
- 22 Aralık**
 Kış gündönümü 06:42 TSİ (en uzun gece, en kısa gündüz)
- 23 Aralık**
 Ay - Aldebaran tutulması (Ay Aldebaran'ın önünden geçecek)
- 24 Aralık**
 Mars ve Spika birbirine yakın görünümünde ($\sim 3,5^\circ$)
- 29 Aralık**
 Merkür en büyük doğu uzanımında ($19,7^\circ$)
- 31 Aralık**
 Ay ve Regulus yakın görünümünde
- 31 Aralık**
 Jüpiter ve Ay yakın görünümünde

Ay 3 Aralık'ta sondördün, 11 Aralık'ta yeniay, 18 Aralık'ta ilkdördün, 25 Aralık'ta dolunay evresinde olacak. 23 Aralık akşamı Ay, Boğa Takımyıldızı'nın en parlak yıldızı olan Aldebaran'ın önünden geçecek. Bu tutulmayı akşam dokuza doğru gözleyebilirsiniz.

Buhar Makinesi

Buhar makinesi daha doğrusu buhar kullanılarak çalışan motorlar Sanayi Devrimi'nin hem simgesi hem de itici gücüydü. Buharlı motorlar 17. yüzyılda icat edildi, 18. yüzyılda mükemmelleştirildi. Endüstriyel kullanıma elverişli ilk motorun patenti James Watt'a aittir.

NASIL ÇALIŞIR?

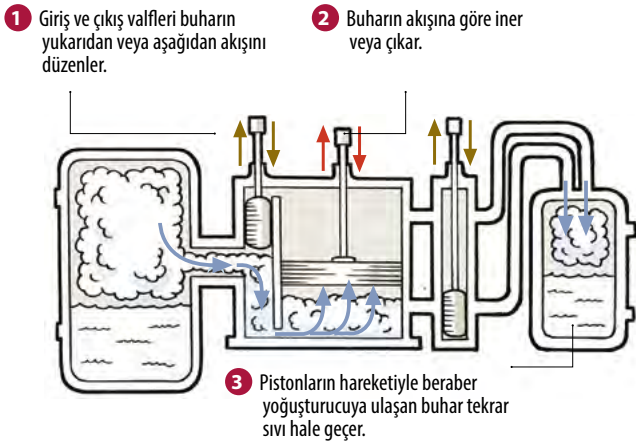


SİLİNDİR

Yukarıdan giren buhar silindiri aşağı iter. Piston aşağı indikten sonra valf sistemiyle buhar aşağıdan verilir ve piston tekrar yukarı çıkar.

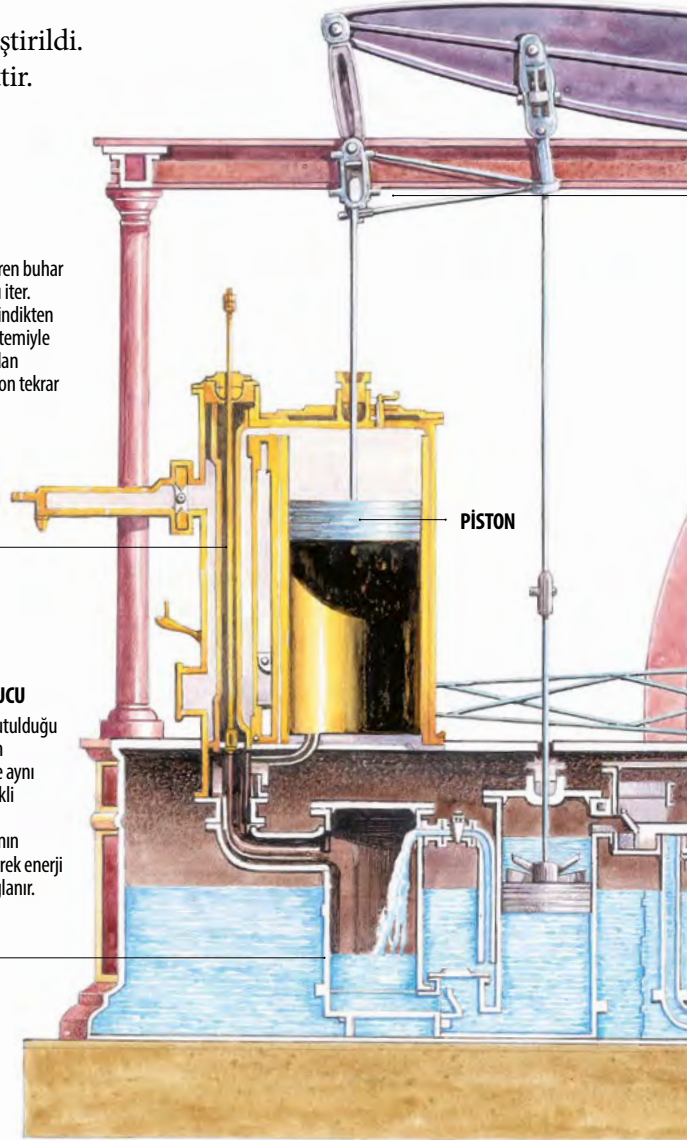
WATT'IN BULUŞU

Watt buharın yoğunlaşması için ikinci bir kazan ekledi.



YOĞUŞTURUCU

Buharın soğutulduğu ayrı bir kazan eklenmesiyle aynı kazanın sürekli ısıtılması ve soğutulmasının önüne geçilerek enerji tasarrufu sağlanır.



> BUHARIN İTİCİ GÜCÜ

BUHAR TÜRBİNİ

İskenderiyeli Heron, Eolipila adını verdiği ilk buhar türbinini icat etti.

ORG

Aynı zamanda matematikle ilgilenen Papa II. Silvestre buhar gücü ile çalışan bir org yaptı.

OSMANLI KATKISI

Ünlü Osmanlı astronom Takiyüddin el Raşid ilkel bir buhar türbinini betimledi.



DENEY

Von Guericke bir araya getirilerek havası boşaltılmış iki yarım küreyi ayırmaya çalıştığı ünlü Magdeburg deneyinde hem açık hava basıncının varlığını hem de gaz basıncının ne kadar büyük olabileceğini gösterdi.

BUHARLI POMPA

Madenlerden su tahliye etmek için kullanılan bu makine Worcester markisi Edward Somerset tarafından icat edildi.

BUHARLI TENCERE

Günümüzün düdüklü tencerelerinin atası sayılabilecek bu tencere Fransız Denis Papin'in icadı.

GEMİCİLİK

Papin buharlı motorla ve çarklarla çalışan ufak bir tekne yaptı.

BUHARLI POMPA

Thomas Savery, Edward Somerset'in kullandığı ilkeleri uygulayarak farklı buhar makineleri yaptı.



MS 1. YÜZYIL

975

1551

1654

1663

1680

1687

1698

PARALELKENAR

Mafsallı bu makine bir kol yardımıyla pistonlarda ortaya çıkan ileri geri hareketi "volan" adı verilen tekerleğe ileterek düzenli ve sürekli harekete dönüştürür.

Genelde otomobil motorlarının gücünü ifade etmek için kullandığımız "beygir gücü", birim zamanda yapılan işin ölçüsü olan güç birimi olarak, ilk kez James Watt tarafından buhar motorlarının gücünü yük beygirleriyle karşılaştırmak için kullanıldı.

VOLAN

Pistonların iniş çıkış hareketleri volan tekerinin düzenli ve kesintisiz hareketine dönüştürülür. Bu da buhar makinesinin pek çok farklı alanda kullanılmasına imkân tanımıştır.

REGÜLATÖR

Sisteme giren buhar miktarını otomatik olarak ölçerek makinenin hızını düzenler.

ÇAĞA GÖRE KULLANIM ALANLARI

Buhar gücü en çok sanayide, madencilikte ve ulaşırmada kullanılmıştır.

MADENCİLİK

Thomas Savery'nin 1698'de patentini aldığı buhar makinesi madenlerden su tahliye etmek için kullanıldı. 1712'de Thomas Newcomen tasarımı mükemmelleştirildi.

DOKUMACILIK

İplik eğirme ve dokuma makinelerinde ve daha sonraları preslerde kullanıldı.

ARITMA

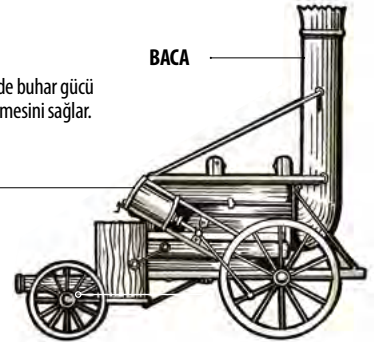
1900'lü yıllarda inşa edilen bu model bir çok başka alanda kullanımının yanı sıra tıbbi kullanım için su artırıyordu.

ULAŞTIRMA

Gemilerde, otomobillerde ve lokomotiflerde kullanıldı.

**PİSTON**

Pistonlar sayesinde buhar gücü tekerleklerin dönmelerini sağlar.

BACA**ELEKTRİK**

Günümüzde buharın en önemli kullanım alanlarından biri elektrik güç üretimidir. Buhar gücü bir çarkın döndürülmesinde kullanılarak kinetik enerji elektrik enerjisine çevrilir.

GENEL KULLANIM

Thomas Newcomen ve John Calley, Savery'nin tasarımını valflar ve regülatörler ekleyerek pek çok farklı alanda kullanılabilecek bir motor haline getirdi.

DOKUMA SANAYİSİ

Volan mekanik iplik eğirme makinelerinin ve dokuma tezgâhlarının değişmez bir parçası haline geldi.

WATT MOTORU

James Watt genel kullanım için tasarladığı ilk motor tasarımının patentini aldı.

**BÜYÜK ÖLÇEKLİ ÜRETİM**

Smeaton, Newcomen'in tasarımını kullanarak daha güçlü bir motor yaptı. Boulton & Watt fabrikası büyük miktarlarda buhar makinesi üretme amacıyla kuruldu.

TAŞITLAR

Buhar gücü ile çalışan ilk otomobil ve lokomotif tasarlandı. R. Fulton kürekleri buharlı motorla işletilen bir tekne yaptı.

DEMİRYOLU

G. Stephenson'un tasarladığı lokomotif ilk yolculuğunu Manchester-Liverpool arasında yaptı.

AZALAN KULLANIM

ABD'de dizel lokomotiflerin ve elektrik enerjisinin kullanılması buhar gücünün kullanımını azaltmasına başlangıç oldu.

1705

1733

1769

1775

1801

1814

1900

(Uzaklardan gelen kimliği belirsiz bir cisim, Güneş'in yakınlarında yörüngeye girip şekil değiştirmeye ve Güneş'i kaplamaya başlar.)

Neyle karşı karşıya olduğumuzu hâlâ anlayamamıştık: Zeki bir varlık mı, programlanmış bir robot mu? Bir saldırı mı, bir inşaat projesi mi? Bizim farkımızda mı, değil mi? Belki de karşımızdaki sadece enerji arayıp bulmak sonra da kendinden bir tane daha üretmek üzere programlanmış bir robottu. Hatta uzayda yaşayan, sadece içgüdüleriyle hareket eden bir canlı olduğunu, şimdi de kendini klonlamak için gerekli enerjiyi toplamak üzere Güneş'in etrafında kuluçkaya yattığını söyleyenler bile vardı. Işığın etrafında bir nevi dev uzay pervanesi! Üçüncü bir görüş ise, bu iki görüşün arasında anlamlı bir fark olmadığını söylüyordu.

Parçalar halindeki paneller Güneş'in etrafında yörüngeye girmeye, gölgeleri de Dünya'ya düşmeye başladıkça bu felsefi tartışmaları bir tarafa bıraktık. Yaşamın sonsuz geceyle bitmesine hazır değildik henüz. Saldırıya geçtik.

Önce trilyonlarca dereceye ulaşabilen, çok yüksek güçlü lazerleri denedik. Plana göre, kızgın bıçakla tereyağı dilimlemek kadar kolay olacaktı bu iş. Ama karşımızdaki (veya tasarımcısı) ışıkla ilgili her şeyi bizden daha iyi biliyordu. Biçim ve yapı değiştirebilen dış yüzeyi sayesinde canı isterse o anda kullandığımız frekansa karşı şeffaflaşıyor, ışın demeti onu hiç etkilemeden içinden geçiyordu. İsterse de enerji soğurup depoluyor, hatta kafası kızarsa bize yansıtıp silahlarımızı da vurabiliyordu. Ama bize zarar vermek gibi bir kaygısı yoktu. Daha çok işini yaparken çevredeki sinekleri kovalayan meşgul biri havası vardı.

Sonra eski usul taş atmaya denedik.

Dev bir meteorun yörüngesini değiştirip o tarafa doğru fırlattık. Ama geç kalmıştık. Şimdiden Güneş'in dörtte birini kaplayan kurulu panelleri sayesinde neredeyse sınırsız enerjiye ulaşabiliyordu. Kendi ürettiği ışınlarla göz açıp kapayana kadar meteoru da parçaladı. Olay o kadar hızlı olup bitti ki, nasıl bir teknoloji kullandığını anlayamadık bile.

Son çare olarak Güneş Sistemi'nin çeşitli köşelerinde, genelde madencilik amacıyla kullanılan bütün hidrojen bombalarını bir araya getirdik. Hepsini aynı anda Mars-Jüpiter arasındaki asteroid kuşağının içinde patlatıp onu kandırmaya çalıştık. Amacımız insan yapımı bu dev füzyon reaktörü sayesinde orada daha parlak bir yıldız olduğunu düşündürüp cismi tuzağa düşürmekti. Bir an inşaat durdu, adeta uyuyan dev dönüp bir baktı. Ama dediğim gibi, ışıkla ilgili çok fazla şey biliyordu ve muhtemelen yaptığı spektrum-frekans-enerji analizleriyle orada bir yıldız olmadığını hemen anladı. Maalesef gidip ne olduğunu araştırarak kadar meraklı değildi. Kaldığı yerden işine devam etti.

Sonunda beklenmedik bir kahraman gelip bizi kurtardı: Uzay molozu. Kim bilir hangi roketin bozulan motorundan kopan 1 cm çapında minik bir metal parçası, saatte 10.000 km'yi aşkın bir hızla o panellerden birini delip geçince şoke olmuştuk. Tüm alıcılarımız bu canavarın zayıf noktasını bulmak üzere oraya odaklanmış olmasa bunu fark etmemiz bile imkânsızdı. Demek ki çok küçük cisimleri algılayamıyordu, savunma sistemi büyük cisimleri durdurmaya veya çok büyüklerse çevrelerinden dolanmaya programlanmıştı. Öyle ya, uzay boşluğunun başka neresinde tozdan büyük, meteorlardan küçük, hızlı ve tehlikeli parçacıklara rastlayabilirsin ki? Milyonda bir böyle bir şey olacağı varsayımıyla, savunma yapmaya değmez bile. Görmesi de zor, isabetle vurması da. Parçalanmış bölgeyi tamir edersin olur biter. O da öyle yaptı. Demek ki bazı medeniyetler ok, makineli tüfek, şarapnel gibi silahlardan tamamen habersizdi.

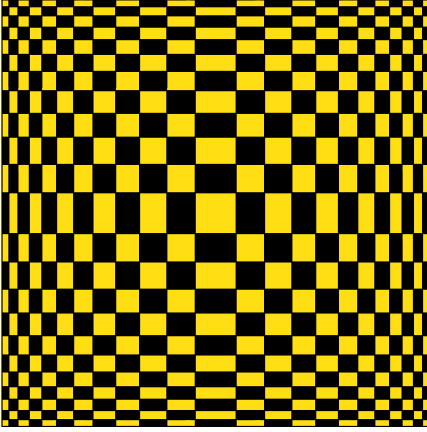
Ondan sonrası çok sorun olmadı. Unutmaya çalıştığımız askeri teknolojilerimiz imdadımıza yetişti. Aynı anda dört bir tarafında patlayan parça tesirli bombalar ve açılan yayılım ateşi, o kadar çok paneli imha etti ki, cismin kendini yenileme kapasitesi yetersiz kaldı. Parçalar birbirine çarpmaya, yörüngeden çıkmaya, Güneş'e düşmeye başladı. Belki de fark etmeden beynini vurmuştuk, merkezi bir beyni varsa tabii. Toparlanıp Alpha Centauri'ye gitmek yerine, göremediği için nasıl oluştuğunu muhtemelen çözemediği hasarları tamir etmeye çalışıyordu. Bu sefer de o neyle karşı karşıya olduğunu anlayamamıştı.

Çevreye savrulan son paneli de yakalayıp Güneş'e fırlatmak sonraki 100 yıl boyunca uğraştırdı bizi. Ama arkamızda delil bırakmak istemiyorduk. Evren düşündüğümüzden daha tehlikeli bir yerdi.



Çizim : Ersan Yağız





Yazı Tura

Bir parayı arka arkaya 10 kez atıyorsunuz. İlk beşinin yazı, son beşinin tura gelme olasılığı nedir?

Toplam 1000

25 farklı tam sayının toplamı 1000'dir.

Bunlardan en küçük 15'inin toplamı en fazla 525 olabildiğine göre en büyük 15'inin toplamı en az kaç olabilir?

Bardaktaki Su

Silindirik biçiminde bir bardakta bir miktar su bulunmaktadır. Hiçbir ölçüm aracı kullanmadan su miktarının yarım bardaktan daha mı az yoksa daha mı çok olduğunu nasıl anlarsınız?



Göz Aldanması

Şekilde sadece paralel doğruların oluşturduğu dikdörtgenler bulunmasına rağmen dairesel ve bombeli bir görüntü varmış gibi görüyoruz.

Uğurlu Sayı

Dört farklı rakamdan oluşan uğurlu bir sayınız var. Bu sayının hem ilk üç rakamının, hem de son üç rakamının oluşturduğu sayılar tam kare sayılardır.

Uğurlu sayınız kaçtır?

Elli Para

50 adet paranın yarısı normal, yarısı sahtedir. Normal paralar 10 gram, sahte paraların ise bir kısmı 9 gram, bir kısmı da 11 gramdır. Paraları birbirleriyle kıyaslamak için iki kefli bir teraziniz var.

Her tartıda terazi, iki kefesine konulan paraların ağırlıklarının farkını gösteriyor.

Rastgele seçilecek bir paranın normal mi, sahte mi olduğunu kesin olarak anlamanız için en az kaç tartı yapmanız gerekir?

Notlar:

- Seçtiğiniz parayı, tartı işlemlerinde kullanamazsınız.
- Her kefeye en az bir para yerleştirmelisiniz.
- Terazi sadece negatif olmayan bir sayı gösteriyor. Hangi kefenin daha ağır olduğu ile ilgili bilgi vermiyor.

Piyonlar

Standart bir satranç tahtasının (8x8) karelerine beyaz ve siyah piyonları aşağıdaki kurallara göre yerleştireceksiniz.

- Dilediğiniz karelere beyaz ya da siyah bir piyon koyabilir ya da boş bırakabilirsiniz.
- Her sıradaki beyaz piyonların sayısından siyah piyonların sayısını çıkarıp sonucu o sıranın sağına yazacaksınız.
- Her kolondaki beyaz piyonların sayısından siyah piyonların sayısını çıkarıp sonucu o kolonun altına yazacaksınız.

Hedefiniz 16 sonucun tümünün farklı olması.

Örnek:

8x8 yerine 4x4'lük bir tahta için olası bir çözüm:

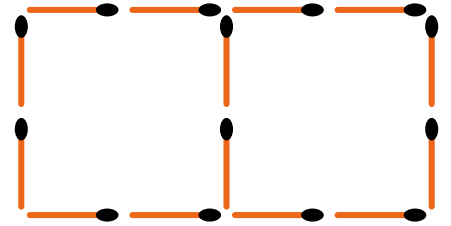
				-1
				3
				2
				-2
4	-3	0	1	

Not:

Bu sorunun birden fazla çözümü vardır.

Kibritler

Altı kibritin yerini değiştirerek aynı büyüklükte dört kare elde ediniz.



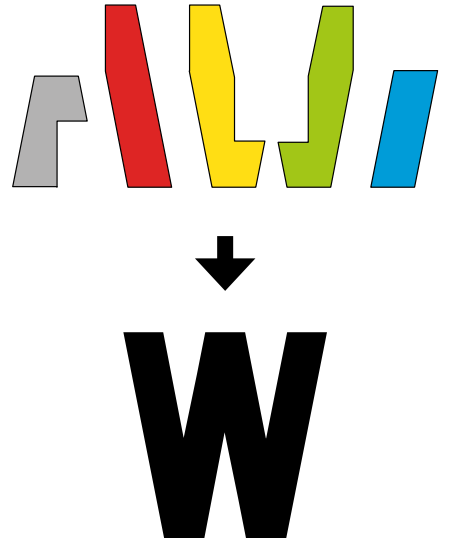
Not:

Açıkta hiçbir kibrit kalmayacak.

W Harfi

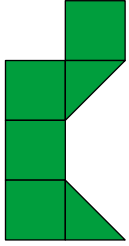
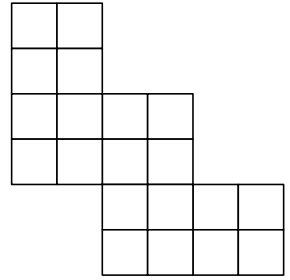
Beş parçayı birleştirerek W harfi elde ediniz.

Parçalar döndürülebilir ama ters çevrilemez.

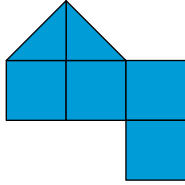


Dört Parça

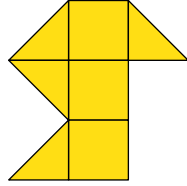
Aşağıdaki beş parçadan yalnız dördünü kullanarak sağdaki şekli elde ediniz. Parçalar döndürülebilir ama ters çevilemez.



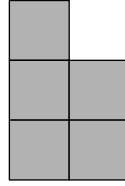
A



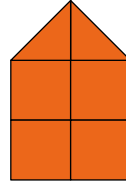
B



C



D



E

Geçen Sayının Çözümleri

Yaşlar

Grupta 3 erkek, 2 kız öğrenci bulunuyor.

Erkeklerin yaş toplamı 42, kızların yaş toplamı ise 14.

Toplar

6 kırmızı, 7 beyaz, 17 siyah top var.

Toplam Otuz Üç

Bu sayı en fazla 98.643.210, en az 36.789 olabilir.

İlişki

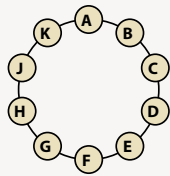
TOK ve AT yan yana gelerek TOKAT sözcüğünü,

KIRIK ve KALE yan yana gelerek KIRIKKALE sözcüğünü oluşturur.

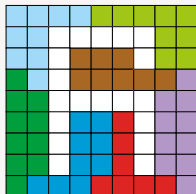
Masa Düzeni

17 farklı masa düzeni oluşturulabilir:

	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K
1		M		M		M		M		M
2		M		M		M		M		M
3		M		M		M		M		M
4		M		M		M		M		M
5		M		M		M		M		M
6		M		M		M		M		M
7		M		M		M		M		M
8		M		M		M		M		M
9		M		M		M		M		M
10		M		M		M		M		M
11		M		M		M		M		M
12		M		M		M		M		M
13		M		M		M		M		M
14		M		M		M		M		M
15		M		M		M		M		M
16		M		M		M		M		M
17		M		M		M		M		M



Parça Birleştir



X Harfi

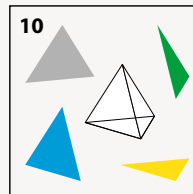
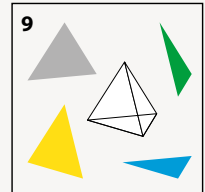
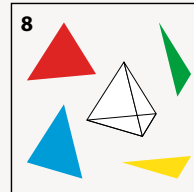
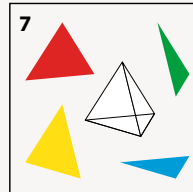
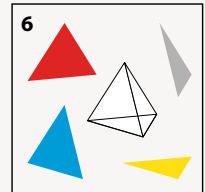
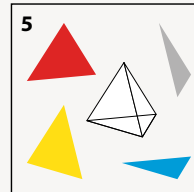
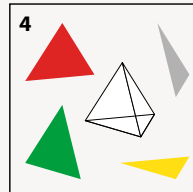
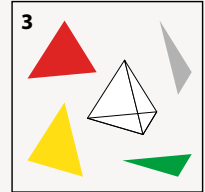
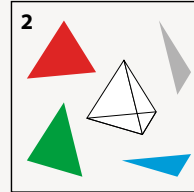
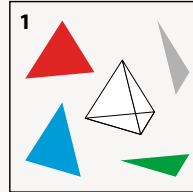


Düzeltilme:

Dergimizin Kasım ayında yayımlanan 576. sayısında "X Harfi" sorusunun başlığı

"Düzgün Dörtüzlü" olarak yazılmıştır.

Bu yanlış nedeniyle okuyucularımızdan özür dileriz.



Düzgün Dörtüzlü

10 farklı biçimde boyanabilir.



Yaşama etki eden her şeyi anlamak ve anlatmak. Kapitalizmden görelilik kuramına, termodinamikten toplum dinamiklerine, seksen hayatın kökenine kadar her şeyi...

Dünyanın Tüm Dertleri meraklı bir zihnin, Dünya'da işlerin nasıl yürüdüğünü anlamak için çıktığı galaksiler, uygarlıklar ve türler arası bir yolculuk. Ve yan koltuk sizin için ayrılmış.

Marcus Chown: Ödüllü bir yazar ve televizyoncu. Kaliforniya Teknoloji Enstitüsü'nde radyo astronomi alanında çalışmıştır. Haftalık bilim dergisi *New Scientist*'te kozmoloji danışmanlığı görevini sürdürmektedir. Çok satan *Evren Tweetlendi*, *Biraz Kuantumdan Zarar Gelmez*, *Atomların Dansı*, *The Never Ending Days of Being Dead* ve *The Magic Furnace* gibi kitapların yanı sıra 2011'de FutureBook Dijital Yenilik Ödülü alan iPad uygulaması *Solar System*'in da yazarıdır.



DÜNYA'NIN TÜM DERTLERİ - Bir İnsanın Hemen Her Şeyi Anlatma Girişimi

Marcus Chown
Çeviri: Zeynep Arık Tozar
Domingo, 2015

"Dünya düzenden yoksun değildir. Güneş her sabah doğar. İnsanlar gençleşmez, yaşlanır. Bir sonuç her zaman bir sebebi izler. Dünya'nın kumaşında bir düzen vardır."

Neden nefes alıp veriyoruz? Para neden var? Yaşam neden cinsiyeti icat etmiştir? Neden bir şey *olması*, hiçbir şey *olmamasına* baskındır? Beyin nasıl çalışır? Gelişkin bir maymun soyundan başka bir şey olmayan -ve DNA'sının üçte biri mantar DNA'sıyla ortak olan- bizler nasıl yeryüzünün hâkimi olduk? Zemin katında yaşayan insanların üst kattakilere göre geç yaşlandığını ya da uygarlık tarihindeki temel kırılma noktasının gıdaları pişirmeye başladığımız an olduğunu duymak sizi şaşırtır mıydı? Peki ya bizi kuşatan evrenin dev bir hologramdan ibaret olması ihtimali?

Karmaşık meseleleri biz sıradan insanlar için anlaşılır bir dille anlatmaktaki hüneriyle haklı bir şöhret edinen Marcus Chown bu kez büyük bir işe kalkışıyor:

Bilimsel Serüvenler - Grip Aşılarının Geliştirilmesi

Michael Burgan
Çeviri: Fatma Selda Somuncuoğlu
TÜBİTAK Popüler Bilim Yayınları, 2015

I. Dünya Savaşı 1914'ten 1918'e kadar sürmüş, bu süre içinde 15 milyon asker ölmüştü. 1918 yılında dünya çapında ölümcül bir grip pandemisi, yani dünya çapında bir grip salgını yaşandı. İspanyol gribi denilen bu pandemide savaşın yarısı kadar zamanda, yani iki yıl içinde en az 40 milyon insan öldü. O tarihten beri bunun kadar yıkıcı başka bir pandemi yaşanmadı, ancak her yıl yeni grip virüsleri ortaya çıkıyor. Virüslerin çoğu o denli korkutucu olmasa da her zaman tehdit edicidir. Doktorlar ve bilim insanları yeni virüsler karşısında etkili olabilecek yeni aşılar geliştirme arayışlarını sürdürüyor. Acaba evrensel bir grip aşısı geliştirilebilir mi?

Michael Burgan: Çocuk ve genç yetişkin kitapları yazarı. ABD tarihi, coğrafya ve dünya liderlerinin hayatlarıyla ilgili pek çok kitabı var. Ayrıca kurgu kitapları da yazıyor ve klasik roman uyarlamaları yapıyor. Birkaç yazarlık ödülü bulunan Burgan çocuklar için yazmadığı zamanlarda oyun yazmaktan hoşlanıyor. Oyunları şimdiye kadar ABD'nin çeşitli yerlerinde sahnelenmiş.



Bilimsel Serüvenler'in içinde neler var?

- Heyecan verici ve güncel bilimsel zorlukların gerçek hikâyeleri
- Projelerde bizzat yer alan kişilerin görüşleri
- Çalışmalarda kullanılan bilimsel kavramlar hakkında açık anlatımlar
- Göz alıcı fotoğraflar, haritalar ve şekiller