

"Otomobil" Posterleri ve "2016 Gök Olayları Yıllığı" Dergimizle Birlikte...

Bilim ve Teknik



Aylık Popüler Bilim Dergisi
Ocak 2016 Yıl 49 Sayı 578
5 TL

Düşünceyle Kontrol; Akıllı Kaporta ve Camlar...

Otomobil Teknolojisinde Geleceğe Yarış

Nobel Nasıl Kazanılır?

Işık Hızında Çarpıştırma

2015'in Önemli Bilimsel Gelişmeleri

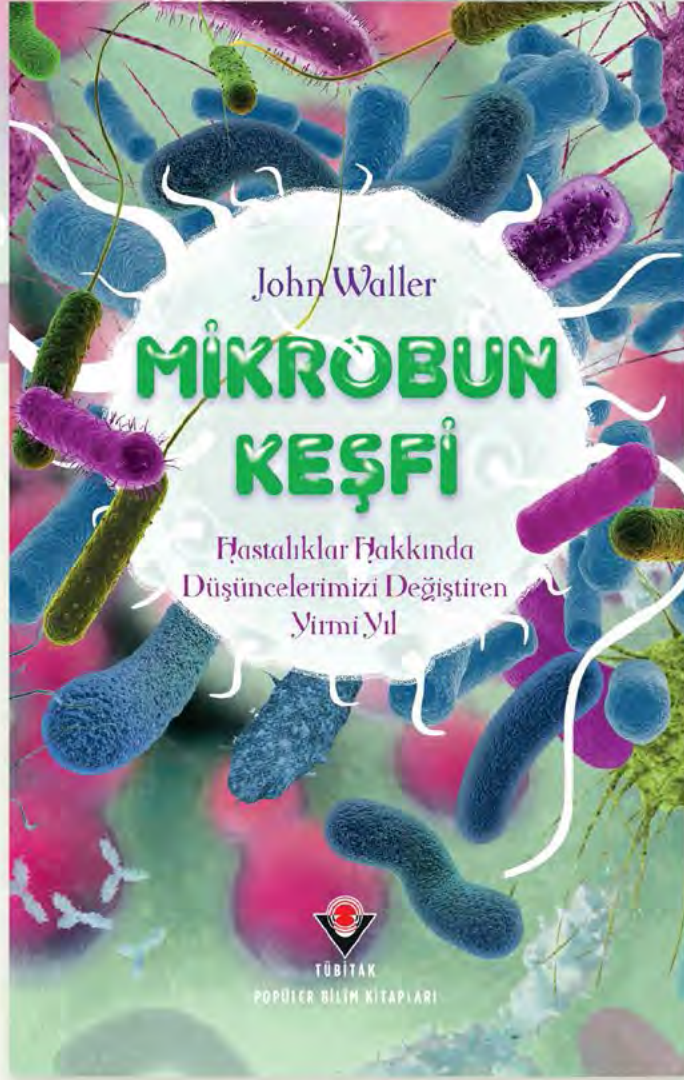
Araç Emisyon Sorunu

Nasıl İkna Oluyoruz?



"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 akıldır” Mustafa Kemal Atatürk



Son bir kaç yıldır otomobil teknolojisinde hayal bile edemeyeceğimiz gelişmeler yaşanıyor. Uçan otomobiller, kendi kendini idare edebilen sürücüsüz otomobiller, sestten daha hızlı yol alan süpersonik yarış araçları yani geleceğin teknoloji harikası, gösterişli otomobilleri... Süper özelliklere sahip otomobillerin çok yakın gelecekte trafikteki yer alacağına ve günlük hayatımızın bir parçası olacağına kesin gözüyle bakılıyor. Murat Yıldırım “Geleceğe Yarış” başlıklı yazısında MP4-X isimli kavramsal yarış aracının özelliklerini anlatıyor. Bir diğer yazısında ise sürücüsüz araçlar programlanırken hiç beklenmedik bir etik ve felsefi sorunla karşı karşıya olduğumuzu da gözler önüne seriyor. Sürücüsüz otomobillerde çarpışma kaçınılmaz olduğunda, araç en çok sayıda kişiyi mi kurtarmalı yoksa yolcular arabaya binmekle riski kabul etmiş mi sayılır? Yolcu mu yoksa yaya mı kurtarılmalı? Siz de bu konuyla ilgili görüşünüzü çevrimiçi anketimize katılarak bizimle paylaşabilirsiniz. Anket sonuçlarını dergimizin internet sitesinden (bilimteknik.tubitak.gov.tr) ve facebook sayfasından (facebook.com/Bilim-ve-Teknik-142797165793826/) takip edebilirsiniz.

Tolgahan Kaya son zamanlarda sıkça duyduğumuz araç emisyon sorununun altında yatan gerçeği ele alıyor. Yazısında otomobillerin yakıt tüketimini ve egzozlarından çıkan gazlardaki kirlilik oranını temsil eden emisyon değerlerinin gerçeği ne kadar yansıttığını sorguluyor. Engin Tanık ise Hacettepe Üniversitesi’nde tasarlanan ve üretilen yerli elektrikli spor otomobili tanıtıyor. TÜBİTAK’ın düzenlediği Alternatif Enerjili Araç Yarışları’na katılan Uludağ ve Trakya Üniversitesi takımları geliştirdikleri araçları ve bu süreçte karşılaştıkları zorlukların üstesinden nasıl geldiklerini bize aktarıyor.

İlay Çelik Sezer 2015 yılının önemli bilimsel gelişmelerini, Enis Yazıcı da CERN’de gerçekleştirilen ve kurşun iyonlarını ışık hızına yakın hızlarda çarpıştıran deneyleri özetliyor. Özlem Ak TÜBİTAK Bilim Ödülü sahibi Prof. Dr. Marat Akhmet’in başarılı çalışmalarını anlatıyor. Pınar Dündar da ikna olmanın ya da birilerini ikna etmenin sırlarını ele alıyor. Ali Sinan Sertöz’ün “Nobel Nasıl Kazanılır?”, Zeynep Bilgici’nin “Tetanosa Neden Olan Pas mı Çivi mi yoksa Hiçbiri mi?” ve Mahir Ocak’ın “Schrödinger’in Kedisine ve Kütleçekimi” başlıklı yazılarını da zevkle okuyacağınıza eminiz.

Dergimize abone olmak veya aboneliğini en az bir yıl uzatmak isteyenler için düzenlediğimiz abonelik kampanyası yeni yılda da devam ediyor (<http://esatis.tubitak.gov.tr>). Nesiller büyüten *Bilim ve Teknik* dergisinin bu sayısını da keyifle okumanızı ve sonraki sayılarımızı sabırsızlıkla beklemenizi diliyoruz.

Yeni yılın herkese sağlık, mutluluk, başarı, sevgi ve barış getirmesi dileğiyle...

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 Eviş
Prof. Dr. Gökhan Özyiğit
Yrd. Doç. Dr. Emre Sermetlioğlu
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 Dündar
(pinar.dundar@tubitak.gov.tr)
Dr. Bülent Gözcelioğlu
(bulent.gozcelioglu@tubitak.gov.tr)
Dr. Mahir E. Ocak
(mahir.ocak@tubitak.gov.tr)
Dr. Tuba Sangül
(tuba.sarigul@tubitak.gov.tr)
Dr. Murat Yıldırım
(murat.yildirim@tubitak.gov.tr)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Faks
(312) 427 66 77

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

İnternet
www.bilimteknik.tubitak.gov.tr

e-posta
bteknik@tubitak.gov.tr

ISSN 977-1300-3380

Fiyatı 5 TL
Yurtdışı Fiyatı 5 Euro

Dağıtım: TDP
<http://www.tdp.com.tr>

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

Baskı Tarihi: 29.12.2015

İçindekiler

22



30



72



16 **Elleriniz Ne Kadar Temiz!** / Tuba Sarıgül

22 **2015'in Bilimsel Gelişmelerinden Bir Seçki** / İlay Çelik Sezer
2015 kimi çığır açıcı olabilecek, kimi ise olası uygulamaları açısından etik kaygıları da beraberinde getiren pek çok bilimsel gelişmeye tanıklık etti.

32 **İyon Çarpıştırma Deneyleri ve Kuark Gluon Plazması** / Enis Yazıcı
CERN'de kurşun iyonları ışık hızına yakın hızlarda çarpıştırılmaya başlandı. Peki, günlük yaşantımızdan hayli uzak bir alanda gerçekleşen bu son derece uç fiziksel durumların araştırılması ve aydınlığa kavuşturulması bizim için neden önemli?

38 **Tetanos** / Zeynep Bilgici

40 **ODTÜ Matematik Bölümü'ne Dördüncü TÜBİTAK Bilim Ödülü** / Özlem Ak
TÜBİTAK Bilim Ödülü'nü kazanan ilk matematikçi Ord. Prof. Cahit Arf ile aynı ödüle layık görülmenin onurunu taşıyan Prof. Dr. Marat Akhmet çalışmalarını ve başarılarının sırrını bizlere anlatıyor.

50 **Geleceğe Yarış** / Murat Yıldırım
McLaren çoğu daha geliştirme aşamasında olan ilginç teknolojilerle kavramsal bir araç tasarladı. Bilim kurgu filmlerden çıkıp gelmiş gibi duran ve MP4-X adı verilen bu Formula1 yarış aracı geleceğin otomobillerinden beklentimizi yükseltiyor.

60 **Nasıl İkna Oluyoruz?** / Pınar Dündar
Bir kozmetik mağazasına sadece el kremi alacağım diye girip mağazadan elinizde makyaj malzemeleriyle dolu bir poşetle çıktığınızda, ikna yeteneği yüksek insanlarla karşılaşmışsınız demektir. Peki, nasıl ikna oluyoruz? Birini ikna etmenin sırrı nedir?

66 **Araç Emisyon Sorununun Altında Yatan Gerçek** / Tolgahan Kaya
Otomobillerin yakıt tüketimini ve egzozlarından çıkan gazlardaki kirlilik oranını temsil eden emisyon değerleri, gerçeği ne kadar yansıtıyor?



72 Nobel Nasıl Kazanılır? / *Ali Sinan Sertöz*
Nobel Ödülü'nü almak için sadece özgün bir fikre sahip olmak ve bilimsel bir buluşa imza atmak yeterli mi? Yoksa merak ettiğiniz konunun peşinden koşmak, sağlıklı bir hayat düzeniyle uzun yaşamayı garanti etmek, akli dengenizi ve motivasyonunuzu kaybetmemek ve bir sanatla ilgilenmek de gerekiyor mu?

78 Hacettepe Üniversitesi'nden Yerli Elektrikli Spor Otomobil / *Engin Tanık*
Türk mühendisler üç buçuk yıllık yoğun bir çalışma sonucu dünya standartlarına uygun bir spor otomobil tasarlayıp üretti.

82 Schrödinger'in Kedisi ve Kütleçekimi / *Mahir E. Ocak*
Bilimsel çalışmalar, kütleçekiminin Schrödinger'in kedisini öldürdüğünü gösteriyor.

86 Uludağ Üniversitesi Makine Topluluğu (Umakit) / *Işlayhan Topçuoğlu*

87 Trakya Üniversitesi Pehlivan Team / *Yunus Emre Kukut*

92 Sürücüsüz Araçların Hayati Kararı: Yolcu mu? Yaya mı? / *Murat Yıldırım*
Geleceğin otomobilleri programlanırken hiç beklenmedik bir etik ve felsefi sorunla karşı karşıyayız.

* Emre Sermetli "İğne Deliğinden Gelecek" köşesinde ilginç hikâyeleriyle önümüzdeki ay tekrar sizlerle olacak.

Ek

POSTER Otomobil / *Çeviri: Özlem Kılıç Ekici*

Düzeltilme: Aralık 2015 (577. sayı)

•54. sayfada yayımlanan "Parazitik Hastalıklara Yönelik Etkili Tedavilerin Keşfi Nobel Getirdi" başlıklı yazıda, *Plasmodium* cinsi mikroorganizmalar sehven "*Plasmodium* bakterileri" şeklinde adlandırılmıştır. *Plasmodium* cinsi mikroorganizmalar sınıflandırma açısından bakterilerden farklıdır ve ökaryotik Protista âlemine dahildir.

4

Haberler

12

Ctrl+Alt+Del / *Levent Daşkiran*

18

Tekno Yaşam / *Elif Zehra Arslan*

30

Ayrıntılar / *Özlem Ak*

44

Merak Ettikleriniz / *Tuba Sarıgül-Mahir E. Ocak*

56

Türkiye Doğası / *Bülent Gözcelioğlu*

88

Gökyüzü / *Erdem Aytekin*

90

Nasıl Çalışır? / *Murat Yıldırım*

94

Zekâ Oyunları / *Emrehan Halıcı*

96

Yayın Dünyası / *İlay Çelik Sezer*



Göller Isınıyor

Mahir E. Ocak

Bir grup araştırmacının yaptığı çalışmalar, tatlı su kaynaklarının iklim değişikliği sebebiyle hızla ısındığını gösteriyor. Üstelik 25 yıla yayılan ölçümlerin sonuçlarına göre tatlı suların ısınma hızı, okyanuslarından ve atmosferinden daha büyük. Dr. C. M. O'Reilly ve arkadaşlarının yaptığı araştırmanın sonuçları *Geophysical Research Letters*'de yayımlandı.

Dünya'nın ortalama yüzey sıcaklığının Sanayi Devrimi'nden bugüne kadar yaklaşık 1°C arttığı biliniyor. Dünya'nın tatlı su kaynaklarının yarısından fazlasını içeren, altı kıtadaki 235 göl üzerinde

son yirmi beş yılda yapılan çalışmalarda bu göllerin sıcaklığının her on yılda bir ortalama olarak 0,34°C arttığını gösteriyor. Özellikle yüksek enlemlerdeki göllerde artışın daha fazla olduğu görülüyor.

Göllerin ısınmasının insanlar için çok önemli sonuçları olabilir. Örneğin tatlı su balıkları çok önemli bir besin kaynağı. Ancak suların ısınması, balıklar için zehirli olan alglerin çoğalmasına sebep oluyor.

Yılan Zehri Kanamayı Durduruyor

Özlem Ak

Savaş meydanındaki bir yaralının yarası çok büyük olduğunda ya da antikoagülan ilaç (kanın pıhtılaşmasını engelleyen ya da oluşan pıhtıyı eriten) kullanan bir hastayı ameliyat ederken kanamayı durdurmak en öncelikli konu haline gelir. Rice Üniversitesi'ndeki kimyagerler yılan zehrinden kanamayı çok kısa sürede durdurabilen bir jel ürettiler.



Batroxobin adı verilen yılan zehri Güney Amerika'ya özgü iki tür çingiraklı yilandan elde edildi. Genetik özellikleri değiştirilen zehir daha sonra saflaştırıldı. Yılan zehri ile ilgili çalışmalar 1930'lara dayanıyor. Rice Üniversitesi kimyagerleri batroxobin zehrinin kanın pıhtılaşmasını sağladığını biliyordu, ancak bu zehir daha önce doğrudan yaraları tedavi etmek ya da kanamayı durdurmak için kullanılmamıştı.

Jeffrey Hartgerink ve ekibi batroxobini yaraya sıvı olarak enjekte edildikten sonra jel haline gelmesini sağlayacak sentetik nanofiberlerle karıştırdı. Laboratuvar deneylerinde jel 6 saniye içinde kanamayı durdurdu ve araştırmacıların yarayı tekrar kanatmaya çalışmasına rağmen yara tekrar açılmadı ve kanamadı. Çalışmayı yapan bilim insanları jelin özellikle antikoagülan ilaç, örneğin heparin kullanan hastalarda ameliyat edilen bölgedeki kanamayı durmak konusunda önemli potansiyele sahip olduğunu düşünüyor.

İnsan Yapımı Deprem Olur mu?

Pinar Dündar

Başlık sizi şaşırtmış olabilir, ancak Stanford Üniversitesi'nden bilim insanlarının yaptığı bir araştırmaya göre bu sorunun cevabı "evet". İnsanlar deprem oluşmasına neden olabiliyor. Nasıl mı? Petrol ve doğalgaz arama çalışmalarında kullanılan ve hidrolik kırılma adı verilen bir yöntemle.

Hidrolik kırılma, açılan bir kuyudan petrol ya da doğalgaz çıkarılmasında kullanılan özel bir yöntem. Bu yöntemde yerin metrelerce altında bulunan ve petrol, doğalgaz içeren rezervuar kayaya sıvı pompalanıyor ve kaya çatlatılıyor. Kuyudaki petrolün ve gazın çok sayıda çatlağın oluşturduğu bir ağ yapısı içinde yol alarak sondaj borusuna ilerlemesi sağlanıyor. Ancak bu sırada yerin derinliklerine gönderilen su, basıncın zaten

yüksek olduğu bu bölgede yer alan faylar üzerindeki baskıyı iyice artırarak fayın kırılmasına ve böylelikle deprem oluşmasına neden oluyor.

Bilim insanları 2010-2011 yılları arasında Arkansas'ta olan depremlerin, yakınlarda açılan kuyulara gönderilen 94,5 milyon galon suyun 9 aylık bir zaman içinde yerin derinliklerindeki kayaç katmanlarına ulaşması sonucunda tetiklendiğini düşünüyor.

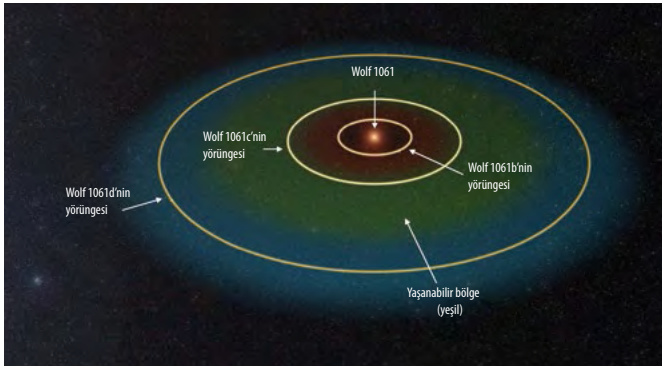
Araştırmacılar insanların bu yolla neden olduğu depremlerin hangi sıklıkta gerçekleştiğine, yeraltına enjekte edilen sıvının hızının yanı sıra hacminin de etki ettiğini belirtiyor. Öyle ki sıvı hacmiyle deprem oluşma sıklığı arasında doğru orantı olduğunu öne sürüyorlar.



En Yakın Yaşanabilir Gezegen 14 Işık Yılı Uzakta

Murat Yıldırım

Güneş'ten başka bir yıldızın yörüngesinde dolanan gezegenleri "ötegezegen" olarak adlandırıyoruz. 1988 yılında ilk ötegezegenin keşfinden itibaren 11 Aralık 2015 tarihine kadar 2030 ötegezegen bulundu. Bu gezegenler 1288 farklı yıldız sisteminde. Bu sistemlerden 502 tanesinin iki veya daha fazla gezegeni var.



Yeni keşfedilen Wolf 1061 sistemi ise yukarıdaki sayılara dahil değil. Sistem kırmızı bir cüce etrafında dönen üç gezegenden oluşuyor. Gezegenler yıldızın yakınlıklarına göre yakından uzağa Wolf 1061 b, c, d şeklinde adlandırılıyor. Gezegenlerin kütleleri Dünya'nın kütlelerinin en az (sırasıyla) 1,4, 4,3, 5,2 katı ve yıldızın etrafında bir turu (sırasıyla) 5, 18 ve 67 günde tamamlıyorlar.

Çalışmanın lideri Avustralya'daki University of New South Wales'den

Dr. Duncan Wright gezegenlerin kütlelerinin, Dünyada ve Mars'ta olduğu gibi, kayalık ve katı yüzeyleri olması için uygun olduğuna işaret ediyor. Bu üç gezegenden Wolf 1061c, yaşanabilir bölge olarak adlandırılan ve yıldız sisteminde yaşam için uygun koşulların bulunabileceği bölgede yer alıyor. Bu da gezegende sıvı halde su dolayısıyla yaşam bulunabileceği anlamına geliyor. Keşif *The Astrophysical Journal Letters* adlı derginin gelecek sayısında yayımlanacak.

Kanserde Vücut Dışı Etmenler Ağır Basıyor

İlay Çelik Sezer

Kanser hepimizi korkutan bir hastalık. Kansere yakalanma riski konusundaki belirsizlik bunun en önemli nedenlerinden biri. Kanser riski konusunda tek başına genetik yapı ya da yaşam tarzı belirleyici olmadığı için kafamız bu konuda hep karışık ve sağlıklı tercihler yapmaya çalışsak bile hep biraz endişeliyiz.



İşte geçen ay *Nature*'da yayımlanan bir araştırmanın sonuçları bu konuya biraz netlik kazandı. Stony Brook Üniversitesi araştırmacılarının yaptığı çalışma, kansere yakalanma riski konusunda çevresel etmenlerin ve yaşam tarzının görece daha belirleyici olduğunu yönünde nicel kanıtlar sunuyor.

Geçen yılın Ocak ayında *Science*'ta yayımlanan, kanser riski konusundaki çeşitliliğin büyük ölçüde genetik yapıya dolayısıyla şansa bağlı olduğu sonucuna varılan başka bir çalışmadan esinlenen araştırmacılar, dört ayrı analitik yaklaşımdan yararlanarak bu konuda alternatif bir analiz ortaya koydu.

Araştırmacılar önce yaşam boyu kansere yakalanma riskinin dış etmenlere bağlı olduğunu gösteren epidemiyolojik verileri inceledi. Örneğin kanserin daha az görüldüğü ülkelerden daha çok görüldüğü ülkelere göç eden insanlarda kanser vakası görülme oranı zamanla yerleştikleri ülkedeki oranlara yaklaşıyor. Araştırmacılar daha sonra çeşitli kanserlerdeki mutasyon “imza” larını, yani mutasyona neden olan farklı süreçlerin kanserli hücrelerde bıraktığı genetik izleri inceledi ve

bu mutasyonların büyük çoğunluğunun dış etmenlere bağlı olarak oluştuğunu keşfetti. Ayrıca SEER (*Surveillance, Epidemiology and End Results*) adlı araştırma programında elde edilen, pek çok kanserin görülme oranının artmakta olduğuna ilişkin verileri kullanarak dış etmenlerin bu kanserlerin oluşmasında daha etkili olduğu sonucuna vardılar. Araştırmacılar son olarak bir bilgisayar modeli yardımıyla vücut içi etmenlerin kanser gelişimine etkisini inceledi. Araştırmacılar kanserlerdeki bilinen gen mutasyonlarını ve vücut içi mutasyon oranları söz konusu olduğunda bunların ortaya çıkma olasılıklarını değerlendirdi. Sonuçta vücut içi etmenlerin yaptığı katkının gözlemlenen kanser risklerinin oluşması için yeterli olmadığı sonucuna vardılar.

Araştırmanın lideri Dr. Yusuf Hannun, bu araştırmanın vücut içi ve vücut dışı etmenlerden kaynaklı yaşam boyu kanser risklerinin nicel olarak anlaşılması için bir çerçeve sunduğunu, bunun da kanser önleme çalışmaları, araştırmalar ve halk sağlığına yönelik stratejiler geliştirilmesi açısından önemli olduğunu belirtiyor.



Yeşim Tavşan Ay Yüzeyinde Yeni Bir Kayaç Örneği Buldu

Murat Yıldırım

Çin Chang'e 3 adlı insansız uzay aracını Aralık 2013'te Ay yüzeyine indirmiş, Mars'taki Curiosity gibi incelemeler yapacak Yutu adlı bir gezgin robotu Ay yüzeyine bırakmıştı.

Bu görevle ilgili isimler Çin mitolojisinden geliyor. Chang'e Çin mitolojisinde Ay tanrıçasıyken Yutu da onun Ay'da yaşayan yeşim tavşanının ismi.

Uzay aracı Yağmurlar Denizi adı verilen bölgeye iniş yapmıştı. Yutu'nun görevi bu bölgeye yakın bir krateri incelemektir. Toplanan örnekler incelendiğinde Ay'da daha önce rastlanılardan farklı oranlarda demir oksit, kalsiyum oksit, titanyum dioksit gibi mineraller içeren yeni bir bazalt bulundu.

Borofen: İki Boyutlu Bor

Mahir E. Ocak

Argonne Ulusal Laboratuvarı'nda, Northwestern Üniversitesi'nde ve Stony Brook Üniversitesi'nde çalışan bir grup araştırmacı, bor atomlarından oluşan iki boyutlu bir malzeme üretmeyi başardı.

Borofen adı verilen malzemenin gelecekte elektronik ve fotovoltaik cihazlarda kullanılabileceği belirtiliyor. Dr. A. J. Mannix ve arkadaşlarının yaptığı araştırmanın sonuçları *Science*'ta yayımlandı.

İki boyutlu malzemelerin ilk örneği olan grafen 2004 yılında üretilmişti. Karbon atomlarından oluşan bu malzeme, iki boyutlu karbon katmanlarının bir arada bulunduğu grafitten elde edilebiliyor. Borofeniyse herhangi bir doğal malzemeden elde etmek mümkün değil, çünkü bor atomları doğal olarak iki boyutlu katmanlar oluşturmuyor. Bu yüzden borofeni üretmek için kullanılan yöntem, özel olarak tasarlanmış.

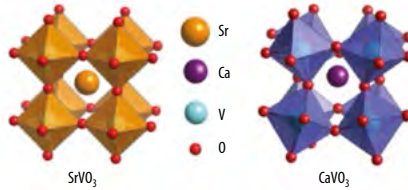
Üç boyutlu bor yarıiletken olmasına rağmen borofenin elektronik özellikleri metallerinkine benziyor. Bu durum gelecekte üretilecek elektronik cihazlarda borofenin kullanılmasına imkân verebilir.

Dokunmatik Ekranlarda Kullanılabilecek Yeni Malzemeler

Zeynep Bilgici

Hâlihazırda kullanılan ekran teknolojilerinin çoğu iletken ve şeffaf olan indiyum kalay oksit içeren malzemelerden yapılıyor.

Yaklaşık altmış yıldır bu alanda kullanılan indiyum elementi, nadir bulunan metaller arasında yer alıyor ve fiyatı günden güne artıyor. Özellikle son on yılda hız kazanan bu artışa bağlı olarak indiyumun kilogram fiyatı 750 \$'ın üzerine çıkmış durumda. Bu artış elektronik ürünlerin fiyatına da doğrudan yansıyor.



Öyle ki akıllı telefonların ve tabletlerin maliyetinin yaklaşık %40'ını dokunmatik ekran teknolojileri oluşturuyor. Gelişen teknolojiye bağlı olarak çiplerin ve işlemcilerin fiyatı düşüyor, ancak bu düşüş ekran maliyetinin artması sebebiyle son ürüne çok yansıtılamıyor. Bu nedenle dokunmatik ekranlarda indiyumlu malzemeler yerine kullanılabilecek yeni malzemeler geliştirilmeye çalışılıyor. Bu yeni malzemelerde iletkenliğin ve şeffaflığın yanı sıra düşük maliyet ve kolay işlenebilirlik gibi özellikler de aranıyor. Bu konuda malzeme önerileri sunan pek çok çalışma var. Bu araştırmalardan biri de Penn State Üniversitesi'nde gerçekleştirildi. Bu çalışmada stronsiyum vanadat (SrVO_3) ve kalsiyum vanadat (CaVO_3) gibi bileşikler kullanılıyor. Bu bileşiklerdeki metallerin elektronlarının etkin kütleleri değiştirilebiliyor ve bu sayede istenilen saydamlık elde ediliyor.

Bunun yanı sıra iletkenlik özelliğine de sahip olan bu bileşikler çok daha uygun fiyata elde ediliyor.

Nature Materials dergisinin Aralık sayısında yayımlanan bu çalışmaya göre öncelikle ekran teknolojilerindeki indiyumlu malzemelerin yerini almak için üretilen bu malzemeler güneş gözlemlerinde de kullanılabilecek gibi görünüyor.



İsteyince Oluyormuş!

İlay Çelik Sezer

Uruguay delegelerinin Paris İklim Konferansı'nda yaptığı açıklama karşısında insan "isteyince oluyormuş" demekten kendini alamıyor: Uruguay şu anda elektriğinin %94,5'ini yenilenebilir enerji kaynaklarından elde ediyor. Üstelik bunu sadece 10 yıl içinde devlet sübvansiyonu olmadan ve tüketici fiyatlarını artırmadan yapmışlar. Hatta şu anda elektrik fiyatı şimdiye kadar olmadığı ölçüde düşük. Uruguay bu değişimi herhangi bir ileri teknoloji kullanmadan ve pahalı yatırımlar yapmadan başarmış. Uruguay'ın ulusal enerji yetkilisi Ramón Méndez'e göre bunun formülü çok basit: "Net karar mekanizmaları, destekleyici düzenlemeler, kamu sektörü ve özel sektör arasında güçlü bir işbirliği".

Uruguay elektriğinin büyük kısmını rüzgâr enerjisinden elde ediyor. Son on yıldaki en büyük değişimlerden biri özellikle kırsal bölgelerde mantar gibi çoğalan rüzgâr türbinleri olmuş. Bu, sadece bölgenin rüzgâr açısından şanslı bir iklimi olması sayesinde değil aynı zamanda devletin yabancı yatırımcılar için 20 yıl için sabitlenmiş bir kullanım ücreti belirlemesi sayesinde gerçekleşmiş. Bu da pek çok yatırımcıyı ülkeye çekmiş ve rekabet ortamı üretim maliyetlerinin son üç yıl içinde %30'dan fazla düşmesini sağlamış. Uruguay'ın yenilenebilir enerji stratejisindeki en önemli noktalardan biri de yenilenebilir enerji kaynaklarını çeşitli tutmaları, yani tek bir kaynağa bel bağlamamaları. Bu sayede, örneğin hidroelektrik santralleri yoluyla elektrik üretimini tehlikeye düşüren kuraklıktan görecekları zararı %70 oranında azaltmayı başarmışlar.

Ancak tüm bunlar Uruguay'ın temiz enerji konusunda mükemmel hale geldiği anlamına gelmiyor, zira ülkede kullanılan tek enerji türü elektrik enerjisi değil. Ulaşım sektörü de dahil toplam enerji kullanımına bakıldığında yenilenebilir kaynaklardan sağlanan enerji sadece %55'e karşılık geliyor ve Uruguay kalan %45'lik kısmı fosil yakıtlardan sağlıyor. Yine de dünya çapında kullanılan enerjinin sadece %12'sinin yenilenebilir kaynaklardan elde edildiği düşünülürse Uruguay'ın önemli bir başarı.

Uruguay mevcut fosil yakıt tüketimi ile ilgili de harekete geçmiş durumda. Paris'teki İklim Konferansı'nda yetkililer Uruguay'ın karbon salımını iki yıl içinde 2009'daki düzeyin %88 altına çekmeyi taahhüt etti. Buysa şimdiye kadar karbon salımı azaltmak konusunda verilmiş en büyük taahhüt.



Uruguay örneğinden alınacak en büyük ders ise yenilenebilir enerjiye geçişin ülkeler için ekonomik açıdan aslında makul olduğu. Méndez'in belirttiğine göre son üç yıldır yurtdışından hiç elektrik almamışlar. Daha önce elektrik ithalatı konusunda Arjantin'e bağımlıyken şimdi onlara elektrik ihraç ediyorlarmış. Hatta geçen yaz ürettikleri elektriğin üçte birini onlara satmışlar.



İşte Karşınızda Ninja Köpekbalığı

Pınar Dünder

Amerika Birleşik Devletleri'nde bulunan Pasifik Köpekbalığı Araştırma Merkezi'nden araştırmacılar Kaliforniya'nın Moss Bölgesi'nde yeni bir köpekbalığı türü keşfetti. Köpekbalığı karanlıkta parlayabilme özelliğinin yanı sıra derisi siyah olduğu için kolaylıkla kamufle olabiliyor. Araştırma ekibinden Vicky Vásquez köpekbalığının bu sayede avına sinsiye yaklaşılabildiğini belirtiyor.

Yaklaşık yarım metre boyundaki ninja köpekbalığı, okyanusun 1000 metre derinliğinde yaşıyor. Yeni türün Latince adı *Etmopterus benchleyi*, Jaws adlı romanın yazarı Peter Benchley'den geliyor.



Kemoterapi Nedeniyle Saç Dökülmesine Çözüm

Özlem Ak

Kemoterapinin en yaygın yan etkilerinden biri saç dökülmesidir. Amerikan Gıda ve İlaç Dairesi'nin (FDA) onayladığı yeni bir cihaz artık bu durumun önüne geçecek. DigniCap adı verilen silikon başlık hastanın başını soğutarak saç köklerinin kanser ilaçlarından zarar görmesini engelliyor. DigniCap bir bilgisayar tarafından kontrol ediliyor ve kemoterapi sırasında hastanın başına içinde soğuk sıvı dolaşan bu başlık takılıyor. FDA bu başlığın sadece meme kanseri hastalarında kullanılmasına izin verdi. Çünkü başlığın klinik denemeleri sadece meme kanseri hastalarında yapıldı.

FDA'nın Radyolojik Sağlık ve Cihazlar Merkezi, Cihaz Değerlendirme Ofisi Müdürü Dr. William Maisel bu cihazın meme kanseri hastalarında kemoterapi nedeniyle saç dökülmesini en aza indirdiğini söylüyor. DigniCap kafa derisindeki kan damarlarını sıkıştırıyor ve böylece kemoterapi sırasında hastaya verilen ilacın saç köklerine sızmasını engelliyor. İsveç kökenli bu yöntem Avustralya, Yeni Zelanda ve bir kaç Avrupa ülkesinde de kullanılıyor. ABD'deki klinik denemelerde bu yöntem

meme kanserinin erken aşamasındaki 10 hastadan 7'sinin saçlarının %50'sinin dökülmesini önledi. Herhangi bir yan etkisi bulunmayan yöntem kafa derisinde metastaza yol açabileceği endişesiyle kanserlerinde değil katı tümör kanserlerinde kullanılıyor. DigniCap'ın her kemoterapi için maliyeti 400-500 dolar. Cihaz yaygın olarak kullanılmaya başlandığında kemoterapi merkezlerinin üretici firmadan cihazı kiralayabileceği ve bunun da fiyatı konusunda belirleyici olacağı düşünülüyor.



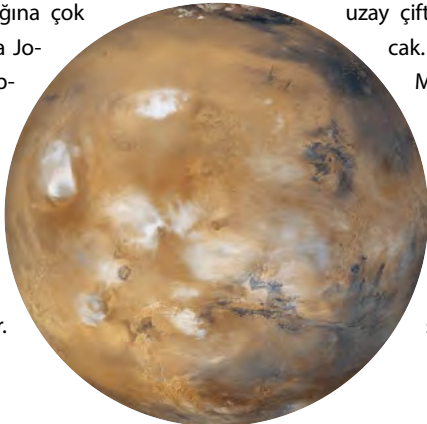
NASA Mars'ta Patates Yetiştirmek İstiyor

Murat Yıldırım

Yönetmenliğini Ridley Scott'ın yaptığı *Marslı* adlı filmde Mars'ta mahsur kalan bir astronotun hikâyesi anlatılıyordu. Astronotun hayatta kalmak için yaptıklarından biri de Mars'ta patates yetiştirmektir. Bir grup bilim insanı da Dünya'da Mars şartlarında patates yetiştirmek istiyor. Amaç patates bitkisinin en olumsuz şartlarda dahi büyüebileceğini ispatlamak.



Araştırmayı NASA ve Peru merkezli Uluslararası Patates Merkezi (CIP) yürütüyor. Mars'taki iklim şartlarını laboratuvarda oluşturarak, Mars toprağına çok benzeyen Pampas de La Joya çölünden alınmış toprak örneklerinde patates yetiştirilmesi amaçlanıyor. Mars'ın atmosferinin %95'ini oluşturan CO₂'nin patates verimini 2 ile 4 kat arasında artırabileceği düşünülüyor.



Eğer deneyler başarılı olursa NASA ve CIP sadece Mars'a değil Güneş Sistemi'ndeki başka gezegenlerde ve gezegenlerin uydularında uzay çiftçiliğinin de öncüsü olacak. NASA Ames Araştırma Merkezi'nden gezegen bilimci Chris McKay ileride başka gezegenlerde kurulabilecek insan kolonileri için uzayda yiyecek yetiştirmenin mümkün olabileceğini söylüyor.

Projenin başka bir amacı ise küresel ısınma ve kuraklığın konuşulduğu bu günlerde patates bitkisinin dayanıklılığına dikkat çekmek. Dünya'da 840 milyon civarında insan açlıktan etkileniyor ve bu sayı sürekli olarak artıyor. CIP bu soruna çözüm olarak bir yandan Dünya üzerindeki tarıma elverişsiz olduğu düşünülen bölgelerde ve benzeri şartların oluşturulduğu laboratuvarlarda patates yetiştirmeye ve patates verimini artırmaya çalışırken, diğer yandan da benzeri çalışmaların çoğaltmasını hedefliyor.

Kibarlık İhanetin Göstergesi Olabilir mi?

Pınar Dündar

İhanet pek çoğumuzun yaşamında en azından bir kere yaşadığı ya da tanık olduğu bir durumdur. İhanete uğramak önceden tahmin edilemeyeceği için ancak iş iştenden geçtikten sonra ihanete uğradığımızın farkına varırız. Kolay gözlemlenen bir olgu olmaması ihanetin bilimsel olarak incelenmesini de zorlaştırır.

Ancak Cornell Üniversitesi'nde bilgisayar bilimci olarak görev yapan Cristian Danescu-Niculescu-Mizil ihanet konusundaki bilimsel çalışması için ilginç bir yol bulmuş. *Diplomasi* adlı strateji oyunundan yola çıkan Danescu-Niculescu-Mizil, oyunda kurulan iletişimin gerçek yaşamda farklı insanlarla kurulan iletişim biçimini yansıttığı düşüncesinden yola çıkmış. Buna göre oyundaki diyalogların ihanet konusunda ipuçları verebileceğini öngörmüş. Danescu-Niculescu-Mizil, çalışma kapsamında araştırma ekibiyle birlikte 249 oyunu ve bu oyunlar sırasında oyuncuların birbirine gönderdiği 145.000 mesajı incelemiştir. Bir bilgisayar programı kullanarak ilişkileri ihanetle sonuçlanan ve sorunsuz devam eden oyuncuların konuşmalarını karşılaştırmıştır.

Sonuç olarak uzun ömürlü ilişkilerde kurulan iletişimin belli bir dengeye sahip

olduğu, ihanetle sonuçlanan ilişkilerde ise bu dengenin birden bozulduğu tespit edilmiştir. Kibarlığın da dengeyi bozan unsurlardan biri olduğu ortaya çıkmıştır. Buna göre her zaman aşırı kibar konuşan oyuncuların ihanet etmeye daha yatkın olduğu, anlık kibarlık gösteren oyuncuların ise daha çok kurban olmaya mahkûm olduğu sonucuna varılmış.

Araştırmacılar yine de çalışmanın *Diplomasi* oyununda kurulan iletişim ile gerçek yaşamda kurulan iletişim arasında benzerlik olup olmadığı konusunda sınırlı veri sağladığını, bu konuda kesin bir şey söylemek için daha fazla araştırma yapılması gerektiğini belirtiyor.

Diplomasi oyunu, Avrupa haritası üzerinde oynanan bir I. Dünya Savaşı benzetimi. Oyuncular Almanya, Avusturya, Fransa, Birleşik Krallık, İtalya, Rusya ve Türkiye'yi temsil ediyor.



Oyun, diğer ülkelerin desteğini aramak ve onlara destek vermek üzerine kuruludur. Oyun sırasında doğru müttefiklerle yola devam etmek ve gerektiğinde kimilerinden kurtulmak gerekebiliyor. Dolayısıyla oyunda iletişimin hayli önemli bir yeri var.

Söz konusu bilimsel çalışmayla ilgili daha fazla bilgi almak için <http://vene.ro/betrayal/niculae15betrayal.pdf> internet sitesini ziyaret edebilirsiniz.



Yeni Anılar Kısa Bir Dinlenmeyle Pekiştiriyor

İlay Çelik Sezer

Araştırmacılar hiçbir şeyle uğraşmadan geçirilen kısa molaların yeni anılar oluşturulmasına katkıda bulunduğuna ilişkin bulgular elde etti.

Yeni anılar kolayca unutulabiliyor, uzun süreli hafızamıza işlenmeleri için önce pekiştirilmeleri gerekiyor. Bunun uyku sırasında gerçekleşen bir süreç olduğu düşünülüyordu. Edinburgh'taki Herriot-Watt Üniversitesi'nden Michaela Dewar ve ekibi

2012'de yaptıkları çalışmada kısa bir dinlenmenin katılımcıların birkaç dakika önce söylenen bir şeyi daha iyi hatırlamalarına yardımcı olduğunu göstermişti. Bir hikâyeyi dinledikten sonra 10 dakika dinlenen katılımcılar hikâyeyi, bu süreyi bir fark bulma oyunu oynayarak

geçiren katılımcılardan %10 daha iyi hatırlamıştı. Dewar ve Edinburgh Üniversitesi'nden Michael Craig şimdi de dinlenmenin mekânsal hafızanın pekiştirilmesine de faydası olduğunu gösteren bir çalışma yaptı. Bu, uykusuzluk çeken insanların hafıza pekiştirme

işlevini uyanıkken kısmen de olsa telafi edebileceği anlamına geliyor. Öte yandan Dewar ve ekibi aynı deneyi hafıza kaybı yaşayan hastalar üzerinde tekrarladığında bu kişiler büyük bir gelişme gösterdi. Dewar'a göre bu bulgular hafıza kuramlarının sorgulanmasını gerektiriyor.

İletişimde Kuantum Devri

Enis Yazıcı

Yerel gerçeklik, cisimlerin fiziksel özelliklerinin ölçümden bağımsız şekilde var olduğunu ve fiziksel etkileşimlerin ışıktan daha hızlı iletilmeyeceğini öngören evrensel bir klasik fizik görüşüdür. Bell teoremi, bu görüşün kuantum mekaniğinin öngörülleri ile çeliştiğini söyler.



1964'te John Stewart Bell'in bulduğu yöntem ve eşitsizlikle EPR paradoksu olarak da bilinen durumu deneysel olarak test edebileceğimizi açıkladığı günden beri yapılan tüm deneyler kuantum mekaniği hesabına yazıldı. Ancak her deneyde yerel gerçekliği zayıf da olsa bir açık kapı bırakılmıştı. Bu yıl Hollanda, ABD ve Avusturya'da birbirinden bağımsız olarak yapılan üç ayrı deney, yerel değişmezliği ve Einstein'ın kuantum fiziğine olan itirazlarını kesin bir şekilde tarihe gömecek sonuçlar elde etti. Bu çalışmalardan *Physical Review Letters*'in son sayısında yayımlanan ikisinde deney fotonlarla yapılırken, Hollanda Delft Teknoloji Üniversitesi'nde çalışan grubun *Nature*'da yayımlanan çalışmasında elektronlar kullanıldı. Özellikle Prof. Ronald Hanson liderliğindeki Hollandalı grubun çalışması uzun mesafeli kuantum ağlar için umut verici. Artık kuantum dolanıklığa sahip iki parçacığın evrensel bir bütünlük içinde hareket ettiğini biliyoruz. Bu durum teknolojiye baş döndürücü yeniliklere kapı açabilir. Yakın gelecekte kuantum dolanıklığa sahip durağan kuantum bitler oluşturularak, çok uzun mesafeler arasında kuantum iletişim ağları kurulabilir. Böylece astronomi ölçeğindeki uzaklıklar arasında eşzamanlı ve ışık hızı ile kısıtlanmamış iletişim sağlamanın yanı sıra dışarıdan asla müdahale edilemeyen, yüzde yüz güvenli iletişim kanalları da kurmak mümkün olabilir.

İlgili makaleler ve ayrıntılı bilgi için: <http://physics.aps.org/articles/v8/123#c38>

Yumurtalık Kanserine Bir Nefeste Teşhis

Özlem Ak

Nefesiniz hakkınızda tahmininizden daha çok şey söylüyor Technion-Israel Teknoloji Enstitüsü'ndeki bilim insanları *Nano Letters* dergisinde yayımlanan çalışmalarının sonucunda kişinin nefesinden yumurtalık kanserini teşhis edebilecek yeni bir sensör geliştirdi. Bu sensör ağrısız ve acısız hastalık taraması için düşük maliyetli bir seçenek olarak görülüyor.



Farklı tip kanserleri tespit etmek için nefes analiz etme fikri daha önceden de biliniyordu. Ancak bu yeni teknoloji tespit ettiği veriler, makul büyüklüğü ve maliyetiyle dikkat çekiyor. En önemlisi de şu an kullanılan yöntemlere göre daha güvenli ve doğru sonuç veriyor. Nefes analizi yapan bu yeni cihazdaki sensörler nefes örneğindeki uçucu bileşikler tespit ediyor. Cihazdaki esnek polimeri kaplayan altın nanoparçacıklar bu uçucu bileşiklere bağlanıyor. Belirli bir hastalıkta metabolizmada meydana gelen değişiklikler uçucu organik bileşiklerin hem içeriğinin hem de yoğunluğunun değişmesine neden oluyor.

Araştırma ekibi inceledikleri vakaların %82'sinde yumurtalık kanserini doğru olarak tespit etti. Bu doğruluk oranını hâlihazırda kullanılan özel kan testlerinde ve transvajinal ultrason yöntemlerinde yakalamak

bile önemli bir gelişme olarak değerlendiriliyor. Yüksek risk taşıyan kadınlar yumurtalık kanseri tespitine yönelik test yaptırıyor. Oysa pek çok kadında hastalık ilerleyene kadar herhangi bir yumurtalık kanseri belirtisi görülüyor. Bu da hastalık teşhis edildiğinde çok geç olabileceği anlamına geliyor. Nefes örneği vermenin cerrahi işlem gerektirmemesi, güvenilir ve kolay olması da yeni yöntemin en önemli avantajlarından. Dolayısıyla bu yöntem sayesinde artık daha çok kadın yumurtalık kanseri taraması yaptırabilecek. Daha ileri araştırmalar yapıldıktan sonra aynı yöntem, farklı kanser tiplerine ek olarak Alzheimer ve Parkinson gibi hastalıkların da teşhisinde kullanılabilecek. Klinik kullanımdan önce sensörlerin daha küçük ve daha hassas hale getirileceği belirtiliyor.

Kadınlarda görülen kanserlerin %3'ünü yumurtalık kanseri oluşturuyor. Daha az rastlanmasına rağmen kadınlarda görülen üreme sistemi ile ilgili diğer kanser tiplerinden daha ölümcül olabiliyor. Bu yeni yöntemle geç kalınmadan teşhis konulması ve yumurtalık kanserinin geç teşhisi nedeniyle ölümcül olmasının önüne geçilmesi amaçlanıyor.

Duygulardan Oluşan Anılarınızı Müzikle Kaydedin

Bazen öyle bir ruh haline girersiniz ki anlatmak için sözcükler yetmez. Kendinizi bambaşka bir dilde, bambaşka bir şekilde ifade etmek zorunda hissedersiniz. İşte böyle durumlarda, duygu yoğunluklu anılarınızı müzik yoluyla ifade ede-

rek saklamanız ve paylaşmanız için Cove isimli bir uygulama yapmışlar. Uygulama, sizi adım adım yönlendirerek içinde bulunduğunuz ruh halini ve duyguları ses ve müzik olarak ifade etmenizi sağlıyor. Özellikle benim gibi işitsel yö-

nü ağır basan biriyseniz kendinizi ifade edecek yeni bir yol bulmuş olmaktan son derece mutlu olabilirsiniz. Nasıl çalıştığını görmek ve uygulamayı indirmek için www.cove-app.com adresini ziyaret edebilirsiniz.



Cove adlı mobil uygulama, açıklamakta zorlandığınız hisleri müzik ve seslerle ifade etmenizi sağlıyor.

Evinizin Rahatlığında Zirveleri Keşfetmeye Hazır Olun



Elinize Oculus Rift veya benzer bir 3 boyutlu sanal gerçeklik gözlüğü geçtiğinde ilk ne yapmayı düşünürdünüz? Crytek'in bu tarz cihazlar için geliştirdiği "The Climb" adlı oyunu görünce yüksek kayalara tırmanmak benim listemde ilk sıraya yerleşti bile. Bugüne

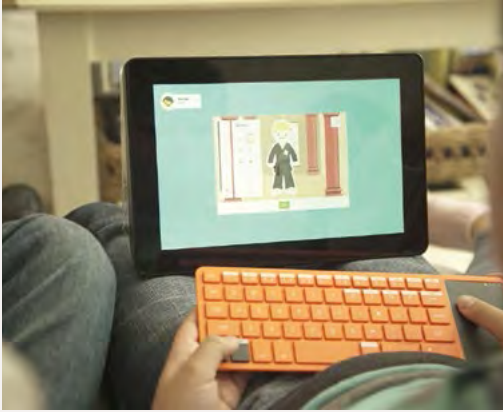
dek Crysis serisi başta olmak üzere görsel gerçeklikte sınırları zorlayan pek çok yapıma imza atan Crytek, The Climb ile sanal gerçeklik gözlükleri için gerçeğe yakın bir tırmanma hissi sunmayı vaat ediyor. Böylece muhteşem manzaralar eşliğinde kendinizi dik ya-



Crytek'in sanal gerçeklik için tasarladığı yeni oyunu Climb, yüzlerce metrekil tırmanışları evinizin rahatlığında yapmanıza olanak sağlayacak.

maçlara vurup zaman zaman düşme riskini de göze alarak oturduğunuz yerden zirveyi keşfetmenize olanak sağlıyor. Belki yükseklik korkunuzu yenmek için de ilginç bir fırsat olabilir. Gelişmeleri theclimbgame.com adresinden takip edebilirsiniz.

Kendi Bilgisayar Ekranınızı Kendiniz Yapın



Londra'da faaliyet gösteren Kano isimli küçük bir şirket, geçtiğimiz yıl başlattığı Kickstarter projesine 1,5 milyon dolar destek alarak çocuklar için modüler bilgisayar projesini hayata geçirmişti. Amacı çocuklara bilgisayarların nasıl çalıştığını öğretmek ve programcılığa ilk adımlarını atmalarını sağlamaktı. Ancak sistemin önemli bir eksiği vardı: Ekran. Şimdi o eksiği de tamamlamışlar ve farklı parçaları bir araya getirerek kendinizin yapabileceği bir ekran üretmişler. Böylece çocuklara, hatta büyüklere bilgisayar ekranı hangi parçalardan oluşur ve nasıl çalışır öğretmeyi hedefliyorlar. Gerçekten de bir şeyi hakkını vererek öğrenmek istiyorsanız kendiniz yapmak gibisi yok. İncelemek isterseniz row.kano.me/collections/other-products/products/screen-kit adresini ziyaret edebilirsiniz.

Kano'nun ürettiği bilgisayar ekranını Lego gibi kendiniz birleştirerek hangi parçalardan oluştuğunu ve nasıl çalıştığını görebilirsiniz.

Programcılığı Wolfram ile Sıfırdan Başlayarak Öğrenin



20 yaşında parçacık fiziği alanında doktora unvanı alan ve severek kullandığımız Wolfram Alpha analitik arama motorunun mucidi olan Stephen Wolfram, şimdi de sıfırdan Wolfram programlama dilini öğrenmek isteyen çocuklar ve yetişkinler için tamamen ücretsiz çevrimiçi bir kitap yayımladı. Basit aritmetikten başlayarak derlenen kodlardan hata ayıklamaya kadar uzanan geniş bir içeriği olan kitap, sizi program-

cılık hakkında hiçbir şey bilmeyen birinden hayal ettiğiniz her şeyi gerçekleştirebileceğiniz bir programcıya dönüştürmeyi hedefliyor. Her bölüm bolca egzersiz ve sıkça sorulan soruların cevaplarını da barındırıyor. İngilizce biliyorsanız, programcılığı öğrenmek için eşsiz bir kaynak. Kitabı wolfram.com/language/elementary-introduction adresinden okuyabilir, farklı formatlarda indirebilir veya sipariş edebilirsiniz.

Stephen Wolfram'ın yeni kitabıyla bilgisayar programlama dilinin tüm detaylarına sıfırdan başlayarak hâkim olabilirsiniz.

Ekranlarda Mavi Tondan Kaçış Sürüyor



Bilgisayar ekranlarından yansıyan ışıktaki yer alan mavi ağırlıklı rengin gece uykusunun en büyük düşmanı olduğu ortaya çıktığından beri birçok şirket bu alanda farklı çözümler üretmeye başladı. Daha önce bu köşede bilgisayar için kullanabileceğiniz F.lux'tan ve cep telefonları için üretilen ma-

vi ışık filtresinden bahsetmiştim. Bunların üzerine geçenlerde Amazon Fire tabletlerine akşam saatlerinde mavi ışık yoğunluğunun azalmasını sağlayacak Blue Shade filtresini ekledi, Google da Play Books uygulamasına Night Light özelliği koydu. Bilgisayar tamam, tablet tamam, akıllı telefon tamam.

Peki ne kaldı? Televizyon. Onu da Drift TV adlı bir cihazla çözmüşler. Televizyona gelen sinyali HDMI kablosuyla Drift TV'ye yönlendirip oradan televizyonunuza aktarırsanız bu akıllı kutu gece yatma saati yaklaştıkça yüzünüze yansıyan mavinin oranını giderek azaltıyor ve mavi rengin melatonin hormonunun salgılanması üzerindeki baskılayıcı etkisini ortadan kaldırarak kesintisiz bir uyku çekmenize yardımcı oluyor. Detayları seesaffron.com/drift-tv-box adresinde bulabilirsiniz.

Drift TV adlı cihazla akşam saatlerinde televizyon ekranınızın yaydığı mavi ışığı azaltarak daha rahat uyuyabilirsiniz.



Siber Güvenlikte Yeni Akım: Ya Paranı Ya Canını



Forrester, yeni güvenlik raporunda 2016 yılının sağlık cihazlarına yönelik siber saldırıların başlayacağı yıl olacağını öngörüyor.

Bugüne dek siber saldırılar, özellikle de fidye yazılımları, her ne kadar can sıkıcı olsalar da en azından canınıza kastetmiyordu. Araştırma şirketi Forrester'in siber gü-

venliğe dair yeni raporu ise nesnelerin interneti kavramının yaygınlaşmasıyla bu eğilimin değişeceğini ve özellikle de medikal cihazların hedef haline geleceğini söylüyor.

Bu şu demek: Küçük ayarların ameliyatsız yapılabilmesi için kablosuz iletişim sistemiyle donatılmış kalp pilinizin bağlantısını ele geçiren bir fidyeci sizi fidyeyi ödememeniz durumunda ölümle tehdit edebilir. Düşünmesi bile ürpertici. Rapor 2016 yılının bu tarz saldırılar için başlangıç yılı olacağını öngörüyor. Üstelik sağlık sektörüne yönelik çözüm üretenden, bugüne kadar benzer saldırılarla pek karşılaşmadıkları için, siber saldırılara fazla yoğunlaşmadığı bilinen bir gerçek. Örneğin sağlık cihazlarının çoğu fabrikada belirlenen, kullanıcı tarafından değiştirilemeyen sabit şifrelerle geliyor. Bunların bir kez ele geçirilmesi demek, binlerce hastanın bir anda siber saldırganların eline düşmesi demek. Forrester'in raporuna dair detaylı analizi motherboard.vice.com/read/ransomware-is-coming-to-medical-devices adresinde okuyabilirsiniz.

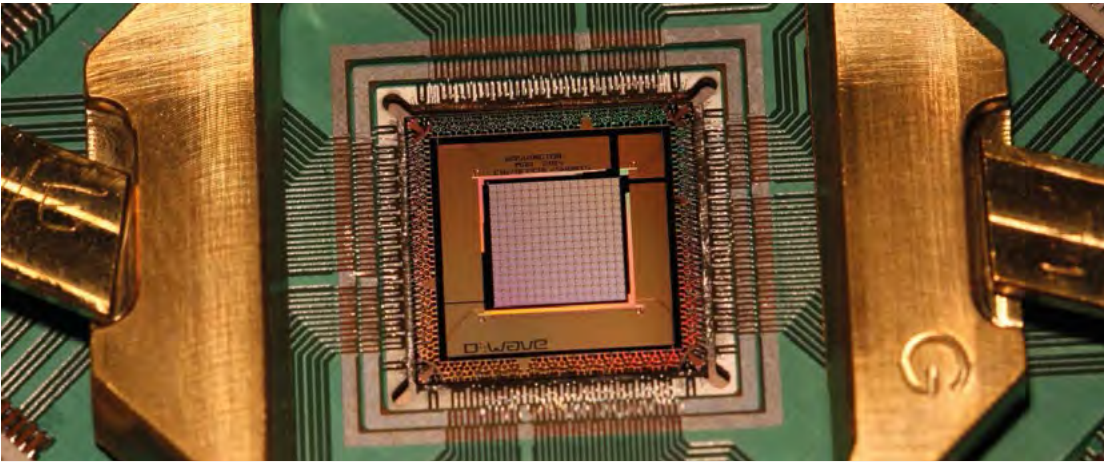
Gerçek “Üç Boyutlu Dokunma” Neye Benzer?

Yıllar geçtikçe rakipleri karşısındaki inovasyon üstünlüğünü hızla kaybeden Apple, müşterilerinden toplayacağı fazladan paraya mantıklı bir açıklama getirmek için bu yıl yeni modellerine 3D Touch adını verdiği bir özellik eklediğini duyurmuştu. 3D Touch sadece ekranın neresine dokunduğunuzu anlamakla kalmıyor, oraya ne kadar basınç uyguladığınızı da anlıyor. Böylece yeni etkileşimler mümkün hale geliyor. Carnegie Mellon Üniversitesi Gelecek Arayüzleri Program Yöneticisi ve Qeexo adlı şirketin kurucusu Chris Harrison ise bunun 3 boyutlu dokunma olmadığını, sadece “basınç algılama sistemi” olduğunu söylemiş. Qeexo’nun geliştirdiği sistem ise yalnızca parmağın dokunuşunu değil, hangi açıyla ve hangi pozisyonda dokunduğunuzu da algılayabiliyor. Bu sayede parmağınızı ekrana dik veya yatık basarak farklı özelliklere ulaşabiliyor, ekrana bastığınız parmağı sağa sola çevirerek sesi açıp kapatabiliyor veya görüntüyü yakınlaştırıp uzaklaştırabiliyorsunuz. Şimdiden Huawei ve Alibaba gibi şirketlerle lisans anlaşmaları yapmaya başlamışlar bile. Nasıl çalıştığını görmek için www.qeexo.com adresini ziyaret edebilirsiniz.



Qeexo’nun teknolojisi, Apple’ın yaptığından farklı olarak parmakların ekrana hangi açıyla dokunduğunu da algılayabiliyor.

Kuantum Bilgisayarlar Standart PC’leri “Eziliyor”

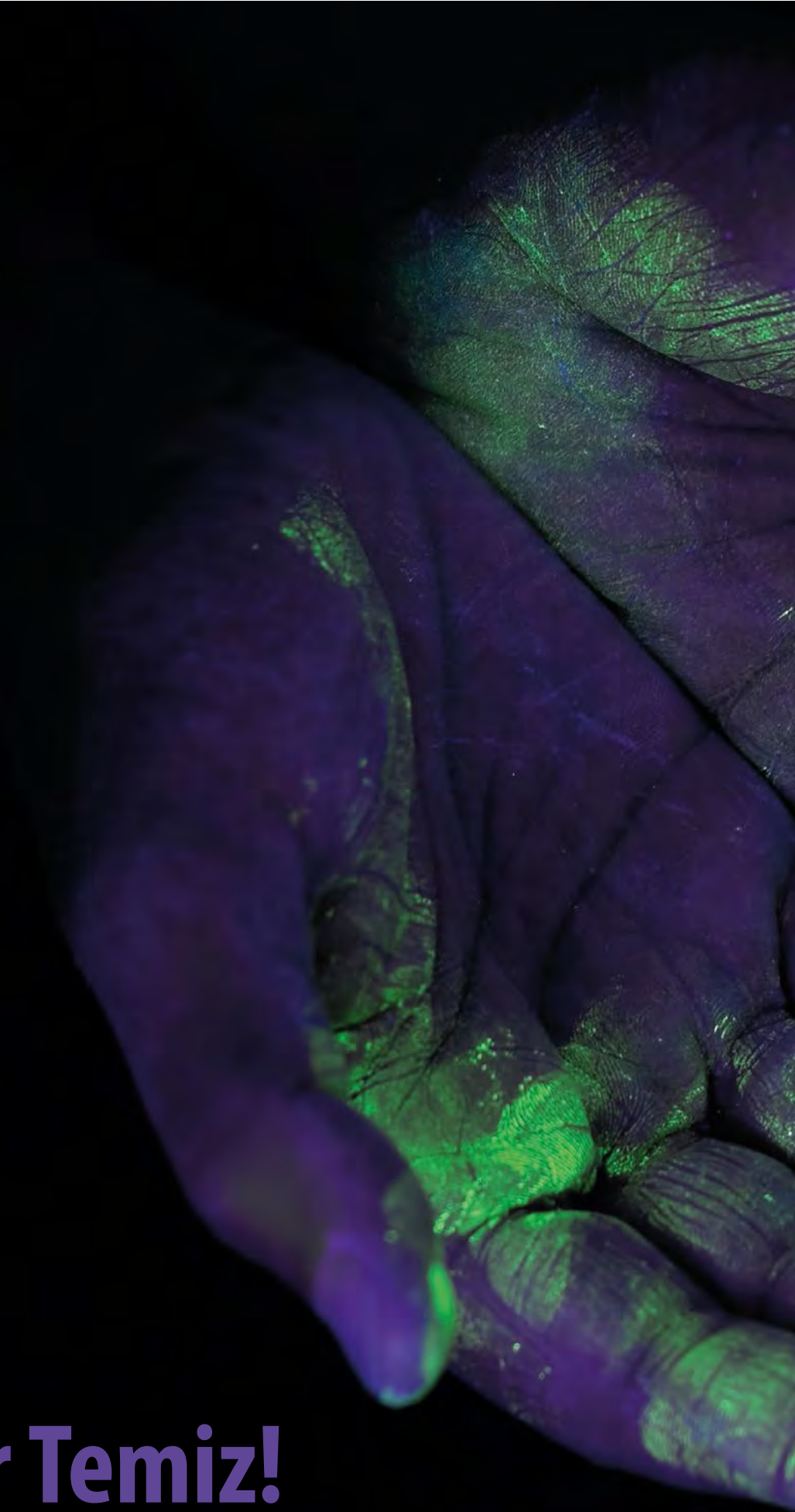


Google ve NASA’nın 2 yıl kadar önce kuantum hesaplama yöntemlerinin normal bilgisayar sistemlerine göre bir avantajı olup olmadığını görmek için hayata geçirdiği D-Wave kuantum bilgisayar etkileyici sonuçlar vermeye başladı. Öyle ki, bazı özel hesaplamalarda sistemin performansı normal bir PC’nin 100 milyon kat üzerine çıkabiliyormuş. Ancak heyecanlan-

mak için henüz erken, çünkü bahsi geçen sistem normal bilgi işlem süreçleri için uygun değil. Sadece sınırlı sayıda ve özelleşmiş bazı işlemler için işe yarıyor. Diğer bir deyimle pratikteki potansiyelleri tam olarak keşfedilememiş ve iki şirket bunların neler olabileceğini araştırıyor. Konuya dair yayımlanan makaleyi arxiv.org/abs/1512.02206 adresinde bulabilirsiniz.

Google ve NASA’nın kuantum bilgisayarının bazı özel işlemlerde normal bir bilgisayarın 100 milyon katı daha iyi performans gösterebildiği ortaya çıktı.

**Elleriniz
Ne Kadar Temiz!**





Fotoğrafta morötesi dalga boyundaki ışık altında yeşil renkte parlayan kısımlar, yeni yıkanmış bir eldeki bakterilerin bulunduğu bölgeleri gösteriyor.

Ellerimizi temiz tutmak mikroorganizmalar yoluyla yayılan hastalıklardan korunmak için alabileceğimiz önlemlerin başında geliyor. Hatta bazı bilim insanları el hijyenini “kendi kendinize yapabileceğiniz aşı” olarak tanımlıyor. Ancak araştırmalar ellerimizi gerektiği gibi yıkamadığımızda hastalık yapıcı mikroorganizmaların ellerimizde kaldığını gösteriyor.

Deri insan vücudunun en büyük organıdır ve farklı türlerde mikroorganizmalara ev sahipliği yapar. Elde bulunan bazı bakteri türlerinin yararlı işlevleri vardır. Bu bakteriler tarafından salgılanan organik asitler asitlik derecesinin artmasına neden olarak, derinin zararlı mikroorganizmaların yaşaması için uygun bir ortam olmasını engeller.



Kışın Vazgeçilmez Teknolojisi

Giyelebilir teknoloji geliştiren bir firma, mikro fiber ısıtma elementleri içeren çok bölgeli esnek ısıtma panellerinin ısıtıcı görevi gördüğü kapüşonlu bir hırka geliştirdi. Bu hırkanın yapısında USB ile şarj edilebilir lityum-iyon pilli bir güç ünitesi var. Isı transferini maksimum seviyede tutmak amacıyla ince ve hava alabilir bir yapıda tasarlanan ısıtma panellerinden biri kullanıcının sırtını kaplayacak şekilde hırkanın arka tarafına, birer tanesi de sağ ve sol göğüs hizasına yerleştirilmiş. Kalın, polyester karışımı dış kumaşı sayesinde su geçirmeyen bu giysi, yağmurda ve karda elektronik eşyalarınızı da koruyor. Hırkanın ısı kaynağı görevi gören güç ünitesi sayesinde, USB aracılığıyla akıllı telefonlar, tabletler ve buna benzer küçük elektronik cihazlar şarj edilebiliyor. Hırkanın ısıtıcı özelliğini etkinleştirmek için yapılması gereken tek şey işe göğüs hizasındaki küçük düğmeye basmak. Isıtıcıyı kapatmak istediğinizde de aynı işlemi tekrarlayarak güç bağlantısını kesmeniz mümkün. Hırkada kullanıcının güvenliği için bir de kısa devre önleme sistemi var. Hoodie adı verilen ısıtıcı hırka, siyah ve gri olmak üzere iki farklı renkte üretilmiş ve 89 dolardan satışa sunuluyor.

<http://www.ventureheat.com/winter-sports/101-evolve-heated-hoodie-with-power-bank.html>



Akıllı Bisiklet Kaskı ile Daha Güvendesiniz

2005 yılında İsveç'te, 15 yaş altındaki çocuklara bisiklet sürerken kask takma zorunluluğu getiren bir yasa çıkması üzerine, yüksek lisans tezlerini bisiklet sürücülerinin kask takmaktan kaçınma sebepleri üzerine hazırlayan Lund Üniversitesi Endüstri Ürünleri Tasarım Bölümü öğrencileri Anna Haupt ve Terese Alstin, kullanması rahat bir kask olan Hövding'i geliştirdi. Araştırmaları sonucunda bisiklet sürücülerinin korunmak için aslında kask kullanmak istediğini, fakat rahat olmadıkları için kasktan uzak durduklarını keşfeden ikili, görünüşü kaska hiç benzemeyen ve her yaştan bisiklet sürücüsüne hitap edebilecek hava yastıklı bu kask sayesinde bisiklet sürücülerinin güvende olmasını sağlamayı hedefliyor.

Kaskta, sert darbelere karşı dayanıklı ve aşınmaz naylondan üretilmiş bir hava yastığı kullanılmış. Kaskın iç kılıfına yerleştirilmiş hava yastığı, bir kaza esnasında şişerek sürücüyü kafa darbelerinden koruyor. Kullanıcının kaskı kullanmaya başlamadan önce yakanın ön tarafındaki fermuarı çekmesi, çıtçıtli düğmeleri kapaması ve kaskın üzerindeki LED ışıkların yandığını görmesi gerekiyor. Böylece kask etkin duruma geliyor. Kask, yakanın ön tarafındaki USB girişinden USB kablosu ile şarj ediliyor ve dolu şarjla 18 saat kullanılabilir. Farklı renk ve büyüklükte de üretilen akıllı kaskın satış fiyatı 300 dolar.

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



Giyilebilir Cihazları Şıklık İle Buluşturan Teknoloji



Cep telefonuna bağlı yaşamaktan kaçınan fakat gelen çağrılar, mesajları ve bildirimleri kaçırmak istemeyen kullanıcılar için daha önce geliştirilen akıllı saat, bileklik ve gözlük gibi ürünlere yeni bir ürün daha eklendi: Akıllı yüzük, Ringly.



Ringly cep telefonunuzu sürekli kontrol etmenize gerek kalmadan çağrı, mesaj, e-posta, Facebook, Twitter, WhatsApp, Instagram ve Snapchat bildirimlerinden yalnızca seçtiklerinizi titreşim yoluyla veya yüzüğün yan tarafında bulunan bildirim ışığıyla almanızı sağlıyor. iOS ve Android işletim sistemine sahip akıllı telefonunuza yüklediğiniz uygulaması ile Bluetooth teknolojisi üzerinden bağlantı kuran yüzük, dört farklı titreşim ve beş farklı renkte bildirim seçeneği sayesinde kullanıcının hangi uygulamadan bildirim geldiğini anlamasına yardımcı oluyor.

Yüzüğün tasarımında değerli taşlar kullanılmış: Siyah oniks, pembe safir, gökkuşağı aya taşı ve zümrüt. Batarya ömrü iki günden fazla olan akıllı yüzüğü şarj etmek için ise aynı zamanda bir şarj aleti görevi de gören yüzük kutusu kullanılıyor. Akıllı yüzüğün zümrüt taşı modeli 180 dolardan, diğer modelleri ise 145 dolardan satılıyor. <https://ringly.com/>

Kendi Kendine Bağlanan Ayakkabı Gerçek Oldu



Kanada merkezli bir teknoloji firması, bağcığı kendi kendine bağlanan akıllı ayakkabı Powerlace P-One'i geliştirdi. Powerlace P-One herhangi bir motor, pil ya da elektronik düzeneğe ihtiyaç duymayan, yalnızca vücut ağırlığı ile harekete geçen bir mekanizmadan meydana geliyor. Kullanıcı ayağını ayakkabının içine soktuğu anda ayakkabının tabanında, topuk kısmında yer alan ve basınçla etkinleşerek bağcık mekanizmasına doğrudan güç ileten düzene sayesinde, bağcık harekete geçiyor ve ayakkabının üzerinden yavaşça ayak bileğini sarmaya başlıyor. Kullanıcı, bağcığın açılmasını istediği zaman da ağırlığını ayakkabının arka kısmındaki küçük kola veriyor. Geleceğe Dönüş filminin karakterlerinden Mart McFly'nin kendi kendine bağlanan akıllı ayakkabılarından ilham alan geliştirici ekip, kırılmaya ve aşınmaya karşı maksimum direnç sağlamak için bağcığın yapısında fiber teknolojili ağır malzemeler kullanmış. Akıllı ayakkabı 179 dolardan satışa sunuluyor.

<http://www.powerlace.com/advanced-lacing-shoe-technology.html>

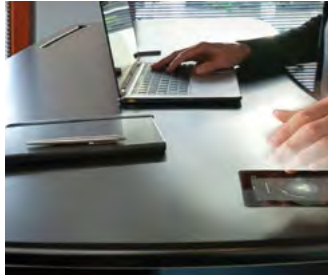




Kapınızın Önünü Cebinize Taşıyan Teknoloji



Evinizin güvenliğini artırmak için geliştirilen teknolojilere bir yenisi daha eklendi: Doorbot. Doorbot, size kapınızın önünde olup biteni eş zamanlı olarak akıllı telefonunuzdan veya tabletinizden izleme imkânı sunan bir akıllı diyafon. Evde olmasanız da kapınıza gelen ziyaretçileri görmeyi ve onlarla konuşmayı sağlıyor. Üzerinde bir mikrofon, bir hoparlör ve bir de gece görüş kamerası yer alan diyafon, kötü hava koşullarından etkilenmiyor ve günün her saatinde yüksek kalitede video çekebiliyor. Çektiğiniz videoları iOS veya Android işletim sistemine sahip akıllı telefonunuza veya tabletinize yüklediğiniz uygulamasına internet üzerinden gönderdiği için kablosuz internete ihtiyaç duyuyor. Kurulması hayli basit olan cihazın kendisinin güvenliğini sağlamak için montaj sırasında ürüne özgü bir güvenlik vidası kullanılıyor.



Cihaz buna rağmen çalınacak olursa da firma kullanıcıya ücretsiz olarak yeni bir cihaz veriyor. Diyafonun başka bir güzel tarafı da Lockitron isimli akıllı kilit ile uyumlu olması. Böylece siz evde yokken evinize girmesine izin vereceğiniz ziyaretçilerinize uzaktan da kapınızı açabilirsiniz. Nerede olursanız olun kapınıza gelen ziyaretçilerinizi takip ederek onlarla iletişime geçmeyi sağlayan bu cihazın satış fiyatı 199 dolar.

www.getdoorbot.com



Sağlığınızı Düşünen Akıllı Masa

Masa başında çalışanların saatlerce oturmasının sağlığı zararlı olduğunu ve kalıcı rahatsızlıklardan korunmak için bu konuda ciddi bir hassasiyet gösterilmesi gerektiğini belirten bir teknoloji firması, uzun süre masa başında oturduğunuzda size "hareketlenmenizi" hatırlatan akıllı masa Kinetic Desk'i geliştirdi.



Dünyanın yüksekliği ayarlanabilir ilk akıllı masası olarak piyasaya sürülen masa, bu hatırlatmayı normal bir masadan ayakta duran bir masaya dönüştürerek yapıyor. Tescilli algoritmaları ve özel olarak tasarlanmış ara yüzü sayesinde kullanıcıya dokunmatik ekranı üzerinden gün içinde ne zaman oturmak istediğini ve ne zaman ayakta durmak istediğini kaydetme imkânı sunuyor. Masayı kullanan kişi değişince de bunu algılayarak kişiye özel program ayarlarına dönebiliyor. Firmanın kurucusunun rutin yaşamda sağlıklı kalmayı sağlayan "giyilemeyen giyilebilir teknoloji" olarak tanımladığı masanın kaldırma mekanizması çelik. Beyaz ve siyah olmak üzere iki farklı renkte üretilen masanın satış fiyatı 2990 dolar.

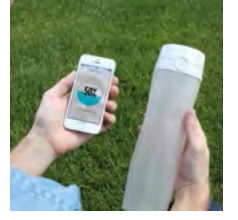
<http://www.stirworks.com/>

Bir Suluktan Çok Daha Fazlası

Uzmanların baş ağrısı, yorgunluk, halsizlik gibi birçok rahatsızlığın kaynağı olduğunu belirttiği yetersiz su tüketimi problemine çözüm arayan Minnesota Üniversitesi İşletme Bölümü mezunu Nadya Nguyen, kullanıcının günlük su tüketimini takip eden ve tüketimin düzenli olmasını sağlayan akıllı suluk HidrateMe'yi geliştirdi. Nadya Nguyen 2014 yılının Eylül ayında ekibi ile birlikte sadece 54 saat içinde, su tüketimini takip ederek mobil uygulaması ile uyumlu çalışabilen bir su şişesi geliştirmeyi başardı.

Bu ürün kullanıcının gün içinde ne kadar su tükettiğini ve daha ne kadar su tüketmesi gerektiğini hesaplayarak kullanıcıya bildiriyor. Eğer kullanıcı belirlenen miktarın altına düşerse suluğun üzerindeki ışık parlayarak uyarı veriyor. Haznesi 0,7 ml'lik olan bu akıllı suluk, iOS ve Android işletim sistemine sahip akıllı telefonlara yüklenen uygulaması ile Bluetooth üzerinden bağlantı kuruyor ve su tüketimi ile ilgili verileri anlık olarak uygulamasına aktarıyor. Ayrıca kullanıcıya bir günde içilmesi gereken su miktarını hedef olarak belirleme imkânı sunuyor ve gerektiğinde bu hedefe ulaşılması için hatırlatma yapıyor. Pil ömrü bir yıl olan akıllı suluk bulaşık makinesinde yıkanabiliyor. Beş farklı renkte üretilen suluk 45 dolardan satılıyor.

<https://neatorobotics.com>



Doğaseverler İçin Özel Tasarım

2002 yılında kemer ve kemer tokası geliştirmek üzere Kaliforniya'da kurulan bir giyim firması, giyilebilir teknolojiyi kemer mekanizması üzerinde kullanarak farklı işlevleri olan üç kemer tokası geliştirdi. Ayarlaması kolay, rahat ve şık kemerlerin daha kolay kullanılabilmesi için kemerde delik açılmamış, onun yerine kayışın altına 6,4 mm aralıklarla çentikler atılmış. Kemerin genişliğini ayarlamak için dişli tokasını kaldırıp kayışı kaydırmak yeterli. Sonrasında kemer tokasının arkasındaki dişli düzenek çentiklerden uygun olana kolaylıkla takılıyor. Özellikle maceracı doğaseverler için zorlu doğa şartları göz önünde bulundurularak geliştirilen kemerler suya, soğuğa

ve aşınmaya karşı hayli dayanıklı. Kullanım amacına göre farklı özellikler olan kemerlerden birinin (The Survivor) üzerinde şişe açacağı ve çakmak taşı bulunuyor. Uzun süreli kamp yapılacaksa serinin ikinci üyesi The Hunter kullanılabilir. The Hunter'ın tokasının altında bir çakı, üzerinde ise testere, konserve açacağı, kerpeten ve düz uçlu bir tornavida bulunuyor. The Explorer'da ise The Hunter'ın özelliklerine ek olarak dört AAA pil ile üç ay süreyle kullanılabilen bir GPS takip cihazı var. Böylece bulunduğunuz konumu, Google Maps üzerinden gerçek zamanlı olarak takip edebiliyorsunuz. Şık ve kullanışlı bu kemer tokasının fiyatı 79 dolar.

<https://www.slidebelts.com/>





2015'in Önemli Bilimsel Gelişmelerinden Bir Seçki



Küresel Isınmaya Küresel Uyanış: Paris Konferansı

Şimdiye kadar kaydedilen en sıcak yıl olan 2015 aynı zamanda insanlığın iklim değişimiyle mücadele-sindeki en önemli gelişmeye tanıklık etti. Geçtiğimiz ay Paris'te toplanan İklim Konferansı 195 ülkenin imzaladığı bir sözleşmeyle sonuçlandı. İklim değişimiyle mücadeleye yönelik küresel ölçekli bu ilk anlaşma küresel ısınmanın 2°C'nin altında, mümkünse 1,5°C'yle sınırlı tutulmasını amaçlıyor. Anlaşma ülkelerin aşamalı olarak fosil yakıtlardan rüzgâr, güneş ya da nükleer enerji gibi sürdürülebilir kaynaklara geçerek net sera gazı salımlarını 21. yüzyılın ikinci yarısında sıfırlamasını gerektiriyor. Dünya Kaynakları Enstitüsü'nden Jennifer Morgan'a göre bu tarihler 2°C'lik hedef için en geç 2080-2090 arasında, 1,5°C'lik hedef içinse en geç 2060-2070 arasında olmalı.

Daha önce iklim değişikliğine yönelik küresel bir mücadele başlatmak amacıyla yapılan 1997 Kyoto Protokolü ve 2009 Kopenhag Zirvesi gibi girişimler etkili olamamıştı.

Ancak Paris'te imzalanan anlaşmanın daha ümit vaat edici olduğu düşünülüyor. Örneğin dünyanın en çok karbon salan iki ülkesi olan ABD'nin ve Çin'in anlaşma konusunda gönüllülük göstermesi küresel katılım yönünde teşvik edici oldu. Paris Anlaşması'na göre Bangladeş, Etiyopya ve Ruanda gibi gelişmekte olan ülkelere görece esneklik tanınacak ve gelişmiş ülkeler, bu ülkelerin salım azaltma hedeflerini sosyo-ekonomik açıdan çok fazla sarsılmadan gerçekleştirmesine yardımcı olmak amacıyla teknolojik destek sağlayıp 2020 itibarıyla yıllık 100 milyar ABD doları değerinde bir fon oluşturacak. Paris Anlaşması insanlığın küresel iklim değişimi konusunda attığı en büyük adım olarak görülüyor. Öte yandan çok sayıda çevreci ve araştırmacı ekonomik ve politik pek çok nedenle belirtilen hedeflerin gerçekleştirilmesinin imkânsız olduğunu, pek çok vaadin sözde kalacağını düşünüyor.



Aziz Sancar

Nobelli İlk Türk Bilim İnsanı: Aziz Sancar

2015 bilim açısından ülkemiz için çok özel bir sürpriz de barındırıyordu. İlk kez bir Türk bilim insanı Nobel Ödülü'ne layık görüldü. Mardin Savur'da doğan ve lisans eğitimini Türkiye'de tamamlayan Prof. Dr. Aziz Sancar, DNA onarım mekanizmaları konusundaki önemli keşifleri nedeniyle Prof. Dr. Paul Modrich ve Prof. Dr. Tomas Lindahl ile birlikte Nobel Kimya Ödülü'ne layık görüldü. Aziz Sancar'ın hayatı ve bilimsel çalışmaları *Bilim ve Teknik* dergisinin 2015 Kasım sayısında ayrıntılı olarak ele alınmıştı.

Plüton'u Hiç Böyle Görmemiştik

Plüton keşfinden beri, yani 85 yıldır gizemini korudu. Astronomlar büyüklüğünü ve rengini bile tam olarak bilmiyordu. Ancak NASA'nın *New Horizons* adlı uzay aracı 14 Temmuz'da kendisine 12.500 kilometre kadar yaklaştığında sırları en azından kısmen ifşa oldu. *New Horizons*'un çektiği görüntüler Plüton'un karmaşık ve büyük bir çeşitlilik arz eden arazi yapısını gözler önüne serdi.

Plüton'un bazı bölgeleri karanlık ve çok kraterli görünüyor, bu da ileri yaş işareti sayılıyor. Bu bölgelerin renginin, Güneş ışınlarına maruz kalınca tolinler olarak bilinen katranımsı bileşiklere dönüşen donmuş metandan kaynaklanabileceği düşünülüyor. Görünüşe göre gezegen bu bileşiklerden oluşan, kırmızı kahverengi ince bir tabakayla örtülü. Öyle ki *New Horizons* araştırmacıları Plüton'u "ikinci kırmızı gezegen" diye niteliyor.

Plüton'da çok yaşlı olduğu düşünülen bu arazilerin yanı sıra kumul görünüşlü alanlar ve 3300 metre yüksekliği bulan yalçın dağlar var. Bu dağların zirvelerinin buzla örtülü olduğu düşünülüyor. Bir başka ilginç gözlemse bir çeşit malzemenin dağlardan aşağı doğru aktığı yönünde. Bunun Plüton'un 60 yıl süren kış mevsiminde atmosferdeki gazların donmasıyla biriken azot buzu olduğu düşünülüyor. Azot buzullarının ötesinde de beklenen kraterler değil alttan görece ılık malzemelerin sızdığı, çokgen biçimli geniş düzlükler var. Genç görünüşlü bu bölgeler, muhtemelen hâlâ devam eden yakın zamanlı jeolojik etkinliğe işaret ediyor. *New Horizons*'ın aldığı görüntüler Plüton'un yarısı büyüklükteki uydusu Charon'un uzun çatlaklar, düz ovalar ve sıradışı, ayrıkr dağ kitleleriyle tıpkı Plüton gibi dinamik göründüğünü ortaya koydu. 1970'lerdeki *Voyager* görevlerine kadar Güneş Sistemi'nin dış kısımlarındaki küçük gök cisimlerinin soğuk ve dingin olduğu kabul ediliyordu. Ancak o zamandan beri uzay araçlarının sağladığı bilgiler dış kısımlardaki gezegenlerin uydularının hayli etkin olduğunu ortaya koydu. Yine de bu durumun sadece uydulara has olabileceği düşünülürken *New Horizons*'ın sağladığı bilgiler bu varsayımı da ortadan kaldırdı.

Plüton'un görüntü işleme teknikleriyle yapay olarak renklendirilmiş bir görüntüsü



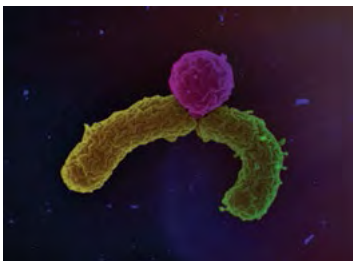


Solar Impulse

Güneş Uçağı Rekor Kırdı

Güneş'ten başka hiçbir enerji kaynağı kullanmadan uçan *Solar Impulse* adlı uçak Temmuz ayında yapılan denemede rekor üstüne rekor kırdı. Uçuş hem güneş enerjisiyle yapılan en uzun uçuş hem de en uzun solo uçuş olma özelliği taşıyor. Projenin kurucularından biri ve uçağın pilotu olan André Borchert Japonya'dan başladığı uçuşu 118 saat sonra Hawaii'de bitirdi. Pasifik geçişi boyunca hiçbir acil iniş imkânının bulunmadığı uçuş, temiz ve yenilenebilir enerjilerin potansiyelini göstermek amacıyla planlanan bir seyahatin en riskli ayağıydı. Ne yazık ki uçuş sırasında uçağın bataryaları aşırı derecede ısınarak hasar gördü ve seyahatin devamı 2016'ya kaldı.

Eleftheria terrae bakterisi



Topraktaki Mikroplar Yeni İlaçlar İçin Umut Kaynağı

Geçtiğimiz yılın Ocak ayında araştırmacılar topraktaki zengin mikrobiyal çeşitlilikten faydalananak çıkır açıcı olabilecek bir buluş yaptı. Topraktaki mikroorganizmalar yeni ilaçlar geliştirilmesine olanak sağlayan antimikrobiyal bileşikler salgılıyor. Ancak bu mikroorganizmaları kullanmak hiç de kolay değil çünkü bunların yüzde doksan dokuzu laboratuvar ortamında çoğaltılamıyor. İşte Northeastern Üniversitesi'nden Kim Lewis ve ekibi mikropları kendi doğal ortamlarında izole etmeyi ve ilaç potansiyellerini sınamayı sağlayan bir yöntem geliştirdi.

Araştırmacılar 10.000'in üzerinde toprak bakterisi örneğini inceledikten sonra teiksobaktin adlı kimyasal maddeyi salgılayan *Eleftheria terrae* adlı bakteriyi keşfetti. Fare üzerinde yapılan testlerde teiksobaktin, ilaçlara direnç-

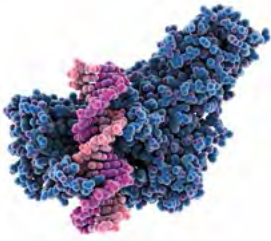
li bakterileri yok etti, ayrıca hedef hücreler bu maddeye direnç geliştirmeyemedi. Aslında Lewis bakterilerin teiksobaktine kırk yıldan önce direnç geliştirmeyeceği görüşünde. Bu tür bir ilaç geliştirilmesi olanağı tam da insanlığın çok ihtiyaç duyduğu bir anda ortaya çıktı. Zira eğer etkili antibiyotikler geliştirilemezse ilaçlara dirençli bakterilerin 2050'ye gelindiğinde kanserden daha fazla can alacağı öngörülüyor. Teiksobaktinin insanlarda denenmesi için daha birkaç yıl geçmesi gerekiyor, ancak Lewis'in daha önce kültüre alınmayan toprak bakterilerini incelemek üzere geliştirdiği yöntem yeni antibiyotikler aramaya yönelik çalışmalar için yeni bir yol açtı.

Kapsamlı İlk Epigenom Haritası

Vücudumuzdaki tüm hücreler aynı DNA dizisine sahip olduğu halde, farklı işlevlere sahip hücreler birbirinden farklıdır. Bu, farklı hücrelerde farklı genlerin etkin olmasıyla mümkündür. Epigenetik işaretler denen birtakım değişiklikler genlerin etkinleşip etkinleşmeyeceğini, ne zaman ve nasıl etkinleşeceğini belirler. İşte epigenetik işaretlerin oluşturduğu bü-tüne epigenom adı veriliyor.

Bu değişiklikler hücrelerin doğal işleyişi sonucu olabildiği gibi çevresel etkilerden de kaynaklanabiliyor. Bu yüzden epigenom hastalıklarla da ilişkili. ABD Ulusal Sağlık Enstitüsü Epigenom Yol Haritası Konsorsiyumu geçtiğimiz yılın Şubat ayında insan epigenomunun şimdiye kadarki en kapsamlı haritasını yayımladı. Harita, döllenmiş tek bir yumurtanın insan vücudundaki doku çeşitliliğini nasıl oluşturabildiğinden sağlıklı dokuların nasıl hastalanabildiğine kadar çok çeşitli konularda ipuçları sunuyor. Örneğin konsorsiyumdaki ekiplerin biri metastatik (yayılan) kanser hücrelerinin geldikleri dokuyu belli eden epigenetik “parmak izlerini” nasıl taşıdığını gösterdi.

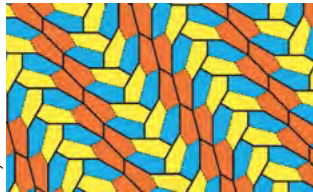
DNA zincirini sarmalayarak genlerin etkinliğini durduran, yani genleri susturan kimyasal işaretlerden birinin moleküler modeli



Özel Bir Beşgenin Keşfi Ses Getirdi

İki matematik doçenti ve eski bir öğrencileri malzeme biliminde de uygulamaları olabilecek bir keşfe imza attı. Bothell'deki Washington Üniversitesi'nden Casey Mann ile Jennifer McLoud-Mann ve öğrencileri David Von Derau'nun buluşu, geometrinin iki boyutlu bir düzlemi boşluksuz olarak ve çakışmadan kaplayabilen şekillerle ilgili çalışma alanı olan teselayon (döşeme) alanında. Eşkenar bir beşgeni bir düzleme boşluksuz şekilde yerleştirmeye kalktığımızda bunun mümkün olmadığını görürüz. Aslında bunun eşkenar çokgenlerden sadece üçgenler, dörtgenler ve altıgenler (örneğin bal peteği) için mümkün olduğu biliniyor. Eşkenarlılık şartı olmadıyındaysa durum değişiyor. Ancak bu şart olmadan bile şimdi-

ye kadar bir düzlemi boşluksuz kaplayabilen 14 beşgen bulunabilmişti. İşte yeni keşifle bu sayı 15'e çıktı. Mann çifti ve öğrencileri Von Derau bunu Von Derau'nun yazdığı bir yazılım yardımıyla başardı. Buluşun matematiksel sanatlar için ilham kaynağı olmanın yanı sıra matematiğin bağlantılı olabilecek başka alanlarına katkı sağlayabileceği, ayrıca moleküler düzeydeki uygulamalarıyla yeni özellikler taşıyan malzemeler geliştirilmesine olanak sağlayabileceği düşünülüyor.



Casey Mann

Zihin Kontrolünde Bir Üst Aşama

Uzuvları olmayan ya da felçli insanların zihinlerini kullanarak robotik uzuvları kontrol edebildiğini gösteren çalışmalar yapılmıştı. Ancak bu uzuvların hareketleri biraz suni ve acemice olabiliyor. Mayıs ayında araştırmacılar daha hassas ve yumuşak hareketlerin mümkün olduğu bir sinirsel protez geliştirdiklerini açıkladı. Standart sinirsel protezler beynin motor kontrol merkezi olan motor korteks-ten gelen sinyalleri robot uzvu kontrol eden bilgisayara bağlı bir kabloya iletiyor. Bu sinyaller fiziksel bir görevi ayrı ayrı hareketlere bölüyor, kahve fincanınızı elinize alırkenki basamakları sıralamak gibi. Yeni geliştirilen protezdeyse araştırmacılar beynin sinyal zincirinde bir basamak yukarı çıkarak hastanın posterior parietal korteksinden (PPC) gelen sinyalleri kullandı. Araştırmacının Caltech'te araştırmacı olan lideri Richard Andersen PPC'nin beyinde belirli bir hareketin amaç olarak belirlendiği kısım olduğunu belirtiyor. Örneğin “kahvemi elime almak istiyorum” diye düşünmek gibi. Dört uzvu da felçli bir hastaya protezi taktıklarında hasta bir kişinin elini sıkmayı ve hatta bir bardağı kendi kendine bir şey içebilecek kadar sabit tutmayı başardı. Anderson bir sonraki aşamada dokunma ve konum algılarını da sisteme dâhil etmeyi planlıyor.



Spencer Kellis ve Christian Kjaer, Caltech

CRISPR ile Toplu Gen Aktarımı

Geçtiğimiz yılın Mart ayında araştırmacılar ilk defa, laboratuvar ortamında değiştirilen genlerini otomatik olarak yavrularına geçiren hayvanlar ürettiklerini açıkladı. Normalde bir mutasyonun yavruya geçme olasılığı %50'dir, çünkü genlerin yarısı anneden yarısı babadan gelir. Ancak San Diego'daki California Üniversitesi'nden araştırmacılar sirke sineklerinin denemelerin %95'inde aktarılan geni alabildiğini gösterdi. Araştırmacılar kopyalardan birinde oluşturdukları mutasyonun otomatik olarak diğer kopyaya geçmesini temin edebilmek için CRISPR adlı genetik mühendisliği yöntemini kullandı. Araştırmacılarından Valentino Gantz bu işlemi mutajenik zincir reaksiyonu (MCR) olarak adlandırıyor. MCR'nin eşeyli olarak üreyen popülasyonların tamamını aylar içinde dönüştürebileceği ve böylece araştırmalar için yeni ve güçlü bir araç olabileceği düşünülüyor. Tekniğin bitki zararlılarına ya da sivrisineklerle uygulanarak sıtma gibi öldürücü olabilecek hastalıkların yayılmasını engelleme potansiyeli de var.



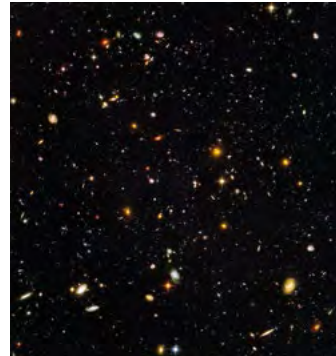
Valentino Gantz / UC San Diego

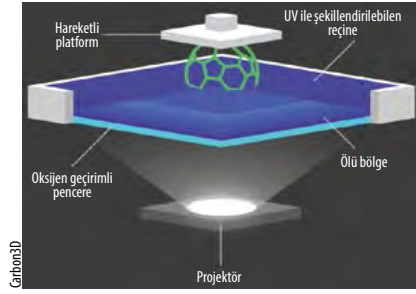
CRISPR'nin İnsanda Uygulanması Tartışmalı

Bakterilerin kendilerine saldıran virüsleri etkisiz hale getirdiği sistemden yola çıkılarak geliştirilen CRISPR yöntemiyle, belirli genler istenen özellikteki kopyalarıyla değiştirilebiliyor. Dolayısıyla CRISPR organizmaların genlerinin büyük bir kolaylıkla değiştirilebilmesine olanak sağlıyor. Tabii bu durum insan üzerinde yapılabilecek uygulamaların etik olup olmadığı konusunda şiddetli tartışmalar başlattı. Aslında 2015 Nisan'ında bir grup Çinli araştırmacı ilk defa insan üzerinde bir uygulama yaptı. Araştırmacılar bağımsız olarak yaşayamayacak durumdaki 86 insan embriyosuna CRISPR yöntemini uygulayarak bu embriyolardaki potansiyel olarak öldürücü bir kan hastalığını ortadan kaldırmayı denedi. Bu sistemle araştırmacılar hatalı geni kaldırıp bunu normal kan hücrelerinin oluşmasını sağlayan normal genle değiştirmeye çalıştı. Ancak gen değiştirme işlemi sadece dört embriyoda işe yaradı ve çok sayıda istemsiz mutasyona neden oldu. Kontrolsüz olarak oluşan bu mutasyonlar bazı bilim insanlarının yöntemin insanda kullanılmasıyla ilgili kaygılarını doğruluyor. Yılın başlarında Çinli ekibin çalışması henüz sürmekteyken on sekiz araştırmacı *Science*'ta yayımladıkları bir mektupla kamuoyunu, CRISPR'nin insanda kullanımını etik açıdan sorgulamaya ve potansiyel zararlarını dikkate almaya davet etmiş ve yöntem çok daha hassas hale getirilmeden ve iyice anlaşılmadan insanda kullanılmaması gerektiğini savunmuştu. Bu tür kaygılara rağmen Eylül ayında Londra'daki Francis Crick Enstitüsü CRISPR'yi insan embriyolarında kullanma izni almak için başvurdu. Gen değiştirme yöntemlerinin insanda uygulanmasıyla ilgili açık ve belirgin düzenlemelere duyulan ihtiyaç geçtiğimiz ayın başında Washington'da yapılan bir zirvede ele alındı.

Evren Ölüyormüş

Astronomlar şimdiye kadar bir araya getirilen en kapsamlı teleskop verilerini kullanarak evrenin ölmekte olduğunu keşfetti. Morötesinden kızılötesine yirmi bir farklı dalga boyunda görüntülenmiş 200.000 galaksiyi içeren bu kapsamlı veri setini inceleyen araştırmacılar uzay ve zamanın geniş bir kesiminden galaksilerin yaydığı enerjileri karşılaştırdı. Uluslararası araştırma ekibi Ağustos ayında, galaksi topluluğunun 2 milyar yıl önce şimdikine göre iki kat daha fazla enerji ürettiğini ve dolayısıyla evrenin sönmekte olduğunu açıkladı. Bu durum evrenin enerjisinin milyarlarca yıl içinde ısıya, sonra da soğuk ve boş karanlığa dönüşeceği yönündeki öngörülerle örtüşüyor.





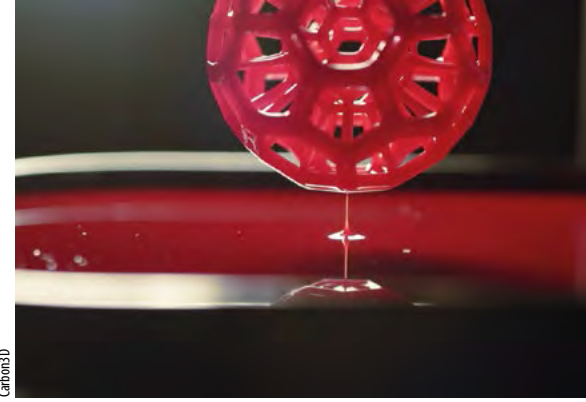
Sıvı Temelli Yeni 3-B Yazıcı Dakikalar İçinde "Basıyor"

Araştırmacılar mevcut sistemlerdeki gibi saatler değil sadece dakikalar içinde üretim yapabilen yeni bir üç boyutlu yazıcı geliştirdi.

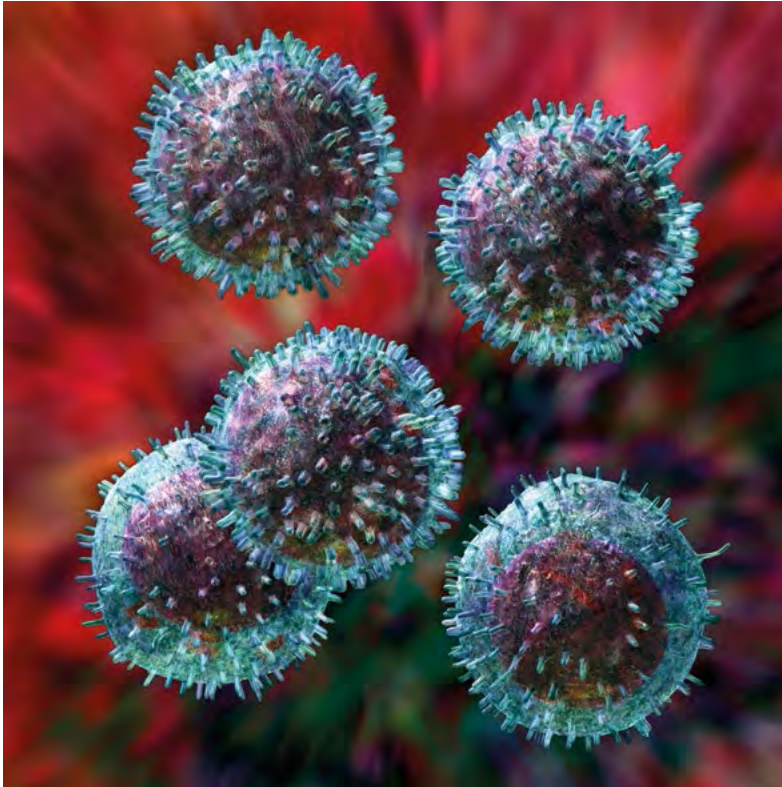
Yapay Bağışıklık Organı

Cornell Üniversitesi araştırmacıları canlı organizmadan bağımsız olarak laboratuvar ortamında kontrol edilebilen ve antikorlar üreten işlevsel ve sentetik bir bağışıklık organı üretmeyi başardı. Sentetik organ üretilirken lenf düğümleri ve dalak örnek alındı. Jelatin temelli bir biyomalzeme canlı hücreler ekilerek oluşturulan "organoid", B hücrelerini uyarıyor. B hücreleri vücut saldırıya uğradığında harekete geçerek antikor üretiliyor ve antikorların çeşidini ve

miktarını enfeksiyona göre ayarlıyor. Bu yeni yöntem şu anda kullanılan hücre kültürü yönteminden on kat daha etkili. Yöntemin hayvanlar üzerinde bağışıklık araştırmaları yapma ihtiyacını ortadan kaldırabileceği, B hücreleri işlev görmediğinde kanserlerin nasıl geliştiğini anlamamıza ve tedaviler geliştirmemize yardımcı olabileceği ve araştırmacıların çeşitli virüslere karşı aşılar geliştirmesi için bir platform oluşturabileceği düşünülüyor.



Continuous Liquid Interface Production (CLIP) ismini verdikleri sistemde, özel bir sıvı reçine havuzunun dibinde bulunan bir projektör, basılacak nesnenin algılanamayacak kadar ince kesit görüntülerini morötesi (UV) dalga boyunda dipten yukarı doğru yansıtıyor. Morötesi ışık reçinenin sertleşmesini sağlıyor. Projektörden gelen ışık havuzun zemininin hemen üstündeki reçine tabakasını sertleştiriyor. Bu sırada bir platform da oluşmakta olan nesneyi yavaş yavaş yukarı çekiyor. Sürecin kilit noktası havuzun dibinde, oksijen geçirimli bir zarın hemen üstünde oluşturulan ölü bölge. Bu bölgede oksijenden dolayı sertleşme olamıyor. Ancak bu bölge o kadar inceki morötesi ışık bu bölgenin içinden geçip ölü bölgenin hemen üzerinde düşük oksijenli reçineyi sertleştirabiliyor. CLIP sistemi geleneksel sistemlerden çok daha hızlı ve çok daha hassas. Geleneksel bir üç boyutlu yazıcıyla üç saatte oluşturulabilecek karmaşık yapı, 51 milimetre çapındaki bir nesneyi oluşturmak, CLIP'le sadece 6,5 dakika aldı. Ayrıca CLIP'le üretilen nesneler çok daha pürüzsüz oluyor.

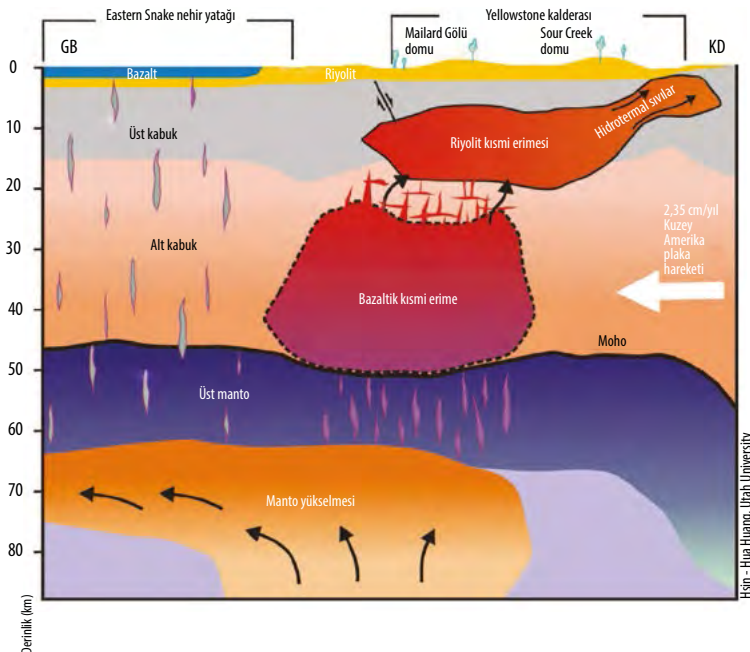


Bir çeşit beyaz kan hücresi olan lenfositler. Lenfositler bölünerek B ve T tipi bağışıklık hücrelerini oluşturur.

Yellowstone'da Süpervolkan Keşfedildi

ABD'nin meşhur Yellowstone Milli Parkı'nda parktaki gayzerlere enerji sağladığı bilinen magma kütesinin daha da altında, bu kütleden yaklaşık 4,5 kat daha büyük bir magma rezervuarı keşfedildi. Bu da Yellowstone'un aslında dünyadaki en büyük volkanik alanlardan biri olduğu anlamına geliyor. Utah Üniversitesi araştırmacıları milli parkın yakınında ve uzağında bulunan bir dizi sismograftan gelen verileri birleştirerek Yellowstone'daki magma rezervuarını daha hassas biçimde incelemeyi başardı. Sismik dalgalar yer kabuğunun niteliği hakkında önemli bilgiler sağlıyor çünkü bu dalgalar sıcak kayalarda soğuk kayalarda olduğundan çok daha yavaş ilerliyor. Aslında araştırmacılar yeraltından salınan karbondioksit miktarından yola çıkarak Yellowstone'da daha büyük bir magma rezervuarı olması gerektiğini tahmin ediyordu.

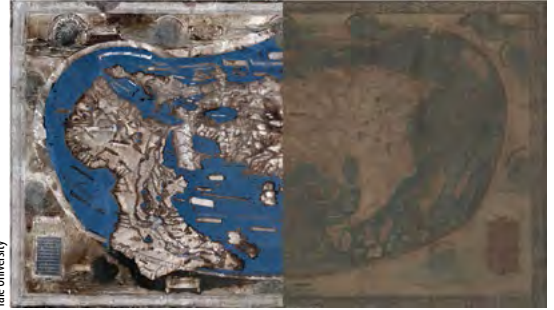
Küçük magma kütlesi yerel bir sismograf ağıyla bulunmuştu. Daha derinleri inceleyebilmek içinse daha geniş bir sismograf ağına ihtiyaç vardı. İşte araştırmacılar bunun için 2004'te kurulan USArray adlı ağdan gelen verileri kullandı. Araştırmacılar süpervolkan olarak adlandırdıkları bu magma rezervuarının tehlikeli olmadığını, rezervuarın milyonlarca yıldır orada olduğunu ve büyümediğini, sadece yeni keşfedildiğini belirtiyor. Utah'tan jeofizikçi Robert Smith Yellowstone'da, en yakını 640.000 yıl önce olmak üzere, zaman zaman büyük volkanik patlamalar olmuşsa da günümüzde büyük bir patlama yaşanması olasılığını 700.000'de 1 olarak hesaplıyor.



Tarihi Haritada Teknolojik Onarım

Alman haritacı Martellus'un 1491 tarihli haritası o dönemin en ayrıntılı ve etkili haritası olarak övgüler almasına rağmen üzerindeki yazılar yüzyıllar içinde solmuş ve kararmış olduğundan tam olarak okunamamıştı. Araştırmacılar teknolojiye yararlanarak haritanın bu kaderini değiştirdi. Araştırmacılar yaklaşık 1,2 metreye 2 metre büyüklüğündeki haritayı multispektral görüntüleme yöntemleri kullanarak inceledi. Zamanında muhtemelen Christopher Columbus'un Dünya coğrafyasına ilişkin anlayışını da etkilemiş olan harita, kısmen örtüşen 55 kareye bölündü ve her bir kare morötesinden kızılötesine değişen 12 farklı dalga boyundaki ışıkla görüntüldü. Her bir dalga boyundaki ışık birbirinden biraz farklı ayrıntıları ortaya çıkardı ve sonuçta elde edilen görüntüde Martellus'un insanlarla ve yerlerle ilgili tasvirleri okunur hale geldi. Ünlü bir başka Alman haritacı Martin Waldseemüller'in 1507'de bu metinleri alıntıladığı da doğrulanmış oldu. Araştırmacılar şimdi bu görüntüleme tekniğini kullanarak benzer durumdaki pek çok eski belgeyi de incelenebilir hale getirmeyi amaçlıyor.

Lazarus Project / Megascience / Emel / Courtesy of Bernice Library / Yale University



Kaynaklar

- Discover Magazine, Ocak/Şubat, 2016.
- <https://www.sciencenews.org/article/195-nations-approve-historic-climate-agreement?tg=nr>
- http://www.eurekalert.org/pub_releases/2015-12/uol-scf120915.php
- <http://www.uwb.edu/news/press/2015/081415>
- <http://www.news.cornell.edu/stories/2015/06/engineers-synthetic-immune-organ-produces-antibodies>
- <http://news.discovery.com/earth/peering-inside-yellowstones-supervolcano-150423.htm>
- <http://www.popsci.com/new-liquid-based-3d-printer-takes-minutes-not-hours>



Yün

Siz de çok üşüyen kişilerden misiniz? Eğer öyleyse bu günlerde yün kazaklarınızı, hırkalarınızı, berelerinizi, eldivenlerinizi çoktan hazırlamış olmalısınız.

Kışın soğuk günlerinde sizi ısıtan bu eşyaların ana maddesi yün, bu ay Ayrıntılar'ın konusu. İşte yün ile ilgili az bilinenler.



! Pek çoğumuz yünün sadece koyundan elde edildiğini düşünürüz. Oysa keçilerin ve Güney Amerika'nın And Dağları'nda yaygın olan ve evcilleştirilmiş alpaka denilen bir deve türü de dahil olmak üzere develerin lifleri de bükülerek iplik haline getiriliyor ve tekstil endüstrisinde kullanılıyor.

! İnsanlar tıraş edilen hayvanların kıllarının kolayca bir araya gelip bükülüp uzadığını fark edince yün yapmaya başladı.

! Tüm memelilerin boynuzlarının, tırnaklarının ve kıllarının yapısında bulunan alfa keratin yün liflerinin yapısının da büyük bölümünü oluşturuyor. Alfa keratin sayesinde yün lifleri kolayca birbirine yapışıyor. Yün liflerinin dış yüzeyindeki kütikula tabakası balık pulları gibi üst üste dizilidir. Serbest uçları dışa doğru çıkıntılıdır. Bu çıkıntılar sayesinde bir lif diğer bir life tutunur ve birlikte bükülürler.

! Yünden yapılmış giyim eşyalarının ve başka eşyaların kullanımı çok eskilere dayanıyor. Örneğin Sibiry'a'daki, MÖ 1. yüzyılda yapılmış bir mezardan çıkarılan kumaş parçalarının 3400 yıllık Mısır yününden yapıldığı düşünülüyor.

! Başlangıçta liflerden yün kumaş yapma işlemi gerçekten zordu. Yabani koyunların ve evcilleştirilen ilk koyunların postları iki tabakadan oluşuyordu. Üstte kalın liflerden oluşan ve kemp (kaba yün) denilen bir yün tabakası, altta ise daha ince liflerden oluşan bir yün tabakası vardı. Zaman içinde kaba yünü daha az ince lifli yününse daha fazla olan koyunlar seçilerek koyun ırkları ıslah edildi. Bugün 200'den fazla evcilleştirilmiş koyun ırkında artık kaba yün bulunmuyor.



! Günümüz yün liflerinin çap aralığı 16 mikron (merinos koyunununki) ile 40 mikron arasında değişiklik gösteriyor.

! Yünlü giysiler soğuk kış günlerinde çok iyi ısıtır. Bir de kaşıdırmazlar! Aslında bu alerjik bir durum değildir. Bu hassasiyetin nedeni çoğunlukla kalın çaplı lifler ve lif uçlarıdır. Daha küçük çaplı ince lifler kullanılarak üretilen giysilerde bu sorun ortadan kalkar.





⚠ Şaşırtıcı bir durum ama yün suyu hem emebilir hem de itebilir. Yün liflerinin dış yüzeyi yağ asidi proteinlerinden oluşur ve bu nedenle sıvıları emmez. Fakat liflerin iç bölümleri yapısal özellikleri örneğin tuz bağlantıları sayesinde buhar formundaki nemi emer. Kısacası yün sıvılardan nefret eder ama nemi sever.

⚠ Amerikan Ulusal Beyzbol Ligi'nde kullanılan çoğu beyzbol topunda sıkıca sarılmış yün ipliği katmanları vardır. Her topta yaklaşık 340 metre uzunluğunda yün sargı bulunur. Bu da topa esneklik sağlar ve çok güçlü vuruşların top üzerindeki etkisini azaltır.

<http://discovermagazine.com/2015/nov/19-20-things-you-didnt-know-about-wool>



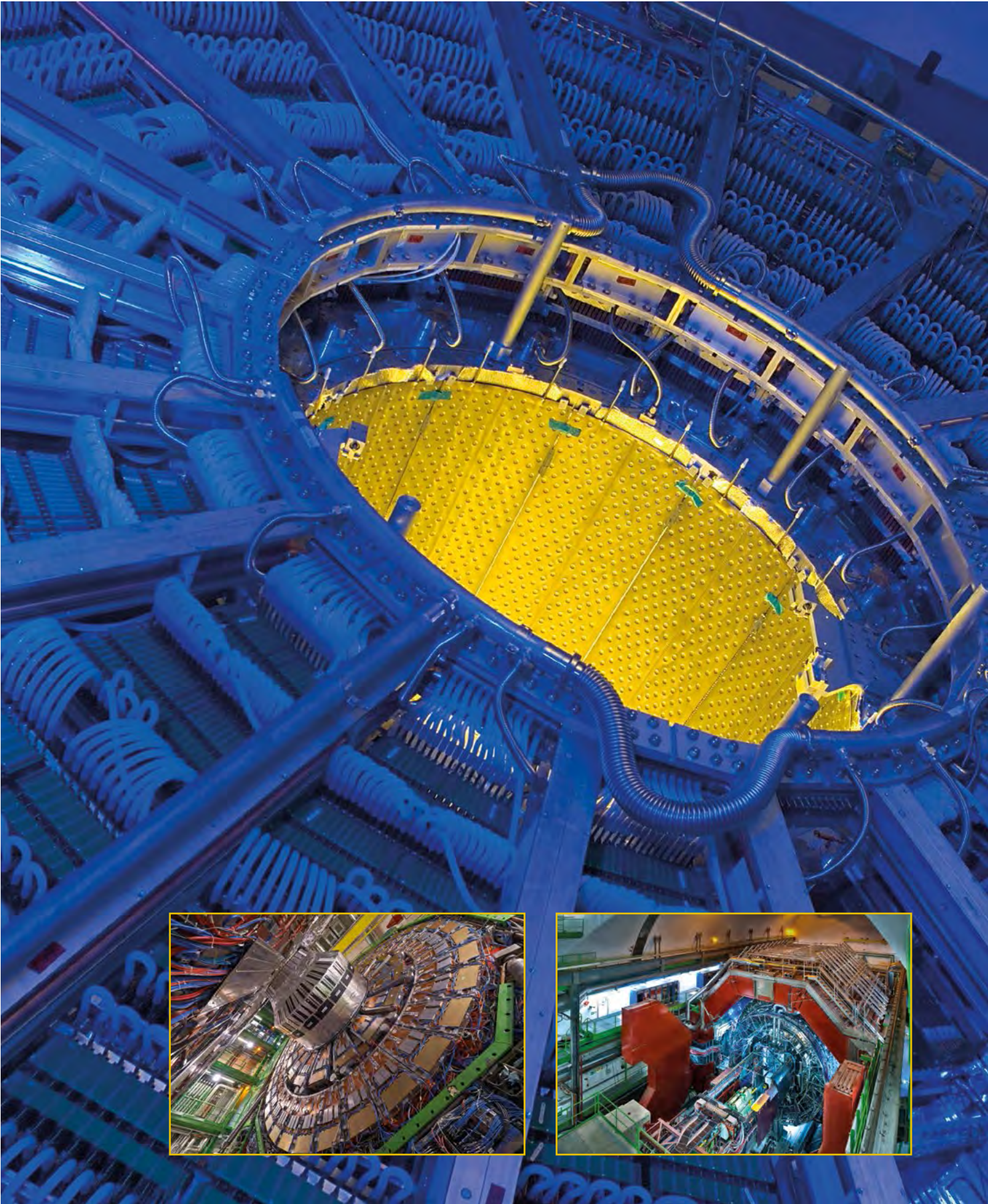
⚠ Yün yüzyıllar boyunca tüm kültürlerde hep önemli olmuş. 18. yüzyılda, Norveç'te, kral halka ipek giymeyi yasaklayınca çiftçiler kamgarn denilen iplikten dokunmuş, ithal yün kumaşları kullanmayı tercih etmiş.

⚠ Yün giysi üretiminde kullanıldığının yanı sıra piyano pedalı üretiminden yağ damlalarını emen ped üretimine kadar farklı endüstriyel uygulamalarda da kullanılıyor.

⚠ Yün ateşe dayanıklıdır. Yünün tutuşma sıcaklığı 500°C'den yüksektir. Naylon ve polyesterin aksine yün yandığında erimez ve akmaz.

⚠ Yünün bu özellikleri son zamanlarda ABD ordusunun dikkatini çekmiş olmalı ki yünün büyük patlamalar sonucu oluşacak hasarlardan ordu görevlilerini korumak için tasarlanacak giysilerde kullanılmasıyla ilgili araştırmalar yapılıyor.





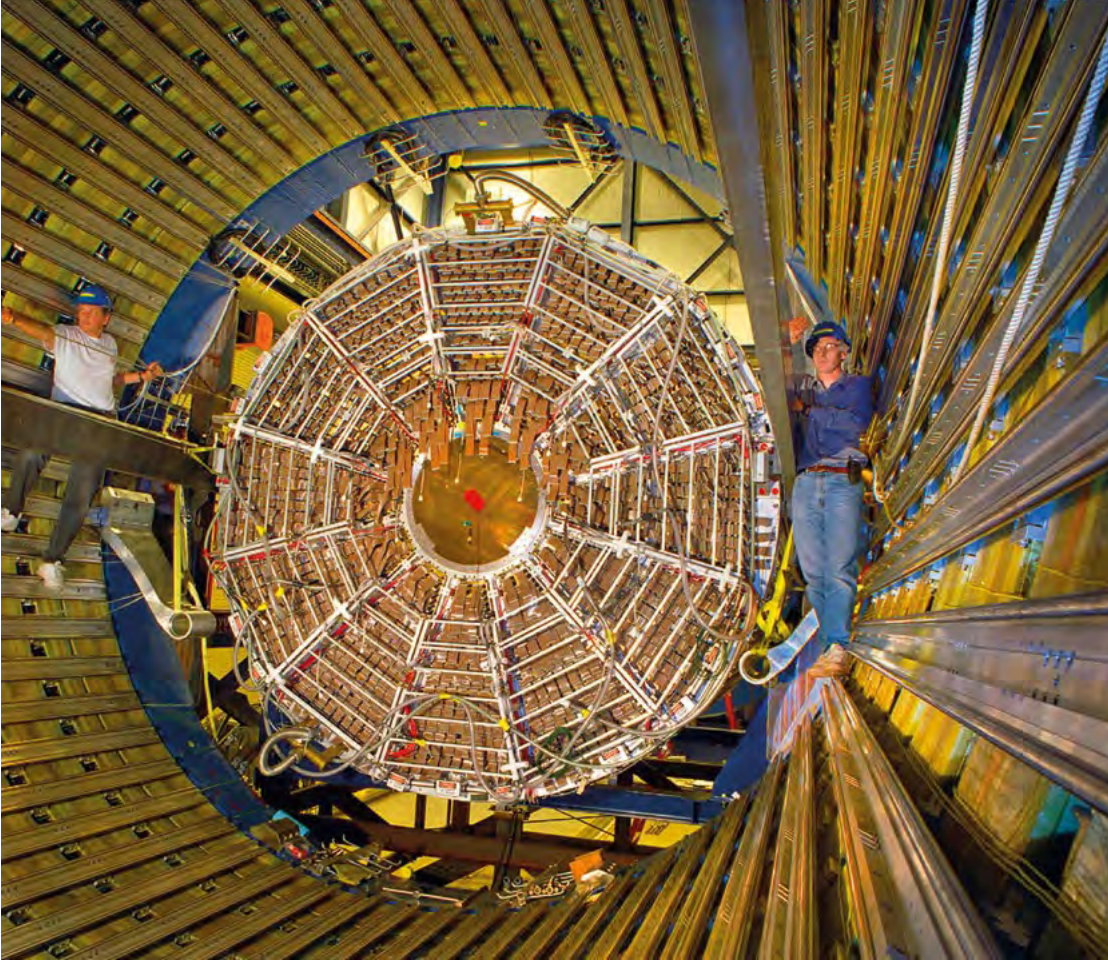


İyon Çarpıştırma Deneyleri ve Kuark Gluon Plazması

Bugünlerde parçacık fiziği ile ilgilenenlerin gözü CERN'de yapılan ağır iyon çarpıştırma deneyinde. 25 Kasım'da Büyük Hadron Çarpıştırıcısı'nda bilinen en ağır kararlı element olan kurşun atomları, elektronlarından arındırıldıktan sonra ışık hızına yakın hızlarda çarpıştırılmaya başlandı. Bu ağır iyon çarpıştırma süreci bir ay devam edecek. Elde edilecek verinin CERN bünyesinde bulunan ATLAS, CMS, ALICE ve LHCb deneylerinde analiz edilmesi sonucunda,

maddenin pek de bilmediğimiz bir hali olan kuark gluon plazması hakkında bilgi edinilecek ve kim bilir belki de on yıllardır heyecanla aranan süpersimetrik parçacıkların izine rastlanacak. Peki, günlük yaşantımızdan hayli uzak bir alanda gerçekleşen bu son derece uç fiziksel durumların araştırılması ve aydınlığa kavuşturulması bizim için neden önemli? Milyarlarca dolar yatırım sadece fizikçilerin merak duygusunu tatmin için mi yapılıyor, yoksa bu yatırımın pratik faydalarını da göreceğiz miyiz?





Evrenin En Görkemli Gizemi: Güçlü Etkileşim

Bildiğimiz evreni oluşturan madde, elektron bulutuyla çevrili bir çekirdekten ibaret olan atomlardan oluşur; çekirdek ise birbirine sıkı sıkıya bağlanmış proton ve nötronlardan. Aslında birbirini itmesi gereken protonları ve yüksüz nötronları bir arada tutan kuvvetin gizemini fizikçiler uzun zamandır merak ediyor. Özellikle, proton ve nötronların temel parçacık olmadığını anladığımız 1960'lı yıllardan sonra, fizikçiler güçlü etkileşim adını verdikleri bu kuvvete yoğunlaşmış durumda. Çünkü güçlü etkileşim asıl görkemini çekirdeği bir arada tutmasında değil, proton ve nötronları oluşturan kuarkları bir arada tutmasında sergiliyor. Kuarklar öylesine güçlü bir şekilde bağlanmış durumda ki, insanoğlu henüz serbest halde tek bir kuark bile gözleyebilmiş değil. Öyle ki, çekirdek içinde proton ve nötronların birlikte durması, güçlü etkileşimin sadece dolaylı bir etkisinden ibaret!

Bu kadar etkin bir kuvvetin onu anlaşılmaz yapan garip bir davranışı da var: Kuarklar bir protonun (veya nötronun) içindeyken ve birbirlerine çok yakinken adeta birbirlerini görmez, hissetmez ve serbest parçacıklar gibi davranır. Ama protonun sınırlarına gelindiğinde, yani kuarklar arasındaki mesafe bir proton çapı mertebesinde olduğunda güçlü etkileşimi olanca şiddetiyle hissederler. Tıpkı birbirlerine yaylarla bağlı cisimler gibi ayrılmaz, proton sınırından dışarı çıkamazlar. Deneyimli bir hocamız bu durumu yıllardır evli olan yaşlı çiftlerin durumuna benzetmişti: Aynı evdeyken birbirlerine ilgisiz dursalar bile, kısa süreliğine ayrıldıklarında dahi diğerinin yokluğunu şiddetle hisseder ve bu yüzden hiç ayrılmazlar.

Yanıt Bekleyen Sorular

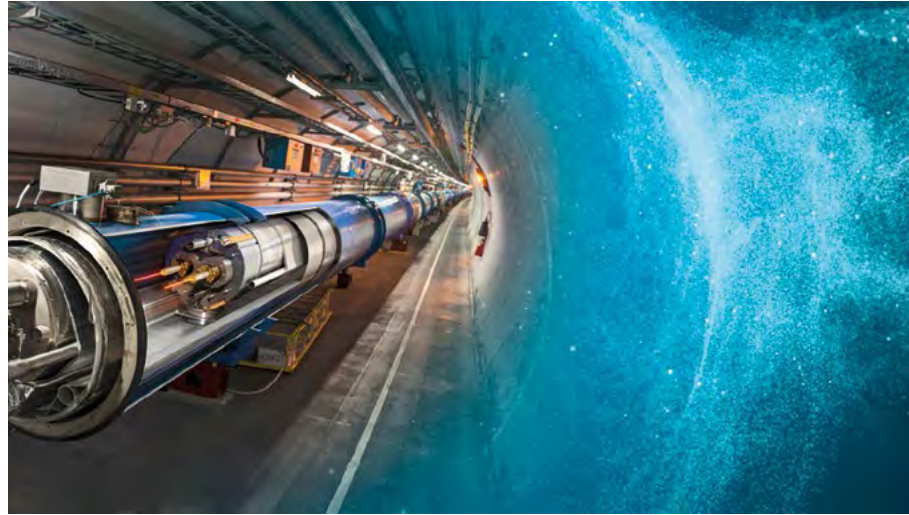
Bugün güçlü etkileşime dair pek çok bilginimiz olsa da, bu hapsolme özelliğinin nedenini anlamış değiliz. Anlaşılmaz bir diğer özellik de, Kasım sayımızdaki “Kütlenin Gizemi” başlıklı yazıya konu olan proton ve nötron gibi parçacıkların nasıl kütle kazandığı. Bunun dışında, maddenin (birkaç yüz milyon derece sıcaklıklara kadar) görece soğuk ortamlardaki hallerini biliyorken trilyon mertebesinde yüksek sıcaklıklarda hangi hallerin var olduğunu henüz tam olarak bilmiyoruz. Özetle, güçlü etkileşime dair yanıtlanması gereken daha çok soru var: Görece çok hafif kuarklardan oluşan proton ve nötronlar nasıl oluyor da içeriklerinden yüz kat daha ağır hale geliyor? Madde nötron yıldızları, süpernova patlamaları veya evrenin ilk saniyelerinde olduğu gibi aşırı yoğun ve aşırı sıcak ortamlarda nasıl davranıyor? Proton ve nötron içindeki kuarklar serbest parçacıklar gibi gözlenebilir mi? Maddenin başka hangi fazları var? Bu fazların fiziksel özellikleri neler? Yüksek sıcaklıklarda güçlü etkileşim ile diğer kuvvetler birleşir mi? Doğadaki bu kuvvetler aynı gerçekliğin farklı yansımalarından mı ibaret?

Evrenin Başlangıcına Yolculuk

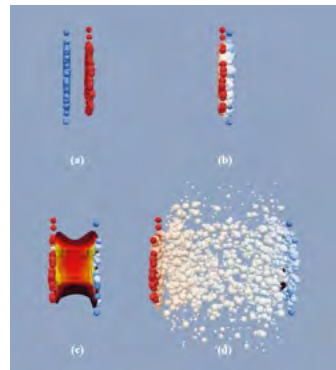
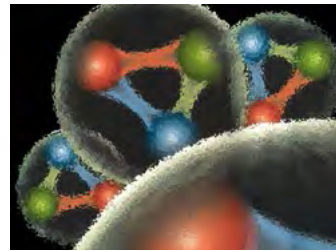
Güçlü etkileşimin bugün kabul gören kuramına göre, kritik bir sıcaklığın üzerinde kuarklar birbirlerine bağlanarak proton veya nötron gibi kompozit parçacıklar oluşturamaz. Bunun yerine, serbestçe dolaşabildikleri ve maddenin yeni bir hali olan kuark gluon plazması oluştururlar. Maddenin kuark gluon plazma fazına geçme sıcaklığı kabaca iki trilyon derece olarak tahmin ediliyor. Bu sıcaklık, Güneş’in merkezindeki sıcaklıktan tam yüz bin kat daha yüksek. Doğada, evrenin ilk var olduğu andan itibaren böyle yüksek sıcaklıklar görülmemiştir. Ancak evreni oluşturan maddeyi ve evrende hüküm süren kuvvetlerin doğasını anlamak için, bu sıcaklıkta maddenin nasıl davrandığını gözlemlememiz gerekiyor. Evrenin ilk var olduğu an simüle edildiğinde, belki de bu yüksek sıcaklıklardaki madde ve dört temel etkileşimin birbirleri arasındaki ilişki daha net görülecek.

Doğada rastladığımız tüm maddenin, yani kuarklardan oluşan proton, nötron veya mezonlar gibi tüm kompozit parçacıkların en genel adı hadrondur. Yaşadığımız evrende gözlemlediğimiz tüm maddeye hadronik madde adını veriyoruz. Yapılan kuramsal çalışmalar, sıcaklık arttıkça hadronların fiziksel özelliklerinin de değiştiğini gösteriyor.

Ülkemizde de ODTÜ, Doğuş ve Kocaeli üniversitelerinin fizik bölümlerinde süregiden kuramsal çalışmalar bu alana çok ciddi katkı yapıyor. Elde edilen sonuçlara göre yüksek sıcaklıklarda hadronların kütlelerinin ve etkileşme şiddetlerinin azaldığı görülüyor. Özellikle iki trilyon derece sıcaklığa yaklaşıldıkça, hadronları tanımlayan nicelikler âdeta eriyor. Bu da, kuark gluon plazma fazı dediğimiz bambaşka bir fiziksel durumun işareti olarak yorumlanıyor. Ancak bunu doğrulamanın tek yolu, bu sıcaklıkta maddenin davranışını deneylerle sınamak. Peki bu kadar uç bir ortam laboratuvarlarda oluşturulabilir mi?



Bilim insanları parçacık hızlandırıcılarda ağır iyonları çarpıştırarak, atom ölçeğinde de olsa, böyle bir ortam oluşturulabileceğini düşündü. Bu amaç için kullanılabilecek iki büyük çarpıştırıcı var. Birincisi ABD’deki Brookhaven Ulusal Laboratuvarı’nda inşa edilen Relativistik Ağır İyon Çarpıştırıcı (RHIC), diğeri ise İsviçre’deki CERN’de bulunan Büyük Hadron Çarpıştırıcı (LHC). Bu laboratuvarlarda altın, kurşun gibi ağır çekirdeğe sahip atomlar, çok güçlü elektrik alan altında elektronlarından ayrıştırılıyor. Geriye artı yüklü altın veya kurşun iyonları (çekirdekleri) kalıyor. Daha sonra bu iyonlar zıt yönlerde hızlandırılarak çarpıştırılıyor. 2010 yılında ABD’liler bu yöntemle atom ölçeğinde bir kuark gluon plazması ürettiklerini duyurdu. 2012 yılında ise CERN’deki ALICE deneyi bundan çok daha yüksek sıcaklıklara ulaştığını duyurdu. Rekor yaklaşık 5,5 trilyon derece ile CERN’e ait. Tam da bugünlerde gerçekleşen iyon çarpışmaları ise çok daha yüksek enerjide ve yoğunlukta gerçekleşiyor. Yaklaşık bir ay sürecek olan deney sonunda CERN’deki tüm büyük algılayıcılar elde ettikleri verileri analiz etmeye başlayacak. 2016 yılı bu anlamda önemli sürprizlere gebe.



İyon çarpışma süreci

- a) çarpışma öncesi
- b) çarpışma anı
- c) kuark gluon plazma süreci
- d) hadronlaşma süreci

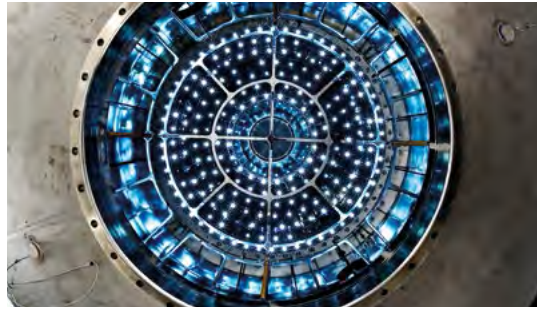
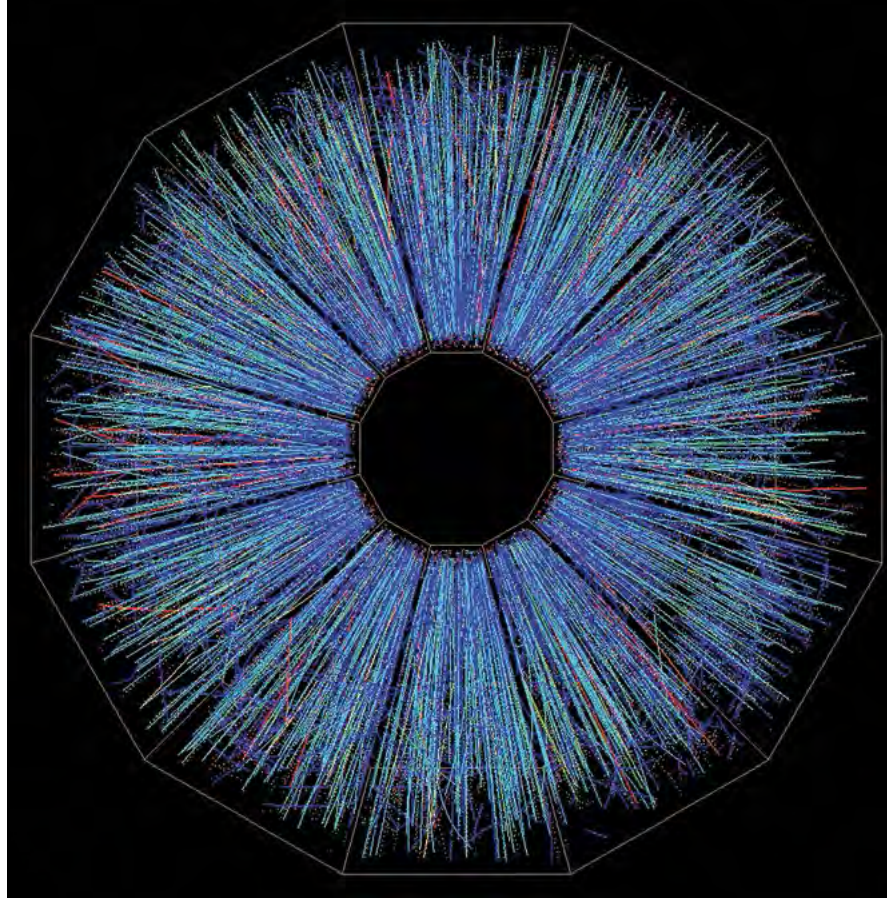
Ağır İyon Çarpışması ve Kuark Gluon Plazma

Hızlandırıcılarda neredeyse ışık hızında birbirine yaklaşan iyonlar, görelilik kuramına göre, hareket ekleninde boyut kışalmasından dolayı dıştan bakınca disk gibi görünür. İyon diskler çarpıştığında binlerce kuarktan ve gluondan oluşan trilyonlarca derece sıcaklıkta bir parçacık çorbası oluşur. Bu ortama kuark gluon plazması (KGP) denir. KGP genişleyerek soğur ve serbest haldeki kuarklar yaklaşık iki trilyon derece sıcaklık civarında bildiğimiz maddeyi, hadronları oluşturmaya başlar. Bu süreç yaklaşık 10^{-23} saniye gibi hayal etmesi çok güç, çok kısa bir zaman aralığında gerçekleşir. İki çekirdeğin çarpışmasıyla binlerce yeni parçacık bu şekilde yaratılır. Algılayıcıların içine doğru saçılan bu yeni parçacıklar incelenerek KGP hakkında bilgi edinilir. Yapılan ilk incelemelere göre, KGP fazındaki madde tıpkı viskozitesi çok düşük bir sıvı gibi davranıyordu. Ancak enerji yükseldikçe, KGP fazındaki madde gazların davranışını sergilemeye başladı. Tıpkı suyun sıvı ve gaz hallerinde bulunması gibi, KGP fazının da kendi içinde farklı halleri olabilir.

Süpersimetrik Parçacıklar

Parçacık fiziğinin standart modeli şimdiye kadar başarıyla oluşturuldu. Fakat fizikçilerin resmin bütününün henüz netleşmediğine dair çok güçlü gerekçeleri var. Dirac'ın 1927'de anti-maddeyi öngörmesiyle ve hemen ardından anti-parçacıkların keşfedilmesiyle parçacık dünyasında müthiş bir açılım gerçekleşmişti. Şimdilerde ise fizikçiler her bir parçacığın bir süper eşi olduğuna yönelik süpersimetri kuramları geliştiriyor. Dirac'ın modelinde her yüklü parçacıkla aynı fiziksel özellikleri taşıyan, fakat zıt yüke sahip anti-parçacıklar vardı ve keşfedildiler. Süpersimetri kuramına göre ise bildiğimiz her parçacığın, farklı spine sahip bir süpersimetrik parçacık eşi olduğu öngörülüyor. Bu süper parçacıkların tahmin edilen kütleleri şimdiye dek keşfettiğimiz en ağır parçacıklardan bile kat kat fazla. Bu ise onların çok çok kısa ömürlü olmaları ve çarpıştırıcılarda çok zor oluşturulabilmeleri demek. Bu yüzden henüz süpersimetrik tek bir parçacık dahi gözlemlenmedi.

KGP fazının laboratuvarlarda elde edilmesi, süpersimetri konusunda çalışan fizikçileri de heyecanlandırıyor. Çünkü KGP fazındaki aşırı sıcak ortam, eğer varsa süpersimetrik bir parçacığın görece daha uzun ömürlü olmasına ve daha kolay algılanmasına imkân sağlayabilir. Ayrıca süpersimetrik parçacıkların KGP fazında daha çok sayıda oluşabileceği de öngörülüyor.



Eğer süpersimetrik parçacıklar keşfedilirse bilim dünyasında öyle bir coşku yaşanır ki, Higgs parçacığının keşfi bunun yanında çok sönük kalır. Bununla birlikte, eğer süpersimetrik parçacıklar diye bir kavram gerçekte yoksa, olmayan bir şey üzerinde on binlerce makale yazılmış olması gibi hayli ilginç bir durum doğacak; bu da sosyolojik vaka incelemelerine konu olabilir. Üstelik parçacık fiziğinin standart modelindeki eksikleri giderebilecek yepyeni bir fizik ufkuna ihtiyaç doğacak. Tüm bunlardan bağımsız olarak süpersimetri kuramının matematiksel güzelliği ve tamamlayıcılığı, kuramsal fizikçileri cezbetmeye devam ediyor.

Neden Bu Çaba?

KGP fazını ve hatta henüz meçhul olan maddenin başka hallerini incelemek, keşfetmek ve insanlığın bilgi dağarcığına katmak bize ne kazandıracak? Günlük yaşantımızda hiç de karşımıza çıkmayacak bunca bilginin peşine düşmek de neden? Nasıl oluyor da hükümetler milyarlarca dolar kaynağı bu çılgın bilim insanlarının hizmetine sunabiliyor? Kuramsal fizik ve hatta teknolojiye doğrudan katkı sağlamadığı düşünülen deneysel fizik çalışmaları çoğu insana beyhude gelebilir. Ancak bu tür araştırmalar sonucu doğayı şekillendiren dört temel kuvvetin mahiyetini anlamak ve kaynağını bulmak mümkün olabilir. İnsanlığı fiziksel bir kavramı ne kadar iyi anlayıp aydınlatırsa, o kavram üzerindeki hâkimiyetini de o kadar artırdı. Bundan yüz yıl önce ışığın ve elektronun davranışını anlama yönünde yapılan ve o gün için de birilerine gereksiz görünen araştırmalar, önce kuantum fiziğini doğurdu ardından günümüz elektronik devrimine neden oldu. Bugün elektromanyetik etkileşim üzerinde mutlak bir güce sahibiz ve bu kuvveti dilediğimiz gibi yönlendirebiliyor, dilediğimiz küçüklükte ve büyüklükte cihazlar tasarlıyoruz. Bir diğer doğal kuvvet olan zayıf etkileşimi anlamış olmamız sayesinde nükleer enerjiyi kullanabiliyoruz.

Eğer bir gün güçlü etkileşimin doğasını tam olarak anlarsak, ulaşabileceğimiz teknoloji bugünkü bilim kurgu sınırlarını bile zorlayabilir. Aynı şey kütleçekim kuvveti için de geçerli. Burada yıldızlararası yolculuklardan, boşluktan elde edilebilecek sınırsız enerji kaynaklarından, bambaşka iletişim yöntemlerinden ve daha nice düşlerin ötesinde teknolojilerden bahsediyoruz. Henüz tüm yönleriyle doğal kuvvetleri tanımıyoruz. Ancak onların sırlarını aydınlatığımızda elde edebileceklerimizin heyecanı tüm fizikçileri sarmış durumda. İşte bu yüzden merak önemli; meraklı bilim insanları da önemini hiç yitirmemeli.



Kaynaklar

- Veliev, E. V., Yılmazkaya, J., "Maddenin Yeni Hali: Kuark Gluon Plazması", *Bilim ve Teknik*, Aralık 2002.
- Yazıcı, E., Kütlelin Gizemi, *Bilim ve Teknik*, Kasım 2015.
- Strassler, M., How to Look for Supersymmetry at the LHC, <http://wp.me/P1Fmmu-bf>
- Beinker, M. W., Kampller, B., Soff, G., Estimates of Production Rates of SUSY Particles in Ultra-Relativistic Heavy-Ion Collisions, <http://arxiv.org/abs/hep-ph/9802428>
- Kharzeev, D. E. Ce ark., "Aspects of Parity, CP, and Time Reversal Violation in Hot QCD", <http://arxiv.org/abs/hep-ph/0012012>



Tetanosa Neden Olan Pas mı Çivi mi? Yoksa Hiçbiri mi?



Ayağımıza bir çivi veya demir parçası batacak olsa birçoğumuz önce batan parçanın paslı olup olmadığına bakarız. Çünkü paslı çivinin tetanosa neden olduğunu düşünürüz. Peki, çivinin paslı olmaması gerçekten tetanos olmayacağımız anlamına mı geliyor? Gelin, günlük hayatımızda bizim veya etrafımızdakilerin başına gelebilecek bu tip kazaların taşıdığı tetanos riski ile ilgili bilgilerimizi bir gözden geçirelim.

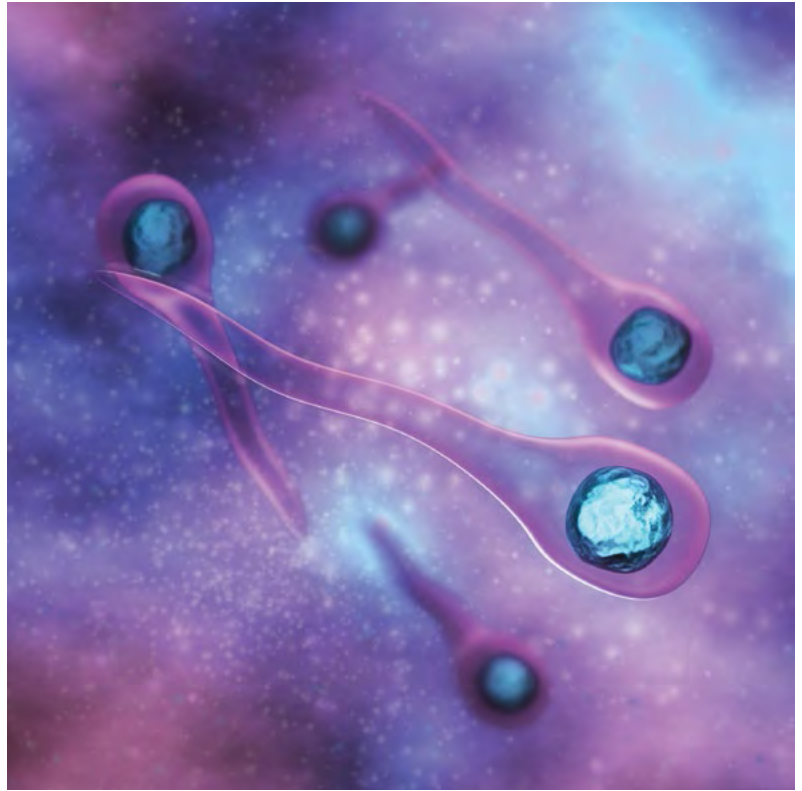
Tetanos hastalığı klinik olarak 5. yüzyıldan beri tanınmasına rağmen bu hastalığın nedeni 1884'te bulundu. 1897'de transfer edilen tetanos antitoksininin pasif bağışıklık etkisi olduğu gösterildi ve bu hastalıkla mücadelede I. Dünya Savaşı'nda pasif bağışıklık yöntemi uygulandı.



Paslı çivinin tetanosa neden olduğu çok eskilerden beri bilinir. Çocukken bahçede veya sokakta oynama şansını yakalamışsanız, oyun oynamaya giderken büyüklerinizden “paslı çivilere dik-

kat et, batarsa tetanos olabilirsin” ikazını sıkça duymuşsunuzdur. Peki, yıllardır bize öğretilen ve belki bizim de çocuklarımıza öğrettiğimiz bu bilginin eksik bir bilgi olduğunu biliyor musunuz?

Tetanos aşısı ilk kez 1924 yılında üretildi. 1989 yılından itibaren ülkemizdeki çocuk aşılama programında yer alıyor. Türkiye’de bildirilen vaka sayılarına göre 1980’de 0,11/100.000 olan tetanos insidansının (belirli bir nüfustaki görülme oranı) 2003’te 0,02/100.000’e gerilediği ve mortalite oranının da 0,47/1.000.000’den 0,08/1.000.000’a düştüğü görüldü. Dünya Sağlık Örgütü verilerine göre 2010’da Türkiye’de 25 tetanos vakası yaşanırken aynı yıl bu sayı dünya genelinde 11.000’in üzerine çıkıyor.



Aslında ne pas -yani demir ve oksijenin ortamdaki suyla tepkimeye girerek oluşturduğu demir oksit bileşikler- ne de çivi doğrudan tetanosa neden olur. Tetanosun asıl nedeni *Clostridium tetani* isimli bir bakteridir. Oksijensiz ortamda yaşayan bu bakteri, oksijenli ortamda üremesini durdurup spor formuna geçer. Bu formdayken ısıya, güneş ışınlarına ve antibiyotiklere dayanıklıdır. Yaşamaya için elverişli ortam olduğu zaman ise tekrar gelişme ve beslenme gibi yaşamsal faaliyetlerini sürdürebildiği forma (vegetatif) döner. Genellikle toprağın üst tabakalarında veya gübrelere içinde bulunan bu bakteri, sadece bıçak veya çivi gibi kesici ve delici aletlerin açtığı yaralardan değil, küçük bir çizikten dahi vücuda kolayca girebilir.

Paslı çiviler genellikle toprakla daha çok temas ettiği için bu bakterinin sporlarını fazlaca bulundurabilir. Battıklarında da deriyi delip çok derine girebildiklerinden bu sporların vücuda girmesi kaçınılmaz olur. Bu nedenle paslı çivilerin tetanosa neden olma riski yüksektir. Ancak başka yaralanmalar da en az paslı çivi kadar risk taşır.

Clostridium tetani vücuda girdikten sonra oksijensiz koşullarda tetanosa neden olan zehrini (tetanospazmin) hücre dışı boşluğa salgılar. Çok az bir miktarı bile hastalık oluşabilmesi için yeterli olan bu zehir sinir sistemini etkiler ve ilk semptomlar genellikle 2-14 gün arasında değişen kuluçka süresinin ardından

ortaya çıkar. Merkezi sinir sisteminin etkilendiği enfeksiyonlu bu hastalık halk arasında kazıklı humma olarak da bilinir. Kaslarda şiddetli kasılma ve gevşeme nöbetleri olur. İlk önce çene kaslarında başlayan ağrılı kasılmalara daha sonra kalça, kol, bacak ve gövde kaslarındaki kasılmalar eklenir. Hastalık ilerledikçe kasılmalar şiddetlenir ve ölümcül sonuçlar doğurabilir.

Kulak ve diş enfeksiyonlarının veya hayvan ısırılmalarının ardından da sıkça görülebilen bu hastalık için alınabilecek en büyük önlem aşı. Çünkü insandan insana bulaşmayan bu hastalığa karşı bağışıklık sadece aşıyla mümkündür. Bu nedenle çocukların ve hamilelerin yanı sıra yetişkinlerin de 5-10 yılda bir aşı olması gerekiyor. Böylece herkesin başına gelebilecek bu kazaların geç kalındığında ölümcül olabilecek tetanosa neden olması engellenmiş olur. Peki, siz en son tetanos aşısını ne zaman yaptırınız?

Tetanos hastalığına uygulanacak tedavi yaralanan kişinin aşılarının tam olup olmadığına ve yaranın durumuna göre belirlenir. Tetanos bulaşma riski taşıyan her türlü yaraya en kısa zamanda müdahale edilmelidir. Bu nedenle yaralanma durumunda zaman geçirmeden bir sağlık merkezine başvurulmalıdır.

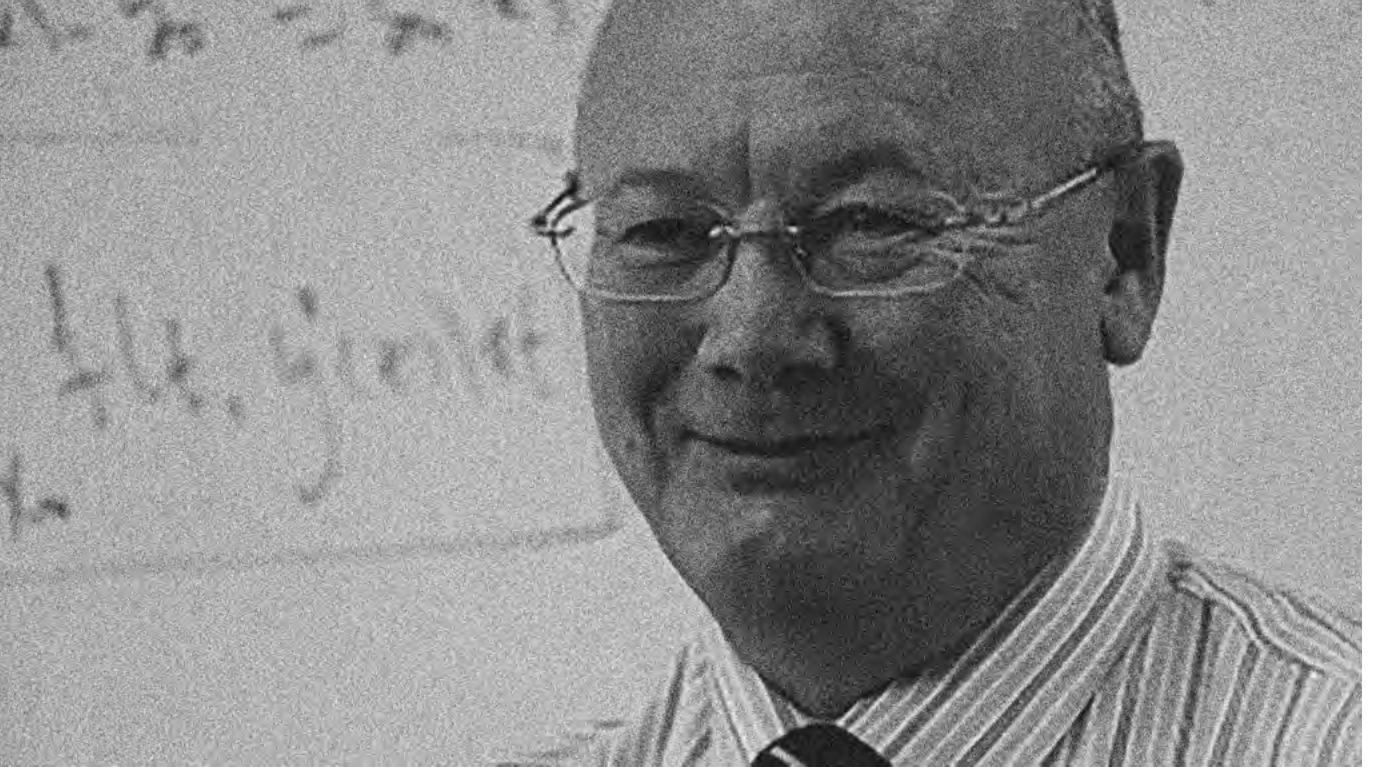
Kaynaklar

- <http://www.cdc.gov/tetanus/vaccination.html>
- Gençer, S., "Toplumdan Edinilmiş Enfeksiyonlara Pratik Yaklaşımlar", Sempozyum Dizisi, Sayı 61, s. 223, 2008.
- <http://www.istanbulsağlik.gov.tr/w/sb/bh/asilar/tetanoz.asp>

ODTÜ **Matematik Bölümü**'ne Dördüncü TÜBİTAK Bilim Ödülü

Okulun açıldığı ilk ayda matematik ders kitabındaki tüm soruları çözen bir öğrenci hayal edebilir misiniz?
2015 yılında temel bilimler alanında TÜBİTAK Bilim Ödülü kazanan Prof. Marat Akhmet işte böyle bir öğrenciydi.
Kendisi bu ödülü kazanan ilk matematikçi Ord. Prof. Cahit Arf ile aynı ödüle layık görülmenin onurunu taşıyor.





Edebiyat öğretmeni bir annenin ve matematik öğretmeni bir babanın oğlu olan Prof. Akhmet, Kazakistan'ın Aktobe şehrinde doğdu. Marat Akhmet her anne baba gibi kendi anne babasının da özellikle davranışsal gelişimi konusunda çok etkisi olduğunu belirtiyor. Sahip olduğu mütevaziliğe ve hiç bir konuda ön planda olmak istemeyişine okulun açıldığı ilk ayda matematik kitabındaki tüm soruları çözüp bunu da kimseye söylemeyişi örnek veriyor ve ekliyor: "Ama hayatta verilen hiç bir emek boşa gitmiyor."

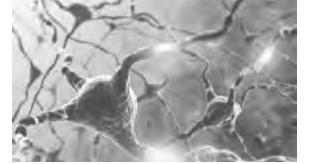
Prof. Akhmet her türlü bilimsel çalışma için matematik bilmek gerektiğini, ama matematiğin de aslında kitap ya da şiir yazmak gibi bir ilgi ve yetenek gerektirdiğini söylüyor. Prof. Akhmet'e göre öğrencileri korkutan matematik değil eğitim sistemi.

Aktobe Devlet Üniversitesi Matematik Bölümü'nü birincilikle bitiriyor. Aynı üniversitede 1 yıl asistanlık yaptıktan sonra doktora yapmak üzere Kiev Devlet Üniversitesi'ne gidiyor. Dört yılın sonunda doktora bitirdiğinde Kazakistan Aktobe Devlet Üniversitesi'ne Matematik Fakültesi Diferansiyel Denklemler Bölüm Başkanı olarak dönüyor. Marat Akhmet doçent olduktan sonra tekrar Kiev Devlet Üniversitesi'ne giderek 3 yıllık çalışmanın sonucunda profesör oluyor. 1998 yılından beri ODTÜ Matematik Bölümü'nde profesör olarak çalışan Prof. Akhmet, ODTÜ Matematik Bölümü'nde kendi çalışma konularında çalışan bilim insanları olduğunu söylüyor ve bu bilim insanlarıyla beraber çalışmak, araştırma yapmak için bu üniversiteyi tercih ettiğini belirtiyor.



Prof. Marat Akhmet kendisini TÜBİTAK Bilim Ödülü'ne layık gören, başta TÜBİTAK Başkanı Prof. Dr. Arif Ergin olmak üzere TÜBİTAK Bilim Kurulu'na ve çalışmasına değer veren, uygulamalı matematik alanında önde gelen bilim adamlarına, araştırmalarına destek veren birlikte çalıştığı meslektaşlarına ve öğrencilerine çok teşekkür ediyor.

Prof. Akhmet'e kendisine TÜBİTAK Bilim Ödülü'nü getiren çalışmalarını sorduğumuzda çalışmalarının önemli üç özelliği olduğunu söylüyor.



Birincisi yeni diferansiyel denklemleri çıkartmak ve giriş yapmak, ikincisi diferansiyel denklemlerin çözümleri için yeni yöntemler geliştirmek, üçüncüsü de en zor problemleri çözmek. 2006'da çalışmaya başladığı genelleştirilmiş parçalı sürekli argümanlı diferansiyel denklemleri matematik camiasının dikkatini çekiyor ve bu konuda yayımlanan makalelerde kendi makalelerinin çok kez referans veriliyor. Aynı konuda yazdığı kitap ile kendisinden sonra bu konuda çalışacaklar için yeni bir alan hazırladığını ifade ediyor. Prof. Akhmet ve doktora öğrencisi çalışmasının ikinci aşamasını "kaosun kopyalanması" olarak adlandırmış. Bu yöntemle çeşitli problemlerin uygulamalarını yaptıklarını belirten Prof. Akhmet, kaos araştırmalarında çözülmemiş problemlerin çözümüne

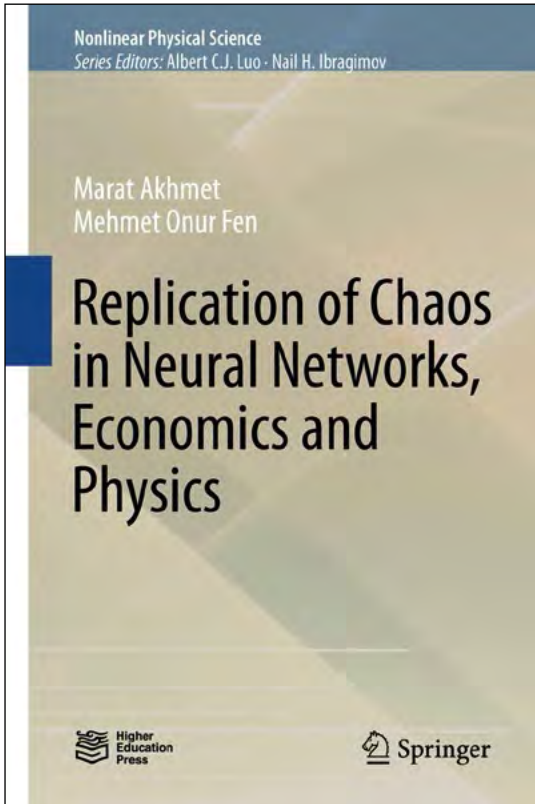
kendilerinin yaklaşma ümidi olduğunu vurguluyor. Bu konuda attıkları önemli bir adım olarak da yazdıkları *Replication of Chaos in Neural Networks, Economics and Physics* adlı kitabı örnek veriyor. Marat Akhmet, örneğin balıkların sürü halinde senkronize hareketlerinin ve ateş böceklerinin aynı anda parlamalarının mekanizmasını merak ediyor ve bu merak onu çalışmalarının önemli üçüncü özelliğini oluşturan zor senkronizasyon problemlerini çözmeye götürüyor. Aslında ABD'li matematikçi Charles Peskin 1975 yılında insan kalbinde senkronizasyon mekanizmasını iki hücre için modellemiş. Steven Strogatz ise 1995 yılında ikiden fazla hücre arasındaki senkronizasyon mekanizmasını çözmüş. Ancak bu çözümler aynı tip hücreler için gerçekleştirilmiş. Prof. Akhmet ise yeni bir yöntem geliştirerek farklı tip hücreler için senkronizasyon mekanizmasını çözdüklerini belirtiyor. Çalışmalarını bu alanda sürdüreceğini vurgulayan Prof. Akhmet Alzheimer, Parkinson, epilepsi hastalıklarının nedeninin beyin hücrelerindeki senkronizasyon probleminden kaynaklandığını söylüyor.

Çok fazla beyin hücresi arasında senkronizasyon olmasının zararlı olduğunu, bu nedenle geliştirdikleri yöntemle bu hücreler arasındaki senkronizasyonun nasıl önleneceğini bulmayı umduğunu söylüyor.

Sohbetimizin sonunda ise Prof. Marat Akhmet gençlere seçecekleri alanda büyük bir tutkuyla çalışmalarını ve kendilerine büyük hedefler koymalarını öneriyor.



Prof. Akhmet Prof. Cahit Arf'dan, Prof. Gündüz İkedâ'dan ve Prof. Tosun Terzioğlu'ndan sonra ODTÜ Matematik Bölümünü'nün TÜBİTAK Bilim Ödülü'nü alan dördüncü öğretim üyesi olmanın verdiği onuru taşıyor.





Müzik Dinlerken Neden Duygusal Olarak Etkileniriz?

Tuba Sarıgül

Müzik dinlemek insan davranışları arasında belki de en gizemli olanı. Tarih boyunca insan topluluklarının hepsinde görülen bir etkinlik olan müzik aynı zamanda farklı milletlerden ve kültürlerden insanlar için uluslararası bir iletişim dili. Ancak çoğu insan davranışının belirli bir işlevi varken, insanların neden müzik dinlediği sorusu henüz yanıtlanabilmiş değil.

Müziğin aynı zamanda duygularımız üzerinde de olağanüstü bir etkisi var. Peki, müzik neden mutlu ya da hüzünlü hissetmemize sebep olur?

Ses dalgaları kulağa ulaştığında farklı türde sinir hücrelerinin uyarılmasına sebep olur. Müzik dinlerken ruh halimizde ortaya çıkan değişikliklerin ve ritim tutma gibi davranışların sebebinin bu durum olduğu düşünülüyor. Araştırmalar müziğin beyinde duyguların

ortaya çıktığı bölgelerin etkinleşmesine neden olduğunu gösteriyor. Müzik dinlemek ayrıca beyinde hafıza ve ödül mekanizmalarından sorumlu bölgelerin de uyarılmasına sebep oluyor.

Nature Reviews Neuroscience dergisinde yayımlanan araştırmada bilim insanları müziğin sadece duygusal durumumuzu etkilemediğini, müzik dinlemenin duygusal tepkiler (örneğin yüz ifadesinde değişiklik, ritim tutma, şarkı söyleme, ağlama gibi) vermemize de neden olduğunu belirledi.

Bir şarkının bizi hüzünlendirmesini belki sözlerine bağlayabilirsiniz. Ancak sadece melodiden oluşan şarkılar da bizi duygusal olarak etkileyebilir. Farklı tondaki seslerin dizilişleri duyduğumuz müziği duygusal olarak nasıl algıladığımızı belirler.

Örneğin hüzünlü melodiler genellikle minör dizilişken, daha eğlenceli melodiler majör dizilidir. Araştırmalar beyinde duyguların ortaya çıkmasından sorumlu olan limbik sistemin, minör diziliş melodileri dinlerken daha aktif olduğunu gösteriyor.

Bilim insanları konuşurken de benzer bir mekanizmanın etkin olduğunu, konuşma sırasında farklı frekanstaki seslerin birbirini takip etme sırasının konuşma tonumuzun öfkeli mi, mutlu mu ya da üzgün mü olduğunu belirlediğini söylüyor.



Balinalar Neden Karaya Vurur?

Tuba Sarıgül

Balinaların karaya vurmasının farklı sebepleri olabilir. Araştırmacılar dünya genelinde gerçekleşen bu tip olayların ancak yarısının sebebi hakkında bilgi sahibi olabildiklerini söylüyor.

Balinalar tek başlarına ya da sürü halinde karaya vurabiliyor. Gemi çarpması, köpek balığı gibi yırtıcı hayvanların saldırısı, hastalık ya da yaşlanma nedeniyle güçsüzleşen balinalar karaya vurabiliyor.

Filmlerde Hareket Halindeki Bir Tekerlek Neden Bazen Duruyormuş Gibi Görünür?

Tuba Sarıgül

Televizyonda ya da sinemada hareket etmeye başlayan bir otomobil hızlandıkça, tekerleğinin olduğundan daha yavaş dönüyor, duruyor ya da ters yönde dönüyormuş gibi görüldüğüne tanık olmuşsunuzdur. Aslında bu sadece araçların tekerleklerinde değil, hızlı dönen bütün pervanelerde tanık olmanın mümkün olduğu bir görsel yanılsama. Ancak bu olguya çoğunlukla televizyonda ya da sinemada izlediğimiz hareketli görüntülerde rastlarız.

Video kameralar görüntüyü sürekli olarak kaydetmez. Birbiri ardınca kaydedilen fotoğraflar -video kameralar çoğunlukla saniyede 24 kare kaydeder- görüntüyü hareketli algılamamızı sağlar. Tekerleğin ya da pervanenin dönme hızının kameranın kayıt hızı ile eşleşmesi durumunda, tekerlek ya da pervane duruyormuş gibi görünür. Örneğin pervanenin kanatlarından biri, bir tam dönüşünü saniyenin 24'te biri sürede tamamlıyorsa, kameranın her görüntü kaydedişinde ilk konumuna geri dönmüş olacaktır. Bu durumda pervaneyi hareket etmiyormuş gibi algılarız.

Pervanenin kameranın kayıt hızından daha hızlı ya da daha yavaş dönmesi durumunda, kanatlarının sayısına ve kanatlar arasındaki açığa bağlı olarak pervane

normal dönüş yönünün tersi yönde ya da dönme yönünde ama olduğundan daha yavaş hareket ediyormuş gibi görünebilir. Bu durum kameranın görüntüyü kaydettiği anda pervanenin kanatlarından birinin, tam olarak ilk konumuna dönmemesi ya da pervanenin kanatlarının şekli birbirinin aynıysa diğer kanatla aynı konuma gelmemesi durumunda ortaya çıkar.

Genellikle videolarda rastladığımız bu görsel yanılsamaya, nadir de olsa gerçek hayatta da tanık olmak mümkün. Aydınlanmanın belirli aralıklarla ortaya çıkan ışık parlamalarıyla sağlandığı durumlarda, ışık parlamaları arasındaki zaman farkı -kameradaki görüntü kaydetme hızına benzer şekilde- pervanenin hareketinin farklı şekilde algılanmasına neden olur.



Balinaların tek başlarına karaya vurmasının temel sebebinin bu etkiler olduğu düşünülüyor. Belli bir bölgede alglerin aşırı miktarda çoğalması sonucu açığa çıkan zararlı maddeler, balinalar ve başka deniz canlıları için zararlı etkilere sahip olabiliyor. Deniz suyunun renginde meydana getirdiği değişim nedeniyle kırmızı gelgit olarak da isimlendirilen alglerin aşırı çoğalmasının ve sudaki başka zehirli maddelerin balinaların karaya vurmasında etkili olabileceği düşünülüyor.

Bazı bilim insanları balinaların -beyinlerindeki manyetik özelliğe sahip kristaller sayesinde- Dünya'nın manyetik alanını yönlerini bulmak için kullandığını düşünüyor. Dolayısıyla Dünya'nın manyetik alanındaki değişimler balinaların yönlerini kaybedip karaya vurmasına sebep olabilir.

Balinalar ses dalgalarını iletişim, yön belirleme, yiyecek bulma ve avcılardan korunma gibi amaçlarla kullanıyor. Belirli bir frekans aralığında ses dalgaları

yayan sualtı radarlarının yani sonarların, balinaların doğal yaşam alanlarından uzaklaşmasına ve karaya vurmalarına sebep olduğu düşünülüyor. Özellikle askeri amaçla kullanılan sonarlar

bu frekans aralığında ses dalgaları yayıyor. Araştırmalar balinaların toplu olarak karaya vurduğu durumların sonarlarla ilişkili olabileceğini gösteriyor.





Yangın Söndürücüler Nasıl Çalışır?

Tuba Sarıgül

Yanma, sonucunda büyük miktarda ısı açığa çıkan kimyasal bir tepkime türüdür. Yakıt, oksijen ve ısı yanma tepkimesinin devam etmesini sağlayan üç bileşendir. Bir yangını söndürmek için bu bileşenlerden en az birinin ortamdaki uzaklaştırılması gerekir.

Bir yangına nasıl müdahale edilmesi gerektiği yangının türüne bağlıdır.

A sınıfı yangınlar kâğıt, ahşap gibi basit yanıcı maddelerden kaynaklanır. B sınıfı yangınlarda yanan madde benzin ya da boya gibi kolay alev alan yanıcı sıvılardır. C sınıfı yangınlar ise elektrik kaynaklı yangınlardır. Kolayca yanabilen metallerden (örneğin sodyum, lityum, magnezyum) ve pişirme amaçlı kullanılan yağlardan kaynaklanan başka yangın türleri de vardır.

Su, sadece A sınıfı yangınlarda kullanılır. Yüksek basınç altında sıkıştırılmış haldeki su, yanan bölgeye püskürtüldüğünde soğutucu etki yaparak yangının söndürülmesine yardımcı olur. Ancak diğer yangın türlerinde kullanılması hayli tehlikelidir.

Karbondioksitli yangın söndürücülerin içinde yüksek basınçta karbondioksit vardır. Normal oda sıcaklığında ve basınçta karbondioksit gaz haldedir. Yüksek basınç altında ise sıvı hale geçer. Basınçlı tüpten çıkışı sırasında aniden hacmi artan

ve sıcaklığı düşen karbondioksit hem soğutucu etkiye sahiptir hem de ortamdaki oksijen oranının azalmasına neden olarak yanma tepkimesinin devam etmesini zorlaştırır. Karbondioksitli yangın söndürücüler genellikle B ve C sınıfı yangınların söndürülmesinde etkilidir.

En yaygın söndürücüler kuru kimyasal maddelerin kullanıldığı yangın söndürücülerdir. Çok küçük parçacıklardan oluşan kimyasal maddeler içeren bu yangın söndürücülerde azot gazı itici gaz görevi yapar. Toz halindeki kimyasal maddeler yanan bölgeye püskürtüldüğünde, eriyerek yanan yüzeyi üzerini kaplar ve oksijenle temasını keser. Toz kimyasal yangın söndürücüler çoğunlukla sodyum bikarbonat, potasyum bikarbonat ve monoamonyum fosfattan üretilir ve farklı yangın türlerinde kullanılabilir.



Asteroit Kuşağı Ne Kadar Kalabalık?

Tuba Sarıgül

Güneş Sistemi'ndeki asteroitlerin büyük bölümü Mars ve Jüpiter arasındaki Asteroit Kuşağı olarak isimlendirilen bölgede bulunuyor.

Asteroitlerin büyüklükleri birbirinden çok farklıdır. Asteroit Kuşağı'nın en büyük üyesi ve bir cüce gezegen olan Ceres'in çapı yaklaşık 950 kilometre. Asteroit Kuşağı'nda çapı 100 kilometreden büyük 200'den fazla asteroit var. Çapı 1 kilometreden büyük asteroitlerin sayısının

70.000-1.700.000 arasında olduğu tahmin ediliyor. Daha küçük asteroitlerin sayısı ise milyonlarla ifade ediliyor.

Asteroit Kuşağı'nda çok sayıda asteroit olsa da, bu gök cisimleri çok geniş bir alana dağılmış durumda. Asteroit Kuşağı'nın iç ve dış sınırının Güneş'e olan uzaklıkları sırasıyla 2,12 AU ve 3,3 AU (AU -astronomik birim- Güneş ile Dünya arasındaki ortalama mesafedir ve yaklaşık 150 milyon km'dir). Yani bu bölgenin genişliği yaklaşık 180 milyon kilometre.

Bilim insanları Asteroit Kuşağı'ndaki asteroitlerin aralarındaki mesafenin ortalama 1 milyon kilometre olduğunu tahmin ediyor. Ay'ın Dünya'ya olan ortalama uzaklığının 384.400 kilometre olduğu düşünülürse Asteroit Kuşağı'nın hayli sakin bir bölge olduğu söylenebilir. Ancak astronomi ölçeğinde düşünüldüğünde bu bölgede asteroitler arasında sıkça çarpışma oluyor. Çarpışma sıklığı asteroitlerin büyüklüğüne göre değişiyor. Örneğin ortalama çapı 525 kilometre olan Vesta'nın, Asteroit Kuşağı'ndaki çapı 1 kilometreden büyük başka bir asteroitle çarpışma olasılığının 4,2 milyon yılda bir olduğu tahmin ediliyor.



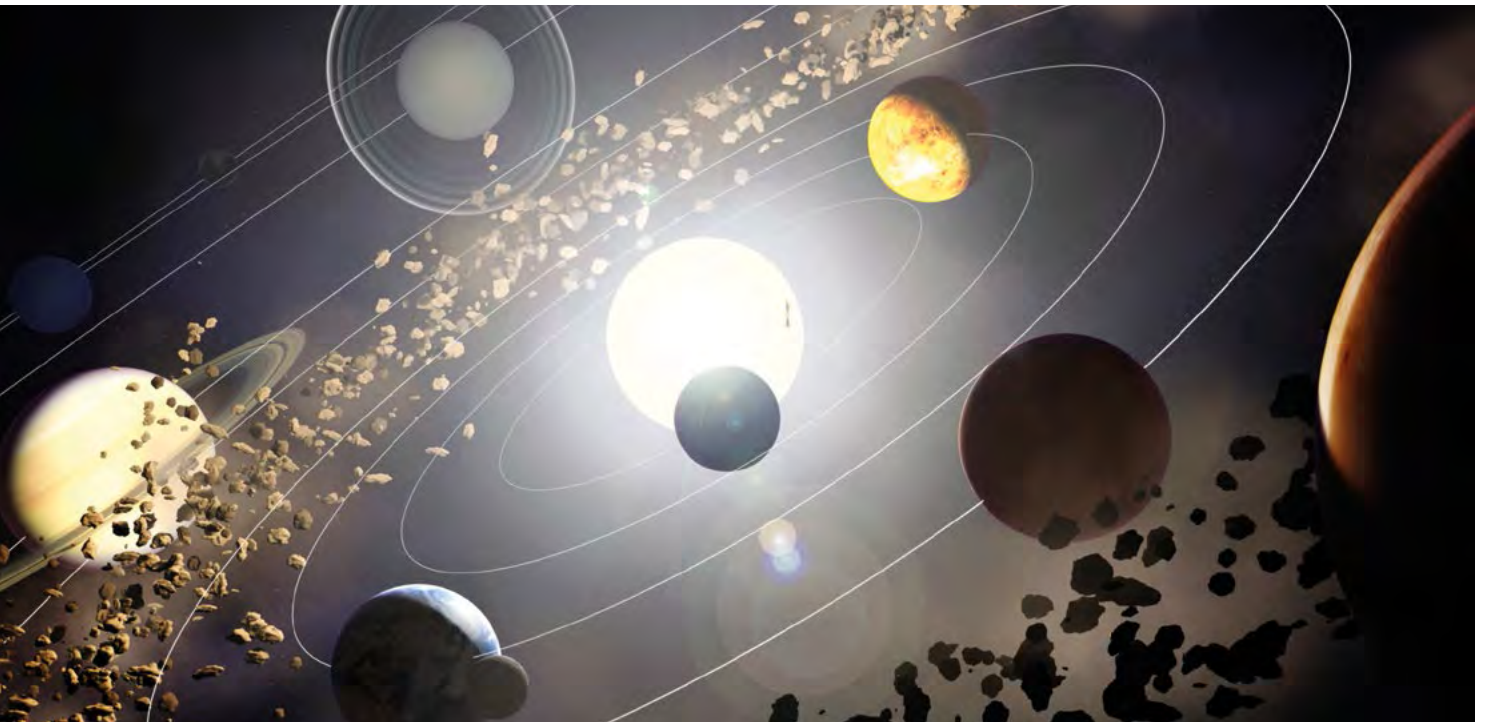
Koyun Saymak Uykuya Dalmayı Kolaylaştırır mı?

Tuba Sarıgül

Uykusuzluk ve uyku problemleri günümüzde yetişkin ve çocuk birçok insanın karşılaştığı bir sorun. Uykuya dalma konusunda zorluk çekenlere verilen en bilinen tavsiye ise gözlerini kapayıp çitten atlayan koyunlar hayal edip onları saymaları.

Bu yöntemin geçmişinin 12. yüzyıla kadar dayandığı düşünülüyor. Petrus Alfonsi tarafından yazılan *Disciplina Clericalis* bilinen en eski hikâye kitaplarından biri ve bu kitapta koyun saymanın uykuya dalmayı kolaylaştırdığından bahseden bir hikâye var.

Nasıl ortaya çıktığı tam olarak bilinmese de yakın zamanda yapılan bir araştırma bu yöntemin uykuya dalmak için tercih edilmesi gereken bir yol olmadığını gösteriyor. Uykusuzluk sorunu yaşayan insanlar genellikle istemsiz düşünceler, endişe ve kaygı nedeniyle uykuya dalmakta zorlanır. Oxford Üniversitesi'nden bilim insanları uykusuzluk sorunu yaşayan katılımcılardan, uyku öncesinde istenmeyen düşüncelerle ilgili bilişsel etkinliği azaltmak için farklı yöntemler uygulamalarını istedi. Araştırmada sakın bir görüntü, örneğin bir doğa manzarası hayal eden katılımcıların, koyun sayan ve herhangi bir yönerge uygulaması istenmeyen katılımcılardan ortalama 20 dakika önce uykuya daldığı belirlendi. Koyun saymanın istenmeyen düşüncelerden kurtulmaya yardımcı olmadığı, kişi için daha ilgi çekici bilişsel etkinliklerin uyku öncesinde rahatsız edici düşünceleri bastırma konusunda daha faydalı olabileceği düşünülüyor.



Kahverengi Cüce Nedir?

Mahir E. Ocak

Başarısız yıldızlar olarak da adlandırılan kahverengi cüceler, kütlesi Jüpiter'inin 13 ila 75-80 katı olan gök cisimleridir. Her ne kadar kahverengi olarak anılsalar da, çeşitli renklere sahiptirler. Bazı kahverengi cüceler mor bazılarıysa turuncu/kırmızı renklidir.



Kahverengi cüceler, kütleleri yeteri kadar büyük olmadığı için hidrojen-1 füzyonunu (küçük atom çekirdeklerinin birleşerek daha büyük atom çekirdeklerine dönüştüğü tepkimeleri) gerçekleştiremez ve gerçek bir yıldız dönüşemezler. Ancak kütlesi Jüpiter'inin

13 katından büyük olan kahverengi cüceler döteryum (çekirdeğinde bir nötron olan hidrojen atomu) füzyonunu, kütlesi Jüpiter'inin 65 katından büyük olan kahverengi cücelerse lityum füzyonunu gerçekleştirebilir ve bu bakımdan gezegenlerden ayrılırlar.

Bilinen kahverengi cüceler arasında Dünya'ya en yakın olanları yaklaşık 6,5 ışık yılı (ışığın 6,5 yılda katettiği mesafe) uzaklıktadır. Luhman 16 olarak adlandırılan bir ikili sistemin üyesi olan bu kahverengi cüceler, 2013'te keşfedilmişti. Bazı kahverengi cücelerinin etrafında dönen gezegenler olduğu biliniyor.

Neden Spor Yaptıktan Sonra Kaslarımız Ağrır?

Mahir E. Ocak

Spor yaptıktan sonra kaslar sertleşir ve az da olsa ağrı hissedilir. Özellikle az spor yapan ya da bir süre ara verdikten sonra spora yeniden başlayan insanlar daha fazla ağrı hisseder. Bu durumun sebeplerinden biri kaslarda biriken kimyasal maddelerdir. Spor yaparken kasların her zaman olduğundan daha fazla enerjiye ve dolayısıyla daha fazla besine ve oksijene ihtiyacı vardır. Ancak kaslara yeterince hızlı bir biçimde kan gitmeyince solunum yan ürünü olan maddeler -örneğin laktik asit- kaslarda birikmeye başlar. Bu durum beynin sinir hücreleri tarafından uyarılmasına ve acı hissi oluşmasına neden olur. Spor yaptıktan sonra kasların



sertleşmesinin ve acı hissedilmesinin bir diğer nedeniyse uzun süre hareket etmenin kaslarda hasar oluşmasına hatta bazı liflerin kopmasına sebep olmasıdır. Meydana gelen hasarın onarılması zaman alan bir süreçtir ve bu süreç sırasında acı hissedilir. Esasen kasların sertleşmesinin ve hissedilen acının, kasların onarılması devam ederken yeni hasarların oluşmasını engellemeye yarayan bir tür mekanizma olduğu söylenebilir. Bu mekanizmayla ilgili

ilginç bir noktaysa sertleşmenin ve acı hissinin spor yaptıktan hemen sonra değil genellikle bir hatta iki gün sonra oluşmasıdır. Bu durumun nedeniyse spor yapma sırasında salgılanan bazı hormonlardır. İnsanların kendini daha iyi hissetmesine sebep olan bu hormonlar, bir süre kimyasal maddelerin ve kaslardaki hasarın sebep olduğu acı hissini bastırır. Bu yüzden kaslardaki sertleşme ve acı hissi, spor yaptıktan hemen sonra değil bir, iki gün sonra oluşur.



Yıldızların Özellikleri Hakkında Nasıl Bilgi Ediniyoruz?

Mahir E. Ocak

Yıldızlar hakkındaki bilgilerimizin tamamının kaynağı yıldızlardan yayılan ışıktır. Bir yıldızın kütlesi, sıcaklığı ve bileşimi hakkındaki tüm tahminler, yıldızdan Dünya'ya ulaşan ışığın gözlemlenmesiyle ve analiz edilmesiyle yapılır.

Bir yıldızın kütlesi, o yıldızın ve çevresindeki gök cisimlerinin uzaydaki hareketleri gözlemlenerek tahmin edilebilir. Örneğin pek çok yıldız, ikili yıldız sistemlerinin üyesidir. Bu sistemlerdeki yıldızların kütlelerini, yıldızların sistemin kütle merkezi etrafındaki dönüş periyotlarını ve sistemin kütle merkezine olan mesafelerini ölçerek tahmin etmek mümkündür. Güneş bir ikili yıldız sisteminin üyesi değildir, ancak Dünya'nın Güneş etrafındaki hareketinden yararlanılarak, benzer bir biçimde Güneş'in kütlesi de hesaplanabilir. Dünya'nın Güneş etrafındaki dönüş periyodu ve Dünya ile Güneş arasındaki mesafe kullanılarak Güneş'in etrafında oluşturduğu kütleçekim alanının büyüklüğü ve dolayısıyla Güneş'in kütlesi hesaplanabilir.

Yıldızların sıcaklıklarını tahmin etmek için genellikle renklerinden faydalanılır. Bir cismin sıcaklığı değiştikçe o cismin rengi de değişir. Örneğin kömür soğukken siyahtır. Ancak mangalda yanarken rengi kırmızı-sarıya döner. Bu durumun nedeni yanma sırasında kömürün sıcaklığının yüksek olmasıdır. Benzer biçimde yıldızların rengi de sıcaklıkları-

na bağlı olarak değişir. En soğuk yıldızlar kırmızı, en sıcak yıldızlarsa mavi renkli görünür.

Bir yıldızın yüzey sıcaklığı, yıldızın renk indeksi kullanılarak hesaplanabilir. Yaygın olarak kullanılan indeks sistemlerinden biri B-V sistemidir. Bu sistemde önce yıldızın maviye duyarlı filtreler ve sarı-yeşile duyarlı filtreler kullanılarak parlaklığı ölçülür. Daha sonra elde edilen iki parlaklık değeri arasındaki fark hesaplanarak B-V indeksi bulunur. Bir yıldızın B-V indeksi ne kadar küçükse yıldızın yüzey sıcaklığı o kadar yüksektir.

Hangi yıldızlarda hangi elementlerin bulunduğunu anlamak içinse yıldızlardan yayılan ışıktaki fotonların frekanslarına bakılır. Atomlardaki elektronlar belirli enerji seviyelerinde bulunurlar ve elektronlar farklı enerji seviyeleri arasında geçiş yapabilirler. Farklı elementlerin atomları farklı enerji seviyelerine sahip oldukları için elektronların yüksek enerjili seviyelerden düşük enerjili seviyelere geçerken yaydığı fotonların frekansı elementler arasında farklılık gösterir. Dolayısıyla bir fotonun frekansını ölçerek hangi elementin atomundan yayıldığını belirlemek mümkündür. Yıldızlarda hangi elementlerin bulunduğunu belirlemek için de bu durumdan yararlanılır. Örneğin bir yıldızdan Dünya'ya ulaşan ışıktaki fotonlarda demire özgü frekanslara rastlanması o yıldızda demir atomları bulunduğunu gösterir.



Formula1 yarışlarında piste sadece yarış araçları ve pilotlar değil teknoloji ve mühendislik de çıkıyor. En son teknoloji ürünleri yarışta ufacık bir avantaj elde etmek için kullanılıyor. Formula1 yarışlarının en bilinen yarış aracı üreticilerinden McLaren, kavramsal Formula1 yarış aracı MP4-X'i tasarladı.



**GELECEĞE
YARIS.**

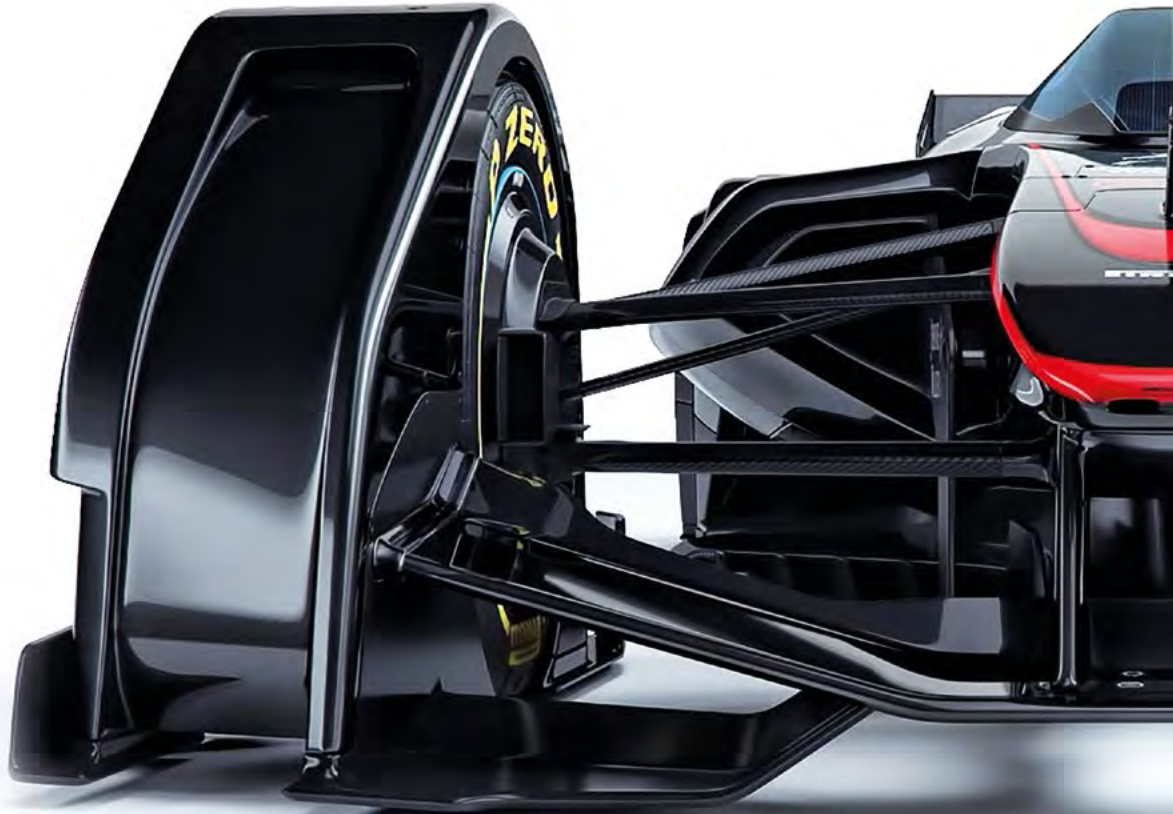


MP4-X'i veya benzeri bir aracı çok yakın bir zamanda pistlerde göremeyeceğiz. McLaren bu aracı yeni nesil yarış araçlarının öncüsü olması için tasarlamış gibi görünüyor. Bu tasarım sihirli küreden geleceğe kısacık bir bakış olmasının yanı sıra tabii ki McLaren'in pazarlama ve reklam stratejisinin bir parçası. Kullanılması öngörülen teknolojilerin hepsi birbirinden ilginç. Aracın performansını artırmak, hızını yükseltmek için bilinen tüm seçenekler ve çözümler araca uygulanmış. Öyle ki Formula1 yarışlarında geçerli yasaklar ve kısıtlamalar dahi tasarımda dikkate alınmamış.

Bu kavramsal aracı ve teknolojileri tanıtmaya geçmeden önce kavramsal araçların ticari araçlardan çok farklı olduğunu hatırlatalım. Adı üzerinde "kavramsal" olan bu araçlar hareket dahi etmeyebilir, balmumundan veya plastikten yapılmış olabilir. Genelde amaç, şirketin aldığı yeni ve farklı tasarım kararlarını halka sunmak ve halkın tepkisini ölçmektir. Yani *MP4-X*'te kullanılması öngörülen teknolojiler mevcut, ama çoğu henüz planlanan seviyede değil. Fakat *MP4-X* geleceğin Formula1 pistlerinde ve yollarda bizi nelerin beklediği konusunda bir fikir verirken bir yandan da zihinlerimizde bilim kurgu tadı bırakıyor.

Şaşırtıcı ilk özellik otomobilin çekişi ve gücü ile ilgili. Görünüşe göre yarış araçlarının güçlü motorları artık hibrit veya elektrikli olacak. Araçlar enerjiyi verimli kullanacak hatta geri dönüştürecek. Örneğin fren esnasında kaybedilen enerji geri kazanılacak. Motor ve elektrik güç depolama üniteleri tekrar tasarlanarak yük, şasiye ve kaportaya da dağıtılacak. Araç güneş gözelerini ve özel olarak tasarlanmış pisti kullanarak gereken yerde elektrik üretip harcayacak.

Güvenliğin artırılması için yarış pilotları jet uçaklarınınkine benzer korunaklı kabinlerde oturacak. Bu fikrin Formula1 yarışlarının ruhuna aykırı olduğunu iddia edenler olsa da pilotların görü-



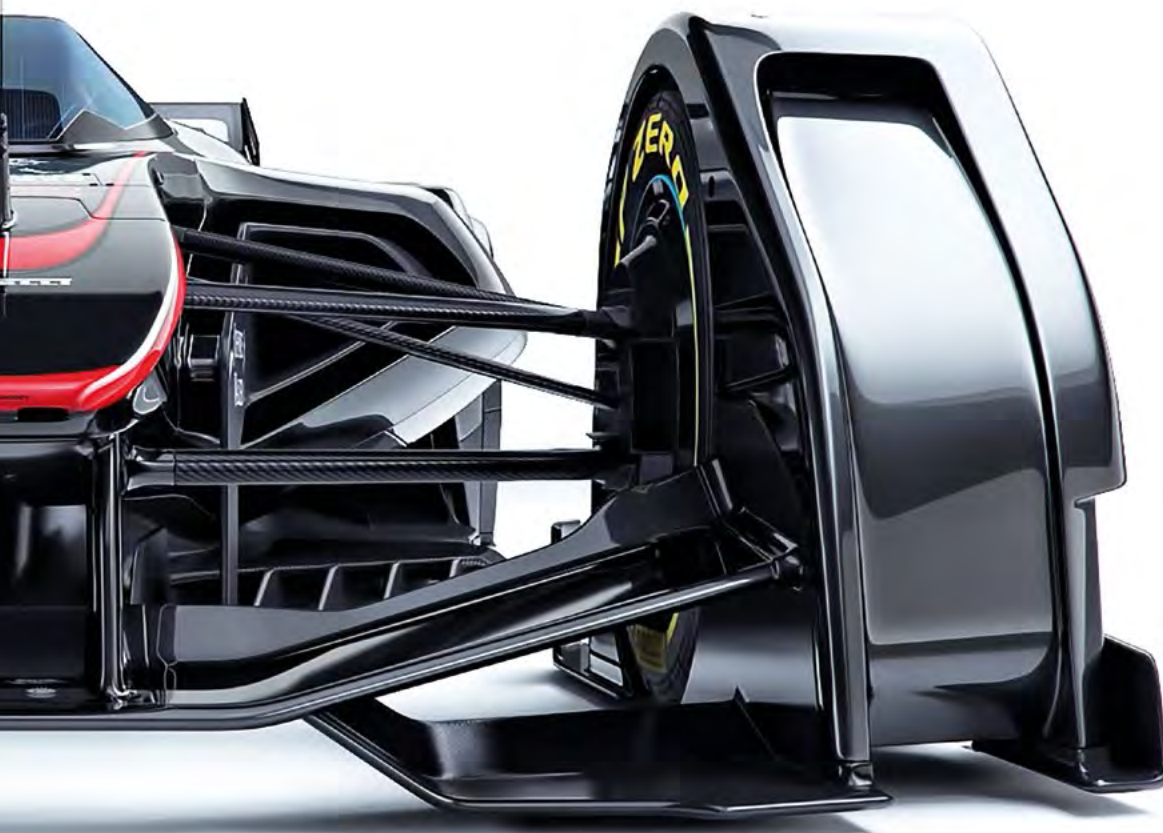
şünü engellemeyip aksine iyileştiren ve onları koruyacak kabinler uzakta değil. Kabinlerin etrafını çevreleyen camlar hem su tutmayacak hem de dışarıdaki ışığa göre geçirgenliğini ayarlayacak. Kabinlerde artırılmış gerçeklik teknolojilerinin kullanılmasıyla pilotlar 360 derece çevre kontrolü yapabilecek. Aracın çeşitli bölgelerine yerleştirilmiş kameralar sayesinde gerektiğinde aracın kaportasının içinden “duvarın arkasını” görebilecekler. Pistte olup bitenler, rakiplerin veya takımın diğer üyelerinin uzaklığı, hızı, durumu da yine artırılmış gerçeklik teknolojisi kullanılarak pilota gösterilecek. Bu teknoloji artık ticari araçlarda bulunabiliyor. Aracınızın hızı, bölgenin bir haritası, önünüzdeki araçla güvenli takip mesafesi ön cama yansıtılabilir. Bu tip görsel öğeler ve uyarılar, çok daha hızlı araçların yarıştığı Formula1’de tepki verme süresi çok daha kısa olan pilotlara yardımcı olacak.

Araçlardaki direksiyonun da zamanla kaybolacağı öngörülüyor. Şu an sadece kuramsal olarak mümkün olsa da, *MP4-X*’in sürücünün beyin sinyalleri ile yönlendirilmesi hedefleniyor. McLaren ve küresel sağlık şirketi GSK (GlaxoSmithKline) ortaklığı, ALS gibi nörolojik hastalıklarla ilgili çalışmalarından elde edilen deneyimi, pilotların hareketlerini ve beyinlerindeki elektrik sinyallerini izleyerek bir araç kontrol sistemine dönüştürmeye çalışıyor.

Hologramlar da geçiş sürecinde veya düşünce ile kontrolde yardımcı olabilir. Bu arada izleyiciler de unutulmamış. Yarışı pilotun bakış açısından seyretmeyi mümkün kılacak görüntüleme sistemleri de kabinde yerini alacak.



Tekerler ise neredeyse tamamıyla koruma altına alınmış. Bu sayede tekerler çok daha iyi gözlemlenebilecek. Şu an McLaren araçlarında lastiklerin basıncı gözlemlenebiliyor. *MP4-X*’te ise lastiklerin aşınmasının ve sıcaklığının yanı sıra basıncı da otomatik olarak kontrol edilecek. Yol durumuna göre lastiklerin basıncı artırılıp azaltılarak yol kavrayışı sürekli olarak en ideal seviyede tutulacak.





Şekil hafızalı malzeme kullanılacağı için aracın kaportası da yol koşullarına göre şekil alacak. Örneğin kaportadaki arka kanatlar dönüşlerde otomatik olarak aerodinamik açısından en ideal konumu alacak. Aktif kanat teknolojisi zaten Formula 1 Araçları için geliştirilmiş fakat daha sonra yasaklanmıştı. Şu an bazı spor araçlarda kullanılan aktif kanat teknolojisinin MP4-X'te kullanımı için tabii ki günümüz teknolojisinin bir kaç adım ilerisi öngörülüyor. Arka kanatlara yerleştirilecek elektrotlar ile kanatların etrafındaki hava plazmaya çevrilecek. Havanın plazmaya çevrilmesi fazlaca güç harcanan bir işlem olduğu için güç gerekli anlarda motordan elekt-

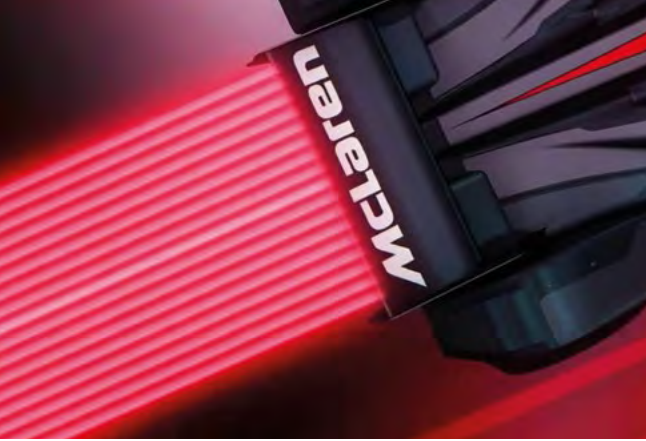
rotlara yönlendirilecek. Bu teknoloji yüksek hızlarda aracın pist boyunca yere yakın kalmasını sağlayacak bir bastırma kuvveti elde etmek için kullanılacak. Kaportanın sürücü güvenliği açısından önemli kısımları olası bir çarpışma durumunda açığa çıkacak enerjiyi sönmüleyecek bir malzemeden yapılacaktır. Ama bu kısımlar o kadarla da kalmayıp daha sonra ilk haline dönecek ve sürücüyü korumaya devam edecek. Yani araç önemli bir kaza geçirdikten sonra bile yoluna devam edebilecek. Fakat aynen tekerlekler gibi kaporta ve aracın diğer parçaları da sensörlerle sürekli olarak denetlenerek veri toplanacak. Araç kendi durumunun "farkında olacak."



Arıza veya kaza durumunda mühendislerin araca müdahalesi çok daha hızlı ve kolay olacak. Ayrıca toplanan veriler kazaları anlamamıza ve önlememize yardımcı olacak.

Araçın alt kısmının aerodinamik tasarımı da kaportasına gösterilen özenden nasibini alacak. Bu tür tasarımlar Formula1 yarışları için 1982'de yasaklanmış olsa da kavramsal araç için bu yasak göz önüne alınmamış, çünkü otomobilin alt kısmının da bu şekilde tasarlanması hızını ve performansını artırıyor.

Araç bu kadar sıkı gözlemlenirken, pilotların ihmal edilmesi tabii ki düşünülemez. Sürücü de optimum performansı verebilmesi için sürekli gözlem altında olacak. Vücudun sıvı dengesinden ve yorgunluktan strese ve enerji seviyesine ve bunların kararları nasıl etkilediğine kadar pek çok değişken sürekli gözlemlenecek. Araç verilen komutları yerine getirirken bu değişkenleri ve daha önce toplanmış verileri göz önüne alacak, belki de sürücünün komutlarını tahmin edecek.



Pilot gözlemlerin yapılabilmesi için gerekli sensörleri üzerinde taşıyacak; elektrik güç üreten, depolayan ve ileten sürücü tulumları tasarlanacak. Kaza ve yaralanma durumunda bu tulumlar çarpışma ve yaralanma bölgesini göstererek sağlık ekiplerine yardımcı olacak.

Bu yarışların izleyicileri için de çok ilginç bir yenilik var. Yarışı seyredirken araçlar üzerindeki reklamlar size özel olacak. Reklamlar her bir izleyicinin kişisel tercihlerini yansıtacak.

İstemesek de hepimiz geleceğe doğru bir yarış içindeyiz. McLaren örneğinde olduğu gibi kimimiz oraya nasıl gideceğini tasarlamış bile...



Van Gölü'nün Dev Mikrobiyalitleri

Van Gölü'nün tuzlu-sodali suyunda çok az canlı yaşar. Endemik inci kefalı bu canlıların en çok bilinenidir. Az sayıda plankton türü de gölde yaşayan diğer canlılar arasındadır. Gölde ilgi çekici bir oluşum daha var. Tıpkı mercan kayalıklarına benzeyen çok büyük yapılar oluşturan bu oluşumlar mikrobiyalitler olarak adlandırılıyor.

Mikrobiyalitler, kayaç benzeri yapılardır, siyanobakterilerin ve bazı mikroalglerin fotosentezi ile ve çevrelerindeki sudan kalsiyum karbonat çöktürmeleri ile oluşurlar. Milyonlarca yıl önce Dünya'da çok yaygın olarak bulunan mikrobiyalitler günümüzde çok az yerde ve sınırlı sayıda bulunuyor. Van Gölü'ndeki mikrobiyalitler dünyanın en büyükleri. Büyüklükleri 30 cm'den 18 metreye kadar değişiyor. Bulundukları derinlikse 1,5 metre ile 22 metre arasında değişiyor. Mikrobiyalitlerle ilgili araştırmaları Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi'nden Prof. Dr. Mustafa Sarı yapıyor. Van Gölü'nde bugüne kadar on ayrı yerde mikrobiyalit kolonisi tespit edildi. Bunlardan ikisi 1991 yılından önce, sekizi ise geçtiğimiz iki yılda Prof. Sarı ve ekibi tarafından tespit edildi.

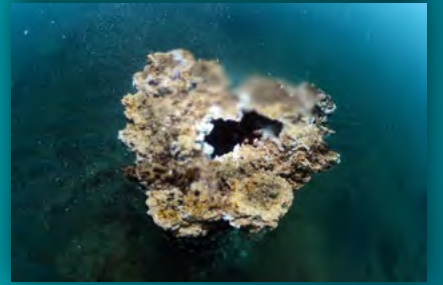
Prof. Sarı ve ekibinin bir diğer başarısı da mikrobiyalitlerden su çıkışını görüntülemek oldu. Mikrobiyalitlerden su çıkışı kuramsal olarak bilinmesine rağmen hiç görüntülenmemişti.

Özellikle mikrobiyalitlerin tepe noktalarından su çıkışına ilişkin bilimsel ve görsel bir kayıt yoktu. Su çıkışı araştırma notlarında, çatlaklardan sızan suyun yukarıya çıkarken zamanla dağıldığı, bu dağılmaya bağlı olarak mikrobiyalitin dallandığı, tepe noktaya ulaşınca kadar da su içinde görülemeyecek kadar zayıfladığı şeklinde ifade ediliyordu.

Prof. Sarı ve ekibi araştırmalarında boyları 8-12 metre arasında değişen mikrobiyalitlerin tepe noktalarının adeta bir su borusu gibi açıldığını ve buradan su çıktığını video ve fotoğraflarla tespit etti.

Mikrobiyalitler dünyadaki en yaşlı yaşam formu olarak bilinir. Kayaç gibi görünmelerine rağmen aynen mercanlar gibi yaşayan ekosistemlerdir.

Ancak mercanların aksine mikrobiyalitlerin sert karbonat yapıları iskelet değildir, biyokimyasal çevredeki mineralizasyonun bir sonucu olarak oluşur.



Endemik Akşam Yıldızları

Ülkemiz bitki çeşitliliğine bu ayki örneğimiz akşam yıldızları. Akşam yıldızlarını ilginç kılan ve bu sayımızda yer almalarını sağlayan özellikleri ülkemizde yaşayan türlerinin %70'inin endemik olması. Diğer bir deyişle bu türler ülkemizin dışında başka hiçbir yerde yaşamıyor.

Akşam yıldızlarının tüm dünyada altmıştan fazla türü var. Ülkemizde bilimsel kaydı verilen otuz bir türden yirmi ikisi endemik. Ülkemiz dışında doğal olarak Kuzey yarıkürenin ılıman kuşağında, Orta ve Güney Avrupa'da, Kafkasya'da, Çin'in batı bölgelerinden Moğolistan'a kadar geniş bir bölgede yayılış gösteriyor. Bu kadar geniş yayılış göstermesine karşın tür sayısı çok azdır. Akşam yıldızları turpgiller (Brassicaceae) ailesinin üyeleridir ve çok yıllık otsu bitkilerdir. Boyları 100 cm ya da daha fazla olabilir. Pembe, mor, beyaz başta olmak üzere farklı renkte çiçekleri olur. Yaygın olan *Hesperis matronalis* türünün uzun zamandan bu yana kültürü yapılıyor.



Hesperis pisidica: Dirmil akşam yıldızı

Fotoğraflar: Esra Ergin

Kaynaklar

- Güner, A., *Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler)*, ANG Vakfı/Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi, Kasım 2012.
- <http://bizimbitkiler.org.tr/v2/hiyerarsi.php?c=Hesperis>

Nasıl İkna Oluyoruz?



Kimileriniz hatırlayacaktır, yıllar önce bir televizyon yarışması vardı. Bu programda yarışmacılara bir sözcük veriliyor ve onlardan bu sözcüğün ne anlama geldiğini anlatmaları isteniyordu. Tabii ki içlerinden yalnızca biri sözcüğün gerçek anlamını anlatıyor, diğer yarışmacılarsa o sözcüğe ilişkin bambaşka tanımlar yapıyordu. Yarışmacıların amacı dinleyenleri kendi anlattıkları şeye inandırmaktı. Örneğin yarışmacılara “ardiye” sözcüğü verildi diyelim. Sözcük gerçekte “eşyaların saklandığı yer, depo” anlamına geliyor. Oysa bir yarışmacı bunu öyle bir anlatıyordu ki sözcüğün “Fransız kadınların 1800’lü yıllarda aksesuar olarak taktıkları özel bir şapkanın adı” olduğuna ikna oluyordunuz. Her ne kadar seçilen sözcükler günlük yaşamda çok da sık karşılaşmadığınız, dolayısıyla anlamını herkesin bilmediği sözcükler olsa da sizi o açıklamaya asıl inandıran yarışmacının ikna gücüydü. Kimileri öyle ikna ediciydi ki bazen doğru bildiğinizden dahi şüphe edebiliyordunuz.

Günlük yaşamımızda da ikna yeteneği güçlü insanlarla pek çok alanda karşılaşıyoruz.

Peki, nasıl ikna oluyoruz?

Birini ikna etmenin sırrı nedir?

Ikna sözcüğü “özgür iradesiyle seçim yapabilen birinin düşüncelerini, davranışlarını, tutumlarını, yargılarını konuşarak ya da yazarak etkileme girişimi” olarak açıklanıyor. İkna olmak ya da birilerini ikna etmek iş ve özel yaşamımızdaki kişisel ilişkilerde olduğu kadar psikoloji, politika, iletişim, pazarlama gibi alanlarda da gerçekleşiyor.

Elbette iknanın en önemli olduğu alanlardan biri satış. Bir kozmetik mağazasına sadece el kremi alacağım diye girip mağazadan elinizde makyaj malzemeleriyle dolu bir poşetle çıktığınızda, ilk bakışta çok beğenmeseniz de satış elemanı size çok yakıştığını söylediği için bir kazak aldığınızda, aklınızda belli bir model otomobil almak varken galeriden tahmininizden çok daha pahalı bir otomobille çıktığınızda ikna yeteneği yüksek insanlarla karşılaşmışsınız demektir. Kimilerimizin bu konuda doğuştan yetenekli olduğu bir gerçek. Ancak yine de insanların belirli yöntemler kullanarak karşısındakini ikna etme şansını artırdığını gösteren bilimsel çalışmalar var.

Tabii ki karşınızdaki insana bir şey anlatabilmenin öncelikli şartı düzgün bir iletişim kurmak. Açık ve anlaşılır olmak, konuyu amacından saptırarak gereksiz cümleler kurmamak, karşınızdaki kişiye yüklenmemek, öğüt verir gibi konuşmamak ya da o insanı etkilemeye çalıştığınızı belli edecek şekilde bir ses tonu kullanmamak, bir konu üzerinde tartışıyorsanız o konuyla ilgili yeterli bilgiye sahip olmak sözlü iletişimde, özellikle de birini ikna etmeye çalışıyorsanız, dikkat etmeniz gereken en temel kurallar.

Şimdi gelelim ikna etme konusunda bilim insanları tarafından etkili olduğu öne sürülen diğer etkenlere. Bunlardan ilki, insanların yapılan bir iyiliği karşılıksız bırakmama isteği. Eğer birinden bir iyilik görürseniz, genellikle kendinizi o kişiye iyilik yapmak zorunda hissedersiniz.

Psikologların “karşılıklı ilişki kuramı” adını verdiği bu kuram basit ama güçlü bir sosyal normdur. Örneğin firmaların “deneme boyu” adı altında ücretsiz verdiği hediyeler, hepimizde var olan bu sosyal güdüyü harekete geçirir. Bu da bizde o markadan alışveriş yapma isteği uyandırır. Herhangi bir zorunluluğumuz olmamasına karşın yine de içimizde bir huzursuzluk yaratarak kendimizi bu hediyeler karşılığında bir şeyler almak zorunda hissettirir.

Aynı kuram başka durumlarda da karşımıza çıkabilir. Diyelim ki bir arkadaşınız sizden yüksek miktarda borç istedi. Siz o kadar borç veremeyeceğinizi belirttiniz ve arkadaşınızı kibarca reddettiniz. Ancak daha sonra arkadaşınız bu kez miktarı düşürerek daha az para isteğiyle yanınıza geldi. Bu durumda arkadaşınızın fedakârlık yaparak sizden ricasını küçük bir miktara indirmiş olduğu çıkarımını yapıyorsunuz.



Bu durum sizin de benzer bir fedakârlık yapmanız gerektiğini düşündürüyor ve o küçük miktarı arkadaşınıza borç vermenize neden oluyor.

Bir araştırmaya göre karşılıklı ilişki kuralı garsonların bahşiş almasında da işe yarıyor. Bir restoranda yapılan üç aşamalı bu araştırmada müşterilerin hesap öderken garsonlara bıraktığı bahşişin hangi durumlarda, ne kadar değiştiği gözlenmiş. İlk aşamada garsonun müşteriye hesapla birlikte bir şeker getirdiğinde aldığı bahşişin hiçbir şey getirmediği duruma göre %3 arttığı tespit edilmiş. İkinci aşamada bu kez garson hesapla birlikte 2 şeker getirmiş. Bu durumda bahşiş artışının da iki katına çıkmış olacağını düşünebilirsiniz, ama öyle olmamış. Garson iki şeker getirdiğinde bahşiş tam %14 artmış. Şimdi gelelim üçüncü aşamaya. Burada işler biraz daha karmaşıklaşıyor. Bu kez garson ikinci şekerini daha farklı bir şekilde getiriyor. Garson ilk şekerini hesapla birlikte getirip uzaklaştıktan sonra geri dönüp “kibar insanlar için ikinci şeker, buyurun” diyor ve diğer şekerini de müşteriye uzatıyor. Bahşiş ne kadar artıyor dersiniz? Tam tamına %23!

Burada yalnızca hediye vermek değil, o hediyeyi nasıl verdiğiniz de önemli. Uzmanlar tıpkı üçüncü durumda olduğu gibi vereceğiniz hediyeyi daha kişiye özel ve beklenmedik şekilde verirseniz ikna konusunda daha etkili olacağınızı belirtiyor.

İkna etme konusunda işe yarayan yöntemlerden bir diğeri hissettiğimiz sorumlulukla ilgili. Daha önceden herkesin gözü önünde bir eylem yaptıysak, daha sonraki adımlarımızda da o eylemle tutarlı olma zorunluluğu hissediyoruz. Örneğin birisi bizden küçük bir istekte bulunduysa ve biz bu isteğini yerine getirdiysek ikinci aşamada biraz daha fedakârlık gerektiren bir şey istediğinde, geçmişte yaptığımız davranışla tutarlı olmak için, yeni talebini de yerine getirme zorunluluğu hissediyoruz.



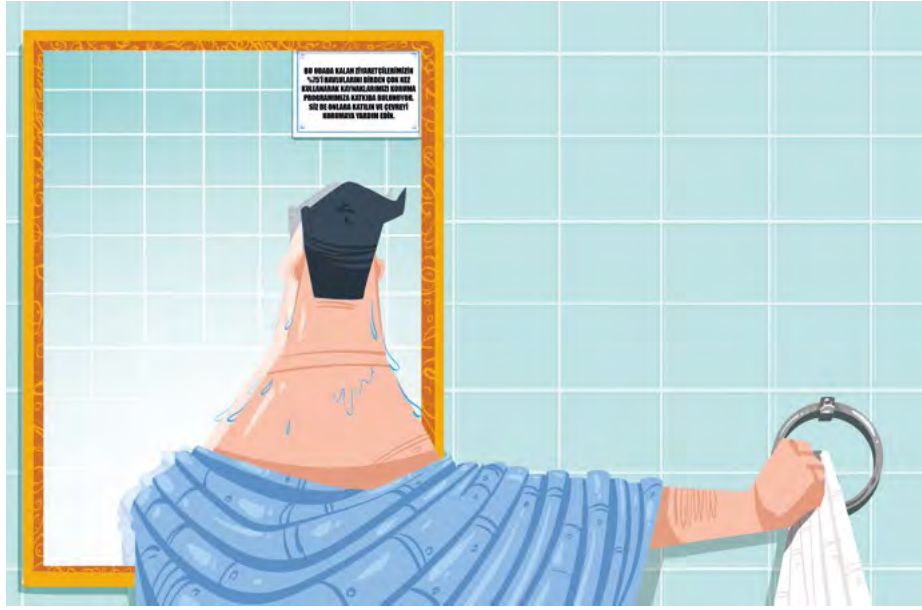
Buna ilişkin olarak yapılan bir araştırmada bir bölgede yaşayan insanlardan, güvenli sürüş kampanyasına destek olmaları için evlerinin ön bahçesine “güvenli sürün” yazan bir tabela yerleştirmeleri isteniyor. Ancak bölge sakinlerinin çok azı bunu kabul ederek tabelayı bahçesine yerleştiriyor. Aynı talep yakındaki başka bir sitenin ev sahiplerine de götürülüyor. Burada tabelayı koymayı kabul edenlerin sayısı diğer bölgedekine göre neredeyse 4 kat fazla oluyor. Birbirine yakın iki bölge arasında nasıl bu kadar fark oluyor dersiniz? Çünkü küçük bir ayrıntı daha var.

Aslında ikinci sitenin sakinleri bu olaydan 10 gün önce ziyaret ediliyor. Bu ziyarette onlara başka bir taleple gidiliyor ve camlarına “güvenli sür” yazan küçük bir kart yapıştırılmaları isteniyor. Bunu kabul eden site sakinleri böylelikle daha 10 gün öncesinde güvenli sürüş kampanyasına destek olduklarını gösteren bir davranışta bulunmuş oluyor. Dolayısıyla karşılarında ikinci bir taleple gelindiğinde büyük oranda bu davranışlarıyla tutarlı hareket etmeleri gerektiğini düşünerek tabelayı koymayı da kabul ediyorlar.



Hangisinde daha yüksek başarı sağlanmış dersiniz? Tabii ki ikinci durumda. İlk durumda havluları tekrar kullananların oranı yaklaşık % 35 iken ikinci durumda bu oran % 45'in üzerine çıkmış. Üstelik yalnızca kartlarda birkaç sözcüğün değiştirilmesi sayesinde.

Gördüğünüz gibi pek çoğumuzun sandığının aksine, ikna etme süreci birini istediğiniz yöne zorlayarak itmek değil, onu bulunduğunuz yere çekmek için yaptığınız hamlelerden oluşuyor.



İkna olma konusunda diğer bir etken de insanların uzmanlara olan güveni. İnsanlar güvenilir, bilgi sahibi kişiler karşısında ikna olmaya daha yatkın oluyor. Özellikle iş yaşamında karşınızdaki kişiyi bir konuda ikna etmek istiyorsanız o kişi üzerinde bir etki yaratmadan önce güvenilir, bilgili bir otorite olduğunuzun işaretlerini vermeniz gerekiyor.

İkna etmek konusundaki etkenler her ne kadar mekanik gibi görünse de duyguları göz ardı etmek olmaz tabii. Kişisel özellikler ya da ilgi alanları konusunda bize daha çok benzeyen ya da aynı amaç doğrultusunda işbirliği yaptığımız insanları kendimize yakın hissederiz. Bu da onların ikna konusunda üzerimizde daha etkili olmasını sağlar. İşte bu yüzden uzmanlar bazı görüşmelere kısa bir konuşmayla başlamanın daha etkili sonuçlar doğurabileceğini belirtiyor.

İkna olmamızdaki en önemli etkenlerden biri de başkalarının ne yaptığı. Bilim insanları, insanların emin olamadıkları durumlarda ne yapacaklarını, bu durumu nasıl yorumlayacaklarını ve hangi kararı vereceklerini başkalarının davranışına bakarak belirleyebileceğini söylüyor. Bu şekilde kısa yoldan karar vermenin, o kararın işlevsel olma ihtimalini artırdığını ve zaman kazandığını belirtiyorlar. Bu durum, bir otelde misafirlerin havluları tekrar kullanma oranı üzerine yapılan bir araştırma sırasında gözlenmiş. Yapılan çalışmada otel odalarının banyolarına koyulan kartlardaki ifadelerin, havluların tekrar kullanımı konusunda misafirleri ne kadar yönlendirdiği incelenmiş. Bunun için odaların banyosuna farklı ifadeler içeren kartlar yerleştirilmiş. Bu kartların bir bölümünde çevreyi korumanın önemi vurgulanarak misafirlerden havlularını bir kereden fazla kullanmaları istenmiş. Başka bir ifadeyle ise çevreyi koruma bilincinden ziyade daha önceki misafirlerin havlularını tekrar kullandığı vurgulanmış ve aynı davranışın yeni misafirlerden de beklendiği belirtilmiş.

Şimdi bir düşünün. Lokantaya gittiniz. Daha kapıdan içeri girerken garsonlar sizi “Hoş geldiniz efendim” diyerek karşıladı. Yerinize oturdunuz ve sipariş vermek üzere hazırlanıyorsunuz. Hemen bir garson “Ne yaptıralım size?” diyerek masanıza yanaştı. Ardından ikramları masaya bir güzel yerleştirdi. O andan sonra, bir de yediğiniz yemekler güzelse, mekânın gönlünüzü fethettiğini ve oraya tekrar gitmek isteyeceğinizi inkâr edebilir misiniz? Ya da bu ilginin vereceğiniz bahşişe yansıyacağını?



Kaynaklar

- Eisenberg, N., Cialdini, R. B., "The role of consistency pressures in behavior: A developmental perspective", *Academic Psychology Bulletin*, Cilt 6, Sayı 2, s. 115-126, 1984.
- Goldstein, N. J., Griskevicius, V., Cialdini, R. B., "Invoking Social Norms: A Social Psychology Perspective on Improving Hotels' Linen-Reuse Programs", *Cornell Hotel and Restaurant Administration Quarterly*, Cilt 2, Sayı 48, s. 145-150, 2007.
- Kobu, B., "İkna Etme Sanatı", *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi İktisadi Enstitüsü Dergisi*, Cilt 1, Sayı 1, s. 39-42, 1975.
- Okur, A., Sügümlü, Ü., Göçen, G., "İkna Edici Konuşma ve Karşılaştırmalı Bir Araştırma (Avustralya Ana Dili Öğretimi Ders Materyalleri ve Türkçe Örneği)", *Turkish Studies*, Cilt 8, Sayı 8, s. 951-970, 2013.
- Strohmetz, D. B., Rind, B., Fisher, R. ve Lynn, M., "Sweetening The Till: The Use of Candy to Increase Restaurant Tipping", *Journal of Applied Social Psychology*, Cilt 32, Sayı 2, s. 300-309, 2002.
- <http://ed.ted.com/on/NqsYC67>
- <http://www.biltek.tubitak.gov.tr/gelisim/psikoloji/insan.htm>

Çizimler: Ersan Yağız



Araç Emisyon Sorununun Altında Yatan Gerçek

Otomobilimizin yakıt tüketimini ve egzozundan çıkan gazdaki kirlilik oranını temsil eden emisyon değeri nasıl ölçülüyor?
Gerçek hayatta aracımızda bu değerlere neden ulaşamıyoruz.



Günlük yaşamda ulaşım amacı ile kullandığımız otomobiller, otobüsler, trenler ve uçakların neredeyse hepsi fosil yakıtlardan elde ettikleri enerji ile yol alır.





Dizel Araçlarda Azot Oksit Oluşumu

Otomobillerde genellikle ön kaputun altında bulunan içten yanmalı motorun içindeki yanma odalarında benzin, dizel, LPG veya CNG yakıtı hava ile karışarak yanar. Yanma sonucu açığa çıkan enerji aracın tekerleklerine güç olarak aktarılır.

Yanma kimyasal olarak hidrojen (H_2), karbon (C), azot (N_2), sülfür (S) gibi atomlardan oluşan yapıların oksijen (O_2) ile tepkimeye girmesi sonucu oluşur.

Daha anlaşılır tarif etmek gerekirse sobada kömürü yakabilmek için ortamda hava bulunması gerekir. Sobanın hava alması engellendiğinde yanmanın duracağını sobalı evde oturanlar bilir. Aslında kömürün büyük bir yüzdesi karbon elementinden oluşur. Kömür, oksijen ile tepkimeye girerek karbondioksit (CO_2) oluşturur ve bu kimyasal tepkime sonucu ısı açığa çıkar.

Dizel yakıtı ($C_xH_yO_z$) karbon, hidrojen ve oksijenden oluşan bir bileşik zinciridir. Petrolün damıtılması sonucu elde edilen dizel yakıtları işleme kalitesi, kullanılacağı ülkenin iklimi ve çevre yasalarına göre değişiklik gösterir.

Dizel yakıtın otomobilde tam yakılabilmesi için gerekli hava miktarı kuramsal olarak hesaplandığında, 1 kg dizel yakıtı yakabilmek için gerekli olan oksijen miktarının 3,36 kg olduğu bulunacaktır. Havanın %21'i oksijen olduğundan 14,6 kg hava gerekir de diyebiliriz.



İçten yanmalı motorlarda azot oksit oluşmasına üç ana mekanizma sebep olur:

Azot oksitin %95'ten fazlası Zeldovich mekanizması ile açıklanan sebepten kaynaklanır. Zeldovich mekanizması diye tanımlanan ve azot oksit oluşumunu kimyasal olarak açıklayan tepkimeler, yanma odasındaki sıcaklık $1800^{\circ}C$ 'nin üzerine çıktığında başlar ve sıcaklık artışı ile doğru orantılı olarak artar.

İkinci mekanizma yakıtın tutuşma anında azot oksit oluşmasıdır.

Üçüncü mekanizma yakıtın kendi içinde bulunan azot atomunun oksijen ile tepkimeye girmesiyle azot oksit oluşmasıdır.



Ön kaputun altında, aracın güç kaynağı olan içten yanmalı motor

Tabii tüm bu açıkladığımız olaylar kuramsaldır. Uygulama da içten yanmalı motorlarda heterojen olarak yanan dizel yakıtın yanması için çok kısa bir süre vardır. Bu kısa sürede dizel yakıtı daha verimli yakabilmek için, yukarıda belirttiğimiz kuramsal hava miktarından en az 1,5 kat daha fazla havaya ihtiyaç duyulur.

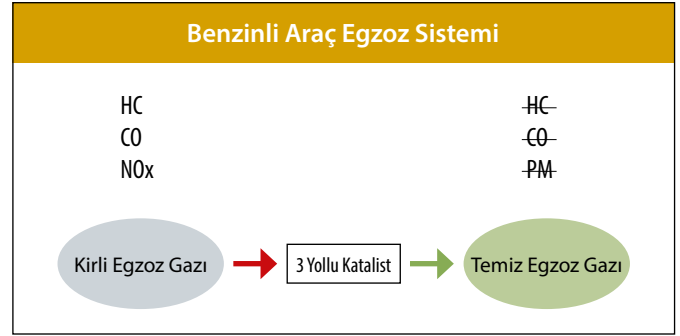
Tabii yanma gerçekleşirken de havanın içindeki tüm gazlar oksijen ile tepkimeye girme eğilimi gösterir. Hava içinde bulunan azot da yanma odası sıcaklığı 1800°C'nin üzerine çıktıktan sonra oksijen ile tepkimeye girer. Bu durumda da insan sağlığı ve çevre için zararlı olan azot oksit (NOx) açığa çıkar.

Azot oksit gazının insan sağlığı için zararlı olduğu anlaşıldıktan sonra yıllar içinde kademeli olarak araç egzozundan çıkacak azot oksit için limitler getirildi. Tablo-1'de 2014 yılına kadar kademeli olarak emisyon limitlerinin nasıl daraltıldığı görülüyor.

Benzinli ve Dizel Yakıtlı Araçların Farkı

Benzinli araçlarda egzoz sistemine konulan bir katalizör sayesinde emisyon problemi çözülür. Çünkü benzinli araçların çalıştığı hava yakıt oranında, tek bir katalizör azot oksit, karbonmonoksit ve hidrokarbon gazlarının hepsinin temiz olarak salınabilmesini sağlar.

Benzin motorundaki kirli egzoz gazının nasıl temizlendiği Şekil 1.a'da görülebilir. Dizel araçlarda ise yanma için gerekli hava yakıt oranı benzindekinden farklı olduğu için durum daha karmaşık bir hal alır. Egzoza koyulacak bir katalizör çözüm olmaz. Dizel yakıtlı bir araçta kirli egzoz gazının nasıl temizlendiği Şekil 1.b'de görülebilir.



Şekil 1.a EURO-VI uyumlu, benzinli araç egzoz sistemi

Dizel yakıtlı araçların egzoz sistemleri çok karmaşıktır, yanan gaz dışarı çıkana kadar birçok arıtma işleminden geçer (Şekil 3). Her egzoz elemanında Şekil 1.b'de gösterildiği gibi ayrı bir kirli gaz temizleme işlemi gerçekleşir.

Yazının devamında emisyon skandalının yaşandığı kirli azot oksit gazının temizlenme yöntemini daha detaylı inceleyeceğiz. Avrupa Birliği (AB) ve ABD'nin emisyon komitelerinin yayınladığı kurallardaki azot oksit limitlerini tutturabilmek için yanma sıcaklıkları düşürülür. Bunu sağlayabilmek için tüm dizel araç üreticileri Egzoz Gazı Resirkülasyonu (EGR) yöntemi ni kullanır.

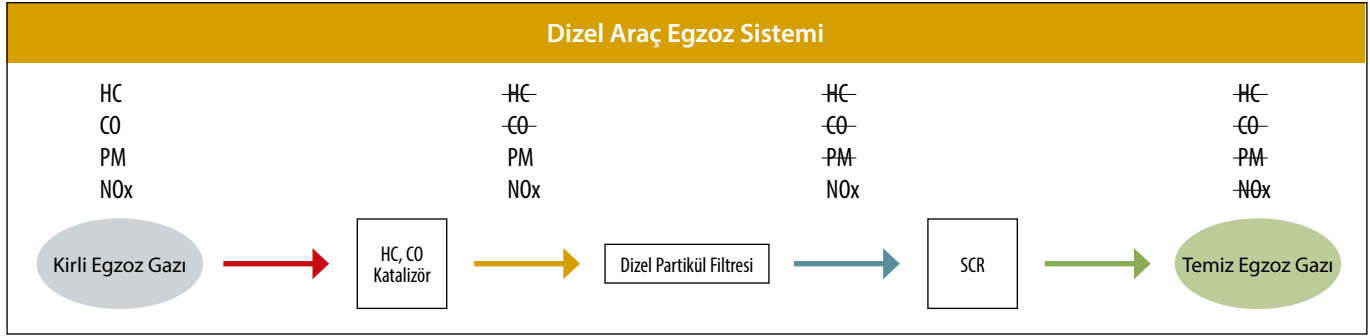
EGR sistemi, egzozdan atılacak yanmış (oksijen olarak fakir) gazın temiz hava ile birlikte yanma odasına geri gönderilmesidir. Bu yöntemle yakıtın verimli olarak yanması engellenir, ama aracın çevre dostu olması sağlanır. Yakıtın yeterli miktarda oksijenle buluşması verimli olarak yanmasına, yanma odasındaki sıcaklığın 1800°C'nin üzerine çıkmasına ve çok fazla azot oksit gazının oluşmasına sebep olur. EGR gazı ile bu sıcaklık artışı engellenerek azot oksit oluşumu azaltılabilir.

Fakat AB'nin ve ABD'nin binek araçları için açıkladığı EURO-VI, SULEV emisyon limitlerini tutturmak için EGR kullanmak yetersizdir.

EGR sistemine ek olarak araçlarda 1000 Avro ek maliyet getiren ve üre püskürtme sistemi içeren Seçici Katalitik İndirgeme (*Selective Catalyst Reduction*, SCR) veya azot oksit hapsedici mekanizması olarak tarif edilebilecek fakir azot oksit hapsedici (*Lean NOx Trap*, LNT) sistemi kullanılması gerekir. (Örnek bir azot oksit çevirici katalistin kesiti Şekil 2'de verilmiştir.)

Emisyon Seviyesi	Tarih	Karbonmonoksit	Azot oksit	Hidrokarbon ve azot oksit	Kurum miktarı	Kurum tane sayısı
-	-	g/km	g/km	g/km	g/km	tane/km
Euro 1	Temmuz 1992	2,72	-	0,97	0,14	-
Euro 2	Ocak 1996	1	-	0,7	0,08	-
Euro 3	Ocak 2000	0,64	0,5	0,56	0,05	-
Euro 4	Ocak 2005	0,5	0,25	0,3	0,025	-
Euro 5a	Eylül 2009	0,5	0,18	0,23	0,005	-
Euro 5b	Eylül 2011	0,5	0,18	0,23	0,005	6×10 ¹¹
Euro 6	Eylül 2014	0,5	0,08	0,17	0,005	6×10 ¹¹

Tablo-1 Avrupa Birliği emisyon limitlerinin tarihlere göre değişimi



Şekil 1.b EURO-VI uyumlu, dizel yakıtlı araç egzoz sistemi

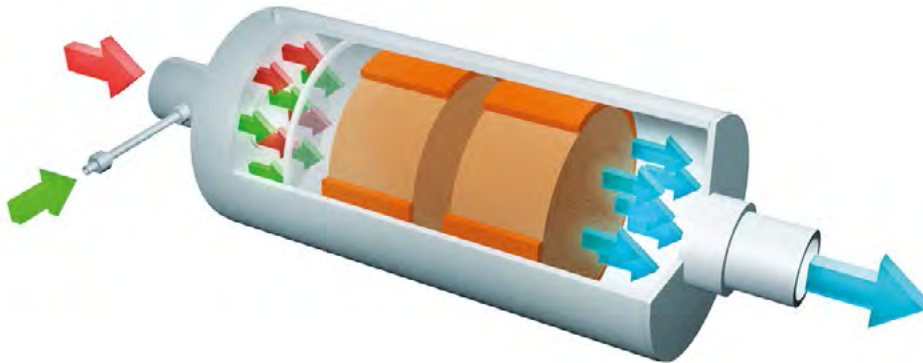
SCR sisteminde egzozu ayrı bir katalizör koyulur ve motorda gerçekleşen yanma sonrası oluşan azot oksitler bu katalizörden geçerken temizlenir. Azot oksitler püskürtülen üre (NH_3) ile tepkimeye girerek nitrojen (N_2) ve su (H_2O) olarak çevre dostu bir halde doğaya salınır. Üre püskürtülebilmesi için araçlarda ayrıca bir üre tankı bulunur. (ISO22241 standardı ile belirlenmiş %32,5'i üre, %67,5'i de iyonize sudan oluşan AUS32 sulu üre çözeltisi üre tankına koyulur. AUS32, Adblue ismi ile ticarileştirilmiştir.)

LNT sisteminde ise motorda gerçekleşen yanma sonrası oluşan azot oksitler egzozda hapsedilir. LNT'deki özel madde azot oksitleri tutabilir. LNT'nin belirli bir azot oksit tutabilme kapasitesi vardır. Bu kapasite limitine vardığında, LNT üzerine gönderilen fazladan yakıt ile azot oksitler nitrojen, su ve karbondioksit dönüştürülerek doğaya salınır.

Bahsedilen tüm bu sistemler çevre dostu olabilmek için egzoz gazının araçtan atılmasını zorlaştırır ve aracın fazladan yakıt tüketmesine sebep olur.

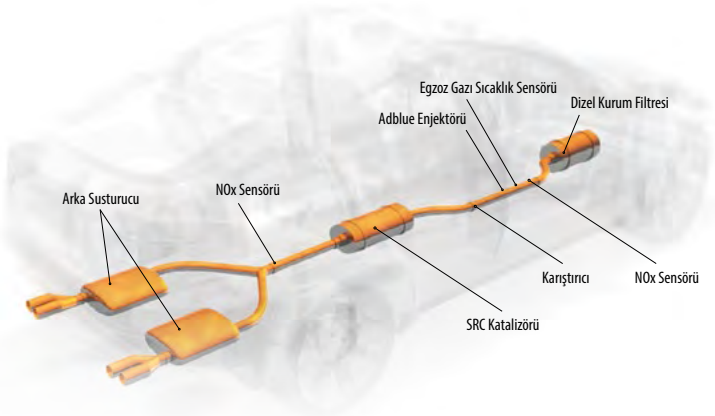
EGR gazı yöntemi, EURO-VI ve SULEV emisyon düzenlemelerinin koyduğu azot oksit miktarlarını sağlar. Ama bu durum yanma verimini çok azalttığı için aracın çok fazla yakıt tüketmesine ve çok yavaş hızlanmasına sebep olur. Bu da sürücülerin araçtan memnun kalmamasına neden olacağı için otomotiv firmaları EGR sistemine ek olarak fiyatı 1000 Avro olan LNT veya SCR sistemini kullanır. Şekil 3'te maliyeti yüksek, ama EURO-VI emisyon limitlerini sağlayabilecek egzoz sistemi görülüyor.

Şekil 2. Johnson Matthey firmasının örnek azot oksit dönüştürücü katalist kesiti



Azot oksitin olumsuz etkileri

- Kandaki hemoglobinle birleşme
- Havayolu tahrişi, öksürük, derin nefes alamamak
- Egzersiz ya da açık hava etkinlikleri sırasında hırıltılı nefes alma, nefes almada zorluk
- Uzun süre maruz kalma halinde kalıcı akciğer hasarı
- Aerosol ve foto kimyasal duman oluşumu ile ozon tabakasının tahribine yol açma
- Potansiyel ekosistemlerdeki tür çeşitliliğinin etkilenmesi, ağaçların büyümesinin yavaşlaması ve ürün veriminin azalması



Şekil 3. Euro-VI emisyon standartlarına uyumlu örnek egzoz şeması (BMW egzoz arıtma sistemi)

Volkswagen (VW) firması dizel motor konusundaki tecrübesi sayesinde araçlarında sadece EGR gazı kullanarak emisyon limitlerine uyduğunu duyurmuş, araçlarının tanıtımını bu şekilde yapmış ve regülasyon testlerinden sadece EGR kullanarak başarı ile geçmişti.

ABD’de satılan, VW 2.0 litre dizel motoru olan araçların regülasyon testlerine göre belirlenen ve kataloglarında yer alan yakıt tüketim değerlerinin, rakip araçlarınkinden daha yüksek olduğu görülür. Fakat aracın günlük hayatta gerçek yollarda kullanılırken katalog değerlerinden daha az yakıt tükettiği görülür. Yani dinamometre testlerine göre 3,79 litre (1 galon) dizel ile 57 km giden otomobil, gerçek hayatta aynı yakıt miktarı ile yaklaşık 61 km gidebilir.

AB ve ABD, EURO-VI ve SULEV emisyon limitlerinin kesin olarak ölçülmesinde kullanılacak yöntemleri ve kuralları da ilan etmiştir. Yoldaki değişimlerden kaynaklanacak farkları önlemek için testler anlaşmalı laboratuvarlarda, kontrollü olarak yapılır.

Emisyon Testi Nasıl Yapılır?

Laboratuvarda tamburlar üzerine bağlanan araç, yolda gidiyormuş gibi sürülür ve emisyonlar ölçülür. Araçlar testlerden önce en az 8 saat 25°C ve %40 bağıl nem ortamında bekletildikten sonra, test odasına motoru çalıştırılmadan itilerek alınır. Araca sürücü dâhil 100 kg yük eklenir. Yolda hiç eğim olmadığı kabul edilir. Otomobilin kliması çalıştırılmaz. Otomobilin bataryası doluyken teste başlanması sağlanır. Test esnasında farlar kapalı, lastik basınçları üreticinin tavsiye ettiği seviyede olur. Tüm bu şartlar sağlanarak yapılan test sonrasında aracın yakıt tüketim ve emisyon değerleri kıyaslanabilir olarak elde edilir.

Günlük hayat şartları ise test koşullarından farklıdır. Otomobilimizi sürerken hava sıcaklığı değişir, klima ve farlar genelde açıktır. Lastik basınçları da bakımlar haricinde belki de hiç kontrol edilmez. Aracımızın bagajındaki eşyalar fazladan ağırlık yapar. Yolculuklarda genelde yalnız olmayız. Fark edilmese de yollarda %1’lik bile olsa eğim vardır. Virajlarda araç dinamiğinden ötürü düz yola göre çok daha fazla enerji tüketilir. Günlük hayatta yoğun trafikte çok fazla durur kalkarız, bu da çok daha fazla yakıt tüketilmesine sebep olur. Hâlbuki testlerde bunlar yoktur. Yoğun şehir içi trafiğinde 100 km’de tüketilen yakıt miktarı 10 litreye yaklaşırken, uzun yolda ortalamaları 5-6 litre yakıt tüketilir. Yani regülasyon testi koşullarıyla günlük hayatta otomobil kullandığımız koşullar birbirinden farklıdır. Bu fark çoğu otomobil kullanıcısının “100 km’de 5 litre tükettiği yazıyor, ama ben 7 litreden az tükettiğini görmedim” demesini de açıklar. Regülasyon testi tekrarlanabilir, ama gerçek hayatı maalesef yansıtmaz.

Şekil 4’te TÜBİTAK MAM Enerji Enstitüsü’ne ait araç laboratuvarında örnek bir regülasyon testi ve ortamı görülüyor. Regülasyon testinde araç tamburlar üzerinde olduğu için direksiyon dönmez. Araç test öncesi en az 8 saat şartlandırma odasında bekletildiği için aracın motor yağı, suyu ve emdiği hava sıcaklığı 25°C iken test başlar. Test esnasında araç yoldan rüzgâr alamadığı için önüne koyulan fanın yeterli soğutmayı sağlayabilmesi için araç kaputu açık tutulur. Araçta tüm bu durumları gözlemleyen sensörler vardır. Bu sensörlerden alınan bilgilerle aracın testte mi olduğu yoksa gerçek yolda mı sürüldüğü kolaylıkla ayırt edilebilir.

Bu ayrımı yapmak için araca ek bir donanım koyulmasına da gerek yoktur. Aracın tüm kararların verilmesini sağlayan beynine (araç kontrol ünitesi) eklenecek bir fonksiyonla, test durumunda iken farklı davranması, test durumunda değilken farklı davranması sağlanabilir.



Şekil 4. Şasi dinamometresinde yapılan örnek araç testi

Tüm otomobillerde böyle farklar varsa, VW firmasının neden bu kadar öne çıktığı sorusu akla gelebilir. Gerçek yol koşullarında ve laboratuvar test koşullarında elde edilen sonuçlarda sapmalar olması kabul edilebilir, ama bu farkın 40 kat olması için araçta veya ölçüm sisteminde bir problem olması gerekir. ABD’deki West Virginia Üniversitesi tarafından yolda yapılan regülasyon test çevriminin benzeri testlerde, emisyonlar katalog değerlerinden 40 kat farklı çıkmış ve uzmanlar ABD Çevre Koruma Müdürlüğü’ne durumu bildirmiş. Yapılan inceleme sonrasında araca laboratuvarda başka yolda başka davranacak bir algoritma yüklendiği anlaşılmış.

Motor Hızı	Gaz Pedalı Pozisyonu	Güç	Egzoz Gazı Resirkülasyonu	Azot oksit	Hidrokarbon	Karbonmonoksit
dev/dak	%	kW	%	ppm	ppm	ppm
1750	20	7,8	56	23,1	417,7	2924,8
1750	20	9,4	1	342,6	191,6	299,4
aynı	aynı	%21	VW gibi EGR kullanılmıyor	%1386, ~14 kat artıyor	%-54 azalıyor	%-90 azalıyor

Tablo-2 EGR kullanımının performans ve emisyonlara etkisi



VW aslında araç kontrol ünitesine bir algoritma yerleştirerek aracın testte olmadığını, normal trafikte sürüldüğünü varsayarak EGR kullanımını azaltmış, aracın daha az yakıt tüketmesini, performansının daha yüksek olmasını sağlamıştır. Ancak bu durum insan sağlığı ve çevre için zararlı olan gazların salınmasına sebep olmuştur.

EGR'nin azot oksitler üzerine etkisini anlamak için başka marka bir dizel araç üzerinden örnek verebiliriz. TÜBİTAK MAM EE'de yapılan EGR etkisi testinin sonuçları Tablo-2'de görülüyor. EGR'nin açık ve kapalı olduğu durumlarda, yakıt tüketimi ve azot oksit oluşumları çok değişiyor. EGR kullanılmadığı durumda aynı yakıt miktarı ile %21 daha fazla güç elde edilmiş, ama yaklaşık 14 kat fazla azot oksit gazı salınmıştır.

Rekabetin çok yüksek olduğu otomotiv sektöründe bir pazarlama stratejisi olarak her otomobili belli bir karakteristik özelliği öne çıkarılır. Yani insanlar gibi otomobillerin de karakterleri vardır. Konforlu, tasarruflu, güvenli, dayanıklı, çevre dostu olmak gibi özellikleri araçları öne çıkarır.

VW firmasının reklamlarında araçlarının çevre dostu olduğu vurgulanıyordu. Ancak aslında aldatmaca yapıldığı ve söylendiğinden 40 kat fazla kirli egzoz gazının doğaya salındığı anlaşıldı.

VW dizel yakıtlı araç satışları bazı ülkelerde yasaklandı, firma kendi kararıyla tüm pazarlarda dizel yakıtlı araç satışını durdurdu. VW internet sitesinden ve televizyonlardan çevre temalı tüm reklamlarını çekti.

Tüm dünyada büyük yankı uyandıran bu olay Avrupada ve ABD'de emisyon ölçüm yöntemlerinin yeniden sorgulanmasına sebep oldu. Araçların vaat ettiklerini yerine getirip getirmediğini anlamak için muhtemelen önümüzdeki yıllarda emisyon ölçüm yönetmeliklerinde birtakım değişiklikler yapılacak. Hatta regülasyon testleri gerçek yollarda yapılmaya başlanacak. Kim bilir yaşanan bu emisyon skandalından dolayı birçoğumuz aldığımız araçları mobil emisyon cihazları ile test edip gerçekleri kendi gözlerimizle görmek isteyeceğiz.



Kaynaklar

- Willard, W. P., *Engineering Fundamentals of the Internal Combustion Engine*, Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, 2003.
- Safgönlü, B., Ergeneman, M., Arslan, E. ve Soruşbay, C., *İçten Yanmalı Motorlar*, Birsan Yayınevi, İstanbul, 1995.
- Heywood, J. B., *Internal Combustion Engine Fundamentals*, McGraw Hill Book Comp., New York, 1988.
- <http://www.hussgroup.com/cdc-liquid/en/infocenter/NOx.php>
- <https://www.dieselnit.com/standards/eu/ld.php>
- <http://www.matthey.com/johnson-matthey-catalysts>
- *Assessment of Fuel Economy Technologies for Light-Duty Vehicles*, National Research Council of the National Academies, 2011.
- <https://www.unecce.org/fileadmin/DAM/trans/main/wp29/wp29regs/r083r4e.pdf>
- İlkılıç, C., Behçet, R., Aydın, S., Aydın, H., *Dizel Motorlarında Azot Oksitlerin Oluşumu ve Kontrol Yöntemleri*, 5. Uluslararası İleri Teknolojiler Sempozyumu (IATS'09), 13-15 Mayıs 2009, Karabük, Türkiye



NOBEL NASIL KAZANILIR?

O gün hava bulutluydu. Kokura'ya atom bombası bırakmayı planlayan B29 bombardıman uçağı ikinci hedefi olan Nagasaki'ye yöneldi. On altı yaşında Nagasakili bir genç, çalıştığı şehir dışındaki fabrikanın üzerinden uçan B29 bombardıman uçağının şehir merkezine doğru gittiğini gördü. Az sonra patlayan bombanın kendisine altmış üç yıl sonra Nobel Ödülü kazandıracak tesadüfler zincirinin bir parçası olduğunu nereden bilebilirdi...

O gün Kokura'da hava bulutlu olmasaydı Osamu Shimomura'nın 2008 yılında Nobel Kimya Ödülü'nü kazanması söz konusu olmayacaktı.



Senç Osamu savaş sonrası ortamında gidecek bir okul kalmadığı için iki yılını aylak geçirdi. Bu sırada, bombardımanda tamamen yok olan Nagasaki Sağlık Koleji geçici bir yerleşkede bir eczacılık okulu açtı. Başka bir okul olmadığı için Osamu bu okula yazıldı. Altmış yıl sonra yaptığı Nobel Ödülü kabul konuşmasında o okula eczacılığa ve kimyaya ilgi duyduğundan değil, bir eğitim almasının tek yolu o sıralar açılmış olan bu okul olduğu için gittiğini anlatacakti.

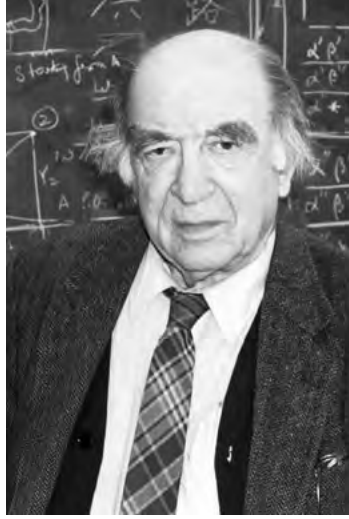
Osamu Shimomura mezun olduktan sonra okulda asistan olarak çalışmaya devam etti. Çalışkanlığı takdir edildiği için Nagoya Üniversite'sine bilgisini artırmaya gönderildi. Oradayken bazı deniz böceklerinin ışık saçmasına neden olduğu bilinen lüsiferin adlı maddeyi izole etmeyi başardı. Bu başarısı Princeton'a gönderilmesine sebep oldu. Burada Dr. Johnson ile Pasifik kıyılarında bulunan ve ışık saçan bir denizanası türünü incelemeye karar verdiler. Uçakla seyahatin henüz yaygın olmadığı o dönemde arabayla Amerika kıtasını bir baştan öbür başa kat edip Seattle'a gittiler. Planları, on binlerce denizanası toplayıp bunlardaki lüsiferini teşhis etmek ve neden ışık saçtıklarını belirlemektir.

Haftalar süren çabaları hiçbir sonuç vermeyince Shimomura ile Johnson arasında fikir ayrılığı doğdu. Johnson lüsiferin aramaya devam etmekte ısrar ediyordu. Shimomura ise denizanelerinin ışık saçmasından belki de başka bir maddenin sorumlu olabileceğini düşünüyordu. Var olduğu bilinen bir maddeyi değil, ne olduğunu bilmedikleri bir maddeyi aramaları gerektiğini söylüyordu. Kendisinden yirmi yaş büyük Johnson'ı elbette ikna edemedi. Aynı laboratuvarı, aynı masanın iki ucunda birbirlerinden bağımsız kendi araştırmalarını yapmaya başladılar.

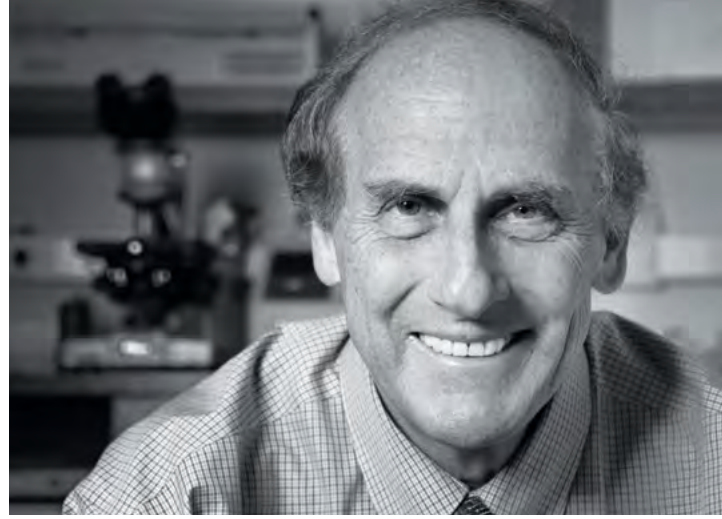
Shimomura aradığı proteini buldu. Elindeki deney artıklarını lavaboya atınca birden parladıklarını gördü. Lavaboya deniz suyu tankından taşan suyun verilmekte olduğunu fark edince bu ışıldama işinin bir kalsiyum iyonu ile pekiştiğini anladı. Kokura'da 1945'in Ağustos'unda havanın kapalı olmasıyla başlayan tesadüfler zinciri, içine deniz suyu sızan bir lavaboya atılan deney artıklarının ışımasıyla devam ediyordu. Bu çalışmalarını ertesi yıl, 1962'de yayımladı. O çalışması ona 2008'de Nobel Kimya Ödülü'nü kazandırdı. Ödülü aldığı anda seksen yaşındaydı.



Barbara McClintock



Leonid Hurwicz



Ralph M. Steinman

Barbara McClintock lekeli mısır koçanlarında ki renklerin oluşma nedenlerini incelemeye başladığı zaman Mendel kuramı gereği kolay anlaşılır sonuçlar çıkarması bekleniyordu. Beklenenin aksine McClintock, Mendel kuramının öngörmediği olgular gözledi. Buluşlarını dile getirecek terminoloji dahi yoktu. Bulduklarına kendisi isimler taktı. Üreme sırasında genlerin sıçrayıp yer değiştirdiğini gözlemledi. Çalışmaları ilgi görmedi. Akademi dünyası beğenmediği çalışmaya “yanlış ve saçma” demez, “anlattıklarını takip etmekte zorlanıyoruz” der. Aynı kapıya çıkar, ama “yanlış” derse neden yanlış olduğunu göstermesi de gerektiğinden o zahmetten bir çırpıda kurtulur. McClintock’un çalışmaları da yıllarca “zor takip edildi”. Bu keşifleri yaptığında kırk yaşlarındaydı. Zamanla teknolojiye gelişmeler onun gözlemlerini başkalarının da kolayca yapabileceği düzeye geldi. Özellikle zararlı organizmaların ilaç dirençlerini açıklayıp bir çare bulma sorunu ciddi boyutlara ulaşınca McClintock’un çalışmaları birden “anlaşılır” olmaya başladı. Tıp Nobel’ini 1983 yılında aldığıda seksen bir yaşındaydı. Kimseye kırgın görünmüyordu. Nobel Ödülü kabul konuşmasında kırk altı dakika konuşup genleri anlattı. Bilim dünyası ilgiyle dinledi.

Leonid Hurwicz 1988 yılında yazdığı bir makeden dolayı on dokuz yıl sonra Nobel Ekonomi Ödülü’nü aldığıda doksan yaşındaydı. Ertesi yıl öldü.

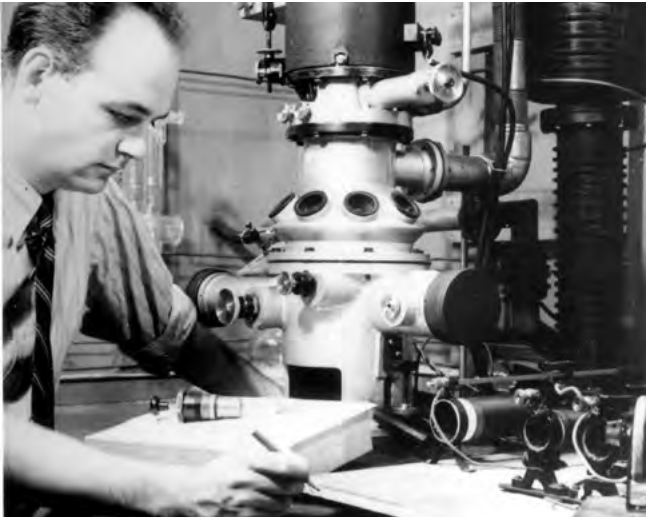
Bir de Ralph M. Steinman’ın Nobel öyküsü var. Bağışıklık sistemi üzerine yaptığı çalışmalar yirmi yıl kadar kimsenin ilgisini çekmedi. Zamanla çalışmaları takdir edilmeye başlandı, ama kendisi bu arada pankreas kanserine yakalandığını öğrendi. Uzmanlık alanı olduğu için kendi hücrelerinin bu tümörü yenmesine yardımcı olacak yeni teknikler geliştirdi.

Kendi buluşları sayesinde yıllarca sağlıklı bir şekilde hayatını sürdürdü. Bağışıklık sistemi konusunda yaptığı katkılardan dolayı Nobel Ödülü aldığı ilan edildiğinde Steinman öleli üç gün olmuştu. Nobel Komitesi ödülün yine de geçerli olduğuna karar verdi. Eşi ve ailesi Nobel para ödülünün tamamını hayır kurumlarına bağışladı.



Aziz Sancar, 10 Aralık 2015’te Nobel Kimya Ödülü’nü aldığıda yetmiş yaşındaydı ve Nobel’le gelen para ödülünü eşiyle kurup yönetmekte olduğu Türk Evi’ne bağışladı. Nobel Ödülü kazananların yaş ortalaması elli dokuz. Ortalamanın altındaki yaşlarda genellikle fizik dalında Nobel alınıyor. Diğer dallarda takdir edilmek gecikiyor.

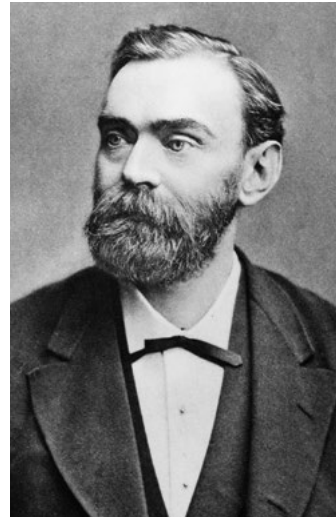
Bu durumda Nobel kazanmak için yapılması gereken ilk iş sağlıklı bir hayat düzenine geçip seksenli yaşlara kadar yaşamayı garanti etmek. İlk akla gelen tedbirler gıda ve beslenme konusunda derinlemesine bilgi edinmek ve doğru beslenmek, düzenli spor yapmak. Bir de bunun ruhsal boyutu var. Akli dengeyi ve motivasyonunuzu kaybetmemek için huzurlu bir aile hayatı kurmak, sanatla ilgilenmek gerek. Mutlaka profesyonel ilginizin dışında derin bir istekle takip edeceğiniz bir hobiniz olmalı. George Boole’un dediği gibi, insan aklı sadece bir konuya yoğunlaşırsa zarar görür.



Ernst Ruska



Nils Gustaf Dalén



Alfred Nobel

Nobel Ödüllerinden söz ederken insanın aklına ister istemez acaba Alfred Nobel'in kendisi Nobel komitelerinin elemelerini geçip bir Nobel Ödülü kazanır mıydı, sorusu geliyor. Bilim dallarındaki Nobel komiteleri ödül vermek için özgün fikirleri tercih ediyor. Her ne kadar Alfred Nobel vasiyetinde bu konuda yeterince yönlendirici sözler kullanmamışsa da bir gelenek olarak Nobel Ödülleri teknolojik gelişmelere değil bilimsel buluşlara veriliyor. Dinamitin ana malzemesi olan nitrogliserin 1847 yılında İtalyan kimyacı Ascanio Sobrero tarafından bulundu. Bundan üç yıl sonra on yedi yaşında İsveçli bir genç, Alfred Nobel, Sobrero ile Paris'te tanıştı ve nitrogliserinin varlığından haberdar oldu. Nitrogliserin en ufak bir sarsıntıda patlayan, tehlikeli bir kimyasaldır. Alfred Nobel yıllarca yılmadan usanmadan nitrogliserini kontrol altına alacak yöntemler aradı. Sonunda nitrogliserini bazı emici maddelerle karıştırıp saklanması ve taşınması kolay bir forma sokmayı başardı. Dinamit adını verdiği bu buluşuna patent aldığı otuz dört yaşındaydı.

Dinamitin olağanüstü başarılarının bir Nobel Kimya Ödülü Komitesi'nin dikkatinden kaçması mümkün olmazdı. Fakat bu durumda ödül "dinamitin yapımına nitrogliserini bularak yaptığı katkıdan dolayı" herhalde Sobrero'ya verilirdi. Alfred Nobel de muhtemelen bir servet kazanmasına yol açmış olan Sobrero'ya bir tebrik ve teşekkür mektubu gönderirdi.

Nobel Ödüllerinin teknolojik gelişmeleri onurlandırdığı da oluyor. Örneğin Ernst Ruska, doktora çalışmaları sırasında hocası Max Knoll'la birlikte elektron mikroskobunu icat etti. Bu çalışmasının Nobel Ödül komiteleri tarafından tanınması ve ödüllendirilmesi için elli üç yıl bekledi. Nobel Fizik Ödülü'nü 1986 yılında aldığı seksen yaşındaydı ve önünde

bu geç gelen ödülün tadını çıkaracak sadece iki yılı olduğunu kimse bilmiyordu. Bu geç gelen takdirin nedenini Nobel Fizik Ödülü Komitesi'nin 1912 yılındaki ödül kararı nedeniyle aldığı ağır eleştirilerde bulabiliriz. O yıl Nils Gustaf Dalén deniz fenerlerindeki lambaların çalışma prensiplerine getirdiği gelişmeler için bu ödülü aldı. Bilimde çığır açan gelişmelere verilmesi beklenen bir ödülün böylesine "dünyevi" bir buluşa verilmesi epey eleştiri konusu oldu. Bundan ağız yanan Nobel Ödülü Komitesi'nin elektron mikroskobuna ödül vermekte biraz tereddüt etmesi anlayışla karşılanabilir.

Oysa Nils Gustaf Dalén deniz fenerlerindeki lambalarla ilgili buluşunu yaparken 1912 yılında bir deney sırasında meydana gelen patlamada kör oldu. Aralık ayındaki Nobel törenine de bu yüzden kendisi yerine göz doktoru olan kardeşi katıldı. Dalén gözlerini kaybetmesine rağmen çalışma hayatını aynı tempoda sürdürdü. Hatta on yıl sonra, aslında körler için tasarladığı ama bugün artık çok seçkin bir kullanıma sahip AGA sobalarını icat etti. Öldüğünde adına kayıtlı yüz patent vardı.

On yedi yaşındayken Nobel Barış Ödülü'nü kazanan Malala Yousafzai'nin ardından en genç yaşta Nobel kazanma rekorunun sahibi Lawrence Bragg 1915'te yirmi beş yaşındayken Nobel Fizik Ödülü'nü babası William Bragg ile paylaştı. İyi bir aile Nobel için belirleyici olabiliyor.

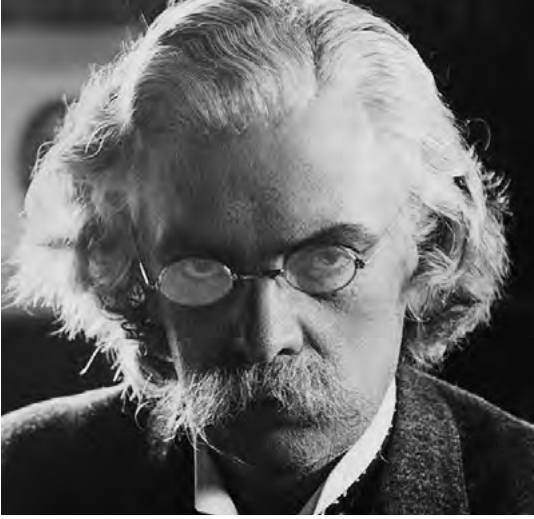
Subramanyan Chandrasekhar 1940'lı yıllarda Chicago Üniversitesi gözlemesinde çalışırken üniversitedeki sadece iki öğrencisi olan dersine gitmek için her hafta 150 km yol kat ediyordu. Arkadaşları sadece iki öğrenci için bu fedakârlığı yapmasını, biraz da ona takılarak sorguladılar hep. Gel zaman git zaman, sınıftaki tüm öğrenciler, Chen Ning Yang ve



Alfred Nobel'in dinamit patenti



Subramanyan Chandrasekhar



Gösta Mittag-Leffler

Tsung-Dao Lee, 1957 Nobel Fizik Ödülü'nü kazandı. Chandrasekhar'ın ofisinden fırlayıp "Benim sınıfımdakilerin hepsi Nobel kazandı" diyerek arkadaşlarına nazire yaptığını hayal etmek mümkün. Kendisi Nobel Fizik Ödülü'nü kazanmak içinse 1983 yılını bekleyecekti. Demek ki iyi bir sınıfa ve iyi bir hocaya rastlamak da Nobel Ödülü için belirleyici oluyor, hem öğrenciler hem de hocalar için.

Nobel kazanmak için izlenecek yolu tarif etmek kolay ama bu tarife sadık kalmak zordur. Nobel'i açan anahtar, özgün düşüncedir. Robert Frost'un şiirinde olduğu gibi daha az gidilmiş yolu tercih edebilme cesareti gerekir bilimsel buluşlara ulaşmak için. Bilimde de büyük buluşların ardından uzun süre o buluşun açtığı yoldan gitmek moda olur. Bir süre sonra yeni bir fikir geliştirmek, var olan sorunları anlayıp çözümler üretmek yerine açılmış olan o yolda kim daha ileri gidecek diye yarışmaya başlanır. Oysa evrenin sırları o en son buluşla beraber tümüyle aydınlanmış değildir. İşte yeni görüşler böylesine yanlış yönlendirilmiş bir ortamda doğmaya ve hayata tutunmaya çalışır.

Bu olguya müzikte de rastlarız. Büyük bir bestecinin eserleri yıllarca diğer bestecilere ilham olur. Onun tarzı bir süre sonra araç olmaktan çıkıp amaç olmaya başlar. *Amadeus* filmindeki saray bestecisi Salieri'nin bilinen kurallarla her hafta bir beste yapması karşısında hiçbir kural tanımadan içindeki müziği açığa çıkaran genç Mozart'ın yaratıcılığı ve bu iki karakter arasındaki mücadele, bilim ve sanat dünyalarının ortak tarihidir.

Hayatı boyunca 532 projesini gerçekleştirebilmiş efsanevi mimar Frank Lloyd Wright "on yıl sonrasını göremeyene mimar denmez" derken sadece kendi dünyasının değil, içinde yaratıcılık olan her konunun ana sorununu dile getirmiştir. On yıl sonra

bambaşka bir fikir ortaya çıkıp bugün doğru bilinenlerin yanlış ve eksik olduğu ortaya çıktığında ve değer yargıları değiştiğinde hiç yüzümüz kızarmadan bu sefer de bu yeni kavramların sadık bekçileri olmaya devam edecek miyiz? Yoksa zaten o yeni fikirlerin peşinden koşan, "on yıl sonrasını" düşünen kişiler arasında mıydık hep? Galiba Nobel Ödülü'ne giden yolculuktaki ilk yol ayrımı bu soruya içten verilecek cevapta yatıyor.

Nobel Ödüllerinden söz edilirken konuşulan bir konu da neden matematik dalında Nobel Ödülü olmadığınıdır. Rivayete göre Alfred Nobel aslında matematik için de bir ödül koymuştu, fakat karısı zamanın en başarılı matematikçilerinden Mittag-Leffler'e kaçınca "karımı aldı, ileride bu adam benim ödülümü de alır" kaygısıyla matematikçi ödül listesinden sildi. Mittag-Leffler'in bu öyküdeki cazibesi bize de bulaşır umuduyla gençken bu öyküyü yeni tanıştığımız kızlara ne yapar ne eder anlatırdık. Hiçbir faydasını görmedik. Zaten Alfred Nobel de hayatı boyunca hiç evlenmedi. Hayatına giren kadınların hiç biri de Mittag-Leffler ile karşılaşmadı. Kaderin tatlı bir sürprizi olarak Mittag-Leffler 1903 yılı Nobel Fizik Ödülü Komitesi'nde üyeydi ve komitenin fizik ödülünü sadece Pierre Curie'ye vermesine karşı çıkmış, Marie Curie'nin çalışmalarının, sadece kadın olduğu için, bir kenara itilmesini engellemiştir. Onun ısrarları sonunda 1903 Nobel Fizik Ödülü karı-koca Curieler'e verilmiştir. Üstelik Mittag-Leffler akademi dünyasındaki saygınlığını kullanarak dünyada ilk kez bir kadın matematikçinin, Sofya Kovalevskaya'nın profesörlük kadrosuna atanmasını sağlamış insandır. Matematik için bir Nobel Ödülü olmamasının tek nedeni Alfred Nobel'in insan hayatına doğrudan etki eden konuları tercih etmesidir.

Matematikçilerin üzülmeye gerek yok. Matematikte de saygınlık açısından Nobel düzeyinde bir ödül var. Her dört yılda bir Dünya Matematikçiler Birliği, kırk yaş altında olan en fazla dört matematikçiye Fields Madalyası veriyor. Ödül 1936 yılından beri veriliyor ve adını ödülü başlatan Kanadalı matematikçi John Charles Fields'ten alıyor. Para ödülü Nobel'ininki ile kıyaslanmayacak kadar az fakat matematik dünyasındaki saygınlığı Nobel'ininkinden daha fazla. Ödülün yine de iki kusuru var. Birincisi kırk yaşından sonra ağzınızla kuş tutsanız size bu ödül verilmiyor. Bunu telafi etmek için yakın zamanda Gauss Ödülü oluşturuldu. Bunu hak etmek için zaten hayat boyu çalışmanız gerekiyor. İkinci kusur da para yönüydü. Bunu telafi etmek için de Abel Ödülü kuruldu. Abel'in para ödülü Nobel Ödülü'nünkiyle neredeyse aynı. John Forbes Nash 1994 yılında



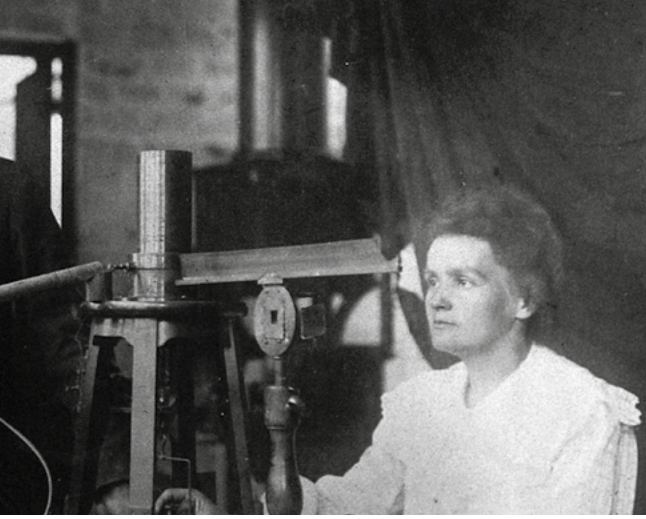
Marie Curie - Pierre Curie



Sofya Kovalevskaya



John Forbes Nash



Nobel Ekonomi Ödülü'nü, 2015 yılında da Abel Matematik Ödülü'nü kazandı. Abel ödül töreninden dönüşünde havaalanından evine giderken bir trafik kazasında hayatını kaybetti. Başarı, ödül ve para her şey demek değil mi acaba?

Matematikteki en yüksek para ödülü 2000 yılında banker Clay ailesi tarafından başlatılmıştır. Bu ödül yönetmeliğinde yedi matematik problemi vardır ve her birini çözene tam bir milyon dolar ödül verileceği ilan edilmiştir. Bu problemler dünya çapında tanınmış bir matematikçiler grubu tarafından derlenmiş ve problemlerin saygınlığı ve çözülürse matematiğe yapacakları olumlu katkı herkes tarafından kabul edilmiştir. Ucunda hiçbir ödül olmasa bile bu problemlerden birini çözen kişi olarak tarihe geçmek her matematikçinin rüyasıdır.

Nitekim genç bir Rus matematikçi Grigoriy Perelman bu problemlerden birini çözdü, ama kendisine verilen ne Fields madalyasını ne de Clay para ödülünü kabul etti. "Benim çözümümün doğru olduğunu herkes biliyor. Bu yeterli." dedi. İşte bilim biraz da böyle bir şey.

Clay listesinde olan ve belki de şu anda matematik dünyasının en önemli problemi olan Riemann sanısı üzerine çalışan matematikçiler arasında yapılan bir anket, Perelman'ın duyularının matematikçiler arasında paylaşıldığını gösteriyor. Riemann sanısı üzerine çalışan matematikçilere "dünyada bu problem üzerine çalışan sadece iki kişi kalsanız yine de çalışmaya devam eder misiniz?" diye sorulduğunda hepsi "evet" dedi. Ama "sadece bir tek siz kalsanız yine çalışır mısınız?" sorusuna hepsi "hayır" dedi. Yaptıklarını anlama kapasitesine sahip kişiler tarafından takdir edilmek en büyük ödül. Gerisi magazin dünyasına teferruat oluyor anlaşılır.

H. G. Wells' in *Körler Ülkesinde* adlı kısa öyküsünde bir dağcı, geçirdiği bir kaza sonunda, dış dünyayla ilişkisi olmayan bir köyde bulur kendisini. Bir hastalıktan dolayı tüm köy halkı nesiller önce kör olmuştur ve artık köyün kültüründe görmekle ilgili kelimeler bile kalmamıştır. Dağcının görmekten, renklerden, kuşlardan söz etmesini onun deliliğine verirler. Dağcı görmek diye bir şeyin olduğuna inanmaları için onlara uzaktan bakıp ne yaptıklarını, kimin elini kolunu oynattığını söyleyebileceğini anlatır. Köylüler önce kabul ederler, ama sonra bir duvar arkasına geçip ellerini kollarını oynatırlar ve "görmek diye bir şey olsaydı oradan da görürdün çünkü sana hep aynı mesafede kaldık" derler. Deliliğinin kaynağının da burnunun iki yanındaki ıslak şeyler olduğunu, bu ıslaklıkları kızgın demirle söndürürlerse hiçbir deliliğinin kalmayacağını söylerler. Üstelik bu arada kahramanımız köyden bir kıza da âşık olur. Karar zamanı gelir. Gözlerini dağıtıp köyde kalmak mı, kaçıp bilmediği çıkış yolunu aramak mı? Soru bir hikâye kahramanı ile ilgili olunca "ben de olsam kaçardım" demek kolay. Aklınızı ve yaratıcılığınızı söndürüp var olan, kalıplaşmış, sorgulanmayan kavramların içinde kalıp terfi etmek, kabul görmek mi, yoksa nerede olduğunu bilmediğiniz çıkış yolunu aramak mı? Denizanelerindeki ışmayı verdiği düşünülen lüsterini aramaya devam etmek mi, yoksa ne olduğunu bilmediğiniz bir proteini aramak için tüm akademik geleceğinizi tehlikeye sokmak mı? Shimomura o yaz kendisine "saçmalama, olmaz öyle şey" diyen hocasının sözüne inat kafasının dikine gitmeye karar verdikten sonra eğer biyotışık saçımında etkin olan o proteini bulamıyorsa, akademi dünyası bu baş eğmezliğini hiç affetmeyecek ve onu hep ikinci sınıf kurumlarda çalışmaya mahkûm edecekti. Yine de Shimomura kendi merak ettiği konuların peşinden koşacak, doğanın sırlarını aramak gibi, sıradan akademisyenlerin küçümsediği bir faaliyetin içinde tüm ömrü boyunca ve kesinlikle mutlu olacaktı. Aslında önemli olan da sadece bu galiba.



Kaynaklar

- Feldman, B., *The Nobel Prize: A History of Genius, Controversy and Prestige*, Arcade Publishing, 2001.
- Bishop, J. M., *How to win the Nobel Prize*, Harvard University Press, 2003.
- <http://www.nobelprize.org/>
- <http://www.cooperlab.wustl.edu/PracticalAdvice/Shimomura2005.pdf>
- <http://www.biltek.tubitak.gov.tr/haberler/nobelodulleri/s-492-4-5.pdf>

Hacettepe Üniversitesi'nden Yerli Elektrikli Spor Otomobil



EVT S1

EVT S1, Hacettepe Üniversitesi'nde Türk mühendisler tarafından üç buçuk yıllık yoğun bir çalışma sonucu dünya standartlarına uygun olarak tasarlanıp üretilmiş bir spor otomobil.





Şasi ve Bileşenleri

Bir otomobilin en önemli kısımlarından biri şasi ve bileşenleridir, çünkü aracın sürüş dinamikleri bunlara bağlıdır. Sağlam ve güvenilir bir şasi tasarlayıp üretmedikçe otomobil yaptık demek yanlış olur. Bu proje kapsamında tasarlanan şasi EVT Motor A.Ş bünyesinde üretildi ve çarpışma simülasyonları yapılarak optimize edildi.

Bir otomobilin markalaşmasında şasi kadar önemli bir unsur da aracın gövde (kaporta) tasarımının özgün olması. *EVT S1*'in tamamen özgün gövde tasarımı hem aerodinamik hem de işlevsel. Çok beğeni toplayan bu gövdenin iç ve dış aksamı hazırlanırken toplam 24 kalıp kullanıldı.

EVT S1 süspansiyon sistemi de yine aynı ekip tarafından tasarlandı. Bu tasarım da Türkiye'nin yer yer engebeli yollarına uygun olarak yüksek mukavemetlidir. Aracın yerden yüksekliği binek otomobillerinkine yakındır. Böylelikle araç bozuk zeminde dahi güvenle kullanılabilir.

Performans ve Şarj Süresi

Batarya dahil ağırlığı sadece 1050 kg olan *EVT S1*'nin performans özellikleri bu ağırlığı sayesinde mevcut elektrikli araçlarla rekabet edebilecek düzeyde. 35 kilovat saatlik batarya paketiyle 90 km/saat hızda 300 km menzile ulaşabiliyor ve 0-100 km/saat hızlanmasını 7,5 saniyede tamamlıyor. Aracın maksimum hızı ise batarya ömrünü korumak için 180 km/saat olarak ayarlanmış. Ev tipi prizlerde de şarj edilebilen aracın bataryalar tamamen boşken şarj süresi 10 saat. İstasyon tipine göre değişmekle birlikte, hızlı şarj istasyonlarında bu süre 30-40 dakikaya kadar düşebiliyor. Yüksek performansının yanı sıra ekonomik karakteriyle de ön plana çıkan *EVT S1* 100 km'de ortalama 4,5 TL değerinde elektrik tüketiyor. Akıllı sayaç uygulaması bulunan mekânlarda şarj edilmesi durumunda bu değer 1,5 TL'ye kadar düşebilir.

EVT S1 Ekibi

Yönetim

Doç. Dr. Engin Tanık, Proje Lideri
(genel tasarım felsefesi, şasi ve gövde genel tasarımı, süspansiyon, direksiyon ve fren sistemi tasarımı, batarya optimizasyonu, performans hesapları)

Doç. Dr. Volkan Parlaktaş
(gövde ve şasi genel tasarımı, süspansiyon ve direksiyon sistemi tasarımı)

Y. Mak. Müh. Raşit Karakuş
(gövde-araç içi tasarımı ve üretimi, elektronik komponent entegrasyonu)

Mekanik

Y. Mak. Müh. Nahit Babaarslan
(şasi tasarımı ve üretimi)

Y. Mak. Müh. Turan Soyözen
(gövde-araç içi tasarımı ve üretimi)

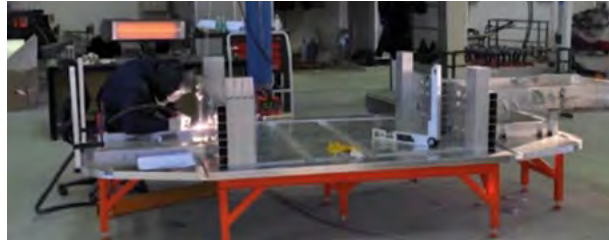
Y. Mak. Müh. Göktuğ Burak Çalılık
(çarpışma-aerodinamik simülasyon ve analizi)
Mak. Müh. Çağrı Bekir Baysal (üretim)
Mak. Müh. Anıl Direnç Korkmaz (üretim)

Elektrik-Elektronik

Elek. Müh. Murat Erdoğan
(araç içi haberleşme, elektronik cihazların entegrasyonu ve kontrol kartı tasarımı)

Teknisyenler

Hasan Çelikli - Faruk Kırbaş



İç Mekân

EVT S1'in iç mekanı diğer prestijli spor otomobillerde olduğu gibi tamamen deri kaplı ve farklı bazı özellikleri var. Örneğin yan camların, ön ve arka kaputun, aynanın kumanda edilmesi gibi temel kontroller orta konsoldaki dokunmatik ekrandan yapılabiliyor.

Bütün bu özellikleri sayesinde, *EVT S1* henüz prototip bir araç olmasına rağmen sınıfındaki başka araçlarla karşılaştırıldığında gelişmiş özelliklere sahip. Tamamen üretime uygun ciddi bir mühendislik çalışmasıyla yapılmış bu araç, uygun desteği aldığında iki yıl gibi bir sürede seri üretime geçmeye hazır. Kompozit gövdeli, alüminyum şasili ve % 100 elektrikli bu spor otomobil için öngörülen satış fiyatı yaklaşık 150 bin TL civarında. Ekibin şu anki amacı devletten gelecek maddi destekle genişlemek ve *EVT S1* ile elde edilen birikimle halk tipi bir otomobili üretmek. Bu doğrultuda fiyatı 50 bin TL'yi geçmeyecek, ekonomik ve küçük bir elektrikli otomobilin ön çalışmasına başlandı.



Schrödinger'in Kedisi ve Kütleçekimi

Kuantum mekaniği, bir sistem üzerinde ölçüm yapıldığı zaman sonuçların ancak belirli değerler alabileceğini söyler. Örneğin ölçüm yaparak bir elektronun belirli bir yöndeki spinini belirlediğimizi düşünelim. Spinin ya ölçüm yapılan yönde ya da bu yönün tersi yönünde olduğu bulunacaktır. Bu durumları $|↑\rangle$ ve $|↓\rangle$ ile gösterebiliriz. Eğer ölçüm sonucunda elektronun spininin $|↑\rangle$ (ya da $|↓\rangle$) olduğu bulunmuşsa, ölçümlerden sonra da -elektron çevresiyle etkileşmediği sürece- elektronun spini aynı durumda kalmaya devam edecektir. Ancak ölçüm sonucunun $|↑\rangle$ (ya da $|↓\rangle$) olması, elektronun spininin ölçümden önce de $|↑\rangle$ (ya da $|↓\rangle$) olduğu anlamına gelmez. Kuantum mekaniğine göre bir sistemin birbirinden bağımsız durumların bir süperpozisyonunda (farklı durumların üst üste binmesiyle oluşan bir durumda) bulunması mümkündür. Örneğin elektronun spini ölçümden önce $(|↑\rangle + |↓\rangle) / \sqrt{2}$ de olabilir. Ancak ölçüm, sistemin durumunun birbirinden bağımsız iki durumdan birisine çökmesine neden olur.



Kuantum mekaniği herhangi bir ölçekte geçerli olduğu için makroskobik nesnelere de uygulanabilir. Örneğin kuantum mekaniğinin temeli olan Schrödinger denklemini geliştiren Erwin Schrödinger tarafından öne sürülen şu düşünce deneyini ele alalım: Kapalı bir kutunun içerisinde bir kedi, radyoaktif bir madde ve zehirli gaz salan bir mekanizma bulunduğunu varsayalım. Radyoaktif madde tarafından yapılacak bir ışıma, mekanizmanın çalışmasına ve böylece kedinin zehirlenerek ölmesine neden olacaktır. Düşünce deneyi şu şekilde ilerler: Kediye kutunun içine koyduktan ve kutuyu kapattıktan sonra bir süre bekleyelim. Kutunun kapağını açtığımız zaman kedinin ya ölü ya da diri olduğunu görürüz. Çünkü ya radyoaktif madde ışıma yapmış ve kedi zehirlenerek ölmüştür ya da radyoaktif madde ışıma yapmamış ve kedi hâlâ sağdır. Ancak kuantum mekaniği, kutu açılana (sistem üzerinde ölçüm yapılan) kadar, kedinin hem ölü hem de diri olduğunu söyler.

Kuantum mekaniğine göre bir kedinin aynı anda hem ölü hem de diri olması ya da bir elektronun aynı anda farklı konumlarda bulunması mümkün olsa da klasik fizik yasalarının geçerli olduğu makroskobik dünyada böyle durumlarla karşılaşmıyoruz. Peki kedilerin hem ölü hem de diri olabildiği, parçacıkların aynı anda farklı konumlarda bulunabildiği kuantum âleminden nasıl oluyor da her gün gözlemlediğimiz klasik dünya ortaya çıkıyor?

Bugüne kadar bu soruya verilmiş cevapları iki ana gruba ayırabiliriz. Bazı fizikçiler, kuantum süperpozisyon durumlarının yok olmasını, sistemin çevresi ile etkileşmesiyle açıklıyor. Mesela Schrödinger'in kedisi deneyindeki kedi, çevresinden yalıtılmış bir biçimde düşünülmemelidir, çünkü çevresiyle sürekli etkileşim halindedir. Örneğin kedi nefes alıp verir, ısı yayar ya da havadaki moleküller kediye çarpar. Tüm bu etkileşimler kuantum süperpozisyon durumlarının yok olmasına ve klasik bir dünyanın doğmasına yol açar. Dolayısıyla Schrödinger'in kedisi deneyinde, gözlemci kutunun kapağını açıp kedinin ölü mü yoksa diri mi olduğunu belirlemeden çok daha önce "çevre" zaten ölçümü yapmış ve kedinin kuantum durumu "ölü" ya da "diri" durumlarından birine çökmüştür.

Kuantum mekaniğinden klasik mekaniğin nasıl ortaya çıktığını açıklayan diğer görüşlerse "dalga fonksiyonu çökme modelleri" adı altında gruplandırılabilir. Genel görelilik kuramından esinlenen ve kuantum mekaniğinin standart formülasyonunda değişiklik yapılmasını gerektiren bu görüşler, çevre ile etkileşmeden, belirli bir ölçekte dalga fonksiyonunun çöktüğünü öne sürer.

Kuantum mekaniğinden klasik fiziğin ortaya çıkışını açıklayan yeni bir mekanizmayla Avusturyadaki, ABD'deki ve Avustralya'daki çeşitli üniversitelerde ve araştırma enstitülerinde çalışan bir grup araştırmacı tarafından yakın

zamanlarda öne sürüldü. Dr. Igor Pikovski ve arkadaşları, *Nature Physics*'te yayımladıkları makalede kütleçekiminin uzay-zamandaki etkilerinin kuantum süperpozisyon durumlarının yok olmasına neden olacağını gösteriyor. Bu açıklamayı daha önceleri öne sürülenlerden ayıran en önemli özellik, ne bir çevrenin varlığına ne de kuantum mekaniğinin standart formülasyonunda herhangi bir değişikliğe gerek duyulması. Hesaplar, yeryüzündeki zayıf kütleçekim alanlarının bile mikro ölçekteki kuantum sistemlerindeki süperpozisyon durumlarının kısa süre içinde yok olmasına neden olabileceğini gösteriyor.

Genel görelilik kuramı, zamanın akış hızının kütleçekim alanlarından etkilendiğini söyler. Zaman güçlü kütleçekim alanlarında daha yavaş akar. Örneğin deniz seviyesindeki bir saat bir dağın tepesindeki saatten daha yavaş çalışır. Çünkü deniz seviyesindeki yerçekimi dağın tepesindekinden daha büyüktür.



$$\Delta x \cdot \Delta p \geq \frac{\hbar}{2}$$

$$\psi \approx e^{i(\vec{k} \cdot \vec{x} - \omega t)}$$

$$i\hbar \frac{\partial \psi}{\partial t} = -\frac{\hbar^2}{2m} \nabla^2 \psi + V\psi$$

$$\hat{H}\psi(\vec{x}, t) = i\hbar \frac{\partial \psi(\vec{x}, t)}{\partial t}$$

Dr. Pikovski ve arkadaşlarının yaptığı çalışmalarda, kütleçekiminin zamanın akış hızına etkilerinin moleküllerin içsel enerjilerini de etkilediğini gösteriyor. Eğer bir molekül iki ayrı konum durumunun bir süperpozisyonundaysa, içsel enerji ve konum arasındaki ilişki, sistemin takip edebileceği farklı güzergahlar arasındaki zaman farkının giderek artmasına ve molekülün eninde sonunda iki konumdan birini seçmesine neden oluyor.

Hesaplar, Dünya'nın kütleçekim alanının yeryüzündeki zamanın akış hızına etkisi çok küçük olsa da kuantum sistemler üzerindeki etkisinin büyük olacağını gösteriyor. Örneğin araştırmacılar tarafından incelenen şu model sistemi ele alalım: $N/3$ tane parçacık olsun ve bu parçacıklar birbirinden bağımsız olarak üç boyutta salınıp yapsın.

Hesaplar başlangıçta x_1 ve x_2 olarak adlandırılan iki ayrı konumun bir süperpozisyonunda olan bir sistemin

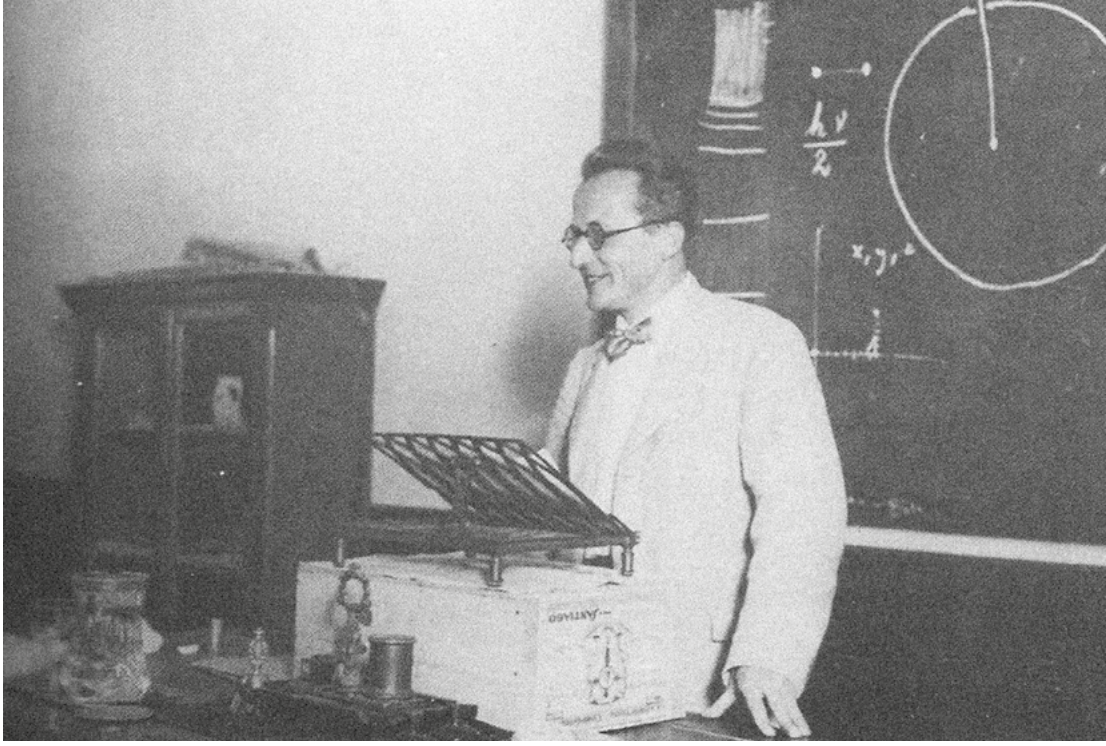
$$\tau = \sqrt{\frac{2}{N}} \frac{\hbar c^2}{kTg\Delta x}$$

zaman ölçeğinde konumlardan birini seçeceğini gösteriyor. Bu eşitlikte, $\hbar$, c ve k çeşitli fiziksel sabitleri, T ortamın sıcaklığını, g kütleçekim alanının büyüklüğünü, Δx ise $x_2 - x_1$ 'i (süperpozisyon konumları arasındaki farkı) gösterir. Dolayısıyla süperpozisyon durumları arasındaki fark, sistemdeki parçacıkların sayısı ve kütleçekim alanı büyüdükçe kuantum süperpozisyon durumlarının yok olma süreci hızlanır. Kütleçekimi tüm uzay-zamanı etkileyen evrensel bir etkileşim olduğu için, tüm kuantum sistemler kütleçekiminden etkilenir.

Dolayısıyla kütleçekimi sebebiyle zamanın farklı konumlarda farklı hızlarla akmasından kaynaklanan bu etki de tamamen geneldir.

Yukarıdaki formül, oda sıcaklığındaki bir ortamda bulunan insan büyüklüğündeki makroskobik bir nesneye uygulandığı zaman $\Delta x = 10^{-6}$ metre süperpozisyon büyüklüğü için $\tau = 10^{-3}$ saniye sonucu elde ediliyor. Dolayısıyla Dünya'daki zayıf kütleçekim alanı bile insan büyüklüğündeki bir cismin kuantum süperpozisyon durumlarının çok kısa süre içerisinde yok olmasına neden oluyor. Üstelik bu sürecin gerçekleşmesi için harici bir ortamın (çevrenin) varlığı da gerekmiyor.





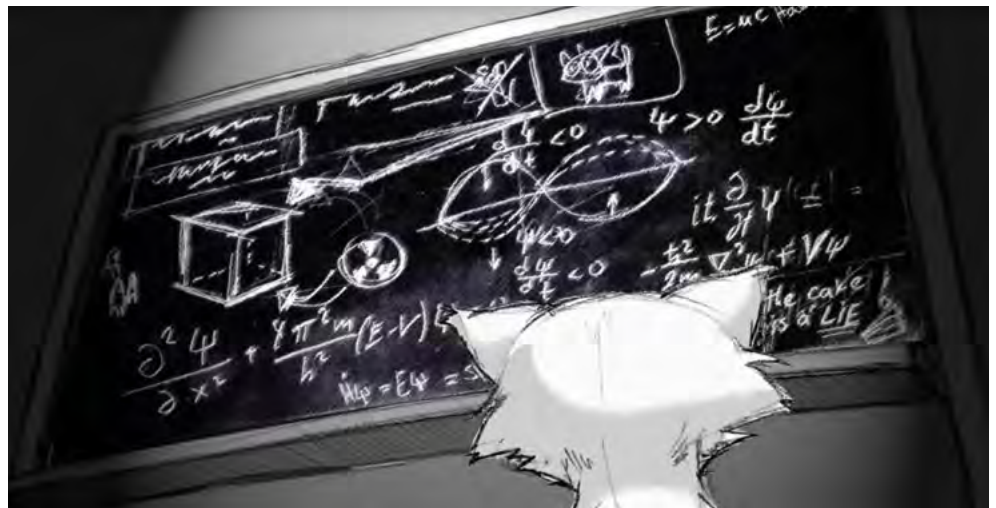
Erwin Schrödinger

Araştırmacılar tarafından öne sürülen açıklama henüz deneylerle test edilmedi. Gelecekte bu amaçla yapılacak bir deneyde kütleçekiminin kuantum durumları üzerindeki etkisinin incelenebilmesi için sistemin, süperpozisyon durumlarının yok olmasına neden olabilecek diğer etkileşimlerden korunması gerekir. Bu yüzden deneylerin hem çok düşük yoğunluklu hem de çok soğuk bir ortamda yapılması gerekecektir. Ayrıca sistemden yayılacak ya da sistem tarafından soğurulacak ısı da önemli. Çünkü ısı alışverişi de kuantum süperpozisyon durumlarının yok olmasına neden olabilir. Bugün için böyle bir deneyi gerçekleştirmek çok zor olsa da, gelecekte kütleçekiminin kuantum sistemler üzerindeki etkilerinin gözlemlenebileceği yöntemlerin ve teknolojilerin geliştirileceği düşünülüyor.

Özellikle büyük moleküller, öne sürülen etkiyi gözlemlemek için ideal sistemler olabilir. Çünkü çok sayıda parçacık içeren moleküllerin içsel enerjisi de fazladır. Ancak deneyler çok büyük moleküllerle yapılsa bile etkinin gözlemlenebilmesi için süperpozisyon durumları arasındaki farkın metreler ölçeğine çıkarılması da gerekecektir.

Kaynak

- Pikovski, I., ve ark., "Universal decoherence due to gravitational time dilation", *Nature Physics*, <http://dx.doi.org/10.1038/NPHYS3366>, 2015.



Uludağ Üniversitesi Makine Topluluğu (Umakit)

Işılhan Topcuoğlu - Takım Pilotu

2004'te Makine Mühendisliği Bölümü öğrencileri tarafından kurulan Uludağ Üniversitesi Makine Topluluğu'nda (Umakit) ağırlıklı olarak Makine Mühendisliği ve Elektrik-Elektronik Mühendisliği bölümlerinin lisans öğrencileri görev alıyor. Topluluk çalışmalarını alternatif enerjili araçlar üzerine yoğunlaştırmış durumda.



<https://www.facebook.com/Umakit/?fref=tsyonetim@umakit.org>



Umakit ekibi 2004 yılından bu yana tahrikini elektrikten sağlayan motorların kullanıldığı 10 araç tasarladı ve üretti. Bu araçlardan 5'i hidrojen enerjili, 5'i ise güneş enerjili. Bu araçlar birçok yarışa katıldı ve birçok ödül kazandı. Ekip, en son tasarladığı güneş aracına *Timsah-Nova* adını verdi. Aracın tasarımı ve üretimi on bir ay içinde tamamlanarak test sürüşlerine başlandı.

Ekip en son tasarladığı hidrojen enerjili araca da *Timsah-H* adını verdi. Aracın tasarımı ve üretimi 6 ay 15 günde tamamlandı.

Timsah-H Teknik Özellikleri:

Uzunluğu: 2,5 m // Yüksekliği: 0,85 m // Genişliği: 1,1 m

Ağırlığı: 125 kg // Şasi: Alüminyum alaşım //

Kabuk: Cam elyaf/polyester // Yerlilik oranı: %90

Timsah-H 2014 TÜBİTAK Alternatif Enerjili Araçlar Yarışı'nda, Hidromobil kategorisinde ikinci oldu, aynı zamanda teknik tasarım ödülüne de layık görüldü.

Timsah-H 2015'te gerçekleştirilen TÜBİTAK Alternatif Enerjili Araç Yarışları'nda da Türkiye'nin en verimli dördüncü hidromobil aracı oldu. Yine 2015'te en iyi tasarıma sahip araç seçildi ve bu ödülü üst üste ikinci kez kazanarak ekibin tasarım yeteneğini de gösterdi. Bunun temelinde, bir elektrikli aracın olmazsa olmazların-

dan elektrik motorunun ve elektrik motor sürücüsünün tasarımı ve üretiminin ekip üyeleri tarafından yapılmış olması yatıyor. Formula-G, Elektromobil ve Hidromobil kategorileri de dahil kendi motoru ve motor sürücülerini ile yarışa bitiren ilk araç *Timsah-H* oldu.

Elektrikli Motor Teknik Özellikleri:

Tipi: Fırçasız DA tekerlek içi (Hub) motor // Motor gücü: 900W
Verim: %90 // Ağırlığı: 11kg // Nominal çalışma gerilimi: 24 V
Nominal hız: 30 km/sa

TÜBİTAK Alternatif Enerji Yarışları İzmit Körfez Pisti'nde düzenlendi. Pist uzunluğu 1950 metreydi. Yarış kurallarına göre yarışmacılardan 45 dakika içinde 10 tur atmaları bekleniyordu. Elektrik motoru da bu kurallar ve pist analizleri baz alınarak tasarlandı. Üretim, analiz, test sürüşleri ve yarış aşamasında ve sonrasında kazanılan tecrübeler ışığında ekibimiz, önümüzdeki yıllarda daha az enerjiye ihtiyaç duyan, daha az maliyetli, daha hafif, daha güçlü ve daha verimli motorlar yapmak için çalışmalara başladı. Ekibimiz yerli üretimde kayda değer başarılarla imza attı. Hedeflerimiz arasında, hidromobil araç tasarımının ve üretiminin tamamen ekip üyeleri tarafından, ekibe tahsis edilen atölyede gerçekleştirilmesi yer alıyor.



Trakya Üniversitesi Pehlivan Team

Yunus Emre Kukut - Takım Kaptanı

Pehlivan Team, Trakya Üniversitesi Tasarım ve Proje Topluluğu'nun alt ekibi olarak 2013'te kuruldu. İlk olarak 2014 Alternatif Enerjili Araç Yarışları'nın Formula G kategorisinde yarışmak için çalışmalarına başladı.



Güneş enerjili araç *Pehlivan02*'nin çalışmaları 2013 yılının Aralık ayında başladı. Sekiz ayda üretilen araç ile Kocaeli Körfez Pisti'nde gerçekleşen yarışlara katıldı. Yarış sonucunda Performans Üçüncülüğü Ödülü'nü alan ekip aynı zamanda yarış haftasında gösterdiği centilmen davranışlar nedeniyle Kurul Özel Ödülü'ne layık görüldü.

Elektromobil yarışları için çalışmalarına 2014 yılının Ekim ayında başlayan Pehlivan Team, *Pehlivan ElekTrak* adlı aracı ile 2015 yılının Ağustos ayında düzenlenen yarışlara katıldı. Dış kabukları ekibin kendi imkânlarıyla üretilen ve iki kişilik bir otomobil olan *Pehlivan ElekTrak* En İyi Tasarım Ödülüne layık görüldü. Verimlilik esaslı performans sıralamasında ise 6. sırada yer aldı.

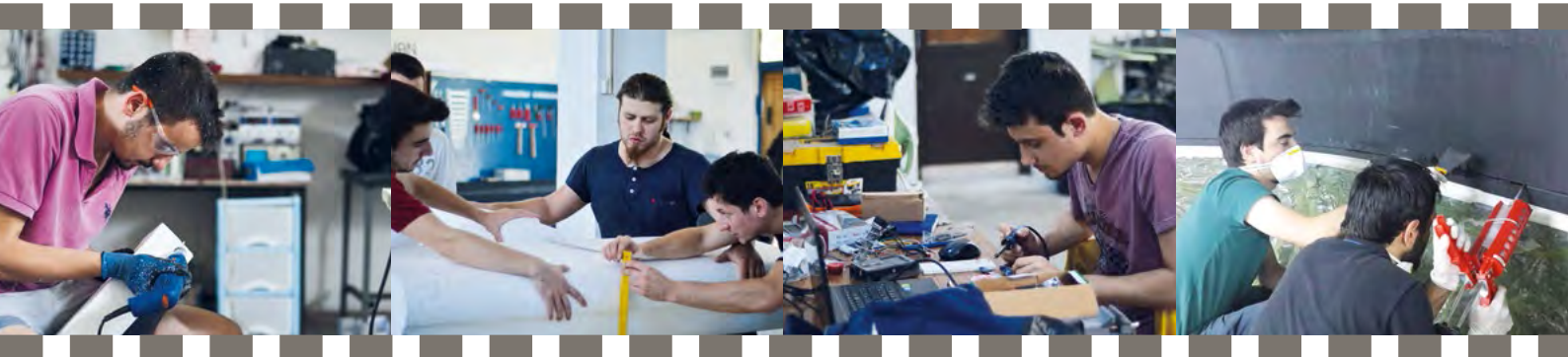
Pehlivan 02

Pehlivan02 Pehlivan Team'ın yaptığı ilk araçtır ve güneş enerjisi ile çalışır. Bataryası 1kWh, panel alanı 7 m²'dir. Üç tekerlekli bu araç monokristalin silikon paneller ile güneş ışınlarını aldığı sürece bataryasını sürekli takviye eder. *Pehlivan02*'nin ağırlığı 245 kg'dır. Kabuğu karbon kompozittir ve alüminyum şase ile desteklenmiştir. Araçta kullanılan fırçasız doğru akım, hub motoru akarma organları kullanılmadığından çok yüksek verimlilik sağlar.

Hafifliği ve elektronik verimliliği göz önünde bulundurulduğunda araç panellerden sağladığı güneş enerjisi ile uzun mesafeler kat edebilir.

Pehlivan ElekTrak

Yerli elektrikli otomobil hedefi ile yola çıkan Pehlivan Team, dört tekerlekli iki kişilik bir otomobil olan *Pehlivan ElekTrak* adlı aracın tasarımına başladı. Aracın ekip üretimi olmasına önem verildi ve %85'i Pehlivan Team tarafından tasarlanıp üretildi. Motor, batarya pilleri ve koltuk hariç aracın tümü ekip tarafından üretildi. Pehlivan Team Atölyesi'nde vakum infüzyon yöntemi ile üretilen ve gövdesi karbon kompozit olan aracın ağırlığı 240 kg'dır. 3kWh batarya kullanıldı ve fırçasız doğru akım hub motoru ile yüksek verimliliğe ulaşıldı. Aracın tam şarj maliyeti 0,75 TL'dir. Tam şarjla maksimum 110km/h hıza ulaşır ve 120 km yol alabilir.



Gecenin Kaybı

Yaşadığımız şehirlerde gece gökyüzünün güzelliğini keşfetmemiz hayli zor. Verimsiz ışıklandırma hem boşa enerji harcıyor hem de ışık kirliliğine sebep oluyor. Işık kirliliği gece gökyüzünün güzelliğini keşfetmemize en büyük engellerden biri. Bu konuda farkındalık yaratmak amacıyla 2015 yılı UNESCO tarafından Işık Yılı olarak ilan edilmişti ve bu karar 2009 Uluslararası Astronomi Yılı projesinin temel aşamalarından birini oluşturuyordu.

2015 Işık Yılı kapsamında bir çok etkinlik ve çalıştay düzenlendi. Bu çalışmaların amacı gece gökyüzü konusunda farkındalığı artırmak ve kötü ışıklandırmanın sebep olduğu olumsuzlukları vurgulamaktı. Sizler de ışık kirliliğinin ölçülmesi için yapılan çalışmalara akıllı telefonlarınızı kullanarak katkıda bulunabilirsiniz. Bu kapsamda sizlere tanıtmak istediğim ücretsiz bir uygulama var. Uygulamanın ismi *Loss of the Night* (Gecenin Kaybı). Bu uygulama Almanya'daki Cosalux GmbH organizasyonu tarafından geliştirilmiş. Uygulama gece ışık parlaklığını ölçüyor. Gece şehir ışıklarından etkilenen gökyüzünde, çevre ışıkları ne kadar fazlaysa görebildiğiniz yıldız sayısı o kadar azalır. Yalnızca parlak olanları görebilirsiniz. Görsel parlaklıkları düşük yıldızlar da görülebilirliğini çevre ışıklarından dolayı kaybetmiştir. Bu uygulamanın amacı yıldızların görünürlüğüne göre ışık kirliliği miktarını belirlemek. *Loss of the Night* projesi kapsamında hazırlanan uygulama bilim insanlarının ışık kirliliğini ölçmesi ve bunun etkilerini araştırması için önemli bir kaynak oluşturuyor.

Uygulamanın "yıldızları gözlemleme", "gökyüzü haberleri", "gece modu" gibi seçenekleri var. *Sky Quality Meter* (Gökyüzü Kalitesi Ölçer) adı verilen bir cihazdan da uygulamaya veri yükleyebilirsiniz. Bu cihaz gece gökyüzünün parlaklığını ölçmek için kullanılıyor. *Loss of the Night* gökyüzü haritası bilgilerini yaygın olarak kullanılan *Google Sky Map* (Google Gökyüzü Haritası) uygulamasından alıyor.

Uygulamayı kullanırken akıllı telefonunuzun GPS özelliğinin açık olması gerek. Böylece uygulama gökyüzünü sizin konunuza göre algılayıp sizi doğru yıldızlara yönlendirebilir. Uygulama, yıldız görülebilirliği testine başlamadan önce telefonunuzun pusulasını kalibre etmenizi isteyecek, talimatlar doğrultusunda



Meteoroloji uydularından alınan verilerle oluşturulmuş, Dünya'nın ışık kirliliği haritası

telefonunuzu kalibre ettikten sonra, konunuza bağlı olarak sizi en parlak yıldızdan en sönük yıldızlara doğru yönlendirecek. Bulunduğunuz yerdeki ışık kirliliğine bağlı olarak, sönük yıldızlara doğru gidildikçe programın size görüp göremediğinizi sorduğu yıldızları artık görememeye başlayacaksınız. İşte bu sınır, çevrenizdeki ışık kirliliği hakkında size bir fikir verecektir. Verilerinizi gönderdikten sonra ışık kirliliği ölçümünü tamamlamış olacaksınız. Dilerse-niz bu ölçümü gittiğiniz farklı noktalarda tekrarlayarak daha fazla veri gönderebilirsiniz.

Araştırmacılar, yeryüzünden gökyüzüne saçılan ışığı ölçebilmek için geceleri Dünya'yı gözlemleyen uydulardan faydalanır. Ancak uydular, insanlar veya diğer organizmalar tarafından algılanan parlaklıkları ölçemez. Gökyüzünün

parlaklığını ölçebilmek için oluşturulan modeller uydulardan alınan verileri kullanabilir, ama bu verilerin doğruluğunu sınamak için yardımcı uygulamalardan alınan veriler de kullanılır. Uydulardan elde edilen verilerin olumsuz bir yönü daha var: Uydular bazı dalga boylarındaki ışığı belirleyemez, yani uydular beyaz LED ışıkla aydınlatılan bölgeleri olduğundan daha karanlık algılar. Bu sebeplerden, bu uygulamanın sağladığı veriler bilim insanları için önemli bir kaynak oluşturmaktadır.

Kaynaklar

- http://www.verlustdernacht.de/Loss_of_the_Night_App_engl/articles/loss-of-the-night-app-356.html
- <http://www.scientificamerican.com/citizen-science/loss-of-the-night/>
- <http://www.light2015.org/Home/CosmicLight/Dark-Skies-Awareness.html>

Görseller

- <http://visibleearth.nasa.gov/view.php?id=55167>



Uygulama parlaklıklarına göre gökyüzünde bulunan yıldızlara yönlendiriyor.



Yıldızın görünür olup olmadığını işaretliyorsunuz.



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

-  **1 Ocak** Ay ve Jüpiter yakın görünümde
-  **2 Ocak** Ay yeröte konumunda (404.277 km)
-  **4 Ocak** Dünya günberi konumunda (0,98 AB)
-  **7 Ocak** Ay ve Mars birbirlerine göre yakın görünümde (~3°)
-  **8 Ocak** Quadrantid (Dörtlük) göktaşı yağmuru (~80 sayı/saat)
-  **9 Ocak** Ay, Venüs ve Satürn yakın görünümde (< 3°)
-  **10 Ocak** Merkür günberi noktasında
-  **14 Ocak** Venüs ve Satürn çok yakın görünümde (0°05')
-  **15 Ocak** Catalina Kuyrukluysı en parlak durumunda (~5,1 kadir)
-  **14 Ocak** Merkür altkavuşumunda
-  **15 Ocak** Ay yerberi konumunda (369.618 km)
-  **28 Ocak** Ay ve Jüpiter yakın görünümde (< 2°)
-  **30 Ocak** Ay yeröte konumunda (404.552 km)

Ocak'ta Gezegenler ve Ay

Merkür: Merkür'ü Ocak ayının ilk haftasında günbatımından hemen sonra batı ufkunda görebilirsiniz. Ayın ilk haftası boyunca ufuk yüksekliği azalan gezegen 14 Ocak'ta alt kavuşum noktasına ulaştıktan sonra yavaş yavaş sabah gökyüzüne geçiyor. Bu yüzden ayın sonuna doğru Merkür'ü gündeğumundan hemen önce doğu ufkunda görmeye başlayacağız. Ay sonunda çıplak gözle görülebilecek tüm gezegenleri doğu ufkundan batı ufkuna doğru, ekliptik düzlemi üzerinde Merkür, Venüs, Satürn, Mars ve Jüpiter sıralamasıyla sabah gökyüzünde görebilirsiniz.

Venüs: Ay boyunca Güneş ile arasında açılal uzaklık azaldığı için Venüs'ün gözlem süresi kısalıyor. Ayın başında iki buçuk saat kadar gözlemlenebilen gezegenin gözlem süresi ay sonunda bir saate kadar düşecek. 9 Ocak'ta Venüs ve Satürn'ün arasındaki açılal uzaklık sadece bir derecenin on ikide biri mertebesinde olacak. Teles-



kobu olan gözlemciler için iki gezegeni aynı anda görebilmenin mümkün olduğu, kaçınılmaması gereken bir fırsat.

Mars: Ayın başlarında gece yarısından yaklaşık iki saat sonra doğan gezegen gündeğumuna kadar gözlemlenebilir durumda. Ayın sonunda ise gözlem süresi bir saat daha artacak. Gezegeni 4 Ocak sabahı Ay ile yakın görünümde bulabilirsiniz.

Jüpiter: Ayın ilk günlerinde gece yarısından bir buçuk saat kadar önce doğan Jüpiter 1 Ocak ve 28 Ocak sabahı da Ay ile yakın görünümde olacaktır. Ay sonunda ise gece yarısından üç buçuk



saat önce doğan Jüpiter'in Ocak ayında gözlem süresi en uzun gezegen olduğunu söyleyebiliriz.

Satürn: Sabah gökyüzünde olan gezegenin gözlem süresi Jüpiter ve Mars gibi artıyor. Ayın sonunda gündeğumuna kadar üç saat kadar süreyle gözlemlenebilir durumda olacak. Satürn'ü sabaha karşı doğu ufkunda bulabilirsiniz. Sabah gökyüzünde Satürn'e eşlik eden diğer gezegenleri de gözlemlemeyi unutmayın.

Ay: 2 Ocak'ta sondördün 10 Ocak'ta yeniay 16 Ocak'ta ilkdördün 24 Ocak'ta dolunay evresinde olacak.

İlk Baskı Makinesi

Kuyum ve metal işçisi Johannes Gutenberg tarafından ilk kez Avrupa'da geliştirilmiş ve düşük maliyetle çok sayıda kitap basılmasına olanak sağlamıştır. Tahta ve seramik kalıpların kullanıldığı benzer teknikler Uzakdoğu ve Avrupa'da uzun süredir kullanılıyordu.

Gutenberg tekrar kullanılabilen metal baskı harfleri ve mekanik baskı makinesi sayesinde kitapların çok sayıda basılmasını ve halka ulaşmasını sağlayan bir devrim gerçekleştirdi. Gutenberg'in matbaayı icadı ikinci binyılın en önemli olayları arasında sayılır.

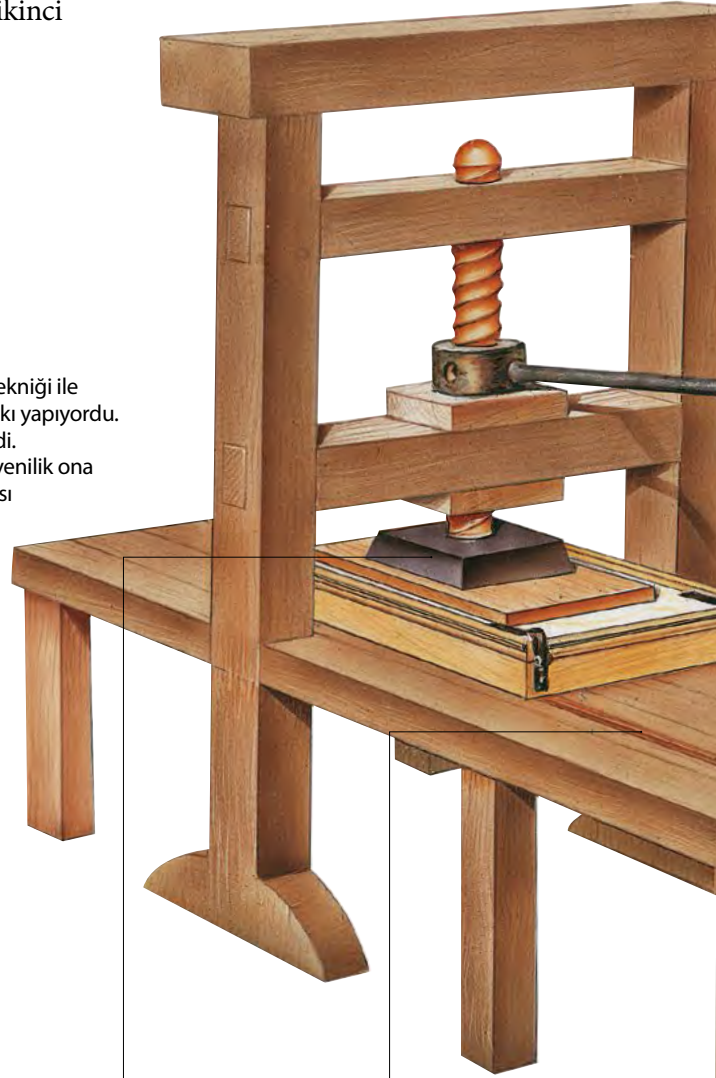
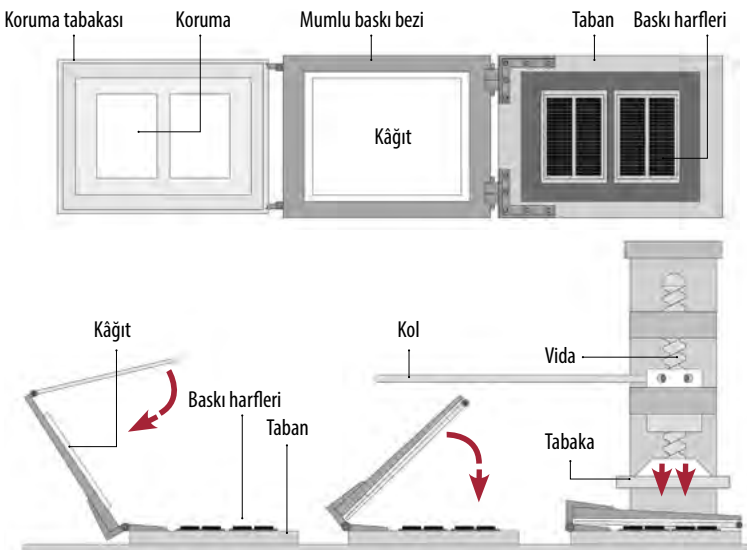


Gutenberg'in Katkıları

Babililer MÖ 3500 civarında silindirik mühürler kullanarak kil üzerine baskı yapma tekniği ile çoğaltmayı biliyordu. 6. yüzyılda Çinliler tahta kalıplar kullanarak kâğıt üzerine baskı yapıyordu. Gutenberg'in getirdiği en önemli yenilik tekrar kullanılabilen metal baskı harfleriydi. Çiftçilerin kullandığı sıkma makinesinden uyarladığı baskı makinesi ile birlikte bu yenilik ona matbaanın mucidi unvanını kazandı. Matbaa sayesinde kitlelerin kitaba ulaşması kolaylaştı ve Avrupa'nın sosyal ve kültürel hayatı değişti.

Kalıptan Baskıya

Bir kalıptan baskı için üç tabaka kullanılıyordu. Birinci tabaka baskı harflerinin yer aldığı tabandı. Orta tabakada baskı yapılacak kâğıt yer alırken üçüncü tabaka ise belirlenmiş baskı alanlarını ayırmak ve kenar boşluklarını korumak için tasarlanmıştı. Kâğıt kalıba yerleştirildikten sonra kalıp baskı makinesinde mengineye altına yerleştirilirdi.

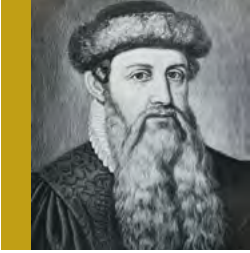


Mengene

Baskı makinesinde vida ve kol yardımıyla üretilen basınç o kadar fazlaydı ki makine yerinden kayabiliyordu. Bunu önlemek için makineyi sabitlemek yaygındı.

Raylar

Makinede kalıbı çok fazla kaldırmaya gerek kalmadan makineye rahatça yerleştirip çıkarmayı sağlayan yatay bir ray sistemi vardı.



Johannes Gutenberg

1400'de Almanya'nın Mainz şehrinde doğdu. Hayatının bir bölümünü Fransa'da geçirdikten sonra tekrar doğduğu kente dönerek matbaasını kurdu. Aldığı borç sebebiyle ilk matbaasını kaybetti ve tekrar bir matbaa kurmak zorunda kaldı. 1468'de öldüğünde modern çağın en çok etkileyen kişilerden biri olacağından kimsenin haberi yoktu.



Metal Baskı Harflerinin Üretimi

Gutenberg'in tekrar kullanılabilen metal baskı harfleri neredeyse dört yüzyıl boyunca kullanıldı. Metal harfler daha önce kullanılan tahta harflere göre seri baskıya çok daha uygundu.

Gutenberg'in ilk önemli baskısı bugün "Gutenberg İncili" olarak bilinen kırk iki satırlık bir İncil'di. Yüz seksen nüsha olarak basılan bu İncil 1286 sayfayı ve iki ciltti. Günümüzün en pahalı kitapları arasında yer alan bu nüshalardan günümüze ulaşanları sayısı elli civarındadır.

Gutenberg'in matbaası kısa zamanda kendini kanıtladı. Bu baskı makinesi ile saatte 250 sayfaya kadar basmak mümkün oluyordu.

Baskı Harfleri

İzlerden oluşturulan kalıp başka bir kalıp içine yerleştirilir. Yeni kalıba ergimiş kurşun, kalay ve antimondan oluşan bir alaşım dökülerek kullanılacak baskı harfleri oluşturulur.

Baskı Kalıbı

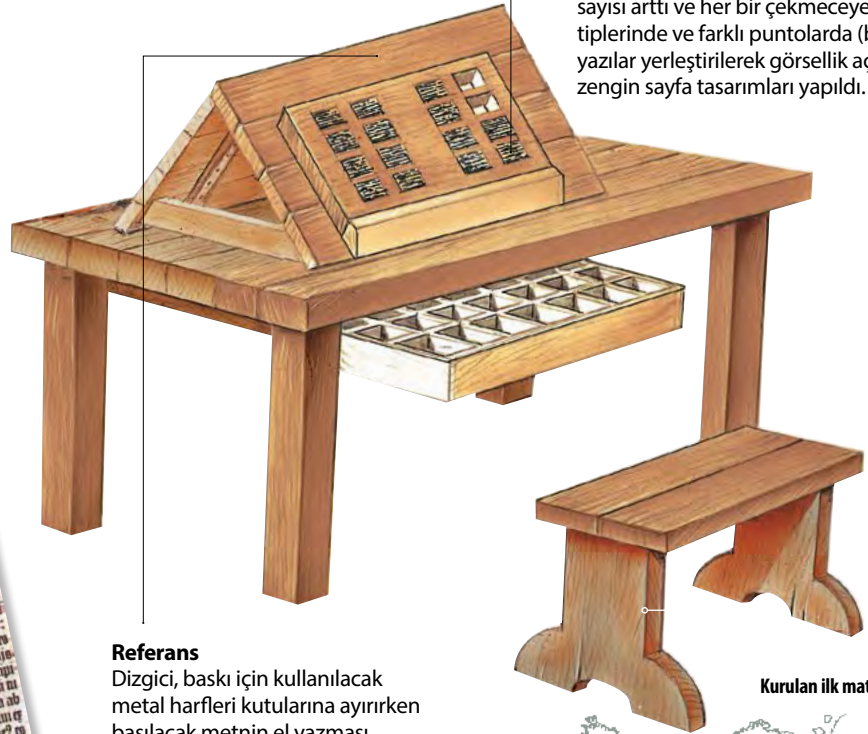
Metal bir çubuğun ucu kullanılacak karakter şeklinde oyulur; çubuk daha yumuşak bir metale bastırılarak karakterin izi çıkarılır ve kalıp oluşturulur.

Birleştirme

Çekmecede belirli düzen içinde duran tek tek harfler (her kutucukta bir harften çok sayıda bulunur) cümleleri oluşturacak şekilde birleştirilir; cümlelerden ise sütunlar oluşturulurdu. Sonraları bu çekmecelerin sayısı arttı ve her bir çekmecedeki farklı yazı tiplerinde ve farklı puntolarda (büyüklükte) yazılar yerleştirilerek görsellik açısından zengin sayfa tasarımları yapıldı.

Rahle

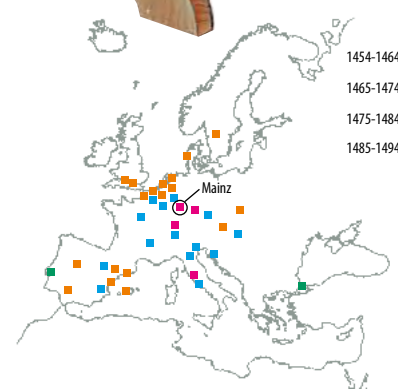
Kalıbı açık tutmak ve baskı harflerinin temizlenmesi ve tekrar mürekkeplenmesi işlemlerini kolaylaştırmak için bir yükselti eklenmişti.



Referans

Dizgici, baskı için kullanılacak metal harfleri kutularına ayırırken basılacak metnin el yazması bir kopyasını kullanırdı.

Kurulan ilk matbaalar



İlk Baskı Kitapların Yayılması

İlk matbaaların kurulması ile Avrupa'da kitaplar hızla yayılmaya başladı. 1501'den önce basılmış -el yazması olmayan- kitaplara "incunabula" (beşik) adı verilmiştir. Matbaanın icadından sonraki ilk elli yılda 6000 civarında farklı kitap basıldı. O dönemde baskı yapılan 300 civarında merkez arasında İstanbul da vardı.

Sürücüsüz Araçların Hayati Kararı:

Yolcu mu? Yaya mı?

Felsefe dersindeyim ve dersin hocası ahlaki değerlerin birbiriyle çatışması ve değişkenliği üzerine konuşuyor. Sınıf da biraz sıcak mı ne? Hocanın yumuşak sesi de tam da ninni gibi. Göz kapaklarım ağırlaşırken arkadan uykulu bir ses tüm hocaları en çok sinirlendiren soruyu soruyor.

“Tamam da hocam, bu ne işimize yarayacak?”

Tamam, şimdi geliyor vaaz diye düşünürken hoca hiç sinirlenmeden soruyu soran, daha doğrusu tüm öğrencilerin duygularına tercüman olan öğrenciye sesleniyor.

“Hangi bölümdensin, oğlum?”

Öğrenci bu normal tepkiye şaşırarak “Makine” diyor.

“Cevap ver bakalım o zaman” diyor öğretmen.

“Bir tren istasyonundasın. Bir bağırtı kopuyor ve çıkan hengâmede rayların üzerine iki kişi düşüyor. Birisi geliş şeridinde, diğeri gidiş şeridinde. Yolcuların çoğu da istasyonun geliş şeridinde yakın tarafında. Geliş şeridindeki yolcuya yardım etmek için dört yolcu birden raylara atlıyor. Ama yeterince zaman yok, küçük bir vagon üzerlerine doğru geliyor. Beşi birden ölecek. Sen de yanı başında bir makas fark ediyorsun. Makası değiştirirsen vagon diğer şeride geçecek. Beş kişi kurtulacak ama bir kişi ölecek. Ne yaparsın?”

Birden uyanan sınıfta bakışların üzerinde toplanmasından hoşlanmayan öğrenci gönülsüz bir tavırla “Makası değiştiririm, herhalde” diyor.

Hoca cevabı aldıktan sonra derin bir nefes alarak devam diyor.

“Bu ‘tramvay ikilemi’ olarak bilinen önemli ve ünlü bir düşünce deneyi. Tam da bugünkü konumuzla ilgili. Devamı da var. Şimdi ikinci bir durum düşünelim. Rayların üzerinde beş kişi var ve vagon üzerlerine geliyor. Ama bu sefer makas yok. Yanı başınızda, rayların hemen

yanında iri yarı yaşlıca bir adam var. Bu adamı raylara iterseniz vagon bu adama çarparak duracak ve beş kişi kurtulacak.”

Göz göze geliyoruz. “Söyle” diyor bana, “Bu durumda ne yaparsın?”

Sahne gözümün önüne geliyor. Beş kişiyi kurtarmak için bile olsa kendimi yaşlı birini raylara doğru iterken düşünemiyorum. “Bilmiyorum” diyebilirim ancak.

Hoca tekrar söze başlıyor. “Fark eden ne? Bir kişinin ölümüne karşı beş kişi. Bir kişinin ölümüne dolaylı olarak sebep vermek doğrudan sebep vermekten daha mı masum?”

“Burada ahlaki iki değer çatışması daha da güçlü değil mi? Birine zarar vermek ya da birilerinin zarar görmesine göz yummak. İkisi de kötü, ama birini seçmemiz gerekiyor. Kararımızı neler etkiler? Örneğin kurtarmak için raylara inenler yetişkinler. Bunun tehlikeli olabileceğini biliyorlardı. Ama ya kurbanlardan biri çocuksa veya hamileyse?”

Gözlerimin içine bakmaktan vazgeçip sınıfa soruyor:

“Bu arada bu soruyu size anadilinizden başka bir dilde sorsaydım cevabınız değişir miydi? Ahlaki değerler karakterimizin değişmez bir parçası mı?”

Sınıfta uyuklayan pek kimse kalmadı, ama sadece tek tük anlaşılabilir cevaplar geliyor. Soruyu benim gibi onlar da anlamadı galiba.

“Barselona’daki Pompeu Fabra Üniversitesi’nden Albert Costa tarafından yapılan bir araştırma, kültürel değerlere bağlı olmadan, ahlaki bir sorunun anadilde ve başka bir dilde sorulmasının verilen cevaplarda etkili olduğunu gösteriyor. Yani dikkatli olun. Başka bir dilde siz, siz olabilirsiniz.”

Biraz bekleyip tekrar sınıfa sesleniyor.

“Şimdi gelelim ‘bu ne işimize yarayacak’ kısmına. Çoğunuz mühendislik öğrencisisiniz. *Tesla* isimli elektrikli aracın artık yollara çıktığını duymuşsunuzdur.

Bu aracın kendini idare edebildiğini ve sürekli olarak bir sürücüyü ihtiyacı olmadığını da biliyorsunuzdur. Pek çok ülkede sürücüsüz araçların yola çıkabilmesi için yasal düzenlemeler yapıldığını veya yapılmakta olduğunu da. Google gibi şirketlerin bu araçlara önemli yatırımlar yaptığını da biliyorsunuz. Bir kaç yıl içinde sürücüsüz araçlara binmek sıradan olacak ve belki de 20-30 yıl içinde şoförlük mesleği tarihe karışacak.

Sürücüsüz araçlara binmenin sizlerin günlük hayatınızın bir parçası olacağı neredeyse kesin. O zaman gündelik hayattan şu soruya cevap verin bakalım. Sizin bindiğiniz araç böyle bir ikileme yakalanırsa ne olacak? Bu durum için nasıl programlanmalı?”

Ağzımdan “Hangi durum için?” sorusu çıkar çıkmaz duyduğum soruyu anlamıştım. Çarpışma kaçınılmaz olduğunda araç yolcusunu mu koruyacak yoksa yayayı mı?

Hoca devam etti.

“Bu soru son zamanlarda gündemde. Otomobil üreticilerinin bu soruya bir cevapları yok. Bu konuda resmi bir açıklamaları da. Böyle bir durumun olasılığı çok düşük diyebilirsiniz, ama tüm trafik sürücüsüz araçlardan oluştuğunda, araçlar benzeri ikilemlerle karşı karşıya kalabilir. Böyle bir durumda araç en çok sayıda kişiyi mi kurtarmalı yoksa yolcular arabaya binmekle riski kabul etmiş mi sayılır?”

Toulouse School of Economics’ten psikolog Jean-François Bonnefon bu soruyu 900 kişiye sormuş. Cevapların %75’i yaların korunup yolcuların feda edilmesi olmuş. Siz de cevabınızı yazılı olarak bir sonraki derse getirirsiniz.”

Arkadan gelen ama bu sefer uykulu olmayan ses, yine hepimizin duygularına tercüman oldu:

“Ders bitti mi yahu?”



www.bilimteknik.tubitak.gov.tr/anket

Anketimize katılın:

- a) Sürücüsüz araç en çok sayıda kişiyi korumaya çalışmalı
- b) İlk önce yayaaları korumalı

Kaynaklar

Orjinal tramvay ikilemi makalesi:
<http://philpapers.org/archive/FOOTPO-2.pdf>
Jean-François Bonnefon'un sürücüsüz araçlar ile ilgili makalesi:
<http://arxiv.org/pdf/1510.03346v1.pdf>
Stockholm Üniversitesi'nden Helen Frowe'un tramvay ikilemi ile ilgili konuşması
<https://www.youtube.com/watch?v=JoRr2Trvx14>
<http://qz.com/536738/should-driverless-cars-kill-their-own-passengers-to-save-a-pedestrian/>

Çizim: Ersan Yağız



Göz Aldanması

Şekilde sadece çeyrek dilimleri çıkarılmış dört daire bulunmasına rağmen ortada bir kare varmış gibi gözüküyor.

Beş Sayı

"234567898765432"

sayı dizisinin içine

4 çarpım işareti yerleştirerek

5 sayılık bir çarpma işlemi

elde ediniz.

Çarpım sonucu en fazla ne olabilir?

Örnek:

$2 \times 3 \times 4 \times 5 \times 6 \times 7$

$8 \times 9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 = 21.650.962.941.312$

Ancak bu sonuçtan daha büyükleri var.

Karelerin Toplamı

Dört rakamlı bir sayının ilk üç rakamının oluşturduğu sayıya son üç rakamının oluşturduğu sayı eklenince kendisinin yarısı elde ediliyor.

Bu sayıyı bulunuz.

Diyagonal Toplamı

1'den 100'e kadar olan sayıları

10x10'luk karelerden oluşan bir tabloya

öyle yerleştiriniz ki,

tüm ardışık sayılar komşu karelerde

(sağ, sol, üst veya alt) bulunsun.

Bu koşula göre oluşturulan bir tablonun diyagonalindeki 10 karenin toplamı en fazla kaç olabilir?

2016 Denklemleri

Yıllardır *Bilim ve Teknik*'te

yeni yıl denklemleri yayımlıyoruz.

Bu yıl da benzer bir çalışma yaptık.

2016 yılının sağlık, mutluluk ve huzur getirmesini diliyoruz.

● 1'den 5'e kadar olan rakamların tamamını birer kez kullanarak ve toplama, çıkarma, çarpma, bölme, üs alma ve faktöryel işlemleri uygulayarak 2016 sayısını elde etmek. Rakamlar, sıraları bozulmadan yan yana getirilebilir ve istenildiği kadar parantez kullanılabilir.

$$(1 + 2) \times 3!! - 4! - 5! = 2016$$

$$(1 + 2)!! \times 3 - 4! - 5! = 2016$$

$$(1 + 2) \times 3!! - (4! + 5!) = 2016$$

$$(1 + 2)!! \times 3 - (4! + 5!) = 2016$$

$$(1 + 2)!! \times (3 - 4! / 5!) = 2016$$

$$(1 \times 2 + 3!) / 4 / 5 = 2016$$

$$(1 \times 2 + 3!) / (4 \times 5) = 2016$$

$$((1 \times 2) \wedge 3!) / 4 / 5 = 2016$$

$$((1 \times 2) \wedge 3!) / (4 \times 5) = 2016$$

$$(1 \times (2 + 3!))! / 4 / 5 = 2016$$

$$(1 \times (2 + 3!))! / (4 \times 5) = 2016$$

$$1 \times (2 + 3!)! / 4 / 5 = 2016$$

$$1 \times (2 + 3!)! / (4 \times 5) = 2016$$

$$(1 \times 2 \wedge 3!) / 4 / 5 = 2016$$

$$(1 \times 2 \wedge 3!) / (4 \times 5) = 2016$$

$$1 \times (2 \wedge 3!)! / 4 / 5 = 2016$$

$$1 \times (2 \wedge 3!)! / (4 \times 5) = 2016$$

$$1 \times 2 \times (3 + 4!) / 5 = 2016$$

● 1'den 6'ya kadar olan rakamların tamamını birer kez kullanarak ve toplama, çıkarma, çarpma, bölme, üs alma işlemleri uygulayarak 2016 sayısını elde etmek. Rakamlar, sıraları bozulmadan yan yana getirilebilir ve istenildiği kadar parantez kullanılabilir.

$$(12 - 3) \times 4 \times 56 = 2016$$

$$(1 \times 2 + 34) \times 56 = 2016$$

$$1 \times (2 + 34) \times 56 = 2016$$

$$(1 + 2) \times 3 \times 4 \times 56 = 2016$$

$$(1 + 2 \wedge 3) \times 4 \times 56 = 2016$$

● 1'den 7'ye kadar olan rakamların tamamını birer kez kullanarak ve sadece toplama, çıkarma, çarpma, bölme işlemleri uygulayarak 2016 sayısını elde etmek. Rakamlar, sıraları bozulmadan yan yana getirilebilir ve istenildiği kadar parantez kullanılabilir.

$$(12 \times 3 - 4) \times (56 + 7) = 2016$$

$$12 \times (3 - 4 + 5) \times 6 \times 7 = 2016$$

$$12 \times (3 - (4 - 5)) \times 6 \times 7 = 2016$$

$$(1 + 23 + 4) \times (5 + 67) = 2016$$

$$(1 + 2 \times 3) \times 4 \times (5 + 67) = 2016$$

SORU 1

1'den 8'e kadar olan rakamların tamamını birer kez kullanarak ve sadece toplama, çıkarma, çarpma, bölme işlemleri uygulayarak 2016 sayısını elde ediniz. Rakamlar, sıraları bozulmadan yan yana getirilebilir. Parantez kullanılamaz.

SORU 2

1'den 9'a kadar olan rakamların tamamını birer kez kullanarak ve sadece toplama, çıkarma, çarpma, bölme işlemleri uygulayarak 2016 sayısını elde ediniz. Rakamlar, sıraları bozulmadan yan yana getirilebilir. Parantez kullanılamaz. Bu sorunun iki çözümünden biri aşağıdadır:

$$1 \times 2 \times 34 \times 5 \times 6 - 7 - 8 - 9 = 2016$$

Diğerini de siz bulunuz.

SORU 3

3. soruya üs alma işlemi eklendiğinde üç çözüm daha çıkar. Bu çözümleri bulunuz.

SORU 4

2, 0, 1, 6 rakamlarını sıralı bir biçimde kullanarak ve toplama, çıkarma, çarpma, bölme, üs alma, faktöryel işlemleri ve parantezler uygulayarak üç sayı hariç, 1'den 30'a kadar bütün sayılar elde edilebilir.

Örnekler:

$$2 \times 0 + 1^6 = 1$$

$$(2 + 0)!! - 1 + 6 = 11$$

$$20 + 1 - 6 = 15$$

$$(2 + 0)!! + 16 = 22$$

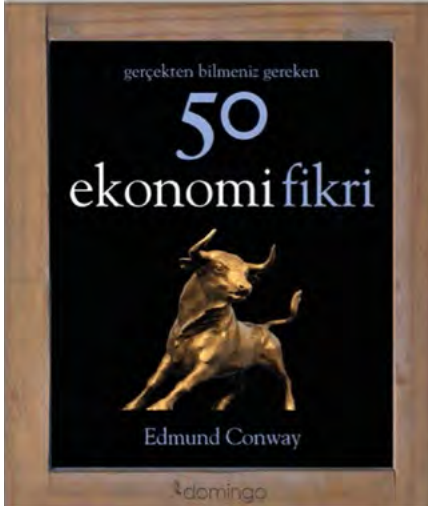
Elde edilemeyen üç sayı hangileridir?

Soru İşareti

Soru işaretinin yerine hangi sayı gelecek?

4	9	7
3	3	6
5	8	17
2	1	3
4	8	?





Gerçekten Bilmeniz Gereken 50 Ekonomi Fikri

Edmund Conway

Çeviri: Irmak Ertuna Howison

Domingo, 2015

Büyük fikirleri kolay anlaşılır ve etkileyici bir üslupla okura sunmaktaki başarısıyla dünyada bir milyondan fazla satışa ulaşmış *50 Fikir* serisinin beşinci kitabında, Edmund Conway bizi ekonominin merkezini oluşturan fikirler ve akımlarla tanıştırıyor. *Gerçekten Bilmeniz Gereken 50 Ekonomi Fikri* Adam Smith'in "görünmez el"i ve arz talep kanunu gibi temel doktrinlerden servet ile mutluluk arasındaki ilişkiyi sorgulayan son dönem araştırmalarına, Keynes'in 20. yüzyılın akıbetini değiştiren Genel Kuram'ından irrasyonel doğamızı hesaba katmak için ekonomi ile psikolojiyi birleştiren davranışsal ekonomiye ve hatta gelecekte belirleyici olacak alternatif ekonomi akımlarına kadar uzanıyor. Bize ekonomideki güç dengelerini, bankaların işleyişini, dünyanın uzak bir köşesinde belirlenip soframıza kadar giren finansal krizleri, neden futbolcuların bu kadar çok kazandığını, piyasanın "ayı"larını ve "boğa"larını, yaratıcı yıkımı, küreselleşmeyi, eşitsizliği, toplu piyasa hezeyanlarını ve bitmeyen emeklilik yaşı pazarlıklarını anlamamızı sağlayacak alet çantasını sunuyor.

Gerçek hayattan pek çok örnek ile desteklenmiş *Gerçekten Bilmeniz Gereken 50 Ekonomi Fikri* ekonominin her birimizin hayatını her gün nasıl derinden etkilediğini anlamak ve bu etkilere karşı biraz olsun hazırlıklı olmak için güzel bir rehber.

Edmund Conway: *Daily Telegraph* ve *Sunday Telegraph*'in ekonomi editörlüğünü yapan Edmund Conway, hâlihazırda *Sky News*'ta çalışıyor. Davos'ta gerçekleştirilen Dünya Ekonomi Forumu'nda etkili 100 medya lideri arasında yer aldı. Pembroke College ve Oxford'da eğitim gören Conway Londra'da yaşıyor.

Bilimsel Serüvenler - Mars'a Yolculuk

Eva Hartman, Wendy Meshbesh

Çeviri: Fatma Selda Somuncuoğlu

TÜBİTAK Popüler Bilim Yayınları, 2015

Mars'ta yaşam var mı? Olup olmadığını nasıl öğreniriz? Günün birinde insanların Kızıl Gezegen'de yaşaması mümkün mü? *Mars'a Yolculuk* şimdiye kadar yapılmış yolculuklar ile gelecekte yapılması planlananları anlatarak bu soruların yanıtlarını bulmanızda size yardımcı olacak. *Bilimsel Serüvenler* dizisindeki kitaplar merak uyandıran öyküleriyle bilim insanlarının, mühendislerin, çevrecilerin ve doktorların heyecan verici işlerini neden ve nasıl yaptıklarını anlatıyor.

Bilimsel Serüvenler'in içinde neler var?

Heyecan verici ve güncel bilimsel zorlukların gerçek hikâyeleri

Çalışmalarda kullanılan bilimsel kavramlar hakkında açık anlatımlar

Göz alıcı fotoğraflar, haritalar ve şekiller

