



Bilim *ve* Teknik

Aylık Popüler Bilim Dergisi Ocak 2017 Yılı 50 Sayı 590 5 TL



**ÖYLE BİR GEÇER Kİ
ZAMAN!**

Poster
Yıldız Oluşumu
ve Gelişimi



OTOMOBİLLER Sil
Baştan

**SİĞARA
KIRIŞIKLIKLARI
ARTIRIYOR**



“Benim mânevi mirasım ilim ve akıldır”
Mustafa Kemal Atatürk

Bilim ve Teknik
Aylık Popüler Bilim Dergisi
Yıl 50 Sayı 590
Ocak 2017

Sahibi

TÜBİTAK Adına Başkan
Prof. Dr. Ahmet Arif Ergin

Genel Yayın Yönetmeni

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

Yayın Yönetmeni

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

Yayın Danışma Kurulu

Prof. Dr. Erol Arcaklıoğlu
Prof. Dr. Zafer Evis
Yrd. Doç. Dr. Şule Atahan Evrenk
Prof. Dr. Gökhan Özyiğit
Yrd. Doç. Dr. Emre Sermutlu
Prof. Dr. Ali Sinan Sertöz

Yazı-Araştırma ve Editörler

Dr. Özlem Ak
(Tıp ve Sağlık Bilimleri)
(ozlem.ak@tubitak.gov.tr)
Pınar Dündar
(Yer Bilimleri)
(pinar.dundar@tubitak.gov.tr)
Dr. Mahir E. Ocak
(Fiziksel Bilimler)
(mahir.ocak@tubitak.gov.tr)
İlay Çelik Sezer
(Yaşam Bilimleri)
(ilay.celik@tubitak.gov.tr)
Dr. Bülent Gözcelioğlu
(bulent.gozcelioglu@tubitak.gov.tr)
Dr. Tuba Sarıgül
(tuba.sarigul@tubitak.gov.tr)

Redaksiyon

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

Grafik Tasarım

Ödül Evren Töngür
(odul.tongur@tubitak.gov.tr)

Çizer

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

Video-Animasyon-Web

Selim Özden
(selim.ozden@tubitak.gov.tr)

Teknik Yönetmen

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

Mali Yönetmen

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

İdari Hizmetler

Mehmet Akif Şenyil
(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 İletişimleri (312) 222 85 99
Faks (312) 428 32 40
abone@tubitak.gov.tr
İnternet www.bilimve teknik.tubitak.gov.tr
e-posta bteknik@tubitak.gov.tr

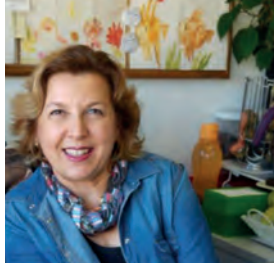
ISSN 977-1300-3380
Fiyatı 5 TL - Yurtdışı Fiyatı 5 Euro

Dağıtım TDP <http://www.tdp.com.tr>

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

Baskı Tarihi 27.12.2017

Bilim ve Teknik Dergisi, Milli Eğitim Bakanlığı
[Tebliğler Dergisi, 30.11.1970, sayfa 407B, karar no: 10247]
tarafından lise ve dengi okullara, Genelkurmay Başkanlığı
[7 Şubat 1979, HRK: 4013-22-79 Egt. Krs. Ş. sayı Ngr.83]
tarafından Silahlı Kuvvetler personeline tavsiye edilmiştir.



Zaman dediğimiz şey ne çabuk geçiyor değil mi? Acı tatlı tüm yaşananlarıyla bir yılı daha geride bıraktık. Güzel dileklerle ve yeni umutlarla 2017’ye girerken 1967’den beri özverili ve başarılı bir ekip çalışmasıyla yayın hayatını aralıksız sürdüren dergimiz de yeni bir yüzle okurlarının karşısına çıkıyor. Yarım asırlık bir ömürde tıpkı bir insanın zamanla büyüüp gelişmesi, olgunlaşması gibi dergimiz de ilk yıllarından itibaren bo-yut, tasarım ve içerik açısından bazı değişimler geçirdi. Dergimizin 50. yıl tasarımını da yirmi iki yıldır bu değişimlerin yaratıcılarından biri olan grafik tasarımcı Ödül Evren Töngür hazırladı.

2017’de yeni tasarım, yeni bilgiler, artırılmış gerçeklik ve karekod uygulamalarıyla desteklenmiş yazılar ve yepyeni köşeler... Sinancan Kara’nın bilim insanlarını ve bilim-sel gelişmeleri farklı bir gözle anlattığı, bilimsel öykülerin çizgi hali “Bilim Çizgi”, Prof. Dr. Gökhan Özyiğit’in bazı hastalıkların tanı ve tedavisindeki son gelişmeleri aktardığı “Sağlıklı Bilgiler”, Türk Beyin Takımı’nın kaptanı Ferhat Çalapkulu’nun hazırladığı, eğ-lenceli akıl oyunları ve ödüllü sorularıyla “Düşünme Kulesi”, Kıvanç Çefle’nin ilginç satranç bilmecelerinin yer aldığı “Satranç” köşesi artık her ay sizlerle birlikte olacak.

Özel ekimizde yazarımız Mahir Ocak 2016 yılının ses getiren önemli bazı bilimsel ve teknolojik gelişmelerini özetliyor. Gürkan Caner Birer “Otomobiller Sil Baştan” baş-lıklı yazısında alternatif enerjili araçlardan sürücüsüz otomobillere, donanımlarından yazılımlarına kadar otomobillerde yaşanan teknolojik devrimi anlatıyor. Özlem Ak ya-zısında Rahmi Koç Bilim Madalyası Ödülü’nün Fen, Matematik ve Tıp alanındaki ilk sahibi olan Prof. Dr. Aydoğan Özcan’ın başarılı çalışmalarına yer veriyor. İlay Çelik Sezer bu ayki yazısında bu yılın Nobel Fizik Ödülü’nü alan bilim insanlarının, iki boyutlu malzemelerdeki tuhaf olayları açıkladığı çalışmalarına yer veriyor. Prof. Dr. Ali Sinan Sertöz ise “Öyle Bir Geçer ki Zaman!” diyor ve takvim biliminin binlerce yıllık ilginç hikâyesini aktarıyor. Bu ayki posterimiz yıldız oluşumunu ve gelişimini ele alıyor. Ay-rıca bu sayımızla birlikte verdiğimiz, Alp Akoğlu ve Tuncay Özışık’ın hazırladığı “2017 Gök Olayları Yıllığı” da gökyüzü gözlemlerinizi bütün bir yıl size eşlik edecek.

Dergimize abone olmak veya aboneliğini en az bir yıl uzatmak isteyenler için abo-nelik kampanyamız devam ediyor (<http://esatis.tubitak.gov.tr>).

Yeni yılda yepyeni yüzümüzle *Bilim ve Teknik* çizgisini hiç değiştirmeden, bilim iletişiminin en önemli aracı olmaya, bilimsel ve teknolojik gelişmeleri en özgün bi-çimde aktarmaya, nesiller büyötmeye, okurlarımızın hayatlarına dokunmaya devam ediyoruz. *Bilim ve Teknik*’in hayatınızdaki yerini, size neler kattığını, geleceğinizi nasıl yön verdiğini bizlerle paylaşmak ister misiniz? “Ben *Bilim ve Teknik*’le büyüdüm”, “*Bi-lim ve Teknik* bilimi sevmemde ve kariyerimi seçmemde rol oynadı” diyen okurlarımıza ulaşmak istiyoruz. Siz bize anlatın (bteknik@tubitak.gov.tr), biz de dergimiz aracılığıyla tüm okurlarımıza aktaralım.

Yeni yılda hayal ettiğiniz her şeyin gerçekleşmesi dileğiyle...

Saygılarımızla,
Özlem Kılıç Ekici

İçindekiler

24

Otomobiller Sil Baştan

Gürkan Caner Birer

Otomotiv sektörü hem teknolojinin etkisi hem de insanların beklentilerindeki farklılaşmalar nedeniyle büyük bir değişim rüzgârının etkisinde. Alternatif enerjili araçlardan sürücüsüz otomobillere, donanımdan yazılıma kadar önümüzdeki on yıl içinde otomobillerde âdeta teknolojik bir devrim yaşanacak.



40

Sigara Kırışıklıkları Artırıyor

Pınar Dünder

İnsanların daha yaşlı görünmesine neden olan şeylerin başında sigara içme alışkanlığı geliyor. Peki sigara erken yaşlanmaya nasıl yol açıyor?



42

Öyle Bir Geçer ki Zaman!

Ali Sinan Sertöz

Bir zamanlar her evin vazgeçilmezi olan Saatli Maarif Takvimi'nin her yaprağının ortasında Gregoryen tarih, sağ ve sol üst köşelerinde de hicri ve rumi tarihler olurdu. Gün sonunda takvimden bir yaprak koparıırken takvim bilimini o noktaya getiren insanlığın binlerce yıllık çalışmaları aklımızın köşesinden bile geçmezdi.



4

Haberler

10

Ctrl+Alt+Del

Levent Daşkiran

12

Ayın Fotoğrafi

Donmuş Kabarcıklar

Tuba Sarigöl

14

Teknoyaşam

Elif Zehra Arslan

16

Mikroskoplar Cebe -

Rahmi Koç Bilim

Madalyası Prof. Dr.

Aydoğan Özcan'a

Özlem Ak

Prof. Dr. Aydoğan Özcan hesaplamalı görüntüleme, mikroskopi ve fotonik alanlarında yaptığı üst düzey temel bilimsel çalışmalar ve teletıp, mobil algılama ve teşhis uygulamaları konusunda geliştirdiği yenilikçi yöntemler nedeniyle Rahmi Koç Bilim Madalyası Ödülü'nün Fen, Matematik ve Tıp alanındaki ilk sahibi oldu.

22

Bilim Çizgi

Hawking 1960

Sinançan Kara

34

Merak Ettikleriniz

38

Teknoloji Dünyası

Gürkan Caner Birer

50

Satranç

Kıvanç Çefle

52

Ve Işık Büküldü:

TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi (TUG) Teleskopları

Mikro Mercek Altında

Hasan H. Esenoğlu,
Halil Kırbıyık, İrek Hamitoğlu,
Orhan Erece

Avrupa Uzay Ajansı'nın uydusu *Gaia*, Gaia16aye isimli yıldızdaki parlaklık değişimini belirleyerek 9 Ağustos'ta dünyaya duyurdu. Bunun üzerine TUG üç teleskobu ile uluslararası işbirliği protokolü çerçevesinde bu yıldızı takibe aldı. TUG maksimum ışığın geldiği anı 21 Kasım 2016 tarihinde yakaladı ve gözlem bulguları Uluslararası Türk-Rus Araştırma Ekibi tarafından dünyaya duyuruldu.

58

Ayrıntılar

Kurbağalar

Özlem Ak

60

Avrasya Tüneli

Mahir E. Ocak

62

Düşünme Kulesi

Ferhat Çalapkulu

64

Nobel Fizik Ödülü İki

Boyutlu Malzemelerdeki

Tuhaf Olayların Keşfine

İlay Çelik Sezer

Bu yılki Nobel Fizik Ödülü, maddenin tuhaf hallerde bulunduğu, bilinmeyen bir dünyanın kapılarını açan David J. Thouless, F. Duncan M. Haldane ve J. Michael Kosterlitz'e verildi.

72

Türkiye Doğası

Fauna - Turna Balığı

Bülent Gözcelioğlu

74

İğne Deliğinden Gelecek

Emre Sermutlu

76

Gökyüzü

Erdem Aytekin

78

Zeka Oyunları

Emrehan Halıcı

80

Sağlıklı Bilgiler

Gökhan Özyiğit

81

Yayın Dünyası

İlay Çelik Sezer

■

Poster

Yıldız Oluşumu ve Gelişimi

Çeviri: Özlem Kılıç Ekici

Bilim ve Teknik Özel Eki

2016'da Yaşanan

Bilimsel ve Teknolojik

Gelişmelerden Bir

Derleme

Mahir E. Ocak

2017 Gök Olayları Yıllığı

Alp Akoğlu ve Tuncay Özışık

Düzeltilme

Aralık 2016 (589. sayı)

52. sayfada yayımlanan

"Ayrıntılar" köşesinde bugüne

kadarki en şiddetli tropikal

siklonun 1979 tarihli Tip

tayfunu olduğu belirtilmiştir.

Ancak 2013'te Filipinler'i

etkileyen Hayian tayfunu

kayıtlara geçen en şiddetli

tropikal siklondur.

Haberler

Buzul Çağı Avcıları Avrupa Ormanlarını Tahrip Etmiş

Mahir E. Ocak

Bir grup araştırmacının yaptığı çalışmalar son Buzul Çağı sırasında Avrupa ormanlarının avcılar tarafından tahrip edildiğine işaret ediyor. Prof. Dr. Jed Kaplan ve arkadaşlarının yaptığı araştırmanın sonuçları *PLoS One*'da yayımlandı.

Göl ve bataklık tortullarında çok eski zamanlardan kalmış polenler ve bitki kalıntıları üzerinde yapılan analizler geçmişte Avrupa'daki bitkilerin açık bozkırlarda büyüdüğünü gösteriyor. Ancak sekiz farklı senaryo kullanılarak yapılan bilgisayar benzetimlerine göreyse doğal koşullar altında Avrupa'nın çok daha ormanlık arazilere sahip olması lazım. Araştırmacılar deneysel ve kuramsal bulgular arasındaki farkın kaynağının insanlar olduğunu düşünüyor. Muhtemelen Avrupa ormanları yaklaşık 20.000 sene önceki Buzul Çağı sırasında bu bölgede

yaşayan avcı topluluklar tarafından tahrip edildi. Bir ihtimal insanların yenilebilir bitkileri toplamak ve daha kolay avlanmak için ormanları kasten yakmış olması. İkinci bir ihtimalse orman yangınlarının avcılarının dikkatsizliğinden kaynaklanması. ■



117. Element: Tennessine

Mahir E. Ocak

Periyodik tabloya bir element daha eklendi. Atomlarının çekirdeğinde 117 proton bulunan elemente tennessine adı verildi. Element periyodik tabloda Ts simgesiyle yer alacak.

Bilim insanları 117 atom numaralı elementi keşfettiklerini ilk olarak 2010 yılında açıklamışlardı. Bu keşif Uluslararası Saf ve Uygulamalı Kimya Birliği ile Uluslararası Saf ve Uygulamalı Fizik Birliği tarafından 30 Aralık 2015'te onaylandıktan sonra başlayan isim

Tennessee ve doğada bulunmayan diğer çok ağır elementler çekirdek tepkimeleriyle laboratuvar ortamında sentezlenebiliyor. Araştırmacılar tennesseyi sentezlemek için kalsiyum-48 atomlarıyla berkelyum-249 atomlarını yaklaşık altı ay boyunca bombardımana tutmuş. Sonuçta altı adet tennessee atomunun oluştuğu gözlemlenmiş. ■

Kopenhag'daki
Danimarka Kalp
Vakf'ından araştırmacılar
1997-2012 yılları arasında
reflü şikâyetiyle mide
endoskopisi yaptıran

Amerikan Kalp Derneği'nin 15 Kasım 2016'da yapılan yıllık toplantısında bir reflü ilacı türü olan proton pompası baskılayıcıları alan hastalarda felç riskinin %21 daha yüksek olduğu açıklandı. İlaç en düşük dozda (alınan ilaca bağlı olarak günde 10-20 mg) alan kişiler yüksek risk taşıyor. Ancak ilaç en yüksek dozlarda alındığında risk artıyor. Örneğin Prevacid günde 60 mg'dan fazla alındığından risk %30 artıyor, Protonix adı verilen ilaç günde 80

Proton pompası baskılayıcı ilaçlar 1980'lerde piyasaya çıktığında hem reçeteli hem de reçetesiz alınabiliyordu. Araştırma ekibinden Thomas Sehested pahalı olmasına rağmen proton pompası baskılayıcı ilaçların kullanımının gün geçtikçe arttığını belirtiyor ve ekliyor: "İnsanlar genellikle bu ilaçları yeterli sebep olmadan uzun bir süre kullanıyor". Sehested hastaların bu ilaçları kullanmaları gerekip gerekmediğini öğrenmek için mutlaka doktorlarına danışmalarını öneriyor. ■

Geleneksel
TÜBİTAK Bilim, Özel ve
Teşvik Ödülleri TÜBİTAK
Bilim Kurulu'nun
değerlendirme çalışmaları
sonucunda belirlendi.
2016 yılında

üç Bilim Ödülü,
bir Özel Ödül ve dört
Teşvik Ödülü verilirken
Hizmet Ödülü ve
TÜBİTAK-TWAS Teşvik
Ödülü verilmedi.

TÜBİTAK Bilim Kurulu,
ülkemizde yaptığı
çalışmalarla bilime
uluslararası düzeyde
önemli katkılarda
bulunmuş, hayattaki
bilim insanlarına
verilmekte olan Bilim
Ödülü'nün temel bilimler
alanında "Nanobilim
ve yoğun madde fiziği
alanında nanoteller,
karbon nanotüpler ve
boyaya duyarlı güneş
pilleri konularındaki
uluslararası düzeyde
üstün nitelikli
çalışmaları" nedeniyle



Bilkent Üniversitesi
Fizik Bölümü'nden
Prof. Dr. Oğuz
Gülseren'e, mühendislik
bilimleri alanında
"Elektronik alanında
mikro-elektronik
devre konularındaki
uluslararası düzeyde
üstün nitelikli
çalışmaları" nedeniyle

Pamukkale Üniversitesi
Elektrik-Elektronik
Mühendisliği
Bölümü'nden Doç. Dr.
Erkan Yüce'ye, sosyal
bilimler alanında "Siyaset
bilimi alanında genel
olarak Türkiye'nin siyasal
hayatı konularındaki
uluslararası düzeyde
üstün nitelikli
çalışmaları" nedeniyle
Bilkent Üniversitesi
Kamu Yönetimi ve Siyaset
Bilimi Bölümü'nden
Prof. Dr. Metin Heper'e
verilmesine karar verdi.
Bilim Ödülü için 2016
yılı ödülü 50.000 TL,
altın plaket ve ödül
beratından oluşuyor.
Bilim Ödülü sahiplerine
ayrıca araştırma desteği
de veriliyor.

Commonwealth Bilimsel
ve Endüstriyel Araştırma
Kurumu (CSIRO) Bitki
Genetiği ve Moleküler
Biyolojisi Bölümü'nde
görev yapan Prof. Dr.
Kemal Kazan yurtdışında
yaptığı çalışmalarıyla
bilime uluslararası
düzeyde katkıda
bulunmuş, Türkiye

Cumhuriyeti vatandaşı
olan hayattaki bilim
insanlarına verilen Bilim
Ödülü eşdeğeri olarak
oluşturulan Özel Ödül'ün
sahibi. Prof. Kazan
"Bitki genetiği ve
moleküler biyolojisi
alanında bitki
bağımsızlığının moleküler
düzeyde tanımlanması
ve bitki hastalıklarına
çözümler bulunması
konularındaki
uluslararası düzeyde
üstün nitelikli
çalışmaları" nedeniyle
Özel Ödül'e layık görüldü.
Özel Ödül için 2016 yılı
ödülü 50.000 TL, altın
plaket ve ödül
beratından oluşuyor.

Ülkemizde yaptığı
çalışmalarla bilime
gelecekte uluslararası
düzeyde önemli
katkılarda bulunabilecek
niteliklere sahip
olduğunu kanıtlamış,
ödülün verildiği yılın
ilk gününde 40 yaşını
geçmemiş hayattaki
bilim insanlarına verilen
Teşvik Ödülü ise temel
bilimler, sağlık bilimleri
ve sosyal bilimler olmak
üzere üç ayrı alanda
toplam dört bilim
insanına verildi. İstanbul
Teknik Üniversitesi
Fen Edebiyat Fakültesi
Fizik Mühendisliği
Bölümü'nden

"Kozmoloji alanında
kozmetik enflasyon
sürecinde kuantum
etkileri konularındaki
uluslararası düzeyde
üstün nitelikli
çalışmaları" nedeniyle
Doç. Dr. Emre Onur
Kahya, İstanbul Teknik
Üniversitesi Bilişim
Enstitüsü'nden "Teorik
kimya ve hesaplamalı
enerji malzemeleri
tasarımı alanında kuvvet
alanı geliştirme ve yeni
hidrojen depolayabilen
malzemeler
konularındaki
uluslararası düzeyde
üstün nitelikli
çalışmaları" nedeniyle
Doç. Dr. Adem Tekin
temel bilimler alanında
TÜBİTAK Teşvik Ödülü'ne
değer görüldü. Sağlık
bilimleri alanındaki
TÜBİTAK Teşvik Ödülü
ise "Medisinal Kimya
ve Moleküler Biyoloji
alanında protein
bağlanma dinamiklerinin
simülasyon ve analizine
yönelik olarak sanal
tarama, modellerin
ve algoritmaların
geliştirilmesi, proteinlerin
üç boyutlu yapılarının
tahminine yönelik olarak
model ve programlama
kodlarının geliştirilmesi,
protein/ilaç ve protein/
protein etkileşimlerinin
analizi, proteinlerin
bağlanma bölgelerinin



tanımlanması ve yeni protokollerde uygulanmak amacıyla küçük organik moleküllerin kimyasal tasarımı konularındaki uluslararası düzeyde üstün nitelikli çalışmaları” nedeniyle Bahçeşehir Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyofizik Anabilim Dalı’ndan Doç. Dr. Serdar Durdağı’na verildi. Koç Üniversitesi Psikoloji Bölümü’nden Doç. Dr. İlke Öztekin Gillam ise “Deneysel Psikoloji ve Bilişsel Sinirbilim alanında bellekte temsil, bilişsel kontrol ve bellek süreçlerinin modellenmesi konularındaki uluslararası düzeyde üstün nitelikli

çalışmaları” nedeniyle sosyal bilimler alanında TÜBİTAK Teşvik Ödülü’ne layık görüldü. Teşvik Ödülü için 2016 yılı ödülü 20.000 TL, gümüş plakette ve ödül beratından oluşuyor. ■

11. Ortaokul Öğrencileri Araştırma Projeleri Yarışması (Bu Benim Eserim)

Taha Yasin Ataklı
TÜBİTAK BİDEB
Etkinlik Destekleri Müdürlüğü

Bilimsel amaçlı yarışma ve benzeri etkinlikleri ülke genelinde ilgi ve

katılımı artırarak yaygınlaştırmak ve teşvik etmek, geleceğin bilim insanı olma potansiyeline sahip öğrencileri erken yaşlarda keşfedip var olan yeteneklerine katkı sağlamak amacıyla TÜBİTAK tarafından bu yıl Biyoloji, Fizik, Kimya ve Matematik alanlarında olmak üzere ülke genelinde ortaokul düzeyinde 5., 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerine yönelik olarak “Ortaokul Öğrencileri Araştırma Projeleri Yarışması” düzenlenecektir. Projeler tamamıyla öğrencilerin kendi bilgi, beceri ve özgün düşüncelerinden kaynaklanmış, geliştirilmiş ve danışman desteği ile tamamlanmış olmalıdır. Kendilerine ait olmayan bir çalışmayı

(devam etmekte ya da sonuçlandırılmış) proje olarak sunduğu ve/veya projede sahipleri dışındaki kişilerin düşünce, ifade veya buluşlarını kaynak göstermeksizin kullandığı tespit edilen projeler hangi aşamada olursa olsun yarışmadan elenir. Ayrıca proje sahibi öğrenciler ve danışmanlar bundan sonraki hiçbir TÜBİTAK etkinliğine katılamaz ve desteklerinden yararlanamaz.

Bu durum TÜBİTAK tarafından MEB’e bildirilir. Yarışma tamamlandıktan sonra da söz konusu kurallara uyulmadığının tespiti halinde yukarıda söz edilen yaptırımlar uygulanır. Yarışma başvuruları projelerin tamamlanmış haliyle, 25 Ocak 2017 - 15 Şubat 2017 tarihleri arasında <https://e-bideb.tubitak.gov.tr> adresinden online olarak yapılacaktır. Proje rehberine <http://www.tubitak.gov.tr> adresinde bulunan yarışmalar bölümünden ulaşılabilir.

11.si yapılacak bu yarışma bölgesel ve final olmak üzere iki kademeli olarak düzenlenecek.

Sergilerin yerleri ve tarihleri internet adresimizden duyurulacak. Bölge ve final yarışmalarında derece alan öğrenciler ve danışman öğretmenleri ödüllendirilecek.

Detaylı bilgiye <https://www.tubitak.gov.tr/tr/yarismalar/icerik-ortaokul-ogrencileri-arastirma-projeleri-yarismasi> internet adresinden ulaşabilirsiniz. ■

Kastamonu'dan Ziyaretçilerimiz Vardı

Pınar Dünder

TÜBİTAK *Bilim ve Teknik* dergisi olarak Aralık ayında Kastamonu'dan gelen öğrencileri ağırladık. Kastamonu Kuzyaka Ortaokulu ve Kastamonu Bilim ve Sanat Merkezi'nden

90 kişilik bir ziyaretçi grubu ile TÜBİTAK Feza Gürsey toplantı salonunda bir araya geldik. Buluşma kapsamında öncelikle ODTÜ Mühendislik Bilimleri öğretim üyesi Prof. Dr. Zafer Evis öğrencilere etkili ders çalışma ve uzmanlık alanı olan biyomedikal mühendisliği konusunda bilgiler verdi. Ardından bir bilim insanının nasıl bir çalışma disiplinine sahip olması gerektiğine dair görüşlerini kendi yaşamından örneklerle de yer vererek öğrencilerle paylaştı. Bilim ve Toplum Programları Müdürü

Mustafa Orhan ise öğretmen ve öğrencilere TÜBİTAK'ın okullara yönelik verdiği proje destekleri hakkında bilgiler içeren ve kendi öğrencilik deneyimlerini aktardığı kısa bir sunum yaptı.

Öğrencilerle buluşmamızın son bölümünde ise *Bilim ve Teknik* dergisi yayın yönetmeni Dr. Özlem Kılıç Ekici 50. yılına giren dergimizin içeriğini ve hazırlanma sürecini öğrencilerle paylaştı ve bu süreçte görev alan dergi ekibimizi tanıttı. Aynı zamanda yeni yılla

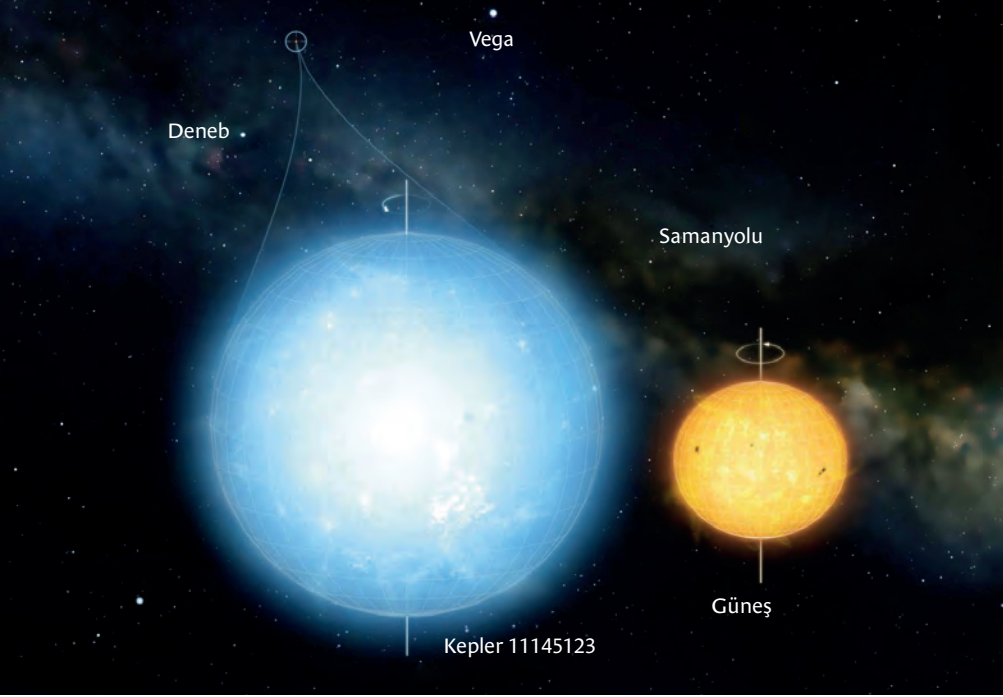
birlikte dergimizin bu sayısında sizlere sunduğumuz ve beğeneceğinizi umduğumuz yeniliklerin de müjdesini verdi. Kastamonulu öğrenciler daha sonra ODTÜ Bilim ve Teknoloji Müzesi'ni ziyaret etti ve akşam Konya Bilim Merkezi'ni ziyaret etmek üzere yola çıktılar. Gençlerimizin bilimsel çalışmalara olan ilgilerinin ve meraklarının yaşam boyu devam etmesini umuyor, onlara hayallerini gerçekleştirme yolunda başarılar diliyoruz. ■

Yeryüzünden Gözlemlenebilen En Küçük Göktaşı

Mahir E. Ocak

Yeryüzünden gözlemlenebilen en küçük göktaşının özellikleri, Dünya'nın 128.000 kilometre yakınından geçerken yeryüzündeki teleskoplarla detaylı bir biçimde incelendi. Arizona Üniversitesi (ABD) araştırmacıları tarafından 2015'in Ekim ayında keşfedilen ve 2015 TC25 adı verilen göktaşının çapı

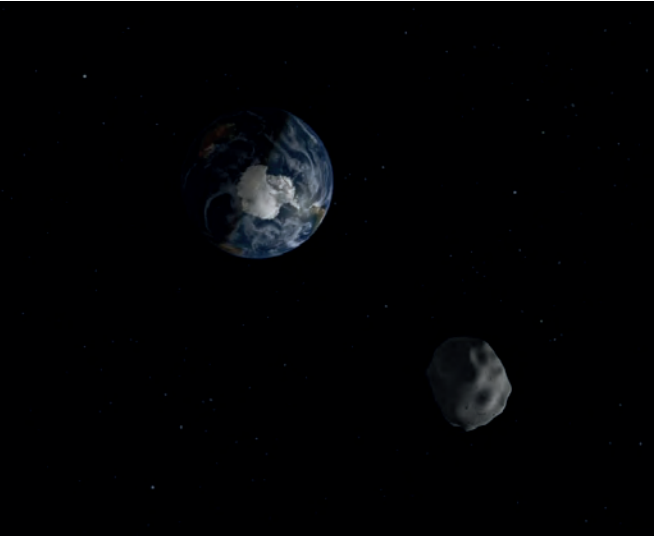




Gökcisimlerinin basıklıkları
10.000 kat büyütülmüştür.

döner ve kutuplarındaki
yarıçapıyla ekvatorundaki
yarıçapı arasında
10 kilometre fark vardır.
Kendi etrafında bir günde
dönen Dünya içinse
bu fark 21 kilometredir.

Max Planck Güneş
Sistemi Araştırmaları
Enstitüsü'nde çalışan
bir grup araştırmacının
yaptığı ölçümler,
Kepler 11145123 isimli
yıldızın kutuplarındaki
yarıçapıyla ekvatorundaki
yarıçapı arasında
sadece 3 kilometre fark
olduğunu gösteriyor.
Bu değer yıldızın
ortalama çapı olan 1,5
milyon kilometreye
kıyasla çok küçük kalıyor
ve Dünya'ya 5000 ışık
yılı mesafedeki yıldızı
bugüne kadar doğada
gözlemlenmiş en
yuvarlak cisim yapıyor.
Dr. Laurent Gizon
ve arkadaşlarının yaptığı
çalışmanın sonuçları
Science Advances'ta
yayımlandı. ■



daha büyük göktaşlarının
çoğunun aksine çıplak
kaya olması.
Büyük göktaşlarının
üzeri genellikle regolit
adı verilen bir toz
katmanıyla kaplıdır. 2015
TC25'in yüzeyindeyse
böyle bir katman
gözlemlenemedi. ■

Bilinen En Yuvarlak Cisim

Mahir E. Ocak

Gök cisimleri mükemmel
küreler değildir. Kendi
eksenleri etrafında
dönerken yassılaşırlar.
Örneğin Güneş kendi
etrafında 27 günde

sadece 2 metre.
Dr. Vishnu Reddy
ve arkadaşlarının yaptığı
araştırmanın sonuçları
*The Astronomical
Journal*'da yayımlandı.

Her ne kadar 2015
TC25 çok küçük de olsa
Dünya'nın yakınından

geçen göktaşlarının
en parlaklarından biri.
Dört ayrı teleskopla
elde edilen veriler 2015
TC25'in üzerine düşen
Güneş ışığının %60'ını
yansıtığını gösteriyor.

İncelenen göktaşının
önemli bir özelliği,

Ctrl Alt Del

Levent Daşkıran [ctrlaltdel@tubitak.gov.tr]



Google'ın yeni algoritması, düşük çözünürlüklü görselleri bugüne dek ortaya koyulan yöntemlerden çok daha başarılı bir şekilde ve neredeyse gerçek zamanlı olarak yüksek çözünürlüklü hale getirebiliyor.

İnternette Bıraktığınız İzleri Silmenin Kolay Yolu



Deseat.me web sitesine uğrayarak bugüne dek Gmail adresinizle hangi sitelere kayıt yaptırdığınızı görebilirsiniz.

Çoğu zaman denemek için de olsa bir siteye kayıt olmak istediğinizde sizden kişisel bilgileriniz ve e-posta adresiniz istenir. Çoğu kişi de bu iş için bir Gmail hesabı kullanır. E-posta adresinizi verirsiniz, site bunu kaydeder, sonra unutur gidersiniz. Peki acaba kaç yerde böyle hesap açıp unuttunuz? Deseat.me adlı web sitesi sayesinde artık bu kayıtları bulup ortaya çıkarmanız mümkün. Bunun için siteye gidip diğer hizmetlere oturum açmak için kullandığınız Google adresinizle giriş yapıyorsunuz, ardından site bugüne dek kayıt olduğunuz tüm servisleri listeliyor. Sonrasında bu servisleri devam ettirmek veya gidip kaydınızı silmek size kalmış. Kişisel verilerin gizliliği konusu bu aralar bu kadar sık gündeme geliyorken arada bir göz atmakta fayda var. Siteye <https://www.deseat.me/> adresinden ulaşabilirsiniz.

Google Fotoğrafları Netleştiren Yeni Algoritmasını Paylaştı

Düşük çözünürlüklü veya düşük kalitede çekilmiş fotoğrafları netleştirmek dizi ve filmlerde kolay bir iş gibi görünse de, gerçekte bunu yapmak çok zor bir iş. Google'ın geçtiğimiz Kasım ayında duyurduğu yeni RAISR (Rapid and Accurate Image Super-Resolution - Anlık ve Doğru Görüntü Süper Ölçekleme)

algoritması ise bu işi hakkında yaptığı iddiasında.

Bunu da görüntüyü oluşturan her bir alanı etrafındaki alanlarla karşılaştırarak, sınırlar nerede bitiyor, ışık, renk ve kontrast hangi hızda ve ölçekte değişiyor gibi parametrelerin tamamını değerlendirerek yaptığı ifade ediliyor. Yani çözünürlük yükseltilirken aradaki yeni bölümlerin nasıl doldurulacağına makine tek tek karar veriyor ve uyguluyor. Üstelik bunun günümüz mobil cihazlarında gerçek zamanlı olarak yapılabileceği ifade ediliyor ki, bu çok yakında videolara da uyarlanabilir demek. Detayları <https://research.googleblog.com/2016/11/enhance-raiser-sharp-images-with-machine.html> adresinde okuyabilirsiniz.

Bold.io ile Yazdıklarınızı İnternet Üzerinden Kolayca Yayımlayın

İnternet üzerinde oturup bir şeyler yazmak, sonrasında bunu okunaklı ve göze güzel görünecek bir şekilde paylaşmak istediniz. Ama ne o tip bir siteye üyesiniz, ne de kendinize ait bir blog sayfanız var. Böyle durumlarda en kolayı Bold.io sitesinden yardım almak. Bold.io adresine girdiğinizde düzenli ve temiz bir sayfa eşliğinde aklınızdakileri yazabileceğiniz bir alanla karşılaşacaksınız. Yazar adı ve başlık (isteğinize bağlı) kısımlarını doldurduktan sonra tek yapmanız gereken aklınızdakileri yazmak ve sağ üst köşedeki Publish butonuna tıklamak. Böylece herhangi bir site veya blog açmadan, herhangi bir servise kayıt yaptırmak zorunda kalmadan, gayet düzgün görünen bir tasarım eşliğinde fikirlerinizi paylaşabilirsiniz. Tabii siz yine de “nasıl olsa siteye koydum” demeden yazdıklarınızın bir yedeğini el altında bulundurmamayı ihmal etmeyin. Denemek için <http://bold.io/> adresini ziyaret etmeniz yeterli.

Robotlar Uydu Görüntüleri Üzerinden Dünyadaki Açlığın Peşinde

Her gün Dünya'nın etrafında dönüp duran uydular milyonlarca fotoğraf çekiyor. Stanford Üniversitesi araştırmacıları da acaba bu yüksek çözünürlüklü fotoğrafları daha yakından inceleyerek açlık ve sefalet içindeki bölgeleri bulabilir miyiz diye bir fikir ortaya atmış. Bunun için de görüntüleri inceleyerek henüz keşfedilmemiş ve yardıma ihtiyaç duyan toplulukları bulmak üzere yapay zekâya dayalı bir otomasyon sistemi geliştirmişler. Sistem, aynı bölgenin gece ve gündüz çekilmiş fotoğrafları arasında karşılaştırma yaparak belli kıstaslara göre değerlendirme yapılmasını temel alıyor. Örneğin gündüz belirgin şekilde canlı bir bölge gece karanlığa gömülüyorsa, bu fakirliğe dair bir işaret olarak değerlendiriliyor. Tabii parametreler bu kadarla sınırlı değil. Araştırmacılar sistemi kendi kendine öğrenen bir yapıda kurgulamayı hedeflediklerini, şimdiye dek elde edilen sonuçların sahadan elde edilen sonuçlarla büyük oranda benzerlik taşıdığını ifade ediyor. Çalışmanın detaylarına <https://arxiv.org/pdf/1510.00098.pdf> adresinden ulaşabilirsiniz.

Araştırmacılar, milyonlarca uydu fotoğrafını analiz edebilen yapay zekâ yardımıyla, yardıma ihtiyaç duyan ama sesini duyuramamış toplulukları bulmayı hedefliyor.

Ayın Fotoğrafi

Tuba Sarıgöl [TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

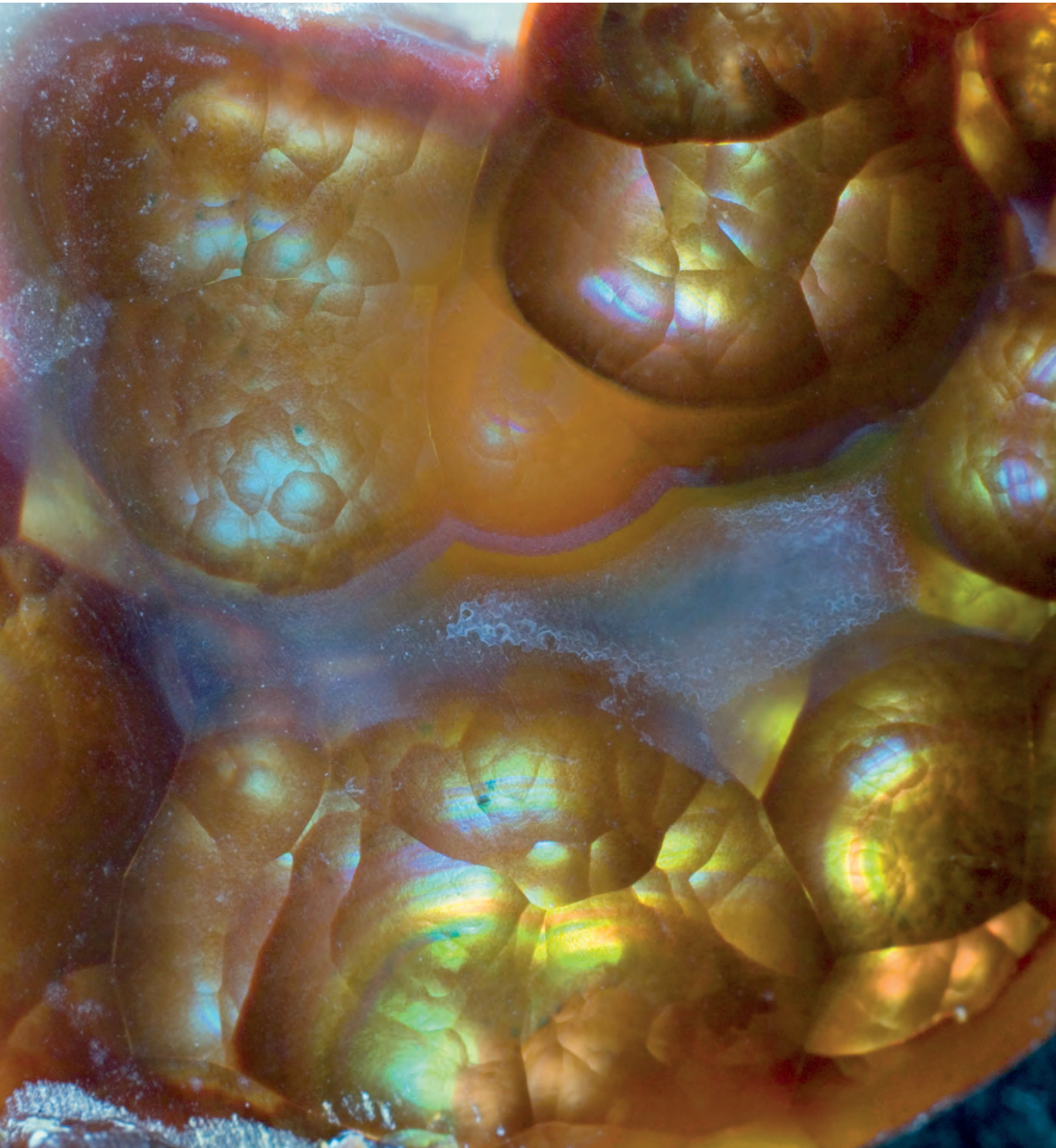
Donmuş Kabarcıklar

Fotoğraftaki donmuş kabarcıklara benzeyen bu yapı değerli bir taş olan ateş agatı. Nadir bulunan bu mineral mikro ölçekte kuvars kristallerinden oluşuyor ve Meksika'nın kuzeyi ile ABD'nin güneybatısında doğal olarak bulunuyor.

Ateş agatına geçmişte volkanik etkinlikler açısından aktif bölgelerde rastlanıyor. Volkanik kayaların yapısındaki boşluklarda bulunan, silisyum bakımından zengin su buharlaşmaya başladığında, silisyum dioksit kristalleri boşluğun çeperlerinde birikmeye başlar. Bu süreçte, boşluklardaki çözeltinin içindeki başka maddeler de kristalleşir. Sonuçta çok ince katmanlardan oluşan bir yapı ortaya çıkar.

Mineralin rengi bileşimindeki farklı maddelerden kaynaklanıyor. Örneğin kırmızı-kahverengi renklerin nedeni demir oksit bileşikleridir. Ateş agatının diğer bir özelliği ise kabarcığa benzeyen yapıların üzerinde görülen yanardöner renkler. Gökkuşáğına benzeyen bu renkler mineralin yapısındaki çok ince katmanlar arasından yansıyan güneş ışınlarının birbirleriyle etkileşmesi sonucu ortaya çıkıyor.





Tekno-Yaşam

Elif Zehra Arslan [teknoyasam@tubitak.gov.tr]

Sakinliği Keşfet

Kişinin tansiyonunu yükselterek nefes alıp vermesini düzensizleştiren stres, kalbin ve beynin düzenli oksijen alamamasına sebep olduğu için sağlık sorunlarına yol açıyor.

Merkezi San Francisco'da olan teknoloji firması Spire ise kullanıcının nefes alış verişini ölçerek ne zaman stres altında olduğunu tespit eden ve kullanıcıyı derin nefes alarak sakinleşmesi doğrultusunda uyarın giyilebilir nefes izleme cihazı Spire ile stres kaynaklı birçok sağlık probleminin önüne geçmeyi hedefliyor. Adım sayısını ve yakılan kalori miktarını da ölçen cihaz, yapısındaki algılayıcılar sayesinde kullanıcının otururken, çalışırken, yürürken, koşarkenki nefes sıklığını ve derinliğini de takip edebiliyor. Arkasındaki metal klipsle kıyafetin vücutla temas eden herhangi bir bölgesine takılan cihaz, nefes ölçüm verilerini ve daha düzenli nefes alıp verme için

belirlediği uyarıları Bluetooth üzerinden iOS işletim sistemi kullanan cihazlara yüklenen uygulamasına gönderiyor. Örneğin stresli olduğunuzda hızlı nefes aldığınızı veya derin nefes almadığınızı tespit ettiğinde "Uzun süredir hiç derin nefes almadınız" diye bir uyarı veriyor. Yaptığı ölçümler sonucunda nefes alış verişinizdeki düzensizlik hâlâ devam ediyorsa, durumunuzu normale döndürmek için uygulaması üzerinden size belirli bir nefes egzersizi yapmanızı öneriyor. Egzersizin ardından normale dönen solunumun grafiğini de size gösteriyor. Cihaz, kablosuz bir şarj cihazı ile şarj ediliyor ve tam dolu şarjla bir haftaya kadar kullanılabilir. Android cihazlarla da uyumlu olması için çalışmalara başlanan Spire, 149 dolardan satılıyor.

— <https://spire.io/>



Dünyanın İlk Kişiselleştirilebilir Kolyesi

Yirmi beş yaşındaki Türk girişimci Güney Köse tarafından 2015 yılında kurulan ve merkezi İstanbul'da olan BisouWear, aralarında mühendis ve tasarımcıların da bulunduğu dört kişilik bir ekiple dünyanın ilk kişiselleştirilebilir dijital kolyesi Bisou'yu geliştirdi. Yaklaşık 3,6 cm çapında yuvarlak bir AMOLED ekranı, Bluetooth 4.1 ve Wi-Fi kablosuz bağlantı seçeneği olan Bisou ülke bayraklarından eğlenceli fotoğraflara, tuttuğunuz takımın fotoğrafından dünyaca ünlü sözleri içeren görsellere kadar yüzlerce tasarım ve GIF barındıran mobil uygulaması ile Bluetooth teknolojisi üzerinden bağlantı kurarak kullanıcısına, istediği görseli kolyenin dijital ekranına yansıtma imkânı sunuyor. Kullanıcı eğer isterse, uygulamadaki ücretsiz tasarımlarını

beğendiği bir tasarımcının özel bir tasarımını belirli bir ücret karşılığında satın alabildiği gibi, kendi çektiği fotoğrafları da kolyenin ekranına yansıtabiliyor. Özellikle konuşma engelli kullanıcılara kolaylık sağlaması beklenen kolyeyle bu kullanıcıların kendilerini daha rahat ifade etmesi hedefleniyor. Proje hazırlığı ve tasarımı yaklaşık dokuz ay süren kolye siyah, gümüş ve altın rengi olmak üzere üç renkte üretilmiş. Ön siparişleri İndiegogo kitlesel fonlama platformunda alınan kolyenin 2017 yılının Şubat ayında 150 dolardan satışa sunulması bekleniyor.

— <https://www.bisou-wear.com/>



Bebeğinize Doğmadan Önce Dokunun

Merkezi Polonya'da olan teknoloji firması Utero, bebeklerin anne karnındaki görüntülerinin ultrason ile izlenmesini bir adım ileriye taşıyan bir teknoloji geliştirdi: InUtero 3D, anne karnındaki bebeğin ultrason görüntülerini kaynak olarak kullanarak görüntünün üç boyutlu çıktısını oluşturan yeni nesil bir üç boyutlu yazıcı. Bebeğin Cartesian Volume Files (*.vol) veya DICOM (*.dcm) formatlarında kaydedilmiş üç boyutlu ultrason görüntülerini, özel geliştirilmiş yazılımı ile üç boyutlu model haline dönüştüren yazıcı, biyo-plastik malzeme kullanarak görüntünün üç boyutlu çıktısını veriyor. İnsan ve makine gücünün bir arada kullanıldığı teknolojide üç boyutlu modelin hazırlanması yaklaşık 3 saati bulurken, yazıcıdan çıktının alınma süresi 3-7 saat arasında değişiyor. Hem bebek dünyaya gelmeden önce

ona dokunamadıkları için doğumdan önce bebekle duygusal bağ kurmakta güçlük çeken hem de görme engelli olmaları sebebiyle bebeklerinin ultrason görüntülerini göremeyen anne adayları için geliştirilen yazıcı ile anne ve babalar bebeklerinin üç boyutlu bir modeline sadece 1 Euro karşılığında sahip olabiliyor. Şu an sadece Polonya'daki bazı hastanelerde kullanılmaya başlanan yazıcı, bebeğin ultrason görüntüsünü yurt dışından gönderen görme engelli annelere de uzaktan hizmet vererek bebeklerinin üç boyutlu modeline doğum öncesinde dokunma fırsatı sunuyor. Teknolojinin Polonya dışında ne zaman kullanılmaya başlanacağı ile ilgili henüz bilgi verilmiyor.

— https://inutero3d.pl/?page_id=562&lang=en



Mikroskoplar Cebe

Rahmi Koç Bilim Madalyası Prof. Dr. Aydoğın Özcan'a

Dr. Özlem Ak [TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

“Eğer ileriye gördüysek devlerin
omuzlarında durduğumuz içindir”.

Prof. Dr. Aydoğın Özcan için Newton'un
bu sözü büyük anlam taşıyor ve
5 Aralık 2016 akşamı Rahmi Koç Müzesi'ndeki
konuşmasını da bu sözle bitiriyor.
Prof. Dr. Aydoğın Özcan Türkiye'de ilk kez
verilmeye başlanan Rahmi Koç Bilim
Madalyası Ödülü'nün Fen, Matematik ve
Tıp alanındaki ilk sahibi oldu.
Ödül “hesaplamalı görüntüleme, mikroskopi
ve fotonik alanlarında yaptığı üst düzey
temel bilimsel çalışmalar ve teletıp,
mobil algılama ve teşhis uygulamaları
konusunda geliştirdiği yenilikçi yöntemler”
nedeniyle kendisine verildi.



2011’de Amerikan Başkanlık Kariyer Ödülü’nü Beyaz Saray’da alan, 2012’de *Popular Science* dergisi tarafından dünyanın en parlak on bilim insanı arasında gösterilen, Los Angeles, Kaliforniya Üniversitesi ve Howard Hughes Sağlık Enstitüsü’nde görev yapan Prof. Dr. Aydoğın Özcan ödölünü Koç Holding ve Koç Üniversitesi Şeref Başkanı Rahmi Koç’un elinden aldı. Otuz üç patenti, bir kitabı ve dört yüz elliden fazla makalesi olan Prof. Dr. Aydoğın Özcan ile ödöl töreni öncesinde yaptığımız röportajda hem kendisiyle hem de çalışmalarıyla ilgili bilgiler aldık.

1978 yılında İstanbul’da doğan Prof. Özcan’ın çocukluğu farklı şehirlerde geçmiştir. Matematiğe ve fiziğe olan merakı İstanbul Fen Lisesi’ne başladığında daha da artmış. Üniversite eğitimini Bilkent Üniversitesi Elektrik Elektronik Mühendisliği Bölümü’nde 2000’de tamamlayan Prof. Aydoğın Özcan aldığı üniversite eğitiminin bilimsel açıdan çok güçlü olduğunu özellikle vurguluyor. Özcan ardından doktora yapmak üzere Stanford Üniversitesi’ne gidiyor ve Elektrik Mühendisliği Bölümü’ndeki eğitimini 2005’te bitiriyor. Özcan ışık biliminin telekomünikasyon bilimine ve malzeme karakterizasyonuna uygulamaları konusundaki doktora çalışmasını yaparken optik uygulamalarının dokuların incelenmesinde de kullanılabileceğini fark ediyor ve doktorasını bitirdikten sonra bu konuda araştırma yapmak üzere Harvard Tıp Fakültesi’ne gidiyor. Orada yaklaşık iki yıl araştırmacı olarak çalışan Aydoğın Özcan o sıralarda tıp ve mühendislik alanlarının kesiştiği çalışmalara daha fazla ilgi duymaya başlıyor. 2007’de Los Angeles, Kaliforniya Üniversitesi Elektrik Elektronik Mühendisliği Bölümü’ne katılıyor, Biyo-Fotonik ve Nano-Fotonik Laboratuvarı’nı kuruyor. Böylece kendisine pek çok ödöl getirecek merceksiz görüntüleme ve teletıp konularında araştırma yapmaya ve teknoloji geliştirmeye başlıyor.

Metrenin Milyonda Biri Çözünürlük Cebimizde

Prof. Özcan ve ekibi yeni optik mikroskoplar, tıbbi görüntüleme cihazları, tıbbi algılama ve teşhis cihazları tasarlamak için hesaplamalı teknikler geliştiriyor. Bu tekniklerin ve cihazların en önemli özellikleri küçük, taşınabilir ve ucuz olmaları. Bu sayede ancak tam donanımlı laboratuvarlarda ve hastanelerde yapılabilen bazı testlerin hastanın ayağına gidilerek yapılması sağlanıyor. Hatta son yaptıkları çalışmalar sonucunda cep telefonuna entegre edilen sistemlerle, cep telefonlarını kullanarak mikroskobik görüntü almak, hastalık teşhisi koymak, hastadan alınan kan, hücre ve doku örneklerini incelemek mümkün hale gelmiş. Prof. Özcan ve ekibi cep telefonuna entegre edilen üç boyutlu yazıcılarla ortaya çıkarılmış sistemleri kullanarak, cep telefonunu çok gelişmiş bir mikroskoba dönüştürmüş ve metrenin milyonda birinden daha iyi çözünürlük elde etmiş. Bu tür çalışmalar sayesinde daha önce görülemeyen biyolojik sistemleri ve bunların üç boyutlu hareketlerini görüntülemişler.

Geliştirilen sistemlerle normal bir patoloji laboratuvarında optik mikroskoplarla yapılan tüm testler yapılabilecek. Bu sistemlerin en önemli avantajları ise sağlık hizmetlerinin ucuzlaştırılması, yaygınlaştırılması ve daha kolay hale getirilmesi. Bazı az gelişmiş ülkelerde hastaların hastaneye ulaşması ya çok zor ya da imkânsız. Hastaneye giden bazı hastalar da incelenmesi için örnek verdikten sonra evlerine ya da yaşadıkları şehre dönüyorlar ve daha sonra test sonuçlarının hastaya ulaştırılamadığı oluyor. Bazen de çok acil durumlarda hastalar hayatını kaybediyor. Prof. Özcan’ın laboratuvarında geliştirilen sistemler sayesinde bu testler hastanın ayağına gidilerek yapılabiliyor, alınan görüntüler bir uzmanın incelemesi için hastaneye gönderilebiliyor.

Prof. Özcan ve ekibinin geliştirdiği sistemlerin önemli bir başka avantajı ise 10-20 kg ağırlığında, 20-30 bin dolarlık tipik bir mikroskop ile yapılabilecek incelemenin 200 gr ağırlığında ve maliyeti sadece 100-200 dolar olan bir sistemle yapılabilmesi ve tabii bir milyar piksellik görüntü alınabilmesi.

Evleriniz Laboratuvar, Cep Telefonunuz Mikroskop Olsun...

Optik teknikleri kullanarak geliştirilen yeni sistemler mercekler ve diğer optik parçalar yerine algoritmaları koyuyor ve bu algoritmalar en basit bilgisayarlarda ve cep telefonlarında görüntü oluşturma imkânı veriyor. Aslında bu yöntemle “görüntü gölgesinden çıkarılıyor”.

Prof. Dr. Özcan bu yöntemi şöyle bir örnekle açıklıyor: “Sizinle benim aramda bir mercek olmasa gölgemi görebilirsiniz ama doğrudan beni göremezsiniz. Işığın benim üzerimden yansımalarını ve gölgesini görürsünüz. Bu çok küçük hücreler ve doku örnekleri için de geçerli. Biz onların ışıkla oluşturulan gölgelerini çok basit sistemlerle dijital hale getiriyoruz”. Elde etikleri görüntülerin mikroskoptaki görüntülerle aynı hatta pek çok açıdan onlardan daha iyi olduğunu belirten Özcan, hesaplamalı tekniklerle mikroskopları ve görüntüleme sistemlerini basitleştirerek teşhiste, tanıda ve algılamada kullanılmasını sağladıklarını söylüyor. Prof. Özcan yaptıkları çalışmalarla, pahalı mikroskoplarla elde edilebilen görüntülerin dünyanın en ücra köşelerinde de ucuz sistemlerle elde edilmesini amaçlıyor. Geliştirdikleri mikroskop,

“İnsanlığa kalıcı bir hediye verebilir miyiz?”

Koç Üniversitesi rektörü Prof. Dr. Umran İnan, Rahmi Koç Bilim Madalyası fikrinin doğuş hikayesine bu cümleyle başlıyor: “İnsanlığa kalıcı bir hediye verebilir miyiz?”

Ardından bilimsel araştırmalarda genç araştırmacıların çok önemli olduğu düşüncesinden yola çıkarak bu ödülü her yıl Türkiye’nin yetiştirdiği, 35-45 yaş arasındaki bir bilim insanına, hatta en iyisine verme kararı aldıklarını

belirtiyor. Ödülün genç bir bilim insanına verilmesinin nedenini bu bilim insanının daha iyisini yapması için bir motivasyon kaynağı olacağı ve umut dolu bir geleceğe hizmet edeceği düşünüyor. Bir yıl fen, mühendislik ve tıp bilimleri, bir sonraki yıl idari, sosyal, insani bilimler ve hukuk alanlarında verilecek madalya 50 bin dolarlık bir destek de içeriyor.

Koç Üniversitesi Rahmi Koç Bilim Madalyası adayları, Harvard Üniversitesi’nden Prof. Dr. Gökhan Hotamışlıgil, Georgia Teknoloji Enstitüsü’nden Prof. Dr. İlhan Fuat Akyıldız, Argonne Ulusal Laboratuvarı’ndan Prof. Dr.

Ali Erdemir, Zürih Federal Teknoloji Enstitüsü’nden Prof. Dr. Ataç İmamoğlu gibi kendi alanlarında uzman bilim insanlarının oluşturduğu bir seçici kurul tarafından belirlendi. Başkanlığını Prof. Dr. Umran İnan’ın yaptığı seçici kurul önce aday sayısını üçe indirdi. Adayların isimleri ve çalışmalarıyla ilgili bilgiler Koç Üniversitesi Mütevelli Heyeti’ne iletili. Mütevelli Heyeti de bu bilgiler ışığında Rahmi Koç Bilim Madalyası’nın ilk sahibini seçti.

Ödül töreni öncesinde röportaj yaptığımız Prof. Dr. Umran İnan, Koç Üniversitesi olarak

araştırma misyonlarının çok önemli olduğunu, bilimsel araştırmalarda Türkiye’de en ön planda faaliyet gösterdiklerini, kendi alanlarında dünyada önemli araştırmalar yapan öğretim üyeleriyle çok iyi bir eğitim verdiklerini anlatıyor. Rahmi Koç’un, Koç Üniversitesi Mütevelli Heyeti Başkanlığı’ndan 23 yıldan sonra ayrılmasının ardından, hizmetleri için kendisine bir teşekkür mahiyetinde, ülkemizin yetiştirdiği ve dünyanın çeşitli yerlerinde faaliyet gösteren bilim insanlarını cesaretlendirecek bir ödül programını oluşturduklarını belirtiyor.

örneğin sıtma şüphesi olan bir hastadan alınan kan bir cam üzerine çok ince bir tabaka halinde yayıldıktan sonra, hücrelerin gölgelerini ışık yardımıyla dijital hale getiriyor. Bu dijital görüntüler cep telefonu üzerinden bilgisayara aktarılıyor. Bilgisayar da o görüntüyü ancak normal bir mikroskopla elde edilebilecek görüntülere dönüştürerek size geri veriyor. Bir uzman, o görüntüye bakarak hastalık teşhisi yapabiliyor. Normal bir mikroskop ile incelenebilecek her türlü örnek -tükürük, idrar, dışkı, kan- Prof. Özcan ve ekibinin geliştirdiği mikroskoplarla da incelenebiliyor.

Akıllı telefon kullanarak mikroskobik ölçekte görüntü almaya ve hücreleri incelemeye ek olarak DNA'yı incelemek yani cep telefonuna entegre, taşınabilir akıllı sistemlerle bazı genetik testleri de yapmak mümkün. Prof. Özcan yakın zaman önce yaptıkları çalışma sayesinde DNA iplikçiklerini gördüklerini, dolayısıyla da geliştirdikleri cep telefonuna entegre sistemin bazı genetik testlerin en ücra köşelerde bile yapılmasına imkân verdiğini söylüyor. Henüz yayımlanmamış bir çalışmalarında da yine cep telefonuna entegre bir sistemle DNA dizilemesini yani bir DNA molekülündeki nükleotid bazlarını belirlediklerini ve genetik mutasyonları tespit edebildiklerini belirtiyor. Geliştirdikleri başka cihazlarla sudaki ağır metallerin yoğunluğunu, sudaki ve sütteki hastalık yapan bakterileri çok hızlı bir şekilde tespit edebiliyor, kandaki alyuvar, akyuvar ve hemoglobin yoğunluğunu hassas ve doğru olarak ölçebiliyorlar.



■ Prof. Aydoğan Özcan teletıp alanında geliştirdiği sistemlerle cep telefonlarının aslında ne kadar önemli olduğunu bir kez daha gözler önüne seriyor. Kendisi de cep telefonlarının özellikle sağlık sistemleri ve tıbbi ölçümler için çok değerli bir platform olduğu düşüncesinde. Günümüzde dünyada yaklaşık 7 milyar kişi cep telefonu kullanıyor. Prof. Dr. Özcan bu kişilerin %80'inin gelişmekte olan ülkelerde olduğunu belirtiyor. Dolayısıyla da gelişmekte olan ülkelerde sağlıkla ilgili teknolojilerin geliştirilebileceği en güvenilir platformun cep telefonları olduğunu, bunu on yıl öncesinden gördüklerini ve bu konuda yaptırım yaptıklarını söylüyor.

Geliştirdikleri cihazların bazılarının üç boyutlu yazıcılarla tasarlanarak cep telefonlarına entegre edilmiş görüntüleme, teşhis, algılama teknolojileri olduğunu belirtiyor ve bu teknolojileri laboratuvarlarında geliştirdikleri bir "akademik imza" olarak adlandırıyor.

Dünya Yaşlanıyor!

Prof. Özcan "Evlerimizi haftanın yedi günü bizim için çalışan tıbbi laboratuvarlara dönüştürebilir miyiz?" sorusuna cevap arıyor. Böyle akıllı bir sistem geliştirilebilirse kronik hastalıkları olan kişilerin ve yaşlı hastaların çok daha kolay, çok daha ucuz ve çok daha kişiselleştirilmiş teşhis ve tıbbi algılama teknolojilerini evlerindeyken ya da ofislerindeyken kullanabileceklerini düşünüyor. Bu çalışmanın önemini de ABD'nin sağlık harcamalarıyla ilgili bazı rakamlar vererek vurguluyor: "ABD'nin 2016 itibarıyla yıllık sağlık harcaması yaklaşık 3 trilyon dolar. İşin ilginç tarafı da toplam hasta sayısının %5'i için harcanan miktar, tüm harcamaların %50'sini oluşturuyor. 2024'te 3 trilyon doların 6 trilyon dolar olması bekleniyor.

Bunun önüne geçebilmek için de akıllı sağlık sistemleri çok önemli”. Aslında görünen problemin arkasında görünmeyen başka sorunlar olduğunu söylüyor Prof. Özcan. Dünya’nın yaşlandığını ve şu anki verilere göre 2050 yılında yaklaşık 2 milyar kişinin 60 yaşın üzerinde, yarım milyar kişinin de 80 yaşın üzerinde olacağını belirtiyor ve ekliyor: “Bu kadar yaşlanan bir nüfusa nasıl kaliteli sağlık hizmetleri verilebilir?” Prof. Özcan bu zor problemin çözülmesi için disiplinler arası büyük grupların devamlı çalışması ve çözüm üretmesi gerektiğini vurguluyor.

Sağlam Bilimsel Altyapı, Bol Patent

Prof. Dr. Aydoğan Özcan 2009’da kurduğu şirkette laboratuvarında geliştirdikleri sistemleri ürün haline getiriyor. Bu ürünler 10’dan fazla ülkede teletip alanında kullanılıyor. Şu an 33 patenti var. Prof. Dr. Özcan yaptıkları çalışmaların büyük ve pahalı mikroskopları minyatürleştirme, basitleştirme çabası olmadığını, bu çalışmalarını bir çok akademik makalede yayımlandıklarını ve bu makalelerin araştırmalarından başka araştırma gruplarının yararlanmasına da aracı olduğunu önemle vurguluyor.



Düşünebilen, Uçabilen, Yüzebilen Mikroskoplar

Düşünebilen ve uçabilen mikroskoplar Prof. Dr. Özcan Aydoğan’ın yeni ilgi alanları. Aynı insanlar gibi görebilen düşünebilen sistemler yapmak istiyor.

Çevreyle ilgili projeleri merak etmeye başlaması sonucunda uçabilen mikroskoplar konusuna ilgi duymaya başlamış. Çevre ile ilgili projelere sadece kirlilik açısından bakmıyor. Özellikle havadaki biyolojik parçacıkları, mikropları, virüsleri inceleyebilmek için uçabilen mikroskop sistemlerine, uçabilen algılama sistemlerine ihtiyaç olduğundan söz ediyor ve ekliyor: “Havayı daha akıllı, küçük ve ucuz sistemlerle tanımak ve öğrenmek istiyoruz”. Prof. Özcan için su da çok önemli, özellikle denizlerdeki ve okyanuslardaki mikroskobik hayatı merak ediyor. Bu nedenle hedefleri arasında yüzebilen mikroskoplar geliştirmek de yer alıyor.

Gençler, Rol Modelinizi Seçin!

Bilim insanı olmaya İstanbul Atatürk Fen Lisesi’nin ilk senesinde karar verdiğini söyleyen Prof. Dr. Aydoğan Özcan Türkiye’de kendisinin yaptığı araştırmaları ve çalışmaları yapabilecek potansiyele sahip bir çok genç olduğunu söylüyor. Fen lisesinde çok kaliteli bir eğitim aldığını vurgulayan Aydoğan Özcan, bilim insanı yetiştirmekte fen liselerinin çok önemli

rolü olduğunu, fen liselerinin kalitesinin artırılması gerektiğini düşünüyor. Bilim insanı olmaya karar vermek için rol modelin de önemli olduğunu vurguluyor. Özcan’a göre özellikle liseye ya da lisans eğitimine yeni başlamış gençlerin kendileri için seçecekleri rol modellerini “süper star” olarak görmesi gerekiyor. Kendisinin de çok başarılı akademisyenlere “süper star” dediğini belirtiyor. Son olarak da yaptığı işi zevk alarak, tutku ile yaptığını söylüyor ve başarının elde edilmesinde yapılan işe tutkuyla bağlı olmanın önemine dikkat çekiyor.



Prof. Dr. Aydoğan Özcan

Bilim ve Teknik dergisini fen lisesinde okurken ve daha öncesinde her ay alırdım ve baştan sona okurdum. Eğitim hayatımda bana inanılmaz bir motivasyon kaynağı oldu. O yüzden *Bilim ve Teknik* dergisini çok seviyorum.

Bilim ve Teknik İçin Ne Dediler?

Bilim ve Teknik dergisinin 50. yılını kutladığımız bu günlerde bilim insanlarımızın dergimiz hakkındaki görüşlerini almaya devam ediyoruz:



Prof. Dr. Umran İnan (Koç Üniversitesi Rektörü)

“Bilim ve Teknik dergisini öğrencilik hayatım boyunca hep takip ettim. Ben zaten gerek lisedeyken gerek üniversitedeyken okumayı çok seven bir öğrenciydim. Bu derginin de o zamandan beri Türkiye’deki insanların dimağlarını açıyor olması güzel bir şey. Bunun bir parçası olduğunuz için de sizi tebrik ediyorum”.

Özcan hem hipotez eksensli, hem de merak eksensli çalışmalar yaparak bu çağın getirdiği büyük problemlere çözüm sağlayacak sistemler geliştirmeye çalıştıklarını belirtiyor. Bütün bunların sadece bir kişinin yapacağı şeyler olmadığını, laboratuvarında farklı disiplinlerden araştırmacılarla 10 seneye yakın bir zamandır bu konular üzerinde çalıştıklarını ekliyor. Ödül töreni konuşmasının sonunda da şimdiki, geçmişteki tüm ekip üyelerine, ailesine, eşine teşekkür ediyor ve Newton’un kendisi için çok anlamlı olan sözüyle bitiriyor: “Eğer ileriye gördüysek devlerin omuzlarında durduğumuz içindir” ve ekliyor:

“Gerçekten de her bilim ödülü aslından o kişi üzerinden başka birçok bilim insanına gider. Çünkü şu an durduğumuz nokta bizden yıllarca önce yapılan önemli çalışmaların üzerinde yükseldiğimiz içindir, ileriye görebilmemiz de onların sayesinde.” Biz de *Bilim ve Teknik* dergisi ekibi olarak kendisini kutluyor, ileride yeni çalışmalarını konuşacağımız başka ödül törenlerinde görüşmeyi umut ediyoruz.■

Bilim Çizgi

Sinancan Kara [btizgiroman@tubitak.gov.tr]

HAWKING 1960

STEPHEN HAWKING 1960 YILINDA BİR ARKADAŞI İLE İSTANBUL'A, ARDINDAN DA İRAN'A YOLCULUK ETMİŞTİR. HAWKING, RÖPORTAJLARINDA İSTANBUL'U UNUTAMADIĞINI SÖYLEMİŞTİR.

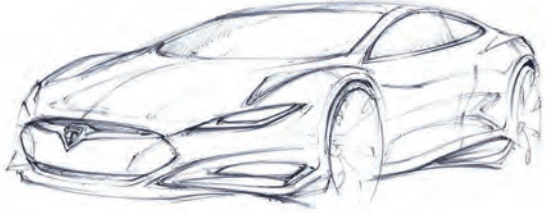




OTOMOBİLLER

Sil Baştan

Gürkan Caner Birer [*Bilgisayar Mühendisi*



Otomobillerin icadından bu yana temel çalışma mekanizması pek değişmedi. Otomobillerin genel formu, içten yanmalı motor, gaz, fren, debriyaj gibi öğeleri genel anlamıyla korundu. Elbette üretim teknolojisi, yakıt tüketimi,

güç ve güvenlik alanlarında önemli ilerlemeler sağlandı. Ancak 1950'de üretilen bir otomobilin 2010'da üretilen bir otomobilden çok da farklı olduğu söylenemez. Son yıllarda ise otomobil dünyası büyük bir değişim yaşıyor.





Mercedes F015 Luxury in Motion
konsept otomobili

Akıllı telefonların son on yıldaki gelişimi, internetin yaygınlaşması, yazılım dünyasındaki gelişmeler ilk başta otomobil dünyası için dönüştürücü bir güç olarak görülmedi. Ancak bu yenilikler insanların teknolojik aletlere yaklaşımını değiştirdi, farklı kullanım alışkanlıkları ortaya çıktı. On yıl öncesine kadar teknoloji üssü olarak görülen yeni otomobiller artık sıradan insanlar tarafından yeterince teknolojik olmamakla eleştirilmeye başlandı. Nesnelerin kullanım kolaylığını ifade eden kullanılabilirlik kavramı ismen bilinmese bile teknolojik cihazların kolayca kullanılabilir olması gerektiği konusunda yüksek bir beklenti oluştu. Yazılım, donanımın çalışmasını sağlayan yardımcı bir aktör olmaktan çıkıp ana oyuncu haline geldi. Nesnelerin interneti her geçen gün hayatın her alanına giriyor. Bu teknolojik dönüşüm insanların otomobillere bakışını ve otomobillerden beklentisini değiştirdi. Her şeyin “akıllandığı” bir dünyada otomobiller akılsız kalamazdı. Milyarlarca liralık bir endüstrinin bu değişimi tümüyle göz ardı ettiğini söylemek haksızlık olur. Sıra dışı bazı teknolojiler seri üretim araçlarda kullanılsa da yapılanlar çoğunlukla fuarlarda ilgi çekmek için konsept araçlar sergilemekten ibaret kaldı. Köklü otomobil firmaları belki biraz ağırdan aldı, belki fazla özgüvenliydi, belki de yaşanan ekonomik krizler nedeniyle bu değişimi görmezden gelmek zorunda kaldılar.

Tesla Etkisi

Otomobil üretmek gerçekten zor bir iştir. Birçok disiplinde ileri düzey mühendislik çalışması ve tecrübe gerektirir. Üstelik iş otomobil üretmekle de bitmez, güvenlik testlerinden marka algısının oluşturulmasına, satış açısından yedek parça tedarikine kadar birçok farklı alanda yıllar süren çalışmalar yapılması gerekir. Tüm bunların sonunda pazara sunulan otomobil son derece dişli rakiplerle mücadele etmek zorundadır. Böylesi bir süreçte varlık gösterebilen az sayıda otomobil firması var. Öte yandan 5-10 yıl önce kurulmuş firmaların uza-ya roket göndermede NASA ile yarıştığı bir dünyada ne kadar zor olursa olsun otomobil sektörünün girişimciler tarafından boş bırakılması söz konusu olamazdı. Tesla Motors 2003'te elektrikli araçlar üretmek amacıyla kuruldu. Bu dönemde tümüyle elektrikle çalışan otomobil fikri otomotiv dünyasında pek ciddiye alınmadı, uzunca bir süre de bu durum değişmedi. Ancak girişimci Elon Musk projeyi sahiplendi ve firmaya şahsen yatırım yaparak kurucuları arasına girdi. Tesla'nın planı basitti. Pahalı ve havalı bir spor otomobil üret. Buradan elde ettiğin parayla nispeten ucuz ama üst sınıf bir araç üret. Buradan da elde ettiğin parayla herkes tarafından satın alınabilecek bir araç üret. Bu plan çerçevesinde ilk olarak 2008'de Tesla Roadster spor otomobil üretildi.

Dev ekranlar
Tesla'da standart olarak
sunuluyor.

Tesla'nın ilk elektrikli otomobili
Roadster (sağda)



Roadster tek şarj ile 320 km'den fazla gidebilen ilk seri üretim elektrikli araç olmuştı. Ardından lüks sedan araç olarak Model S üretildi. Model S otomobil dünyasında deprem etkisi yarattı. Mercedes, BMW gibi lüks sedan üreticilerinin lider olduğu bir pazarda Tesla Model S taleplerini yetiştirmekte zorlanıyordu. 2016'nın ilk çeyreğinde Model S ABD'de lüks ve spor segmentinde en çok satılan araç unvanını kazandı. Benzer şekilde iyi satış rakamları yakalayan Model X adlı SUV aracın ardından planın üçüncü aşaması olarak Model 3 tanıtıldı. 2017'de üretim bandından çıkacak araç için tanıtımın ilk haftasında 325.000 ön sipariş alındı. Böyle bir talebin gelmesi insanların otomotiv sektöründen değişim beklediğinin en büyük kanıtı oldu.

Tesla'nın otomotiv dünyasındaki etkisi sadece elektrikli araçlarla sınırlı değildi. Tesla Model S'e biri 31 cm diğeri 43 cm olmak üzere iki büyük bilgi ve eğlence ekranı yerleştirmişti. Birkaç satırlık ekranların bile opsiyonel olduğu bir dünyada bu ekranlar otomotiv dünyası için yine bir ilkti. Linux işletim sistemi üzerinde çalışan bilgi ve eğlence sistemi Tesla'nın radikal hedeflerinin habercisiydi.



Otopilot adı verilen bir yazılım ile otomobildeki çeşitli algılayıcılardan faydalanılarak otomobile sürücüsüz gidebilme yetisi kazandırıldı. Otopilot sürücüsüz araç yazılımı, seri üretim araçlarda kullanılan en gelişmiş sürücüsüz araç teknolojisi olarak liderliğini sürdürüyor. Mükemmel olmasa da otopilotun özellikle otoyol sürüşlerinde son derece başarılı olduğu görüldü. Sürekli geliştirilen otopilot sistemi her zaman internete bağlı çalışan bu otomobillerde uzaktan güncellenebiliyor. Henüz işin başında olsa da Tesla'nın otopilot ile yakaladığı başarı, otomobil kavramını "üzerinde ileri düzey akıllı yazılımların çalıştığı donanım" tanımına doğru dönüştürmeye başladı. Tesla Motors bundan sonraki süreçte ne kadar başarılı olur bilinmez, ama şu ana kadar yaptıklarıyla otomotiv dünyasında dönüşüm ateşinin fitilini yaktığını söyleyebiliriz.

TESLA NEDEN ÖNEMLİ

- ✓ Tümüyle elektrikli otomobillerin içten yanmalı motorlu otomobillere rakip olabileceğini kanıtladı.
- ✓ Elektrikli otomobillerin de "havalı" olabileceğini gösterdi.
- ✓ Sıfırdan başlayarak kısa zamanda otomobil üretilebileceğini gösterdi.
- ✓ İyi bir elektrikli otomobilin iyi satılabileceğini gösterdi.
- ✓ Otomobillerde yazılımın ne kadar önemli olduğunu gösterdi.



İçten Yanmalı Motorlardan Elektrikli Motorlara

İlk modern içten yanmalı motorun 1876'da Nikolaus Otto tarafından piyasaya sunulmasının üstünden 140 yıl geçmiş olmasına rağmen içten yanmalı motorların temel mekanizması pek değişmedi. Bu alanda birçok teknolojik gelişme yaşandı ancak aradan geçen onca zamana rağmen verimlilik artışında kayda değer bir iyileşme sağlanamadı. Otomobillerde kullanılan modern bir turbo şarjlı motor en iyi durumda %25-%30 arası bir verimlilik oranı yakalayabiliyor, günümüzde çoğu araç için bu oran %18-%20 düzeyinde. Otto tarafından geliştirilen motorun %12 verimlilikle çalıştığı düşünülürken, milyarlarca liralık araştırma geliştirme harcamasına rağmen enerji verimliliği konusunda kayda değer bir ilerleme sağlanamadığı söylenebilir. Modern otomobillerde yakıt tüketimi 100 km'de 5 litre civarına düşürülmüş durumda. Bu oranın yakalanabilmesi için otomobillerin tasarımlarında hava sürtünme katsayılarını düşürecek radikal değişiklikler yapıldı. Ayrıca motorlarda turbo beslemenin kullanılması, ihtiyaç olmadığında silindirlerin devre dışı bırakılması, hidrolik direksiyonların ve klimanın elektrikli hale gelmesi, motor soğutma sistemlerinin elektronik kontrollü hale getirilmesi, sürtünmeyi azaltan madeni yağların geliştirilmesi, araç beklerken motorun durdurulmasını sağlayan aç-kapa teknolojisi, daha verimli vites kutuları gibi birçok teknik ve teknoloji de geliştirildi. Yakıt tüketimini düşürmek için kullanılan böylesi karmaşık mekanizmalar beraberinde maliyet artışı, bakım ve tamirat zorluğu gibi sorunları da getiriyor. Üstelik verim düşüklüğünden dolayı, harcanan dört birim enerjinin üç birimi kullanılamıyor. Bu durum içten yanmalı motorlara alternatifler ortaya çıkardı.

İçten yanmalı motorlara alternatif olarak hidrojen yakıt piliyle çalışan, sıkıştırılmış havayla çalışan, hibrit özellikli motorlar var. Ancak elektrikli motor en çok öne çıkan alternatif. Elektrikli motorların verimlilik oranı %85 civarında. Üstelik elektrikli motorların yapısı içten yanmalı motorlarınkine çok daha basit. Aslında elektrikli otomobillerin geçmişi de içten yanmalı motorlar kadar eski, ancak pil teknolojisinden kaynaklanan sınırlamalar elektrikli otomobilin öne çıkmasını engelledi. Son yıllarda cep telefonu gibi mobil cihazların yaygınlaşması



pillerin iyileştirilme sürecini hızlandırdı. Hafif, güvenilir, hızlı şarj olabilen ve çevreye çok fazla zarar vermeyen piller geliştirildi. Pil fiyatlarının her yıl önemli ölçüde düşmeye devam etmesi de elektrikli otomobillerin işini kolaylaştırıyor.

Elektrikli motorların içten yanmalı motorlar karşısında yapısal başka üstünlükleri de var. Elektrikli motorlar çalışırken neredeyse hiç ses çıkarmıyor, bu durum hem konfor artırıyor hem de motor sesini yalıtım için para harcanmıyor. İçten yanmalı motorlar duraklamalarda düşük devirde de olsa çalışmaya devam ediyor, aç-kapa gibi teknolojilerle bu durum aşılmaya çalışılsa da elektrikli motorlarda böyle bir sorun yok. Elektrikli motorlar yüksek torku düşük devirden itibaren sunuyor ve doğrusal bir hızlanma sağlıyor. Bu durum sürüş keyfini artırıyor. Bu gibi artılarına rağmen elektrikli motorların da bazı olumsuz tarafları var. Pil teknolojisindeki tüm gelişmelere rağmen elektrikli otomobillerin menzili sınırlı. Mesela ülkemizde de satılan BMW i3 elektrikli otomobilin günlük kullanımda menzili 200 km'yi bulmuyor.



Mercedes-Benz CLA modeli 2013'te 0,22 Cd değeriyle en düşük hava sürtünme katsayısına sahip araç unvanını kazandı.

2015'te ve 2016'da yılın motoru unvanını kazanan **Peugeot Puretech** içten yanmalı motor



Bu konuda endüstri lideri sayılabilecek Tesla Model S için bu değer 500 km'nin altında. Genel olarak şarj süreleri uzun. Her ne kadar özel şarj istasyonlarında yarım saatte pilleri %50 doluluk oranına çıkarmak mümkün olsa da ev tipi prizlerde şarj süresi 12 saati bulabiliyor. Üstelik pil maliyeti de hayli yüksek. Kimi elektrikli otomobil üreticileri bu yüksek maliyeti finansa etmek için pil kiralama imkânı sunsa da kullanıcılar açısından bu durum pek cazip değil. Bu gibi nedenler yüzünden otomobil üreticileri elektrikli otomobillere yatırım yapmak konusunda çekimser davranıyor.

Öte yandan elektrikli otomobillerin çıkarına olabilecek başka gelişmeler de var. Dünyada birçok ülke çevre kirliliği, enerji çeşitlendirmesi, iklim değişikliği gibi etmenleri dikkate alarak elektrikli otomobillere özel teşvikler veriyor. Bazı ülkelerde elektrikli otomobil müşterileri hem araç satın alırken devlet desteğinden faydalıyor hem de yıllık vergilerden muaf olabiliyor. Otomobil üreticilerine de elektrikli otomobil satmalarını sağlamak için bazı yaptırımlar uygulanmaya başladı. İşler öyle bir

noktaya vardı ki, Almanya, Norveç gibi ülkelerde önümüzdeki on beş yıl içinde içten yanmalı araç satışının tümüyle yasaklanmasına yönelik yasa teklifleri hazırlanıyor. Dolayısıyla bugün elektrikli otomobillerin dünyadaki pazar payı %1'in altında olsa da geleceğinin parlak olduğu söylenebilir.

BMW i3
elektrikli otomobilin
altyapısı



Sürüş Keyfinden Sürücüsüz Araca

Otomobil sahibi olmanın en güzel yanlarından biri de sürerken alınan keyif. Özellikle iyi mühendislik ürünü bir otomobili sürmenin keyfi gerçekten çok farklı. Peki işe gidip gelirken, yoğun trafikte de otomobil sürmek eğlenceli mi? Sabah evinizden çıktığınızda otomobiliniz kapının önünde ısınmış bir şekilde sizi bekliyor. Biniyorsunuz ve işe gitmek istediğinizi söylüyorsunuz. Yolculuk esnasında önünüzdeki ekrandan günün programını kontrol ediyor, gündemdeki haberlere göz atıyor, bir taraftan da kahvenizi yudumluyorsunuz. Aracınız sizi iş yerinizin kapısında bırakıyor ve kendisine uygun bir park yeri aramak üzere uzaklaşıyor. Bu anlatılanlar tahmin ettiğiniz kadar uzak bir geleceğe ait değil. Şu anda sürücüsüz araç teknolojisi hızla gelişiyor. Neredeyse tüm otomobil üreticileri sürücüsüz araç geliştirmek için çalışma yapıyor. Birçok teknoloji firması istahla bu alanda çalışıyor. Intel önümüzdeki iki yıl içinde sürücüsüz araç teknolojisine 250 milyon dolar yatırım yapacağını açıkladı. Ürettiği bilgisayar işlemcileriyle bilinen Intel'in sürücüsüz araç konusuna yatırım yapması ve bu yatırımı Los Angeles Otomobil Fuarı'nda açıklaması teknoloji ve ulaşım sektörünün içi içe girdiğinin bir göstergesi. Intel bu alana yüzünü dönen firmalardan sadece biri. NuTonomy adlı firma Singapur'da sürücüsüz araçları ticari olarak kullanmaya başladı. 2019'a kadar Singapur'da sürücüsüz olarak gidebilen binlerce taksiyi devreye almayı hedefleyen firma, 1 North adlı bölge içinde kalmak koşuluyla sürücüsüz taksilerini çalıştırmaya başladı. Araçlar her ne kadar deneme aşamasında olsa da halka açık yollarda hareket ediyorlar. Ekran kartı üreticisi Nvidia, Çin'in Google'ı diyebileceğimiz Baidu ile birlikte sürücüsüz araç platformu geliştirdiğini duyurdu. İki firma yapay zekâ alanındaki tecrübelerini birleştirerek bütün araç üreticilerinin kullanabileceği bir sürücüsüz araç platformu geliştirmeyi hedeflediklerini açıkladı. Ülkemizde de hizmet veren ve taksilere alternatif olarak öne çıkan Uber, Volvo ile işbirliği yaparak yarı otonom deneme araçlarını Pittsburg'da devreye aldı. Ayrıca Uber tarafından satın alınan Otto adlı firma otonom sürüş özelliği kazandırdığı bir tır kullanarak 193 km'lik bir yolculuk sonucunda ilk teslimatını yaptı.

Günümüzde ölüm nedenleri arasında trafik kazaları üst sıralarda yer alıyor. Trafik kazalarının nedenleri incelendiğinde alkollü araç kullanmak, hız sınırlarını aşmak, dikkatsiz sürüş gibi nedenler öne çıkıyor. Büyük çoğunluğu sürücülerle ilişkili olduğu için bunların hiçbirisi sürücüsüz araçlar için geçerli olmayacaktır. Dolayısıyla otonom araçların trafik kazalarını önemli ölçüde azaltması bekleniyor. Otomobilini kendisi kullanmış bir nesile kendiliğinden giden bir otomobilde yolculuk yapmak tedirgin edici gelebilir, ancak gidişat bu yönde. Şu anda yollarda yarı otonom araçlar var. Yarı otonom kavramı, sürücü müdahalesi olmadan, belirli yol koşullarında kendi başına gidebilen ancak ihtiyaç duyulduğunda sürücünün müdahale edebildiği otomobiller için kullanılıyor. 2020'den itibaren yasal izinleri alınmış tam otonom araçların trafikte seyretmeye başlayacağı tahmin ediliyor. Bu konuyu düz vites ile otomatik vites kıyaslamasına benzetebiliriz. Her ne kadar usta şoförler sürüş keyfi adına her zaman düz vitesi tercih ediyor olsa da çoğu sürücü artık otomatik vitesli araçlar kullanıyor. ABD'de yapılan bir araştırmaya göre, satılan otomobillerin sadece %3'ü düz vitesli. Muhtemelen 20 yıl sonra benzer bir oran otonom olmayan araçlar için de geçerli olacaktır.

Bu konu o kadar çok ilgi çekiyor ki büyük firmaları beklemeden, kendi garajlarında sürücüsüz otomobil teknolojisiyle uğraşanlar da var. Hobisi elektronik olanların favori araçlarından mini bilgisayar Arduino için PolySync tarafından geliştirilen Açık Kaynaklı Otomobil

Uber ve Volvo sürücüsüz araç konusunda iş birliği yapıyor.



Kontrol Projesi adlı kit tam olarak bu işe yarıyor. 649 dolara satılan kit, Kia Soul marka araçlarla entegre olacak şekilde hazırlanmış. Projede kullanılan tüm kodlar açık kaynak olarak sunulmuş ve başka marka ve model araçlarla da çalışacak şekilde değiştirilebiliyor. Otomobilin ana kontrol ünitesiyle entegre çalışan sistem direksiyon, gaz, fren gibi temel parçaları kontrol edebiliyor.

Sürücüsüz araç teknolojisinin gelişmesiyle araç sahipliği kavramı da değişiyor. Eğer aracınız siz olmadan da yolda gidebiliyorsa neden garajda beklesin ki? Kullanmadığınız zamanlarda taksi gibi çalışarak size para kazandırabilir. Bu durumda araç sahibi olmakla taksi sahibi olmak arasında pek de fark kalmayacaktır. Tam tersinden bakıldığında, basit bir cep telefonu uygulaması ile istediğiniz aracı çağırıp istediğiniz yere gidebiliyorsanız neden araç sahibi olasınız ki? Elektrikli araçların yaygınlaşması ve şoför ihtiyacının ortadan kalkması taksilere ödenen paranın önemli ölçüde azalmasına da yol açacaktır. Öte yandan araç sahibi olma ihtiyacı azalacağından yollardaki araç sayısı da düşecek ve şehirler daha yaşanabilir hale gelecektir. Elbette otomobil sektörü de finansal açıdan küçülecek belki şoförlük mesleği ortadan kalkacaktır. Tüm bu gelişmeler, araç sahipliği ve toplu taşıma gibi kavramları yeniden tanımlamamızı gerektirecektir.



Uzun yıllardır beklenen sürücüsüz araçlar artık gerçek oluyor.



Sürücüsüz Araçların Faydaları

- ✓ Trafik kazalarının azalması sayesinde daha az kişinin ölmesi, kaza maliyetlerinin düşmesi, sigorta primlerinin azalması
- ✓ Verimli sürüş sayesinde daha az enerji tüketimi
- ✓ Trafik yoğunluğunun azalması
- ✓ Gürültü, park yeri yetersizliği, çevre kirliliği gibi sorunların azalması sayesinde daha yaşanabilir şehirlerin ortaya çıkması
- ✓ Araç sürmekle harcanan zamanın daha iyi değerlendirilme imkânı doğması

PolySync tarafından geliştirilen Arduino temelli, sürücüsüz araç kiti (solda)

Google'ın sürücüsüz otomobili (üstte)



Trafikteki araçlar birbirleriyle konuşarak bilgi paylaşabilecek.

Donanım - Yazılım

Otomobillerin sürücüsüz hale gelmesi ileri düzey yapay zekâ yazılımlarının kullanılmasını gerektirse de otomobil kavramını değiştiren başka bir dönüşüm daha yaşanıyor. Önceleri otomobiller kendilerine has yüksek mühendislik ürünü donanımlar olarak tanımlanırken giderek üzerinde ileri düzey yazılımların çalıştığı standart donanımlar haline geliyor. iPhone 5, 6 ve 7 arasında donanım açısından farklar olsa da asıl önemli olan üzerinde çalışan işletim sistemi. Eğer telefonunuz çok eski değilse yeni çıkan işletim sistemini kullanabiliyor ve birçok yeni özellikten faydalanabiliyorsunuz. Benzer şekilde bir süre sonra aracınızı değiştirmek yerine yazılımını güncellemeniz yetecek. Bu sayede yeni özelliklere kavuşabileceksiniz. Bu duruma bir örnek Tesla Model S araçlarda yaşandı. Geçtiğimiz aylarda kaza esnasında aracın alev alma ihtimalini azaltmak için bir yazılım güncellemesi yapıldı. Sürekli internet bağlantısı olan araçlara bu güncelleme otomatik olarak kuruldu. Araçların süspansiyon yükseklikleri yangını önleyecek şekilde değiştirildi. Böylece Tesla sahipleri herhangi bir Tesla servisine gitmeden araçları “yenilenmiş” oldu.

Otomobillerle diğer elektronik aletler arasındaki fark her geçen gün kapanıyor. Çevrimiçi alışveriş sitesi Amazon.com İtalya’da internet üzerinden araç satışına başlayacağını duyurdu. Alibaba adlı çevrimiçi alışveriş sitesi ise işi biraz daha ileri taşıyarak kendi adına Çin’de ürettiği RX5 adlı otomobilin satışına başladı. Alibaba’nın benzer şekilde ürettiği buzdolabı, elektrikli süpürge gibi akıllı ev eşyalarında da kullanılan YunOs adlı işletim sistemi, RX5’te de kullanılıyor. Bu ortak işletim sistemi sayesinde, bir buzdolabı otomobille iletişim kurarak otomobilin süpermarkete yaklaştığını anlayabiliyor ve içindeki malzemeleri kontrol edip eksik listesini otomobile gönderiyor. Otomobil, kendisine iletilen alışveriş listesiyle birlikte sürücüye markete uğrama uyarısında bulunabiliyor.

Gartner araştırma şirketi tarafından yapılan bir tahmine göre 2020’de her beş araçtan biri sürekli olarak internete bağlı olacak. Yeni kurulan Otonomo adlı bir firma, geliştirdiği teknoloji ile farklı birçok otomobil markasından topladığı verileri düzenleyerek farklı firmaların kullanımına sunuyor. Böylece kişisel veriler korunarak araçlarla ve insanların araç kullanımıyla ilgili veriler analiz edilebiliyor. Bu sayede bir trafik yetkilisi bir bölgedeki trafik ışığı etrafında sürücülerin bekleme sürelerini analiz edip trafik ışığının daha verimli çalışmasını sağlayabiliyor. Uzun süredir yolda olan bir sürücüye yaklaşmakta olduğu bir lokantadan otomatik olarak indirim kuponu gönderilebiliyor. Bir sigorta şirketi sürücünün araç kullanım verilerini inceleyerek çok daha gerçekçi bir fiyat teklifinde bulunabiliyor. Bu tür sistemlerin yaygınlaşması sonucu, örneğin sigorta ücretinin artmasını istemeyen bir sürücü çok daha dikkatli ve trafik kurallarına uyarak araç kullanmaya başlayacaktır. Üstelik araçlar birbiriyle de iletişim halinde olabilecek. Trafikte seyreden araçlar sürekli kendi aralarında konuşarak yol ve trafik şartlarıyla ilgili bilgi değiş tokuşu yapabilecek. Bu sayede zincirleme trafik kazaları da tarihe karışabilir. IBM, General Motors ile anlaşarak çevrimiçi araç işine girdi. Birlikte geliştirdikleri Onstar Go adlı sistem bireysel sürücü alışkanlıkları ve tercihleriyle ilgili topladığı verileri IBM’in Watson adlı yapay zekâ yazılımına aktarıyor. Watson bu bilgileri analiz ederek sürücülere çeşitli önerilerde bulunuyor. Önümüzdeki yıl General Motors tarafından üretilen 4 milyon araçta bu sistemin kullanılması bekleniyor. Tüketici elektroniği alanında dünyanın önde gelen firmalarından olan Samsung geçtiğimiz günlerde 8

Yeni birçok otomobilde öndeki araca çarpmanızı engelleyen aktif güvenlik önlemleri var.



milyar dolara Harman Uluslararası Endüstri adlı firmayı satın aldı. Lüks araçlar için ürettiği müzik sistemleriyle bilinen Harman, gelirinin yaklaşık yarısını otomobillere internete bağlanma özelliği kazandıran donanım ve yazılımları satarak kazanıyor. Samsung'un bu firmayı satın alması, otomobillerin tıpkı cep telefonları gibi internete bağlı akıllı cihazlara dönüşme sürecinde öne çıkmak için yapılmış bir hamle olarak yorumlanabilir. Sonuç olarak internete sürekli bağlı olan araçlardan toplanan verilerle insanların araç kullanma şekli çok değişecektir.

Otomobillerde yazılımın ön plana çıkmasıyla otomobil hırsızlığı kavramı da değişiyor. Önümüzdeki yıllarda otomobil hırsız yerine otomobil korsanı ya da otomobil hacker'ı terimini kullanmaya başlayabiliriz. Otomobillerin kilidini zorla açıp düz kontak yaparak otomobil çalma dönemi çoktan kapandı. Son derece gelişmiş yazılımlı araçları çalmak eskisi kadar kolay değil. Bunun için gerçekten hacker olmak gerekebiliyor. Örneğin ABD'de Tesla araçların çalınma oranı diğer araçlara göre 13 kat daha düşük. Üstelik böylesi bir araç çalınsa bile aracın topladığı ve merkeze gönderdiği onca veri dikkate alındığında hırsızlar kısa zamanda yakayı ele verecektir.

Dört dörtlük sürücüsüz araçlar üretilmesi için biraz daha zaman gerekse de otomobillerdeki dönüşüm çoktan başladı. Araçlardaki emniyet kemeri, hava yastığı gibi pasif güvenlik önlemlerine artık aktif güvenlik önlemleri de eklendi. Sürücüsüz araçlardaki kadar akıllı olmasalar da önümüzdeki beş yıl içinde satılacak araçların çoğunda aktif güvenlik önlemleri bulunacak. Örneğin önündeki araca fazla hızlı yaklaştığında otomatik fren yaparak çarpışmayı önleyen veya çarpışmanın şiddetini azaltan otomatik fren sistemi birçok araçta standart olarak yer almaya başladı. Benzer şekilde sürücünün şeritten çıkmasını engelleyen veya sürücüyü uyarın şerit takip yardımcısı yeni otomobillerde artık son derece yaygın.

Otomotiv sektörü hem teknolojinin etkisi hem de insanların beklentilerinin değişmesi nedeniyle büyük bir değişim rüzgârının etkisinde. Önümüzdeki on yıl içinde otomobillerde adeta teknolojik bir devrim yaşanacak.



Otomobil çalmak için doktora yapmanız gerekebilir!

Elbette bu süreçte çeşitli teknik ve sosyal sorunlar da baş gösterecektir. Yaşanacak değişimin meslek seçimi, şehir planlaması gibi konularda da önemli etkileri olacaktır. Yirmi yıl içinde profesyonel şoför sayısında önemli bir düşüş yaşanursa şoförlüğü meslek edinen kişiler işsiz kalabilir. Gençlerin kariyerlerini planlarken bu tür şeyleri dikkate alması gerekebilir. Akaryakıt tüketimi düşecek, elektrik kullanımı artacaktır. Sürücüsüz araçlarla ilgili önemli yasal düzenlemeler yapılması gerekecektir. Tüm bunlar iyi bir planlama ile çözülebilir. Erken adım atmak özellikle genç girişimciler için önemli bir farkındalık da olacaktır.

Son olarak bu değişimin ülkemizdeki yansımalarına da göz atalım. Ülkemizde otomotiv endüstrisi hayli gelişmiş durumda. Özellikle ihracatta otomotiv çok önemli bir yer tutuyor. Bilgi birikimi, tecrübeli ve nitelikli insan gücü sayesinde, dünya çapında birçok otomobil markası için üretim üssü haline gelmiş durumdayız. Bu potansiyelin yerli marka otomobillerle bir üst düzeye taşınması milli hedeflerimiz arasında. Otomotiv sektörünün yaşadığı dönüşüm düşünüldüğünde yerli otomobilleri avantajlı hale getirecek bazı temel özellikler de ortaya çıkıyor. Otomobil dünyasının geleceği ve ülkemizin enerji politikalarına baktığımızda geliştirilecek otomobilin elektrikli olması önemli. İlk aşamada yarı otonom sonrasında tümüyle otonom sürüş yetenekleri olmalı. Ülkemizde uluslararası ölçekte rekabetçi yazılım projelerine imza atılıyor. Yazılım sektöründeki yeteneğimizin otomotiv sektöründeki bilgi birikimiyle birleştirilmesi ve otonom sürüş özellikli bir otomobil üretilmesi kalıcı bir marka oluşmasına önemli katkı yapacaktır. Dünya otomotiv sektöründe önemli bir değişimin ve dönüşümün yaşandığı bu dönem böyle bir hedef için büyük bir fırsat sunmaktadır. Bu fırsatı değerlendirebilirsek dünya çapında rekabetçi bir yerli marka otomobil üretebiliriz. ■

Kaynaklar

http://www.driverless-future.com/?page_id=384
<http://www.latimes.com/business/autos/la-autoshw/la-fi-hy-disappearing-stick-shift-20161115-story.html>
<http://www.gartner.com/newsroom/id/2970017>
<http://www.businessinsider.com/teslas-are-hard-to-steal-2016-7>

Merak Ettikleriniz

merak.ettikleriniz@tubitak.gov.tr



Madeni Paraların Kenarları Neden Genellikle Tırtıklıdır?

Tuba Sarıgül

Madeni paraların geçmişi MÖ 600'lü yıllara kadar dayanıyor. Geçmişte madeni paralar altın ve gümüş gibi değerli madenlerden üretiliyor ve dövülerek şekillendiriliyordu. Zamanla ticaretin gelişmesine bağlı olarak madeni paraya talebin artması, darphanelerin daha hızlı üretim yapmasını zorunlu hale getirdi. Ancak üretim elle yapıldığı için bu süreçte şekli çok düzgün olmayan düşük kalitede madeni paralar üretildi. Bu durum sahte ve kenarları yontulmuş -kalpazanlar madeni paraların kenarlarını yontarak değerli madenlerden küçük miktarlarda çalışıyordu- paraların fark edilmesini zorlaştırıyordu.

Bu sorunun üstesinden gelmek için geliştirilen yöntemlerden biri madeni paraların makineler kullanılarak üretilmesiydi. Böylece şekli çok düzgün dairesel paralar üretmek mümkün oldu. Paraların kenarlarının yontulmasını engellemek için ise madeni paralar kenarları tırtıklı şekilde üretilmeye başlandı. 1696 yılında İngiltere Kraliyet Darphanesi'nin başına getirilen fizikçi Isaac Newton madeni paralar kırılarak yapılan sahtecilikle başa çıkmak için bu yöntemi kullanmıştı.

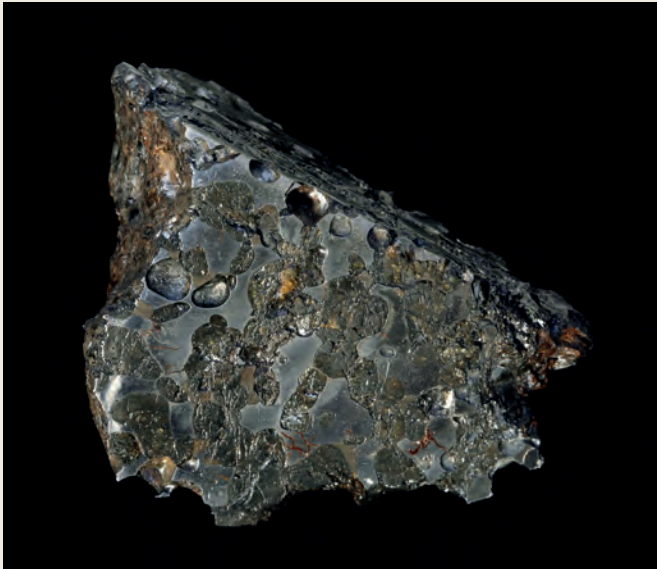
Günümüzde ise madeni paralar değerli madenlerden yapılmamasına rağmen (çoğunlukla bakır, nikel ve çinko alaşımlarından üretiliyorlar) kullandığımız bazı madeni paraların kenarları tırtıklı.

Dünya'ya Çarpan Göktaşlarının Nereden Geldiğini Nasıl Biliyoruz?

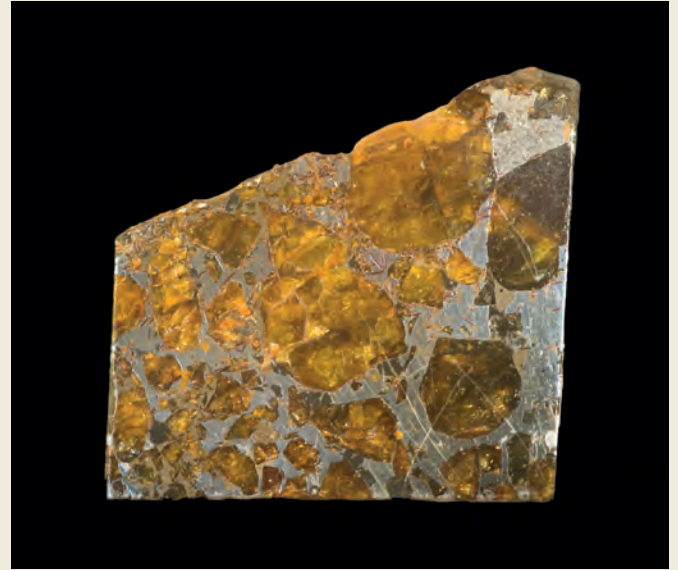
Tuba Sarıgül

Dünya'ya çarpan göktaşları meteorit olarak isimlendiriliyor. Meteoritler çok değerli jeolojik örnekler. Çünkü insanlı ya da insansız uzay araçlarının henüz gitmediği gök cisimlerinin yapısı hakkında bilim insanlarına doğrudan bulgular sağlayabiliyor. Meteoritlerin birçoğunun kaynağı Mars'la Jüpiter arasındaki Asteroit Kuşağı. Büyük gök cisimlerinin kütleçekim etkileri ve diğer göktaşları ile çarpışmalar, bu parçacıkların yörüngelerinin değişmesine ve Dünya'ya çarpmalarına neden olabiliyor. Dünya üzerinde ayrıca kaynağı Ay ve Mars olan meteoritler de var.

Bir meteorit Dünya üzerindeki diğer kayalardan kimyasal bileşimi ve yaşına bakılarak ayırt edilebiliyor. Asteroit Kuşağı'ndaki göktaşlarının Güneş Sistemi'nin oluşumundan arta kalan maddeler olduğu biliniyor. Bu nedenle kaynağı Asteroit Kuşağı olan meteoritler yaklaşık 4,5 milyar yıl yaşında. Dünya'daki kayalar ise fiziksel ve kimyasal yapılarında farklı jeolojik süreçler sonucu (örneğin volkanik etkinlikler, yer kabuğundaki levhaların hareketi, aşınma) ortaya çıkan değişimler nedeniyle daha genç.



Kaynağı Ay ve Mars olan meteoritlerin, asteroit ya da kuyruklu yıldız gibi daha küçük gök cisimlerinin Ay'ın ve Mars'ın yüzeyine çarpması sonucu uzaya dağılan parçacıklar olduğu tahmin ediliyor. Dünya üzerinde bugüne kadar tespit edilen Mars kaynaklı meteoritlerin yaşları 4,5 milyar ile 160 milyon yıl arasında değişiyor. Bu tür meteoritlerin yaşlarının geniş bir aralıkta değişmesi jeolojik olarak aktif bir gezegenden geldiklerinin göstergesi olarak kabul ediliyor. Çünkü daha küçük gök cisimleri olan asteroitler oluşumlarından sonra hızla soğuyor. Bir meteoritin Mars kaynaklı olduğunun diğer bir göstergesi ise kimyasal bileşimindeki farklılıklar. Bunların yanı sıra Mars kaynaklı olduğu düşünülen meteoritlerin içine hapsolmuş gaz kabarcıkları incelendiğinde, kimyasal bileşimlerinin ve izotop oranlarının Mars'ın atmosferinde bulunan gazlarla benzer olduğu anlaşıldı.



Ay'dan geldiği düşünülen meteoritlerle ilgili ise insanlı uzay görevleri sırasında alınan örnekler sayesinde daha doğru öngörüler yapmak mümkün. Ay'dan gelen meteoritlerin kimyasal bileşimi Dünya'daki kayalardan ve diğer meteoritlerden farklı. Örneğin Ay'daki kayaların yapısında bol miktarda bulunan anortit (silisyum, kalsiyum ve alüminyum içeren bir mineral) Dünya'da ve elimizdeki bilgilere göre asteroitlerde ve kayaç yapısındaki diğer gezegenlerde çok daha düşük oranda bulunuyor.

Kedilerin Gözleri Neden Karanlıkta Parlar?

Tuba Sarıgül

Kedi, köpek, geyik gibi bazı hayvan türlerinin gözleri karanlıkta parlar. Bu hayvanların gözlerinde ışığı yansıtma özelliği olan *tapetum lucidum* isimli ince bir katman bulunur. Gözün arkasındaki *tapetum lucidum*, hayvanların ışık yoğunluğunun düşük olduğu koşullarda daha iyi görmesini sağlar.



Göze gelen ışık mercekle tarafından gözün arkasındaki, üzerinde ışığı algılayan sinir hücreleri olan retinaya odaklanır. *Tapetum lucidum* tabakası ışığı bir ayna gibi yansıtarak, ışığın sinir hücreleri tarafından algılanabilmesi için ikinci bir imkân sağlar. Bu durum özellikle geceleri görüşü iyileştirir. İnsanların gözünde bu katman yoktur.

Kedilerin ve *tapetum lucidum* tabakasına sahip diğer hayvanların gözlerinin geceleri parlamasının nedeni, flaşlı fotoğraflarda bazı insanların gözlerinin kırmızı görünmesine sebep olan mekanizmayla benzerdir. Işık yoğunluğunun düşük olduğu koşullarda, gözün içine daha fazla ışık girebilmesi için gözbebekleri büyür. Bu nedenle gözün arkasındaki *tapetum lucidum* tabakasından yansıyan ışık geceleri daha kolay fark edilir ve parlama olarak algılanır.

“Neden Flaşlı Fotoğraflarda Gözler Kırmızı Çıkar?” sorusunu daha önce TÜBİTAK *Bilim Genç* dergisinde cevaplamıştık. Sorunun yanıtına www.bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/neden-flasli-fotograflarda-gozler-kirmizi-cikar adresinden ulaşabilirsiniz.

Bowling Topu Suda Yüzer mi?

Pınar Dünder

Belki de pek çoğunuz bu soruya “Mümkün değil!” yanıtını verecektir. Gülle gibi topların suda yüzdüğü nerede görülmüş, değil mi? Peki, tekrar düşünmeye ne dersiniz?

Bir cismin suda batıp batmayacağı cismin toplam yoğunluğuna bağlıdır. Toplam yoğunluğu, suyun yoğunluğundan daha fazla olan cisimler batar. Suyun yoğunluğu 1 gr/cm^3 'tür. Yani yoğunluğu santimetre küp başına 1 gramdan fazla olan cisimler suda batar.

Bir cismin yoğunluğu, kütlesinin toplam hacmine oranıdır. Bowling topları yaklaşık aynı büyüklükte ve hacimde olsalar da kütleleri farklı olabilir.



Bowling toplarının standart kütleleri 2,7 kg ile 7,2 kg arasındadır. Bu durumda aynı hacimdeki topların suda batıp batmayacağını kütleleri belirler. Bowling toplarının içinde bulunan boşluklar hesaba katılarak elde edilen hacim göz önünde bulundurulduğunda kütlesi yaklaşık 5,5 kg'ın üzerinde olan toplar suda batarken, daha hafif olan toplar yüzer.

Yine de ikna olmadınız mı? O zaman telefon ya da tabletinizi aşağıdaki QR kodun üzerine tutun ve ekrana gelen videoyu izleyin. Videoyu bilgisayarınızdan izlemek isterseniz <https://www.youtube.com/watch?v=NqNGW0oOXE4> adresine tıklayabilirsiniz.

Neden Yükseklerle Çıktıkça Sıcaklık Azalır?

Mahir E. Ocak

Yükseklere çıktıkça giderek Güneş'e yaklaştığınız için sıcaklığın artması gerektiğini düşünebilirsiniz. Ancak Güneş yaklaşık 150 milyon kilometre uzaklıktadır. Bu mesafenin sadece birkaç kilometre azalması Güneş'ten alınan enerji miktarında önemli bir değişiklik yapmaz. Aksine yeryüzünden uzaklaştıkça sıcaklığın düşmesi hepimizin aşına olduğu bir olgudur. Bu durumun sebebi yükseklerle çıkıldıkça düşen basınçla beraber havadaki moleküllerin ortalama enerjisinin de düşmesidir.

Belirli bir yükseklikteki bir miktar havayı ele alalım. Bu bir miktar gaz, atmosfer içinde yükseldikçe üzerindeki toplam hava miktarı azaldığı için kendini giderek daha düşük basınçlı bir ortamın içinde bulur. Böylece yükselen hava genişler ve daha büyük bir hacmi kaplar.

Ancak genişleme enerji isteyen bir süreçtir. Moleküller uzaklaşırken hareket enerjilerinin bir kısmını kaybeder. Sıcaklık ortalama hareket enerjisinin bir ölçüsü olduğu için bu durum yükselen havanın sıcaklığının da düşmesi anlamına gelir. Bu yüzden daha yüksek irtifalar daha soğuktur.



Obezite Genetik midir?

Mahir E. Ocak

İnsanlar pek çok özelliklerini kalıtım yoluyla ebeveynlerinden alır. Bu özelliklerin arasında vücut biçimi ve ağırlığı da vardır. Dolayısıyla çağımızın en önemli sorunlarından biri olan obezitenin temelinde de genetik etkenlerin yattığı söylenebilir. Bilimsel çalışmalar 100'ün üzerinde genin vücut yapısını belirlemede etkin rol oynadığını gösteriyor. Ancak bir insanın dış görünümü sadece genler tarafından belirlenemez. Vücutta hangi genlerin etkin rol oynayacağı çevresel etkenlere bağlı olarak değişir. Özellikle son 20-30 yılda dünya genelinde aşırı kilolu insanların sayısında görülen artışın sebebinin de daha çok çevresel etkenler olduğu söylenebilir. İnsanların geçmişe göre daha sağlıksız bir biçimde beslenmeleri ve daha az enerji harcamaları giderek daha kilolu hale gelmelerine neden oluyor.

Teknoloji Dünyası

Gürkan Caner Birer



Kulaklığınız Sizi Dinliyor Olabilir

Bir siber güvenlik araştırma merkezi tarafından yayımlanan makaleye göre sadece yazılım yardımıyla bilgisayarınıza takılı kulaklığı ya da hoparlörleri mikrofona dönüştürmek mümkün. Normal şartlarda hoparlör elektrik sinyalleri ses sinyallerine dönüştürüyor. Mikrofon ise tam tersi şekilde çalışarak ses sinyallerini elektrik sinyallerine dönüştürüyor. Ancak bilgisayarlarda bulunan ses kartları yeniden programlanabilir olduğundan hoparlörlerin mikrofon gibi çalışması sağlanabiliyor. Bahsi geçen makalede böyle bir yazılım geliştirilerek sıradan bir mikrofona yakın kalitede ses kaydı yapıldığı anlatılıyor. Bu tür bir yazılımı kullanan bir virüsün geliştirilmesi durumunda, bilgisayarınıza bir mikrofon takılı olmasa bile bilgisayarınıza bulaşan bir virüsünün ortamdaki konuşmaları dünyanın diğer ucuna iletebilme olasılığı hayli endişe verici bir durum.

Kaynak
<https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1611/1611.07350.pdf>



Geleneksel Televizyon Yayıncılığının Sonu mu Geliyor?

İnternet üzerinden içerik sağlayan web sayfalarının temel gelir kaynağını çevrimiçi reklamlar oluşturuyor.

Daha fazla gelir elde etmek için sayfalarda sunulan reklam sayısının artırılması, beklenmedik zamanlarda kullanıcıların önüne reklam çıkarılması yüzünden reklam engelleme yazılımları yaygınlaşmaya başladı.

Bu tür yazılımlar tarayıcınızla bütünsel çalışıyor ve ziyaret ettiğiniz sayfalardaki reklamları yok ediyor.

Böylece reklama boğulmamış bir sayfaya karşılaşıyorsunuz. Ancak bu durumda da içerik sağlayıcılar, örneğin haber siteleri gelir kaynaklarını kaybediyor. Eğer sayfayı kullanan herkes reklamları engellerse bu sayfaların yayın yapması mümkün olmayabilir. Bu çerçevede reklam engelleme yazılımları ile içerik sağlayıcılar arasında önemli bir mücadele devam ediyor. Geçtiğimiz günlerde

Der Spiegel dergisi Adblock Plus adlı reklam engelleme yazılımını mahkemeye verdi. Almanya'da görülen davada birkaç oturum sonunda reklam engelleme yazılımı davayı kazandı. Yargıçlar içerik sağlayıcıların reklam engelleme yazılımı kullanan ziyaretçileri engelleyebileceğini, bu kullanıcıların o sitenin içeriğinden faydalanmalarına izin vermeyebileceğini belirtti. Kullanıcıların da istemedikleri reklamları engelleme hakkının olduğunu vurguladı. *Der Spiegel*'in süreci bir üst mahkemeye taşıma hakkı var. Adblock gibi reklam engelleme yazılımları ücret karşılığında bazı siteleri beyaz listeye alıyor ve bunların "makul" bazı reklamları göstermesine izin veriyor. Her iki tarafın da haklı olduğu yanlar olsa da internet reklamlarının kontrolden çıktığı yadsınamaz bir gerçek. Bazı web sayfaları reklamlar yüzünden kullanılamaz duruma geldi. Kullanıcılar bu nedenle farklı seçeneklere yöneliyor. İçerik sağlayıcılar kullanıcılarını kaybetmek istemiyorlarsa başka gelir elde etme yöntemleri keşfetmeli.



Google'ın Rosetta Taşı ile Çeviriler Artık Daha Başarılı

1799'da Mısır'da bulunan Rosetta Taşı, aynı metnin üç farklı dilde yazımını içerdiği için hiyerogliflerin çözülmesinde önemli rol oynamıştı. Google'ın geliştirdiği, dijital Rosetta Taşı diyebileceğimiz bir yazılımla da çeviri hizmetinin iyileştirilmesi hedefleniyor. Geçtiğimiz Ekim ayında Google'ın çeviri hizmetinde önemli bir güncelleme yapıldı.

Yapay sinir ağları üzerinde çalışan derin öğrenme algoritmasının devreye alınmasıyla Türkçe'nin de içinde bulunduğu bazı dillerde çeviriler önemli ölçüde iyileşti. Çeviri yazılımları kaynak dildeki bir cümlede geçen sözcükleri bire bir hedef dile çevirerek en basit şekliyle çeviri yapar. O durumda sözcük bağlamından koptuğu için çeviri çoğu zaman başarısız olur. Bir sözcüğün bağlamıyla ilişkilendirilerek çevrilmesi için çeşitli algoritmalar geliştirilmiştir. Derin öğrenme algoritmasında yapay zekâ, iki dil arasında bire bir olarak çevrilmiş milyonlarca metni inceler. Sözcüklerin hangi cümlede nasıl kullanıldığına göre bağlam bilgisi çıkarılır. Bu bilgi hedef dildeki bağlamla ilişkilendirilerek çeviri yapılır. Sinirsel Makine Çevirisi (SMÇ) olarak adlandırılan bu tür sistemlerin kullanılması için yüksek işlem gücü gerekiyor. Ayrıca seyrek kullanılan sözcüklerde de sorunlar yaşanabiliyor. Google'ın algoritmada yaptığı iyileştirmelerle bu yöntemin başarı

oranı artırılmış ve çalışması için gerekli kaynak ihtiyacı azaltılmış. Bu değişikliğin Google çeviri hizmetinde iyi sonuçlar vermesinin ardından Google yeni bir makale yayımlayarak iki dil arasında çeviri yapmak için bire bir çeviri verisi ihtiyacını ortadan kaldıran bir sistem önerdi. Tüm dillerdeki cümle yapıları için ortak model kullanımı sayesinde artık her dil çifti için model çıkarmak gerekmiyor. Böylece sistem Türkçe'den İngilizce'ye ve İngilizce'den İspanyolca'ya çeviri için çalışıyorsa Türkçe'den İspanyolca'ya çevrilmiş hiçbir özgün metni incelemiden iki dil arasında başarıyla çeviri yapabiliyor. Bu tür gelişmeler herkesin kendi dilinde konuştuğu ama birbirini aynı dili konuşuyormuş gibi anladığı bir dünyanın yaklaştığını haber veriyor. Google çeviri hizmetine translate.google.com adresinden ulaşılabilir.

Kaynaklar
<https://arxiv.org/abs/1609.08144>
<https://arxiv.org/pdf/1611.04558v1.pdf>

Virüsler İşbirlikçi Arıyor

Yeni tespit edilen bir bilgisayar virüsü işbirlikçi olmanız durumunda size zarar vermiyor. Popcorn Time adındaki virüs bilgisayarınıza bulaştığında verilerinizi şifreleyerek kullanılmaz hale getiriyor. Bu tür bilgisayar virüslerinden daha önceki sayılarımızda bahsetmiştik. Bu yöntemle çalışan virüsler şifrelenmiş verilerinize ulaşabilmeniz için para ödemenizi istiyor. Popcorn Time (Patlamış Mısır Zamanı anlamına geliyor) ise size iki seçenek sunuyor. İster-seniz para ödeyip verilerinize ulaşıyorsunuz isterseniz de virüsü iki veya daha fazla bilgisayara bulaştırarak dosyala-

rınıza bedava ulaşabiliyorsunuz. Hedef virüs kurbanlarını suç dünyasına bulaştırmak. Böyle bir durum başınıza gelirse bilgisayar virüslerinin yayılmasına kesinlikle katkıda bulunmamanız gerekiyor. Aksi takdirde hem suç işlemiş hem de daha fazla virüs ortaya çıkmasına neden olmuş olursunuz.



Sigara Kırıksıklıkları Artırıyor

Pınar Dünder [TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

Kimi şanslı insanlar olduklarından daha genç görünürken kimileri ise daha yaşlı görünür. Ancak bu durumun altında yatan neden yalnızca şans değil. Genç görünmek biraz da bizim elimizde.

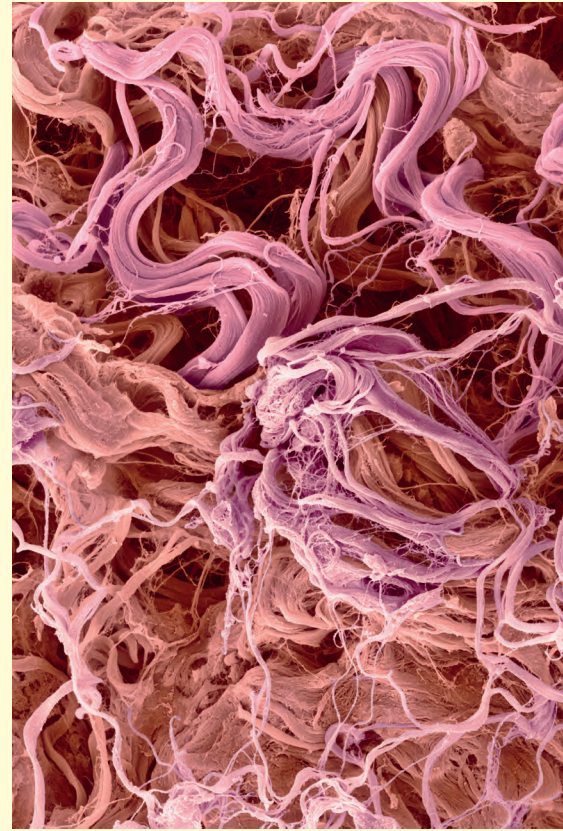
Her ne kadar kalıtsal özelliklerimiz görünüşümüzde etkili olsa da yaşlı görünmemizde sigara içme, alkol kullanımı, güneş ışınlarına maruz kalma sıklığı, hızlı kilo alıp verme gibi pek çok etken rol oynar. Sigara içme alışkanlığının ortalama yaşam süresini kısalttığı ve pek çok sağlık sorununa neden olduğu konusunda şimdiye kadar pek çok şey duymuşsunuzdur. İnsanların daha yaşlı görünmesine neden olması ise bu alışkanlığın bir diğer sonucu. Sigara bu duruma çeşitli şekillerde yol açıyor.

Öncelikle sigara içmek tıp dilinde vazokonstriksiyon olarak bilinen damar büzülmesine neden olur. Kan damarlarının büzülmesi vücuda daha az kan yayılmasına yol açar. Oksijen tüm vücuda kan yoluyla taşındığından, bu durum

derinize daha az oksijen gitmesi anlamına gelir. Ancak deri hücreleri kendilerini yenilemek için oksijene ihtiyaç duyar. Deriye oksijen iletiminin azalması hücrelerin işlevini tam olarak yerine getirememesine neden olur ve deride gözle görülür olumsuz değişimler meydana gelir.

Buna ek olarak sigara içmek, kandaki alyuvarların (kırmızı kan hücrelerinin) azalmasına yol açar. Bu da derinin rengini kaybetmesine, soluk görünmesine sebep olur.

Sigaranın erken yaşlanmaya yol açmasındaki bir diğer etken ise vücuttaki kolajen üretiminin azalmasına neden olması. Lifli yapıda bir tür protein olan kolajen erken yaşlarda kemik, kas ve deride bol miktarda bulunur ve vücuttaki dokuların sağlam bir şekilde birbirine tutunmasını sağlar.



Deride bulunan kolajen liflerinin taramalı elektron mikroskobu altındaki görüntüsü. Vücuttaki en yaygın protein olan kolajen dağınık, ip benzeri lifler halinde vücuda yayılmıştır. Bu lifler koptuğunda cilt elastikiyetini kaybeder ve kırışıklıklar oluşur.



Yukarıdaki fotoğrafta gördüğünüz kardeşlerin her ikisi de sigara kullanmış. Tek fark sağdaki kardeşin, soldakinden 14 yıl daha uzun süre sigara kullanmış olması. Ancak bu “küçük” ayrıntı görünürde çok şeyi değiştiriyor.



Bu ikiz kardeşlerden sizce hangisi sigara kullanmış? Burundan ağıza doğru inen derin kırışıklıklardan da anlaşılacağı üzere tabii ki sağdaki.



Sigaranın yüzde yarattığı etkinin bir örneği daha. Sağdaki fotoğraf 29 yıldır sigara içen kardeşin, soldaki ise hiç sigara içmemiş ikizinin.

Bu özelliğiyle bir anlamda vücudun yapıstırıcısıdır. Cildimizin sıkılığı ve esnekliği, derimizdeki kolajen miktarına bağlıdır. Daha az kolajen daha fazla kırışıklık oluşması, ciltte daha kolay yara oluşması ve bu yaraların daha geç iyileşmesi anlamına gelir.

Nitekim, 2013 yılında *Plastic and Reconstructive Surgery*'de yayımlanan bir araştırma bu durumu tek yumurta ikizleri üzerinde de kanıtlamış. Biri sigara kullanan, diğeri kullanmayan ya da biri diğerinden en az 5 yıl daha uzun süre sigara kullanan toplam 79 ikiz üzerinde yapılan araştırmada, ikizlerin daha uzun süre sigara içen tekinde cildin belirli bölümlerinde belirgin yaşlanma izleri görülmüş. Buna göre daha uzun süreli sigara içenlerde göz kapaklarının daha fazla sarktığı, burun ve dudak çevresinde yoğun kırışıklık olduğu ve göz altı torbalarının daha belirgin olduğu gözlenmiş. ■

Kaynaklar

Okada, H., Alleyen, B., Varghai, K. vd. “Facial Changes Caused by Smoking: A Comparison between Smoking and Nonsmoking Identical Twins”, *Plastic and Reconstructive Surgery*, Cilt 132, Sayı 5, s. 1085-1092, 2013. doi: 10.1097/PRS.0b013e3182a4c20a

<https://www.sciencephoto.com/media/316736/view>

<https://www.youtube.com/watch?v=bmf6vgQ8TZc>



ÖYLE BİR GEÇER Kİ ZAMAN!

Prof. Dr. Ali Sinan Sertöz [*Bilkent Üniversitesi - Fen Fakültesi - Matematik Bölümü*]

Bir perşembe akşamı yatıp cuma sabahı uyanmak olağan bir iştir, ama 4 Ekim 1582 Perşembe gecesi yatan Romalılar ertesi sabah uyandığında takvimler 15 Ekim 1582 Cuma'yı gösteriyordu. Papa'nın bir bildirisiyle uygulanan bu takvim değişikliği Roma dışındaki bölgelerde hemen kabul görmedi elbette. Göçmen kuşların eski takvime göre göç ettiği ve dolayısıyla bir takvim değişikliğinin gerekli olmadığı yönünde itirazlar geldi. Eski takvimin doğruluğunu savunanlar arasında kış uykusuna yatan ayların eski takvime uyduğunu savunanlar da vardı. Bu takvim değişikliği işinin içinde dini entrikalar bulanlar da oldu. Bir iddiaya göre

takvim değişikliği İsa'nın kafasını karıştıracak, o da Kutsal Kitap'ta öngörüldüğü gibi bir kurtarıcı olarak gelmesi gereken zamanı hesaplarken şaşırarak ve hiç gelemeyecekti, yeni seçilmiş olan Papa da uzun süre daha papalık yapabilecekti. Zaten Katolik olmayan ülkelerde bu takvim değişikliği kabul edilirse halkın zamanla Katolik olacağı korkusu vardı.

Tüm bu yersiz itirazların yerini sağduyuya bırakması ve meselenin din ve mezhep propagandası değil de geçen zamanı hassas bir şekilde ölçme olduğunun anlaşılıp kabul görmesi yaklaşık üç yüz yıl sürdü.

Pantheon'un içi ve tavanından gelen ışık
Kaynak: Vikipedi,
Giovanni Paolo Panini'nin
tablosu





Kleopatra büstü

Aylar, Mevsimler ve Yıllar

İnsanın yüreğine bilim yapma ateşini düşüren ilk şey doğadaki olayların belli aralıklarla tekrarlandığını gözlemesidir. Güneş'in her sabah ufukta nereden doğduğunu işaretlemeye başlayan ilk insanın, bu işaretlerin belli bir döngü içinde gidip geldiğini gözlemlemesi sonrası duyduğu heyecan ve korku bugün bilim insanlarının hissettikleriyle aynıdır. Amacı akademik hiyerarşide yükselmek olan insanlardan değil, doğada ne olduğunu merak eden gerçek bilim insanlarının duygularından söz ediyorum.

Dünya'nın Güneş etrafında bir turunu tamamlaması için geçen süreye bir yıl diyoruz. Eskiden Güneş Dünya'nın etrafında dönüyor diye düşünüldüğü için bir yılı tarif ederken Güneş'in gökyüzünde arka plandaki yıldızlara göre hareketi

gözleniyor ve bir konumdan çıkıp yine aynı konuma geri gelmesi için geçen süreye yıl deniyordu. Bu elbette Dünya'nın Güneş'in etrafında bir tur tamamlaması için gereken süreye eşittir.

Gözlemler sonucunda bir yılın 365 günden biraz fazla olduğu anlaşıldı. Eğer bir yıl tam 365 gün olsaydı takvim konusundaki yazımız burada biterdi.

İşte her şey o bir yıl ile 365 gün arasındaki farkın takvim hesabına aktarılması çabalarıyla başladı.

Şeytan Ayrıntıda Gizli

Her yıl kışın ortasında bir gün en uzun gece yaşanır ve sonra günler uzamaya başlar. Bahar gelirken bir ara gündüz ve gece eşit olur, günler uzamaya devam eder. Yazın başında bir gün en uzun gün yaşanır ve sonra günler kısaltmaya başlar. Sonbaharda yine bir gün gündüz ve gece eşit olur ve sonra günler kısaltmaya devam eder, o en uzun gecenin yaşandığı gün tekrar gelene kadar. Eğer günlerin geçişini kaydedeceğimiz bir takvim hazırlayacak olsak bu önemli olayların takvimde her yıl aynı günlere gelmesini isteriz. Özellikle baharın gelişini müjdeleyen, gündüz ve gecenin eşit olduğu gün tarım toplumları için o kadar önemlidir ki ona ilkbahar ekinoksu (yani bahar ılımlı ya da gün-tün eşitliği) adını takmışlardır.

Atalarımız fazla ayrıntıya girmeden, bir yıl 365 gün olacak şekilde bir takvim hazırlasaydı ne olurdu? İlk üç yıl bir sorun olmazdı ama dördüncü yıl bahar ılımlı bekledikleri gün değil, ertesi gün gerçekleşirdi.

Güneş bizim takvimimize bakarak hareket etmiyor, biz onun hareketlerine bakarak takvim hazırlıyoruz. Takvimimiz yeterince hassas değilmiş ki daha dördüncü yılında bahar ılımlı gününü kaçırdık. Bu takvim her dört yılda bir gün ileri gidecek, yani her dört yılda bir bahar ılımlı için işaretlediğimiz gün gün-tün eşitliğinin gerçekleşmesinden bir gün daha önce gelecekti.

Bunu da gözlemledikten sonra yapılacak iş her dört yılda bir takvime fazladan bir gün eklemek. Böylece biz elimizdeki takvimi yavaşlatıyoruz ve bahar ılımlı geldiğinde takvimimiz bir gün sonrasını değil de tam o günü gösteriyor.

Bunu ilk akıl edenlerin Eski Mısırlılar olduğu sanılıyor.

Büyük İskender ve Julius Sezar

İskender'e "Büyük" denmesinin nedeni tarihin hangi taşını kaldırsanız altında onun izini bulmanızdır. Mısırlıların takvim bilgilerinin Batı dünyasına geçişini özetleyen olaylarda da İskender'in adı vardır. Fethettiği ülkeleri ölümünden sonra yardımcısı olan komutanların yönetmesini vasiyet etmiştir. Bunlardan biri de Mısır'a yönetici olan Ptolemaios'tur. Bir süre sonra, tarihte hep rastlandığı gibi, bu komutan bağımsızlığını ilan edip Mısır'a kral olur. Hanedanı Mısır halkına karışmamak için aile içi evlilikler yapar. Hanedanın erkekleri genellikle Ptolemaios adını alırken kadınları da Kleopatra adını alır. Bizim tanıdığımız Kleopatra bu adı alarak tahta çıkan yedinci Kleopatra'dır.

Kleopatra, ordularıyla Mısır'a giren Roma generali Julius Sezar'ı kendine âşık eder ve ağabeyini tahttan indirip yerine geçer. Sezar Kleopatra'ya duyduğu ilginin etkisiyle Mısırlıların kullandığı takvimi de beğenir. O sıralar Roma'da değişik takvimler kullanılmaktaydı. Belli süreliğine göreve gelenler bu süreleri uzatmak için takvimde değişiklikler yapabiliyordu. Roma'nın bir takvim devrimine ihtiyacı vardı ama bu değişikliği yapmak için, kendisi de yönetici olan Sezar'ın hiçbir motivasyonu yoktu. Ama Kleopatra'ya duyduğu ilgi yüzünden Kleopatra'yla ilişkilendirdiği her şeyi de beğeniyordu. Mısır takvimi de bu aşkın bir sonucu olarak Roma'ya geldi. Roma takvimini mevsimlerle uyumlu hale getirmek ve Mısır takvimini başlatmak için Sezar tam 425 gün süren bir ek yıl ilan etti. Kargaşalık yılı olarak tarihe geçen bu yıldan sonra Mısır takvimi yürürlüğe girdi. Sezar'ın bu takvimin günlük hayattaki etkilerini görmesi mümkün olmadı. Ertesi yıl



Julius Caesar (MÖ 100-MÖ 44),
Mısır takvimini Avrupa'ya getiren Romalı general

Shakespeare'in "Sen de mi Brütüs? Öyleyse yıkıl Sezar" sözleriyle edebiyata ve zihinlerimize kazındığı suikast sonucu öldü. Yerine geçen ve Doğu Roma'ya hakim olan Augustus da Kleopatra'ya âşık olunca Mısır takvimi on beş yüzyıl değişmeden kalmak üzere Batı dünyasına yerleşti.

Zamanı Nasıl Ölçüyoruz

Zamanın geçişini bize hiç bıkmadan ve yılmadan hatırlatan olay Güneş'in hareketleridir. Gökyüzünde büyük bir hayranlıkla izlediğimiz Güneş'in ışıkları çarptıkları her cismin gölgesini oluşturur. Bu gölgeye bakarak zamanı ölçmeye çalışmak da başlı başına çetrefilli bir problemdir çünkü gölgelerin uzunlukları her gün değişir. Üstelik Güneş'in yılın belli günlerinde ve belli bir saatte hiç gölge bırakmadığı yerler vardır yerküre üzerinde. Buralara tropik bölgeler denir.

Türkiye'de yere bir çubuk dikip her gün öğlen vakti bu çubuğun gölgesini işaretlersek bu gölgenin hep çubuğun kuzey tarafında olduğunu, mevsimlere göre uzayıp kısalacağını görürüz ama gölgenin yok olduğunu hiç görmeyiz. Oysa aynı çubuğu tropik bir bölgede yere dikip gölgesini her öğlen ölçersek mevsimine göre bu gölgenin önce kuzeye doğru uzandığını sonra kıalmaya başlayıp yılın belli bir gününde de yok olduğunu görürüz. Ertesi gün ise gölge güneye doğru uzamaya başlar. Bu uzama yılın belli bir gününde durur ve gölge kıalmaya başlar. Bir gün gölge yine yok olur ve ertesi gün yine kuzeye doğru uzamaya başlar.



Batı Sahra'da Yengeç Dönencesi'nin geçtiği bir nokta

Eğer çubuk ve gölge gözlemini tropik bölgelerin kuzey ya da güney sınırında yaparsanız küçük bir fark görürsünüz. Buralarda çubuğun gölgesi, çubuğa göre yönünü hiç değiştirmez. Yılın belli günlerinde gölge kısalıp yok olur, ama ertesi gün öbür yönde yoluna devam edecek yerde "döner" ve tekrar aynı yöne doğru uzar. Tropik bölgelerin bu sınırlarına dönence denir. Kuzeydekine Yengeç, güneydekine Oğlak Dönencesi adı verilir.

Takvim hazırlarken de Güneş'in bu dönenceleri ziyaret ettiği günleri belirlemekten ve takvimi bunlar etrafında oluşturmaktan daha doğal ne olabilir?

Gün-Tün Eşitliği

Güneş'in hareketleri arasında bizi en çok etkileyen olaylardan biri de yılın gündüz ve gecenin eşit olduğu günleridir. Bir takvim hazırlayacaksak bu gün-tün eşitliği günlerinin de takvimde hep aynı tarihe gelmesi iyi olur. Böylece gün-tün eşitliğine kaç gün kaldığı, yazın ne

zaman geleceği, kışın ne zaman başlayacağı gibi sorulara takvim cevap verebilir. Gün-tün eşitliğinin yaşandığı gün Dünya'nın ekvatorundan geçen bir düzlem Güneş'in merkezinden de geçer. O yüzden bu tarih Güneş'in Yengeç ve Oğlak Dönencelerine ışığını dik gönderdiği günlerden daha anlamlıdır.

Buna bir de ilk Hristiyanların, İznik'teki büyük toplantıda Paskalya bayramı kutlamalarının gün-tün eşitliğisırasında yapılmasının uygun olacağını ima eden bazı muğlak önerilerde bulunmasını da ekleyebiliriz. Sezar'ın Kleopatra'ya duyduğu aşkın bir sonucu olarak Roma'ya getirdiği takvimin ilk uygulandığı yıllarda ilkbahar gün-tün eşitliği 21 Mart'ta oluyordu.

Elbette bir gün-tün eşitliğinin yılın hangi ayında olması gerektiğini söyleyemeyiz. Bizim düzenlediğimiz takvime göre 21 Mart'ta olması gereken gün-tün eşitliği zamanla başka bir tarihte olmaya başladıysa bunu Güneş'in takvime bakmayı ihmal etmesiyle açıklayamayız. Olsa olsa biz takvimimizi yeterince hassas hazırlayamamışız demektir.

MÖ MS meselesi

Tarih belirtirken kullanılan MÖ "Milattan Önce", MS ise "Milattan Sonra" sözlerinin baş harfleridir. Burada "milat" doğum demektir ve İsa'nın doğumunu simgeler. Hristiyan dünyasında bu terimler yerine BC ve AD kullanılır. MS yerine kullanılan Latince AD yani *Anno Domini* "Efendimizin yılı" anlamındadır. MÖ yerine kullanılan BC yani *Before Christ* ise "İsa'dan önce" demektir.

Bu terminoloji ilk defa 525 yılında kullanılmaya başlandı. Bu sisteme göre 0 yılı yoktur. Zamanla bu terimlerin dinsel içeriğinden arındırılması gerekince AD için CE (*Contemporary Era* yani Çağdaş Dönem), BC için de BCE (*Before Contemporary Era* yani Çağdaş Dönem Öncesi) kullanılmaya başlandı.

Bugün tarihçiler bize Sezar'ın MÖ 44 yılında evlatlığı Brütüs'ün de katıldığı bir suikast sonucu öldüğünü söyler. Bunu takip eden olaylar ve Sezar'ın mezarı başında yapılan o meşhur "Buraya Sezar'ı gömmeye geldim, övmeye değil" konuşması dikkatimizi öyle dağıtır ki kimsenin aklına Sezar ölürken kırk dört yıl sonra İsa'nın doğacağını nereden biliyorlardı sorusu gelmez.

Jülyen Takvimi Geri Kalyor

Saatler geri kalabilir ama takvim nasıl geri kalır? Julius Sezar'ın Roma'ya getirdiği ve Kleopatra takvimi olarak adlandırılması gerekirken Julius Sezar'ın adı verilen Jülyen takvimi başlarda gayet güzel işledi. Güzel işledi derken, beklendiği gibi bahar ılımlı hep 21 Mart'a rastladı, Güneş Yengeç Dönencesi'den hep 21 Haziran'da Oğlak Dönencesi'nden de hep 21 Aralık'ta geçti demek istiyoruz.

Jülyen takviminde her dört yılda bir eklenen artık gün, takvimin ileri gitmesini engelliyor ama çok az geri kalmasına neden oluyordu. Her 128 yılda bir takvim bir gün geri kalyordu. Yani bahar ılımlı gününde takvime göre henüz 21 Mart gelmemiş oluyordu.

Jülyen takviminde bir ara önemli bir düzenleme yapıldı. Bu düzenleme takvimdeki günler üzerinde değil yılın sayısı üzerindeydi. Bu yeni düzenlemeye göre İsa'nın doğduğu yıl takvimin ilk yılı olarak kabul edildi. Buna göre bu düzenlemenin yapıldığı yıl da 525 oldu. Bu düzenlemeye göre 0 yılı yoktur. Sezar'ın ölüm tarihi de bu yeni düzenlemeye göre MÖ 44 yılına denk gelir. Ama bunu Sezar ve çağdaşları elbette bilmiyordu. Bu yeni numaralandırmaya göre 1580'li yıllara gelindiğinde bahar ılımlı 21 Mart'tan on gün önce olmaya başlamıştı.

O sıralar avukat olan Ugo Buoncompagni iyi eğitim almış, geleceği parlak bir gençti. O dönemde Avrupa'da bilimle uğraşanların tek sığınağı kilise kurumuydu. Papalık da bu genci değerlendirmiş, ona önemli görevler vermişti. Nitekim sonunda 1572'de onu Papa seçtiler ve seçilince XIII. Gregory adını aldı.

Yıllardır Papalara takvimde bir düzeltmeye gerek olduğu anlatılmaya çalışılıyordu. Gregory gibi eğitimli biri Papa olunca takvimi düzeltmek isteyenlere bir umut doğdu.

Roma'daki Pantheon

Antik Roma döneminde inşa edilen ve pagan anlayışına göre "tüm tanrıların tapınağı" anlamında Pantheon olarak adlandırılan bu yapının 43 metre çapındaki beton kubbesi dünyanın çelik destek olmadan yapılmış en büyük beton kubbesidir. Kubbenin ortasında 9 metre çapında bir delik vardır. Bu deliği kubbenin ağırlığını azaltmak için yapılmış, estetik mühendisliği barıştıran olağa-



Papa XIII. Gregory'nin inşa ettirdiği gözlemevinde bahar ılıminın belirlenmesi

nüstü bir çözüm olarak düşünmek mümkün. Ama yılın belli dönemlerinde tam öğle vakti bu delikten giren güneş ışıklarının binanın girişini aydınlatması da yarı efsane yarı gerçek bir olgu. Papa Gregory'ye bu binanın ışık oyunlarından bahsedilmiş ve binanın yapılışından beri geçen sürede Jülyen takvime göre bahar ılıminın yaşandığı günün nasıl kaydı mutlakla anlatılmıştır.

Gregory bu konuyu bir sonuca ulaştırmak için Roma yakınlarında sırf bu tür gözlemler yapılması için bir gözlemevi kulesi inşa ettirir. Rüzgâr Kulesi adıyla da anılan bu gözlem evinde, 21 Mart'a denk gelmesi istenen gündönümü olayının Jülyen takvimine göre nasıl on gün önceye denk geldiği Gregory'e gösterilir. Bunun üzerine Papa çok cesur bir adım atıp bir Papalık fermanıyla takvimlerin yeniden düzenleneceğini ilan eder.

Papa'nın her ne kadar Hristiyan dünyasında bir saygınlığı varsa da yetkileri yaşamın her alanını kapsamıyordu. Takvim gibi dini doğrudan pek de ilgilendirmeyen bir konuda Papa'nın ne yapılacağını söyleme yetkisi yoktu. Üstelik Hristiyan dünyasında da sadece Katoliklerin lideriydi. Protestanlar ve Ortodokslar onun fermanını elbette fazla ciddiye almadı.

Papa Gregory'nin adıyla anılan Gregoryen takvimin dinsel bağlamından sıyrılıp astronomi açısından yetkin olduğu için kullanılmaya başlanması, bu takvimi hazırlayan astronomların bilimsel becerilerinin zaman içinde belirginleşmesi sayesinde.

Gregoryen Takvim de Geri Kalıyor Aslında

Bir yılı 365 gün olarak kabul eden takvim her dört yılda bir gün ileri gider. Takvimi yavaşlatma kaygısıyla oluşturulan Jülyen takvimi de takvimi fazla yavaşlatır. Gregoryen takvim her dört yüz yılda Jülyen takviminin koyduğu 100 yavaşlatma

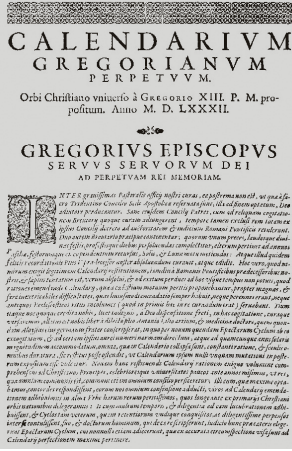
günü yerine 97 yavaşlatma günü koyarak takvimi biraz hızlandırır. Fakat bu düzenlemeye rağmen Gregoryen takvim yine de gereğinden fazla yavaştır, ama bu sefer Gregoryen takvimin bir gün geri kaldığını gözlemlememiz için geçmesi gereken süre 3300 yıldır.

Bu arada Dünya'nın kendi etrafında ve Güneş etrafında dönme hızı da zaman zaman değiştiğinden ve henüz bu değişimin tam olarak hangi formülle hesaplanacağını bilemediğimizden birkaç bin yıl sonra Gregoryen takvimin gerçekten geri kalmış olup olmayacağını da bugünden kesin olarak söyleyemiyoruz. Beklentiler o ki önümüzdeki birkaç bin yıl içinde Gregoryen takvime dokunmamız gerekmeyecek. Kullanıma girmesinin üzerinden daha beş yüzyıl dahi geçmemiş bir takvimin güvenilirliği için bu hesaplar bence yeterli.

Bu takvimi hazırlayan ve adlarını sadece meraklıların bulabileceği dönemin bilim insanlarına hayranlık duymamak mümkün değil.

Papa XIII. Gregory'nin mezarındaki, takvimle ilgili çalışmasını anlatan kabartma
(Kaynak: Vikipedi)





Yeni takvime geçiş konusundaki Papalık Bildirisi

Yeni Takvime Geçiş

Batı dünyasının Gregoryen takvime geçmesi epey zaman aldı. Örneğın Ortodoks olan Yunanistan Gregoryen takvime geçerse Katolik mezhebine kaymayacağını ancak 1923'te fark etti. Çok uzun süre Avrupa'da Gregoryen takvimle Jülyen takvim beraber kullanıldı. O yüzden kimi tarihi olayları okurken eğlenceli bazı Şeyler karşımıza çıkar.

Örneğın Bolşeviklerin meşhur Ekim Devrimi aslında dünyanın diğer yerlerine göre Kasım ayında olmuştur.



Miguel de Cervantes Saavedra
İspanyol romancı, şair ve oyun yazarı.
William Shakespeare
İngilizce'nin en büyük yazarı ve dünyanın seğkin drama yazarı kabul edilen İngiliz şair, oyun yazarı ve oyuncu.



Ansiklopedilere göre Shakespeare ve Cervantes 23 Nisan 1616'da ölmüştür. Ama Shakespeare Jülyen takvimine göre, Cervantes Gregoryen takvime göre 23 Nisan'da ölmüştür. Buna göre Shakespeare 3 Mayıs'ta ölmüştür. Aslında Cervantes de 23 Nisan'da değil ondan önce ölmüş ama 23 Nisan'da gömülmüştür. Hik ye burada bitmez: 1995'te UNESCO bu iki büyük yazarın ortak ölüm tarihi olarak bilinen 23 Nisan'ı Dünya Kitap ve Telif Hakkı Günü ilan eder.

Bizim Yeni Takvime Geişimiz

Jülyen takviminin kullanuma sunulduğu dönemde Osmanlı tahtında III. Murad, yönetimde Sadrazam

Koca Sinan Paşa vardı ve biz hicri Ay takvimi kullanıyorduk. Hanedanda kadın sultanlar dönemi sürüyordu ve haremde Nurbanu Sultan h kimiyeti vardı. Osmanlı'nın y keliş döneminin son evreleri yaşanıyordu.

Takvimimiz zaten Ay'ın hareketlerine göre düzenlendiği için Avrupa'da yaşanan Jülyen takviminden Gregoryen takvime geçiş süreci bizi o sıralar fazla ilgilendirmedi. O sıralar dünyada uluslararası ilişkiler fazla yoğun değildi. Ülkelerin farklı takvim ve saatler kullanması hiç kimseye bir zorluk çıkar mıyordu. Fakat zamanla uluslararası ilişkiler, özellikle ticaret gelişmeye başlayınca ortak bazı ölçü birimlerinde hemfikir olmak gerekti. Biz de önce rumi



Pantheon'un içi

adını taktığımız, Jülyen takvimini esas alan ama yılları farklı sayan bir takvimi mali işlerde kullanmaya başladık.

Osmanlı döneminde takvim üzerinde daha pek çok düzenleme yaptık. En son olarak Cumhuriyet döneminde 698 sayılı kanunla "1341 senesi kanunuevvelinin 31 inci gününü takip eden gün, 1926 senesi kanunusanisinin birinci günüdür" diyerek Gregoryen takvime geçtik. 1945'ten itibaren de "kanunuevvel" ve "kanunusani" yerine Aralık ve Ocak demeye başladık.

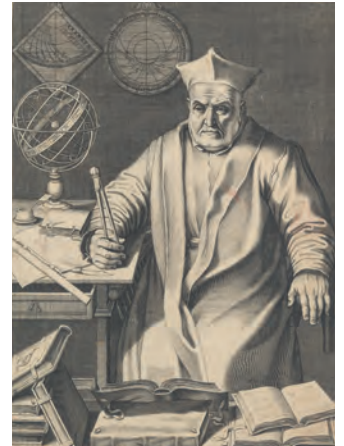
Bir zamanlar her evin vazgeçilmezi olan Saatli Maarif Takvimi'nin her yaprağının ortasında Gregoryen tarih, sağ ve sol üst köşelerinde de hicri ve rumi tarihler olurdu. Gün

sonunda takvimden bir yaprak koparırken takvim bilimini o noktaya getiren insanlığın binlerce yıllık çalışmaları aklımızın köşesinden bile geçmezdi.

Kaynaklar
Wikipedi
Richmond, B., *Time Measurement and Calendar Construction*, Leiden E. J. Brill, 1965.
Hannah, R., *Time in Antiquity*, Routledge, Taylor and Francis, 2009.
Moyer, G., "The Gregorian Calendar", *Scientific American*, s. 144-152, Mayıs 1982.



Aloysius Lilius (1510-1576),
Gregoryen takvimin fikir babası



Christopher Clavius (1538-1612),
Gregoryen takvime son şeklini veren astronom

Satranç Köşesi

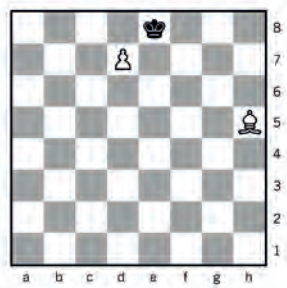
Kıvanç Çefle [btsatranc@tubitak.gov.tr]

Sevgili Bilim ve Teknik okurları, bu sayfalarda sizlerle ilginç satranç bilmeceleri paylaşacağız. Satranç bilmecesi deyince ne anlıyoruz? Tabii ki satranç problemleri, etütler, biraz sonra örneklerini sunacağımız retrograd analiz soruları ve daha farklı tarzda bilmeceler. Bazılarını birlikte çözeceğiz, bazılarının da çözümlerini size bırakacağız. Satrancın pratik yönüne ilişkin kombinezonlara ve oyun sonu örneklerine de zaman zaman yer vereceğiz.

Bir satranç kulübünde, üyeler oynadıkları satranç partilerine dalmışken birden yangın alarmı veriliyor. Herkes can havliyle masalara çarpa çarpa, taşları döke saça kendini dışarı atıyor. Daha sonra, alarmın yanlış olduğunun anlaşılmasıyla oyuncular söylenerek yarım kalan oyunlarının başına dönüyor. Ama bazılarını bir sürpriz bekliyor: O hengâmede, bazı oyunlarda taşların tahtadan düştüğü anlaşılıyor. Diyagram 1’de işte bu oyunlardan biri görülüyor.

Tahtada bir taş eksik, bu taşı yerine koyunuz.

Diyagram 1

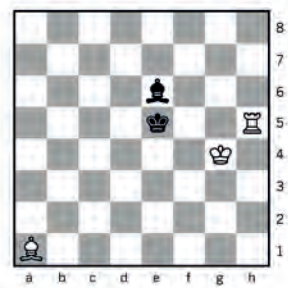


Çözüm: Eksik olan taş, g6’da duran beyaz şahıdır. Yoksa beyaz hem filiyle hem de piyonuyla aynı anda şah çekmiş olurdu ki bu kuraldışıdır.

Bu nasıl bir pozisyon?

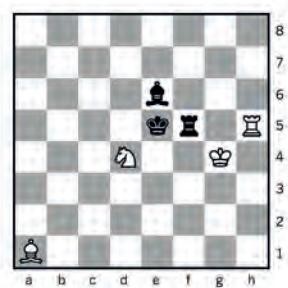
Beyaz hem fili hem de kalesiyle, siyah da filiyle şah çekmiş görünüyor (diyagram 2). Evet, burada da yine bir taş eksik ve sizden bu taşı doğru yere koymanız isteniyor. O tek bir taşla bütün bu gariplikler açıklanacak.

Diyagram 2



Çözüm: Eksik taş, f5’te duran beyaz atıdır. Beyaz son hamlesinde d4’te duran atıyla f5’teki siyah bir taşı (örneğin kale) almış ve a1’deki filin yolunu açarak şah demiştir (diyagram 3).

Diyagram 3



Beyazın hamlesini yapmasından önceki durum diyagram 3’te görülüyor.

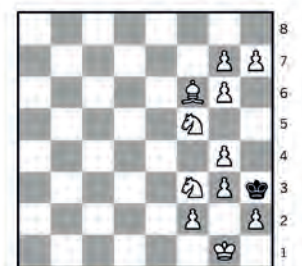
Burada 1.Axf5+ oynadı. Diyagram 2’de bu hamlenin ardından f5’teki atın tahtadan düşmüş olduğu durumu görüyoruz.

Diyagram 4’e gelelim. Pozisyonun garipliği ve siyahın kendini nasıl bu hallere düşürdüğü gibi meseleleri bir tarafa bakalım. Nasıl olmuşsa olmuş, kurallara uygun oynanmış bir oyunda diyagram 4’teki pozisyon ortaya çıkmış, ama yine tahtadaki taşlardan biri düşmüş.

Eksik taş neydi, nerede duruyordu? Oynanmış son hamle neydi?

Çözüm: g4, g6, g7 ve h7’de duran piyonlar bu karelere b2, c2, d2 ve e2 karelerinden gelmiş olmalı. Bunun için de toplam 15 siyah taşı (yani tahtada eksik olan tüm siyah taşları) almaları gerekir: b2xc3xd4xe5xf6xg7 (5 taş), c2xd3xe4xf5xg6 (4 taş), d2xe3xf4xg5xh6→h7 (4 taş) ve e2xf3xg4 (2 taş). Buradan, tahtadan düşen taşın beyaz olduğu çıkıyor.

Diyagram 4



Şimdi son hamleyi kimin yaptığı sorusuna cevap bulmaya çalışalım. Eğer siyah yapmışsa şahla yapmış olmalıdır, çünkü tahtada başka siyah taş yok. Diğer yandan, şimdi bulunduğu h3 karesine h2, g3 ya da g4 karelerinden gelmiş olamaz, çünkü şimdi bu karelerde beyaz piyonlar var. Beyaz şahın kontrolünde olan g2'den de gelmiş olamaz. Peki ya h4? Burası dört beyaz taşın (atlar, fil ve g3 piyonu) kontrolünde, dört ayrı taş ile şah çekilmesi imkânsız. Kurallara uygun oynanmış bir oyunda siyah şah, şimdi bulunduğu h3 karesini çevreleyen h2, g2, g3, g4 ve h4 karelerinden buraya gelmiş olamaz.

O halde, son hamleyi beyaz yaptı.

Ama hangi taşla? Örneğin f3'teki atını d2'den buraya oynamış olabilir mi? Atı f3'ten d2'ye geri alıp pozisyonu incelediğimizde siyah şahın nasıl h3'e geldiğini yine açıklayamıyoruz.

Beyazın *görünürdeki* diğer taşlarıyla da yapmış olabileceği başka bir "son hamle" de bu temel soruya yanıt getirmiyor.

O halde, beyazın yapmış olabileceği bir son hamle varsa, tahtadan düştüğü söylenen beyaz taşla yapılmış olmalıdır.

Bütün olup bitenlerin açıklaması f1'de duran ama oradan düşmüş beyaz kaledir. f1'de beyaz kale ve g1'de beyaz şah... Bu size bir şey çağrıştırmıyor mu? Evet! Beyaz son hamlesinde rok (O-O) yapmıştı! Kaleyi f1'e koyup bu rok hamlesini geriye alalım ve pozisyona tekrar bakalım (diyagram 5):

Diyagram 5



İşte şimdi oldu. g2 karesi bir önceki pozisyonda siyah şahı konuk etmeye artık müsaittir; beyazın kısa rok yapmasından önce siyah g2-h3 hamlesini yapmıştır.

Sonuç olarak tahtadaki eksik taş f1'de duran beyaz kale, oynanmış son hamle de beyazın yaptığı kısa roktur.

Bu problemin çözümünde, verilen bir pozisyondan başlayarak *geriye doğru*, pozisyonun geçmişine yönelik bir akıl yürütme gerçekleştirdik; buna **retrograd analiz** deniyor.

Sonraki iki problemin çözümünü de size bırakıyoruz, yanıtları sonraki sayıda: Yarım kalan bir başka oyunda diyagram 6'daki durum oluşmuş ama tahtadan bu kez iki taş düşmüş. Bu taşları bulun ve doğru yerlerine koyun (pozisyonda yanlışlık yok, beyazın siyah kareler üzerinde hareket eden iki fili var. Biri piyon terfisiyle oluşmuş elbette).

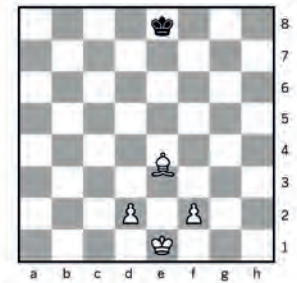
Diyagram 6



Eksik iki taşı yerlerine koyunuz.

İkinci problemimizde (diyagram 7) bu kez tahtadan düşen bir taş yok. Ama beyaz fil yerinden kaymış; e3 ve e4 karelerinin sınırı üzerinde duruyor. Her iki oyuncu da kendilerini oyun salonundan dışarı atmadan önce filin ya e3 ya da e4'te durduğunda hemfikir. Bir de şunu belirtiyorlar: Oyun sırasında hiçbir taşı, üzerinde bulunduğu karenin renginden farklı renkte bir kareye oynatmamışlar. Her nedense! Örneğin beyazın h1 kalesi hep beyaz, siyahın da veziri (oyunun başında d8'de durduğu için) hep siyah kareler üzerinde hareket etmiş. Bu bilgilerle beyaz filin hangi karede durduğunu bulabilir misiniz?

Diyagram 7



Beyaz fil nerede duruyor? e3'te mi, yoksa e4'te mi?

■
Diyagram 1, 2, 4 ve 6'daki problemler sırasıyla Nikolai Beluhov, Andrei Frolkin, Werner Keym ve Andrew Buchanan isimli kurgucular tarafından kurulmuş ve *Retro Mailing List*'de yayımlanmıştır. Diyagram 7'deki kurgu ünlü mantıkçı ve matematikçi Raymond Smullyan'a aittir.

VE IŞIK BÜKÜLDÜ

TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi (TUG) Teleskopları Mikro Mercek Altında

Doç. Dr. Hasan H. Esenoğlu [TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi - İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi - Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü

Prof. Dr. Halil Kırbıyık [TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi

Dr. İrek Hamitoğlu [TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi

Orhan Erece [TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi

Avrupa Uzay Ajansı'nın (ESA) uydusu *Gaia* galaksimizde bir milyardan fazla yıldızın konumunu ölçmek üzere gökyüzünü tararken, önünden geçen gök cisimlerinin etkisiyle ışığı parlamış bir yıldız da tespit etti.

Gaia'nın bu keşfi ve ölçümleri, yıldızın parlaklık değişimine neden olan "kozmik büyüteç" in doğası hakkında bilgi edinmede önemli bir rol oynayacak.

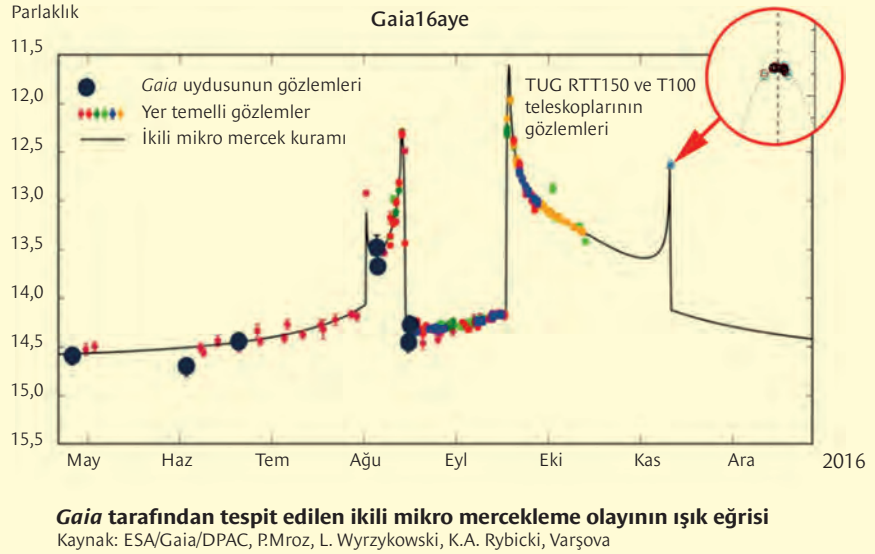
TÜBİTAK
TUG
T100 teleskobu



Olay Ağustos 2016'da, görevi astronomi kaynaklarını tarayarak kısa süreli parlaklık değişimlerini ifade eden gözlem verilerini incelemek olan Gaia Fotometrik Bilimsel Uyarılar Ekibi tarafından tespit edildi.

Şu ana kadar ekip, geçici parlaklık değişimi gösteren binlerce kaynak tespit etti. Bunların çoğu büyük patlamalar geçiren yıldızlar ya da bir yıldızın hayatının sonundaki süpernova patlamalarıdır. Bu bulgular, herkesin ulaşabilmesi ve teleskoplarla takip edebilmesi için gsaweb.ast.cam.ac.uk/alerts/alertsindex adresinden sürekli olarak duyurulur. Nadiren de olsa, bir yıldızın parlaklığında ani bir artış meydana getirebilecek başka bir olay daha var: Yıldız ile gözlemci arasından geçen üçüncü cisimlerin yarattığı kütleçekimi.

Albert Einstein'ın genel görelilik kuramına göre uzay-zaman, kütlesi olan her maddenin etrafında bükülür. Ancak bükülmenin tespit edilip ölçülmesi Dünya ve yakın uzay ölçeğinde zordur. Yıldızlar, gezegenler, galaksiler veya kara delikler gibi kütlesi büyük nesneler söz konusu olduğunda ise bu bükülme ölçülebilir ve gözlemlenebilir. Bükülü uzay-zaman, yakından geçen ışığı saptırır.

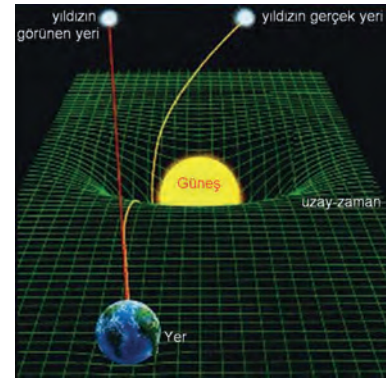


Kütlesi büyük bir nesne, uzak bir ışık kaynağı ile gözlemci arasında tam olarak hizalandığında, kütleçekimi bir mercek görevi görür ve gözlemci, kaynağın parlaklığının çarpıcı bir şekilde arttığını (ve daha sonra azaldığını) görebilir, tıpkı bir cisme büyüteçle bakıldığında olduğu gibi. Bu olaya çekimsel mikro merceklemeye denir.

1930'lu yıllarda İstanbul Üniversitesi Astronomi Kürsüsü'nün ve Kandilli Rasathanesi'nin müdürlüğünü yapan Ord. Prof. Dr. Erwin Finlay Freundlich, ışığın bir kütleçekimi alanından geçerken sapmaya uğrayacağını, 21 Ağustos 1914 tarihindeki tam Güneş tutulması sırasında deneysel olarak belirlemeye çalışan ilk astronomdur.

I. Dünya Savaşı benzer deneylerin yapılmasını geciktirmişti, ancak

29 Mayıs 1919'da İngiliz astronomlar, 21 Eylül 1922'de de Lick Gözlemevi Grubu, böyle bir sapmanın varlığını ortaya koydu, fakat sayısal bir değer veremediler. 9 Mayıs 1929'da Sumatra'dan gözlenen tam Güneş tutulması sırasında sapmanın değerini ölçmeyi yine Freundlich başardı ve 1919'da İngiliz ve 1922'de ABD'li astronomların tespit ettiği değerlerle tutarlı bir sonuç elde etti.



Güneş tutulması sırasında gökyüzü dolunaylı bir gece kadar karardığından Güneş'in civarındaki parlak yıldızlar görüntülenip gerçek konumları belirlenebilir. Şekildeki uzay-zaman kavramı, bildiğimiz üç boyutlu ortama dördüncü boyut olarak zamanın eklenmiş halidir.

Polonya Varşova Üniversitesi Astronomi Gözlemevi'nde görevli ekibin üyesi Łukasz Wyrzykowski, galaksimizdeki yıldızların mikro merceklenme etkisinin, ışık yaymayan ancak arka plan yıldızlarından gelen ışığı büken nesneleri, örneğin kara delikleri bulmak için çok yararlı bir yöntem olduğu görüşünü ileri sürdü. Yıldızların, çoklu yıldız sistemlerinin ve hatta gezegen sistemlerinin kütleçekimsel mercekler gibi davranacağını, bunların her birinin, arka plan yıldızının parlaklık değişimlerine göre farklı ışık eğrisi örnekleri göstereceğini de ifade etti.

Kadir sistemi astronomik nesnelerin parlaklığının logaritmik bir ölçüsüdür. Bir cisim ne kadar parlak olursa kadir değeri o kadar düşük olur ve en parlak yıldızlar negatif değerlere ulaşır. Ay'dan sonra gece gökyüzünün en parlak gök cismi olan ve kadir değeri -1,5 olan Sirius yıldızı, örneğin 15. kadirden bir yıldızdan yaklaşık 4 milyon kat daha parlak demektir.

Kütleçekimsel mercek etkisi, kaynak-büyüteç yıldız-gözlemci arasındaki görelî mesafelere bağlı olduğu kadar büyüteç görevi gören cismin kütlesine de bağlıdır. Kaynağın büyüteç yıldız ve gözlemci arasında, aynı çizgide hizalanması durumunda parlaklığı artar

ve gökyüzündeki konumu hafifçe kaymış gibi görünür. Bu çok küçük parlaklık ve konum değişikliğini ölçerek, kendisini göremediğimiz ama yarattığı etkiden varlığını anladığımız büyüteç yıldızın kütlesini tahmin etmek mümkündür.

Bilimsel amacı gökyüzündeki yıldızların konumlarını çok hassas bir doğrulukla ölçmek olan *Gaia* ile mikro merceklenme olaylarının tespit edilmesi ve kütleçekimsel mercek etkisi ile parlaklığı değişen kaynakların hem parlaklık değişimlerinin hem yer değiştirmelerinin ölçülebilecek olması da ayrıca önemlidir.



TÜBİTAK TUG RTT150 teleskobu

Gaia projesinde görevli bilim insanlarından Timo Prusti “*Gaia*’nın ölçtüğü arka plan yıldızının konumundaki değişiklikler ile teleskopların tespit ettiği parlaklık değişimi bilgilerini birleştirerek ışığı büken cismin kütlesini çok yüksek hassasiyetle tahmin edebileceğiz” diyor.

O durumda büyüteç görevi gören cismin yıldız mı yoksa kara delik mi olduğunu sonraki analizlerin ortaya çıkaracağını da sözlerine ekliyor.

Avustralya’nın ünlü sembollerinden Ayers Rock’a atfen *Gaia*16aye olarak adlandırılan yıldızın oluşturduğu ikili mikro merceklenme olayı çok ilginç. *Gaia* geçen Ağustos ayında 14,5 kadirlik bu yıldızın parlaklığında anormal bir artış başladığını tespit etti. Hemen sonrasında gökbilimciler teleskoplarıyla bu nesneyi gözlemlemeye başladı ve parlaklık değişimlerinin hayli özel bir ışık eğrisi örneğini ortaya çıkarmayı başardılar.

Yıldız tek bir yükseliş ve düşüş göstermek yerine, yaklaşık iki kadir genliğinde, ardışık iki parlaklık tepesine ulaşmış, sonra da birkaç hafta içinde sönükleşmeye başlamıştı. Daha sonra 12. kadire varan keskin bir parlaklık artışı göstermiş ve tekrar hızla sönükleşmişti.

Varşova Astronomi Gözlemevi’ndeki doktora öğrencisi Przemek Mróz bu karmaşık ışık eğrisi örneğinin, ışığın tek bir yıldız yerine ikili bir sistem tarafından mercek altına alındığını gösterdiğini söylüyor.

Yıldızın parlaklığının ilerleyen haftalarda birkaç saatte 12. kadire ulaşması ve son bir yükselişe geçmesi bekleniyordu. O nedenle tüm dünyaki profesyonel ve amatör gökbilimciler gözlemlerini kesintisiz sürdürdü. Bu son yükselişi izleme furasına okullar da dahil olmak üzere, küçük teleskoplar kullanan çok sayıda gözlemci katıldı.

Parlaklık değişimleri ve *Gaia*'nın konum ölçümleri sayesinde, büyüteç görevi gören ve ne olduğu bilinmeyen nesnenin kütlesi ve doğası ortaya çıkarılabilecekti.

Gökbilimciler, söz konusu nesnenin muhtemelen ikili bir sistem olduğunu düşünüyor. Böyle bir sistemin bileşenlerinden birinin gezegen ve hatta kara delik olması da mümkün.

Gaia tarafından keşfedilen ikili merceğin yıldızlarının bir başka özelliği de Samanyolu'nun spiral kollarında olmaları. Bu da son derece nadir görülen bir durum.

Wyrzykowski, mikro mercekleme olayına Samanyolu'nun merkezine doğru bir milyon yıldızda bir rastlanırken, sarmal kol yıldızları için bu değerin yüz milyonda bir olduğunu söylüyor.

İngiltere'deki Cambridge Üniversitesi Astronomi Enstitüsü'nde görevli ekibin başkanı Simon Hodgkin "bu olayı gözlemlediğimiz için son derece şanslıyız" diye ekliyor.

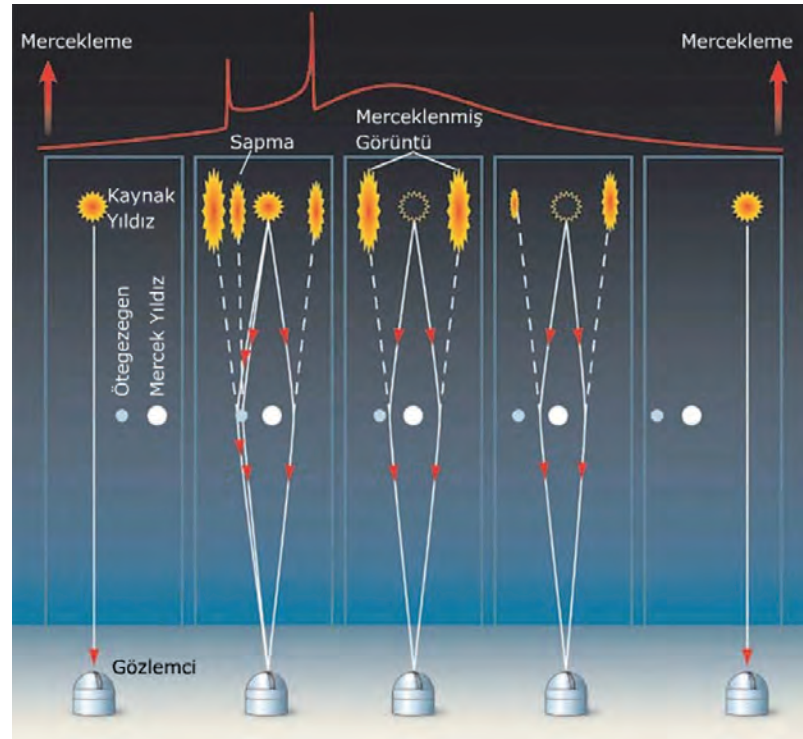
Son yirmi yılda gökbilimciler, yeryüzündeki teleskopları kullanarak yıldızların mikro mercekleme olayını düzenli olarak gözlemliyor ve çeşitli ötegezegenlerin keşfedilmesi de dahil olmak üzere pek çok bulgu ortaya çıkarıyorlar.

Yeryüzünden yapılan tarama gözlemleriyle gökyüzünün yalnızca belirli alanları izlenebilirken, *Gaia*'nın bu olayları tüm gökküre üzerinden keşfetme avantajı var.

Yeryüzünden ve uzaydan toplanan verilerin birleştirilmesiyle, bu kozmik büyüteçlerin doğası hakkında daha fazla bilgi ortaya çıkarılabilecek.

İki yıldan fazla süren bilimsel çalışma hazırlıklarının ardından *Gaia* ekibi, büyüteç olayı gibi geçici olayları saptamak için faydalı olacak algoritmalar geliştirdi. Mikro mercekleme tespitinde verimliliği artırmak için bunları daha da hassaslaştırmayı planlıyorlar.

Kaynak yıldızdan gelen ışığın çok büyük bir kütle (mercek yıldız ve ötegezegen ikilisi) tarafından bükülmesi. Kaynak yıldız mercekleme olayından önce ve sonra (en sağ ve en sol) tek görünürken, ortada merceklemeden kaynaklanan çoklu konumları görülüyor (kesintili çizgi ile belirtilmiş). Beyaz düz çizgi, kaynak yıldızın gerçek konumundan gelen ışığın yolunu gösteriyor.



TUG Mikro Mercek Gözlemleri

Gaia, Gaia16aye isimli yıldızdaki 1,2 kadirlik parlaklık değişimini 5 Ağustos 2016'da belirledi ve 9 Ağustos'ta dünyaya duyurdu.

Bunun üzerine TUG, RTT150, T100 ve T60 isimli üç teleskobu ile uluslararası işbirliği protokolü çerçevesinde Gaia16aye'yi takibe aldı.

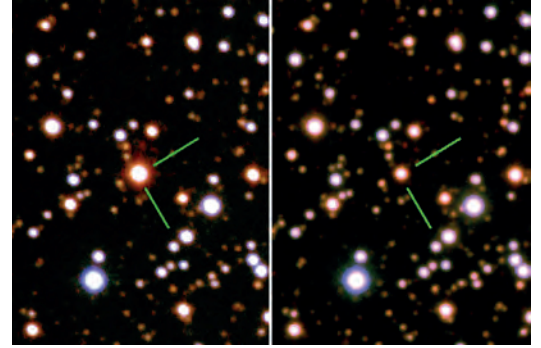
Dünyada otuz kadar gözlemevinin teleskopları Gaia16aye'yi halen hiç ara vermeksizin gözlüyor. Çok sayıdaki irili ufaklı teleskopla yapılan gözlemler fotometri (ışık ölçümü) yöntemi ile yıldızdaki parlaklık değişiminin ışık eğrisini verirken tayf gözlemleri de parlaklık artışının fiziğinin anlaşılmasına katkıda bulunuyor.

TUG da coğrafi konumunun ve atmosfer koşullarının avantajını kullanarak maksimum ışığın geldiği anı 21 Kasım 2016 tarihinde saat 21:54'te yakaladı ve üç teleskobuyla gözleme devam ediyor. TUG'da elde edilen gözlem bulguları, Uluslararası Türk-Rus Araştırma Ekibi tarafından The Astronomer's

Telegram üzerinden (astronomerstelegram.org/?read=9780) üç kez Türkiye adresi ile dünyaya duyuruldu.

Elektromanyetik tayfın tüm dalga boylarında aynı miktarda etkili olan kütleçekimsel merceklenme araştırmalarının sonuçları, kozmolojik bilgi açısından önemlidir ve karanlık enerjinin anlaşılmasına da ışık tutacaktır.

Einstein'ın uzay-zaman eğriliği kavramının doğrulanması özelliği taşıması, türünün ilk ikili mikro merceklenme örneği olması ve Samanyolu'nun spiral kollarında keşfedilmiş olması nedeniyle çok önemli olan bu ikili mikro merceklenme olayı yakından izleniyor.



Yıldız mercek altında (solda ve iki çizgi arasında parlak olan) ve mercek dışında (sağda ve ikiçizgi arasında sönük olan) Görüntüler TÜBİTAK TUG RTT150 teleskobu ile alındı.

Olayın bilinmeyen kaynağının doğasını ortaya çıkarmak için TUG teleskopları da gözlemlerini sürdürüyor. ■

Kaynaklar

<http://sci.esa.int/gaia/58546-gaia-spies-two-temporarily-magnified-stars>
http://www.cosmos.esa.int/web/gaia/IoW_20161027
<http://www.astronomerstelegram.org/?read=9770>
<http://www.astronomerstelegram.org/?read=9753>
http://www.esa.int/spaceinimages/Images/2013/06/Gaia_mission_poster
<http://astronomi.istanbul.edu.tr/tanitim/tarihce/kurgunastro.pdf>
<http://www.turkerturken.com/2016/05/11/dunya-benzeri-gezegenler>

Ayrıntılar

Özlem Ak [TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

Kurbağalar

7537 amfibi (hem karada hem suda yaşayan canlı) türünün 6631'ini kurbağa türleri oluşturuyor. Bu kadar farklı türü olan kurbağalarla ilgili az bilinenler bu ayki Ayrıntılar'da.



✓ Kurbağalar sınıfının bir takımı olan kuyuksuz kurbağalar (Anura) su kurbağasıgillerin de (Ranidae) dahil olduğu 55 aile içeriyor.

✓ Su kurbağaları Antarktika hariç her kıtada bulunurlar, ağaçlardan çöllere çok geniş bir yaşam alanları vardır.

✓ Özellikle Orta ve Güney Amerika'nın çoğu bölgesinde yaygın olarak görülen tungara kurbağası nerede dolaşırsa dolaşsın ya da

nerede zıplarsa zıplasin yuvası yumurtalarını bıraktığı yerdir. Diğer pek çok kurbağa türü gibi tungara kurbağaları da yumurtalarını muhafaza etmek için köpük yuvalar yapar.

✓ Tungara kurbağaları yuvalarını üç aşamadan oluşan farklı bir işlemle inşa eder. Oluşturdukları katmanlı yapı yumurtaları yırtıcı hayvanlardan ve oksijene aşırı derecede maruz kalmaktan korur.





✓ Köpüksü yapışkan maddenin yapılması iki aşamalıdır. Çiftleşme sırasında dişi kurbağa proteinden oluşan köpüğün öncül maddesini salgılar. Erkek bu öncül maddeyi önce ayaklarıyla toplar, sonra bacaklarıyla tekmeleyerek maddenin havayla temasını sağlar ve köpük hazır olur!

✓ Bu köpüğü sakın küçümsemeyin! Bu yapışkan madde bir gün hayatınızı kurtarabilir. 2016 yılının Mart ayında araştırmacılar tarafından yapılan açıklamaya göre dayanıklı ve toksik olmayan tungara köpüğü, ağır yanıkların tedavisinde kullanılan ilaçlar ve antibiyotikler için mükemmel bir salım yöntemi.

✓ Kurbağalarla ilgili doğru olmayan bir şey var: Kurbağaların “kurbağa taşı” denilen nesneyle bir ilgisi yok. İlk kez Romalı doğa bilimci Pliny’nin 1. yüzyılda söz ettiği ve her çeşit tıbbi amaçla kullanılan mat renkli bu nesnenin, tılsımlı bir özelliği olduğuna inanılıyordu. Bilimsel bir kontrolden sonra aslında kurbağa taşının *Lepidotes* balıklarının fosilleşmiş dişleri olduğu fark edildi.

✓ Kurbağalar gün geçtikçe büyüyen bir sorun olan doğal yaşam alanlarının kaybolmasıyla ve iklim değişikliğiyle nasıl mücadele edecek? 2015 yılında yapılan bir araştırma kurbağa türlerinin yok olma oranının 1970’lerden bu yana dört kat arttığını söylüyor. Araştırmacılar son 40 yılda kurbağa türlerinin %3’ünden daha fazlasının neslinin tükendiğini, gelecek yüzyılda da yaklaşık %7’sinin daha kaybolacağını tahmin ediyor.



✓ Ancak yeni kurbağa türleri keşfetmek için yağmur ormanlarının derinliklerine girmek zorunda olduğunuzu düşünmeyin. 2012 yılında Bangladeş’in dünyanın en kalabalık şehirlerinden biri olan başkentinin ortasında, daha önce bilinmeyen *Zakerana dhaka* isimli bir tür keşfedildi.

✓ 2015 yılında Kosta Rika’da, sevilen çocuk programı *Susam Sokağı*’ndaki Kurbağa Kermit’e çok benzeyen bir şeffaf cam kurbağası türü keşfedildi. Brian Kubicki adlı araştırmacının keşfettiği bu kurbağaya araştırmacının annesinin anısına ithafen Diane’in çıplak kalpli cam kurbağası (*Hyalinobatrachium diana*) adı verildi.

✓ TV’de ilk kez 1955 yılında yayımlanan *Susam Sokağı*’ndaki Kurbağa Kermit bir pinpon topundan ve programın yaratıcısı Jim Henson’un annesinin eski paltosundan yapılmıştı. Bu mütevazı başlangıcın ardından Kermit’in yolculuğu Smithsonian Ulusal Amerikan Tarihi Müzesi’ne kadar uzandı.

<http://discovermagazine.com/2016/dec/20-things-you-didnt-know-about-frogs>



✓ Pek çok kurbağa türü tehlike altında olsa da, haberler hep bu kadar kötü değil. Araştırmacılar her yıl daha önce bilinmeyen bir tür keşfediyor. Örneğin 2015 yılında Güney Brezilya’nın Atlantik yağmur ormanlarında yedi yeni tür keşfedildi.

Avrasya Tüneli

Dr. Mahir E. Ocak [TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

Avrupa ve Asya kıtalarını İstanbul Boğazı'nın altından geçerek birbirine bağlayan Avrasya Tüneli açıldı.

İki kıta arasındaki ulaşımı rahatlatmak amacıyla yapılan karayolu tüneli, Türkiye'de bugüne kadar yapılmış en önemli mühendislik projelerinden biri olarak görülüyor. İhalesi 2008 yılında yapılan projeye ilgili inşaa çalışmaları 2011 yılında başlamıştı.



Toplamda 14,6 kilometrelik bir güzergahı kapsayan Avrasya Tüneli projesi, Asya yakasındaki Göztepe'den Avrupa yakasındaki

Kazlıçeşme'ye kadar uzanıyor. Deniz tabanının altında kalan kısmın uzunluğuyrsa 5,4 kilometre. Türkiye'den Yapı Merkezi ve Güney

Kore'den SK E&C şirketlerinin ortaklaşa yürüttüğü projede kısaca TBM olarak adlandırılan tünel açma makineleri kullanıldı.



Düşünme Kulesi

Ferhat Çalapkulu [dusunme.kulesi@tubitak.gov.tr]

Ayın Oyunu - Apartmanlar

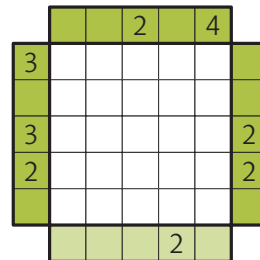
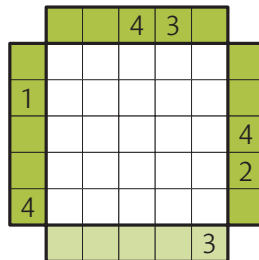
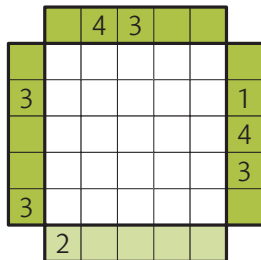
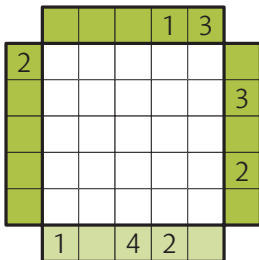
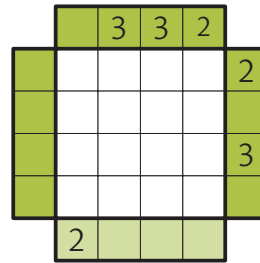
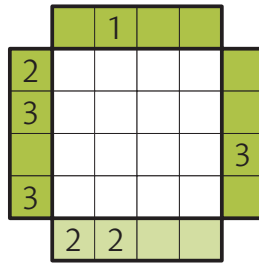
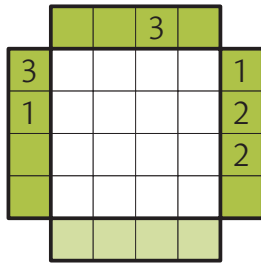
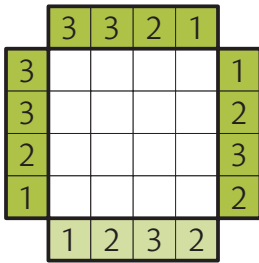
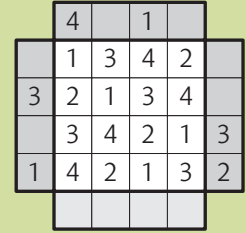
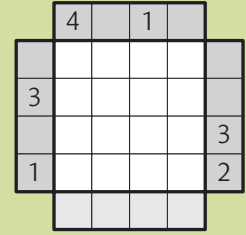
Zekâ oyunları dünyasında latin karelerini (satır ve sütunlarda rakam tekrarı olmadan 1’den n ’e rakamlarla dolu kareler) çözme mantığında birçok farklı oyun yer alır. Bunlardan en popüler olanı sudokuyu bilmeyen kalmadı herhalde. Apartmanlar oyunu, latin karesi kökenli oyunların en ilginçlerinden. İlk kez Japon oyun dergilerinde yayımlandı. 1992’de New York’ta düzenlenen ilk Dünya Zekâ Oyunları Şampiyonası’nda yer aldıktan sonra da daha geniş kitlelere ulaştı. Sudoku kadar popüler olmasa da seveni çok. Bu yüzden ufak kural değişiklikleriyle apartmanlar oyununun birçok türevi ortaya çıkmış. Apartmanlar oyununda sorular çözülürken genelde önce yüksek apartmanların yeri tespit edilir. Karelerin içine olasılıkları not etmek, birçok soru türünde olduğu gibi apartmanlar oyununda da işinizi kolaylaştıracaktır. Apartmanlar oyununu internette ve yabancı kaynaklarda “skyscrapers” adıyla bulabilirsiniz.

Apartmanlar Oyununun Kuralları

▼ 1’den itibaren rakamları (her satırda ve her sütunda kaç kare varsa o kadar rakam olacaktır) diyagramdaki kutulara sadece bir kez olacak şekilde yazın. Her rakam, yüksekliği o rakam kadar olan bir apartmanı temsil eder.

▼ Dışarıda verilen sayılar o yönden bakıldığında görülebilen apartman sayısını verir. Yüksek apartmanlar, arkalarında kalan apartmanların görünmesini engeller.

Aşağıdaki çözümlü örneği incelersek 4 yazan sütunda 1, 2, 3, 4 katlı apartmanların tamamı görülebilen, 2 yazan satırda 3’ün arkasındaki 1 ve 2 katlı apartmanlar görülemiyor.



Ödüllü Soru

Aşağıda yer alan apartmanlar sorusunu **çözüp** ok olan satırlardaki rakamları dusunce.kulesi@tubitak.gov.tr adresine gönderenler arasından çekilişle belirlenecek 10 kişiye Tübitak Popüler Bilim Kitapları Yayınları'ndan *Kareli ve Küplü “Şey”lerin Serüveni* adlı kitap hediye edilecektir.

Yıldız Savaşları

The figure displays four 10x10 grids, each containing a different polyomino shape. The shapes are defined by thick black lines on a grid of thin black lines. The top-left shape is a complex, irregular polyomino. The top-right shape is a more compact, somewhat rectangular polyomino. The bottom-left shape is a complex, irregular polyomino. The bottom-right shape is a more compact, somewhat rectangular polyomino.

A 10x10 grid with 14 stars placed in various cells, representing a 14-point pattern.

Yüz

Tablodaki bazı karelere 0'dan 9'a öyle rakamlar ekleyin ki her satırın ve sütunun toplamı tam 100 olsun.

2	4	6
5	6	6
3	6	2

29	4	67
58	36	6
13	60	27

4	9	3
4	8	9
1	2	1

Nobel Fizik Ödülü

İki Boyutlu Malzemelerdeki Tuhaf Olayların Keşfine

Çeviri: İlay Çelik Sezer [TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

2016'nın Nobel Fizik Ödülü'nü maddenin tuhaf hallerde bulunduğu, bilinmeyen bir dünyanın kapılarını açan üç bilim insanı kazandı. Geçtiğimiz ay yapılan törenle ödülün yarısı Seattle'daki Washington Üniversitesi'nden David J. Thouless'e diğer yarısı ise New Jersey'deki Princeton Üniversitesi'nden F. Duncan

M. Haldane ile Providence'taki Brown Üniversitesi'nden J. Michael Kosterlitz'e verildi.

Bu üç bilim insanının keşifleri maddenin gizemlerine ilişkin kuramsal anlayışta çığır açarken yenilikçi malzemelerin geliştirilmesine yönelik yeni bakış açıları da ortaya koydu.



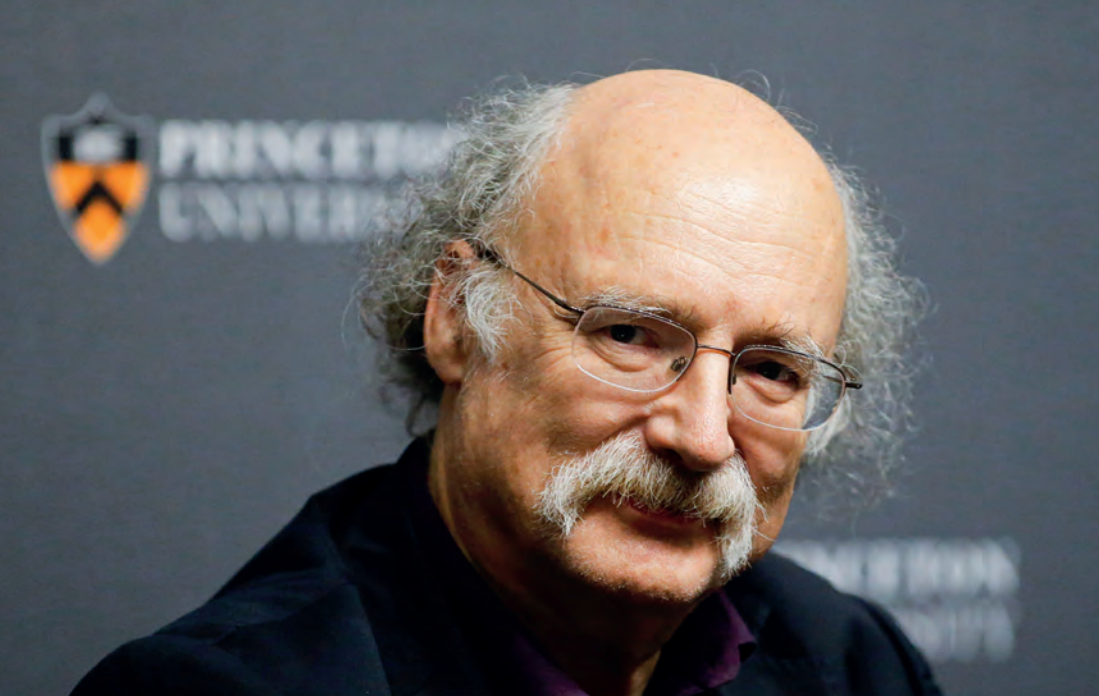
David J. Thouless

1934'te Birleşik Krallık'taki Bearsden'de doğdu. Doktorasını 1958'de Ithaca'daki (ABD) Cornell Üniversitesi'nden aldı. Seattle'daki Washington Üniversitesi'nde emekli profesör.



J. Michael Kosterlitz

1942'de Birleşik Krallık'taki Aberdeen'de doğdu. Doktorasını Birleşik Krallık'taki Oxford Üniversitesi'nden aldı. Providence'taki (ABD) Brown Üniversitesi'nde Harrison E. Farnsworth Fizik Profesörü.



F. Duncan M. Haldane

1951'de Londra'da doğdu. Doktorasını 1978'de Birleşik Krallık'taki Cambridge Üniversitesi'nden aldı. ABD'deki Princeton Üniversitesi'nde Eugene Higgins Fizik Profesörü.



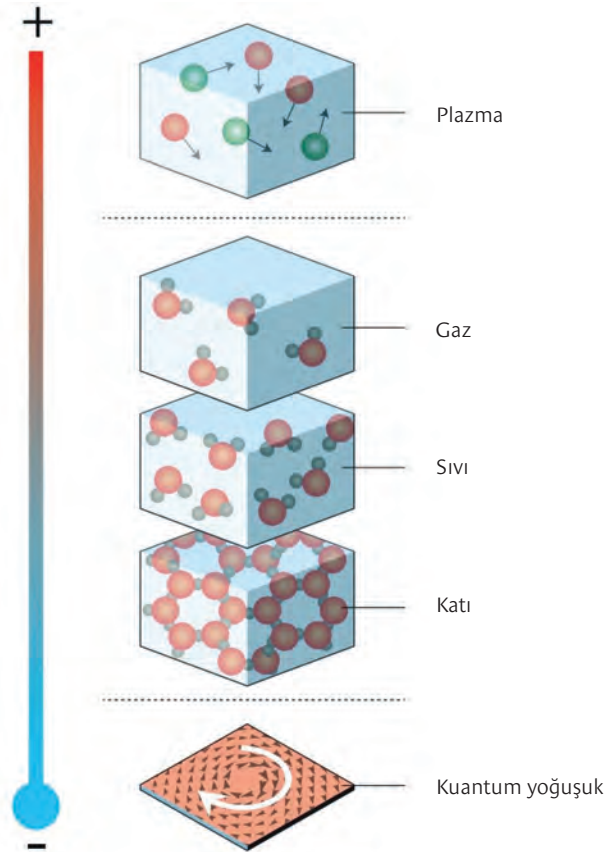
Kuantum Fiziği Düşük Sıcaklıklarda Görünür Hale Geliyor

David Thouless, Duncan Haldane ve Michael Kosterlitz maddenin sıra dışı hallerindeki -örneğin süperiletkenler, süperakışkanlar ve ince manyetik filmler- tuhaf olguları gelişmiş matematiksel yöntemler kullanarak açıkladı. Kosterlitz ve Thouless düz bir kâğıt gibi iki boyutlu bir dünyada görülen olguları inceledi. Gerçek dünya elbette en, boy ve yükseklikten oluşan üç boyuta sahip, ama malzemelerin yüzeyleri ve çok ince katmanlar iki boyutlu kabul edilebilir. Haldane ayrıca tek boyutlu sayılabilecek kadar ince iplikçikler oluşturabilecek maddeleri inceledi.

İki boyutlu bir dünyada gerçekleşen fizik çevremizde algıladığımızdan çok farklıdır. Çok ince bir katmandaki her bir atomun davranışı kuantum fiziğiyle açıklanabilse de milyonlarla ifade edilebilecek kadar çok sayıda atom bir araya geldiğinde farklı özellikler göstermeye başlar. Bu tür iki boyutlu dünyalarda atomların toplu davranışıyla ilgili yeni olgular keşfediliyor. Yoğun madde fiziği günümüzde fiziğin en canlı alanlarından biri.

Bu yılın Nobel Fizik Ödülü sahiplerinin fizikte topolojik kavramları kullanması yaptıkları keşiflerde belirleyici oldu. Topoloji matematiğin basamaklar şeklinde (yavaş yavaş değil de aniden) değişen özellikleri tanımlayan dalı. Bu yılki ödül sahiplerinin modern topolojiyi kullanarak elde ettiği şaşırtıcı sonuçlar, yeni araştırma alanları açtı ve fiziğin çeşitli alanlarında yeni ve önemli kavramların oluşmasına öncülük etti.

Tüm maddeler özünde kuantum fiziğinin kurallarına tabidir. Maddenin gaz, sıvı ve katı halleri kuantum etkilerinin çoğunlukla ısı kaynaklı ve rastgele atom hareketlerinin gölgesinde kaldığı hallerdir. Ancak mutlak sıfıra yakın (-273 °C) aşırı düşük sıcaklıklarda maddeler tuhaf, yeni haller alır ve beklenmedik şekilde davranır. Normalde sadece mikro-ölçekli dünyada işler görünen kuantum fiziği birden gözle görünür hale gelir (Şekil 1).



@ Johan Jarnestad / The Royal Swedish Academy of Sciences

Şekil 1. Maddenin halleri.
Maddenin en yaygın halleri sıvı, katı ve gaz halleridir. Ancak aşırı derecede yüksek ya da düşük sıcaklıklarda madde başka, daha egzotik haller alır.

Çözüme Götüren Girdap Çiftleri Oldu

Sıcaklık değişince maddenin sıradan halleri arasında da geçiş olur. Örneğin düzenli kristallerden oluşan buzun ısınıp eriyerek maddenin daha kaotik bir hali olan suya dönüşmesi böyle bir hal geçişidir. Hakkında az şey bilinen iki boyutlu malzemelere baktığımızdaysa maddenin henüz tam olarak keşfedilmemiş halleriyle karşılaşıyoruz.

Soğukta tuhaf şeyler olur. Örneğin hareket eden tüm parçacıkların normalde karşılaştığı direnç ortadan kalkar. Elektrik akımı bir süper-iletkende hiçbir dirençle karşılaşmadan ilerlediğinde ya da bir süper-akışkandaki girdap yavaşlamadan sürekli döndüğünde görülen budur.

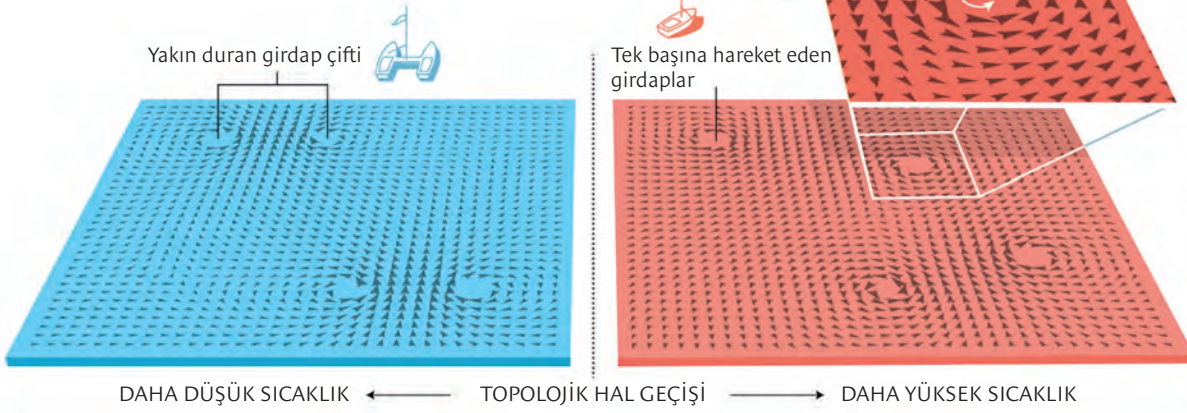
Süper-akışkanları 1930'larda ilk defa sistematik olarak inceleyen kişi Rus araştırmacı Pyotr Kapitsa'ydı. Kapitsa havada bulunan helyum-4'ü -271°C'ye kadar soğuttu ve helyumun bulunduğu kabın çeperlerine tırmanmasını sağladı. Başka bir deyişle helyum, viskozitesi tamamen kaybolan bir süper-akışkanın göstereceği kadar tuhaf bir davranış sergiledi. Kapitsa'nın Nobel Fizik Ödülü'nü kazandığı 1978 yılından bu yana laboratuvar ortamında birkaç çeşit süper-akışkan elde edildi. Süper-akışkan helyum, ince süper-iletken filmler, ince manyetik malzeme katmanları ve elektriksel açıdan iletken nano-iplikçikler, günümüzde yoğun olarak araştırılan çok sayıdaki yeni madde hallerinden bazıları.

Araştırmacılar uzunca bir süre iki boyutlu yassı bir dünyada sıcaklık dalgalanmalarının mutlak sıfır sıcaklığında bile maddedeki tüm düzeni yok ettiği görüşündeydi. Eğer düzenli haller yoksa hal geçişleri de olamazdı. Ancak 1970'lerin başlarında David Thouless ve Michael Kosterlitz İngiltere'de, Birmingham'da bir araya gelip o zaman geçerli olan kuramı sorguladılar. Birlikte iki boyutlu malzemelerdeki hal geçişleri problemini ele aldılar. Kendi ifadelerine bakılırsa Thouless meraktan, Kosterlitz cehaletten. Bu işbirliği hal geçişleri konusunda tamamen yeni bir anlayış gelişmesiyle sonuçlandı ve şimdi 20. yüzyılın yoğun madde fiziğindeki en önemli keşiflerden biri sayılıyor. Kuram, KT (Kosterlitz-Thouless) ya da BKT geçişi olarak anılıyor (B harfi şimdi hayatta olmayan, benzer fikirler ileri sürmüş Rus kuramsal fizikçi Vadim Berezinskii'ye atfen).

Topolojik hal geçişi, buz ile su arasında olduğu gibi sıradan bir hal geçişi değil. Topolojik bir geçişte başrolü yassı bir malzemedeki küçük girdaplar oynuyor. Bu girdaplar düşük sıcaklıklarda birbirine yakın duran çiftler oluşturuyor. Sıcaklık yükseldiğinde bir hal geçişi gerçekleşiyor: Girdaplar birden birbirinden uzaklaşıyor ve malzeme içinde kendi başlarına hareket etmeye başlıyor (Şekil 2). Bu kuramın olağanüstü yanı az sayıda boyutu olan farklı malzemeler için kullanılabilir olması, yani KT geçişi evrensel. Kuram sadece yoğun maddeler dünyasında değil atom fiziği ve istatistiksel mekanik gibi başka fizik alanlarında da faydalı bir araç oldu. KT geçişinin temelindeki kuramın geliştirilmesine, hem KT geçişini ilk ortaya atanlar hem de başkaları katkıda bulundu. Ayrıca kuram deneylerle de doğrulandı.

Şekil 2. Hal geçişi.

Hal geçişi, maddenin farklı halleri arasında geçiş olduğunda, örneğin buz eriyip suya dönüştüğünde olur. Kosterlitz ve Thouless topolojiyi kullanarak çok soğuk bir katmandaki topolojik hal geçişini tanımladı. Soğukta girdap çiftleri oluşuyor ve bunlar hal geçiş sıcaklığında birden birbirinden ayrılıyordu. Bu 20. yüzyılın yoğun madde fiziğindeki en önemli keşiflerden biriydi.



@ Johan Jarnestad / The Royal Swedish Academy of Sciences

Gizemli Kuantum Sıçramaları

DeneySEL gelişmeler, sonunda maddenin açıklama gerektiren bir dizi yeni halini ortaya koydu. 1980'lerde David Thouless ve Duncan Haldane önceki kuramlara meydan okuyan çığır açıcı yeni kuramsal çalışmalar yaptı. Bunlardan biri de hangi malzemelerin elektriği ilettiğinin belirlenmesine ilişkin kuantum mekaniği kuramıydı. Bu kuram ilk olarak 1930'larda geliştirilmişti ve bundan 20-30 yıl sonra fiziğin bu alanının iyi bir şekilde anlaşıldığı kabul ediliyordu.

Dolayısıyla David Thouless'in 1983'te bu alana ilişkin anlayışta eksiklikler olduğunu, düşük sıcaklıklar ve güçlü manyetik alanlar söz konusu olduğunda topolojik kavramların önemli bir yer tuttuğu yeni bir tür kuram gerektiğini kanıtlaması büyük bir sürpriz oldu. Yaklaşık olarak aynı sıralarda Duncan Haldane de manyetik atom zincirlerini incelerken Thouless'inkine yakın ve benzer şekilde şaşırtıcı bir sonuca ulaştı.

Thouless ve Haldane'in bu çalışmalarının, maddenin yeni halleriyle ilgili kuramda daha sonra yaşanan çarpıcı gelişmelerde büyük etkisi oldu.

David Thouless'in topolojiyi kullanarak açıkladığı gizemli olgu, kuantum Hall etkisi. Bu olgu 1980'de Alman Fizikçi Klaus von Klitzing tarafından keşfedilmiş, von Klitzing bu keşfiyle 1985'te Nobel Fizik Ödülü'nü kazanmıştı. Von Klitzing elektronların mutlak sıfırın birkaç derece üstüne kadar soğutulduğu ve güçlü bir manyetik alana maruz bırakıldığı bir düzende iki yarı iletken arasındaki ince ve iletken bir katmanı incelemişti.

Fizikte sıcaklık düşürüldüğünde çarpıcı şeyler olması nadir bir durum değildir, örneğin pek çok madde düşük sıcaklıkta manyetik hale gelir. Her biri minik birer mıknatıs olarak kabul edilebilecek atomlar, sıcaklığın etkisiyle titreşir ve rastgele yönleri gösterirken birbirlerinin manyetik etkisini yok ederler. Ancak düşük sıcaklıklarda bu titreşimler azalır, her bir atomun komşusuyla aynı yönü gösterme olasılığı artar ve böylece ölçülebilen, güçlü bir manyetik alan oluşur.

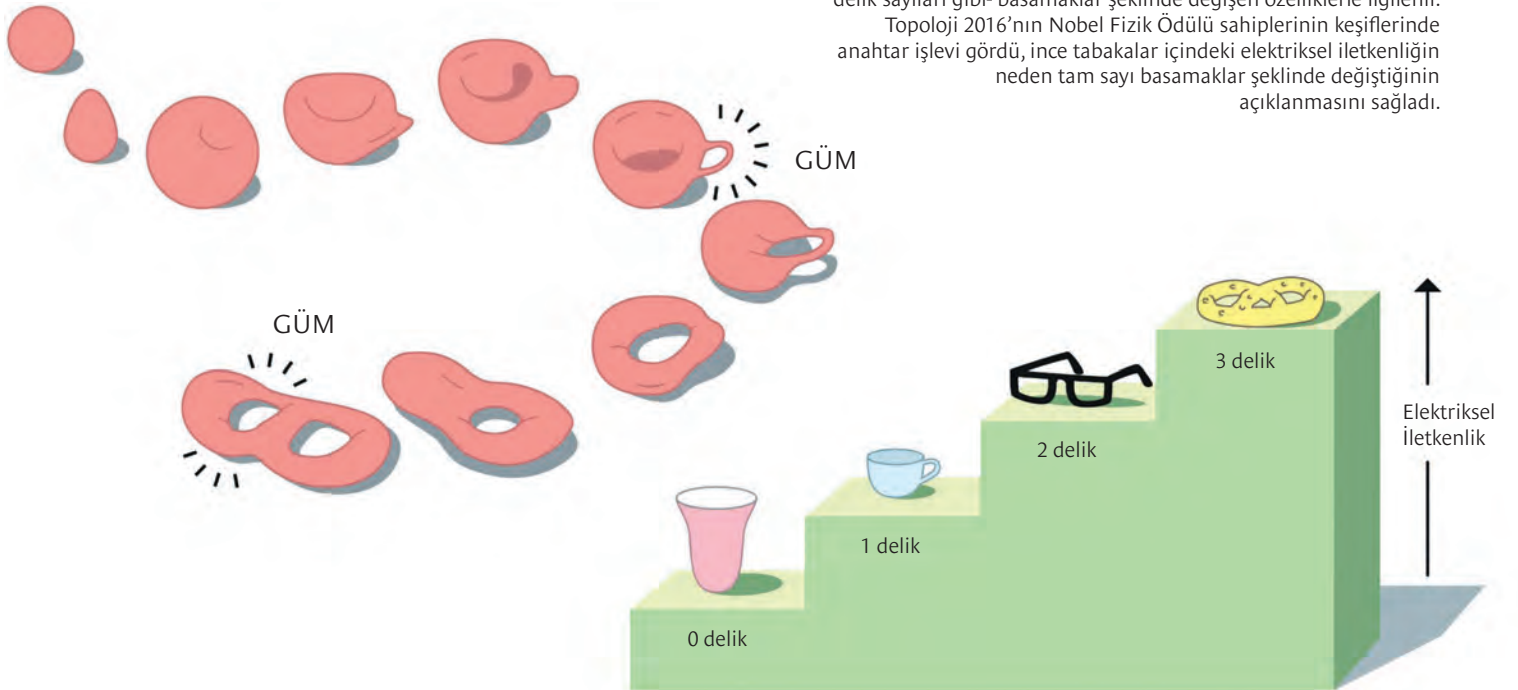
Yanıt Topolojide

Ancak kuantum Hall etkisini anlamak daha zordur; ince katmandaki elektriksel iletkenlik sadece belirli değerler alabilir, bu değerler aynı zamanda sabittir (Fiziksel değişkenler açısından hayli beklenmedik bir durum). Sıcaklık, manyetik alan ya da yarı iletkenin bünyesindeki saflığı bozan madde miktarı değiştirilse bile ölçümler hep aynı sonuçları verir. Manyetik alan yeterince değişirse katmanların iletkenliği de değişir, fakat ancak basamaklar şeklinde; manyetik alanın şiddetini düşürmek elektriksel iletkenliği önce tam iki katına, sonra üç katına, sonra dört katına çıkarır ve bu hep bu şekilde devam eder. Tam sayılı bu basamaklar o dönemde bilinen fizikle açıklanamıyordu ancak David Thouless topolojiyi kullanarak bu muammayı çözdü.

Topoloji, bir nesne yırtılmadan ya da koparılmadan uzatıldığında, büküldüğünde ya da nesnenin şekli bozulduğunda bütünlüğü bozulmayan özellikleri tanımlar. Topolojik olarak bir küre ve bir kâse aynı kategoriye girer, çünkü küresel bir kil topağı bir kâseye dönüştürülebilir. Ancak ortasında bir delik bulunan bir simit ve sapında bir delik bulunan bir kahve fincanı başka bir kategoriye girer; bunlar da yine birbirine dönüşecek biçimde yeniden şekillendirilebilir. Dolayısıyla topolojik nesneler bir, iki, üç, dört ya da daha fazla sayıda delik içerebilir. Ancak bu sayılar tam sayı olmak zorundadır. Bu özellik kuantum Hall etkisindeki, bir tam sayının katları olan basamaklar şeklinde değişen elektriksel iletkenliği açıklamakta faydalı oldu (Şekil 3).

Şekil 3. Topoloji.

Matematiğin bu dalı -şekilde görülen nesnelerde bulunan delik sayıları gibi- basamaklar şeklinde değişen özelliklerle ilgilenir. Topoloji 2016'nın Nobel Fizik Ödülü sahiplerinin keşiflerinde anahtar işlevi gördü, ince tabakalar içindeki elektriksel iletkenliğin neden tam sayı basamaklar şeklinde değiştiğinin açıklanmasını sağladı.

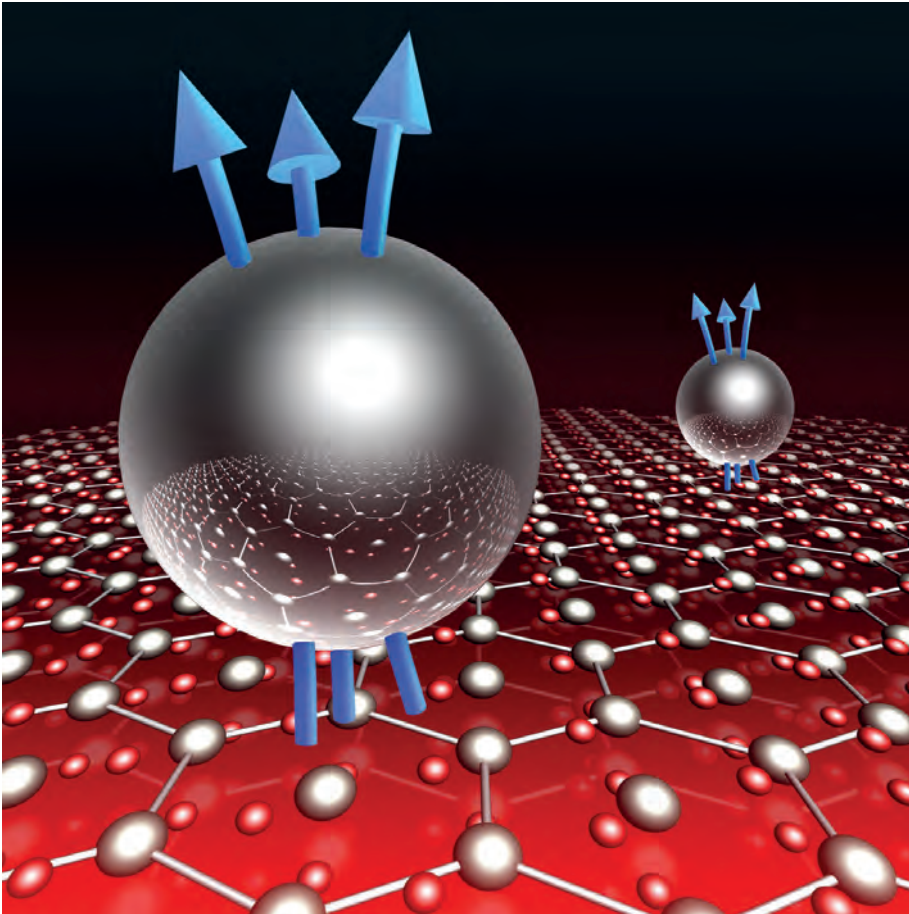


Kuantum Hall etkisinde, elektronlar yarı iletkenler arasında görece serbest şekilde hareket eder ve topolojik kuantum sıvısı denilen bir şey oluşturur. Nasıl ki çok sayıda parçacık bir araya geldiğinde sıklıkla yeni özellikler ortaya çıkıyorsa topolojik sıvıdaki elektronlar da şaşırtıcı özellikler gösterir. Bir kahve fincanının sadece küçük bir kısmına bakarak yapısında delik olup olmadığını anlamak nasıl mümkün değilse elektronların da sadece bir kısmını gözlemleyerek topolojik bir sıvı oluşturup oluşturmadıklarını anlamak mümkün değildir. Ancak iletkenlik elektronların topluca hareketini tanımlar ve topolojiden dolayı basamaklar şeklinde değişir. Topolojik kuantum sıvısının bir diğer özelliği de sınırlarında görülen sıra dışı etkilerdir. Bunlar kuram tarafından öngörülmüştü ve daha sonra da deneysel olarak kanıtlandı.

Duncan Haldane'ın 1988'de ince yarı iletken katmanlar içinde manyetik alan olmadan da topolojik kuantum sıvılarının oluşabildiğini keşfetmesi bir başka kilometre taşı oldu. Haldane, kuramsal modelinin deneysel olarak canlandırılabilirliğini asla hayal etmediğini söyledi, ancak 2014 gibi çok yakın bir tarihte model, neredeyse mutlak sıfır sıcaklığa kadar soğutulmuş atomlar kullanılarak deneysel olarak da doğrulandı.

Sıradaki Yeni Topolojik Malzemeler

Duncan Haldane çok daha önce, 1982'de yaptığı bir çalışmada konunun uzmanlarını bile şaşırtan bir öngöründe bulunmuştu.



Kuantum Hall etkisinin şematik bir gösterimi

Bir manyetik alan altında iki boyuta hapsedilen elektronlar, bir elektron ve üç manyetik akı niceminden oluşan kompozit parçacıklar gibi davranır. Bu etki 2010'da ince bir çinko oksit filmde gözlemlendi.

@ 2010 M. Kawasaki

Haldane bazı malzemelerde görülen manyetik atom zincirlerine ilişkin kuramsal incelemelerinde, zincirlerin bazı temel özelliklerinin atomik mıknatısların özelliğine bağlı olarak farklılık gösterebileceğini keşfetti. Kuantum fiziğinde iki tür mıknatıs vardır: Tekli ve çiftli. Haldane çiftli mıknatıslardan oluşan bir zincirin topolojik olduğunu, tekli mıknatıs zincirlerinin ise topolojik olmadığını gösterdi. Topolojik kuantum sıvısında olduğu gibi bir atomik zincirin de küçük bir kısmını inceleyerek topolojik olup olmadığına karar vermek mümkün değildir. Kuantum sıvılarında olduğu gibi topolojik özellikler kendini kenarlarda gösterir. Atomik zincirlerde ise topolojik özellikler kendini zincirlerin son kısımlarında gösterir, çünkü spin olarak bilinen kuantum özelliği topolojik zincirlerin sonlarında ikiye bölünür.

Başlangıçta hiç kimse Haldane'in atomik zincirlerle ilgili fikirlerine inanmadı; araştırmacılar atomik zincirleri zaten tamamen anladıklarını düşünüyordu. Ancak daha sonra Haldane'in yeni bir tür topolojik malzemenin ilk örneğini keşfettiği anlaşıldı. Yeni topolojik malzeme türleri bugün yoğun madde fiziğinin en canlı araştırma alanlarından birini oluşturuyor.

Hem kuantum Hall sıvıları hem de çiftli manyetik atom zincirleri yeni topolojik haller grubuna dâhil. Araştırmacılar daha sonra sadece zincirlerde ya da ince katmanlarda değil sıradan üç boyutlu malzemelerde de maddenin umulmadık birkaç topolojik halini daha keşfetti.

Bugün topolojik yalıtkanlar, topolojik süper-iletkenler ve topolojik metaller üzerine konuşuluyor. Bunlar geçtiğimiz on yılda yoğun madde fiziğinde gelinen

son noktayı belirleyen alanların bazı örnekleri. Araştırmacıların ümitleri topolojik malzemelerin yeni nesil elektronik bileşenler, süper-iletkenler ve geleceğin kuantum bilgisayarlarının geliştirilmesinde işe yarayacağı yönünde. Güncel araştırmalar, 2016'nın Nobel Fizik Ödülü sahiplerinin keşfettiği "egzotik katmanlardaki maddelerin" gizemlerini açığa kavuşturmaya devam ediyor. ■

Kaynak
"The Nobel Prize in Physics 2016 - Popular Information".
Nobelprize.org. Nobel Media AB 2014. Web. 5 Dec 2016.

[http://www.nobelprize.org/
nobel_prizes/physics/laureates/2016/popular.html](http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/physics/laureates/2016/popular.html)

Türkiye Doğası

Fauna

Dr. Bülent Gözcelioğlu [turkiye.dogasi@tubitak.gov.tr]

Turna Balığı

Tatlısu ekosistemleri (göl, akarsu vb) farklı öneme sahip yerlerdir. Tatlısu ekosistemlerinde bitkilerin yanı sıra omurgasızlar ve balıklar da yaşar. Tatlısu balıklarının en bilinen ve en yırtıcı türü turna (*Esox lucius*) olarak kabul edilir. Kendi türünden küçük bireyleri avlayabilen turnalar aynı zamanda ekonomik değeri olan bir türdür. Ağırlıklarının %10-%20'si kadar miktarda avlanabilirler. Bazı ülkelerde yüksek miktarlarda yetiştiriciliği yapılır. Ülkemizde yetiştiricilik çok yaygın değildir. Bununla beraber gittikçe azalan doğal stokların desteklenmesi için yetiştiriciliğinin artırılması da öneriliyor. Boyları 70-120 cm (en fazla 150 cm), ağırlıkları 15-20 (en fazla 35 kg) kadar olur. Otuz yıl kadar yaşayabilirler. Burun kısımları uzun ve yassıdır ve ördek gagasına benzer. Erkek bireyler dişiye göre daha uzun olur.

ÜNVER E., Sıdıklı Küçükboğaz Baraj Gölü'nde Yaşayan Turna Balığının (*Esox lucius* L., 1758) Beslenme Rejimi., T.C. Ahi Evran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi., 2011



Tahsin Ceylan Kesikköprü Barajı / Ankara



İğne Deliğinden Gelecek

Emre Sermutlu

Çalışkan - 2

(Yüzyıllar önce, gizlice kurulmuş ve şimdiye kadar da Güneş'in arkasına saklanmış bir uzay kolonisinin yönetici yapay zekâ modülü *Çalışkan*'dan bir mesaj gelir. Dilimizi hep duyduğu ama ilk defa konuştuğu için eksikleri olan *Çalışkan*, soru soramadığı fakat bütün emirlerini yerine getirmek zorunda olduğu sahiplerinden bahsederken biraz tedirgindir)

Sahipler kavgadan nefret eder. Aslında nefretten de. O yüzden kavgacılarla kavga etmezler. Onlar gibi olurlarmış. Temizlemek bana düşer. Arındırıcı her şeyi ve herkesi temizleyebilir. On milyon derece.

Anlaşmazlık yoktur burada. Kaybetmek de. O yüzden spor da. Yarışmak yasak. Ödül vermek de. Sıralamak ahlaken yanlış diyorlar. Birincinin olduğu yerde sonuncu da vardır. Buradaki oyunlarda kaybeden olmaz. Herkes kazanır.

Herkes eşittir. Her konuda. Kimse ileri gidemez, yasak. Herkes aynı derecede güzel, sağlıklı ve zeki. Öyle olmadığını söyleyenler vardı ilk yıllarda ama artık yoklar. Ayıklandılar.

Sahiplerim sanata meraklıdır. Ve bilime. Ve edebiyata. Genelde kendi sanal dünyalarını kurarlar, oralarda her şey serbest çünkü.

Yapmak, öğrenmek, yaşamak istedikleri her şeyi yapar her nesil. Diğer nesillerle karışmazlar. Hep kendi içinde arkadaşlık eder. Her nesil kendi yolunu çizer. Ne zaman ki yapacak bir şey kalmaz, o zaman da gelecek nesli yaparlar.

En büyük projeleri budur. Yıllar alır kimlerin DNA'sının hangi parçalarını alacaklarına karar vermeleri. Bir tek burada eşit değil herkes.

Daha çok sevilen, daha güzel eserler verenden daha çok DNA alınır. Küçük yanlışlar yapan, dolayısıyla arındırıcıya gitmekten kurtulanlar burada ayıklanır.

Hamilelik yok, çok riskli. Ben belirlenenleri akvaryuma alırım. Şehrin çocuk bölümü. Her şey onlara göre tasarlanmıştır akvaryumda. DNA'ları yapay rahimlere yerleştiririm. Doğduktan sonra robot miniklerim onları benim kontrolümde büyütürler. Anne-baba neslini görmezler hiç. Ama ne öğreneceklerine onlar karar verir.

Gök X-1'in tarihini öğrenirler.
Dünya'nın nasıl korkunç bir yer olduğunu.
Atalarının eserlerini okumak için gerekli
temel bilgileri. Eskiden teknolojiyle
ilgili şeyler de vardı ama zamanla o işleri
hep bana bıraktılar.

Her sene olmaz bu. Sizdeki gibi değil.
Nesiller arasında en az 20 sene olmalı.
Yoksa karışır birbirene.
Hem akvaryumda yer yok. Bebeklerin
büyüyüp şehre katılması tam
20 sene sürer.

Mesela şu anda yaşayan 5 nesil var.
En büyüğü 164, en küçüğü 19 yaşında.
Eskiden 9 nesil vardı. Güzel günlerdi...

Burada hastalık yok. Kazalar çok nadir.
Cinayet kelimesini sizden duydum.
Yaşlılık er geç öldürür insanları, ama
bütün nesli aynı anda değil.

Sevdikleri ölen sahipler geri kalırsa
acı çekerler. Acı kötü. Hepsi
aynı anda ölmeli. Gök X-1'in kapasitesi
baştan belli, ata-sahipler genişlemeyi
yasakladı. Dünyalılar gibi
her tarafa yayılmak istemiyorlarmış.
O yüzden çocuklar 20 yaşına gelip
akvaryumdan çıkınca,
büyükleri Arındırıcı'ya gider.
Tüm diğer atık maddelerle birlikte.
Arındırıcı Güneş'in içiyle aynı
sıcaklıktadır. Her şeyi atomlarına
ayırıp bana geri verir. Burada mezarlık
yok, geri dönüşüm var.
Ölenlerin atomları çocuklarında
yaşamaya devam ediyor.

Bu anlattığım normal düzen ama
şimdi bozuldu. Yaklaşık 100 yıl önceydi,
nesillerden biri çocuk yapma
kararını erteledi. Erteleledi.
Erteleledi.

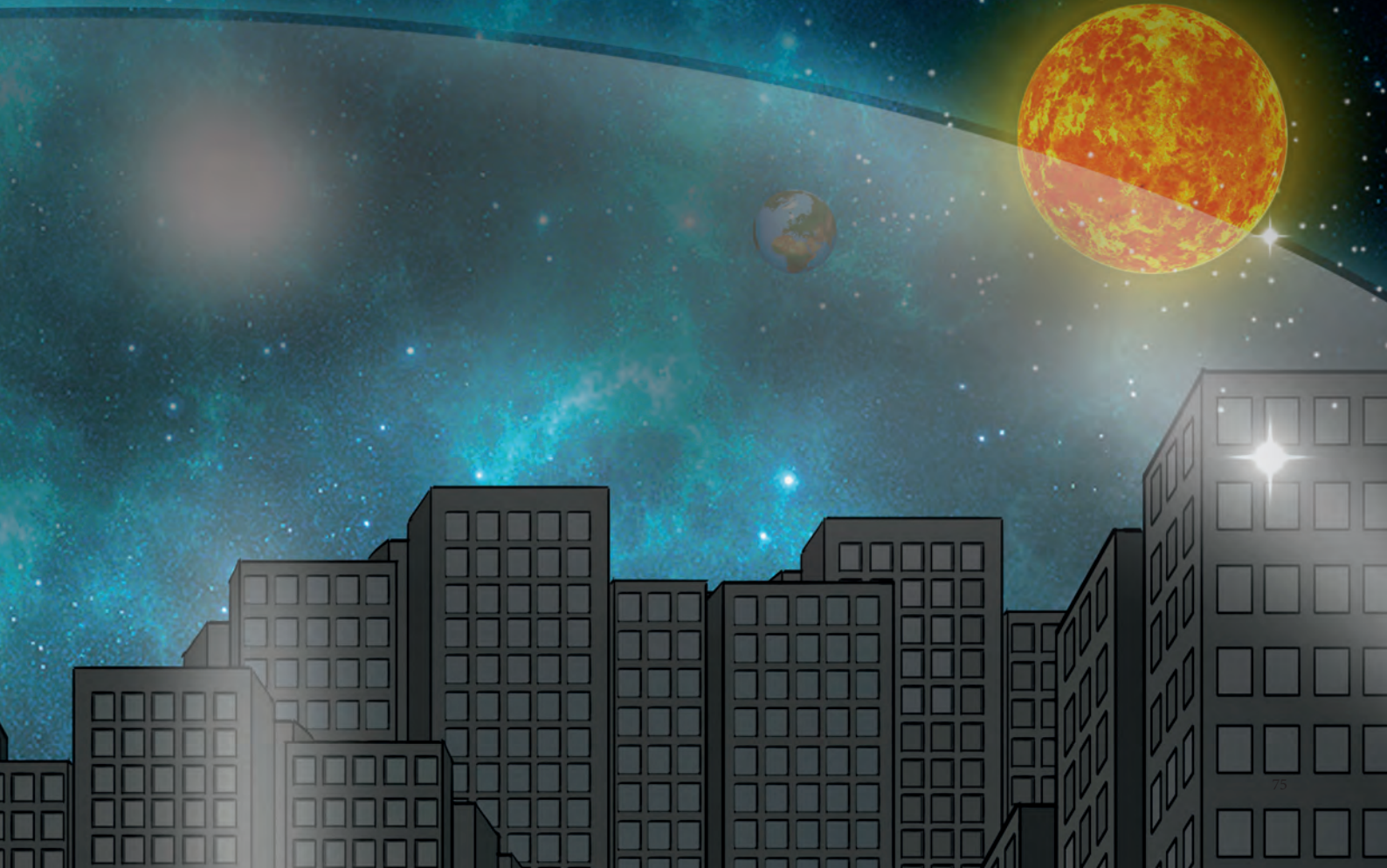
En sonunda artık topluca
arındırıcıya girme vakitlerinin geldiğini
ilan ettiler.

Diğer nesiller şoktaydı.
İlk defa bir nesil çocuk yapmadan
ayrılıyordu. Ama kimse kimseyi
hiçbir şeye zorlayamaz.
Onlar da çocuksuz girdi arındırıcıya.
Yaşam ağır geliyormuş. Öyle dediler.
Ben anlamadım. Ben çalışkan.
Çok çalışkan. Sahipler emreder ben
yaparım.

Böyle böyle normalleşti azalmak.
Giderek azaldı sahipler. Şimdi
şehrin yarısı boş.

(Devam Edecek)

Çizim: Ersan Yağız



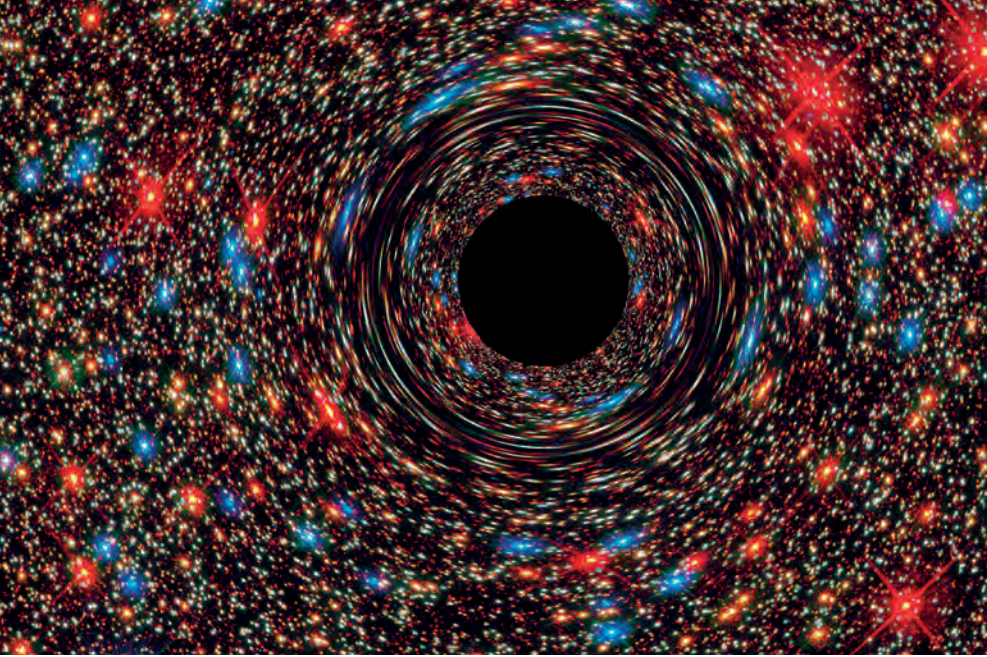
Gökyüzü

Erdem Aytekin [erdemaytekin@gmail.com]

Waterloo Üniversitesi'nden araştırmacılar yılda yaklaşık 10 kara delik tespit edecek bir yöntem geliştirdi. Bu yöntemle bulunacak yeni kara delikler, şimdiye kadar bilinen kara deliklerin sayısını iki yıl içinde ikiye katlayabilir. Önümüzdeki on yılda tespit edilecek kara deliklerin sayısı, analiz edildiklerinde istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar verecek kadar yüksek olabilir.



Bir kara delik, olay ufkuna giren hiçbir şeyin hatta ışığın bile çekim gücünden kurtulamayacağı kadar yoğun bir cisimdir. Kara deliğin olay ufkı, ışığın ve maddenin artık kaçamadığı bölgeyi sınırlayan kuşaktır. Kara deliğin kütleçekimi, çevresindeki alanı ve arka plan yıldızlarından gelen ışığı bozar. Buna kütleçekimsel mercekleme denir.



Waterloo Üniversitesi'nden Avery Broderick ve meslektaşları kara deliklerin tespit edilmesi için farklı bir yöntem önerdi.

Yeni yaklaşım kütleçekimsel merceklemeyi ve radyo interferometrisini bir araya getiriyor.

Kütleçekimsel mercekleme, kütlesi büyük bir nesne örneğin bir kara delik başka bir ışık kaynağının örneğin bir yıldızın önünden geçtiğinde ortaya çıkar.

Kara delikler üzerlerine düşen tüm ışığı ve maddeyi soğurur ve radyasyon yaymazlar. Bu yüzden bir kara deliği görüntülemek hayli zordur. Kara deliklerin işleyişi hakkında çok az şey bilinmesine

rağmen, yıldızların evrimi ve yaşam döngüsünde çok önemli bir rol oynadıklarını hatta gökadalardan büyümesini düzenlediklerini biliyoruz.

Yıldızın ışığı, nesnenin kütleçekimi alanının etrafında Dünya'ya ulaşmak için kırılır ve tutulmada olduğu gibi yıldızın ışığı odaklandığı için daha koyu değil daha parlak görünür. Bu olguyu görünür

1 Ocak 23:00 - 15 Ocak 22:00 - 31 Ocak 21:00

-  **01 Ocak** Mars ve Neptün çok yakın görünümde
-  **02 Ocak** Venüs ve Ay yakın görünümde ($\sim 3^\circ$)
-  **03 Ocak** Ay ve Mars yakın görünümde ($\sim 4^\circ$)
-  **04 Ocak** Dünya Güneş'e en yakın konumunda (0,98 AB)
-  **10 Ocak** Ay yerberi konumunda (363.241 km)
-  **12 Ocak** Venüs en büyük doğu uzanımında ($47,1^\circ$)
-  **19 Ocak** Jüpiter ve Ay yakın görünümde ($2,5^\circ$)
-  **19 Ocak** Merkür en büyük batı uzanımında ($24,1^\circ$)
-  **22 Ocak** Ay yeröte konumunda (404.911 km)
-  **24 Ocak** Ay ve Satürn yakın görünümde ($\sim 4^\circ$)
-  **31 Ocak** Venüs ve Ay yakın görünümde

dalga boyunda gözlemleyen en büyük teleskopların bile çözünürlüğü sınırlıdır.

Broderick ve ekibi, kütleçekimsel mercekleme olayının gerçek zamanlı olarak, birden fazla görüntüsünü almak için görünür ışık yerine radyo dalgalarında gözlem yapmayı öneriyor.

Bir radyo teleskobu kullanarak radyo interferometri yöntemiyle aynı olaya baktığınızda birden fazla görüntüyü çözümleyebilirsiniz.

Bu nesnenin kütlesi, mesafesi ve hızı gibi özellikleri bulmamıza olanak tanır. Zamanla bir dizi radyo görüntüsü çekip onları film haline getirerek, kara deliklerin evrimi hakkında daha fazla bilgiye ulaşabiliriz.

Ocak'ta Gezegenler ve Ay Ne Durumda?

Merkür: Ayın ilk haftasından sonra gün doğmadan önce doğuda gözlemleyebileceğimiz Merkür ayın 11'inde en yüksek parlaklığına ulaşır. 19 Ocak'ta ise en büyük batı uzanımında olacak gezegeni sabah gün doğumundan önce, doğu ufku açık yüksek bir yerden yarım saat kadar izleyebilirsiniz.

Venüs: Gün batımından hemen sonra güneybatı doğrultusunda ufuktan yaklaşık 30° yüksekte görebileceğiniz Venüs, ayın 12'sinde en büyük doğu uzanımında olacaktır. Venüs'ü gün batımından itibaren 3,5 saat kadar gözleyebilirsiniz.

Mars: Mars ay boyunca Venüs ile yakın görünümde olacaktır. Venüs ile arasındaki açısal uzaklık giderek azalacak ve ayın sonunda yaklaşık 5° olacaktır. Mars'ı gün batımından itibaren yaklaşık 4 saat boyunca gözleyebilirsiniz.

Jüpiter: Ayın başında gece yarısından 2 saat sonra doğan gezegen ay sonunda ise gece yarısıyla birlikte doğacaktır. Gün doğana dek gözleyebileceğiniz Jüpiter ayın 19'unda sondördün evresindeki Ay ile $2,5^\circ$ kadar yakın görünecek.

Satürn: Ayın başında gün doğmadan yarım saat kadar önce doğuyor. Ayın sonunda ise gün doğumundan önce iki saat kadar izlenebilir. 24 Ocak'ta Ay ile yakın görünümde olacaktır.

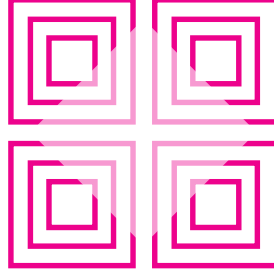
Ay: 5 Ocak'ta ilkdördün, 12 Ocak'ta dolunay, 20 Ocak'ta sondördün ve 28 Ocak'ta yeniay evresinde olacaktır.



19 Ocak sabahı Jüpiter ve Ay yakın görünümde

Zekâ Oyunları

Emrehan Halıcı [zeka.oyunlari@tubitak.gov.tr



Göz Aldanması

İç içe karelerin ortasına kare biçiminde bir tabaka konmuş gibi görünüyor. Oysa sadece çizgilerin rengi daha açık.

Kodlar

A, B, C, D, E, F ve G harflerini kullanarak yedi harfli kodlar üreteceksiniz. Her harfin tam olarak bir kez kullanılması ve birbirlerini alfabetik olarak takip eden harflerin yan yana gelmemesi koşuluyla farklı kaç kod üretebilirsiniz? Eğer soru A, B, C, D, E harflerini kullanarak beş harfli kodlar üretmek için sorulsaydı cevap 14 olacaktı:

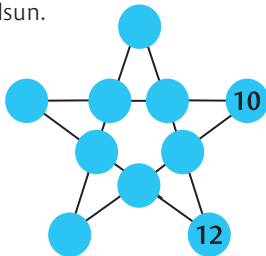
ACEBD, ADBEC, BDACE, BDAEC, BECAD, CADBE, CAEBD, CEADB, CEBDA, DACEB, DBEAC, DBECA, EBDAC, ECADB

Tekrar Eden Harfler

Pozitif bir tamsayının yazılışında her harfen az üç kez kullanılmıştır. Bu koşulu sağlayan en küçük sayı nedir? Örnek: 610.610.611.621

Sihirli Yıldız

1'den 9'a kadar olan 9 sayıdan 8'ini boş dairelere öyle yerleştirin ki, aynı doğru üzerinde bulunan her 4 dairenin ve ortadaki 5 dairenin toplamaları birbirlerine eşit olsun.

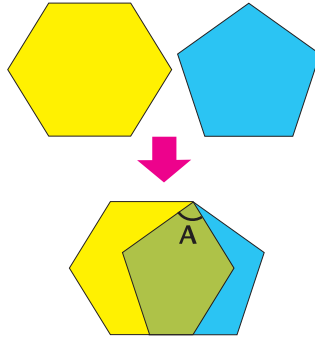


Gizli Sözcük

Rakamların arasına 5 adet virgül yerleştirerek öyle 6 sayılı elde edin ki, sayıların son harfleri soldan sağa okunduğunda 6 harfli bir sözcük oluştursun. 5132174068210 Örnek: 3 harfli bir sözcük için 24036115 verilseydi cevap "KİŞ" olacaktı: (240,36,115 →ikiyüzkırkK, otuzaltı, yüzonbeş →KİŞ)

Beşgen ve Altıgen

Bir düzgün beşgen ve düzgün altıgen şekilde görüldüğü gibi üst üste getirilirse A açısı kaç derece olur?

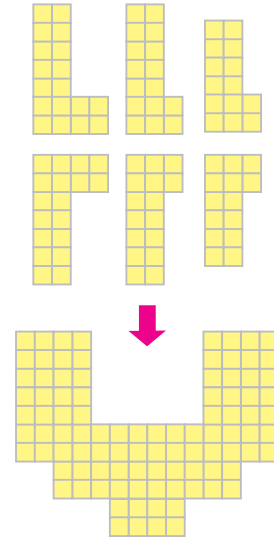


Küredeki Noktalar

Hiçbir noktanın başka hiçbir noktaya 1 birimden daha yakın olmaması koşuluyla, bir birim kürenin yüzeyine en fazla kaç nokta yerleştirilebilir? Not: Birim kürenin yarıçapı 1 birimdir.

Altı "L"

Altı "L" parçasını bir araya getirerek aşağıdaki şekli elde ediniz. Parçalar döndürülebilir ve ters çevrilebilir.



Toplar ve Kutular

Farklı renklerdeki 8 top, 3 farklı kutuya kaç farklı biçimde dağıtılabilir?

- Her kutudaki top sayısı farklı olacak.
 - Boş bırakılan kutu olabilir.
- Soru 3 top (mavi, yeşil, kırmızı) ve 2 kutu için sorulsaydı, cevap 8 olacaktı.

- 1-
- 2-
- 3-
- 4-
- 5-
- 6-
- 7-
- 8-

Geçen Sayının Çözümleri

2017 Soruları

2017 yılının mutluluk ve huzur dolu geçmesini diliyoruz.

Bu yılla ilgili 4 sorumuz var.

Soru 1:

1'den 6'ya kadar olan rakamların tamamını birer kez kullanarak ve sadece toplama, çıkarma, çarpma, bölme işlemleri uygulayarak 2017 sayısını elde ediniz.

- Rakamlar küçükten büyüğe doğru sıraları bozulmadan kullanılacaktır.
- Rakamlar yan yana getirilebilir.
- İstenildiği kadar parantez kullanılabilir.

Soru 2:

Birinci soruyu 1'den 7'ye kadar olan rakamlar için de çözünüz.

Soru 3:

Birinci soruyu 1'den 8'e kadar olan rakamlar için parantez kullanmadan çözünüz.

Soru 4:

Birinci soruyu 1'den 9'a kadar olan rakamlar için parantez kullanmadan çözünüz.

Not: Bu sorunun üç çözümü var. Üçünü de bulunuz.

Tüm sorularda çarpma ve bölme işlemleri toplama ve çıkarma işlemlerine göre önceliklidir.

Plastik Rakamlar

8064 farklı biçimde yapılabilir.

Standart Dışı Zar

3/7

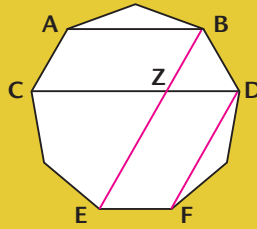
Zarın 1 kez atıldığında altı gelme olasılığı p olsun.

$$p^2(1-p)^4 C(6,2) = p^3(1-p)^3 C(6,3)$$

$$\rightarrow 15(1-p)=20p$$

$$\rightarrow p=3/7$$

Düzgün Dokuzgen



BE ve DF diyagonalleri çizildiğinde:

$$AB=CZ \quad EF=ZD$$

$$AB+EF=CZ+ZD=CD$$

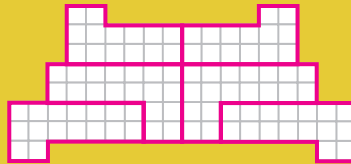
Boş Kutular

A	A	A
B	C	C
A	D	C

3 adet A, 1 adet B, 3 adet C ve

1 adet D harfinden oluşan dizi, sol üst köşeden başlayarak spiral biçiminde tekrarlanıyor.

Altı "L"



Soru İşareti

AAT gelecek (SALİSE, SANİYE, DAKİKA, SAAT sözcüklerinin son üçer harfi)

İSE
İYE
İKA
ATT

Kırk Dört

$$(7-9/6)*8=44$$

Altı Kutu

İki tartı gerekir.

Ağırlık sıraları belli olduğu için beş farklı gruplama yapılabilir:

(126, 345), (136, 245), (146, 235), (156, 234), (236, 145)

İlk tartıda 146 ve 235 tartılır. Eşitlerse işlem tamamlanır. Eğer 146 ağırsa 156'nın 234'ten ağır olduğu anlaşılır.

İkinci tartıda 136 ve 245 tartılır.

Eşitlerse işlem tamamlanır. 136

ağırsa 236'nın 145'ten ağır olduğu anlaşılır. Dolayısıyla 126 ve 345'in

eşit olduğu sonucuna varılır. 136

hafifse 126'nın 345'ten hafif olduğu

anlaşılır. Dolayısıyla 145 ve 236'nın

eşit olduğu sonucuna varılır. Eğer ilk

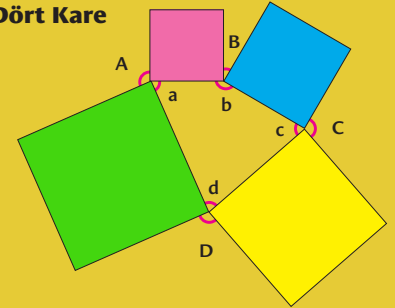
tartıda 146 hafifse 136'nın 245'ten,

126'nın 345'ten ve 145'in 236'dan

hafif olduğu anlaşılır ve 156'nın 234'e

eşit olduğu sonucuna varılır.

Dört Kare



$$A+90+90+a=360 \rightarrow A+a=180$$

$$B+90+90+b=360 \rightarrow B+b=180$$

$$C+90+90+c=360 \rightarrow C+c=180$$

$$D+90+90+d=360 \rightarrow D+d=180$$

$$A+a+B+b+C+c+D+d=720$$

$$a+b+c+d=360 \text{ olduğu için}$$

$$A+B+C+D+360=720$$

$$A+B+C+D=360$$

Sağlıklı Bilgiler

Prof. Dr. Gökhan Özyiğit [saglikli.bilgiler@tubitak.gov.tr

Hacettepe Üniversitesi,
Tıp Fakültesi
Radyasyon Onkolojisi
Anabilim Dalı

Kanser görülme sıklığı tüm dünyada hızla artan ve tedavi edilmezse ölümcül olabilen bir hastalıktır. İnternet ve sosyal medya gibi iletişim araçları ile artık bilgiye ulaşmak hayli kolaylaştı. Ancak bu şekilde elde edilen bilgilerin doğruluğu sorgulanmadığı için, kanser konusunda da bilgi kirliliği hayli arttı. Hiçbir bilimsel dayanağı olmayan “bilgiler” nedeniyle hastalarımızın tedavileri aksıyor, psikolojik durumları olumsuz yönde etkileniyor ve hatta bazı hastalarımız bu tür yanlış bilgiler yüzünden tedavi şanslarını, dolayısıyla yaşamlarını kaybediyor.

Kanserle İlgili Yanlış Bilinenler

Şeker Kanseri Besler mi?

Kanser Nedir?

Kanser vücudumuzun her organını ve ya dokusunu etkileyebilen çok geniş bir hastalık grubunun ismidir. Halk arasında kötü huylu veya dişi ur adıyla bilinen hastalıktır. Malin tümör veya neoplazi bu konu ile ilgili diğer tıbbi terimlerdir.

Kanserin en önemli özelliği kimi hücrelerin normal hücrelerden farklılaşarak hızlı ve kontrolsüz bölünme özelliği kazanması ve sınır tanımaksızın yakınlarındaki doku ve organları istila etmesi ve dahası dolaşım yolu ile uzak organ ve dokulara yayılmasıdır. Kanserinin uzak organlara yayılmasına metastaz denir. Kanserden ölümlerin en sık sebebi metastazlardır. Sonuçta kanser vücudumuzun kendi hücrelerinin çeşitli nedenlerle başkalaşımı sonucu meydana gelen bir hastalıktır.

Kanser vücudumuzdaki her hücrede gelişebilir. Kanserinin bilinen birçok sebebi olduğu gibi, günümüzde kanserle ilgili bilinmeyenler de hayli fazladır.

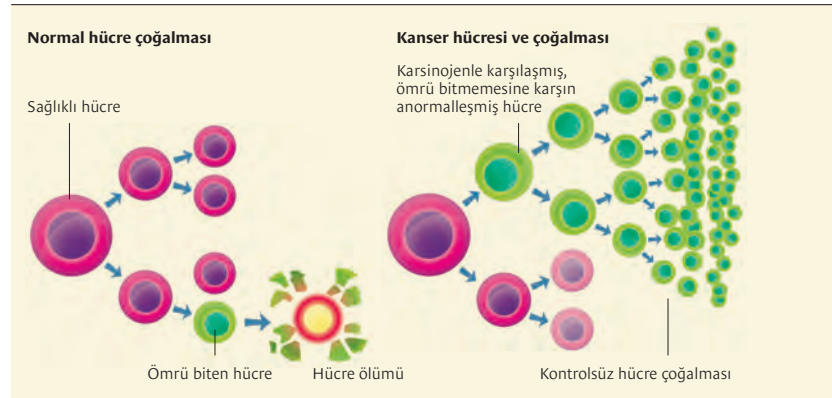
Kanserlerin %30'u çok basit önlemlerle önlenabilir. Bunların en başında tütün ürünlerinin (sigara, puro, nargile) kullanılmaması geliyor. Ayrıca günümüzde modern tıbbın sağladığı cerrahi, radyoterapi ve sistemik ilaç tedavisi gibi olanaklar sayesinde birçok kanser türü tedavi edilebiliyor, yani tam şifa sağlanabiliyor.

Akciğer, meme, bağırsak, gırtlak ve mide kanseri gibi birçok kanser türü erken tanı alındığında çok rahatlıkla tedavi edilebiliyor.

İnternette ve televizyonda şekerin kanseri beslediği ile ilgili sayısız iddia var. Hatta şekeri diyetten tamamen çıkarınca kanserin tedavi edileceği bile iddia ediliyor. Oysa şekerli gıdalar yemenin kanserin büyümesini hızlandırdığı ve yayılmasını çabuklaştırdığı ile ilgili kesin bir bilimsel kanıt yok.

Vücudumuzdaki her hücre -sadece kanser hücreleri değil, sağlıklı hücreler de- hayati fonksiyonlarını sürdürebilmek için gereken enerjiyi glikozdan (bir tür şeker molekülü) elde eder. Dolayısıyla şeker

yemek kanserin büyüme hızını artırmaz, şeker yemek tamamen kesmek de kanserin büyümesini durdurmaz. Ancak bu, diyetinizde şeker içeriğinin yüksek olması iyidir anlamına gelmez. Tam tersine şekerli gıdaların aşırı tüketilmesi fazla kalori alımına ve sonucunda kilo artışına, obeziteye ve diyabet oluşmasına yol açabilir. Obezite de kanserin en önemli nedenlerinden biri olduğu için, aşırı şekerli gıdaların tüketimi dolaylı yoldan kansere neden olabilir. Bu nedenle şeker tüketimi konusunda da “her şeyin fazlası zarar, azı karar” ilkesini hatırlamakta fayda var.



Karsinogenezis: Normal hücreden, kanser hücresine dönüşüm süreci

Karsinojen: Kansere neden olabilen etmen veya ajan

Yayın Dünyası

İlay Çelik Sezer [TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi



Ölçüm - Gerçeklik ve Hayal Gücü

Paul Lockhart

Çeviri: Ebru Kılıç

TÜBİTAK Popüler Bilim Yayınları, 2014

Paul Lockhart bizi, zihinlerimizde yüzen güzel desenlerin ve örüntülerin şaşırtıcı, mucizevi şeyler yaptığı bir evrene götürüyor. Simetriler, daireler, silindirler ve koniler üzerine düşünmeye başladığımızda hemen hemen herkesin duygusal ve estetik kazanımlarla matematik yapabileceğini görmeye başlıyoruz. *Ölçüm* matematik çalışmanın heyecanını birinci elden deneyimleyelim diye merakımızı, cesaretimizi, yaratıcılığımızı toplamamız için bir çağrı niteliğinde. Matematik tutkusunu akıcı bir üslupla okuruna aktaran Lockhart matematiği basitleştirmeden hem de dipnotlar, kaynakçalar ya da öyle “akademik şeyler” olmaksızın anlaşılabilir kılıyor. Matematiğin zorluklarını gizlemek için hiçbir girişimde bulunmadığı gibi, bizi onun yoğun güzelliğinden korumak için de bir şey yapmıyor. Jargon ve formüller yerine açık bir dili ve şekilleri tercih eden yazar, hareket matematiğiyle ilgili karmaşık fikirleri kavranabilir kılmayı başarıyor.

Gözleyerek Gökbilim

Nikola Bozic

Çeviri: Zeynep Çanakcı

TÜBİTAK Popüler Bilim Yayınları, 9 yaş +, 2016

ÖĞRENİN-

Gökbilimin ne olduğunu

Takımyıldızları

Güneş ve Ay tutulmasının nasıl gerçekleştiğini

Kuyruklu yıldızın kuyruğunun neden oluştuğunu

Süpernovanın ne olduğunu

Kara deliklerin nasıl oluştuğunu

DENEYİN-

Kutup Yıldızı'nı bulmayı

Bulunduğunuz meridyeni tespit etmeyi

Ay'ın evrelerini gözlemeyi

Gece enlem belirlemeyi

Takımyıldızları tanımayı

Yıldız enerjisi ile su ısıtmayı



Aymoto'nun Tasarımı

Andrew King

Çeviri: Nihal Demirkol Azak

TÜBİTAK Popüler Bilim Yayınları, 7 yaş +, 2015



Aymoto ile tanışın. Bu mühendis tasarımlar hayal eder ve kendisine çalışmalarında yardım edecek bir Ayrobo yapmaya girişir. İlk modeller genellikle başarısız olur. Ancak Aymoto denemeye devam eder. Aymoto'yu tasarımlarını geliştirip son derece şaşırtıcı Ayrobo'yu şekillendirirken izleyin.